

EPSON

ロボットコントローラー¹
RC700-D

マニュアル

Rev.9

JAM256C7590F

翻訳版

コントロールユニット RC700-D

ロボットコントローラー RC700-D マニュアル Rev.9

ロボットコントローラー

RC700-D マニュアル

Rev.9

©Seiko Epson Corporation 2021-2025

はじめに

このたびは当社のロボットシステムをお求めいただきましてありがとうございます。
本マニュアルは、ロボットコントローラーを正しくお使いいただくために必要な事項を記載したものです。
システムをご使用になる前に、本マニュアルおよび関連マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。
お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があつたら再読してください。

当社は、厳密な試験や検査を行い、当社のロボットシステムの性能が、当社規格に満足していることを確認しております。マニュアルに記載されている使用条件を超えて、当社ロボットシステムを使用した場合は、製品の基本性能は発揮されませんのでご注意ください。

マニュアルの内容は、当社が予見する範囲の、危険やトラブルについて記載しています。当社のロボットシステムを、安全に正しくお使いいただくため、マニュアルに記載されている安全に関するご注意は、必ず守ってください。

商標

Microsoft, Windows, Windowsロゴは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。その他の社名、ブランド名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

表記について

Microsoft® Windows® 8 operating system 日本語版
Microsoft® Windows® 10 operating system 日本語版
Microsoft® Windows® 11 operating system 日本語版
本取扱説明書では、上記オペレーティングシステムをそれぞれ、Windows 8, Windows 10, Windows 11と表記しています。また、Windows 8, Windows 10, Windows 11を総称して、Windowsと表記することがあります。

ご注意

本取扱説明書の一部、または全部を無断で複製、転載することはできません。
本書に記載の内容は、将来予告なく変更することがあります。
本書の内容について、誤りや、お気づきの点がありましたら、ご連絡くださいますようお願いいたします。

製造元

セイコーエプソン株式会社

お問い合わせ先

お問い合わせ先の詳細は、以下のマニュアル冒頭 “販売元”に記載しています。

「ロボットシステム 安全マニュアル はじめにお読みください」

廃棄

本製品を廃棄するときは、各国の法令に従い廃棄してください。

バッテリーの廃棄について

バッテリーの取りはずし、および交換手順は、以下のマニュアルに記載されています。
メンテナンスマニュアル

ヨーロッパ連合のお客様へ



製品に貼られているクロスドアウトダストбинラベルは、製品および内蔵されているバッテリーを一般廃棄物として廃棄してはならないことを意味しています。

環境および人体への悪影響を防ぐために、製品とバッテリーを他の廃棄物と分別し、環境に配慮した方法でリサイクルしてください。回収施設については、各地方自治体や製品の販売業者にお問い合わせください。Pb, Cd または Hgのシンボルは、これらの金属がバッテリーに使用されていることを意味しています。

NOTE



これは、「指令 91/157/EEC」に代わる「電池・蓄電池及び廃電池・廃蓄電池に関する2006年9月6日付け欧洲議会・理事会指令 2006/66/EC」および法律に従って、ヨーロッパ連合のお客様に適用されます。また、ヨーロッパ、中東およびアフリカ地域(EMEA)で、同様の法規制を施行している国のお客様に適用されます。
その他の国での製品のリサイクルについては、各地方自治体にお問い合わせください。

台湾地区のお客様へ



使用済みのバッテリーは、他の廃棄物と分別し、環境に配慮した方法でリサイクルしてください。回収施設については、各地方自治体や製品の販売業者にお問い合わせください。

カリフォルニア州のお客様へ

本製品に使用されているリチウムバッテリーは、特別な取り扱いが必要とされる過塩素酸塩物質を含みます。

<https://dtsc.ca.gov/perchlorate/> を参照してください。

ご使用の前に

 注 意	<ul style="list-style-type: none">■ サイバーセキュリティに対する組織的措置の必要性について サイバーセキュリティのリスク対処の為に、以下のような組織的措置を講じる必要があります。<ul style="list-style-type: none">- 組織の資産に関するセキュリティ上の脅威や脆弱性に基づいて、リスク分析を実施してください。- リスク対処のためにセキュリティ方針を策定し、適切な要員に、教育や訓練を実施してください。- セキュリティ問題発生時の対応ガイドラインを策定し、組織内に周知してください。■ ネットワーク接続に対するセキュリティ対応について 弊社のロボットシステムは、閉ざされたローカルエリアネットワーク内で使用することを前提としています。インターネットに接続可能なネットワークへの接続はお控えください。インターネットへの接続が必要な場合は、インターネット経由で悪意ある攻撃や脆弱性に対する攻撃を受けないため、必要な技術的対策*を講じてください。 *: アクセスコントロール、ファイアウォール、データダイオードなどが想定されますが、それらに限りません。
---	--

NOTE  RC700-D の TP ポートには、以下を接続しないでください。信号配置が異なるため装置が故障する可能性があります。

OPTIONAL DEVICE ダミープラグ
オペレーションペンダント OP500
オペレーターペンダント OP500RC
ジョグパッド JP500
ティーチングペンダント TP-3**
オペレーターパネル OP1

NOTE  RC700-D では、はじめに、Epson RC+を開発用 PC へインストールし、次に開発用 PC と RC700-D を USB ケーブルで接続してください。

もし、Epson RC+をインストールしていない開発用 PC と RC700-D を接続した場合、[新しいハードウェアの追加ウィザード]が表示されます。この場合は、<キャンセル>ボタンをクリックしてください。

NOTE  ネットワーク接続に対するセキュリティ対応について
当製品に搭載されているネットワーク接続機能(イーサーネット)は、工場内 LAN などのローカルネットワークでのご利用を想定しております。インターネットなどへの外部接続は行わないでください。
また、ネットワーク接続によるウイルスへの感染予防処置などのセキュリティ対策は、お客様にて対応してください。

NOTE  USB メモリーに対するセキュリティ対応について
コントローラーに接続する USB メモリーは、ウイルスなどに感染していないことを確認してください。

ロボットシステムの構成

コントローラー RC700-Dは、以下のバージョンから接続可能です。

EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.1B 以降

Epson RC+ 8.0

各マニピュレーターは、以下のバージョンから接続可能です。

GX4, GX8 シリーズ: EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.1B, Epson RC+ 8.0

ソフトウェアによる設定

EPSON
RC+ 7.0

Epson
RC+ 8.0

本マニュアルには、ソフトウェアにより設定を行う手順があります。
左のマークで案内しています。

本製品のマニュアル種類について

本製品の代表的なマニュアルの種類と、記載概要です。

安全マニュアル

本製品を扱う全ての方を対象にした、安全に関する内容です。また、開梱からご使用になるまでの流れと、次に見るべきマニュアルを案内しています。

はじめに、本マニュアルからお読みください。

- ロボットシステムの安全に関する注意事項や、残留リスクについて
- 適合宣言について
- トレーニングについて
- 開梱からご使用までの流れ

RC700-D マニュアル

ロボットシステム全体の設置の説明と、コントローラーの仕様や機能について説明しているマニュアルです。主に、ロボットシステムを設計する方を対象にしています。

- ロボットシステムの設置手順 (開梱からご使用までの、具体的な内容)
- コントローラーの日常点検内容
- コントローラーの仕様や基本機能

GX シリーズ マニュア

マニピュレーターの仕様や機能について説明しているマニュアルです。主に、ロボットシステムを設計する方を対象にしています。

- マニピュレーターの設置や、設計に必要な技術情報、機能や仕様表など
- マニピュレーターの日常点検内容

ステータスコード / エラーコード -

コントローラーに表示されるコード番号や、ソフトウェアのメッセージエリアに表示されるメッセージの一覧です。主に、ロボットシステムを設計する方、プログラミングを行う方を対象にしています。

Epson RC+ ユーザーズガイ

プログラム開発ソフトウェア全般について記載しています。

Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレン

ロボットプログラム言語 SPEL+について記載しています。

その他マニュア

各オプションのマニュアルを用意しています。

メンテナンス、サービスに関するマニュアルについて

メンテナンスやサービスに関するマニュアルは、製品に同梱していません。

メンテナンスは、当社、および販売元が行っているメンテナントレーニングを受けた方が行ってください。詳しくは、販売元にお問い合わせください。

設置

1. 安全について	3
1.1 本文中の記号について.....	3
2. 設置	4
2.1 システム構成例.....	4
2.2 開梱	5
2.3 運搬	5
2.3.1 運搬時の注意	5
2.3.2 マニピュレーター運搬時の手かけ位置と運搬人数	5
2.4 マニピュレーターの設置.....	7
2.4.1 設置時の注意	7
2.4.2 マニピュレーターの設置環境	7
2.4.3 騒音レベルについて	8
2.4.4 架台について	8
2.4.5 マニピュレーターの設置方法	10
2.5 コントローラーの設置	15
2.5.1 設置環境	15
2.5.2 設置方法とスペース	16
2.5.3 壁取付オプション	18
2.6 安全なロボットシステムを設計していただくために	19
2.6.1 環境条件	19
2.6.2 システムのレイアウト	19
2.6.3 ロックアウト/タグアウトによる電源遮断	20
2.6.4 ハンドの設計	21
2.6.5 周辺装置の設計	21
2.6.6 遠隔操作	21
2.6.7 非常停止	21
2.6.8 安全扉 (セーフガードインターロック)	23
2.6.9 存在検知装置	25
2.6.10 安全扉のリセット	25
2.6.11 ロボット操作パネル	25
2.7 接続	26
2.7.1 EMERGENCY コネクターへの接続	26
2.7.2 コントローラー電源	33
2.7.3 マニピュレーターとコントローラーの接続	35
2.8 工場出荷設定の保存	35

3. 電源投入	36
3.1 電源投入時の注意	36
3.2 電源投入手順.....	37
4. ファーストステップ-はじめに	38
4.1 Epson RC+ ソフトウェアのインストール	38
4.2 開発用 PC とコントローラーの接続	38
4.2.1 開発用 PC 接続専用 USB ポートとは	39
4.2.2 注意事項	39
4.2.3 開発用 PC 接続専用 USB ポートによる PC とコントローラーの接続	40
4.2.4 コントローラー初期状態のバックアップ	41
4.2.5 開発用 PC とコントローラーの切断	42
4.2.6 ロボットの初期姿勢への動作	42
4.3 簡単なプログラムの作成	47
4.4 フームウェアのアップデート	54
4.4.1 フームウェアのアップデートについて	54
4.4.2 フームウェアバージョンアップ手順	54
4.4.3 コントローラーの復旧	57
4.4.4 フームウェア初期化インストール手順	57
4.4.5 EtherNet 接続のセキュリティ強化による確認ステップの追加について	60
5. セカンドステップ-次に	64
5.1 外部機器との接続	64
5.1.1 リモートコントロール	64
5.1.2 イーサーネット	64
5.1.3 RS-232C (オプション)	64
5.1.4 アナログ I/O 基板 (オプション)	64
5.1.5 力覚センサーI/F 基板 (オプション)	64
5.2 イーサーネットによる開発用 PC とコントローラーの接続	65
5.3 ティーチペンダント (オプション) の接続	65

機能情報

1. 仕様	69
1.1 システム構成例	69
1.2 仕様表	70
1.3 外形寸法	72
2. 各部の名称と機能	73
2.1 LED & 7 セグメント LED	77
2.1.1 LED & 7 セグメント LED の表示	77
2.1.2 特別な状態の表示	79
2.2 安全に関する機能	80
2.3 保護停止	80
3. 設置	82
3.1 同梱物	82
3.2 設置条件	82
3.2.1 設置環境	82
3.2.2 設置方法とスペース	83
3.2.3 壁取付オプション	85
3.3 電源	86
3.3.1 電源仕様	86
3.3.2 AC 電源ケーブル	87
3.4 ケーブル接続	88
3.4.1 接続例	88
3.4.2 コントローラーとマニピュレーターの接続	90
3.5 ノイズ対策のポイント	90
4. 操作モード (TEACH, AUTO, TEST)	92
4.1 操作モードの概要	92
4.2 操作モードの切り替え	93
4.3 プログラムモード (AUTO)	95
4.3.1 プログラムモード (AUTO)とは	95
4.3.2 Epson RC+からの設定	95
4.4 自動運転モード (AUTO)	96
4.4.1 自動運転モード (AUTO)とは	96
4.4.2 Epson RC+からの設定	96
4.4.3 コントロールデバイスの設定	97

5. 開発用 PC 接続専用 USB ポート	98
5.1 開発用 PC 接続専用 USB ポートとは.....	98
5.2 注意事項.....	98
5.3 開発用 PC 接続専用 USB ポートによる PC とコントローラーの接続	99
5.4 開発用 PC とコントローラーの切断	100
5.5 USB ケーブル固定方法	101
6. メモリーポート	102
6.1 コントローラー設定バックアップとは	102
6.2 コントローラー設定バックアップ機能を使用する前に	102
6.2.1 注意事項	102
6.2.2 使用可能な USB メモリー	102
6.3 コントローラー設定バックアップ機能の使用	103
6.3.1 トリガーボタンによるコントローラー設定バックアップ	103
6.3.2 Epson RC+によるデータの読み込み	103
6.3.3 電子メールでの転送	103
6.4 保存されるデータの詳細	104
7. LAN (Ethernet 通信) ポート	105
7.1 LAN (Ethernet 通信) ポートとは	105
7.2 IP アドレスについて	105
7.3 コントローラーの IP アドレス変更手順	107
7.4 イーサーネットによる開発用 PC とコントローラーの接続	108
7.5 イーサーネットによる開発用 PC とコントローラーの切断	111
8. TP ポート	112
8.1 TP ポートとは	112
8.2 ティーチペンダントの接続	113
9. EMERGENCY	114
9.1 安全扉スイッチとラッチ解除スイッチの接続	115
9.1.1 安全扉スイッチ	115
9.1.2 ラッチ解除スイッチ	116
9.1.3 スイッチ機能の確認	116
9.2 非常停止スイッチの接続	117
9.2.1 非常停止スイッチ	117
9.2.2 非常停止スイッチの機能確認	117
9.2.3 非常停止状態からの復帰	117

9.3 信号配置	118
9.4 回路図と配線例	119
9.4.1 例 1: 外部非常停止スイッチを接続した場合	119
9.4.2 例 2: 外部安全リレーを接続した場合	120
10. 標準 RS-232C ポート	121
10.1 RS-232C ポートについて	121
10.2 Epson RC+での確認 (RS-232C)	122
10.3 通信設定 (RS-232C)	123
10.4 通信ケーブル (RS-232C)	123
11. I/O コネクター	124
11.1 入力回路	124
11.1.1 入力回路図と配線例 1	125
11.1.2 入力回路図と配線例 2	126
11.2 出力回路	127
11.2.1 出力回路図と配線例 1: シンクタイプ (NPN)	128
11.2.2 出力回路図と配線例 2: ソースタイプ (PNP)	128
11.3 信号配置	129
12. I/O のリモート設定	130
12.1 入出力信号の機能	130
12.1.1 入力	131
12.1.2 出力	135
12.2 タイミングチャート	139
12.2.1 入力信号に関する注意事項	139
12.2.2 動作実行シーケンスのタイミング	139
12.2.3 プログラム実行シーケンスのタイミング	139
12.2.4 安全扉入力シーケンスのタイミング	140
12.2.5 非常停止シーケンスのタイミング	140
13. R-I/O コネクター	141
13.1 入力回路	141
13.2 信号配置	142
14. オプションスロット	143
14.1 オプションスロットとは	143

14.2	拡張 I/O 基板	143
14.2.1	拡張 I/O 基板について	143
14.2.2	基板の設定 (拡張 I/O 基板)	143
14.2.3	Epson RC+ での確認 (拡張 I/O 基板)	144
14.2.4	入力回路 (拡張 I/O 基板)	145
14.2.5	出力回路 (拡張 I/O 基板)	147
14.2.6	信号配置 (拡張 I/O 基板)	150
14.3	フィールドバス I/O 基板	154
14.4	RS-232C 基板	155
14.4.1	RS-232C 基板について	155
14.4.2	基板の設定 (RS-232C)	155
14.4.3	Epson RC+ での確認 (RS-232C)	156
14.4.4	通信設定 (RS-232C)	157
14.4.5	通信ケーブル (RS-232C)	157
14.5	PG 基板	158
14.6	アナログ I/O 基板	158
14.6.1	アナログ I/O 基板について	158
14.6.2	基板の設定 (アナログ I/O 基板)	159
14.6.3	Epson RC+ での確認 (アナログ I/O 基板)	163
14.6.4	入力回路 (アナログ I/O 基板)	164
14.6.5	出力回路 (アナログ I/O 基板)	164
14.6.6	信号配置 (アナログ I/O 基板)	165
14.7	力覚センサーI/F 基板	166
14.7.1	力覚センサーI/F 基板について	166
14.7.2	基板の設定 (力覚センサーI/F 基板)	166
14.7.3	Epson RC+ での確認 (力覚センサーI/F 基板)	167
14.8	EUROMAP67 基板	168
14.8.1	EUROMAP 67 基板について	170
14.8.2	基板の設定 (EUROMAP67 基板)	172
14.8.3	設置方法(EUROMAP67 基板)	172
14.8.4	Epson RC+ での確認 (EUROMAP67 基板)	173
14.8.5	サンプルプロジェクト(EUROMAP67 基板)	174
14.8.6	回路概要(EUROMAP67 基板)	174
14.8.7	入力回路 (EUROMAP67 基板)	175
14.8.8	出力回路 (EUROMAP67 基板)	175
14.8.9	非常停止, 安全扉 (EUROMAP67 基板)	176
14.8.10	I/O 信号配置 (EUROMAP67 基板)	177
14.8.11	非常停止コネクター信号配置 (EUROMAP67 基板)	179

定期点検

1. RC700-D 定期点検	183
1.1 点検項目と頻度	183
2. バックアップとリストア	184
2.1 コントローラー設定バックアップとは	184
2.2 バックアップされるデータ	184
2.3 バックアップ	186
2.4 リストア	188
3. アラーム機能	193
3.1 部品消耗管理	193
3.2 部品消耗管理情報参照	194
3.3 部品消耗管理情報編集	197
3.4 アラーム通知方法	199
3.5 アラーム解除	200

Appendix

Appendix A: オプションパーティリスト	203
---------------------------------	------------

設置

ロボットシステムの開梱からご使用までの流れと、
ロボットシステムの設計に関して説明します。

1. 安全について

ご使用になる前に、「安全マニュアル」をお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。

お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があつたら再読してください。

この製品は、安全に隔離されたエリア内における、部品の搬送と組み立てを目的とし、産業環境で使用されるエプソンロボット専用の装置です。

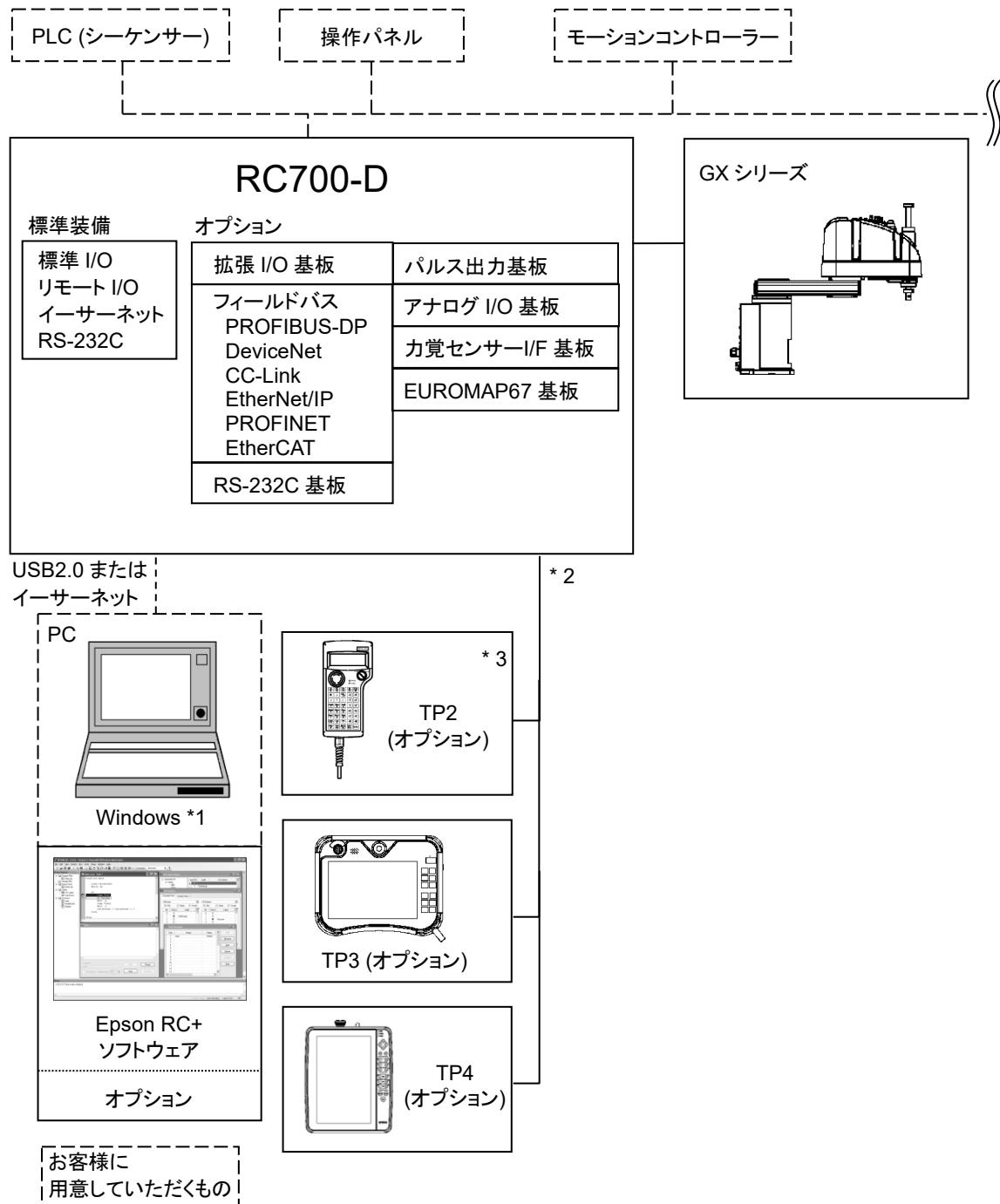
1.1 本文中の記号について

以下のマークを用いて、安全に関する注意事項を記載しています。必ずお読みください。

 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、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ています。
 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が感電により、負傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

2. 設置

2.1 システム構成例



*1 システム要件については、以下のマニュアルを参照してください。
Epson RC+ ユーザーズガイド

*2 どちらか1台のティーチペンダントを制御

*3 RC700-Dに接続する場合は、専用の変換ケーブルが必要です。

2.2 開梱

ロボットや関連機器の開梱は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

ご使用になる前に、「安全マニュアル」をお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。

2.3 運搬

2.3.1 運搬時の注意

ロボットや関連機器の運搬は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

ご使用になる前に、「安全マニュアル」をお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。

マニピュレーターの開梱や移設などにかかる運搬では、アーム部やモーター部などに外力がかかる方法は避けてください。

長距離を運搬するときは、運搬具に直接マニピュレーターを固定し、倒れないようにしてください。また、必要に応じて納入時と同等の梱包にして運搬してください。

2.3.2 マニピュレーター運搬時の手かけ位置と運搬人数

GX4

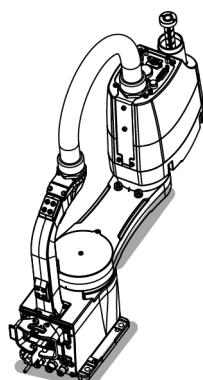
運搬時の手かけ位置 : アーム1の下、またはベース下面* (あみかけ部)

* ベース下面に手をかける場合は、手指をはさまないように十分注意してください。

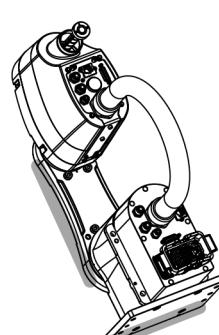
運搬時の最小人数 : 2人

手掛け禁止部分 : -

架台取付仕様



マルチレイアウト取付仕様



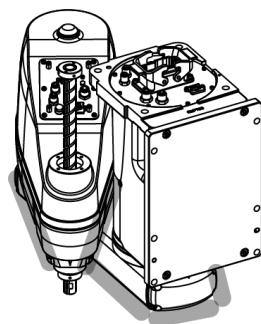
GX8

運搬方法	: アイボルトにベルトを通してつり上げ、手かけ位置に手を添えて運搬
運搬時の手かけ位置	: アーム1の下、またはベース下面* (あみかけ部) * ベース下面に手をかける場合は、手指をはさまないよう十分注意してください。
運搬時の最小人数	: 2人
手掛け禁止部分	: -

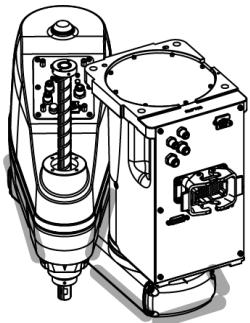
架台取付仕様



壁取付仕様



天井取付仕様



2.4 マニピュレーターの設置

2.4.1 設置時の注意

ロボットや関連機器の設置は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

ご使用になる前に、「安全マニュアル」をお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。

2.4.2 マニピュレーターの設置環境

本機の性能を発揮 維持し、安全に使用していただくために、ロボットシステムは以下の条件を満たす環境に設置してください。

項目	条件
周囲温度*	5 ~ 40 °C
周囲相対湿度 (結露しないこと)	20 ~ 80 %
ファストランジエント バーストノイズ	1 kV以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV以下
標高	2000 m以下
環境	<ul style="list-style-type: none"> - 屋内に設置すること - 直射日光があたらないこと - ほこり、油煙、塩分、鉄粉などがないこと - 引火性、腐食性の液体、およびガスなどがないこと - 水などがかからないこと - 衝撃、および振動などが伝わらないこと - 電気的ノイズ源が近くにないこと - 爆発性がないこと - 多量の放射線が存在しないこと

* 製品仕様の最低温度付近の低温環境で使用する場合、もしくは休日や夜間に長期間休止させた場合は、運転開始直後は駆動部の抵抗が大きいために衝突検知エラーなどが発生することがあります。このような場合は、10分程度の暖機運転を行うことを推奨します。

NOTE



- マニピュレーターは、塗布作業などの悪環境下での使用には適していません。上記条件を満たさない場所で使用する場合は、販売元までお問い合わせください。
- マニピュレーターから2.5 mの範囲内に、フェンスやはしごなどの導電物がある場合は、導電物を接地接続してください。

特殊環境条件

マニピュレーターの表面は一般的な耐油性がありますが、特殊な油がかかる場合はあらかじめ確認をする必要があります。販売元までお問い合わせください。

急激な温度、湿度変化のある環境では、マニピュレーター内部が結露する可能性があります。

食品を直接ハンドリングする場合は、マニピュレーターが食品を汚損する可能性がないか確認をする必要があります。販売元までお問い合わせください。

酸やアルカリなど腐食性の環境では使用できません。また、塩分など錆の生じやすい環境では、本体に錆が発生する可能性があります。

 警告	■ コントローラーの電源には、必ず漏電ブレーカーを使用してください。漏電ブレーカーを使用しないと、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。漏電ブレーカーの選定は、コントローラーにより異なります。詳細については、ロボットコントローラーマニュアルを参照してください。
 注意	■ マニピュレーターを清掃するときは、アルコールやベンジンなどで強くこすらないでください。塗装面のツヤが落ちる場合があります。

2.4.3 騒音レベルについて

マニピュレーターの動作により発生する騒音レベルは、以下のマニュアルを参照してください。

マニピュレーター マニュアル Appendix A. 仕様表

2.4.4 架台について

マニピュレーターを固定するための架台は、お客様が製作してください。ロボットシステムの用途によって架台の形状、大きさなどが異なります。ここでは架台設計時の参考として、マニピュレーター側からの条件を示します。

架台は、マニピュレーターの質量だけでなく、最大加減速度で動作した場合の動的な作用にも耐えるよう、梁などを多く設け、十分な強度をもたせてください。

以下にマニピュレーターの動作によって発生するトルクおよび反力を示します。

	GX4	GX8
水平面最大トルク (N·m)	500	700
水平方向最大反力 (N)	2,000	4,000
垂直方向最大反力 (N)	1,000	1,500
取付用ねじ穴	M8	M8またはM10*

*: 架台取付仕様および天井取付仕様は M8 または M10、壁取付仕様は M8

マニピュレーターを取りつけるボルトは、強度が ISO898-1 property class 10.9 または 12.9 相当のものを使用してください。

マニピュレーター取付面の板は、振動を抑制するために、鉄製で厚さ 20 mm 以上のものを推奨します。表面粗さは最大高さで 25 μm 以下が適切です。

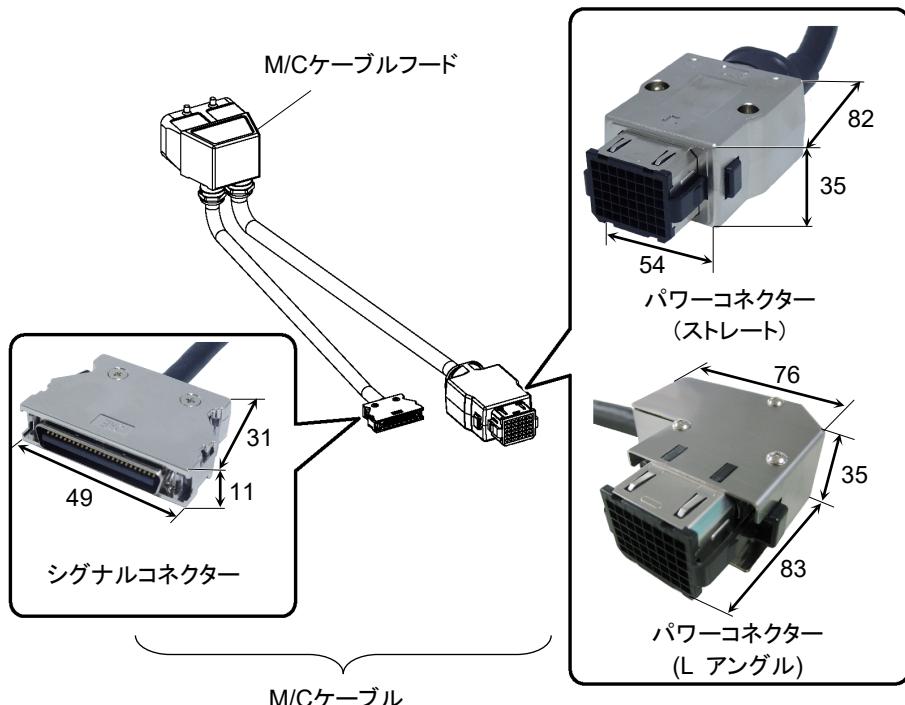
架台は外部(床や壁)に固定し、動かないようにしてください。

マニピュレーター取付面は、平面度: 0.5mm以下、水平面または垂直面に対する傾きは0.5°以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能を十分に発揮できない可能性があります。

架台の高さ調整を行うためにレベラーを使用する場合は、径が M16 以上のねじを使用してください。

コネクター

架台に穴を設けてケーブルを通す場合は、下図のコネクター寸法を参照してください。
(単位: mm)



クリーン環境でマニピュレーターを使用する場合は、設置前に以下の作業を実施してください。

- (1) クリーンルーム前室などで開梱します。
- (2) マニピュレーターが倒れないよう、マニピュレーターを運搬具(またはパレット)にボルトで固定します。
- (3) マニピュレーター表面を、エチルアルコールまたは純水を含ませた不織布などで拭きます。
- (4) クリーンルームに搬入します。
- (5) マニピュレーターを架台に固定します。

2.4.5 マニピュレーターの設置方法

NOTE



マニピュレーターがクリーンルームタイプの場合は、クリーンルーム前室などで開梱します。マニピュレーターが倒れないよう固定した後、表面をエチルアルコールまたは純水を含ませた不織布などで拭き、クリーンルームに搬入します。設置後は、排気ポートに排気チューブを接続します。

GX4 : 架台取付仕様



注意

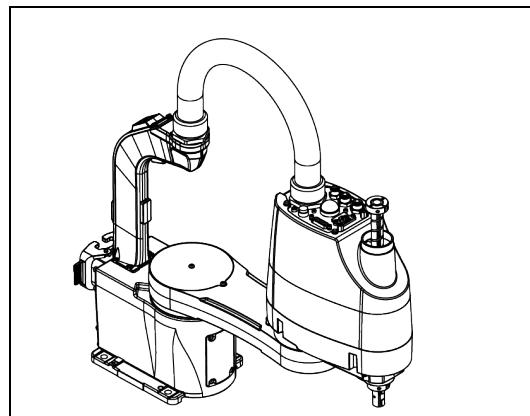
- 架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は、以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
- GX4-A251**: 約15 kg : 33 lbs.(ポンド)
 GX4-A301**: 約15 kg : 33 lbs.(ポンド)
 GX4-A351**: 約16 kg : 35 lbs.(ポンド)

標準仕様

- (1) アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

マニピュレーターは固定されていません。梱包箱から取り出すときは、倒れ込みに注意してください。

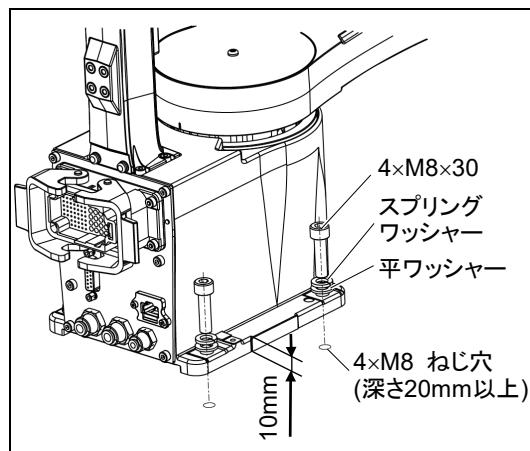
また、自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。



- (2) ベースを4本のボルトで架台に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。

NOTE ボルトは、強度がISO898-1 property class 10.9または12.9相当のものを使用してください。

締付トルク: 32.0 N·m (326 kgf·cm)



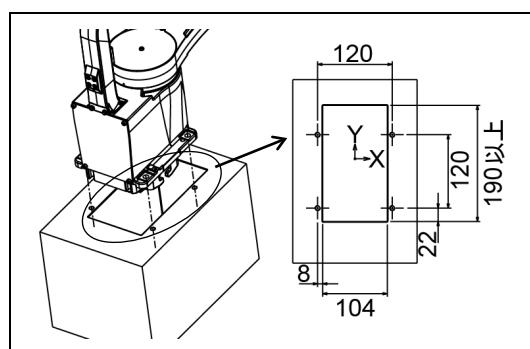
NOTE ケーブル下面出しの場合:

NOTE ベースを固定する架台の中心に、スペースを確保してください。

縦: 190mm以上

横: 104mm

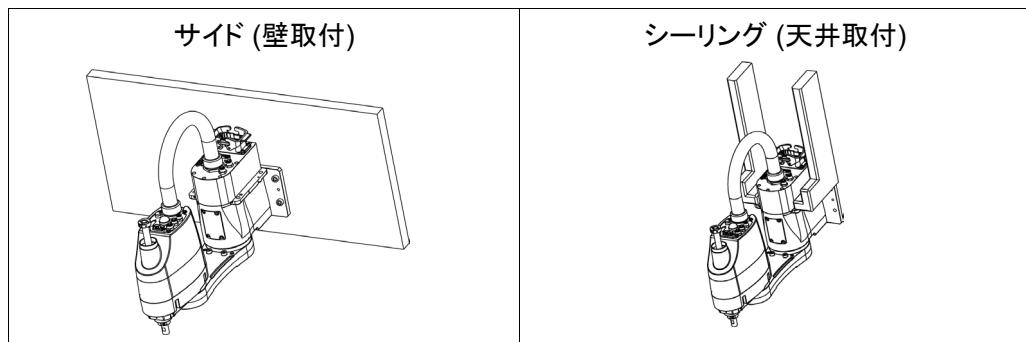
深さ: 190mm以上



GX4 : マルチレイアウト取付仕様

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ マルチレイアウト取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。 <li style="margin-top: 10px;">GX4-A301*M : 約17 kg : 38 lbs.(ポンド) <li style="margin-top: 10px;">GX4-A351*M : 約17 kg : 38 lbs.(ポンド) ■ マニピュレーターを壁面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で、支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。
--	---

NOTE  マルチレイアウト取付仕様を設置する架台は、マニピュレーターに接続するケーブル類やコンジットチューブと干渉しないように製作してください。
推奨する設置方法は、以下の通りです。



推奨する壁面への取付方法を説明します。

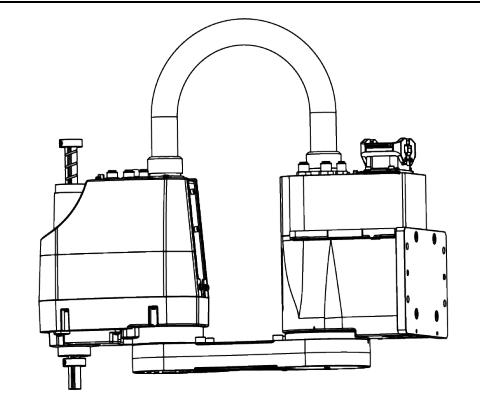
標準仕様

- (1) アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。



マニピュレーターは固定されていません。梱包箱から取り出すときは、倒れ込みに注意してください。

また、自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。

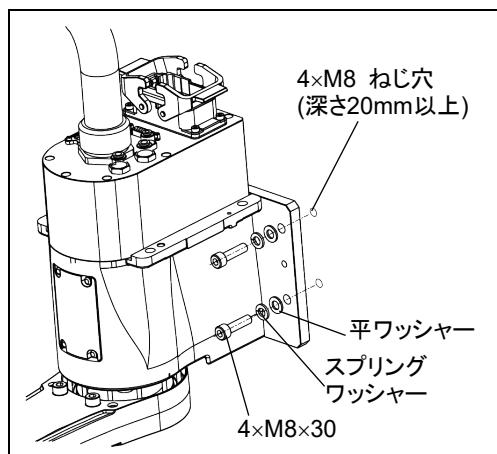


- (2) ベースを4本のボルトで壁に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。



ボルトは、強度がISO898-1 property class 10.9 または 12.9相当のものを使用してください。

締付トルク: 32.0 N·m (326 kgf·cm)



GX8 : 架台取付仕様



注意

- 架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は、以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
- GX8-A45***: 約33 kg : 73 lb. (ポンド)
 GX8-A55***: 約34 kg : 75 lb. (ポンド)
 GX8-A65***: 約35 kg : 77 lb. (ポンド)

標準仕様

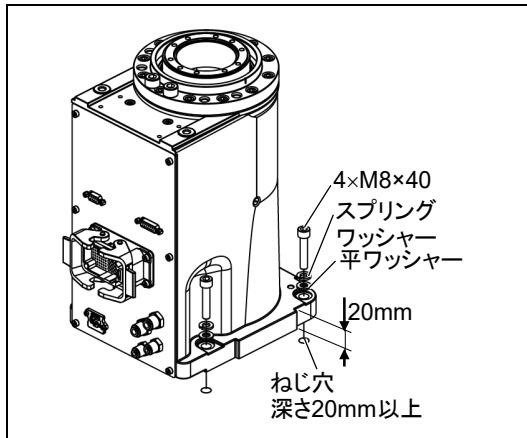
- (1) ベースを4本のボルトで架台に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。

NOTE ノックマーク ボルトは、強度がISO898-1 property class 10.9 または 12.9相当のものを使用してください。

締付トルク:

M8: 32.0 N·m (326 kgf·cm)

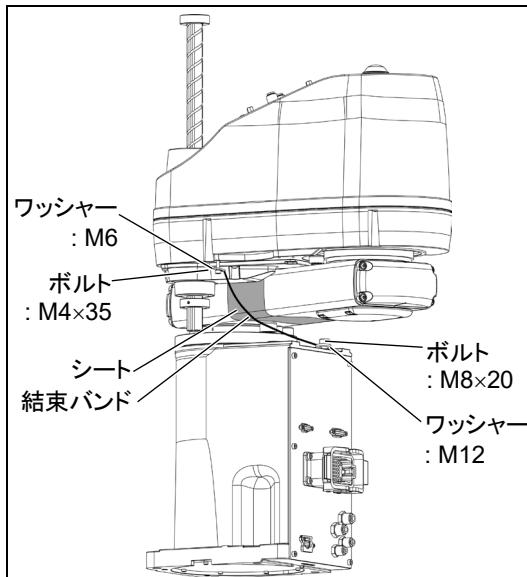
M10: 58.0 N·m (626 kgf·cm)



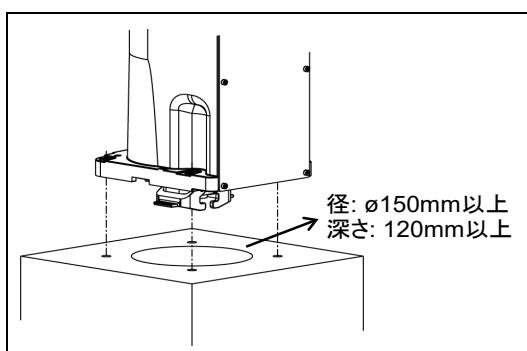
- (2) アームを固定している結束バンドを、ニッパーなどで切れます。

- (3) 手順(2)の結束バンドを固定していたボルトを取りはずします。

- (4) 輸送用固定治具を取りはずします。



NOTE ノックマーク ケーブル下面出しの場合:
 ベースを固定する架台の中心に、スペースを確保してください。
 径 : ø150mm以上
 深さ: M/CケーブルLアングルタイプ
 120mm以上
 M/Cケーブルストレートタイプ
 190mm以上



GX8：壁取付仕様

 警告	<p>■ 壁取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。</p> <p>GX8-A45**W : 約35 kg : 77 lb. (ポンド) GX8-A55**W : 約36 kg : 79 lb. (ポンド) GX8-A65**W : 約37 kg : 82 lb. (ポンド)</p> <p>■ マニピュレーターを壁面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。</p>
--	--

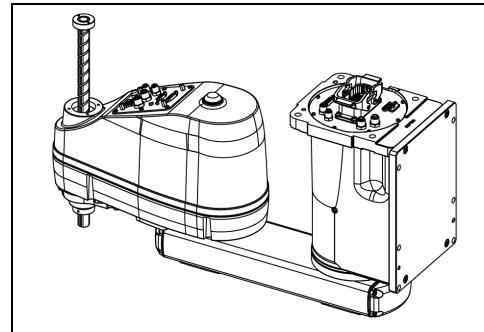
標準仕様

- (1) アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

NOTE



自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。



- (2) ベースを6本のボルトで壁に固定します。

ワッシャーは必ず使用してください。

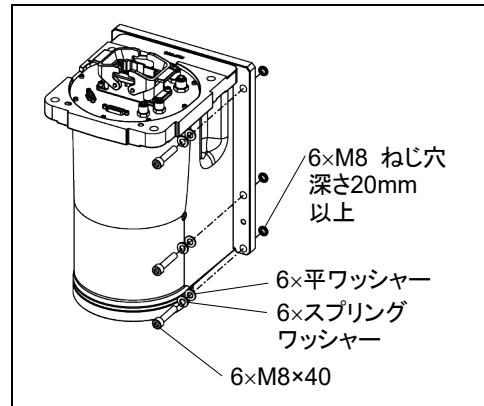
NOTE



ボルトは、強度がISO898-1 property class 10.9 または 12.9相当のものを使用してください。

締付トルク: 32.0 N·m (326 kgf·cm)

- (3) 輸送用固定治具を取りはずします。



GX8 : 天井付仕様



警 告

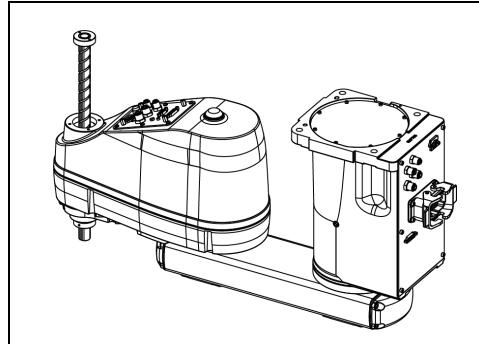
- 天井取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。

GX8-A45**R : 約33 kg : 73 lb. (ポンド)
 GX8-A55**R : 約34 kg : 75 lb. (ポンド)
 GX8-A65**R : 約35 kg : 77 lb. (ポンド)
- マニピュレーターを天井面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。

標準仕様

- (1) アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

NOTE 自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。



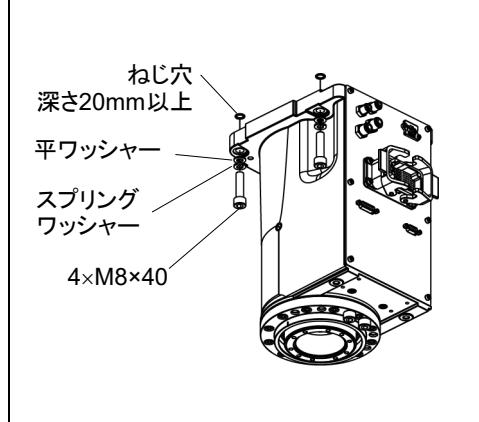
- (2) ベースを4本のボルトで天井に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。

NOTE ボルトは、強度がISO898-1 property class 10.9 または 12.9相当のものを使用してください。

締付トルク:

M8: 32.0 N·m (326 kgf·cm)
 M10: 58.0 N·m (592 kgf·cm)

- (3) 輸送用固定治具を取りはずします。



2.5 コントローラーの設置

2.5.1 設置環境

ロボットシステムの機能を維持して安全に使用していただくためには、適切な環境が必要です。コントローラーは、次の条件を満たす場所に設置してください。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ■ コントローラーは、メンテナンス性を確保するために、床から0.4~2mの高さに設置してください。 ■ 電源遮断スイッチは、床から0.6~1.9mの高さに設置してください。
--	---

- NOTE**  - コントローラーは、クリーン仕様ではありません。クリーンルームに設置する場合は、排気機構、または冷却機構を持ったボックスでコントローラーを覆うなど環境に適した対策をほどこしてください。
- コントローラーは、コンセントの近くで、プラグを着脱しやすい場所に設置してください。
 - コントローラーは、セーフガードの外側に設置してください。
 - コントローラーから 2.5 m の範囲内に、フェンスやはしごなどの導電物がある場合は、導電物を接地接続してください。

項目	条件
周囲温度	5~40 °C
周囲相対湿度	20~80 % (結露しないこと)
ファストランジェント バーストノイズ	2kV 以下 (電源線) 1 kV 以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV 以下
架台	床面から 100 mm 以上の高さがあること (コントローラーを床に直接設置すると、ほこりなどを吸い込み故障の原因になります。)
設置面	傾き 0.5° 以下 (縦置きに設置する場合は、コントローラーに手を掛けると倒れる可能性があります。)
標高	2000 m 以下

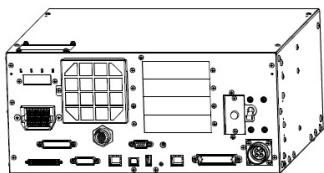
以下条件を満たさない場所に、やむを得ずコントローラーを設置する場合は、冷却機構を持ったボックスで、コントローラー全体を覆うなど、環境に適した対策を施してください。

- 屋内の通風のよい場所に設置すること
- 直接日光があたらないこと
- 輻射熱が加わらないこと
- ほこり、オイルミスト、油煙、塩分、鉄粉、腐食性ガスなどが気中ないこと
- 水などがかからないこと
- 衝撃、および振動などが伝わらないこと
- リレー、コンタクターなどの電気的ノイズ源が近くにないこと
- 強磁界や強電界が加わらないこと

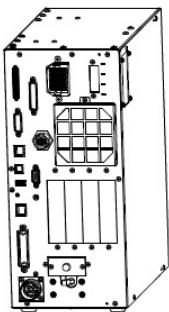
2.5.2 設置方法とスペース

コントローラーは、(A)~(C)の方向で平面(壁や架台、制御盤など)に設置してください。

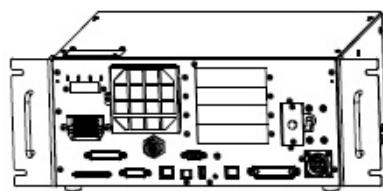
(A) 横置き



(B) 縦置き



(C) ラックマウント



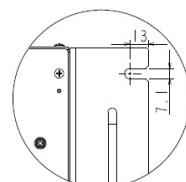
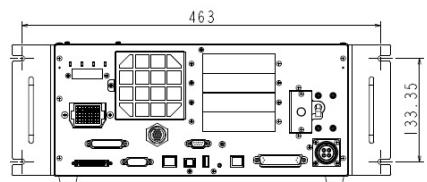
* 底面のゴム足を取り換える必要があります。

ゴム足は、凹凸がない面をコントローラー側にして取りつけてください。ゴム足と当たるねじは取りはずしてください。ゴム足を固定しているねじのサイズは、M4×8です。ゴム足を取り換えるときは、ねじを紛失しないでください。また、異なるサイズのねじは、使用しないでください。

* ラックマウント用の板金を取りつけてください。

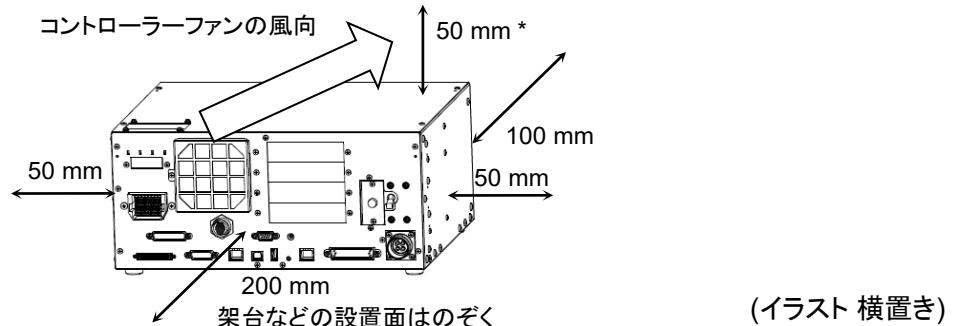


コントローラーを、制御盤や架台に設置するために、下図の寸法でねじ穴加工をしてください。

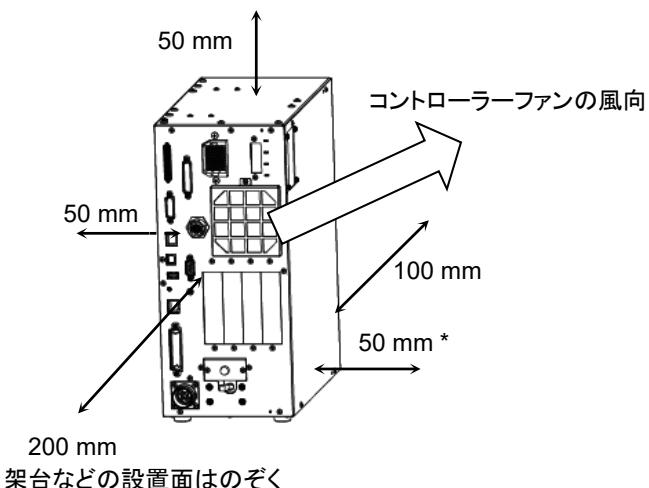


- 排気口周囲の通風確保のため、以下の範囲に他機器や壁などがない位置にコントローラーを設置してください。
- * メンテナンス性を考慮する場合は、上面に200mm以上スペースを確保してください。

(A)横置き, (C)ラックマウント



(B)縦置き



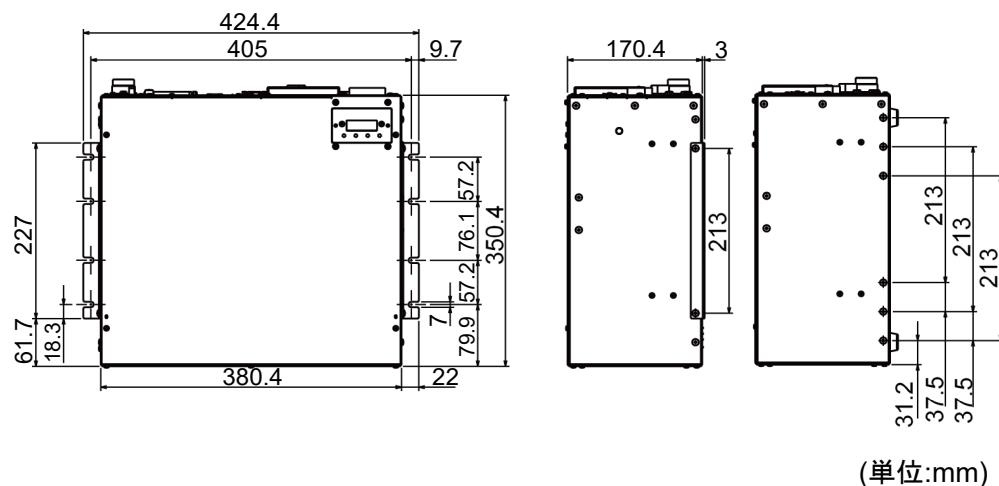
- コントローラーの排気口からは、周囲より 10°C 程度高い温度の風が吹き出します。排気口付近に、熱に弱い機器を配置しないでください。
- 前方方向に引き出せるように配線の取りまわしをしてください。

2.5.3 壁取付オプション

コントローラーには、壁取付用のオプションがあります。詳しくは、販売元にお問い合わせください。

壁取付オプション取りつけ後のコントローラー外形寸法

壁への取付穴寸法

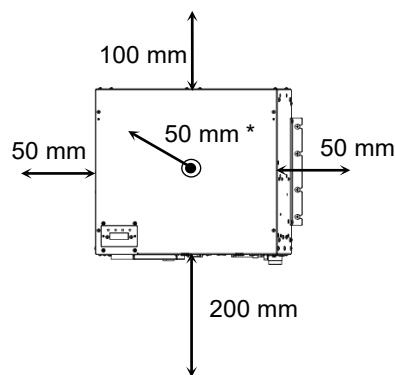


(単位:mm)

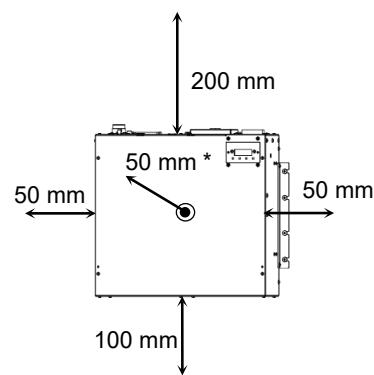
排気口周囲の通風確保のため、以下の範囲に他機器や壁などがない位置にコントローラーを設置してください。

* メンテナンス性を考慮する場合は、上面に200mm以上スペースを確保してください。

フロント面を下側にした壁取付



フロント面を上側にした壁取付



2.6 安全なロボットシステムを設計していただくために

ロボットを安全に使用していただくことはもちろんですが、お客様が設計するロボットシステム全体に対しても安全性を十分考慮してください。

この項では、当社のロボットを用いてロボットシステムを設計する場合、最低限遵守していただく条件について説明します。

ロボットシステムは、本マニュアルに示す原則にしたがって設計、制作してください。

2.6.1 環境条件

ロボット、およびロボットシステムを設置する環境は、システムで使用するすべての機器のマニュアルに記載されている条件を遵守してください。

2.6.2 システムのレイアウト

ロボットシステムのレイアウト設計で、ロボットと周辺装置類との干渉に十分注意してください。特に非常停止時は、ロボットが通常の動作経路と異なった経路を経て停止します。

余裕をみたレイアウト設計が必要です。また、保守点検のためのスペースが十分確保できるレイアウトにしてください。

ロボットの動作エリアを制限してロボットシステムを設計する場合は、マニピュレーターマニュアルに記載された方法に従って、動作エリアを制限してください。このとき、必ずソフトウェアによる制限と、メカストッパーによる制限の両方を行なってください。

非常停止ボタンは、ロボットシステムの操作装置の近くで、作業者が緊急時すぐに押すことができる位置に、確実に設置してください。

コントローラーは、内部に水や他の液体が浸入するような場所に設置しないでください。コントローラーが汚れた場合に、水などで洗わないでください。

サービスおよびメンテナンス時にロックアウトの適用を安全に行うために、断路器は、可能な限りセーフガードの外側に配置してください。

2.6.3 ロックアウト/タグアウトによる電源遮断

メンテナンスや修理のために安全扉内に作業者がいる場合に、誤って第三者がロボットの電源を入れないように、ロックアウト/タグアウトの方法でコントローラーの電源を遮断してください。

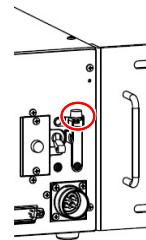
UL 規格適合コントローラー (RC700-D-UL)の場合:

以下の手順でロックアウトを実施してください。

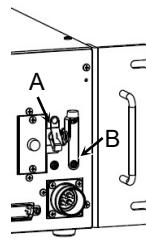
ロックアウト用の南京錠は、お客様が用意してください。

適合シャックル径: 4.0~6.5mm

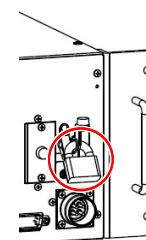
(1) ロックアウト金具Aの固定ねじを手で取りはずします。



(2) ロックアウト金具Aを回転させます。



(3) 手順(1)取りはずしたねじを、紛失しないように、ロックアウト金具Bに取りつけます。



(4) ロックアウト金具AとBの穴に南京錠を取りつけ、鍵がかかる状態にします。

2.6.4 ハンドの設計

ロボットのハンドは、ロボットシステムの電源が遮断されても、ワーク(把持しているもの)を放り出すことのない配線、および配管にしてください。

ロボットハンドの質量、および慣性モーメントは許容値以下で設計してください。許容値を超えての使用は、ロボットに過大な負荷がかかります。これは製品寿命を短くするばかりでなく、ハンドやワークに加わる外力によっては予期せぬ危険な事態を招く可能性があり、危険です。

ハンドの大きさによっては、ロボット本体とロボットハンドが干渉する可能性があります。注意してください。

2.6.5 周辺装置の設計

ロボットシステムへの部品などの除材や給材装置は、作業者の安全が十分確保できるような設計にしてください。ロボットを停止せずに除給材する場合は、作業者が危険領域に入らなくてもいいように、シャトル装置を設置するなどの工夫をしてください。

周辺装置の動力源の遮断(電源断)が、危険な状態にならないようにしてください。ハンドの設計で記載した、ワークの放り出し防止だけでなく、ロボット以外の周辺装置に対しても、安全に停止できるか、また、動力の遮断が危険な状態にならないかなどの安全を確認してください。

2.6.6 遠隔操作

周辺装置の起動や停止について、ロボットシステム全体として、遠隔操作による危険性を防止するための安全対策を行なってください。

本製品では、コントローラーI/Oにリモート機能を割りあてるにより、ロボットシステムを遠隔操作できます。しかし、意図しない遠隔操作により危険が発生しないように、適切な設定を行わないと、リモート機能を有効にしません。また、リモート有効状態では、リモート以外からの動作コマンドの実行や、I/O出力を禁止しています。

2.6.7 非常停止

ロボットシステムには、作業者が、ただちにシステムを停止させることができる装置が必要です。コントローラーや、他の機器に備えられている非常停止入力を使用し、非常停止装置を設置してください。

非常停止スイッチにはPLd以上の安全機能を持つものを使用してください。

非常停止入力の安全性能 : カテゴリ3, PLd (参考規格 ISO13849-1: 2015)

非常停止入力の停止カテゴリ : カテゴリ1 (参考規格 IEC60204-1: 2016)

NOTE



本機種の非常停止入力は、テストパルスに対応していません。

コントローラーには、非常停止入力端子が用意されています。ノーマリークローズの非常停止回路が開くと、制御を停止します。その後、モーターに供給される電力が遮断されます。

また、非常停止回路によって、非常時に電源を遮断する外部装置の電源をオフするようにしてください。I/O基板の出力を使って外部装置の電源をオフする設計にしないでください。例えば、I/O基板に欠陥があった場合、外部装置の電源をオフすることができません。コントローラーの非常停止は、外部電源ではなくロボットのモーターパワーを遮断するよう配線されています。

ただし、正常な動作のときに、むやみに非常停止スイッチを押すことは避けてください。動作中に非常停止スイッチを押すと、停止するまでのマニピュレーターの動作軌道が正常動作時の軌道と異なるため、周辺装置などに衝突する恐れがあります。

マニピュレーター動作中に、むやみに非常停止スイッチを押さないでください。
マニピュレーターの動作中に非常停止スイッチを押すと、ブレーキがロックします。この動作により、ブレーキの摩擦板が摩耗し、ブレーキ寿命が短くなります。

通常のブレーキ寿命の目安: 約2年 (100回/日ブレーキを動作させた場合)

ただし、通常のリレー寿命の目安は約20,000回です。むやみに非常停止スイッチを押すと、リレーの寿命に影響を与えます。

また、動作中の非常停止は、減速機に衝撃が加わるため、減速機寿命が低下する可能性があります。

マニピュレーターが正常動作のときに、非常停止スイッチを押して動作を止めると、以下の寿命が短くなる可能性があります。

ブレーキの寿命

減速機の寿命

非常時以外 (正常なとき)にロボットシステムを非常停止状態にさせたい場合は、マニピュレーターが動作していないときに非常停止スイッチを押してください。

非常停止スイッチの配線方法などは、コントローラーマニュアルに記載されています。

マニピュレーター動作中に、コントローラーの電源をオフしないでください。

マニピュレーターの動作中にコントローラーの電源をオフし、マニピュレーターを停止させると、以下のトラブルが起こる可能性があります。

減速機の寿命低下、および破損

関節部の位置ずれ

マニピュレーターの動作中に、停電などでコントローラーの電源オフが発生した場合は、電源復旧時に、以下を確認してください。

減速機に破損がないか

関節部に位置ずれがないか

位置ずれが発生している場合は、原点調整をおこなってください。

非常停止スイッチは、以下に注意して使用してください。

- 非常停止スイッチ (E-STOP)は、緊急時にマニピュレーターを停止する場合のみに限定して使用してください。
- 緊急時に非常停止スイッチ (E-STOP)を押す以外で、プログラム動作中のマニピュレーターを停止する場合は、Pause (一時停止), STOP (プログラム停止)による命令、により行ってください。
Pause, STOP 命令は、励磁が切れないため、ブレーキはロックしません。
- 安全扉には、E-STOP の回路を使用しないでください。

ブレーキの故障確認は、以下のマニュアルを参照してください。

マニピュレーター マニュアル 定期点検 点検内容

非常停止時の停止距離について

非常停止スイッチを押しても、動作中のマニピュレーターは瞬時に停止することはできません。また、停止時間および移動量は、以下のようないくつかの要因により異なります。

ハンド質量	WEIGHT設定	ACCEL設定	
ワーク質量	SPEED設定	動作姿勢	など

マニピュレーターの停止時間、および移動量は、以下のマニュアルを参照してください。

マニピュレーター マニュアル

Appendix B. 非常停止時の停止時間と停止距離

2.6.8 安全扉 (セーフガードインターロック)

ロボットシステムには、安全を確保するためセーフガードを設置してください。セーフガードには、セーフティーバリア、ライトカーテン、セーフティーゲート、セーフティーフロアマットなどの種類があります。このマニュアルで述べる「安全扉」は、セーフガードの1つです。

設置にあたっては、次の点について遵守してください。

安全扉には、PLd以上の安全機能を持ったものを使用してください。

安全扉入力の安全性能 : カテゴリ3, PLd (参考規格 ISO13849-1: 2015)

安全扉入力の停止カテゴリ : カテゴリ1 (参考規格 IEC60204-1: 2016)

NOTE



本機種の安全扉入力は、テストパルスに対応していません。

安全扉は、マニピュレーター マニュアルを参照して、最大領域外に設置してください。ハンドおよびワークの大きさを十分考慮し、稼動部と安全扉が干渉しないようにしてください。

安全扉は、予測可能な外力(操作上加わる力、および周囲環境からの力)に耐えられるようにしてください。

安全扉には鋭い角や、突出物を作らないようにし、安全扉自体が危険な存在にならないようにしてください。

安全扉は、工具を使用しないと、取りはずせないようにしてください。

安全扉には、セーフティーバリア、ライトカーテン、セーフティーゲート、セーフティーフロアマットなどのインターロック機能を、必ず設けてください。セーフガードインターロックの設置にあたっては、装置の故障など不測の事態に備え、強制的にセーフガードインターロックが作動するように考慮してください。例えば、入力スイッチを使用する場合は、強制的に接点が開く機構が必要です。単にスイッチ自身のバネ力で接点を開くようなものは不適切です。

セーフガードインターロックは、コントローラーのEMERGENCYコネクターの安全扉入力に接続してください。セーフガードインターロックは、安全扉内に作業者がいる可能性があることをロボットコントローラーに知らせるための入力です。セーフガードインターロックが働くと、ロボットは速やかに停止し、一時停止状態になるとともに、動作禁止状態または制限状態(ローパワー状態)になります。

作業者が安全扉内に侵入する場所には、必ずセーフガードインターロックを設置してください。

セーフガードインターロックは、一度作動すると、意図的に解除するまでは、その状態が保存されるようにしてください。コントローラーのEMERGENCYコネクターには、セーフガードインターロックのラッチ状態を解除するためのラッチ解除入力が用意されています。セーフガードインターロックのラッチ状態を解除するためのスイッチを、安全扉の外側に設置し、ラッチ解除入力に配線してください。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 作業者が安全扉内で作業している間に、第三者が誤ってセーフガードインターロックを解除すると危険です。安全扉内で作業している作業者を保護するために、ラッチ解除スイッチにロックアウトあるいはタグアウトの手段を用意してください。 ■ コントローラーのEMERGENCYコネクターには、安全扉の開閉部などのセーフガードインターロック用スイッチを接続する安全扉入力回路が用意されています。ロボット近くの作業者を保護するため、必ずセーフガードインターロック用スイッチを接続して、正しく作動することを確認してください。
--	--

閉じられていた安全扉がロボットの動作中に開くと、セーフガードインターロックが作動します。この場合、ロボットは直ちに減速処理を開始します。ロボットの動作が停止すると、ポーズ状態になり、すべてのロボットモーターは動力を遮断します。安全扉入力は次のように作用します。

安全扉開：ロボットはただちに停止し、モーターがOFFとなり、動作禁止状態となります。安全扉を閉じて命令を実行するか、または操作モードがTEACHもしくはTESTになり、イネーブル回路が作動するまで、ロボットは動作しません。

安全扉閉：ロボットは、非制限状態(ハイパワー状態)で自動運転可能です。

モーター励磁中に、むやみに安全扉を開けないでください。頻繁に安全扉入力が入ると、リレーの寿命に影響を与えます。

通常のリレー寿命の目安: 約 20,000 回

安全扉には、E-STOPの回路を使用しないでください。具体的な配線方法などは、「11. EMERGENCY」を参照してください。

安全扉については、「2.7.1 EMERGENCY コネクターへの接続」も参照してください。

安全扉開時の停止距離について

安全扉が開くなってしまっても、動作中のマニピュレーターは瞬時に停止することはできません。また、停止時間および移動量は、以下のような要因により異なります。

ハンド質量	WEIGHT設定	ACCEL設定	
ワーク質量	SPEED設定	動作姿勢	など

マニピュレーターの停止時間、および移動量は、以下のマニュアルを参照してください。

マニピュレーターマニュアル

Appendix C. 安全扉開時の停止時間と停止距離

2.6.9 存在検知装置

上記の安全扉のインターロックは、安全扉内に作業者がいる可能性を示すものとして一種の存在検知装置とも考えられます。その他に存在検知装置を設置する場合は、十分なリスクアセスメントを行い、その信頼性については最大限の注意を払ってください。

次に留意点を示します。

- 存在検知装置が働いていないとき、または危険な状態が終了しないときは、安全扉内に侵入できたり手が届いたりしないようにしてください。
- 存在検知装置は、システムがどのような状況にあっても、安全側に作用するようにしてください。
- 存在検知装置が働いてロボットの動作が停止した場合、検知された対象物を取りのぞかない限り、ロボットの動作が再開しないようにしてください。何らかの操作によって、自動的に動作が再開できるようにしないでください。

2.6.10 安全扉のリセット

ロボットシステムは、安全扉の外側から、操作することによってのみ動作を再開できるようにしてください。セーフガードインターロックは、解除するだけでロボットが動作を再開することはできません。このような考え方をシステム全体のインターロック、または存在検知装置に適用してください。

2.6.11 ロボット操作パネル

ロボット操作パネルを設置する場合は、必ず安全扉の外部から操作できる位置に設置してください。

2.7 接続

2.7.1 EMERGENCYコネクターへの接続



この項に関連する安全事項については、安全マニュアルに詳しく記載されています。あわせてお読みいただき、安全性を確保してください。



注意

- 立ち上げのときだけでなく、オプションを追加した場合や、メンテナンスで部品交換をした場合など、今までの使用状態から変更があった場合にも、非常停止や安全扉の機能が正常に働くことを、使用前に確認してください。

安全のため、コントローラーのEMERGENCYコネクターに安全扉スイッチや非常停止スイッチなどを接続します。

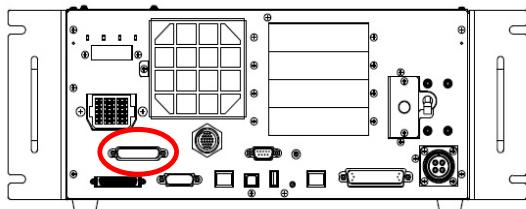
EMERGENCYコネクターに何も接続しないと、コントローラーは正常に作動しません。



注意

- コネクターの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。ピンが曲がったまま接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。

EMERGENCYコネクター



安全扉スイッチとラッチ解除スイッチの接続

EMERGENCYコネクターには、安全扉スイッチおよびラッチ解除スイッチの入力端子が用意されています。システムの安全性を確保するため、これらの入力端子を必ず使用するようにしてください。

コネクター名	規格
EMERGENCYコネクター (コントローラー側)	D-Sub 25ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

安全扉スイッチ



警 告

- 安全扉のインターロックは、必ず機能する状態で作業してください。スイッチにテープを巻くなどして、オンオフしない状態で作業すると、安全扉入力の安全機能が働かず危険です。

マニピュレーターの周囲には、安全のためのセーフガードを設け、その出入り口にはインターロックスイッチを取りつける必要があります。本マニュアルで述べる「安全扉」はセーフガードの一つで、安全扉のインターロックスイッチを安全扉スイッチといいます。

安全扉スイッチは、EMERGENCYコネクターの安全扉入力端子に接続してください。このスイッチには、安全扉が開くとプログラムを一時停止したり、動作禁止状態にするなどの安全機能があります。

安全扉スイッチおよび安全扉は以下の条件を満たすよう設計してください。

- スイッチのタイプは、スイッチ自身のばね力で接点を開く(オープンになる)ものではなく、安全扉を開くことによって強制的にスイッチ接点が開くものを使用してください。
- 安全扉入力は2点用意されています。
この2つの入力の値が約2秒以上異なる場合は、入力経路に何らかの異常があったと判断しエラーとなります。そのため安全扉スイッチには2接点のものを使用し、この各接点を、2点用意された安全扉入力にそれぞれ接続してください。
- 安全扉は意図せずに扉が閉じることのないように設計してください。

ラッチ解除スイッチ

安全扉開の状態および、TEACHモードの状態は、ソフトウェアによってラッチされます。EMERGENCYコネクターには、これらのラッチ状態を解除するためのラッチ解除入力が用意されています。(“ラッチ”は、“保持”を意味しています。)

ラッチ解除入力オープン：安全扉開の状態、およびTEACHモードの状態をラッチします。

ラッチ解除入力クローズ：ラッチ状態を解除します。

NOTE



安全扉が開いた状態でTEACHモードのラッチ状態を解除した場合、安全扉が開いているため、動作禁止状態となります。マニピュレーターが起動するには、安全扉を閉じ、ラッチ解除入力をクローズしてください。

スイッチ機能の確認

機能確認は、「4.2 開発用PCとコントローラーの接続」を参照し、開発用PCとコントローラーを接続後、行ってください。

安全扉スイッチ、ラッチ解除スイッチをEMERGENCYコネクターに接続後、マニピュレーターを動かす前に、安全のため次の手順で必ずスイッチの機能を確認してください。

- (1) 安全扉が開いた状態で、電源を入れ、コントローラーを起動させます。
- (2) 画面のステータスバーに、“安全扉”が表示されていることを確認します。
- (3) 安全扉を閉じ、ラッチ解除入力に接続したスイッチをオンします。
ステータスバーの“安全扉”的表示が消えることを確認します。

ラッチ解除入力の状態により、「安全扉が開いた」という情報をソフトウェアによりラッチすることができます。ラッチした状態を解除するには、安全扉を閉じた後、安全扉ラッチ解除入力をクローズにします。

ラッチ解除入力オープン：安全扉開の状態をラッチします。

ラッチ解除入力クローズ：安全扉開の状態をラッチしません。



ラッチ解除入力は、TEACHモードからの移行を確定する場合のラッチ解除入力としても機能します。

TEACHモードから移行するためには、ティーチペンダントのモード切替キースイッチを“Auto”に切り替え、さらにラッチ解除入力をクローズします。

非常停止スイッチ

ティーチペンダントの非常停止スイッチとは別に、外部に非常停止スイッチを用意する場合は、EMERGENCYコネクターの非常停止入力端子に、非常停止スイッチを接続します。

非常停止スイッチは、以下の条件と、関連する安全規格(IEC60947-5-5など)を満たすものを使用してください。

- ノーマリークローズの押しボタンスイッチ
- 自動復帰できないもの
- 赤色きのこ型
- 2b接点を持つもの



非常停止入力は2経路用意されています。この2経路の状態が約2秒以上異なる場合は、非常停止経路に何らかの異常があったと判断しエラーとなります。そのため非常停止スイッチには2b接点を持つものを使用し、以下を参考に接続してください。

回路図と配線例 – コントローラー

非常停止スイッチの機能確認

NOTE  機能確認は、「4.2 開発用PCとコントローラーの接続」を参照し、開発用PCとコントローラーを接続後、行ってください。

非常停止スイッチをEMERGENCYコネクターに接続後、マニピュレーターを動かす前に、安全のため次の手順で必ずスイッチの機能を確認してください。

- (1) 非常停止スイッチを押した状態で、電源を入れ、コントローラーを起動させます。
- (2) コントローラーの7セグメントLEDに、以下が表示されていることを確認します。



- (3) Epson RC+ のステータスバーに、“非常停止”が表示されることを確認します。
- (4) 非常停止スイッチを解除します。
- (5) RESET命令を実行します。

EPSON
RC+ 7.0

[ツール]-[ロボットマネージャー]-[コントロールパネル]パネルを選択し、<Reset>ボタンをクリックし、RESET命令を実行します。

Epson
RC+ 8.0

[ツール]-[ロボットマネージャー]を選択し、<Reset>ボタンをクリックし、RESET命令を実行します。

- (6) 以下が消灯し、ステータスバーの“非常停止”表示が消えることを確認します。



EMERGENCYコネクター 信号配置

EMERGENCYコネクター (D-sub25 オス)の信号配置は、下表のとおりです。

ピン番号	信号名	機能	ピン番号	信号名	機能
1	ESW11	非常停止 SW1 接点*3	14	ESW21	非常停止 SW2 接点*3
2	ESW12	非常停止 SW1 接点*3	15	ESW22	非常停止 SW2 接点*3
3	ESTOP1+	非常停止経路 1+ *4	16	ESTOP2+	非常停止経路 2+ *4
4	ESTOP1-	非常停止経路 1- *4	17	ESTOP2-	非常停止経路 2- *4
5	未使用	*1	18	SDLATCH1	安全扉ラッチ解除
6	未使用	*1	19	SDLATCH2	安全扉ラッチ解除
7	SD11	安全扉入力 1 *2	20	SD21	安全扉入力 2 *2
8	SD12	安全扉入力 1 *2	21	SD22	安全扉入力 2 *2
9	24V	24V 出力	22	24V	24V 出力
10	24V	24V 出力	23	24V	24V 出力
11	24VGND	24VGND 出力	24	24VGND	24VGND 出力
12	24VGND	24VGND 出力	25	24VGND	24VGND 出力
13	未使用				

*1 このピンには、何も接続しないでください。

*2 安全扉入力1と安全扉入力2は、入力時間に約2秒以上の差が発生するとエラーとなります。2接点をもった同じスイッチに接続してください。

*3 非常停止SW1接点と非常停止SW2接点は、入力時間に約2秒以上の差が発生するとエラーとなります。2接点をもった同じスイッチに接続してください。

*4 非常停止入力経路に、逆向きの電圧を印加しないでください。

非常停止スイッチ出力定格負荷	+ 30V 0.3A 以下	1-2, 14-15 ピン
非常停止入力電圧範囲 非常停止入力電流	+24V ±10% 37.5 mA ±10% / +24V 入力時	3-4, 16-17 ピン
安全扉入力電圧範囲 安全扉入力電流	+24V ±10% 10 mA / +24V 入力時	7-8, 20-21 ピン
ラッチ解除入力電圧範囲 ラッチ解除入力電流	+24V ±10% 10 mA / +24V 入力時	18-19 ピン

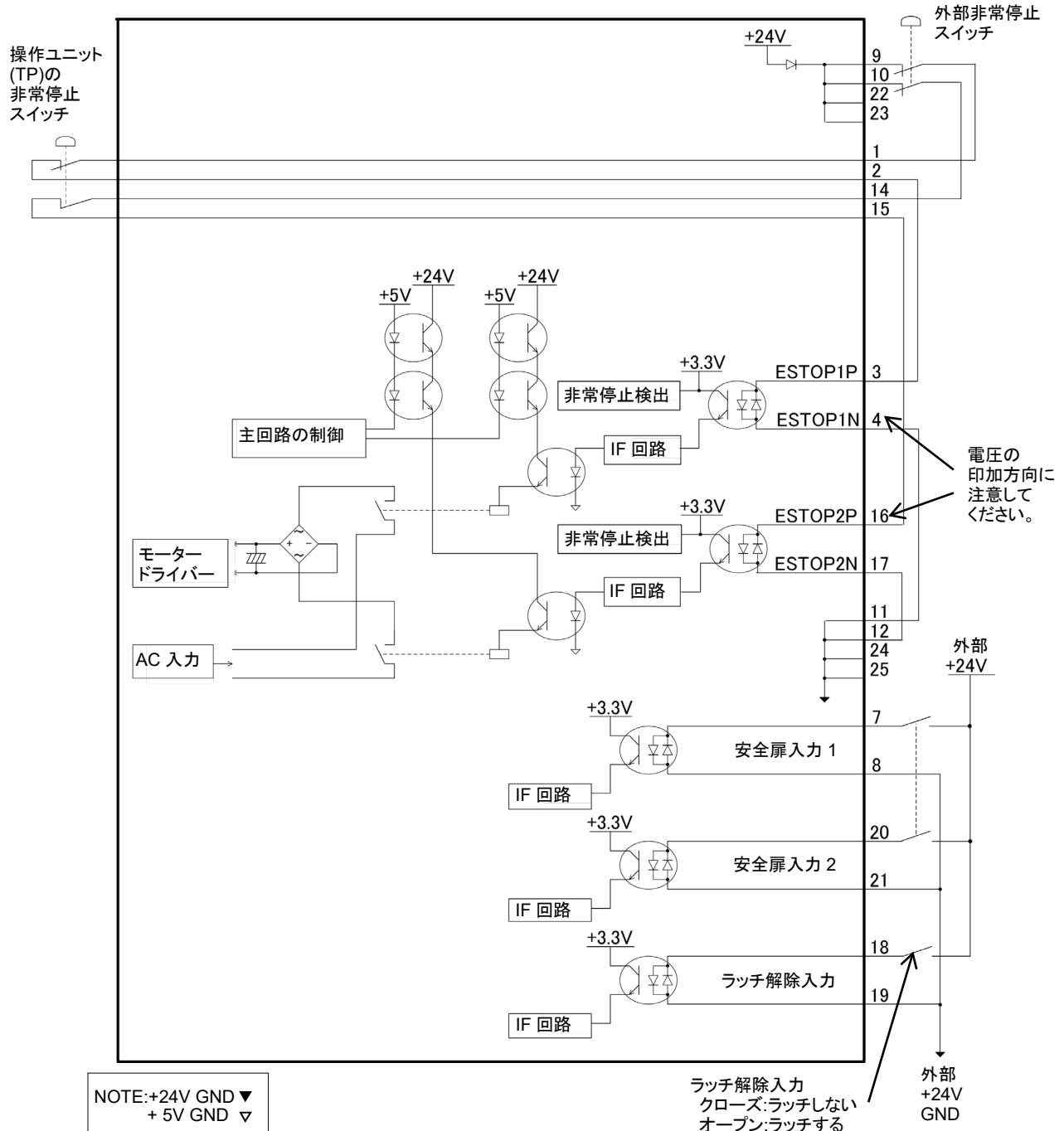


非常停止スイッチ、およびその配線経路は合計 1Ω 以下にしてください。

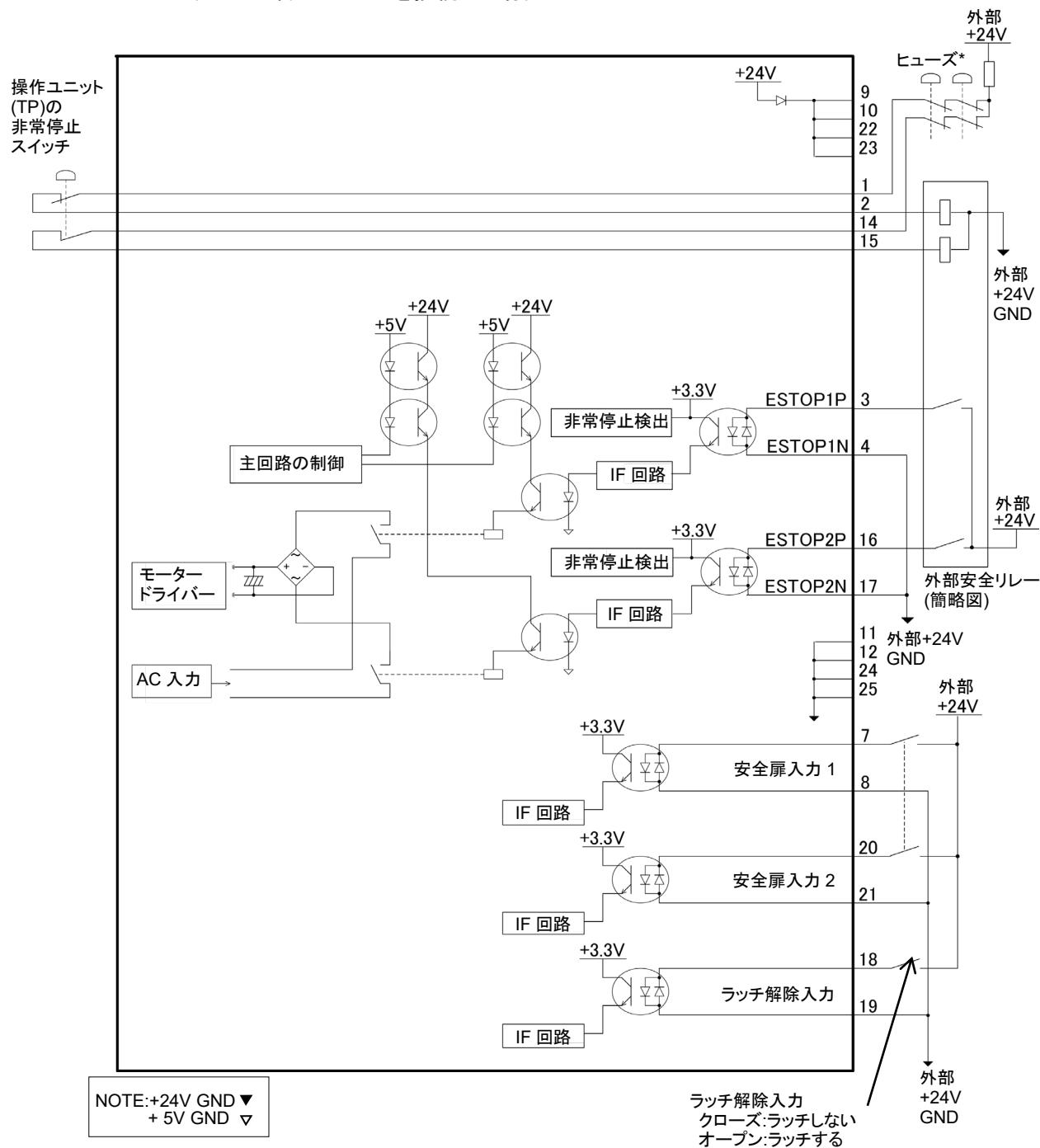
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非常停止用の24V出力を他の用途に使用しないでください。システムの故障の原因となります。 ■ 非常停止入力経路に、逆向きの電圧を印加しないでください。システム故障の原因となります。
---	---

回路図と配線例 – コントローラー

例1: 外部非常停止スイッチを接続した場合



例2: 外部安全リレーを接続した場合



* 非常停止回路保護のため、ヒューズは0.4A以下で、外部安全リレーの容量に適合するものを選定してください。

2.7.2 コントローラー電源

電源仕様

以下のAC電源を準備してください。

項目	仕様
定格電圧	200 ~ 240 VAC (入力電圧は、定格電圧±10%以内とすること)
相数	単相
周波数	50 / 60 Hz
電源瞬停保証時間	10 ms以下
定格容量	最大 : 2.5 kVA 実用上の定格容量は、マニピュレーターの種類およびその動作や負荷に依存します。 おおよその定格容量は、以下を参照してください。 GX4: 1.2 kVA GX8: 2.2 kVA マニピュレーターのモーター定格容量は、マニピュレーターマニュアルを参照してください。
最大負荷電流	最大 : 12.0 A 実用上の最大負荷電流は、マニピュレーターの種類およびその動作や負荷に依存します。 おおよその最大負荷電流は、以下を参照してください。 GX4: 6.0 A GX8: 12.0 A
短絡電流定格	5 kA
最大供給電源インピーダンス	0.32Ω
突入電流	電源投入時 : 約85 A (2 ms.) モーターON時 : 約75 A (2 ms.)
漏れ電流	3.5 mA 未満
配電システムの接地	D種接地 (接地抵抗値100Ω以下)

AC電源ラインには、定格電流 15A 以下で、両極遮断タイプの漏電ブレーカーを設置してください。

漏電ブレーカーを設置する場合は、10kHz 以上の周波数の漏れ電流に感応しないもの(インバーター対応タイプ)を使用してください。また、サーキットブレーカーを設置する場合は、上記突入電流に耐えうるものを選定してください。

電源は、なるべく装置の近くからとり、プラグを着脱しやすい環境に設置してください。

AC電源ケーブル



- 作業は、その専門の知識、および技能を持つ人が行ってください。
- AC電源ケーブルのアース線(緑/黄)は、必ず配電システムの接地端子に接続してください。アース線が適切に接地されていないと、感電の危険があります。
- 電源接続用のケーブルには必ずプラグ、または断路装置を使用し、工場電源に直結させないでください。
- 各国の安全規格に適合したプラグ、または断路装置を選定してください。

AC電源ケーブルのプラグをコントローラーに接続するときは、下図のように、差し込んでからカチッと音がするまでねじ込んでください。



電源接続側の仕様は、下表を参照してください。

プラグに取りつける場合は、下図のように取りつけてください。

項目	仕様
AC電源線 (2本)	黒、黒
保護アース線	緑 / 黄
ケーブルの長さ	3 m
端子	M4丸型端子



2.7.3 マニピュレーターとコントローラーの接続

接続時の注意

- 接続前 : コネクターの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。ピンが曲がったまま接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。
- 接続作業 : 接続作業は、必ずコントローラー、および関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
- ケーブル : ケーブルは確実に接続してください。また、ケーブルに重い物を載せたり極端に曲げたり、無理に引っ張ったり、挟んだりしないでください。ケーブルの損傷、断線、接触不良の原因となり、システムが正常に動作しない可能性や、感電の危険があります。
- 接続の関係 : マニピュレーターとコントローラーの接続を行うときは、接続関係を間違えないでください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- コントローラーには、対応するマニピュレーターのシリアルNo.が記載されています。
- 配線 : 配線は認定された作業者、または有資格者が行ってください。知識のない方の配線作業は、けがや故障を引き起こす可能性があります。
- クリーンルームタイプの場合 : マニピュレーターがクリーンルームタイプの場合は、排気の接続が必要です。排気についての詳細は、マニピュレーターマニュアルに記載されています。
- プロテクション仕様の場合 : パワーケーブルコネクター、シグナルケーブルコネクターは、マニピュレーター設置後、直ちにコネクタープレートに接続してください。非接続状態では、保護等級IP65が保証されず、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。
- コントローラーとマニピュレーターの接続には、パワーケーブルとシグナルケーブルを使用します。

2.8 工場出荷設定の保存

工場出荷時、コントローラーには、ご購入いただいたロボットがセットアップされています。万一に備えて、出荷時のコントローラー状態を保存することをお勧めします。保存の際は、USBメモリーを用意してください。

コントローラー状態保存の手順は、機能情報「8 メモリーポート」を参照してください。

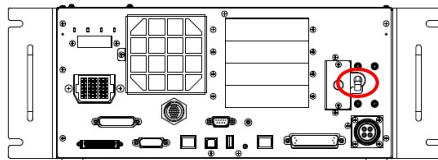
3. 電源投入

3.1 電源投入時の注意

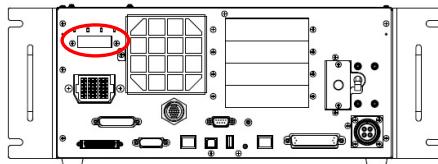
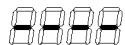
- | | |
|-------------------------|---|
| マニピュレーターの確認 | : マニピュレーターの運転の前に、マニピュレーターの部品の欠けや、傷などがないことを確認してください。部品の欠けや、傷により、誤動作の可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 |
| 電源投入前
輸送用固定治
具の確認 | : 設置完了後、最初に電源を投入する前に、必ず輸送用固定治具を取りはずしてください。治具を取りはずさずに、電源を投入すると、マニピュレーターの主要駆動部が破損する可能性があります。 |
| 通電 | : マニピュレーターを通電および動作させるときは、必ずマニピュレーターを固定してください。マニピュレーターを固定せずに、通電および動作させると、マニピュレーターが転倒する可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 |
| 初期動作 | : 初めてマニピュレーターを動作させるときや、初めての動作プログラムを実行する際は、必ず低速での確認を実施してください。いきなり高速で動作させた場合、予期しない動きに対して、対応できず、マニピュレーターに衝突するなど、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 |
| 電源再投入時 | : コントローラーの電源を再投入する時は、電源をオフし、5秒以上待機してから、再度電源をオンしてください。 |

3.2 電源投入手順

- (1) M/C パワーケーブルの接続を確認します。
- (2) M/C シグナルケーブルの接続を確認します。
- (3) EMERGENCY コネクターの接続を確認します。
- (4) TP ポートに、TP バイパスプラグを接続します。
- (5) AC 電源ケーブルを、電源ソケットに接続します。
- (6) コントローラーの POWER スイッチをオンします。



- (7) コントローラーが正常に立ち上がるとき、電源をオンしてから約 30 秒後、7 セグメント LED が以下のように点滅表示されます。



エラーが表示される場合は、手順(1)~(5)の接続を確認し、再度電源をオンしてください。接続を確認し、電源を再投入しても、エラーが表示される場合は、販売元までお問い合わせください。



注意

- 7セグメントLEDが、----と点滅表示される前に電源をオフすると、コントローラーの故障に繋がる恐れがあります。

4. ファーストステップ-はじめに

この章は、開発用PCにEpson RC+をインストールし、開発用PCとコントローラーをUSBで接続し、簡単なプログラムを実行するまでの手順を記載しています。

「安全」「設置」に記載されている内容にしたがい、ロボットシステムが安全に設置されていることを確認し、本章の手順にそってロボットシステムを実際に操作してください。

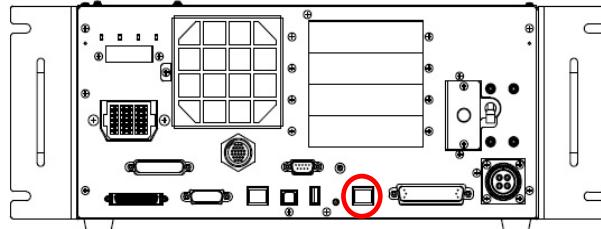
4.1 Epson RC+ ソフトウェアのインストール

開発用PCにEpson RC+ ソフトウェアをインストールします。

ソフトウェアのインストール手順は、以下のマニュアルを参照してください。
Epson RC+ ユーザーズガイド

4.2 開発用PCとコントローラーの接続

開発用 PC と、接続専用 USB ポート(USB B シリーズコネクター)を接続します。



開発用 PC 接続専用 USB ポート(USB B シリーズコネクター)



- 開発用 PC とコントローラーの接続について、この項に書かれている以外の詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「PC とコントローラーの接続(セットアップメニュー)」を参照してください。
- RC700-D では、はじめに、Epson RC+ を開発用 PC へインストールし、次に開発用 PC と RC700-D を USB ケーブルで接続してください。
もし、Epson RC+ をインストールしていない開発用 PC と RC700-D を接続した場合、[新しいハードウェアの追加ウィザード]が表示されます。この場合は、<キャンセル>ボタンをクリックしてください。

4.2.1 開発用PC接続専用USBポートとは

以下の USB に対応した開発用 PC 接続専用のポートです。

- USB2.0 HighSpeed/FullSpeed
(スピード自動選択、またはフルスピードモード)
- USB1.1 FullSpeed

インターフェイス規格 : USB 仕様 Ver.2.0 準拠 (USB Ver.1.1 上位互換)

コントローラーと開発用 PC を、USB ケーブルで接続し、開発用 PC にインストールされたソフトウェア Epson RC+ により、ロボットシステムの開発や、コントローラーの各種設定が行えます。

開発用 PC 接続専用ポートは、ホットプラグ対応のため、開発用 PC やコントローラーの電源を入れたままでケーブルの抜き挿しが可能です。ただし、コントローラーと開発用 PC の接続中に USB ケーブルを抜いた場合、ロボットは停止します。

4.2.2 注意事項

以下の点に注意し、開発用 PC とコントローラーを接続してください。

- 開発用 PC とコントローラーは、USB ハブや延長ケーブルなどを使用せず、5m 以下の USB ケーブルで直接接続してください。
- 開発 PC 接続専用ポートには、開発用 PC 以外の機器を接続しないでください。
- USB2.0 HighSpeed モードで動作させるためには、USB2.0 の HighSpeed モードに対応する PC および USB ケーブルを準備してください。
- ケーブルを強く曲げたり、引っぱったりしないでください。
- コネクターに無理な力を加えないでください。
- 開発用 PC とコントローラーが接続中のときは、開発用 PC において、他の USB 機器の抜き挿しを行わないでください。コントローラーとの接続が、中断される可能性があります。

4.2.3 開発用PC接続専用USBポートによるPCとコントローラーの接続

開発用 PC とコントローラーの接続を行う手順を説明します。

- (1) コントローラーに接続する開発用 PC に、ソフトウェア Epson RC+ がインストールされていることを確認します。
(インストールされていない場合は、インストールを行ってください。)
- (2) 開発用 PC とコントローラーを USB ケーブルで接続します。
- (3) コントローラーの電源をオンします。
- (4) ソフトウェア Epson RC+ を起動します。
- (5) Epson RC+ -メニュー-[セットアップ]-[PC とコントローラーの接続]ダイアログを表示します。

EPSON
RC+ 7.0

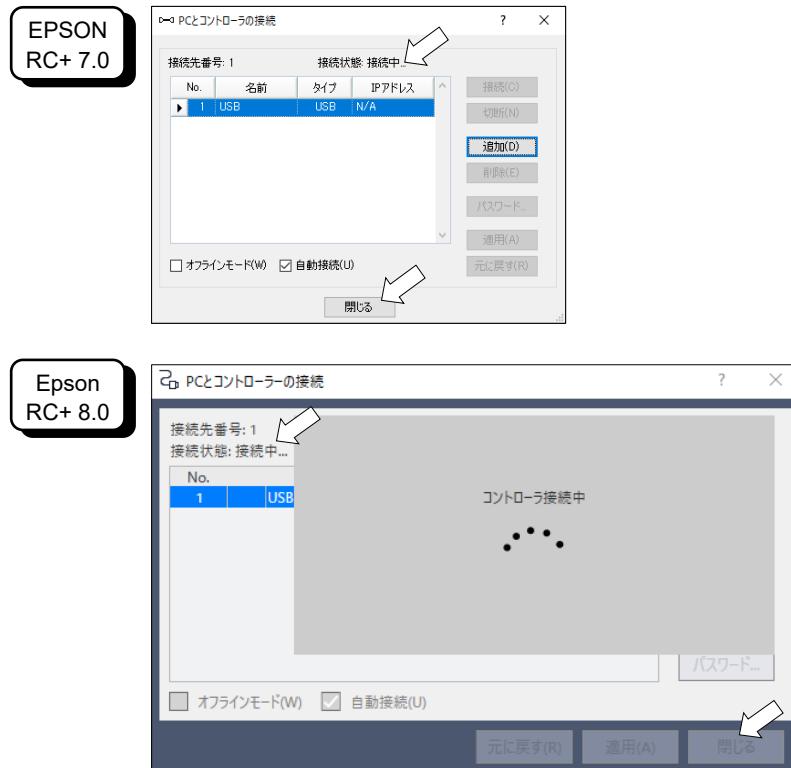


Epson
RC+ 8.0



- (6) “No.1 USB”を選択し、<接続>ボタンをクリックします。

- (7) 開発用 PC とコントローラーの接続が完了すると、[接続状態:]に“接続中”と表示されます。“接続中”の表示を確認し、<閉じる>ボタンをクリックし、[PC とコントローラの接続]ダイアログを閉じます。



以上で、開発用 PC とコントローラーの接続は完了です。Epson RC+ からロボットシステムを使用することができるようになりました。

4.2.4 コントローラー初期状態のバックアップ

出荷時にコントローラーに設定されているデータをバックアップしてください。

プロジェクトとシステム設定のバックアップ手順:

- (1) Epson RC+メニュー-[プロジェクト]-[プロジェクトのコピー]を選択します。
- (2) [プロジェクトのコピー]ダイアログ-[コピー先ドライブ]ボックスを、任意のドライブに変更します。
- (3) <OK>ボタンをクリックします。プロジェクトが外部メディアにコピーされます。
- (4) Epson RC+メニュー-[ツール]-[メンテナンス]を選択します。
- (5) <コントローラー設定バックアップ>ボタンをクリックします。
- (6) 任意のドライブを選択します。
- (7) <OK>ボタンをクリックします。システム設定が外部メディアにバックアップされます。

4.2.5 開発用PCとコントローラーの切断

開発用PCとコントローラーの切断を行う手順を説明します。

- (1) Epson RC+ -メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。
- (2) <切断>ボタンをクリックします。
<切断>ボタンをクリックすると、コントローラーと開発用PCの接続が切断され、USBケーブルを抜くことができます。

NOTE

 コントローラーと開発用PCの接続中にUSBケーブルを抜いた場合、ロボットは停止します。USBケーブルを抜く前に、[PCとコントローラーの接続]ダイアログで、<切断>ボタンをクリックしてください。

4.2.6 ロボットの初期姿勢への動作

ロボットを動作させるには、プログラムを作成し実行する以外に、次の方法があります。

手動動作

ティーチペンダントによるジョグ動作

Epson RC+からのコマンド実行

Epson RC+からのジョグ動作

ここでは、次の操作方法について説明します。

A: 手動動作

B: Epson RC+からのコマンド実行

C: Epson RC+からのジョグ動作

A: 手動動作

非励磁状態のロボットを人の手で動かします。

電磁ブレーキがない関節は、そのまま手で動作させることができます。

ブレーキがある関節(第3関節と第4関節)は、コントローラーの主電源をオンした状態で、ロボット本体にあるブレーキ解除スイッチを押している間は、手で動作させることができます。

また、Epson RC+ のコマンドウインドウからロボットの電磁ブレーキを解除し、手でロボットを動作させることができます。



注意

- ブレーキの解除は、基本的に1関節ずつ行ってください。やむを得ず複数の関節を同時に解除させる場合は、十分注意して行ってください。複数の関節を同時に解除させると、アームが予期しない方向に倒れ、手指の挟み込みやマニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。
- ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。手指の挟み込みやロボットの破損、故障を引き起こす可能性があります。
- ソフトウェアによりブレーキを解除するときは、必ず非常停止スイッチを手元に置いた状態で行ってください。非常停止スイッチが手元にないと、誤操作によるアーム落下を緊急に止めることができず、ロボットの破損や故障を引き起こす可能性があります。

(1) Epson RC+を起動します。

デスクトップにある Epson RC+のアイコンをダブルクリックします。または、Windows メニューから選択します。

(2) コマンドウィンドウを開きます。

Epson RC+メニュー-[ツール]-[コマンドウィンドウ]

(3) [コマンドウィンドウ]で、次の命令を実行します。

>Reset

>Brake Off, [ブレーキを解除するアーム(1~4)]

再度ブレーキをかけるときは次の命令を実行します。

>Brake On, [ブレーキをかけるアーム(1~4)]

B: Epson RC+からのコマンド実行

ロボットのモーターを励磁して、コマンドを実行してロボットを動作させます。

各関節のパルスを指定して、全関節を0パルス位置に動作させる例を説明します。

(1) Epson RC+を起動します。

デスクトップにある Epson RC+のアイコンをダブルクリックします。または、Windows メニューから選択します。

(2) コマンドウィンドウを開きます。

Epson RC+メニュー-[ツール]-[コマンドウィンドウ]

(3) [コマンドウィンドウ]で、次の命令を実行します。

>Motor On

>Go Pulse (0, 0, 0, 0)

0パルスでのマニピュレーターの位置姿勢は、各マニピュレーター-マニュアルの「動作エリア」を参照してください。

C: Epson RC+からのジョグ動作

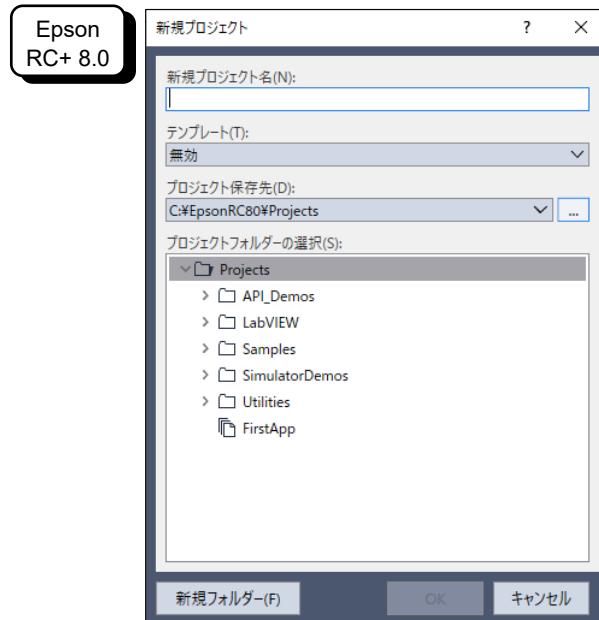
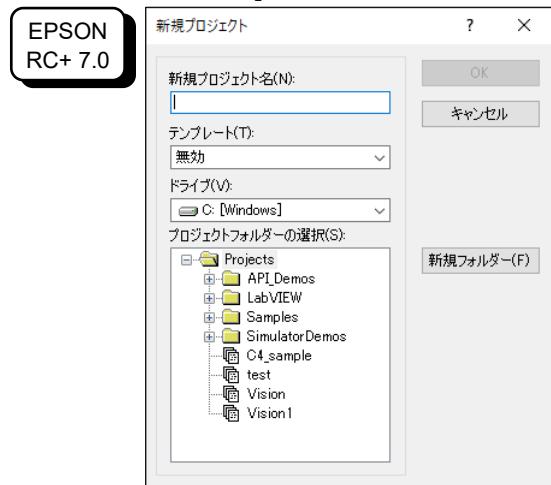
ロボットのモーターを励磁し、Epson RC+ のジョグ＆ティーチ画面で、ロボットを動作させます。

(1) Epson RC+を起動します。

デスクトップにある Epson RC+ のアイコンをダブルクリックします。または、Windows メニューから選択します。

(2) 新しいプロジェクトを作成します。

1. Epson RC+メニュー-[プロジェクト]-[新規プロジェクト]を選択します。[新規プロジェクト]ダイアログが表示されます。



2. [新規プロジェクト名]ボックスに、プロジェクトの名前を入力します。(例: FirstApp)

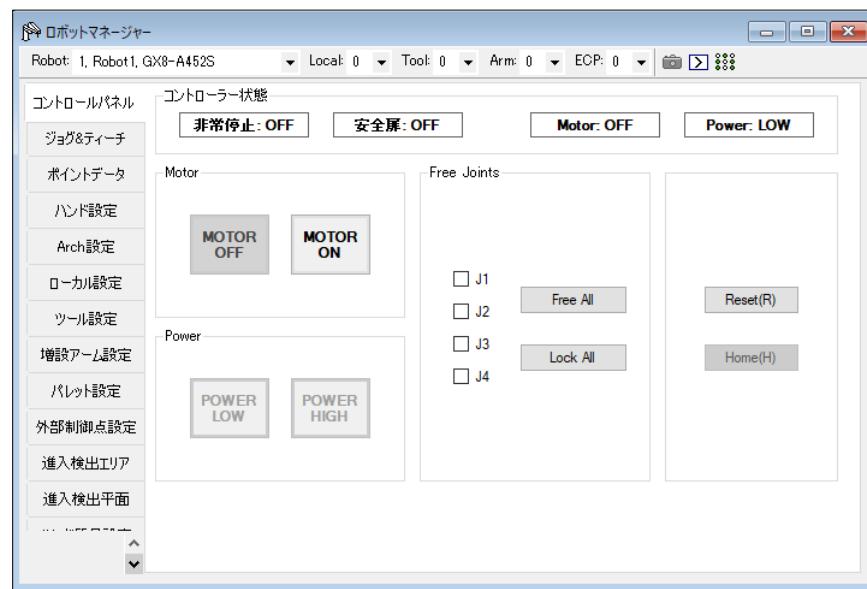
3. <OK>ボタンをクリックし、新しいプロジェクトを作成します。

(3) ロボットマネージャーを開きます。

Epson RC+メニュー-[ツール]-[ロボットマネージャー]を選択します。

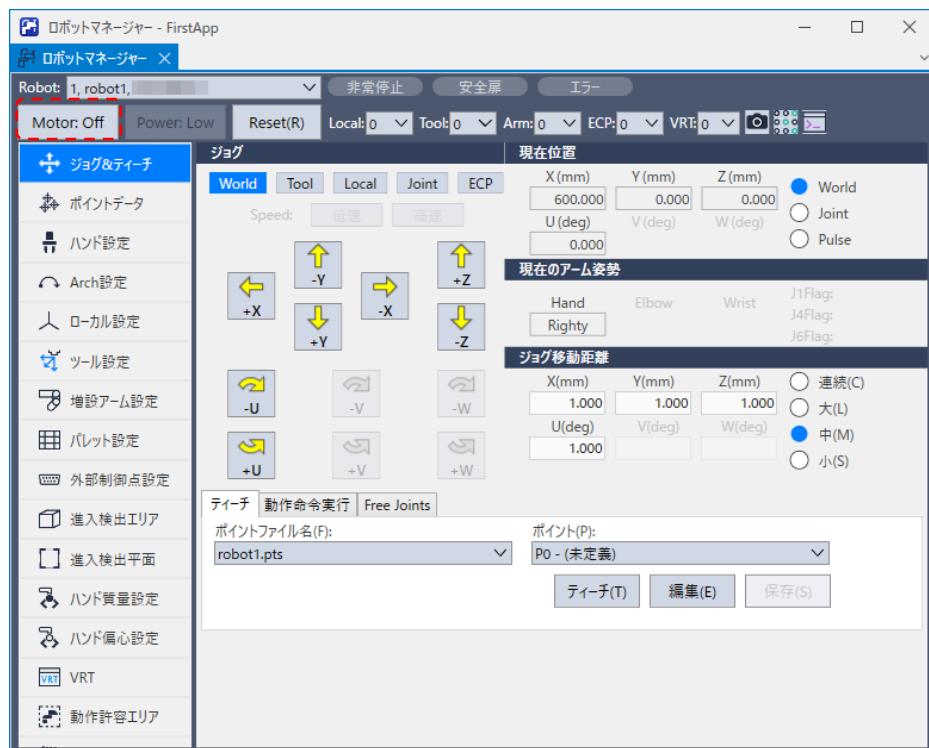
(4) モーターを励磁します。

EPSON
RC+ 7.0



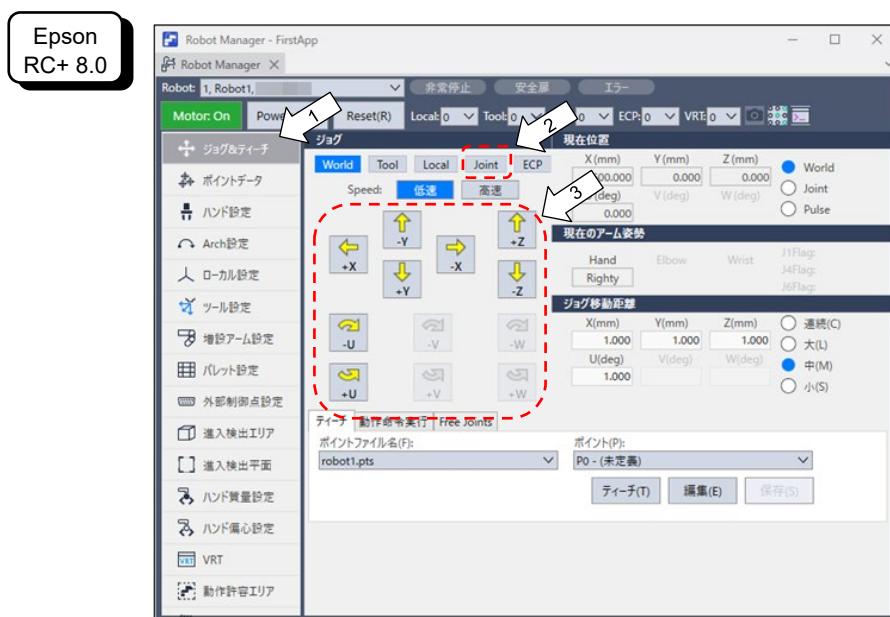
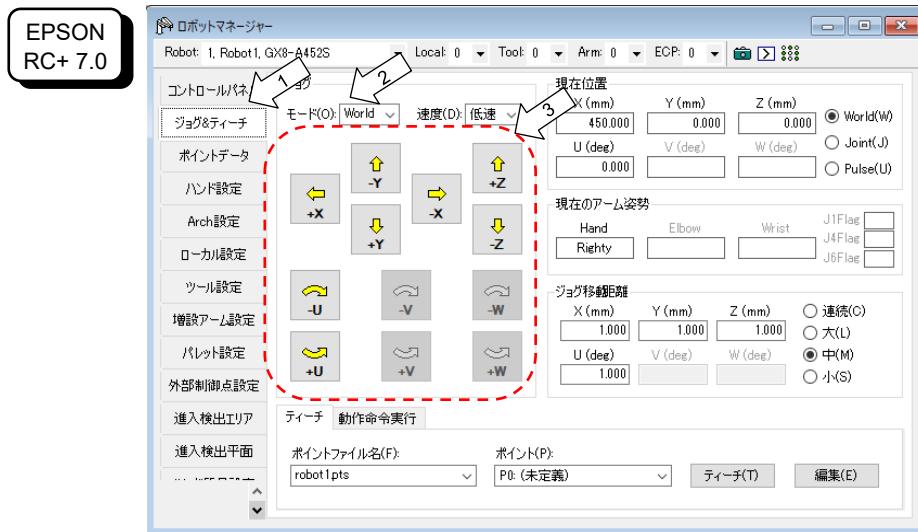
Epson
RC+ 8.0

[Motor :Off]ボタンをクリックします。



(5) ジョグ動作をします。

1. [ジョグ&ティーチ]タブを選択します。



2. EPSON RC+ 7.0: [ジョグ]-<モード>で、“Joint”を選択します。

Epson RC+ 8.0: [ジョグ]で、“Joint”を選択します。

3. J1-J4 の各ジョグキーをクリックして、関節ごとに動作させます。
他のモードや移動距離などを設定して、動作が可能です。

4.3 簡単なプログラムの作成

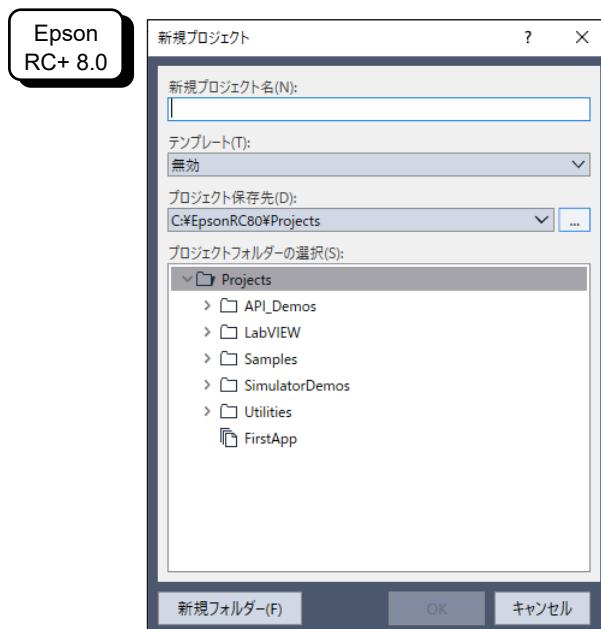
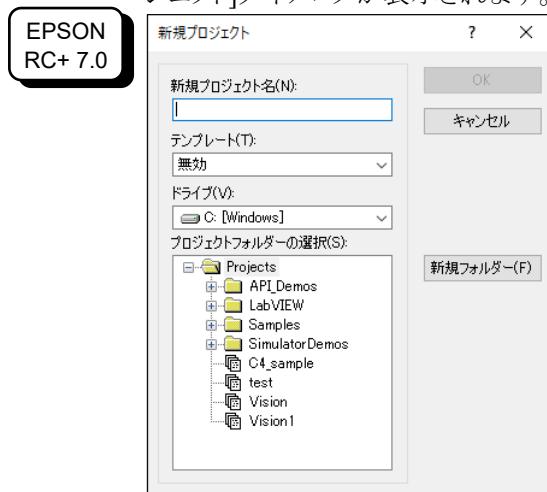
コントローラー、ロボットの設置、そして Epson RC+を PC にインストールした後、Epson RC+開発環境についてより詳しくなるように、次の手順にしたがって簡単なアプリケーションプログラムを作成してみましょう。

1. Epson RC+を起動します。

デスクトップにある Epson RC+のアイコンをダブルクリックします。または、Windows メニューから選択します。

2. 新しいプロジェクトを作成します。

(1) Epson RC+メニュー-[プロジェクト]-[新規プロジェクト]を選択します。[新規プロジェクト]ダイアログが表示されます。



(2) [新規プロジェクト名]ボックスに、プロジェクトの名前を入力します。(例: FirstApp)

(3) <OK>ボタンをクリックし、新しいプロジェクトを作成します。

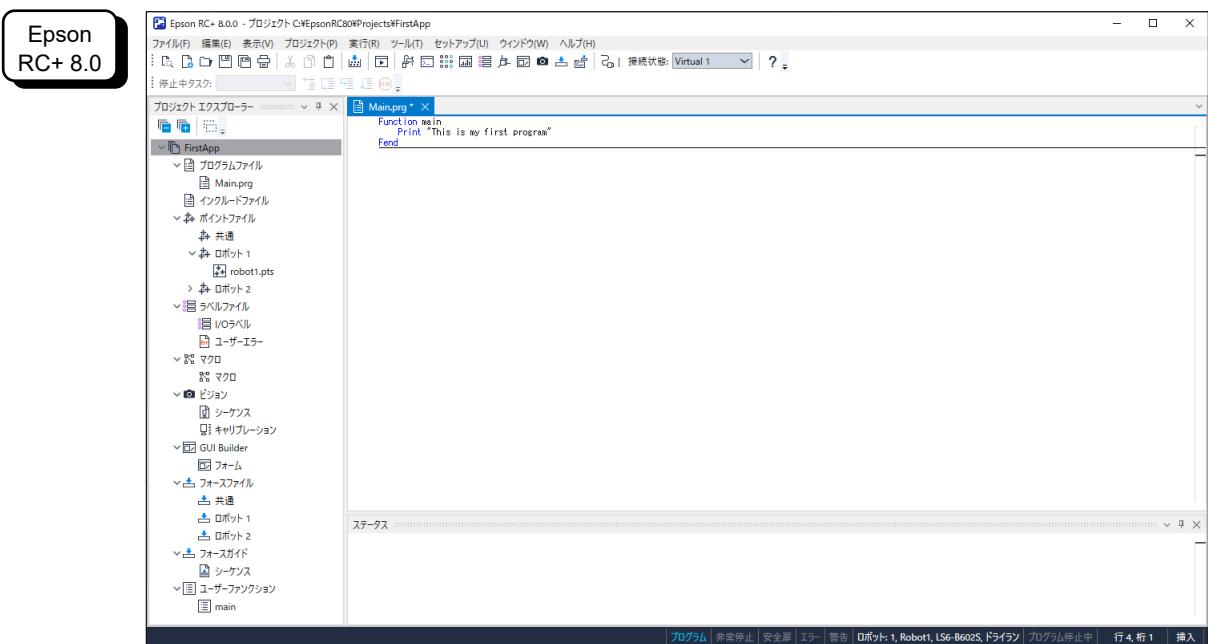
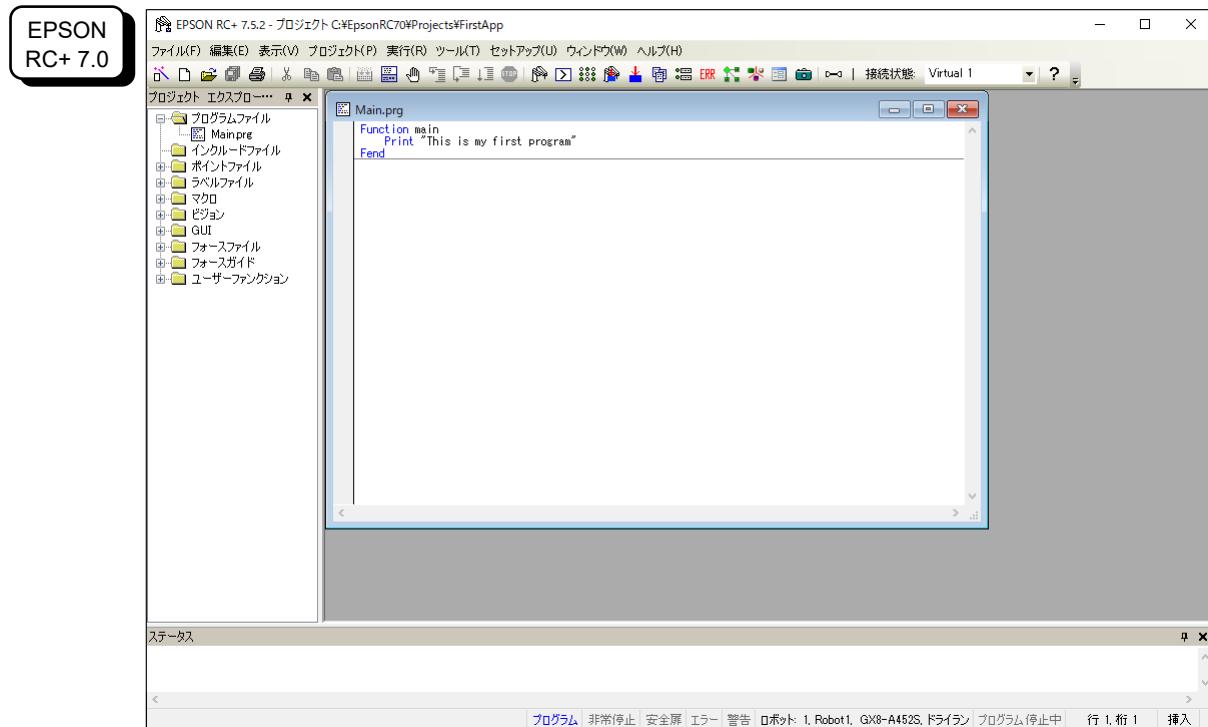
新しいプロジェクトが作成されると同時に、Main.prg と呼ばれるプログラムが作成されます。

カーソルが左上隅で点滅している状態で、Main.prg 画面が表示されます。これで最初のプログラムを入力する準備ができました。

3. プログラムを編集します。

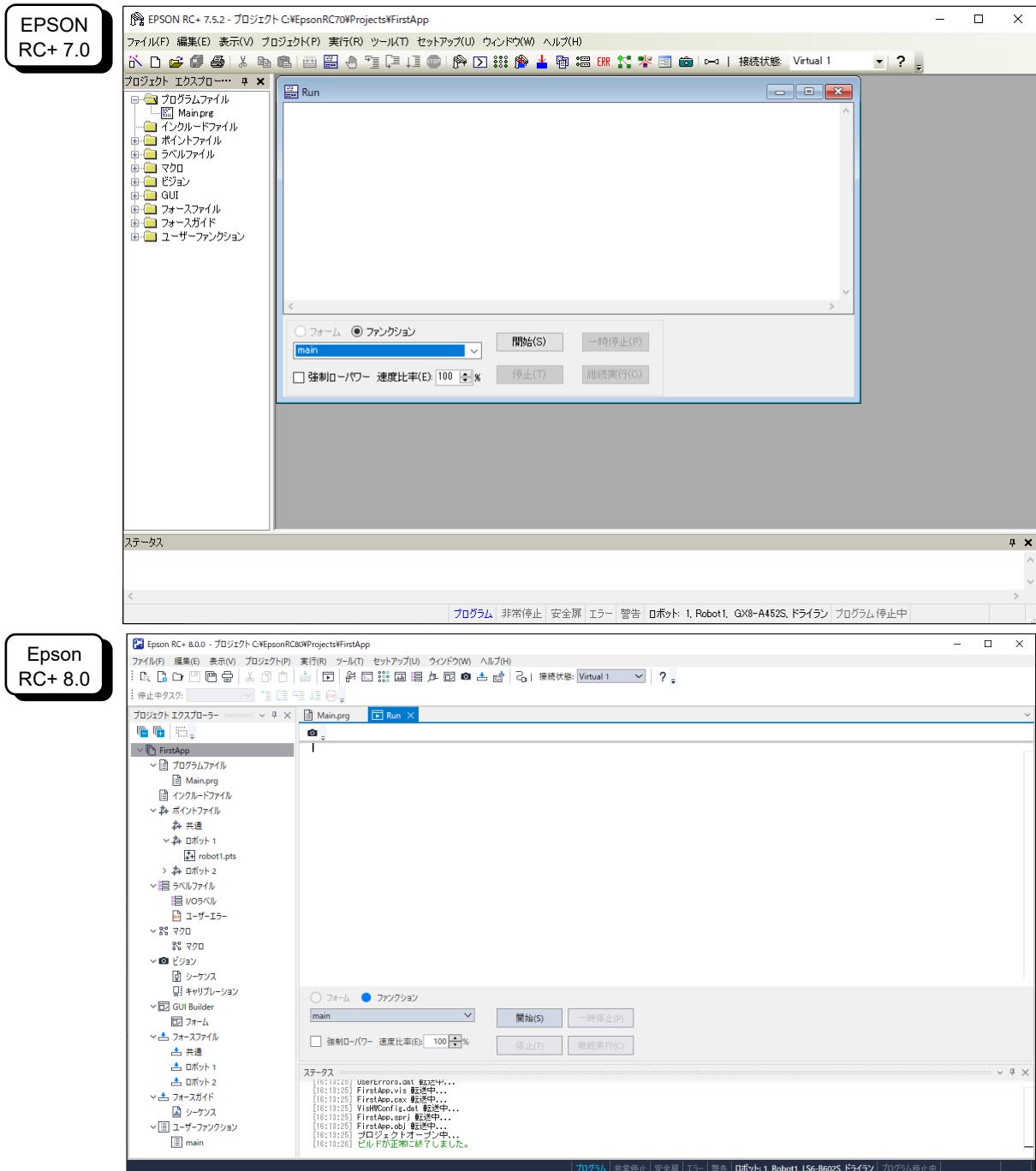
Main.prg編集画面に次のプログラムを入力します。

```
Function main
    Print "This is my first program"
End
```



4. プログラムを実行します。

- (1) F5キーを押して、Run ウィンドウを表示します。(F5 は Epson RC+メニュー-[実行]-[Run ウィンドウ]を選択するショートカットキーです。) ビルドオペレーション状態を示すステータスウィンドウがメインウィンドウの下に表示されます。
- (2) プロジェクトビルド中に、プログラムはメモリーに読み込まれコンパイルされています。プログラムとプロジェクトファイルはコントローラに送信されます。ビルド中にエラーが発生しなければ、Run ウィンドウが表示されます。



- (3) Run ウィンドウの<開始>ボタンをクリックし、プログラムを実行します。

(4) ステータスウィンドウに次のようなタスクが表示されます。

タスク main 開始しました

すべてのタスクが終了しました

Run ウィンドウは、ステートメントの出力を表示します。

次は、いくつかのポイントをティーチングして、ロボットを動かすプログラムを作成します。



本手順のティーチングは、セーフガードの外で行ってください。

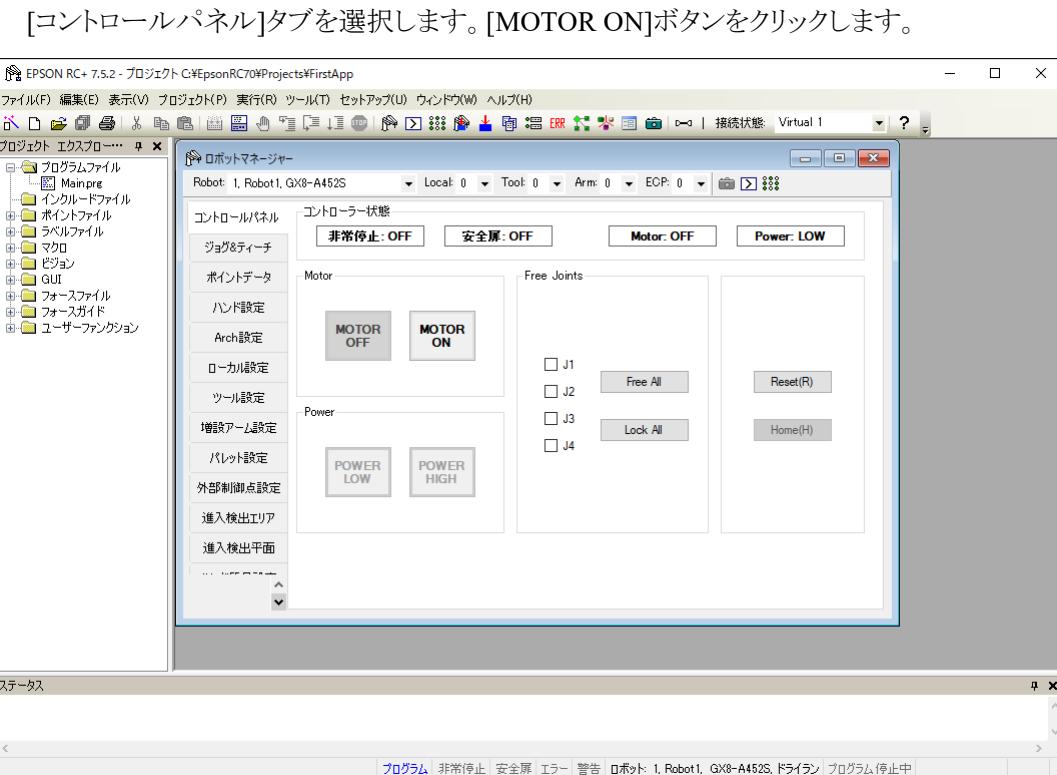
5. ポイントをティーチングします。

(1) ロボット動作が可能かどうか、安全を確認します。ツールバー->ロボットマネージャー>ボタンをクリックします。

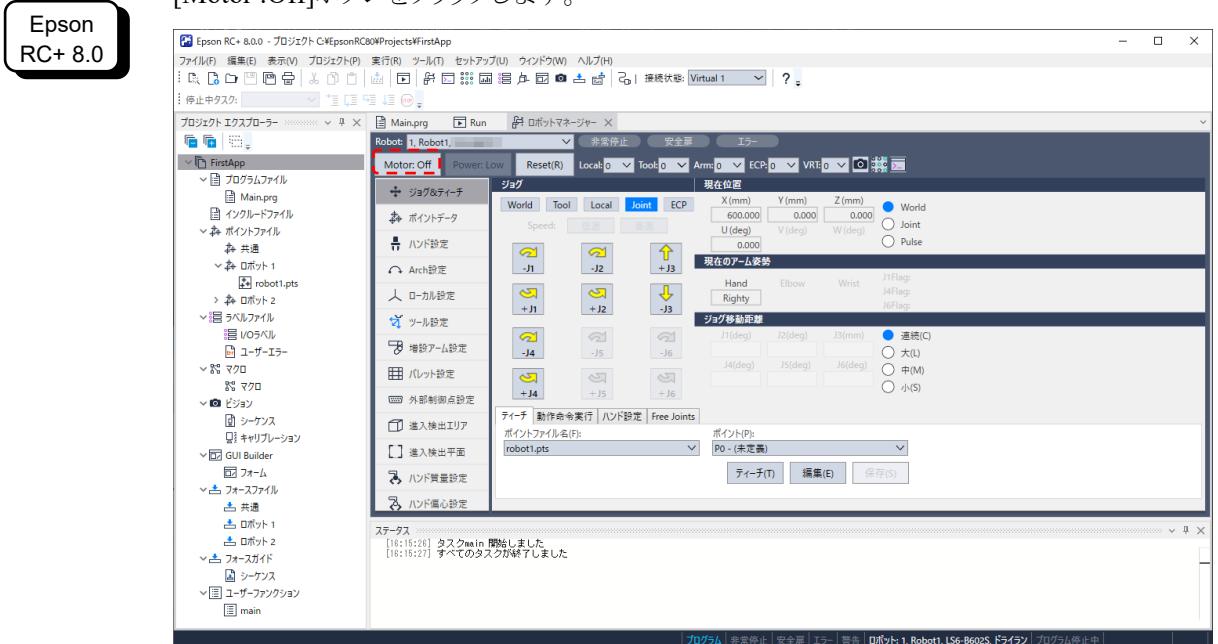
(2) モーターを励磁します。

[ロボットマネージャー]が表示されていることを確認します。

EPSON
RC+ 7.0



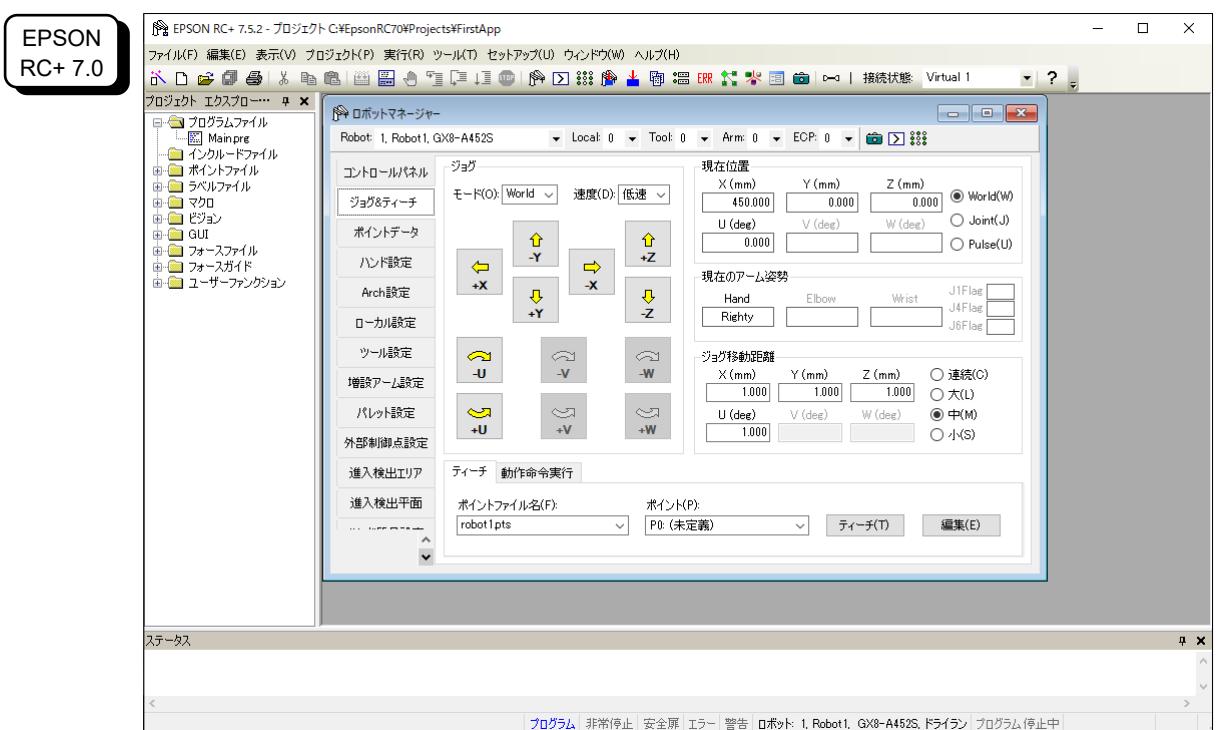
[Motor :Off]ボタンをクリックします。

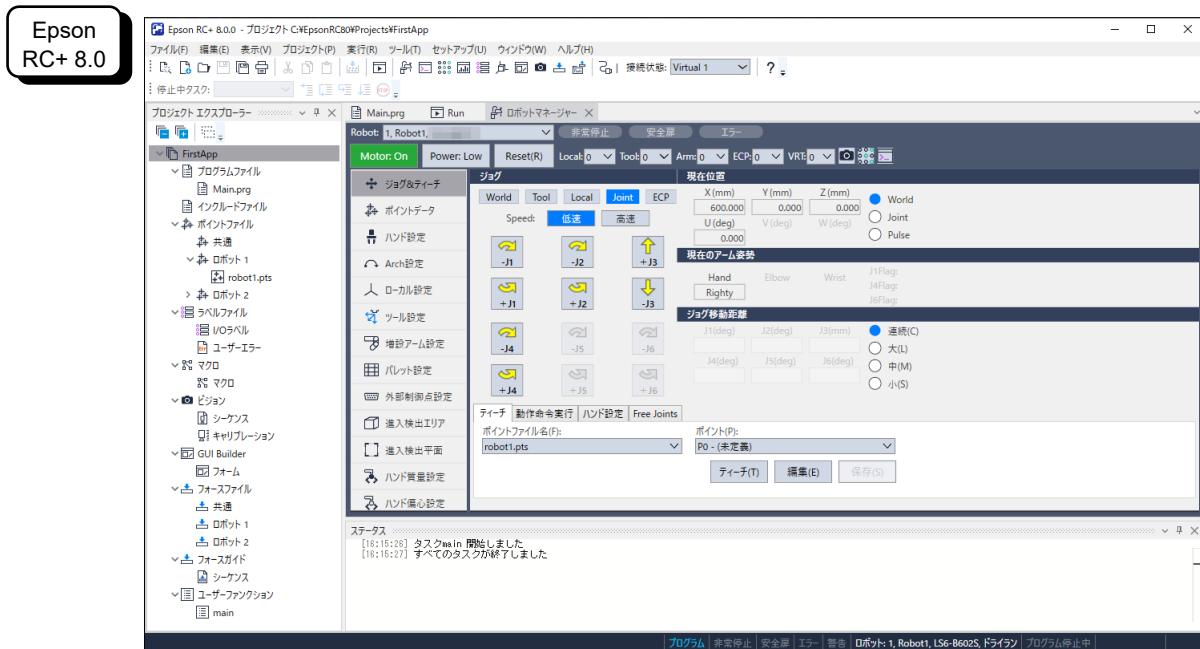


操作を確認するメッセージが表示されます。

(3) <はい>ボタンをクリックします。

(4) 「ジョグ&ティーチ」タブを選択します。





- (5) P0をティーチングします。画面の右側下方にある<ティーチ(T)>ボタンをクリックします。ポイントラベルと説明の入力ができます。
- (6) <+Y>ボタンをクリックし、+Y方向にロボットを少しずつ移動させます。ボタンをクリックしてジョグ送りを続けます。ロボットを可動範囲の半分くらいのところまで移動させます。
- (7) <-Z>ボタンをクリックし、ロボットのZ軸を下げます。
- (8) <ティーチ(T)>ボタン横の[ポイント(P)]ボックスで、“P1”を選択します。現在のポイントがP1に設定されます。
- (9) <ティーチ(T)>ボタンをクリックします。ポイントをティーチングする確認メッセージが表示されます。
- (10)<はい>ボタンをクリックします。
- (11)<+X>ボタンをクリックし、+X方向にロボットを少しずつ移動させます。
- (12)<ティーチ(T)>ボタン横の[ポイント(P)]ボックスで、“P2”を選択します。現在のポイントがP2に設定されます。
- (13)<ティーチ(T)>ボタンをクリックします。ポイントをティーチングする確認メッセージが表示されます。
- (14)<はい>ボタンをクリックします。
- (15)ツールバー-<保存>ボタンをクリックし、変更を保存します。

6. ロボット動作コマンドを含むプログラムを作成します。

- (1) Main.prg プログラムに Go ステートメントを入力します。

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Go P1
    Go P2
    Go P0
End
```

- (2) F5 キーを押して、Run ウィンドウを表示させます。

- (3) <開始>ボタンをクリックして、プログラムを実行します。

ロボットはティーチングしたそれぞれのポイントに移動します。

7. ロボット動作コマンドの速さを変更するプログラムを修正します。

- (4) 次のプログラムに示すように Power、Speed、Accel のコマンドを入力します。

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Power High
    Speed 20
    Accel 20, 20
    Go P1
    Go P2
    Go P0
End
```

- (5) F5 キーを押し、Run ウィンドウを表示します。

- (6) <開始>ボタンをクリックし、プログラムを実行します。

- (7) ロボットは、ティーチングしたポイントに 20% の加減速度で移動します。Power High ステートメントは、速度と加減速度を高めたハイパワーで、プログラムを実行します。

8. プロジェクトとシステム設定をバックアップします。

作成したプログラムのプロジェクトとコントローラー設定を、バックアップします。バックアップは、Epson RC+ で簡単に行えます。USB メモリーなどの外部メディアに、アプリケーションのバックアップを作成し、保管してください。

プロジェクトとシステム設定のバックアップ手順:

- (1) Epson RC+メニュー-[プロジェクト]-[プロジェクトのコピー]を選択します。
- (2) [プロジェクトのコピー]ダイアログ-[コピー先ドライブ]ボックスを任意のドライブに変更します。
- (3) <OK>ボタンをクリックします。プロジェクトが外部メディアにコピーされます。
- (4) Epson RC+メニュー-[ツール]-[メンテナンス]を選択します。
- (5) <コントローラー設定バックアップ>ボタンをクリックします。
- (6) [ドライブ]ボックスで、任意のドライブを選択します。
- (7) <OK>ボタンをクリックします。システム設定が外部メディアにバックアップされます。

4.4 ファームウェアのアップデート

ファームウェアのバージョンアップ方法や、ファームウェアやロボット設定情報の異常が原因でコントローラーが正常に起動できなかったり、開発用PCと接続できなくなったりした場合に必要なファームウェアおよびデータファイルの初期化の方法について説明します。

4.4.1 ファームウェアのアップデートについて

コントローラーには、コントローラーやロボットを制御するため必要なソフトウェア(ファームウェア)や、データファイルがあらかじめインストールされています。また、開発用ソフトウェアからユーザーが設定したコントローラー設定情報などもコントローラー内に隨時保存されます。

必要に応じて、ファームウェアは、CD-ROMなどにより提供されます。入手方法については、販売元までお問い合わせください。

ファームウェアのアップデートには、開発用ソフトウェアEpson RC+がインストールされた開発用PCとコントローラーをUSBケーブルで接続する環境が必要です。(イーサーネット接続では、ファームウェアの変更はできません。)

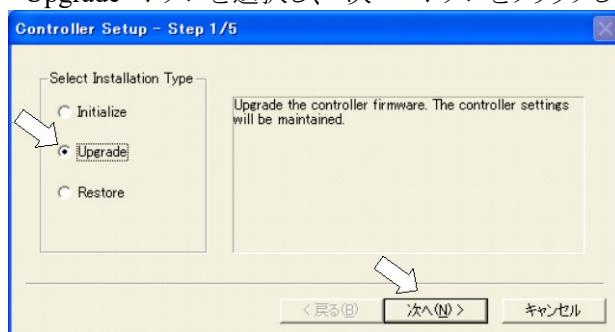


ファームウェアVer.7.5.0.x以降をインストールする場合は、EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.0以降がインストールされたPCを使用してください。

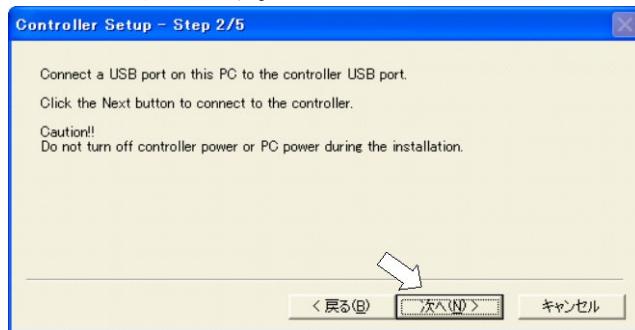
4.4.2 ファームウェアバージョンアップ手順

ファームウェアのバージョンアップ手順を説明します。

- (1) 開発用PCとコントローラーを、USBケーブルで接続します。
(イーサーネット接続では、ファームウェアの変更はできません。)
- (2) コントローラーの電源をオンします。
(ファームウェアの変更が完了するまで開発用ソフトウェア Epson RC+は、起動しないでください。)
- (3) インストールする“ファームウェアCD-ROM”を開発用PCのCD-ROMドライブに挿入します。
- (4) “Ctrlsetup70.exe”を実行します。次のダイアログが表示されます。
- (5) <Upgrade>ボタンを選択し、<次へ>ボタンをクリックします。



- (6) 開発用PCとコントローラーが、USBケーブルで接続されていることを確認し、<次へ>ボタンをクリックします。



- (7) 現在のファームウェアバージョンとバージョンアップするファームウェアのバージョンを確認し、<Install>ボタンをクリックします。

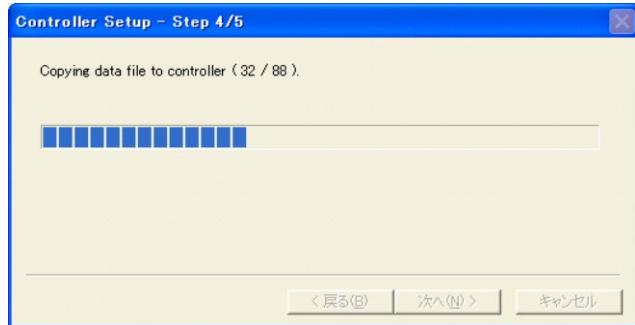


- (8) ファームウェアの転送が開始されます。転送には数分かかります。

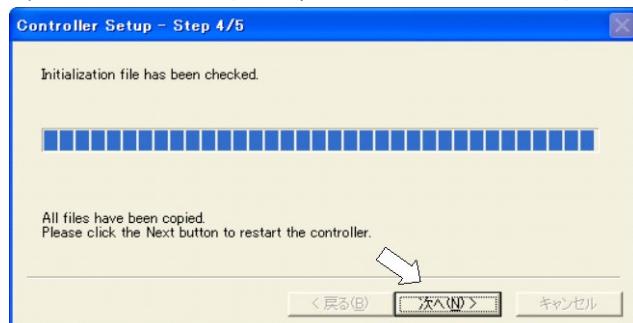
NOTE  転送中には、絶対にUSBケーブルを抜いたり、コントローラーや開発用PCの電源をオフしないでください。



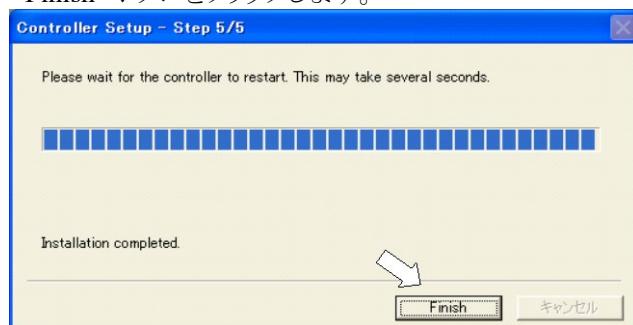
- (9) 引き続き、データファイルの転送が開始されます。



- (10) 転送が終了すると、以下のダイアログが表示されます。
<次へ>ボタンをクリックし、コントローラーを再起動します。



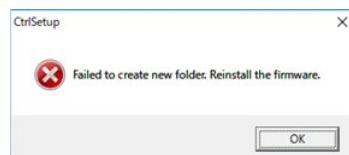
- (11) 再起動が完了すると、以下のダイアログが表示されます。
<Finish>ボタンをクリックします。



以上で、ファームウェアのバージョンアップは終了です。



Ver.7.4.0.2より前のファームウェアがインストールされたコントローラーに、Ver.7.4.0.2以降のファームウェアをインストールすると、次のメッセージが表示されます。



メッセージが表示された場合は、再インストールを行ってください。

4.4.3 コントローラーの復旧

何らかの原因によりコントローラーが正常に使用できない状態になった場合、復旧作業を行ないます。



システムを稼動中の状態に容易に復旧するために、あらかじめ稼動中のシステムをバックアップすることをお勧めします。システムのバックアップについては、定期点検「2. バックアップとリストア」を参照してください。

コントローラーの異常状態として、コントローラー電源オン直後の2通りの現象を示します。

現象A コントローラーが自動的に復旧モードとなり、ERROR, TEACH, PROGRAMのLEDが点灯している。

開発用PCとの接続はできるが、正常にコントローラーが操作できない。

現象B コントローラーのTEACH, AUTO, PROGRAMのいずれのLEDも点滅状態にならない。

開発用PCとの接続もできない。

異常状態の対策方法を示します。

現象A 「4.4.4 フームウェア初期化インストール手順」にしたがい、ファームウェアの初期化を行なってください。

現象B 次の操作を行なってください。

(1) コントローラーの電源をオフします。

(2) コントローラー前面のトリガーボタンを押しながら、コントローラーの電源をオンし、そのままトリガーボタンを約30秒押し続けます。(コントローラーが強制的に復旧モードで起動します。)

(3) ERROR, TEACH, PROGRAMのLEDが点灯状態になることを確認します。

(4) 「4.4.4 フームウェア初期化インストール手順」の手順(3)以降を実施し、ファームウェアの初期化を行ないます。

4.4.4 フームウェア初期化インストール手順

ファームウェア初期化インストール手順を説明します。

(1) 開発用PCとコントローラーを、USBケーブルで接続します。
(イーサーネット接続ではファームウェアの変更はできません。)

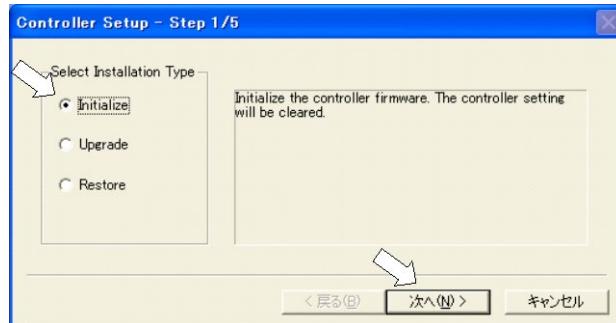
(2) コントローラーの電源をオンします。

(ファームウェアの変更が完了するまで開発用ソフトウェアEpson RC+は起動しないでください。)

(3) インストールする“ファームウェアCD-ROM”を開発用PCのCD-ROMドライブに挿入します。

(4) “Ctrlsetup.exe”を実行します。

- (5) <Initialize>ボタンを選択し、<次へ>ボタンをクリックします。



- (6) 開発用PCとコントローラーが、USBケーブルで接続されていることを確認し、<次へ>ボタンをクリックします。

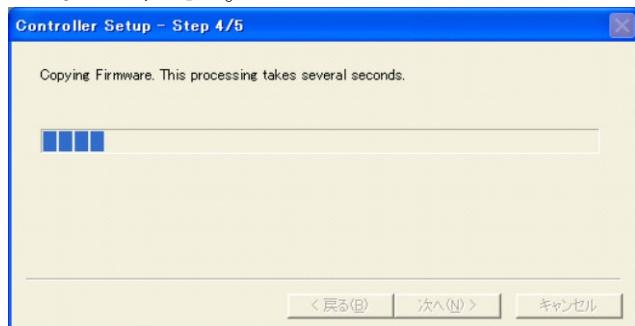


- (7) バージョン情報を確認し、<Install>ボタンをクリックします。

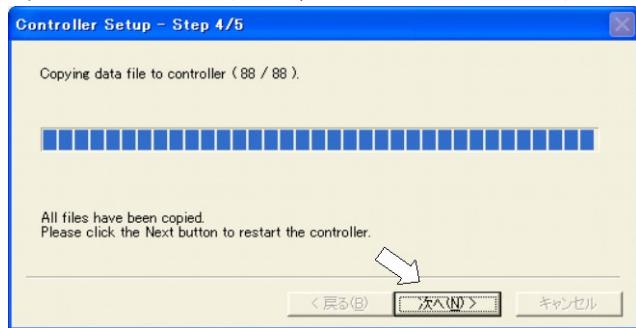


- (8) フームウェアおよびデータファイルの転送が開始されます。転送には数分かかります。

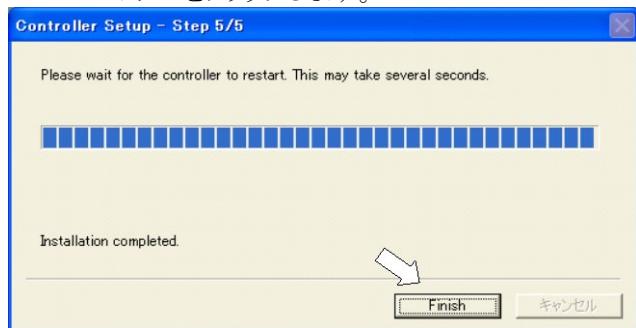
転送中は、絶対にUSBケーブルを抜いたり、コントローラーや開発用PCの電源をオフしないでください。



- (9) 転送が終了すると、以下のダイアログが表示されます。
<次へ>ボタンをクリックし、コントローラーを再起動します。



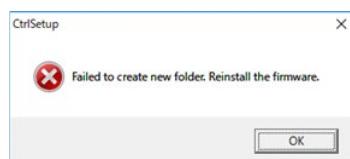
- (10) 再起動が完了すると、以下のダイアログが表示されます。
<Finish>ボタンをクリックします。



以上で、ファームウェアの初期化インストールは終了です。

Epson RC+を起動し、稼動中のシステムのリストアを実施してください。
稼動中のシステムのリストアについては、定期点検「2. バックアップとリストア」を参照してください。

- NOTE**  Ver.7.4.0.2より前のファームウェアがインストールされたコントローラーに、Ver.7.4.0.2以降のファームウェアをインストールすると、次のメッセージが表示されます。



メッセージが表示された場合は、再インストールを行ってください。

4.4.5 EtherNet接続のセキュリティ強化による確認ステップの追加について

以下のバージョンから、セキュリティ強化のため、コントローラーとPCとの接続には、パスワードによる認証が追加されています。

F/W : Ver.7.4.8.x

以下の条件にあてはまる場合、EtherNet(PC)コネクター接続、リモートイーサネット接続ができなくなります。

コントローラーのIPアドレスが、グローバルIPアドレスに設定されている

ファームウェアのバージョンがVer.7.4.8.x以降である

EPSON RC+7.0が、Ver.7.4.7以前である

以下の条件にあてはまる場合、コントローラーファームウェアのアップデートを行うと、コントローラーの設定状態によっては、アップデートを継続するかを確認するステップが実行される場合があります。(以下の手順(3)以降)

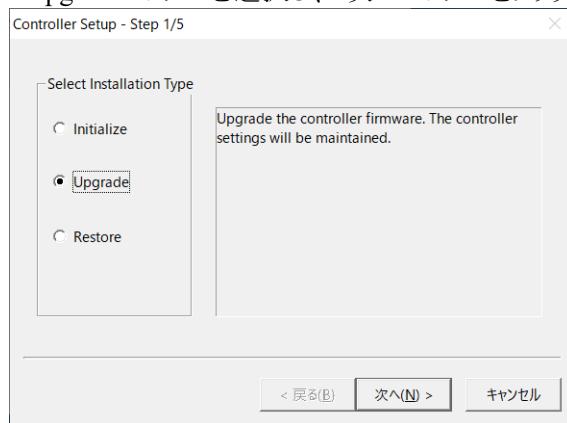
コントローラーのIPアドレスが、グローバルIPアドレスに設定されている

インストールするファームウェアのバージョンがVer.7.4.8.x以降である

アップデート継続確認のステップを説明します。

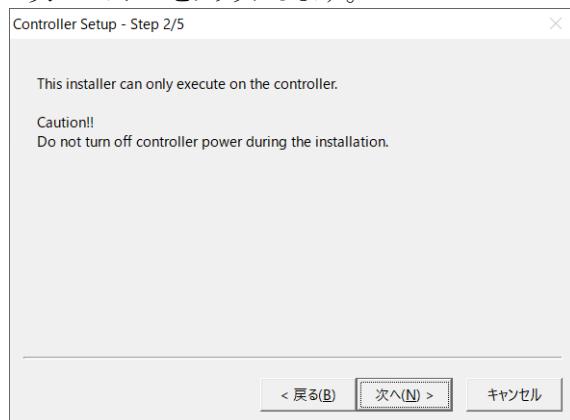
- (1) インストールする“ファームウェアCD-ROM”を開発用PCのCD-ROMドライブに挿入します。
- (2) “CtrlSetup70.exe”を実行します。
- (3) コントローラーセットアップ画面が表示されます。

<Upgrade>ボタンを選択し、<次へ>ボタンをクリックします。



(4) Step 2の画面が表示されます。

<次へ>ボタンをクリックします。

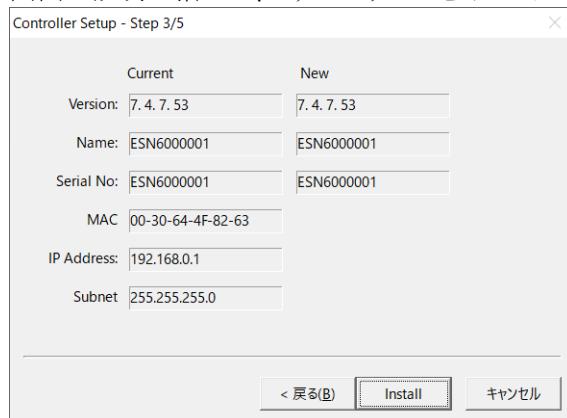


(5) Step 3の画面が表示されます。

(5)-1 アップデートを継続するかを確認するステップが実行されない場合:

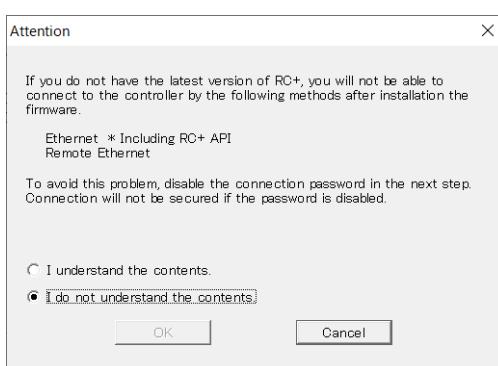
Step 3の画面が表示されます。

画面の説明に沿って、ファームウェアをインストールします。



(5)-2 アップデートを継続するかを確認するステップが実行された場合:

次の画面が表示されます。

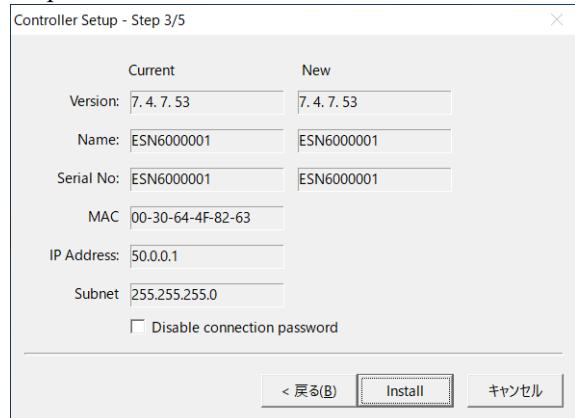


<I understand the contents>ボタンを選択すると、<OK>ボタンが選択できるようになります。

<OK>ボタンをクリックすると、Step3画面が表示されます。手順(6)に進みます。

<Cancel>ボタンをクリックすると、Step3画面が表示されます。[Disable connection password] チェックボックス、<Install>ボタンがグレイアウト表示となり、選択できなくなります。

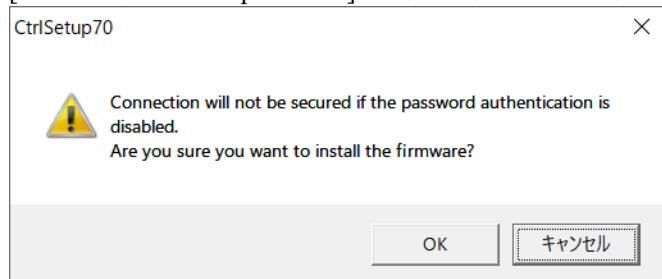
(6) Step3画面が表示されます。



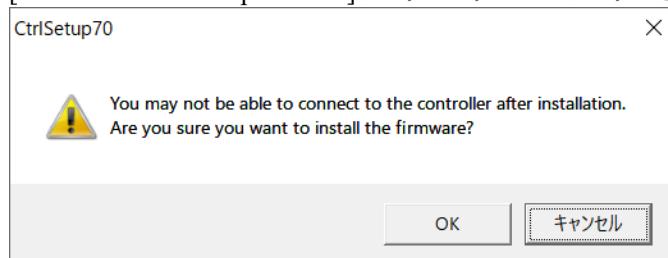
(6)-1 [Disable connection password] チェックボックスをチェックすると、ファームウェアアップデート後の接続認証を、“無効”に設定できます。

(6)-2 <Install>ボタンをクリックすると、確認画面が表示されます。

[Disable connection password] チェックボックスがチェックされている場合:



[Disable connection password] チェックボックスがチェックされていない場合:

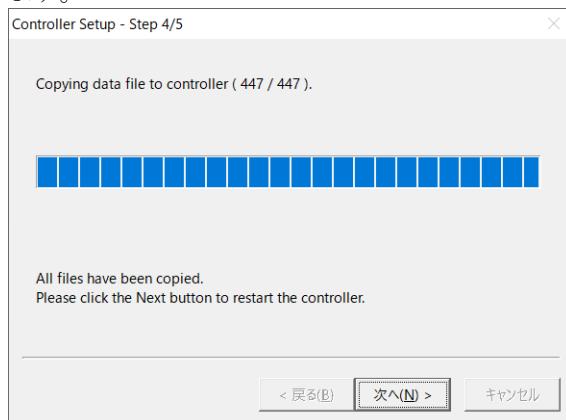


<OK>ボタンをクリックすると、Step 4画面が表示されます。手順(7)に進みます。

<キャンセル>ボタンをクリックすると、確認画面を終了します。

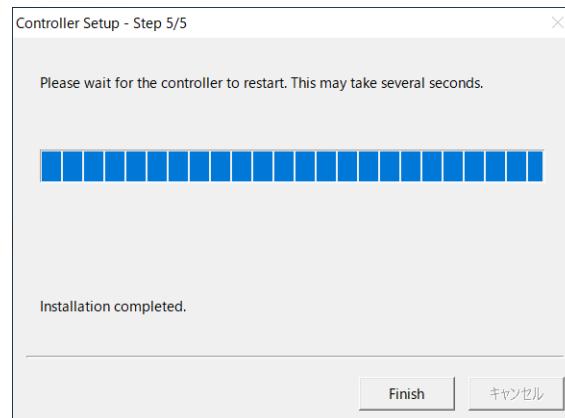
(7) フームウェアのインストールが開始されます。

インストールが終了したら、<次へ>ボタンをクリックします。コントローラーが再起動します。



(8) 再起動が完了すると、次の画面が表示されます。

フームウェアのインストールが終了したことを確認します。
<Finish>ボタンをクリックします。



5. セカンドステップ-次に

「4. ファーストステップ-はじめに」に記載されている内容にしたがい、ロボットシステムを実際に操作したあとは、必要に応じて各種設定を行います。

この章では、必要な設定と、設定方法が記載されているマニュアルを案内しています。

5.1 外部機器との接続

5.1.1 リモートコントロール

Epson RC+ ユーザーズガイド「リモートコントロール」
機能情報「12. I/Oのリモート設定」

I/O

Epson RC+ ユーザーズガイド「I/O 設定」
機能情報「11. I/Oコネクター」「14.2 拡張I/O基板」

フィールドバスI/O (オプション)

ロボットコントローラー オプション フィールドバスI/O

5.1.2 イーサーネット

Epson RC+ ユーザーズガイド
「コントローラーのEthernet接続のセキュリティーについて」
「コンパクトビジョン CV2-AのEthernet接続のセキュリティーについて」
「フィーダーのEthernet接続のセキュリティーについて」
「Ethernet 通信」

機能情報「7. LAN (Ethernet通信)ポート」

5.1.3 RS-232C (オプション)

Epson RC+ ユーザーズガイド「RS-232C 通信」
機能情報「14.4 RS-232C 基板」

5.1.4 アナログI/O基板 (オプション)

機能情報「14.6 アナログI/O基板」

5.1.5 力覚センサーI/F基板 (オプション)

機能情報「14.7 力覚センサーI/F基板」

5.2 イーサーネットによる開発用PCとコントローラーの接続

Epson RC+ ユーザーズガイド

「コントローラーのEthernet接続のセキュリティーについて」

「コンパクトビジョン CV2-AのEthernet接続のセキュリティーについて」

「フィーダーのEthernet接続のセキュリティーについて」

「Ethernet 通信」

機能情報 「7. LAN (Ethernet通信)ポート」

5.3 ティーチペンダント (オプション) の接続

機能情報 「8. TPポート」

ロボットコントローラー オプション TP2 機能編「設置」

ロボットコントローラー オプション TP3 機能編「設置」

ロボットコントローラー オプション TP4 機能編「設置」

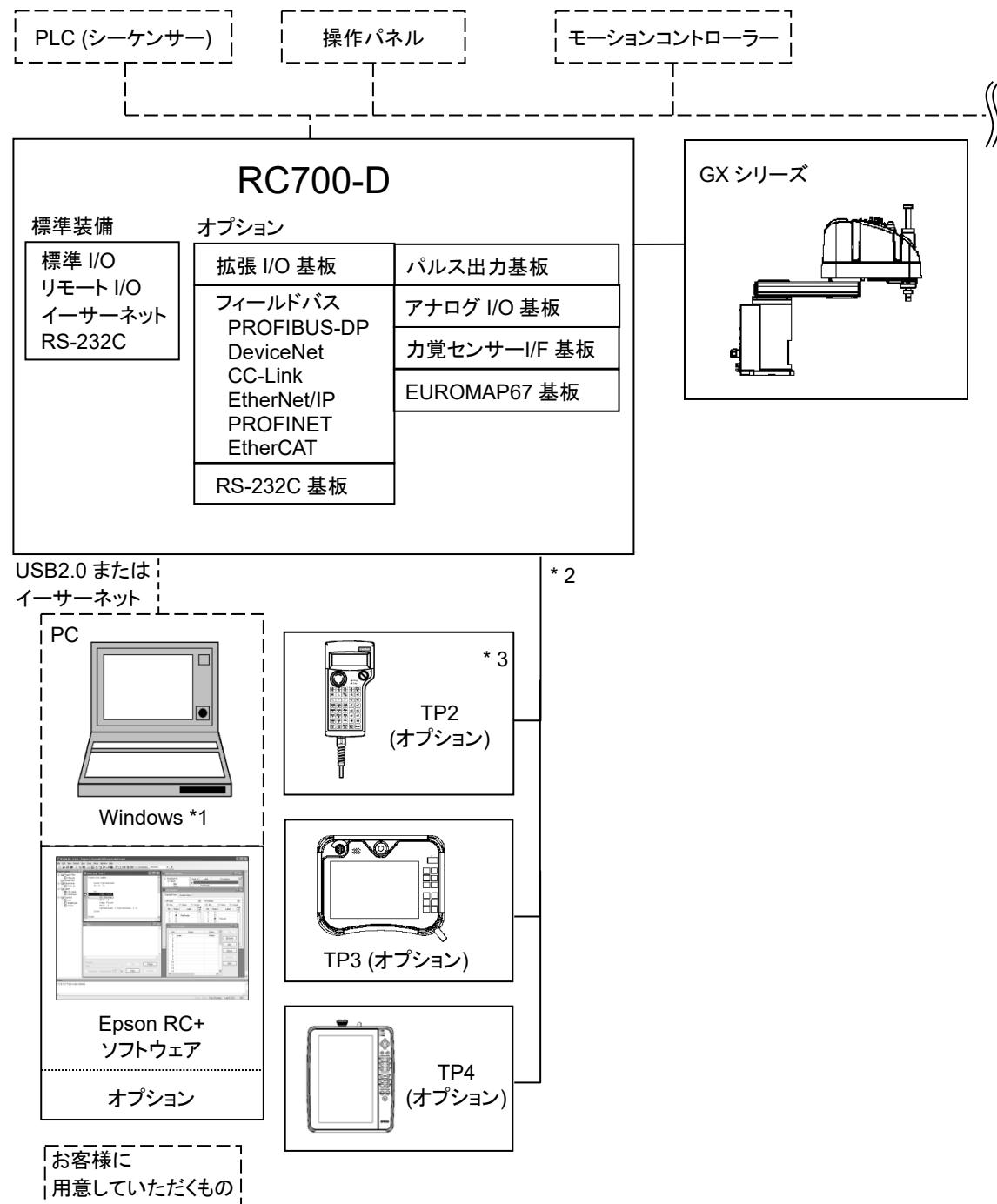
機能情報

ロボットコントローラーの機能を項目別に説明します。

主に、ロボットコントローラーに関する詳細な情報を知りたい方を対象にしています。

1. 仕様

1.1 システム構成例



*1 システム要件については、以下のマニュアルを参照してください。
Epson RC+ ユーザーズガイド

*2 どちらか1台のティーチペンダントを制御

*3 RC700-D に接続する場合は、専用の麥挽

1.2 仕様表

項目	仕様				
名称	ロボットコントローラー RC700-D				
CPU 部	32 ビット マイクロプロセッサー				
制御軸数	AC サーボモーター 4 軸				
ロボット マニピュレーター 制御	プログラミング言語 およびロボット制御 ソフトウェア	Epson RC+ (マルチタスクロボット言語)			
	関節制御	最大 4 軸同時 ソフトウェア AC サーボコントロール			
	速度制御	PTP 制御時 : 1~100% でプログラム可能 CP 制御時 : 実速度指定でプログラム可能			
	加減速制御	PTP 制御時 : 1~100% でプログラム可能、 およびオートアクセル CP 制御時 : 実加速度指定でプログラム可能			
動作方式	PTP (Point-To-Point) 方式 CP (Continuous Path) 方式				
記憶容量	最大オブジェクトサイズ : 4 MB ポイントデータエリア : 1000 ポイント/ファイル バックアップ変数エリア : 最大 100 kB (管理テーブル領域含む) 約 1,000 個の変数使用可能 ただし、配列変数のサイズなどにより変動				
外部入出力信号 (標準)	標準 I/O	入力: 24 点 出力: 16 点	左記のうち、 入力 8 点/出力 8 点は、 リモート機能割付済 割付変更可能		
	R-I/O	入力: 2 点	-		
通信インターフェイス (標準)	イーサーネット	1 チャンネル			
RS-232C ポート	1 ポート				
オプション (最大 4 スロット)	拡張 I/O	入力: 24 点/ボード 出力: 16 点/ボード	4 枚追加可能		
	通信 インターフェイス	RS-232C: 2ch/ボード	2 枚追加可能*2		
		フィールドバス I/O: 1ch/ボード PROFIBUS-DP DeviceNet CC-Link EtherNet/IP PROFINET EtherCAT	左記の中から 1 枚追加可能		
		力覚センサー I/F: 1ch/ボード	1 枚追加可能		
	パルス出力	制御軸数 4 軸/ボード	4 枚追加可能		

項目	仕様				
オプション (最大 4 スロット)	アナログ I/O EUROMAP67	SKU1 出力 1ch SKU2 出力 2ch 入力 2ch	左記の中から 4 枚追加可能		
		入力: 15 点 出力: 16 点	2 枚追加可能		
安全機能	非常停止	非常停止入力の安全性能 : カテゴリ 3, PLd (参考規格 ISO13849-1:2015)			
	安全扉入力による一時停止 (保護停止)	安全扉入力の安全性能 : カテゴリ 3, PLd (参考規格 ISO13849-1:2015)			
保護機能	ローパワーモード 過負荷検出 速度異常検出 CPU 異常検出 オーバーヒート検出 ファン異常検出 過電圧検出 温度異常検出	ダイナミックブレーキ トルク異常検出 位置偏差オーバーフロー検出 速度偏差オーバーフロー検出 メモリー異常検出 リレー溶着検出 AC 電源電圧低下検出			
電源	200VAC~240VAC 単相 50/60Hz				
最大定格容量	2.5 kVA (マニピュレーターの機種により異なる。)				
最大負荷電流	12.0A (マニピュレーターの機種により異なる))				
短絡電流定格	5 kA				
最大供給電源インピーダンス	0.32Ω				
絶縁抵抗	100 MΩ 以上				
周囲温度	設置: 5 ~ 40°C 輸送, 保管: -20 ~ 60°C				
周囲相対湿度	設置: 20 ~ 80 % (結露しないこと) 輸送, 保管: 10 ~ 90 % (結露しないこと)				
質量 *1	12 kg				
保護等級	IP20				

*1 コントローラー本体には、質量が記載されています。

運搬や、移設時には、質量を確認し、本体を持ち上げるときに腰などを痛めないように注意してください。

また、落下による、手や足などのはさみこみや損害に注意してください。

*2 力覚センサーI/F基板を使用する場合、RS-232C基板は最大1枚、2ポートまで拡張できます。

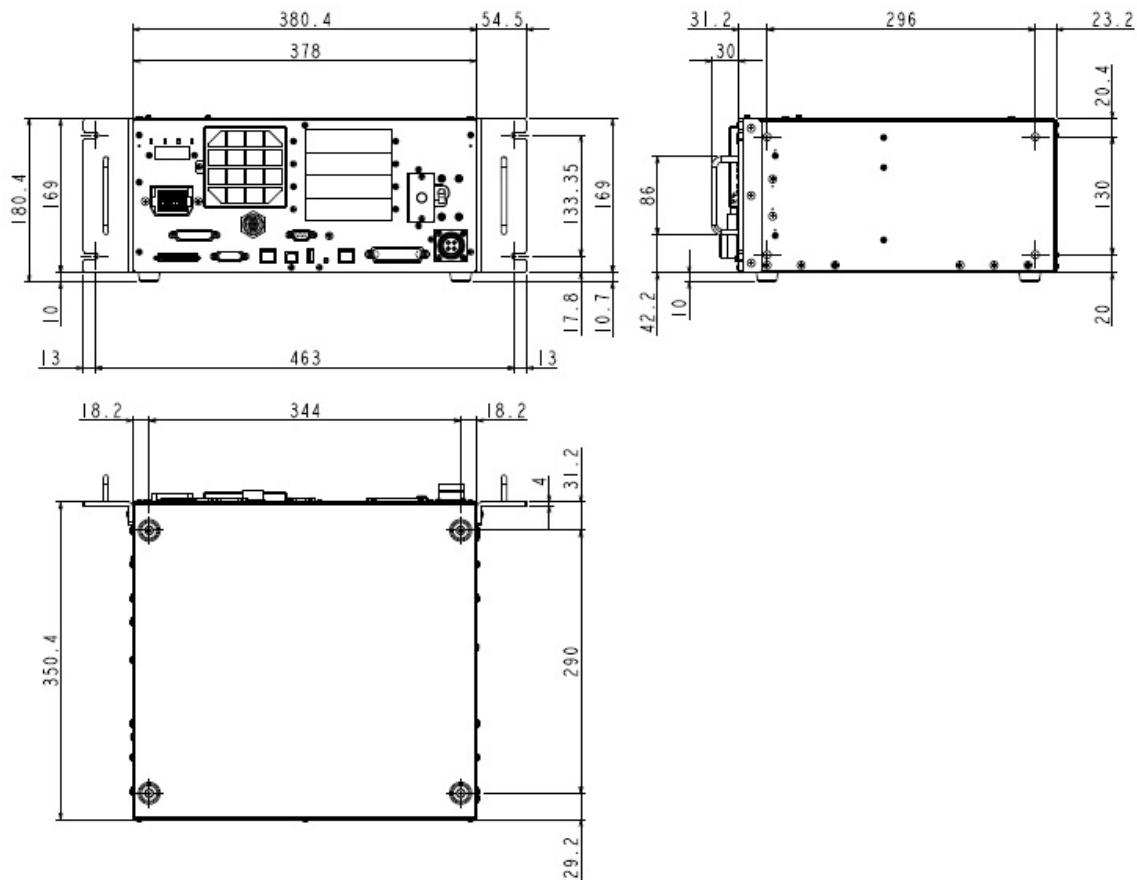
NOTE



本製品は過電圧カテゴリ2、汚損度2の環境下で使用してください。

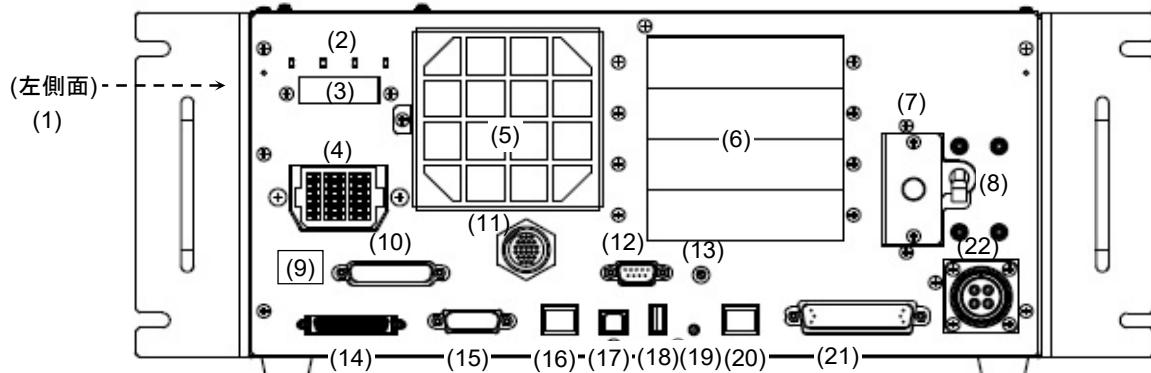
1.3 外形寸法

[単位: mm]



2. 各部の名称と機能

RC700-D



(1) 銘板ラベル

コントローラーのシリアル No. や、その他の情報が記載されたラベルです。

(2) LED

現在の操作モードに対応した LED が点灯します。

(TEST, TEACH, AUTO, PROGRAM)

詳細は、「2.1 LED & 7 セグメント LED」を参照してください。

(3) 7セグメント表示

4桁の7セグメント LED で、行番号、コントローラー状態 (エラーパン号、ワーニング番号、非常停止や安全扉の状態)を表示します。

詳細は、「2.1 LED & 7 セグメント LED」を参照してください。

(4) M/C POWER コネクター

マニピュレーターの動力供給用コネクターです。

マニピュレーター付属のパワーケーブルを接続してください。

(5) 冷却ファンフィルター

防塵用のフィルターです。冷却ファンの手前に取りつけられています。

フィルターは、定期的に汚れ具合を点検し、必要に応じて清掃を行ってください。

フィルターを汚れたままにしておくと、コントローラー内部の温度が上昇し、ロボットシステムが正常に動作しない場合があります。

(6) オプションスロット

専用のオプション基板 (拡張 I/O 基板、フィールドバス I/O 基板、RS-232C 基板、パルス出力基板、アナログ I/O 基板、力覚センサー I/F 基板)を実装するためのスロットです。4スロット使用可能です。

詳細は、「14. オプションスロット」を参照してください。

(7) バッテリー

データバックアップ用のリチウム電池です。

(8) POWER スイッチ

コントローラーの電源スイッチです。

(9) 接続先シリアル No.ラベル

接続するマニピュレーターが記載されたラベルです。
マニピュレーターの型式とシリアル No. が記載されています。

MANIPULATOR

GXxxxxx 00001

(10) EMERGENCY コネクター

非常停止、安全扉などの安全に関わる入力信号を接続するコネクターです。
詳細は、「9. EMERGENCY」を参照してください。

(11) TP ポート

オプションのティーチペンドント (TP2, TP3, TP4)、または TP バイパスプラグを接続するためのポートです。
詳細は、「8. TP ポート」を参照してください。



RC700-D の TP ポートには、以下を接続しないでください。信号配置が異なるため装置が故障する可能性があります。

OPTIONAL DEVICE ダミープラグ
オペレーションペンドント OP500
オペレーターペンドント OP500RC
ジョグハンド JP500
ティーチングペンドント TP-3**
オペレーターパネル OP1

(12) 標準 RS-232C ポート

外部機器と RS-232C 通信を行うためのポートです。
詳細は、「10. 標準 RS-232C ポート」を参照してください。

(13) エンコーダー電圧調整スイッチ

M/C ケーブル長により電圧を調整します。(工場出荷時に調整済み)
誤った設定を行うと、ロボットシステムが故障する恐れがあります

スイッチ	使用している M/C ケーブルの長さ
1	3 m
2	5 m
3	10 m
4	15, 20 m

(14) M/C SIGNAL コネクター

マニピュレーターのモーター位置検出器などの信号用コネクターです。
マニピュレーター付属のシグナルケーブルを接続してください。

(15) R-I/O コネクター

リアルタイム I/O 機能に必要な入力信号を接続するコネクターです。

(16) OUT コネクター

力覚センサー(オプション)の接続に使うコネクターです。

(17) 開発用 PC 接続専用 USB ポート

コントローラーと開発用 PC を、USB ケーブルで接続するためのポートです。
開発用 PC 以外の機器は、接続しないでください。
詳細は、「5. 開発用 PC 接続専用 USB ポート」を参照してください。

(18) メモリーポート

市販の USB メモリーを接続し、コントローラー設定バックアップ機能を利用するためのポートです。USB メモリー以外の USB 機器は、接続しないでください。
詳細は、「6. メモリーポート」を参照してください。

(19) トリガースイッチ

USB メモリーへのコントローラー設定バックアップ機能のためのスイッチです。
詳細は、「6. メモリーポート」を参照してください。

(20) LAN (Ethernet 通信)ポート

コントローラーと開発用 PC を、イーサーネットケーブルで接続するためのポートです。100BASE-TX/10 BASE-T で通信を行うことができます。
詳細は、「7. LAN(Ethernet 通信)ポート」を参照してください。

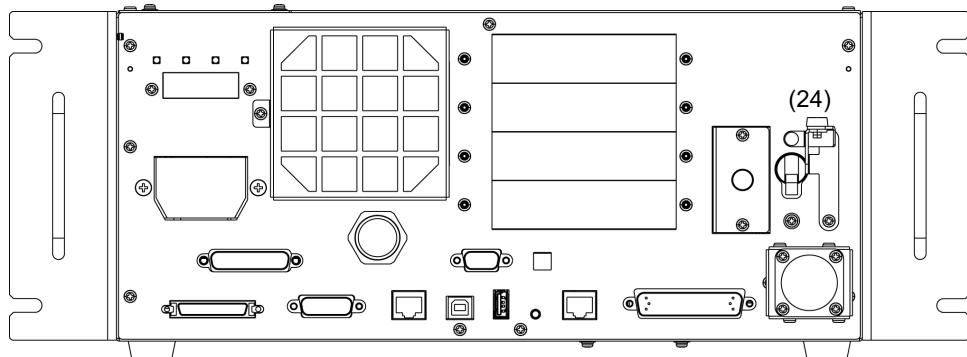
(21) I/O コネクター

外部入出力機器を接続するコネクターです。入力 24 点、出力 16 点までを接続することができます。
詳細は、「11. I/O コネクター」を参照してください。

(22) AC 電源

AC 200V 系電源を入力するためのコネクターです。
詳細は、「3.3.2 AC 電源ケーブル」を参照してください。

RC700-D-UL



UL規格適合コントローラー (RC700-D-UL)の場合:

(23) ロックアウト用機構

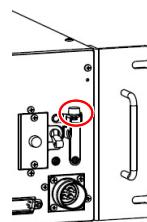
メンテナンスなど、コントローラーの電源をオフして作業を行う場合、電源スイッチをロックアウトするための機構が用意されています。

ロックアウト用の南京錠は、お客様が用意してください。

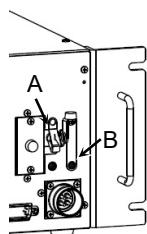
適合シャックル径: 4.0~6.5mm

以下の手順でロックアウトを実施してください。

(1) ロックアウト金具Aの固定ねじを手で取りはずします。

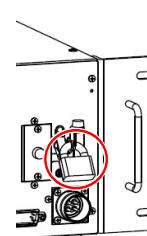


(2) ロックアウト金具Aを回転させます。



(3) 手順(1)取りはずしたねじを、紛失しないように、ロックアウト金具Bに取りつけます。

(4) ロックアウト金具AとBの穴に南京錠を取りつけ、鍵がかかった状態にします。



2.1 LED & 7セグメントLED

2.1.1 LED & 7セグメントLEDの表示

コントローラーには、4個のLEDと、4桁の7セグメントLED(以下の7セグ)があります。

LED : 現在の操作モード (TEST, TEACH, 自動運転, プログラム)に対応したLED (TEST, TEACH, AUTO, PROGRAM)が点燈します。

7セグ : 行番号やコントローラー状態 (エラーレベル番号, ワーニング番号, 非常停止や安全扉の状態)を表示します。

電源投入直後からコントローラーが起動するまで

LED : 4個のLEDすべてが点滅します。

7セグ : 4桁の7セグすべてが消燈します。

コントローラー起動後

LED : 現在の操作モード (TEST, TEACH, 自動運転, プログラム)に対応したLED (TEST, TEACH, AUTO, PROGRAM)が点燈します。

7セグ : コントローラーの状態により表示内容が変わります。

同時にいくつかのコントローラーの状態が発生した場合、上の行にある表示が優先されます。たとえば、「非常停止状態」と「安全扉開状態」が同時に発生した場合は、以下が表示されます。



コントローラーの状態	7セグの表示
USBメモリーへコントローラー状態保存を実行中	以下の表示の繰り返し
USBメモリーへコントローラー状態保存成功	00表示(2秒間)
USBメモリーへコントローラー状態保存失敗	EE表示(2秒間)
エラー状態	4桁のエラーレベル番号(0.5秒間)とEEEE表示(0.5秒間)の繰り返し *1
ワーニング状態	4桁のワーニング番号(0.5秒間)とHELP表示(0.5秒間)の繰り返し *1
非常停止状態	EP表示 点滅表示
安全扉開状態	SO表示 点滅表示
READY状態	 点滅表示
START状態	L行番号 点滅表示 *2
PAUSE状態	P行番号 点滅表示 *2

*1 エラーレベル番号は「ステータスコード/エラーコード一覧」マニュアル、またはオンラインヘルプを参照してください。

*2 初期状態ではタスク番号1の実行行が3桁で表示されます。
表示するタスク番号はTon命令で変更することができます。

詳細は、Epson RC+ SPEL+ランゲージリファレンス、またはオンラインヘルプを参照してください。

2.1.2 特別な状態の表示

7セグが以下のような表示をした場合は特別な状態を表します。

7セグの表示	状態
	コントローラーの起動処理に失敗した *1
	コントローラーの起動処理に失敗した
	表示: 9999 コントローラーが復旧モードになっている 定期点検「2. バックアップとリストア」を参照してください。
	表示: 9998 AC電源の低下を検出し、コントローラーのソフトウェアが終了した
	表示: 9997 Epson RC+ (ソフトウェア)や、ティーチペンダント (オプション)から、ソフトウェアの終了が指示された

*1 Initialize Error が発生した場合は、コントローラーを再起動してください。コントローラーを再起動してもInitialize Error が表示される場合は、販売元までお問い合わせください。

2.2 安全に関する機能

ロボットシステムには、次のような安全機能があります。安全上、特に重要なため、ロボットシステムを使用する前に、必ずその機能が働くことを確認してください。

非常停止スイッチ

コントローラーのEMERGENCYコネクターには、拡張用非常停止入力端子があり、非常停止スイッチを接続できます。非常停止スイッチを押すと、ただちにモーターパワーが切れ、非常停止状態になります。

非常停止スイッチにはPLd以上の安全機能を持つものを使用してください。

非常停止入力の安全性能 : カテゴリ3, PLd (参考規格 ISO13849-1: 2015)

非常停止入力の停止カテゴリ : カテゴリ1 (参考規格 IEC60204-1: 2016)

安全扉入力による一時停止

安全扉のスイッチは、必ずコントローラーのEMERGENCYコネクターに接続してください。通常、安全扉を開くと、マニピュレーター動作はすぐに停止し、安全扉を閉めてラッチ状態を解除するまでは、動作禁止状態になります。安全扉を開けた状態でマニピュレーター動作を実行するためには、ティーチペンダントに設置されたモード切替キースイッチを“Teach”に切り替えます。さらにイネーブルスイッチをオンにしている間のみ、ロボットのモーターをオンにできます。ただし、この場合は、制限状態(ローパワー状態)となります。

安全扉には、PLd以上の安全機能を持ったものを使用してください。

安全扉入力の安全性能 : カテゴリ3, PLd (参考規格 ISO13849-1: 2015)

安全扉入力の停止カテゴリ : カテゴリ1 (参考規格 IEC60204-1: 2016)

ライトカーテンを安全扉として使用する場合も、安全扉と同様にラッチ状態を解除するまでは、動作禁止状態を保持してください。

2.3 保護停止

ロボットシステムには、周辺機器、およびロボットシステム自身を守るための保護機能が装備されています。ただし、これらはあくまで不測の事態に備えたものです。

ローパワーモード

モーター出力を低く押さえるモードです。

パワーモード変更命令を実行すると、安全扉の開閉や、操作モードに関わらず、制限状態(ローパワーモード)へ移行できます。ローパワーモードは、作業者の安全を確保し、不注意な操作による周辺機器の破壊および破損を低減することができます。

ダイナミックブレーキ

ダイナミックブレーキ回路は、モーターパワー線をモーター側でショートする(ブレーキ動作)リレーで構成されます。非常停止が入力された場合や、次の異常を検出した場合、ダイナミックブレーキが働き、モーターの回転を停止させます。(エンコーダー断線検出、過負荷検出、トルク異常検出、速度異常検出、位置偏差オーバーフロー検出、速度偏差オーバーフロー検出、CPU異常検出、メモリー異常検出、オーバーヒート検出)

過負荷検出

モーターの過負荷状態を検出します。

トルク異常検出

モーターのトルク異常を検出します。

速度異常検出

モーター速度の異常を検出します。

位置偏差オーバーフロー検出

動作指令と現在位置の差の異常を検出します。

速度偏差オーバーフロー検出

速度指令と実速度の差の異常を検出します。

CPU 異常検出

ウォッチドッグタイマーにより、モーターを制御するCPUの異常を検出します。また、コントローラー内のシステムを管理するCPUと、モーターを制御するCPUが、お互いの状態を常時監視しています。

メモリー異常検出

メモリーのチェックサムエラーを検出します。

オーバーヒート検出

モータードライバーモジュールの温度異常を検出します。

リレー溶着検出

リレー接点の溶着、またはオープン故障を検出します。

過電圧検出

コントローラーの過電圧異常を検出します。

AC 電源電圧低下検出

電源電圧の低下を検出します。

温度異常検出

コントローラーの温度異常を検出します。

ファン異常検出

ファンの回転数の異常を検出します。

3. 設置

3.1 同梱物

TP/OPバイパスプラグ	1個
EMERGENCYポート用コネクター	1セット
I/Oコネクター	1セット
ラックマウント用板金	1セット
電源ケーブル	1本
USBケーブル固定金具	1個

3.2 設置条件



警告

- マニュアルに記載されていない場所の分解、または記載と異なる方法のメンテナンスは行わないでください。誤った分解や、メンテナンスが行われた場合、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。



注意

- マニピュレーター、およびコントローラーは、各マニュアルに記載された使用環境条件でお使いください。本製品は、通常の屋内環境での使用を前提に設計、または製造されています。使用環境条件を満たさない環境での使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

3.2.1 設置環境

ロボットシステムの機能を維持して安全に使用していただくためには、適切な環境が必要です。コントローラーは、次の条件を満たす場所に設置してください。



- コントローラーは、クリーン仕様ではありません。クリーンルームに設置する場合は、排気機構、または冷却機構を持ったボックスでコントローラーを覆うなど環境に適した対策をほどこしてください。
- コントローラーは、コンセントの近くで、プラグを着脱しやすい場所に設置してください。
- コントローラーは、セーフガードの外側に設置してください。
- コントローラーから 2.5 m の範囲内に、フェンスやはしごなどの導電物がある場合は、導電物を接地接続してください。

項目	条件
周囲温度	5~40 °C
周囲相対湿度	20~80 % (結露しないこと)
ファストランジェント	2kV 以下 (電源線)
バーストノイズ	1 kV 以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV 以下
架台	床面から 100 mm 以上の高さがあること (コントローラーを床に直接設置すると、ほこりなどを吸い込み故障の原因になります。)
設置面	傾き 0.5° 以下 (縦置き時は、手を掛けると倒れる恐れがあります。)
標高	2000 m 以下

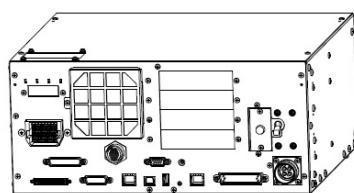
以下の条件を満たさない場所に、やむを得ずコントローラーを設置する場合は、冷却機構を持ったボックスで、コントローラー全体を覆うなど、環境に適した対策を施してください。

- 屋内の通風のよい場所に設置すること
- 直接日光があたらないこと
- 辐射熱が加わらないこと
- ほこり、オイルミスト、油煙、塩分、鉄粉、腐食性ガスなどが気中にならないこと
- 水などがかからないこと
- 衝撃、および振動などが伝わらないこと
- リレー、コンタクターなどの電気的ノイズ源が近くにないこと
- 強磁界や強電界が加わらないこと

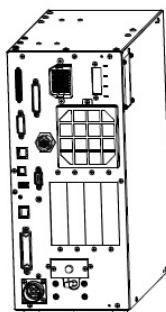
3.2.2 設置方法とスペース

コントローラーは、(A)~(C)の方向で平面（壁や架台、制御盤など）に設置してください。

(A) 横置き



(B) 縦置き

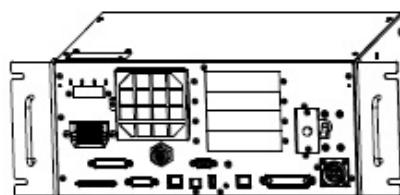


* 底面のゴム足を取り換える必要があります。

ゴム足は、凹凸がない面をコントローラー側にして取りつけてください。ゴム足と当たるねじは取りはずしてください。ゴム足を固定しているねじのサイズは、M4×8です。

ゴム足を取り換えるときは、ねじを紛失しないでください。また、異なるサイズのねじは、使用しないでください。

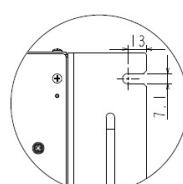
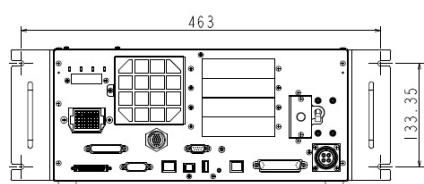
(C) ラックマウント



* ラックマウント用の板金を取りつけてください。



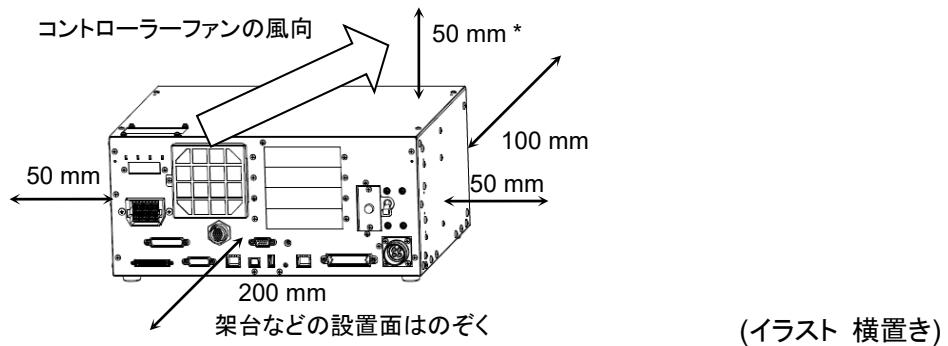
コントローラーを、制御盤や架台に設置するために、下図の寸法でねじ穴加工をしてください。



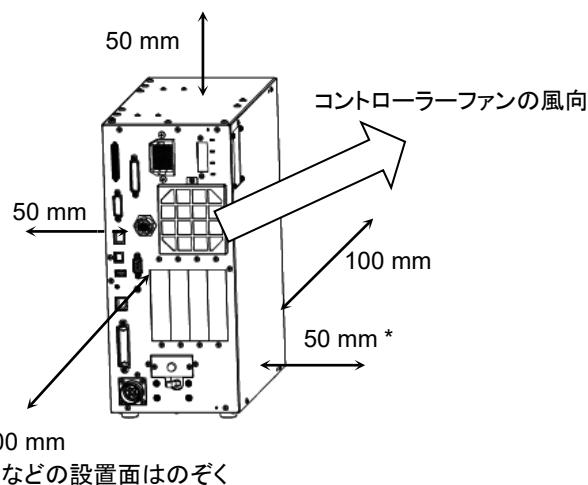
- 排気口周囲の通風確保のため、以下の範囲に他機器や壁などがない位置にコントローラーを設置してください。

*メンテナンス性を考慮する場合は、上面に200mm以上スペースを確保してください。

(A)横置き, (C)ラックマウント



(B)縦置き



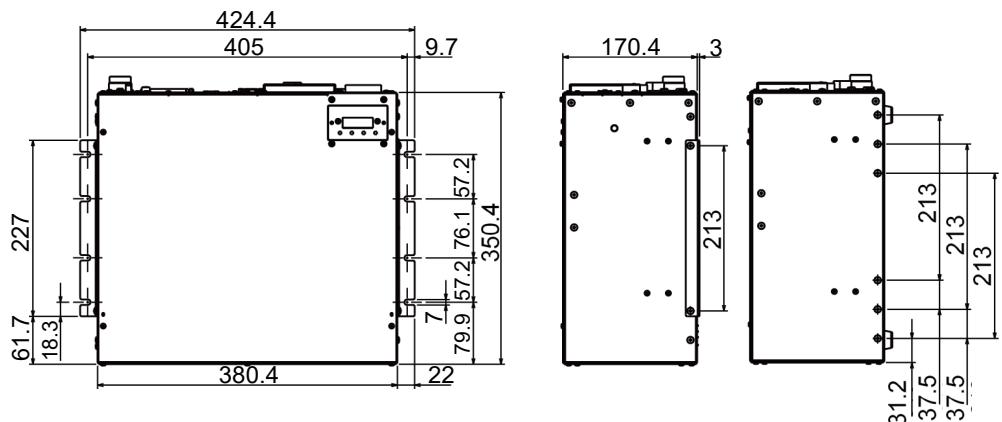
- コントローラーの排気口からは、周囲より 10°C 程度高い温度の風が吹き出します。
排気口付近に、熱に弱い機器を配置しないでください。
- 前方方向に引き出せるように配線の取りまわしをしてください。

3.2.3 壁取付オプション

コントローラーには、壁取付用のオプションがあります。詳しくは、販売元にお問い合わせください。

壁取付オプション取りつけ後のコントローラー外形寸法

壁への取付穴寸法

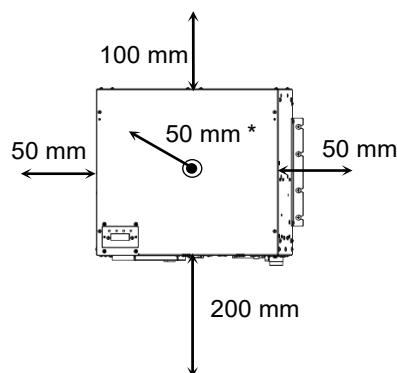


(単位: mm)

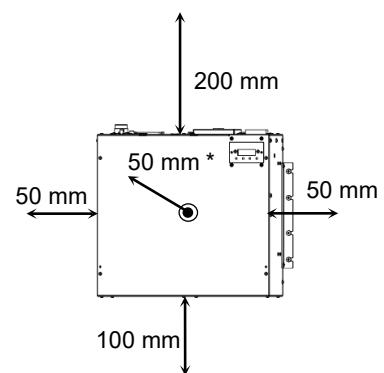
排気口周囲の通風確保のため、以下の範囲に他機器や壁などがない位置にコントローラーを設置してください。

* メンテナンス性を考慮する場合は、上面に200mm以上スペースを確保してください。

フロント面を下側にした壁取付



フロント面を上側にした壁取付



3.3 電源

3.3.1 電源仕様

以下のAC電源を準備してください。

項目	仕様
定格電圧	200 ~ 240 VAC (入力電圧は、定格電圧±10%以内とすること)
相数	単相
周波数	50 / 60 Hz
電源瞬停保証時間	10 ms 以下
定格容量	最大 : 2.5 kVA 実用上の定格容量は、マニピュレーターの種類およびその動作や負荷に依存します。 おおよその定格容量は、以下を参照してください。 GX4: 1.2 kVA GX8: 2.2 kVA マニピュレーターのモーター定格容量は、マニピュレーターマニュアルを参照してください。
最大負荷電流	最大 : 12.0 A 実用上の最大負荷電流は、マニピュレーターの種類およびその動作や負荷に依存します。 おおよその最大負荷電流は、以下を参照してください。 GX4: 6.0 A GX8: 12.0 A
短絡電流定格	5 kA
最大供給電源インピーダンス	0.32Ω
突入電流	電源投入時 : 約 85 A (2 ms.) モーターON時 : 約 75 A (2 ms.)
漏れ電流	3.5 mA 未満
配電システムの接地	D 種接地 (接地抵抗値 100Ω以下)

AC電源ラインには、定格電流 15A 以下で、両極遮断タイプの漏電ブレーカーを設置してください。

漏電ブレーカーを設置する場合は、10kHz 以上の周波数の漏れ電流に感応しないもの(インバーター対応タイプ)を使用してください。また、サーキットブレーカーを設置する場合は、上記突入電流に耐えうるものを選定してください。

電源は、なるべく装置の近くからとり、プラグを着脱しやすい環境に設置してください。

3.3.2 AC電源ケーブル



- 作業は、その専門の知識、および技能を持つ人が行ってください。
- AC電源ケーブルのアース線(緑/黄)は、必ず配電システムの接地端子に接続してください。アース線が適切に接地されていないと、感電の危険があります。
- 電源接続用のケーブルには必ずプラグ、または断路装置を使用し、工場電源に直結させないでください。
- 各国の安全規格に適合したプラグ、または断路装置を選定してください。

AC電源ケーブルのプラグをコントローラーに接続するときは、下図のように、差し込んでからカチッと音がするまでねじ込んでください。



電源接続側の仕様は、以下の表になります。

プラグに取りつける場合は、下図のように取りつけてください。

項目	仕様
AC 電源線 (2 本)	黒、黒
保護アース線	緑 / 黄
ケーブルの長さ	3 m
端子	M4 丸型端子



3.4 ケーブル接続



警 告

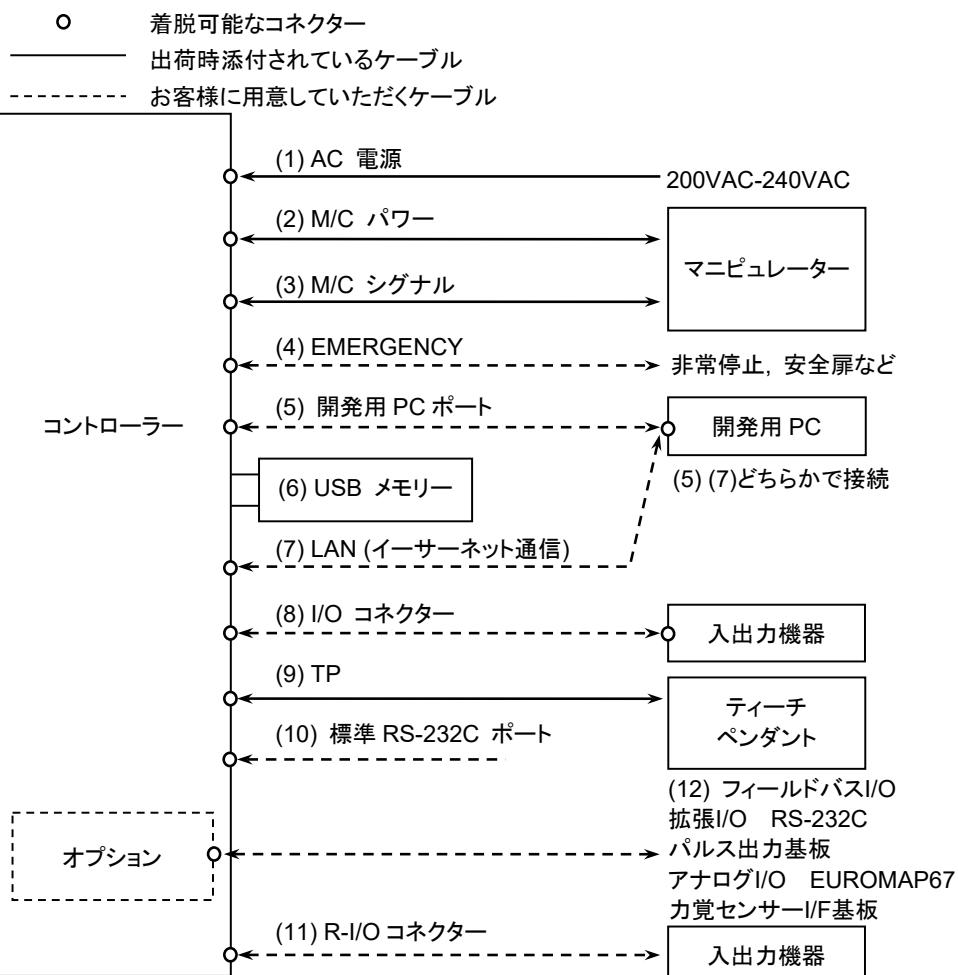
- ケーブルの接続や取りはずしをするときは、コントローラーの電源を必ず切り、電源プラグを抜いた状態で行ってください。電源を入れたままで行うと、感電や故障などの危険があります。
- ケーブルは確実に接続してください。また、ケーブルは強度のあるケーブルカバーを使って保護をし、重い物を載せたり極端に曲げたり、無理に引っぱったり、挟んだりしないでください。ケーブルの損傷、断線、接触不良の原因となり、システムが正常に動作しない可能性や、感電の危険があります。



注 意

- コントローラーには、対応するマニピュレーターのシリアルNo.が記載されています。接続関係を間違えないでください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- コネクターの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。ピンが曲がったまま接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。

3.4.1 接続例



- (1) **AC電源**
コントローラーにAC 200 V系電源を供給するコネクターです。
- (2) **M/Cパワー**
ケーブルのコントローラー側には、コネクターがついています。
マニピュレーター、コントローラーのM/C POWERコネクターに接続します。コントローラーのコネクターは、「カチッ」と音がするまで挿し込んでください。
- (3) **M/Cシグナル**
ケーブルのコントローラー側には、コネクターがついています。
マニピュレーターとコントローラーのM/C SIGNALコネクターにそれぞれ接続します。
- (4) **EMERGENCY**
非常停止スイッチや安全扉スイッチを接続します。
安全のため必ずこれらの入力に適切なスイッチを接続して使用してください。
詳細は、「9. EMERGENCY」に記載されています。
- (5) **開発用PCポート**
開発用PCを接続します。
詳細は、「5. 開発用PC接続専用USBポート」に記載されています。
- (6) **USBメモリー**
USBメモリーを接続します。
詳細は、「6. メモリーポート」に記載されています。
- (7) **LAN(イーサーネット通信)**
イーサーネットケーブルを接続します。
詳細は、「7. LAN(Ethernet通信)ポート」に記載されています。
- (8) **I/Oコネクター**
ユーザーの入出力機器を接続します。
外部入出力機器がある場合は、このコネクターに接続してください。
I/Oコネクターには、I/Oケーブル (オプション)と、端子台 (オプション)があります。
詳細は、「11. I/Oコネクター」に記載されています。
- (9) **TP**
オプションのティーチペンドントを接続します。
詳細は、「8. TPポート」に記載されています。
- (10) **標準RS-232Cポート**
外部機器とRS-232C通信を行うためのポートです。
詳細は、「10. 標準RS-232Cポート」を参照してください。
- (11) **R-I/Oコネクター**
リアルタイムI/O機能に必要な入力信号を接続するコネクターです。
ユーザーの入出力機器を接続します。
詳細は、「13. R-I/Oコネクター」を参照してください。
- (12) **フィールドバスI/O**
フィールドバスI/Oケーブルは、必要に応じて、EMC対策を施してください。
詳細は、「3.5 ノイズ対策のポイント」を参照してください。

3.4.2 コントローラーとマニピュレーターの接続

コントローラーとマニピュレーターの接続には、パワーケーブルとシグナルケーブルを使用します。



警 告

- ケーブルの接続や取りはずしをするときは、コントローラーの電源を必ず切り、電源プラグを抜いた状態で行ってください。電源を入れたままで行うと、感電や故障などの危険があります。
- ケーブルは確実に接続してください。また、ケーブルは強度のあるケーブルカバーを使って保護をし、重い物を載せたり極端に曲げたり、無理に引っ張ったり、挟んだりしないでください。ケーブルの損傷、断線、接触不良の原因となり、システムが正常に動作しない可能性や、感電の危険があります。



注 意

- コントローラーには、対応するマニピュレーターのシリアルNo.が記載されています。接続関係を間違えないでください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- マニピュレーターとコントローラーの接続を行うときは、接続関係を間違えないでください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。マニピュレーターとコントローラーの接続方法は、コントローラーにより異なります。

NOTE

マニピュレーターの型式や各種設定値は、コントローラーに記憶されています。このため、コントローラーフロント面の接続先シリアルNo.ラベルに記載されているシリアルNo.のマニピュレーターを接続してください。

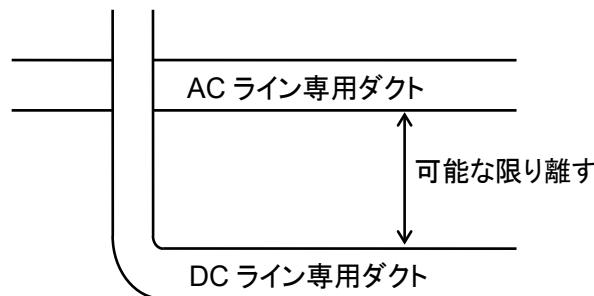
マニピュレーターのシリアルNo.は、マニピュレーターの銘板に記載されています。

3.5 ノイズ対策のポイント

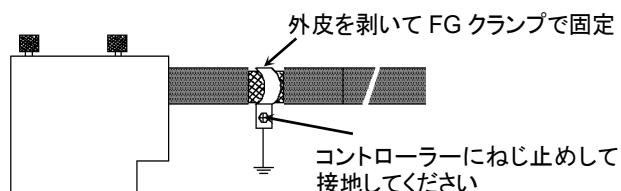
配線では、ノイズの影響を極力受けないようにするために以下の点に注意してください。

- 電源のアースは、必ずD種接地 (接地抵抗値100 Ω以下)としてください。コントローラーのフレームの接地は、感電防止の目的に加え、周囲からの電気的妨害の影響を低減する上でも重要です。コントローラーの電源ケーブルのアース線 (緑/黄)は、必ず配電システムの接地端子に接続してください。プラグ、およびコントローラーのAC電源ケーブルの詳細は、「3.3 電源」に記載されています。
- 電源は、ノイズの発生源となるような装置が接続されている動力線からは、できるだけ取らないようにしてください。
- コントローラーと単相ACモーターの電源を同じ動力線から取る場合は、相を変えてください。
- 動力線はツイストペアにしてください。

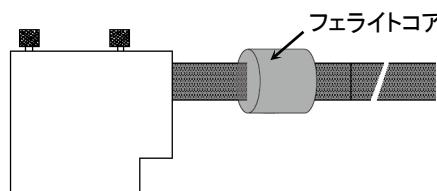
- ACラインとDCラインは異なるダクトに収納し、可能な限り離してください。
例えば、ACモーターの動力線やコントローラー用の電源線などは、センサーヤやバルブなどのI/O線から可能な限り離し、両方を結束バンドで束ねないでください。
また、クロスする場合は、直交させてください。



- I/Oコネクター、EMERGENCYコネクターへの配線は、できるだけ短くしてください。必ずシールド線を使用し、シールドはコネクター内部でクランプ処理してください。また、周囲のノイズ源からできるだけ遠ざけてください。
- コントローラーのI/Oで使用するリレーやソレノイドバルブなどの誘導負荷部品は、必ずノイズ対策されているものを使用してください。
ノイズ対策されていない場合は、誘導負荷の直前に必ずダイオードなどのノイズ対策部品をつけてください。なお、ノイズ対策部品は、誘導負荷により耐電圧や電流にあったものを選択してください。
- コンベヤーなどのACモーター（インダクションモーターや三相誘導電動機など）で、起動、正転/逆転の切り替えなどを行う場合は、線間に必ずスパークキラーを入れてください。
モーターになるべく近いところで線間に入れると効果が上がります。
- USB、イーサーネット、RS-232C、フィールドバスなどの通信ケーブルは、ノイズなどの影響を受けやすいため、周囲のノイズ源からできるだけ遠ざけてください。
- フィールドバスI/Oケーブルには、必要に応じて次のEMC対策を施してください。
 - ケーブルシールド部を接地する



- ケーブルにフェライトコアを取りつける



4. 操作モード (TEACH, AUTO, TEST)

4.1 操作モードの概要

ロボットシステムには、3つのモードがあります。



警 告

- 教示を行う場合は、監視人をセーフガードの外に配置し、異常発生時に直ちにロボットを停止できるようにしてください。
- ティーチング時は、事前にセーフガード内に第三者がいないかなど、危険がないことを目視で確認してから行ってください。

TEACHモード ロボットに接近し、ティーチペンダントを使用してポイントデータのティーチングや確認を行うためのモードです。
このモードでは、ロボットは、常にローパワー状態で動作します。

AUTOモード ロボットシステムの工場稼動時の自動運転 (プログラム実行)を行うためのモードです。
このモードでは、安全扉を開けた状態でのロボットの動作、プログラム実行は禁止されます。

TESTモード

<p>(T1) RC700-A /RC700-D オプション TP3, TP4 のみ</p>	<p>イネーブルスイッチを握り、セーフガード (安全扉を含む)が開いている状態で、プログラム検証を行うモードです。 安全規格に定義されている低速プログラム検証機能 (T1: 手動減速モード)です。 このモードでは、指定した Function を、マルチタスク/シングルタスク、マルチマニピュレーター/シングルマニピュレーターで、低速に実行できます。</p>
--	--

<p>(T2) RC700-A /RC700-D オプション TP3, TP4 のみ</p>	<p>イネーブルスイッチを握り、セーフガード (安全扉を含む)が開いている状態で、プログラム検証を行うモードです。 TEST/T1 と異なり、高速でプログラムを検証することができます。 このモードでは、指定した Function を、マルチタスク/シングルタスク、マルチマニピュレーター/シングルマニピュレーターで、高速に実行できます。</p>
--	--



RC700-DがUL規格適合仕様の場合、T2モードを使用することはできません。



本製品で、安全規格に定義されている、低速プログラム検証機能(T1: 手動減速モード)および高速プログラム検証機能 (T2: 手動高速モード)を利用するためには、機能に対応したティーチペンダントが必要です。

4.2 操作モードの切り替え



警 告

- TEACHモードとAUTOモードの切り替えは、ティーチペンダントにあるモード切替キースイッチで行います。モードを切り替える際には、危険回避のため必ずセーフガードの外で実施してください。

TESTモードへの切り替え(TP3, TP4)

TEACHモードで、タッチパネルの[テスト]タブをタップします。

TEACHモード モード切替キースイッチを“TEACH”に切り替えると、TEACHモードとなります。

プログラム実行中にTEACHモードへ切り替えると、プログラムは実行を中断します。

また、動作中のロボットは、即座に停止します。(Quick Pause)

AUTOモード モード切替キースイッチを“AUTO”に切り替え、ラッチ解除入力信号をONにすると、AUTOモードに切り替わります。

TESTモード

TP3, TP4 T1 モード切替キースイッチを“TEACH/T1”に切り替えて、TEACHモードにします。[テスト]タブをタップすると、T1モードになります。

T2 モード切替キースイッチを“TEACH/T2”に切り替えて、TEACHモードにします。[テスト(T2)]タブをタップすると、T2モードになります。パスワードが設定されている場合は、パスワードを入力してください。



警 告

- TEACH→AUTOへモードを切り替えた場合、ティーチペンダントのディスプレイに“作業者は必ずセーフガードエリアから出てください”というメッセージが表示されます。安全を確保して作業を行ってください。

NOTE

TEACHモードの状態は、ソフトウェアによってラッチされます。

TEACH→AUTOへモードを切り替える場合は、ラッチ解除入力が必要です。

ラッチ解除については、「9.1 安全扉スイッチとラッチ解除スイッチの接続」を参照してください。

NOTE

RC700-DがUL規格適合仕様の場合、T2モードを使用することはできません。

NOTE

モード切替キースイッチでモードを切り替えると、モーターがOFFとなります。TEACHモードからAUTOモードへ切り替えるには、ラッチ解除が必要です。

NOTE

モード切替キースイッチでモード切り替える場合は、イネーブルスイッチをOFFにしてください。

イネーブルスイッチをONにしたまま、モード切替キースイッチでモードを切り替え、モーターをONすると、エラーが発生します。この場合には、イネーブルスイッチを一度OFFに

し、イネーブルスイッチを再度ONにしてから、モーターをONしてください。

4.3 プログラムモード (AUTO)

4.3.1 プログラムモード (AUTO)とは

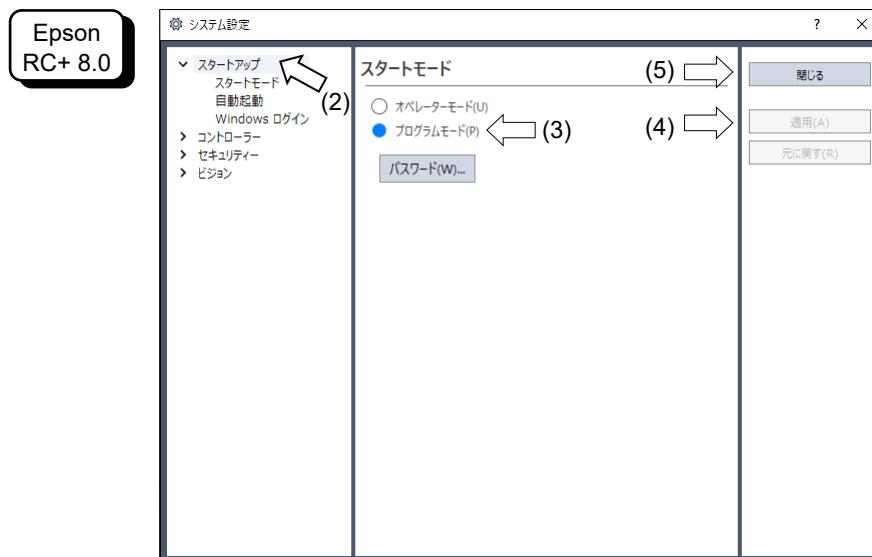
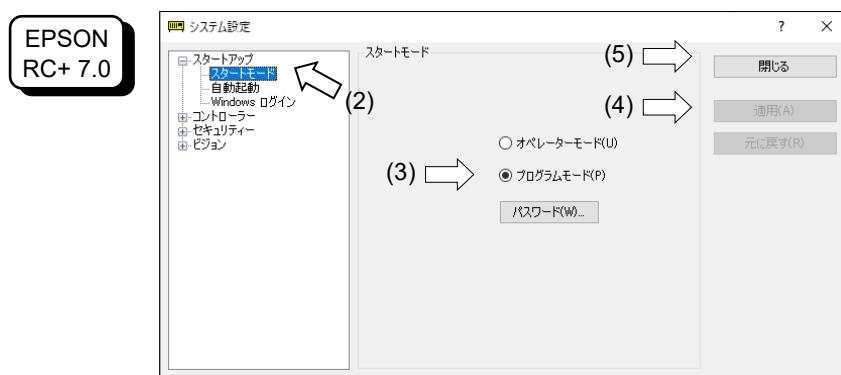
プログラムモードは、ロボットシステムのプログラミング、デバッグ、調整、メンテナンスを行うためのモードです。

プログラムモードへ移行する手順は、以下のとおりです。

4.3.2 Epson RC+からの設定

Epson RC+から、プログラムモードへ移行する手順を説明します。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



(2) [スタートアップ]-[スタートモード]を選択します。

(3) <プログラムモード>ボタンを選択します。

(4) <適用>ボタンをクリックします。

(5) <閉じる>ボタンをクリックします。

4.4 自動運転モード (AUTO)

4.4.1 自動運転モード (AUTO)とは

自動運転モードは、ロボットシステムの自動運転を行うためのモードです。

自動運転モードへ移行する手順は、2つの方法があります。

A : Epson RC+のスタートモードを、“オペレータモード”に設定し、Epson RC+を起動する。(参照: 4.4.2 Epson RC+ からの設定)

B : Epson RC+をオフラインにする。

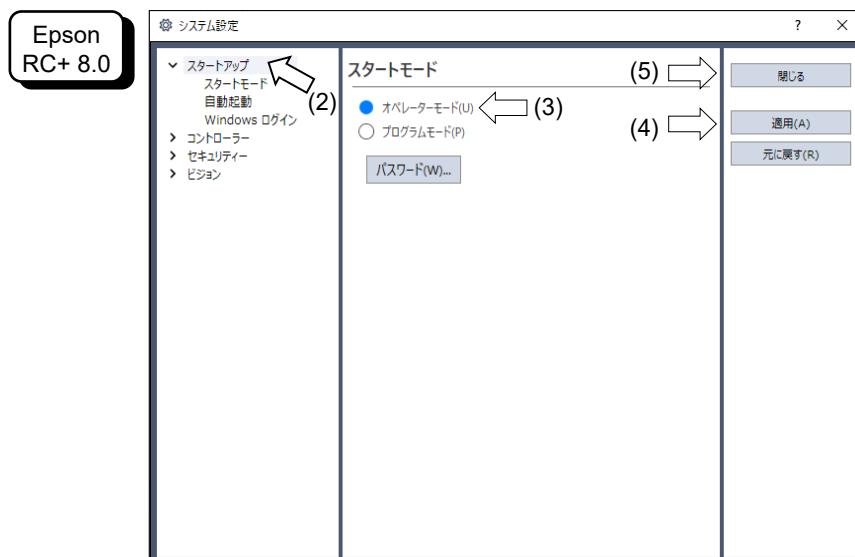
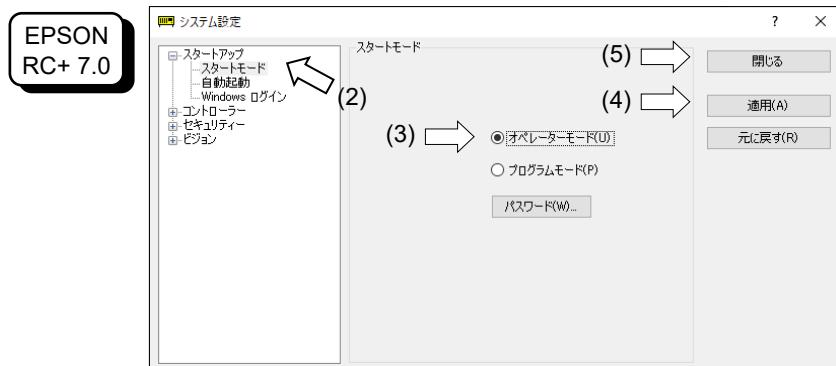


Epson RC+から指定したコントロールデバイスにより、プログラムの実行、停止が可能です。(参照: 4.4.3 コントロールデバイスの設定)

4.4.2 Epson RC+からの設定

Epson RC+から、自動運転モードへ移行する手順を説明します。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



(2) [スタートアップ]-[スタートモード]を選択します。

(3) <オペレータモード>ボタンを選択します。

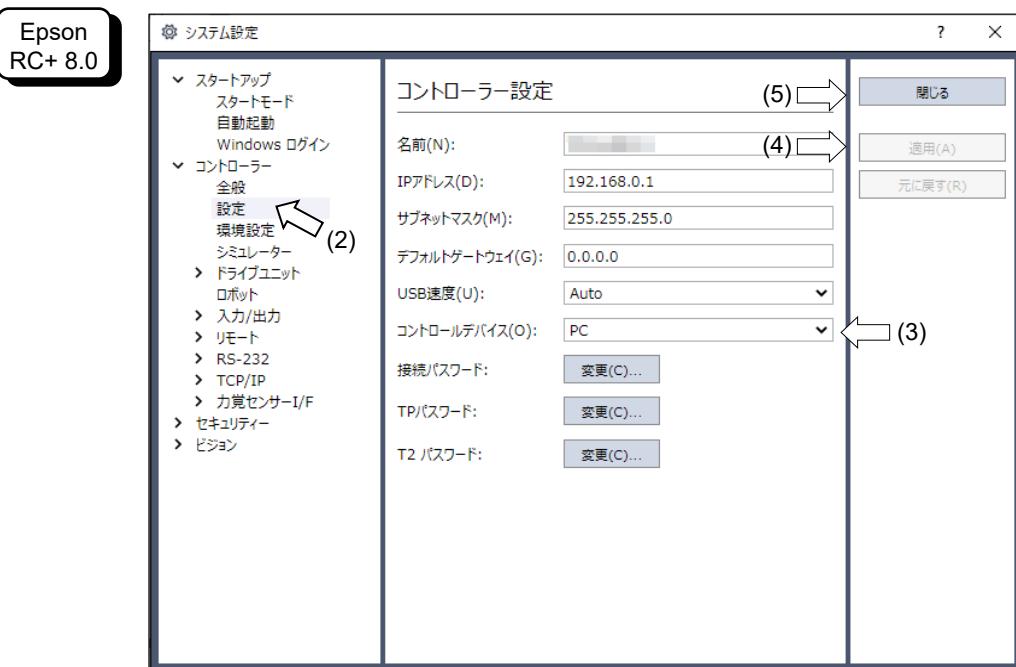
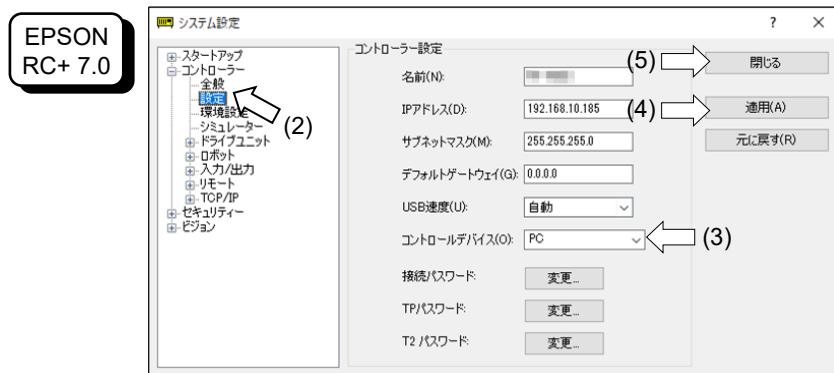
(4) <適用>ボタンをクリックします。

(5) <閉じる>ボタンをクリックします。

4.4.3 コントロールデバイスの設定

Epson RC+から、コントロールデバイスを設定する手順を説明します。

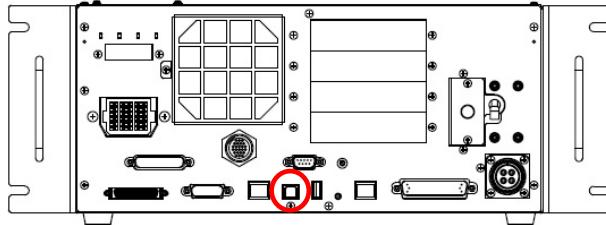
- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



- (2) [コントローラー]-[設定]を選択します。
- (3) [コントローラー設定]-[コントロールデバイス]を、次の2種類から選択します。
 - PC
 - Remote I/O
- (4) <適用>ボタンをクリックします。
- (5) <閉じる>ボタンをクリックします。

5. 開発用PC接続専用USBポート

開発用PC接続専用USBポート (USB Bシリーズコネクター)



- 開発用PCとコントローラーの接続について、この項に書かれている以外の詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「[PCとコントローラー接続] (セットアップメニュー)」を参照してください。
- RC700-Dでは、はじめに、Epson RC+を開発用PCへインストールし、次に開発用PCとRC700-DをUSBケーブルで接続してください。
もし、Epson RC+をインストールしていない開発用PCとRC700-Dを接続した場合、[新しいハードウェアの追加ウィザード]が表示されます。この場合は、<キャンセル>ボタンをクリックしてください。

5.1 開発用PC接続専用USBポートとは

以下のUSBに対応した開発用PC接続専用のポートです。

- USB2.0 HighSpeed / FullSpeed (スピード自動選択、またはフルスピードモード)
- USB1.1 FullSpeed

インターフェイス規格 : USB仕様 Ver.2.0準拠 (USB Ver.1.1上位互換)

コントローラーと開発用PCを、USBケーブルで接続し、開発用PCにインストールされたソフトウェアEpson RC+により、ロボットシステムの開発や、コントローラーの各種設定が行えます。

開発用PC接続専用ポートは、ホットプラグ対応のため、開発用PCやコントローラーの電源を入れたままでケーブルの抜き挿しが可能です。ただし、コントローラーと開発用PCの接続中にUSBケーブルを抜いた場合、ロボットは停止します。

5.2 注意事項

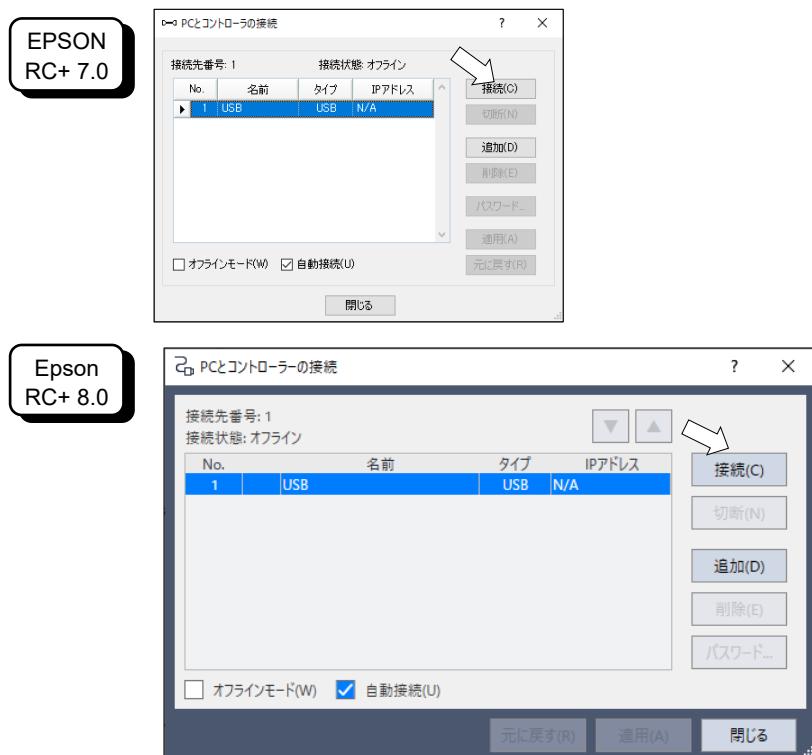
以下の点に注意し、開発用PCとコントローラーを接続してください。

- 開発用PCとコントローラーは、USBハブや延長ケーブルなどを使用せず、5 m以下のUSBケーブルで直接接続してください。
- 開発PC接続専用ポートには、開発用PC以外の機器を接続しないでください。
- USB2.0 HighSpeedモードで動作させるためには、USB2.0のHighSpeedモードに対応するPC、およびUSBケーブルを準備してください。
- ケーブルを強く曲げたり、引っ張ったりしないでください。
- コネクターに無理な力を加えないでください。
- 開発用PCとコントローラーが接続中のときは、開発用PCにおいて、他のUSB機器の抜き挿しを行わないでください。コントローラーとの接続が、中断される可能性があります。

5.3 開発用PC接続専用USBポートによるPCとコントローラーの接続

開発用PCとコントローラーの接続を行う手順を説明します。

- (1) コントローラーに接続する開発用PCに、ソフトウェアEpson RC+がインストールされていることを確認します。
(インストールされていない場合は、インストールを行ってください。)
- (2) 開発用PCとコントローラーをUSBケーブルで接続します。
- (3) コントローラーの電源をオンします。
- (4) ソフトウェアEpson RC+を起動します。
- (5) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。



- (6) “No.1 USB”を選択し、<接続>ボタンをクリックします。

- (7) 開発用PCとコントローラーの接続が完了すると、[接続状態:]に“接続中”と表示されます。“接続中”的表示を確認し、<閉じる>ボタンをクリックし、[PCとコントローラーの接続]ダイアログを閉じます。

EPSON
RC+ 7.0Epson
RC+ 8.0

以上で、開発用PCとコントローラーの接続は完了です。Epson RC+からロボットシステムを使用することができるようになりました。

5.4 開発用PCとコントローラーの切断

開発用PCとコントローラーの切断を行う手順を説明します。

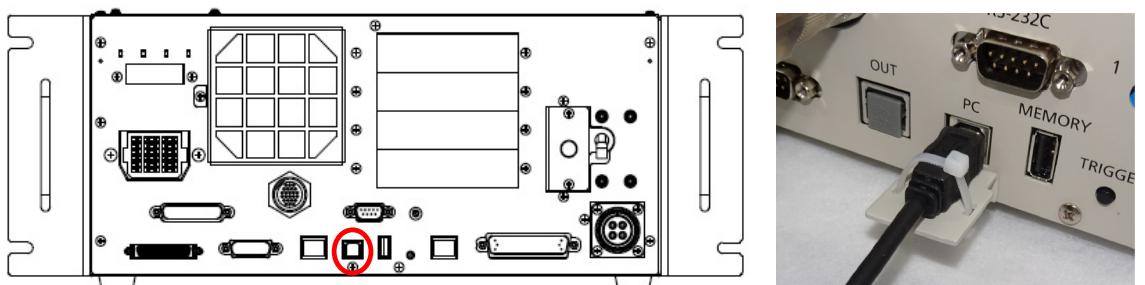
- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラー接続]を選択し、[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。
- (2) <切断>ボタンをクリックします。
<切断>ボタンをクリックすると、コントローラーと開発用PCの接続が切断され、USBケーブルを抜くことが可能になります。



コントローラーと開発用PCの接続中にUSBケーブルを抜いた場合、ロボットは停止します。USBケーブルを抜く前に、[PCとコントローラーの接続]ダイアログで、<切断>ボタンをクリックしてください。

5.5 USBケーブル固定方法

USBケーブルを固定する手順を説明します。



- (1) USBポート下のねじをはずします。
- (2) 固定金具 (別添付)を、手順(1)のねじで取りつけます。
- (3) USBケーブルを、USBポートに接続します。
- (4) 結束バンド(付属)を、手順(2)の固定金具の穴に通し、USBケーブルを固定します。
- (5) 結束バンドの、余分な部分を切除します。

6. メモリーポート

コントローラーのメモリーポートに市販のUSBメモリーを挿すことにより、USBメモリーへのコントローラー設定バックアップ機能を使用することができます。

6.1 コントローラー設定バックアップとは

コントローラーのさまざまな情報(データ)をワンプッシュでUSBメモリーへ保存することができる機能です。USBメモリーへ保存したデータを、Epson RC+で読み込み、コントローラーやプログラムの状況を的確に、簡単に把握することができます。
また、保存したデータをコントローラーへのリストア時に使用することも可能です。

6.2 コントローラー設定バックアップ機能を使用する前に

6.2.1 注意事項



注 意

- コントローラーの状態に関わらず、コントローラー起動後は、コントローラー設定バックアップ機能を、いつでも実行できます。
ただし、この機能の実行中は、コンソールからの操作は、中断や一時停止を含めて受けつけられません。
また、この機能は、ロボットのサイクルタイムや、Epson RC+との通信に影響をあたえます。特に、必要のない場合、ロボット稼動中にコントローラー設定バックアップ機能は実行しないでください。
- メモリーポートは、物理的には汎用のUSBポートですが、USBメモリー以外のUSB機器は、絶対に接続しないでください。
 - USBメモリーは、直接コントローラーのメモリーポートへ挿し込んでください。コントローラーと、USBメモリーの間にケーブルやハブがある場合の動作は、保証しません。
 - USBメモリーの挿し込み、抜き取りは、ゆっくり確実に行ってください。
 - 保存されたファイルをエディターなどで変更しないでください。コントローラーへデータをリストアした場合のロボットシステムの動作が保証されません。

6.2.2 使用可能なUSBメモリー

以下の条件を満たすUSBメモリーを使用してください。

- USB2.0対応品
- セキュリティー機能がないもの
 - * パスワード入力が必要なメモリーは使用できません。
- Windows 8, Windows 10, Windows 11において、ドライバーやソフトウェアをインストールしなくても使用可能なもの
(Epson RC+が対応しているOSは、「Epson RC+ ユーザーズガイド」を参照してください。)
- FAT32フォーマット
- MBR形式
 - * Microsoftの「メディア作成ツール」を使用すると、USBメモリーはGPT形式になるため、MBR形式に変換が必要です。

6.3 コントローラー設定バックアップ機能の使用

6.3.1 トリガーボタンによるコントローラー設定バックアップ



注 意

- コントローラーの状態に関わらず、コントローラー起動後は、コントローラー設定バックアップ機能を、いつでも実行できます。
ただし、この機能の実行中は、コンソールからの操作は、中断や一時停止を含めて受けつけられません。
また、この機能は、ロボットのサイクルタイムや、Epson RC+との通信に影響をあたえます。特に、必要のない場合、ロボット稼動中にコントローラー設定バックアップ機能は実行しないでください。

USBメモリーへコントローラー設定バックアップを行う手順を説明します。

- (1) USBメモリーを、メモリーポートに挿し込みます。
- (2) コントローラーが、USBメモリーを認識するまで、約10秒待ちます。
- (3) コントローラーのトリガーボタンを押します。
- (4) データの転送が開始されると、7セグは以下の表示を繰り返します。



この表示が終わり、もとの表示になるまで待ちます。(プロジェクトのサイズなどにより、転送時間は変化します。)

- (5) 保存に成功した場合、7セグに以下が2秒間表示されます。



保存に失敗した場合、7セグに以下が2秒間表示されます。



- (6) コントローラーから、USBメモリーを抜きます。



- USBメモリーは、手順(2)の状態変化が確認できるLEDがついているものを推奨します。
- Motor ONの状態で、保存を実行すると、まれに保存を失敗することがあります。別のUSBメモリーを使うか、Motor OFFの状態で保存を実行してください。

6.3.2 Epson RC+によるデータの読み込み

USBメモリーへ保存したデータを、Epson RC+によって読み込み、コントローラーの状態を表示する手順の詳細は、以下を参照してください。

Epson RC+ ユーザーズガイド「[メンテナンス] (ツールメニュー)」

6.3.3 電子メールでの転送

USBメモリーへ保存したデータを、電子メールによって転送する手順を説明します。

- (1) 電子メールが送信できるPCに、USBメモリーを挿し込みます。
- (2) USBメモリーに以下のフォルダーがあることを確認します。
「BU_コントローラー種別名_シリアル番号_日時」
- (3) 手順(2)で確認したフォルダーを圧縮し、電子メールに添付し、送信します。



- プログラムファイルなど、プロジェクトに関するファイルを転送したくない場合は、転送する前に、ファイルを削除してください。
- この機能は、エンドユーザーが、問題を解析するために弊社や、システムインテグレーターに、データを送付する場合などに利用できます。

6.4 保存されるデータの詳細

コントローラー設定バックアップでは以下のファイルが作成されます。

ファイル名	概要	
Backup.txt	リストア用 情報ファイル	コントローラーのリストア時に必要な情報が書き込まれたファイルです
CurrentMnp01.PRM	ロボットパラメーター	ToolSet など情報が保存されています。
CurrentStatus.txt	状態保存データ	プログラムの状態や I/O の状態が保存されています。
ErrorHistory.csv	エラー履歴	
InitFileSrc.txt	初期設定	コントローラーのさまざまな設定が保存されています。
MCSys01.MCD	ロボット設定	接続ロボットの情報が保存されています。
SrcmcStat.txt	ハードウェア情報	ハードウェアの装着情報が保存されています。
プロジェクト名.obj	OBJ ファイル	プロジェクトのビルド結果です。 Prg ファイルは含まれません。
GlobalPreserves.dat	バックアップ変数	バックアップ変数(Global Preserve 変数)の値が保存されています。
MCSRAM.bin MCSYSTEMIO.bin MCTABLE.bin MDATA.bin SERVOSRAM.bin VXDWORK.bin	ロボット動作の 内部情報	
WorkQueues.dat	ワークキュー情報	ワークキューのキュー情報が保存されています。
プロジェクト名.obj 以外のプロジェクト に関わるすべての ファイル *1	プロジェクト関係	Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、 [システム設定]ダイアログを表示します。 メニュー-[コントローラー]-[環境設定]ダイアログで、[コントローラー状態保存時に、プロジェクトを保存する]ボックスが、 チェックされている場合に、保存されます。プログラムファイルが含まれます。

*1 「プロジェクト名.obj以外のプロジェクトに関わるすべてのファイル」については、設定により、保存しないことを選択できます。

7. LAN (Ethernet通信) ポート

NOTE



- 開発用PCとコントローラーの接続について、この項に書かれている以外の詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「[PCとコントローラー接続] (セットアップメニュー)」を参照してください。
- ロボットアプリケーションソフトウェアからのEthernet (TCP/IP)通信機能の使用方法は、Epson RC+ のオンラインヘルプ、およびユーザーズガイド「TCP/IP通信」を参照してください。

7.1 LAN (Ethernet通信) ポートとは

100BASE-TX / 10 BASE-T 対応のEthernet通信ポートです。

このポートは2つの目的で使用します。

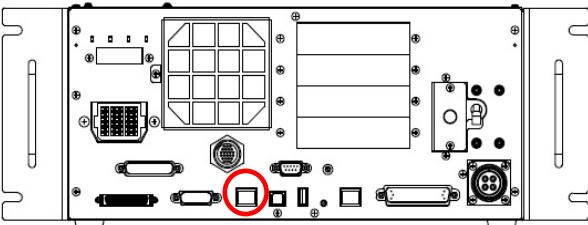
開発用PCの接続

コントローラーと開発用PCの接続に使用できます。

開発用PC接続専用ポートによるコントローラーと開発用PCの接続と同等の操作が可能です。(「5. 開発用PC接続専用USBポート」)

他のコントローラーやPCとの接続

ロボットアプリケーションソフトウェアを作成することで、複数のコントローラー間の通信をおこなうEthernet (TCP/IP)通信が可能です。

 注意	<p>■ OUTコネクターは、LAN (Ethernet通信)ポートではありません。ケーブルを接続しないでください。</p> 
--	---

7.2 IPアドレスについて

以下のバージョンから、セキュリティ強化のため、コントローラーとPCとの接続には、パスワードによる認証が追加されています。

F/W: Ver.7.4.8.x

NOTE



パスワード設定の詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「Ethernetコントローラー接続認証パスワード設定」を参照してください。

弊社のロボットシステムは、閉ざされたローカルエリアネットワーク内で使用することを前提としています。セキュリティを確保するために、グローバルIPアドレスの設定は、インターネットへのアクセスと考え、パスワードによる接続認証を行う仕様となりました。

なお、USB接続では、パスワードによる認証は行いません。

以下のプライベートIPアドレスを使用してください。

プライベートIPアドレス一覧

10.0.0.1	～	10.255.255.254
172.16.0.1	～	172.31.255.254
192.168.0.1	～	192.168.255.254

コントローラーには、工場出荷時、デフォルト値として設定されています。

IPアドレス : 192.168.0.1
サブネットマスク : 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ : 0.0.0.0

PCとコントローラーは、同一のサブネット内で別々のIPアドレスを設定してください。

PC : 192.168.0.10
コントローラー : 192.168.0.1

7.3 コントローラーのIPアドレス変更手順

コントローラーのIPアドレス変更手順を説明します。

- (1) 「5. 開発用PC接続専用USBポート」を参照し、USBケーブルで開発用PCとコントローラーを接続します。
- (2) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。
- (3) [コントローラー]-[設定]を選択します。



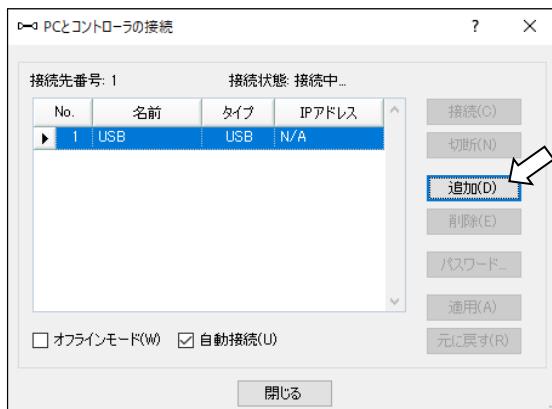
- (4) IPアドレス、サブネットマスクに適切な値を設定し、<適用>ボタンをクリックします。
- (5) <閉じる>ボタンをクリックします。コントローラーが自動的に再起動します。
コントローラー再起動のダイアログが消えれば、IPアドレスの設定は完了です。

7.4 イーサーネットによる開発用PCとコントローラーの接続

イーサーネットによる開発用PCとコントローラーの接続手順を説明します。

- (1) 開発用PCとコントローラーにイーサーネットケーブルを接続します。
- (2) コントローラーの電源をオンします。
- (3) ソフトウェア Epson RC+を起動します。
- (4) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。
- (5) <追加>ボタンをクリックします。

EPSON
RC+ 7.0



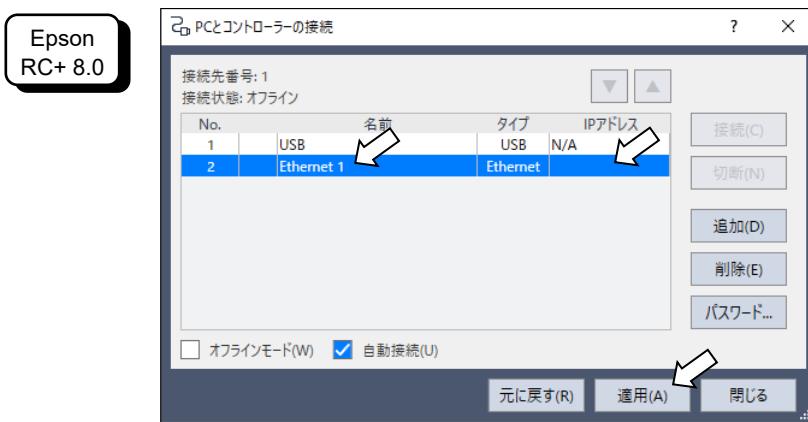
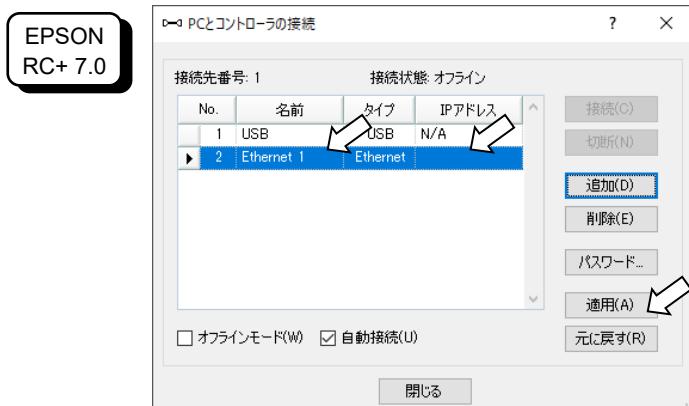
Epson
RC+ 8.0



(6) “No.2”が追加されます。次の設定を行い、<適用>ボタンをクリックします。

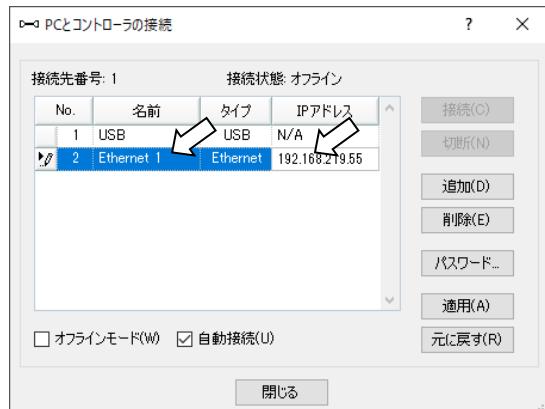
名前：接続するコントローラーを識別するために有効な値

IPアドレス：接続するコントローラーのIPアドレス



(7) 手順(6)で設定した[名前]と[IPアドレス]が表示されます。

EPSON
RC+ 7.0

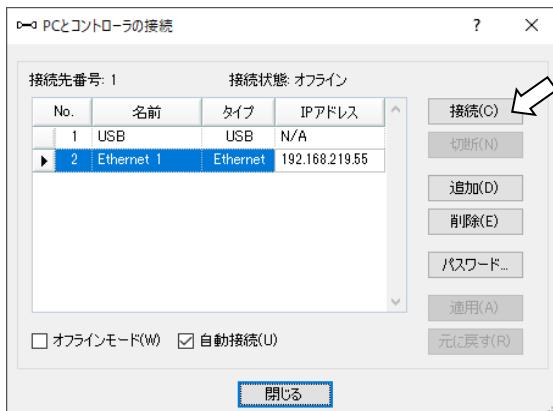


Epson
RC+ 8.0

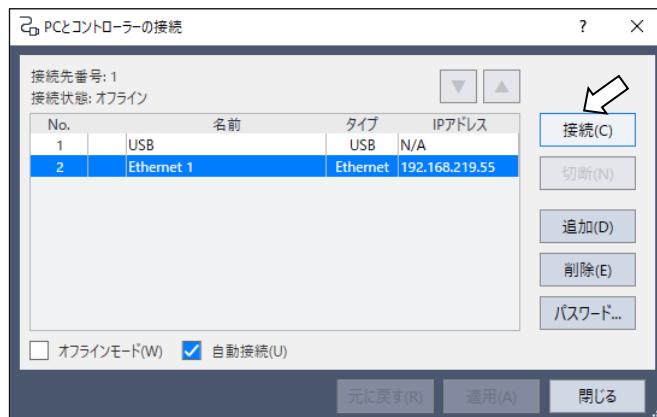


(8) “No.2”が選択されていることを確認し、<接続>ボタンをクリックします。

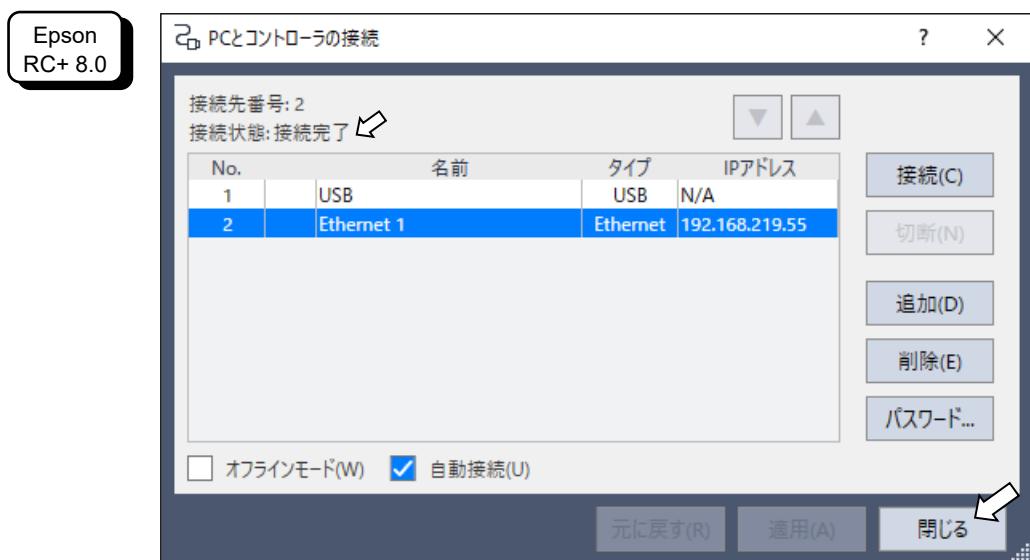
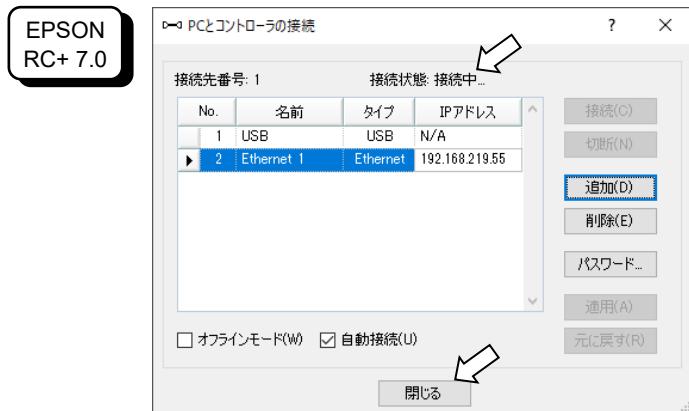
EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



- (9) 開発用PCとコントローラーの接続が完了すると、[接続状態:]に“接続完了”と表示されます。“接続完了”的表示を確認し、<閉じる>ボタンをクリックし、[PCとコントローラーの接続]ダイアログを閉じます。



以上で、開発用PCとコントローラーの接続は完了です。Epson RC+からイーサーネット接続でロボットシステムを使用するようになりました。

7.5 イーサーネットによる開発用PCとコントローラーの切断

開発用PCとコントローラーの切断を行う手順を説明します。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。
- (2) <切断>ボタンをクリックします。
<切断>ボタンをクリックすると、コントローラーと開発用PCの接続が切断され、イーサーネットケーブルを抜くことが可能になります。



コントローラーと開発用PCの接続中にイーサーネットケーブルを抜いた場合、ロボットは停止します。イーサーネットケーブルを抜く前に、[PCとコントローラーの接続]ダイアログで、<切断>ボタンをクリックしてください。

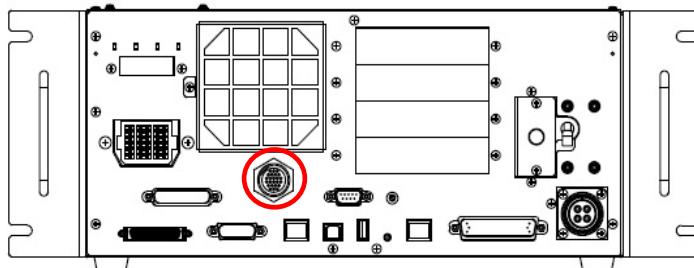
8. TPポート

8.1 TPポートとは

ティーチペンドントを接続するポートです。ティーチペンドント(TP2, TP3, TP4)が、使用できます。

RC700-DにTP2を接続する場合は、RC700-A/RC700-D用の変換ケーブル*が必要です。変換ケーブルのみが必要な場合は、販売元までお問い合わせください。

* RC700-A TP Exchange Cable : R12NZ900L6



TPポートに何も接続しないと、コントローラーは非常停止状態になります。ティーチペンドントを接続しないときは、TPバイパスプラグを接続してください。

コントローラーと接続されているTPと区別できるように、取りはずしたTPは、所定の位置に保管してください。

RC700-D の TP ポートには、以下を接続しないでください。信号配置が異なるため装置が故障する可能性があります。

OPTIONAL DEVICE ダミープラグ

オペレーションペンドント OP500

オペレーターペンドント OP500RC

ジョグパッド JP500

ティーチングペンドント TP-3**

オペレーターパネル OP1

TPポートには、外部イネーブルスイッチを、接続できません。TPに備えつけのイネーブルスイッチを使用してください。

8.2 ティーチペンドントの接続

ティーチペンドントには、RC700 / RC700-A / RC700-Dコントローラー専用のケーブルが付属されています。このケーブルのコネクターをTPポートに接続してください。通信設定は自動的に行われます。次のどちらかの手順により、ティーチペンドントが使用可能となります。

A: ティーチペンドントのコネクターをコントローラーへ挿し、コントローラーの電源をオンする。

B: コントローラーの電源がオンの状態で、ティーチペンドントのコネクターを挿す。



- ティーチペンドントは、コントローラーの電源がオンの状態で抜き挿しが可能です。
- ティーチペンドントのモード切替キースイッチを、“Teach”に切り替えた状態で、コントローラーから、ティーチペンドントのコネクターを抜くと、TEACHモードを維持します。AUTOモードに切り替えることができません。ティーチペンドントのコネクターを抜く場合は、操作モードを“Auto”に切り替えてから抜いてください。TEACHモードからAUTOモードへ切り替えるには、ラッチ解除が必要です。
- ティーチペンドントの取りはずし、および保管については、管理者が監督してください。管理者が認めた人以外は、触らないようにしてください。保管をする場合は、コントローラーに接続されていないことが分かるような状態で、保管してください。

ティーチペンドントの詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

ロボットコントローラー オプション ティーチペンドント TP2

ロボットコントローラー オプション ティーチペンドント TP3

ロボットコントローラー オプション ティーチペンドント TP4

9. EMERGENCY



この項に関連する安全事項については、ユーザーズガイドの「安全について」に詳しく記載されています。あわせてお読みいただき、安全性を確保してください。



注 意

- 立ち上げの時だけでなく、オプションを追加した場合やメンテナンスで部品交換をした場合など、今までの使用状態から変更があった場合にも、非常停止や安全扉の機能が正常に働くことを、使用前に確認してください。

安全のため、コントローラーのEMERGENCYコネクターに安全扉スイッチや非常停止スイッチなどを接続します。

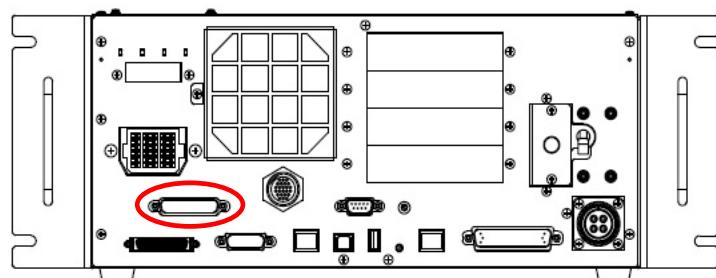
EMERGENCYコネクターに何も接続しないと、コントローラーは正常に作動しません。



注 意

- コネクターの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。ピンが曲がったまま接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。

EMERGENCYコネクター



9.1 安全扉スイッチとラッチ解除スイッチの接続

EMERGENCYコネクターには、安全扉スイッチおよびラッチ解除スイッチの入力端子が用意されています。システムの安全性を確保するため、これらの入力端子を必ず使用するようにしてください。

コネクター名	規格
EMERGENCY コネクター (コントローラー側)	D-Sub 25 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

* オプションで、E-STOP BOX, EMERGENCYコネクターケーブル、端子台、EMERGENCYコネクターキットを用意しています。

9.1.1 安全扉スイッチ



警 告

- 安全扉のインターロックは、必ず機能する状態で作業してください。スイッチにテープを巻くなどして、オンオフしない状態で作業すると、安全扉入力の安全機能が働かず危険です。

マニピュレーターの周囲には、安全のためのセーフガードを設け、その出入り口にはインターロックスイッチを取りつける必要があります。本マニュアルで述べる「安全扉」はセーフガードの一つで、安全扉のインターロックスイッチを安全扉スイッチといいます。

安全扉スイッチは、EMERGENCYコネクターの安全扉入力端子に接続してください。このスイッチには、安全扉が開くとプログラムを一時停止したり、動作禁止状態にするなどの安全機能があります。

安全扉スイッチおよび安全扉は以下の条件を満たすよう設計してください。

- スイッチのタイプは、スイッチ自身のばね力で接点を開く(オープンになる)ものではなく、安全扉を開くことによって強制的にスイッチ接点が開くものを使用してください。
- 安全扉入力は2点用意されています。
この2つの入力の値が約2秒以上異なる場合は、入力経路に何らかの異常があったと判断しエラーとなります。そのため安全扉スイッチには2接点のものを使用し、この各接点を、2点用意された安全扉入力にそれぞれ接続してください。
- 安全扉は意図せずに扉が閉じることのないように設計してください。

9.1.2 ラッチ解除スイッチ

安全扉開の状態および、TEACHモードの状態は、ソフトウェアによってラッチされます。EMERGENCYコネクターには、これらのラッチ状態を解除するためのラッチ解除入力が用意されています。（“ラッチ”は、“保持”を意味しています。）

ラッチ解除入力オープン：安全扉開の状態および、TEACHモードの状態をラッチします。

ラッチ解除入力クローズ：ラッチ状態を解除します。

NOTE



安全扉が開いた状態でTEACHモードのラッチ状態を解除した場合、安全扉が開いているため、動作禁止状態となります。マニピュレーターが起動するには、安全扉を閉じ、ラッチ解除入力をクローズしてください。

9.1.3 スイッチ機能の確認

安全扉スイッチ、ラッチ解除スイッチをEMERGENCYコネクターに接続後、マニピュレーターを動かす前に、安全のため次の手順で必ずスイッチの機能を確認してください。

- (1) 安全扉が開いた状態で、電源を入れ、コントローラーを起動させます。
- (2) 画面のステータスバーに、“安全扉”が表示されていることを確認します。
- (3) 安全扉を閉じ、ラッチ解除入力に接続したスイッチをオンします。
ステータスバーの“安全扉”的表示が消えることを確認します。

ラッチ解除入力の状態により、「安全扉が開いた」という情報をソフトウェアによりラッチすることができます。ラッチした状態を解除するには、安全扉を閉じた後、安全扉ラッチ解除入力をクローズにします。

ラッチ解除入力オープン：安全扉開の状態をラッチします。

ラッチ解除入力クローズ：安全扉開の状態をラッチしません。

NOTE



ラッチ解除入力は、TEACHモードからの移行を確定する場合のラッチ解除入力としても機能します。

TEACHモードから移行するためには、ティーチペンダントのモード切替キースイッチを“Auto”に切り替え、さらにラッチ解除入力をクローズします。

9.2 非常停止スイッチの接続

9.2.1 非常停止スイッチ

ティーチペンダントの非常停止スイッチとは別に、外部に非常停止スイッチを用意する場合は、EMERGENCYコネクターの非常停止入力端子に、非常停止スイッチを接続します。

非常停止スイッチは、以下の条件と、関連する安全規格 (IEC60947-5-5など)を満たすものを使用してください。

- ノーマリークローズの押しボタンスイッチ
- 自動復帰できないもの
- 赤色きのこ型
- 2b接点を持つもの

NOTE



非常停止入力は2経路用意されています。この2経路の状態が約2秒以上異なる場合は、非常停止経路に何らかの異常があったと判断しエラーとなります。そのため非常停止スイッチには2b接点を持つものを使用し、「9.4 回路図と配線例」を参考に接続してください。

起動権を持つ場所の全てに、非常停止機能を持たせてください。

9.2.2 非常停止スイッチの機能確認

非常停止スイッチをEMERGENCYコネクターに接続後、マニピュレーターを動かす前に、安全のため次の手順で必ずスイッチの機能を確認してください。

- (1) 非常停止スイッチを押した状態で、電源を入れ、コントローラーを起動させます。
- (2) コントローラーのE-STOP LEDが点灯していることを確認します。
- (3) 画面上のステータスバーに、“非常停止”が表示されることを確認します。
- (4) 非常停止スイッチを解除します。
- (5) RESET命令を実行します。
- (6) E-STOP LEDが消灯し、ステータスバーの“非常停止”表示が消えることを確認します。

9.2.3 非常停止状態からの復帰

非常停止状態から復帰する場合は、システムで定められた安全確認の手順にしたがってください。

安全確認後、非常停止状態を解除するためには、以下の操作が必要です。

- 非常停止スイッチの解除
- RESET命令の実行

9.3 信号配置

EMERGENCYコネクター (D-sub25 オス)の信号配置は、下表のとおりです。

ピン番号	信号名	機能	ピン番号	信号名	機能
1	ESW11	非常停止 SW1 接点*3	14	ESW21	非常停止 SW2 接点*3
2	ESW12	非常停止 SW1 接点*3	15	ESW22	非常停止 SW2 接点*3
3	ESTOP1+	非常停止経路 1+ *4	16	ESTOP2+	非常停止経路 2+ *4
4	ESTOP1-	非常停止経路 1- *4	17	ESTOP2-	非常停止経路 2- *4
5	未使用	*1	18	SDLATCH1	安全扉ラッチ解除
6	未使用	*1	19	SDLATCH2	安全扉ラッチ解除
7	SD11	安全扉入力 1 *2	20	SD21	安全扉入力 2 *2
8	SD12	安全扉入力 1 *2	21	SD22	安全扉入力 2 *2
9	24V	24V 出力	22	24V	24V 出力
10	24V	24V 出力	23	24V	24V 出力
11	24VGND	24VGND 出力	24	24VGND	24VGND 出力
12	24VGND	24VGND 出力	25	24VGND	24VGND 出力
13	未使用				

*1 このピンには、何も接続しないでください。

*2 安全扉入力1と安全扉入力2は、入力時間に約2秒以上の差が発生するとエラーとなります。2接点をもった同じスイッチに接続してください。

*3 非常停止SW1接点と非常停止SW2接点は、入力時間に約2秒以上の差が発生するとエラーとなります。2接点をもった同じスイッチに接続してください。

*4 非常停止入力経路に、逆向きの電圧を印加しないでください。

非常停止スイッチ出力定格負荷	+ 30V 0.3A 以下	1-2, 14-15 ピン
非常停止入力電圧範囲 非常停止入力電流	+24V ±10% 37.5 mA ±10% / +24V 入力時	3-4, 16-17 ピン
安全扉入力電圧範囲 安全扉入力電流	+24V ±10% 10 mA / +24V 入力時	7-8, 20-21 ピン
ラッチ解除入力電圧範囲 ラッチ解除入力電流	+24V ±10% 10 mA / +24V 入力時	18-19 ピン



非常停止スイッチ、およびその配線経路は合計 1Ω 以下にしてください。

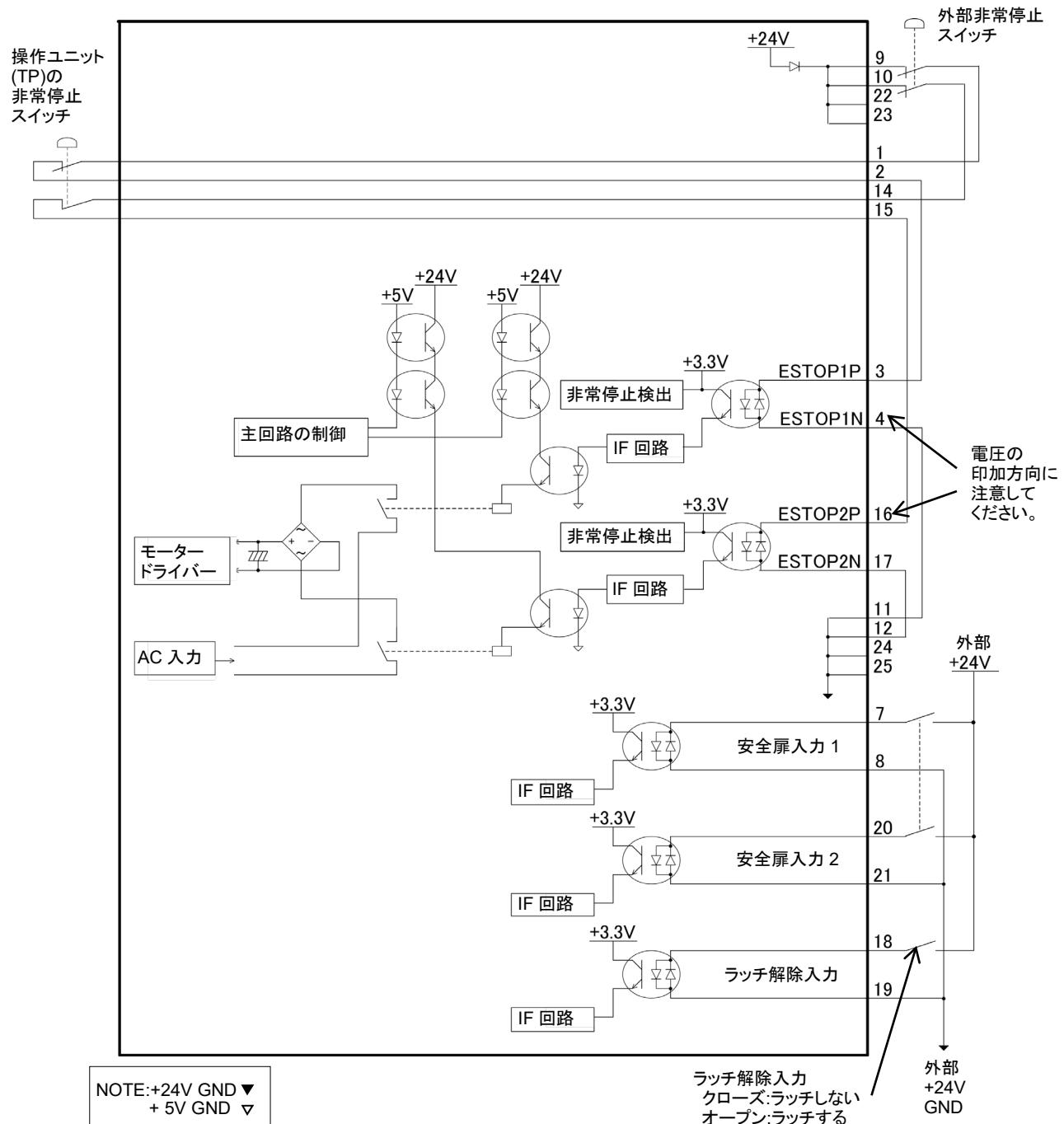


注意

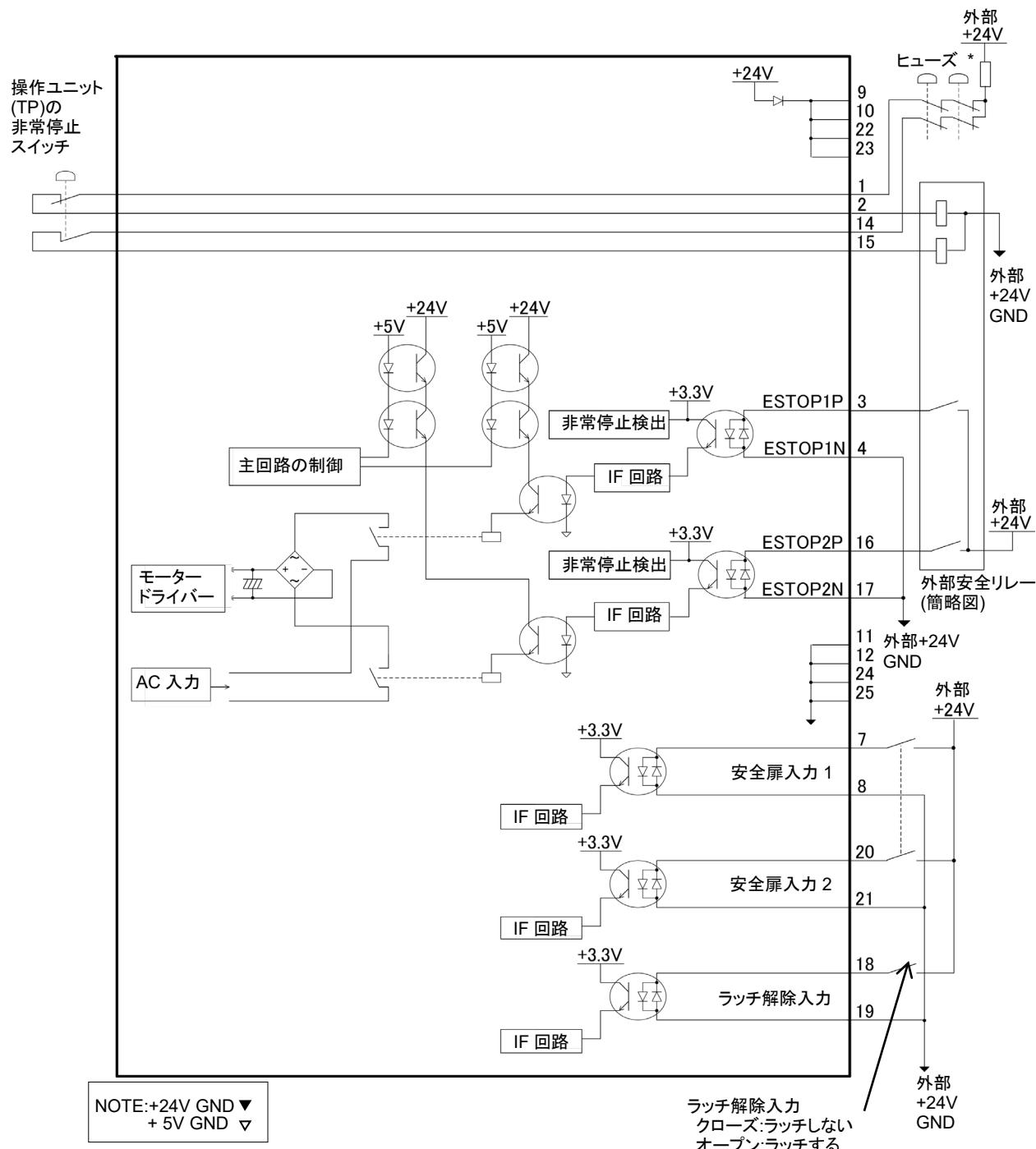
- 非常停止用の24V出力を他の用途に使用しないでください。システムの故障の原因となります。
- 非常停止入力経路に、逆向きの電圧を印加しないでください。システム故障の原因となります。

9.4 回路図と配線例

9.4.1 例1: 外部非常停止スイッチを接続した場合



9.4.2 例2: 外部安全リレーを接続した場合



* 非常停止回路保護のため、ヒューズは 0.4A 以下で、外部安全リレーの容量に適合するものを選定してください。

10. 標準RS-232Cポート

10.1 RS-232Cポートについて

コントローラーには、標準のRS-232Cが1ポート装着されています。

また、2ポート以上のRS-232Cで外部機器と通信を行うには、RS-232C基板をオプションスロットに装着する必要があります。

拡張ポートについての詳細は、「14.4 RS-232C基板」を参照してください。

ポート番号

ポート番号は、以下のように割りあてられます。

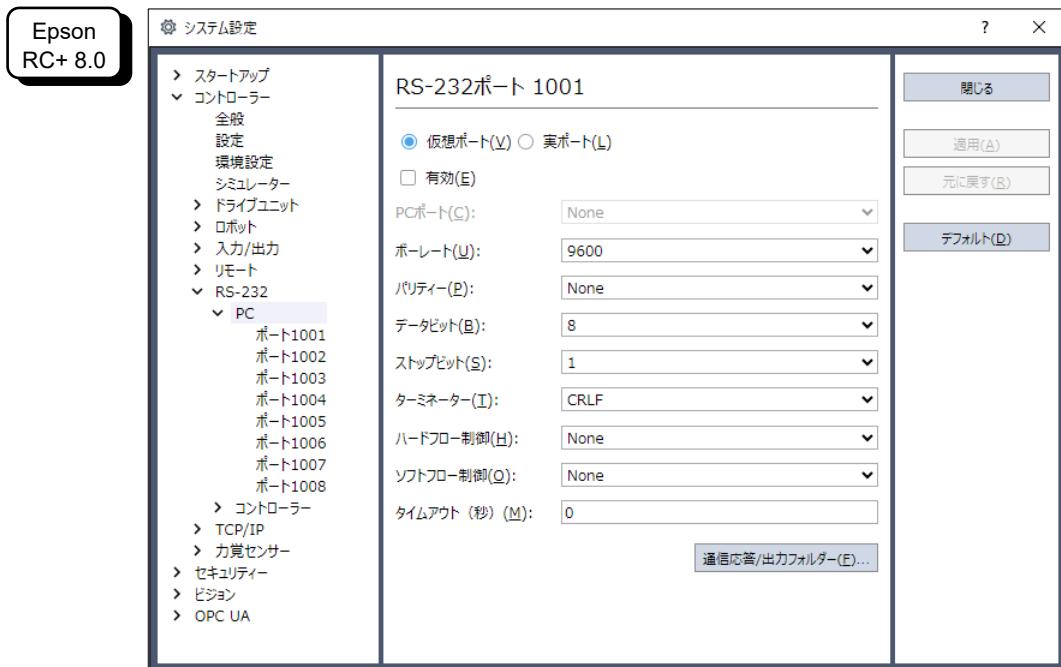
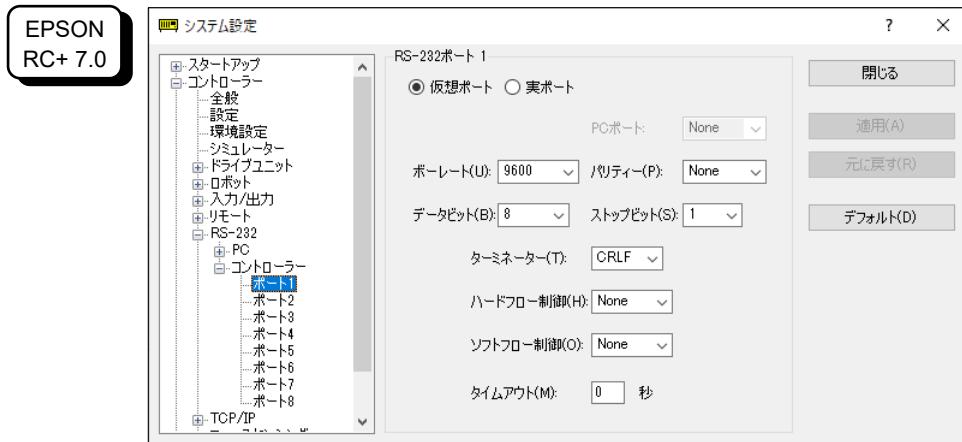
ポート番号	対応するハードウェア
#1	標準 RS-232C コネクター
#2	拡張 RS-232C 基板 1枚目 CH1
#3	拡張 RS-232C 基板 1枚目 CH2
#4	拡張 RS-232C 基板 2枚目 CH1
#5	拡張 RS-232C 基板 2枚目 CH2

10.2 Epson RC+での確認 (RS-232C)

RS-232C基板をコントローラーのオプションユニットに装着すると、コントローラーのソフトウェアは自動的にRS-232C基板を認識します。したがって、ソフトウェア設定は必要ありません。

正しく認識されたことはEpson RC+の画面で確認することができます。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



- (2) [RS-232]-[コントローラー]を選択します。

10.3 通信設定 (RS-232C)

使用可能な通信設定は、以下のとおりです。

項目	仕様
通信速度	110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200
データビット長	7, 8
ストップビット長	1, 2
パリティー	奇数, 偶数, なし
ターミネーター	CR, LF, CRLF

ロボットアプリケーションからのRS-232C通信機能の使用法方については、Epson RC+ オンラインヘルプ、およびユーザーズガイド「RS-232C通信」を参照してください。

10.4 通信ケーブル (RS-232C)

通信ケーブルは、お客様が用意してください。

コネクター名	規格
RS-232C コネクター (コントローラー側)	D-Sub 9 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40



ケーブルはツイストペアのシールド線を使用してください。
ノイズ対策のためにシールドはフードにクランプしてください。

RS-232Cコネクターのピンアサインは次のとおりです。

ピン番号	信号	機能	信号の方向
1	DCD	キャリア送出	入力
2	RXD	受信データ	入力
3	TXD	送信データ	出力
4	DTR	データ端末レディー	出力
5	GND	シグナルグランド	—
6	DSR	データセットレディー	入力
7	RTS	送信要求	出力
8	CTS	送信許可	入力
9	RI	被呼表示	入力

11. I/Oコネクター

I/Oはユーザーの入出力機器を接続するコネクターです。

	ポイント	ビット番号
入力	24点	0-23
出力	16点	0-15

オプションユニットに実装する拡張I/Oの詳細は、「14.2 拡張I/O基板」に記載されています。

配線時はノイズの発生を防ぐため、「3.5 ノイズ対策のポイント」を参照してください。

初期設定では、入力ビット番号0~7と、出力ビット番号0~8のI/Oに、リモート機能が割り当てられています。詳細は、「12. I/Oのリモート設定」を参照してください。

11.1 入力回路

入力電圧範囲 : + 12~24 V ±10%

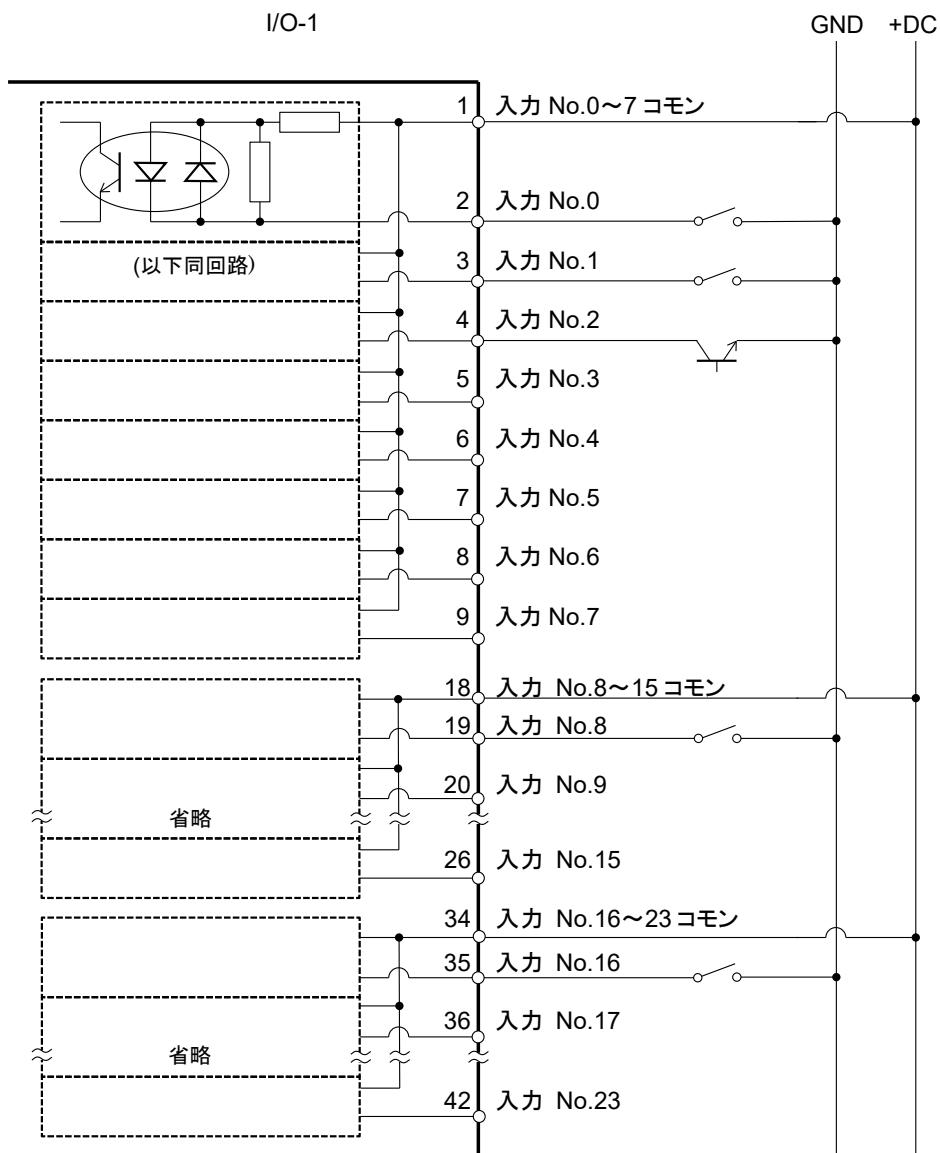
ON 電圧 : + 10.8 V (MIN.)

OFF 電圧 : + 5 V (MAX.)

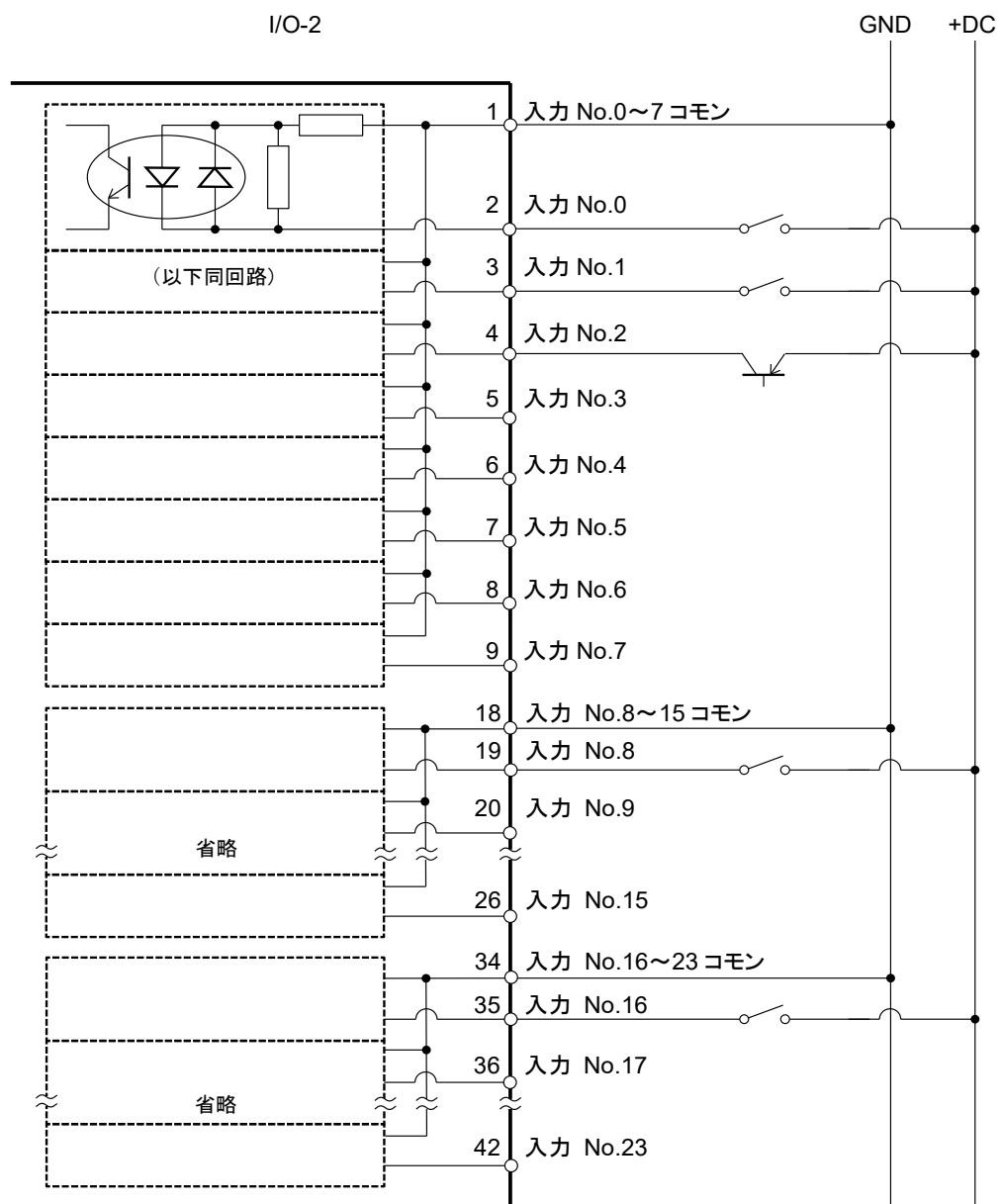
入力電流 : 10 mA TYP/+ 24 V 入力時

入力回路には、双方向フォトカプラーを使用しているため、次の2種類の配線が可能です。

11.1.1 入力回路図と配線例1



11.1.2 入力回路図と配線例2



11.2 出力回路

定格出力電圧 : +12 V~24 V ± 10 %

最大出力電流 : TYP 100 mA/1出力

出力ドライバー : PhotoMOSリレー

オン抵抗(平均) : 23.5 Ω以下

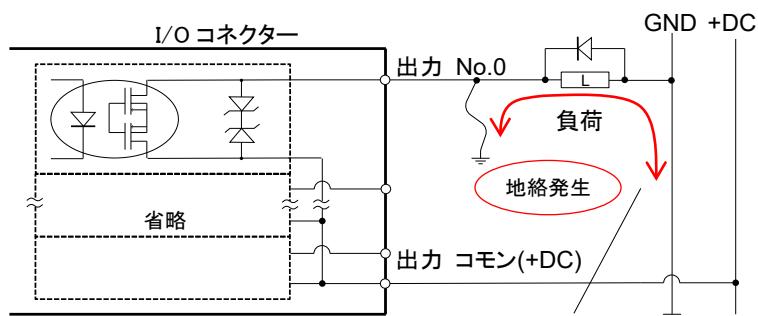
出力回路には、無極性のPhotoMOSリレーを使用しているため、次の2種類の配線が可能です。



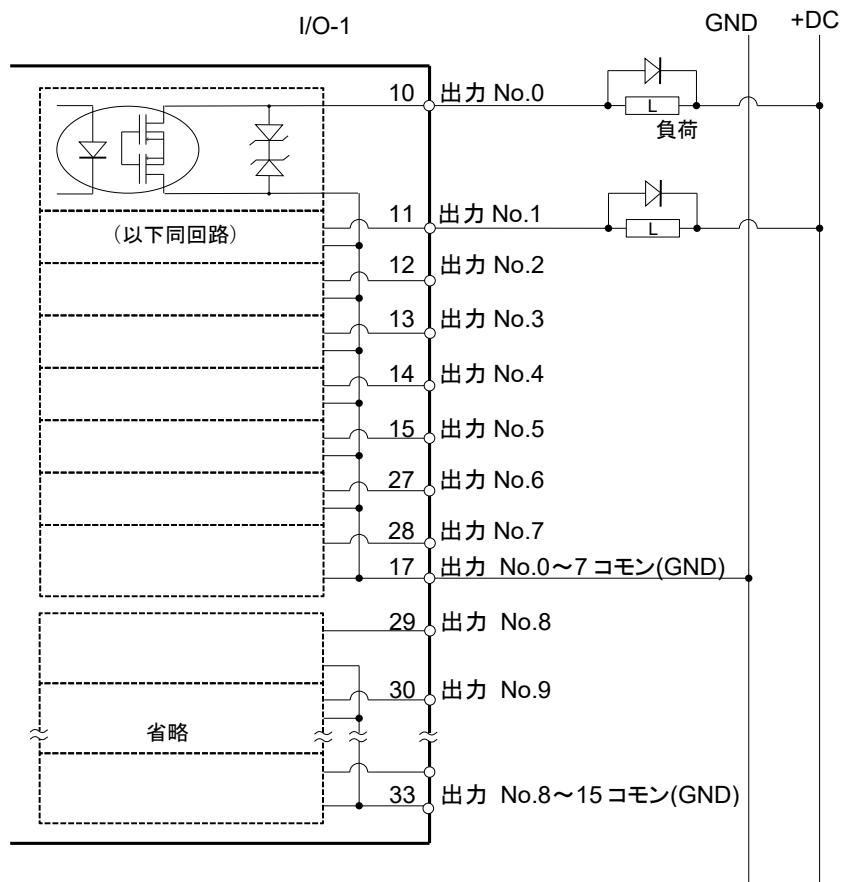
注意

- 欧州の機械指令に適合するためには、コントローラーと負荷間の配線が地絡しても、負荷が意図しない動作をしないよう、プラスコモン(PNP)を使用してください。

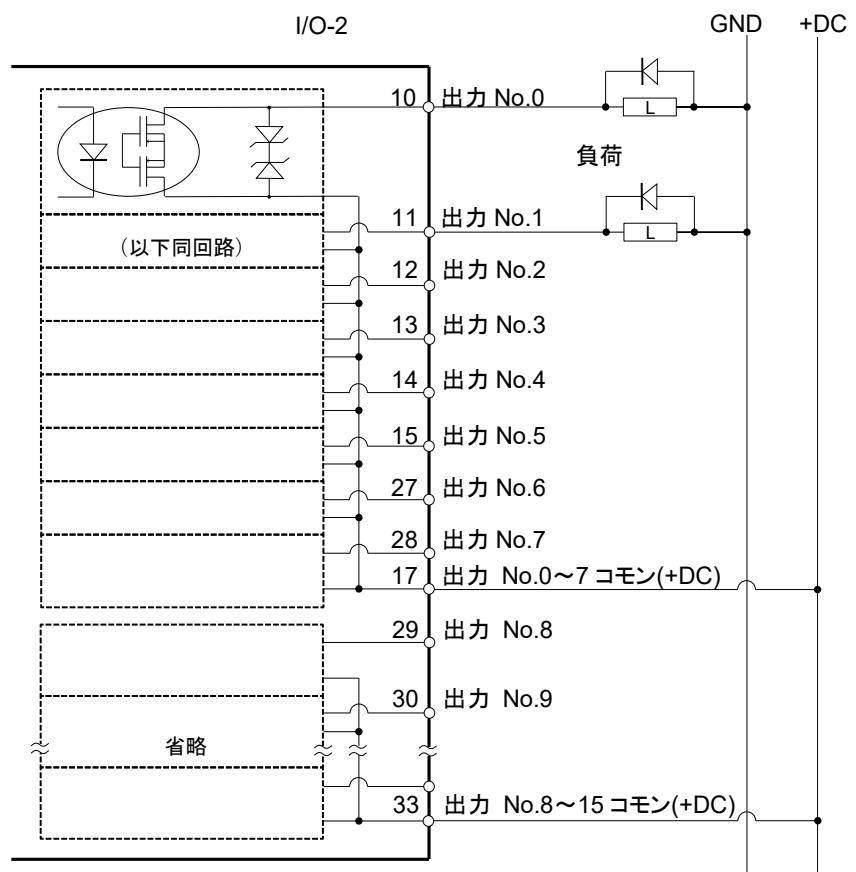
プラスコモン(PNP)接続



11.2.1 出力回路図と配線例1: シンクタイプ (NPN)



11.2.2 出力回路図と配線例2: ソースタイプ (PNP)



11.3 信号配置

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	入力コモン No.0~7	18	入力コモン No.8~15	34	入力コモン No.16~23
2	入力 No.0 (Start)	19	入力 No.8	35	入力 No.16
3	入力 No.1 (SelProg1)	20	入力 No.9	36	入力 No.17
4	入力 No.2 (SelProg2)	21	入力 No.10	37	入力 No.18
5	入力 No.3 (SelProg4)	22	入力 No.11	38	入力 No.19
6	入力 No.4 (Stop)	23	入力 No.12	39	入力 No.20
7	入力 No.5 (Pause)	24	入力 No.13	40	入力 No.21
8	入力 No.6 (Continue)	25	入力 No.14	41	入力 No.22
9	入力 No.7 (Reset)	26	入力 No.15	42	入力 No.23
10	出力 No.0 (Ready)	27	出力 No.6 (SError)	43	出力 No.11
11	出力 No.1 (Running)	28	出力 No.7 (Warning)	44	出力 No.12
12	出力 No.2 (Paused)	29	出力 No.8 (EstopOff)	45	出力 No.13
13	出力 No.3 (Error)	30	出力 No.9	46	出力 No.14
14	出力 No.4	31	出力 No.10	47	出力 No.15
15	出力 No.5 (SafeguardOn)	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	出力コモン No.8~15	49	未使用
17	出力コモン No.0~7			50	未使用

初期設定では、入力0~7と、出力0~8のI/Oに、()内に示したリモート機能が割り当てられています。リモート機能を割り当てるには、「12. I/Oのリモート設定」を参照してください。

コネクター名	規格
I/O コネクター (コントローラー側)	D-sub 50 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

* オプションで、I/Oケーブル、端子台、I/Oケーブルキットを用意しています。

* I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

12. I/Oのリモート設定

入出力信号の機能とタイミングについて説明します。

標準I/O、拡張I/O、フィールドバスI/Oに、リモート機能を割りあてるにより、ユーザーが用意する操作装置、またはシーケンサーなどから、ロボットシステムをコントロールすることができます。

初期設定において、入力番号0~7、出力番号0~8のI/Oには、リモート機能が割りあてられています。

外部からのリモート入力を受付可能にするためには、リモート機能を割りあてる他に、コントロールデバイスをリモートに設定する必要があります。

リモート機能を割りあてるI/O番号は、ユーザーが任意に変更できます。

設定方法の詳細は、Epson RC+ユーザーズガイド「リモートコントロール」に記載しています。



注 意

- I/Oをリモート設定にして使用する場合は、以下の点に注意してください。条件を満たさないまま使用すると、システムの故障や、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
 - この信号は安全信号ではありません。安全関連機能には使用しないでください。
 - 設定を行うときは、機能の割りあてと配線の関係を間違えないでください。
 - 通電前に必ず機能と配線の対応関係を確認してください。
 - 動作確認を行うときは、設定、または配線ミスがあることを予測しておいてください。設定、または配線ミスにより、マニピュレーターが異常な動作を行ったときは、迷わず非常停止スイッチを押すなどして、マニピュレーターの動作をただちに止めてください。

NOTE



- 仮想I/Oモードを有効にしている場合でも、リモート機能は有効です。
- I/Oのリモート設定をする場合、設定内容を記録するか、ファイルデータとして残してください。
- フィールドバスI/Oにリモート機能を割りあてた場合、その応答性はフィールドバスの通信速度により、異なります。フィールドバスの応答性については、以下のマニュアルを参照してください。

ロボットコントローラー オプション フィールドバスI/O

12.1 入出力信号の機能

初期設定において、入力番号0~7、出力番号0~8のI/Oには、リモート機能が割りあてられています。

初期設定から機能の割りあてを変更する場合は、Epson RC+を使用しての設定が必要となります。

すべての機能を出力するためには拡張I/O基板、またはフィールドバスI/O基板が必要です。

12.1.1 入力

リモート入力は、機能ごとに定められた有効条件を満たすときに、信号を入力することによって、マニピュレーターやコントローラーに対して外部から操作を可能にするものです。外部からのリモート入力を受付可能にするためには、リモート機能を割りあてる他に、コントロールデバイスをリモートに設定する必要があります。外部からのリモート入力を受付可能な場合、“AutoMode出力”がオンになります。

“SelProg”以外の信号は、信号の立ち上がりで入力受付条件が成立している場合に、各機能を実行します。機能は自動的に実行されるため、特別なプログラムを作成する必要はありません。

NOTE  エラーが発生したら、リモート入力コマンドを実行する前に、“Reset”を実行してエラー状態をクリアしてください。リモート装置がエラー状態をモニターしてクリアするためには、“Error出力”と“Reset入力”を使用してください。

NOTE  リモート入力コマンドが入力受付条件を満たしていない場合、CmdError信号が出力されます。CmdError信号は、リモートI/O出力信号のデフォルトに設定されていません。リモート機能を使用する場合は、リモートI/O出力信号にCmdError信号を設定してください。

機能名称	初期設定	内容	入力受付条件 (*1)
Start	0	SelProg で選択しているファンクションを実行 (*2) (*13)	Ready出力 オン Error出力 オフ EStopOn出力 オフ SafeguardOn出力 オフ EStopOff出力 オン Pause入力 オフ Stop入力 オフ
SelProg1 SelProg2 SelProg4 SelProg8 SelProg16 SelProg32	1 2 3 未設定 未設定 未設定	実行する Main ファンクション番号指定 (*2)	
Stop	4	すべてのタスクと命令を中断	
Pause	5	全タスクを一時停止 (*3)	Running出力 オン
Continue	6	一時停止中のタスクを継続実行	Paused出力 オン Pause入力 オフ Stop入力 オフ
Reset	7	非常停止解除とエラー解除 (*4)	Ready出力 オン
Shutdown	未設定	システムを終了	
ForcePowerLow	未設定	強制ローパワー機能として動作 ロボットは、ローパワーで動作 コマンドなどでのPower High制御を受けつけない コントローラーの環境設定の設定により、以下の動作を実行 すべてのタスクと命令の停止、または一時停止 (*12)	常時 AutoMode出力がオフ でも本入力は受けつけられます。

機能名称	初期設定	内容	入力受付条件(*1)
SelRobot	未設定	MotorsOn, AtHome, PowerHigh, MCalReqd の出力条件を変更 (*9)	
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未設定	コマンド実行するロボット番号指定 (*5)	
SetMotorOn	未設定	ロボットのモーターをオン (*5) (*6)	Ready出力 オン EStopOn出力 オフ SafeguardOn出力 オフ EStopOff出力 オン SetMotorOff入力 オフ
SetMotorOff	未設定	ロボットのモーターをオフ (*5)	Ready出力 オン
SetPowerHigh	未設定	ロボットのパワーモードを High に設定 (*5)	Ready出力 オン EStopOn出力 オフ SafeguardOn出力 オフ EStopOff出力 オン SetPowerLow入力 オフ
SetPowerLow	未設定	ロボットのパワーモードを Low に設定 (*5)	Ready出力 オン
Home	未設定	ロボットアームをユーザー一定義のホーム位置まで移動	Ready出力 オン Error出力 オフ EStopOn出力 オフ SafeguardOn 出力 オフ EStopOff出力 オン MotorsOn 出力 オン Pause入力 オフ Stop入力 オフ
MCal	未設定	MCal を実行 (*5) (*7)	Ready出力 オン Error出力 オフ EStopOn出力 オフ SafeguardOn出力 オフ EStopOff出力 オン MotorsOn 出力 オン Pause入力 オフ Stop入力 オフ
Recover	未設定	安全扉が閉められた後、安全扉が開いたときの位置への復帰動作を実行	Paused出力 オン Error出力 オフ EStopOn出力 オフ SafeguardOn出力 オフ EStopOff出力 オン RecoverReqd出力 オン Pause入力 オフ Stop入力 オフ
ResetAlarm	未設定	アラーム解除 (*11)	
SelAlarm1 SelAlarm2 SelAlarm4 SelAlarm8	未設定	アラーム解除するアラーム番号指定 (*10)	

機能名称	初期設定	内容	入力受付条件(*1)
ALIVE	未設定	コントローラーの死活監視を行うための入力信号 入力と同じ信号が出力側ALIVEに出力されます。マスター機器は周期的に入力を切り替え、出力される信号をチェックすることで、コントローラーの死活監視を行うことができます。	

(*1) “AutoMode出力”オンは、全てに共通な入力受付条件のため、記載を省略しています。

(*2) “Start入力”は、“SelProg1, 2, 4, 8, 16, 32”的6ビットで指定されたファンクションが実行されます。

ファンクション名	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
				⋮		
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(*3) “NoPauseタスク”, “NoEmgAbortタスク”は一時停止しません。

詳細は、ヘルプ、またはEpson RC+ ランゲージリファレンスの“Pause”を参照してください。

(*4) I/O出力のオフやロボットパラメーターの初期化も行われます。

詳細は、ヘルプ、またはEpson RC+ ランゲージリファレンスの“Reset”を参照してください。

(*5) コントローラーに複数台のロボットが接続されている場合は、“SelRobot1, 2, 4, 8, 16”的5ビットで指定された値が、ロボット番号に該当します。

ロボット番号	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot4	SelRobot8	SelRobot16
0(All)	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
			⋮		
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1

0=OFF, 1=ON

(*6) ロボットパラメーターの初期化も行われます。

詳細は、ヘルプ、またはEpson RC+ ランゲージリファレンスの“Motor”を参照してください。

(*7) 詳細は、ヘルプ、またはEpson RC+ ランゲージリファレンスの“MCal”を参照してください。

(*8) 上級者向けの入力です。入力の仕様を十分理解したうえで使用してください。

本入力に対しては、CmdRunning出力、およびCmdError出力は変化しません。

“NoEmgAbortタスク”は中断しません。

入力がオンからオフに変化した場合も、すべてのタスクと命令を中断します。

- (*9) MotorsOn, AtHome, PowerHigh, MCalReqdの出力条件の切り替えを行います。
 SelRobot-SelRobot16で条件の選択を行い、この信号をセットすることにより、出力条件を切り替えます。
 1度選択を行うと、再度切り替えを行うか、コントローラーの電源がオフされるか、再起動されるまで、条件は保持されます。デフォルトは全ロボット選択。

- (*10) “SelAlarm1, 2, 4, 8”の4ビットで指定された値が、アラーム番号に該当します。

アラーム番号	アラーム対象	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
1	コントローラーバッテリー	1	0	0	0
2	-	0	1	0	0
3	マニピュレーターグリス	1	1	0	0
4	-	0	0	1	0
5	-	1	0	1	0
6	-	0	1	1	0
7	-	1	1	1	0
8	-	0	0	0	1
9	-	1	0	0	1

0=OFF, 1=ON

グリスアップの対象は、マニピュレーターマニュアルを参照してください。

- (*11) SelAlarm1-SelAlarm8で条件の選択を行い、この信号をセットすることにより、指定のアラームを解除します。

- (*12) コントローラー環境設定の設定値により、すべてのタスクと命令、ロボットのパワーモード、PowerHighコマンドの動作を実行します。

環境設定(1): “ForcePowerLow信号OFFでLowパワー”

環境設定(2): “ForcePowerLow信号変化時、タスクを一時停止する”

コントローラーの環境設定については、

Epson RC+ ユーザーズガイド

「[システム設定] (セットアップメニュー)」の[セットアップ]-[システム設定]-[コントローラー]-[環境設定]を参照してください。

環境設定 (1)	環境設定 (2)	ForcePowerLow 信号変化	すべてのタスクと 命令	ロボットの パワーモード	PowerHigh コマンド
0	0	1→0	停止	Lowのみ	受けつける
0	0	0→1	停止	Lowのみ	受けつけない
0	1	1→0	動作継続	High/Low	受けつける
0	1	0→1	一時停止	Lowのみ	受けつけない
1	0	1→0	停止	Lowのみ	受けつけない
1	0	0→1	停止	Lowのみ	受けつける
1	1	1→0	一時停止	Lowのみ	受けつけない
1	1	0→1	動作継続	High/Low	受けつける

- (*13) SPELプログラムのRestart命令とリモート入力のStart信号を同じタイミングで実行しないでください。プログラムを2重で実行すると、エラーが発生する可能性があります。

12.1.2 出力

リモート出力は、現在のマニピュレーターの状態、コントローラーの状態や操作モードなどをコントローラー外部に出力する機能です。

リモート出力は、コントロールデバイスの設定に関わらず、割りあてられた機能の状態を常に外部へ出力します。出力は自動的に行われる所以、特別なプログラムを作成する必要はありません。

機能名称	初期設定	内容
Ready	0	コントローラーの起動が完了し、タスクが何も実行されていない状態でオン
Running	1	タスクが実行されている状態でオン ただし、“Paused出力”がオンの状態ではオフ
Paused	2	一時停止状態のタスクが存在する状態でオン
Error	3	エラーが発生している状態でオン エラー状態から復帰するには、“Reset入力”が必要です。 (*13)
EStopOn	未設定	非常停止状態以外でオフ 非常停止状態でオン コントローラー電源オフ状態でオフ (*11)
SafeguardOn	5	安全扉が開いた状態でオン
SError	6	重大エラーが発生している状態でオン 重大エラーが発生した場合、“Reset入力”では復帰できません。コントローラーの再起動が必要です。 (*13)
Warning	7	ワーニングが発生している状態でオン ワーニングが発生してもタスクの実行は通常と同じように行えます。ただし、できるだけ早急にワーニング原因の対策を行ってください。 (*13)
EStopOff	8	非常停止状態以外でオン 非常停止状態でオフ コントローラー電源オフ状態でオフ
MotorsOn	未設定	ロボットのモーターがオンの状態でオン (*5)
AtHome	未設定	ロボットがホーム位置にいる状態でオン (*5)
PowerHigh	未設定	ロボットのパワーモードがHigh状態でオン (*5)
MCalReqd	未設定	ロボットがMCal未実施状態でオン (*5)
RecoverReqd	未設定	安全扉を閉じた後、1台でもロボットが復帰動作の実行を待っている状態でオン
RecoverInCycle	未設定	1台でもロボットの復帰動作が実行されている状態でオン
WaitingRC	未設定	コントローラーがRC+との接続を待っている状態でオン
CmdRunning	未設定	入力コマンド実行中にオン
CmdError	未設定	入力コマンドが受けつけられなかった状態でオン
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未設定	実行中または最後に実行されたmainファンクション番号を出力 (*1)
AutoMode	未設定	リモート入力を受付可能な状態でオン (*2)
TeachMode	未設定	TEACHモード状態でオン
TestMode	未設定	TESTモード状態でオン

機能名称	初期設定	内容
EnableOn	未設定	イネーブルスイッチがオンの状態でオン
ErrorCode1 ⋮ ErrorCode8192	未設定	エラー番号を出力
InsideBox1 ⋮ InsideBox15	未設定	進入検出エリア内にロボットがいる状態でオン (*3)
InsidePlane1 ⋮ InsidePlane15	未設定	進入検出平面上にロボットがいる状態でオン (*4)
Alarm	未設定	1つでもアラームが発生している状態でオン (*9)
Alarm1	未設定	コントローラーバッテリーのアラームが発生している状態でオン (*12)
Alarm2	未設定	CU接続ロボットバッテリーのアラームが発生している状態でオン (*12)
Alarm3	未設定	CU接続ロボットグリスのアラームが発生している状態でオン (*10) (*12)
Alarm4	未設定	DU1接続ロボットバッテリーのアラームが発生している状態でオン (*12)
Alarm5	未設定	DU1接続ロボットグリスのアラームが発生している状態でオン (*10) (*12)
Alarm6	未設定	DU2接続ロボットバッテリーのアラームが発生している状態でオン (*12)
Alarm7	未設定	DU2接続ロボットグリスのアラームが発生している状態でオン (*10) (*12)
Alarm8	未設定	DU3接続ロボットバッテリーのアラームが発生している状態でオン (*12)
Alarm9	未設定	DU3接続ロボットグリスのアラームが発生している状態でオン (*10) (*12)
PositionX	未設定	現在のX座標をワールド座標系で出力します。 (*6) (*7)
PositionY	未設定	現在のY座標をワールド座標系で出力します。 (*6) (*7)
PositionZ	未設定	現在のZ座標をワールド座標系で出力します。 (*6) (*7)
PositionU	未設定	現在のU座標をワールド座標系で出力します。 (*6) (*7)
PositionV	未設定	現在のV座標をワールド座標系で出力します。 (*6) (*7)
PositionW	未設定	現在のW座標をワールド座標系で出力します。 (*6) (*7)
Torque1	未設定	現在の第1関節のトルク値を出力します。 (*6) (*7)
Torque2	未設定	現在の第2関節のトルク値を出力します。 (*6) (*7)
Torque3	未設定	現在の第3関節のトルク値を出力します。 (*6) (*7)
Torque4	未設定	現在の第4関節のトルク値を出力します。 (*6) (*7)
Torque5	未設定	現在の第5関節のトルク値を出力します。 (*6) (*7)
Torque6	未設定	現在の第6関節のトルク値を出力します。 (*6) (*7)
CPU	未設定	ユーザープログラムのCPU負荷率が出力されます。 (*8)
ESTOP	未設定	非常停止を実施した回数が出力されます。
ALIVE	未設定	コントローラーの死活監視を行うための出力信号 入力側ALIVEで入力された信号が出力されます。マスター機器は周期的に入力を切り替え、出力される信号をチェックすることで、コントローラーの死活監視を行うことができます。
ForceControlOn	未設定	ロボットが力制御機能実行中の状態でオン (*5)

機能名称	初期設定	内容
ExtCmdGet	未設定	
ExtRespSet	未設定	
ExtCmdResult	未設定	
ExtError	未設定	
ExtResp_0-15	未設定	
ExtResp_16-31	未設定	
ExtResp_32-47	未設定	
ExtResp_48-63	未設定	
ExtResp_64-79	未設定	
ExtResp_80-95	未設定	
ExtResp_96-111	未設定	
ExtResp_112-127	未設定	

(*)1) “CurrProg1, 2, 4, 8, 16, 32”の6ビットで実行中または最後に実行されたファンクション番号を出力します。

ファンクション名	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
	⋮					
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(*)2) リモート入力は、以下の2つの場合で、受付可能です。

- 自動運転モードで、かつ、コントロールデバイスがリモートのとき
- プログラムモードで、かつ、リモートI/Oが有効のとき

(*)3) 詳細は、ヘルプ、またはEpson RC+ ランゲージリファレンスの“Box”を参照してください。

(*)4) 詳細は、ヘルプ、またはEpson RC+ ランゲージリファレンスの“Plane”を参照してください。

(*)5) SelRobotにより選択された条件で、以下のように出力されます。SelRobotによる条件の切り替え後、40ms経過してから、入力を行ってください。

機能名称	SelRobot 入力時の (SelRobot1- SelRobot16)の状態	
	0: 全ロボット選択	1 ~ 16: ロボット番号選択
MotorsOn	1 台でも、ロボットのモーターがオンの状態でオン	選択されているロボットのモーターがオンの状態でオン
AtHome	全てのロボットがホーム位置にいる状態でオン	選択されているロボットがホーム位置にいる状態でオン
PowerHigh	1 台でも、ロボットのパワーモードが High 状態でオン	選択されているロボットのパワーモードが High 状態でオン
MCalReqd	1 台でも、ロボットが MCal 未実施状態でオン	選択されているロボットが MCal 未実施状態でオン

(*)6) SelRobot1, SelRobot2, SelRobot4, SelRobot8, SelRobot16が設定されている場合、選択されたロボットの情報を出力します。設定されていない場合はロボット1の情報を出力します。

(*)7) Real形式で出力します。

(*)8) ユーザー作成タスク負荷率の合計が出力されます。CPU負荷率については、タスクマネージャーを参照してください。

- (*9) コントローラーalarms情報、またはロボットalarms情報のうちのいずれか1つでもalarmsが発生している場合、on状態になります。
- (*10) グリスアップの対象については、マニピュレーターマニュアルを参照してください。
- (*11) EStopOnは、非常停止状態とコントローラー電源オフ状態の出力が一致しないため、非推奨です。非常停止状態を出力するためには、ESTopOffを割りあててください。
- (*12) バッテリーラーム、グリスalarmsの発生を5分周期で監視しているため、コントローラーのalarms発生と出力タイミングが異なります。
コントローラーのalarms発生から最大で5分後に出力される場合があります。
Alarmは、「部品消耗管理」を有効にしている状態で、コントローラーやマニピュレーターのバッテリーラームやグリスalarmsが発生するとonになります。部品消耗管理については、「alarms機能」を参照してください。
- (*13) Error, SError, Warningの各出力と、対応するステータス番号/エラー番号の対応は、以下の通りです。

出力機能名称	エラー番号
Error	1000~8000 番台
SError	9000 番台
Warning	410~900 番台

ステータス番号/エラー番号の詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

ステータスコード / エラーコード 一覧

12.2 タイミングチャート

12.2.1 入力信号に関する注意事項

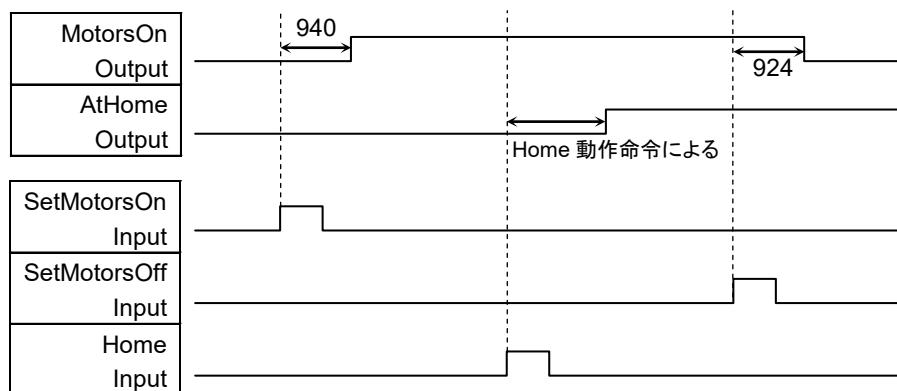
コントローラーの主要動作におけるタイミングを示します。信号を入力する場合は、タイミングチャートに従ってください。

ただし、図中の時間は目安です。時間は、マニピュレーター台数、起動しているタスク数、コントローラーのCPU速度などによって異なります。

リモート信号はパルス入力によって行い、各入力の重複はなるべく避けるように設計してください。

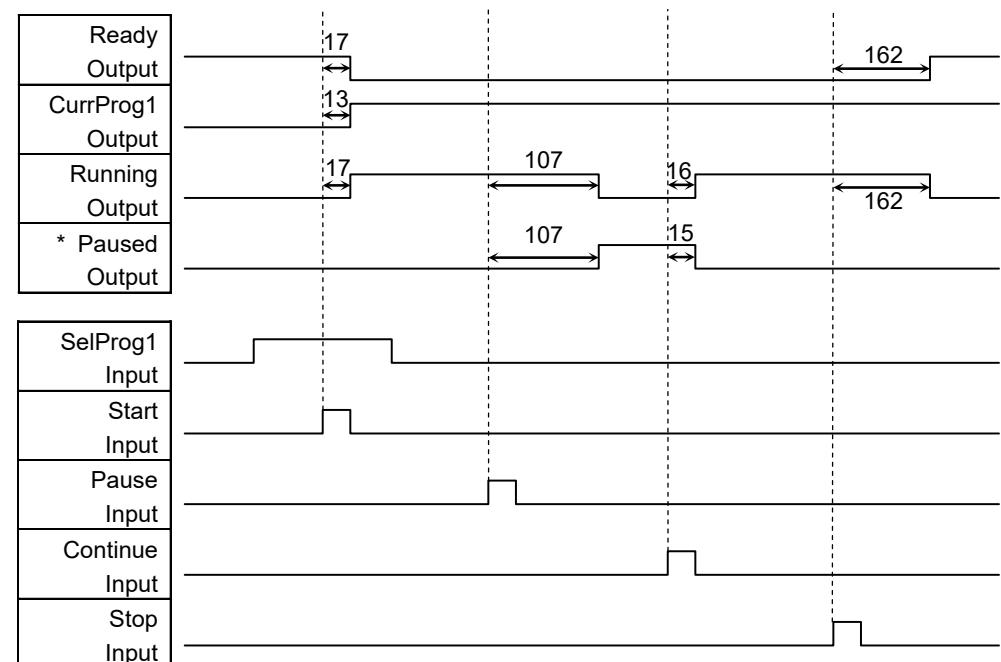
入力信号のパルス幅は、25 msec以上となるようにし、チャタリングのある入力は避けてください。

12.2.2 動作実行シーケンスのタイミング



[単位: msec]

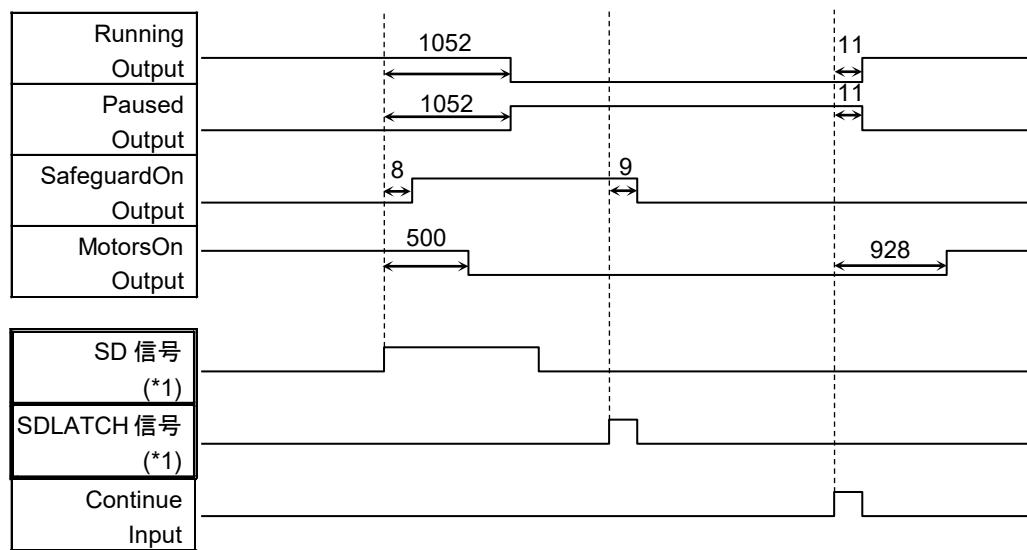
12.2.3 プログラム実行シーケンスのタイミング



[単位: msec]

* クイックポーズ(QP)の設定状態、およびPAUSE入力時のプログラム動作状態により変わります。

12.2.4 安全扉入力シーケンスのタイミング

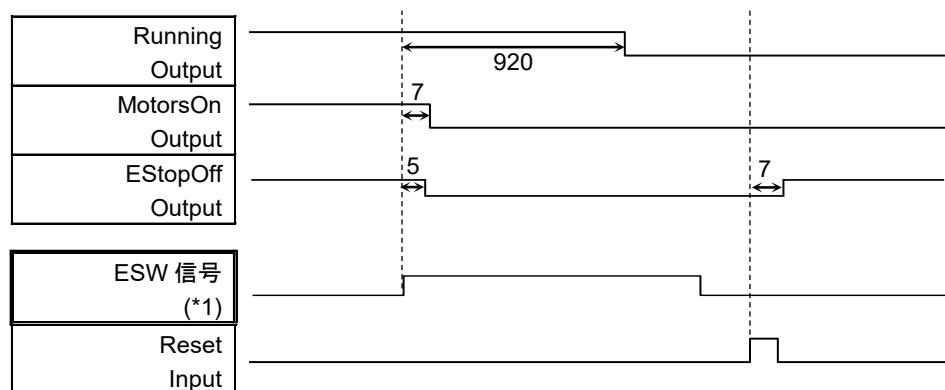


[単位: msec]

(*1) コントローラー内部処理のタイミングを説明するための論理的な信号です。

入力信号名と動作条件については、「9.3 信号配置」を参照してください。

12.2.5 非常停止シーケンスのタイミング



[単位: msec]

(*1) コントローラー内部処理のタイミングを説明するための論理的な信号です。

入力信号名と動作条件については、「9.3 信号配置」を参照してください。

13. R-I/Oコネクター

R-I/Oは、リアルタイムI/O機能に必要な入力信号を接続するコネクターです。

ポイント	ビット番号
入力	2 点

R-I/Oに、トリガー信号を入力することにより、トリガーが発生した瞬間の動作中のロボット位置を高精度に保持 取得できます。この機能とビジョンを組み合わせることで、ワークのピックアップからアライメント、組み込みまでをロボットを停止せずに実行するようなアプリケーションが作成できます。

詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「リアルタイムI/O」に記載されています。

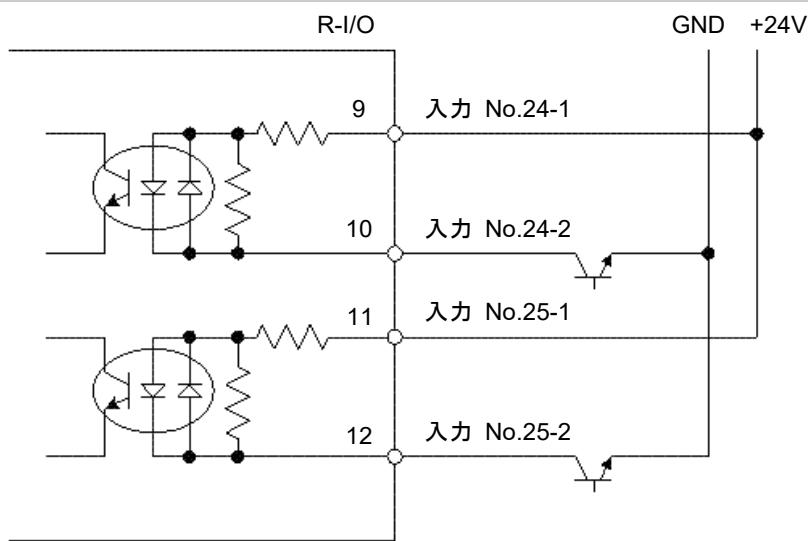
13.1 入力回路

入力電圧範囲 : $+24\text{ V} \pm 10\%$

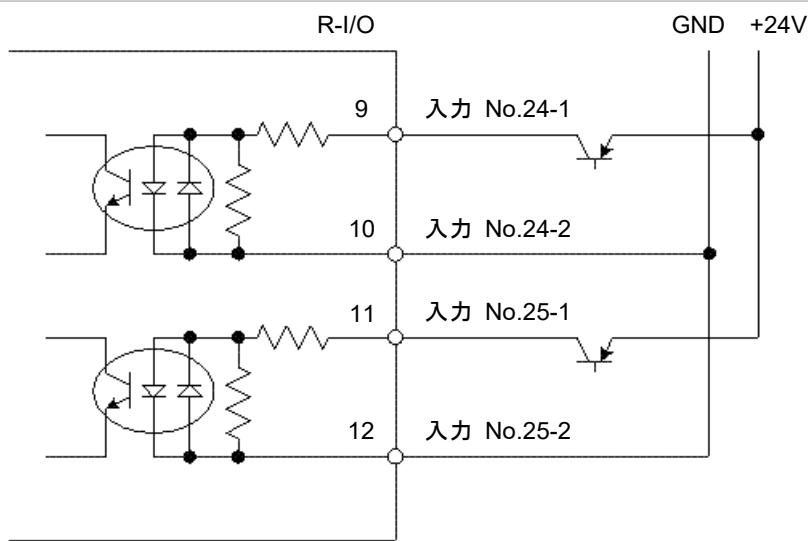
入力電流 : 10 mA TYP/+ 24 V入力時

入力回路には、次の2種類の配線が可能です。

入力回路図と配線例 1



入力回路図と配線例 2



13.2 信号配置



注 意

- R-I/Oを使用する場合は、以下の点に注意してください。条件を満たさないまま使用すると、システムの故障や、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
 - シールドケーブルを使用し、周囲のノイズ源からできるかぎり離して配線してください。（「3.5 ノイズ対策のポイント」を参照してください。）
 - 通電前に必ず配線を確認してください。

ピン番号	信号名
9	入力 No24-1
10	入力 No24-2
11	入力 No25-1
12	入力 No25-2
1~8, 13~15	未使用

1~8, 13~15番ピンには何も接続しないでください。

コネクタ名	規格
R-I/O コネクター (コントローラー側)	D-sub 15 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

14. オプションスロット

14.1 オプションスロットとは

オプションスロットは、オプション基板を実装するためのスロットです。コントローラーに、オプション基板を最大4枚搭載することができます。オプション基板には、次の7種類があります。

- 14.2 拡張I/O基板
- 14.3 フィールドバスI/O基板
- 14.4 RS-232C基板
- 14.5 PG基板
- 14.6 アナログI/O基板
- 14.7 力覚センサーI/F基板
- 14.8 EUROMAP67基板

14.2 拡張I/O基板

14.2.1 拡張I/O基板について

拡張I/O基板は、1枚につき入力24点、出力16点を拡張することができます。

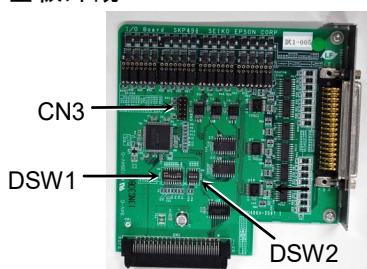
I/O基板は最大4枚まで実装することができます。

I/O番号は以下のように割り当てられます。(ビット番号は、CN1から割り振られます。)

入力ビット番号	出力ビット番号	対応するハードウェア
0 ~ 23	0 ~ 15	標準I/O
64 ~ 87	64 ~ 79	拡張I/O 1枚目
96 ~ 119	96 ~ 111	拡張I/O 2枚目
128 ~ 151	128 ~ 143	拡張I/O 3枚目
160 ~ 183	160 ~ 175	拡張I/O 4枚目

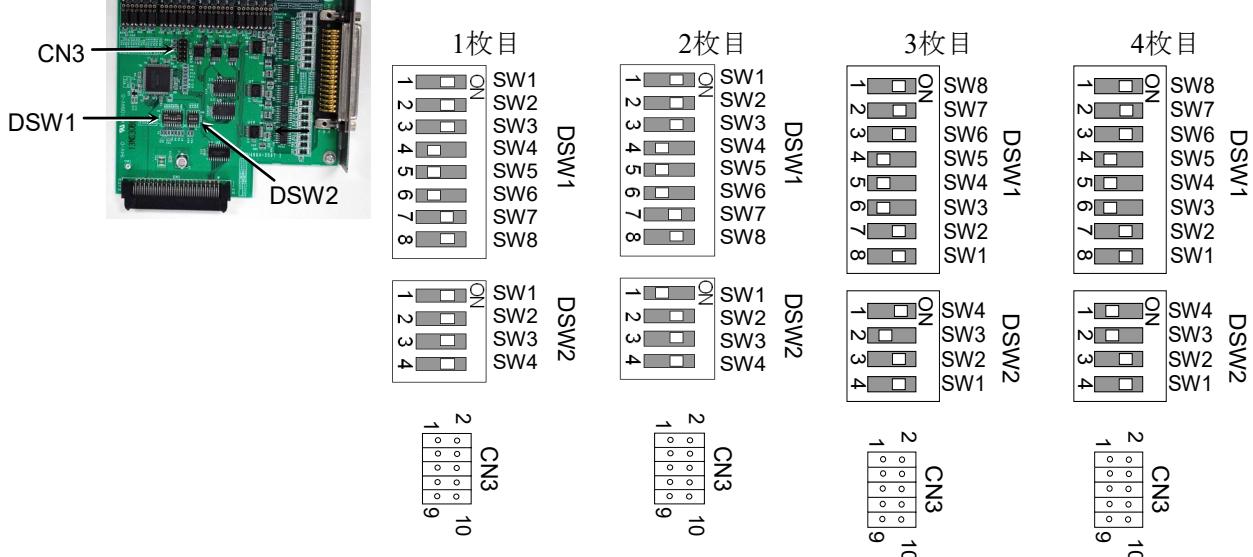
14.2.2 基板の設定 (拡張I/O基板)

基板外観



スイッチとジャンパーの設定

DSW1とDSW2を設定します。CN3は、すべてオープンです。

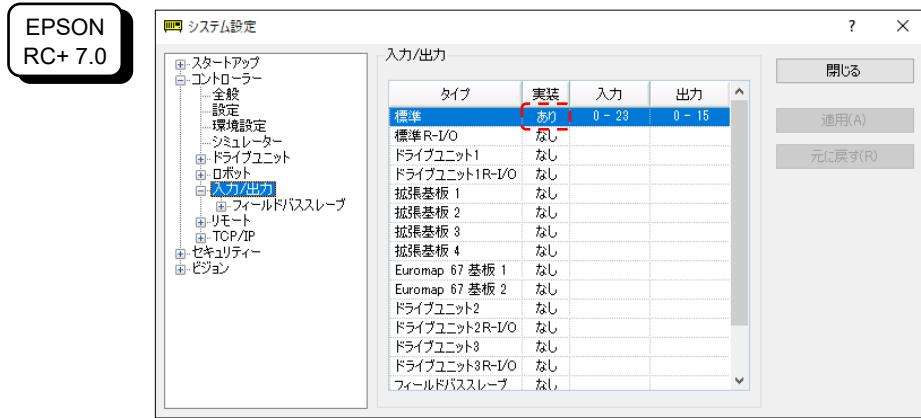


14.2.3 Epson RC+ での確認 (拡張I/O基板)

拡張I/O基板をオプションユニットに装着すると、コントローラーのソフトウェアは自動的に拡張I/O基板を認識します。したがって、ソフトウェア設定は必要ありません。

正しく認識されたことはEpson RC+の画面で確認することができます。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



- (2) [コントローラー]-[入力/出力]を選択します。

- (3) 実装が“あり”になっていることを確認します。

拡張I/O基板はコントローラーのソフトウェアに認識されています。対応する入出力を使用することができます。

14.2.4 入力回路（拡張I/O基板）

入力電圧範囲 : + 12~24 V ±10 %

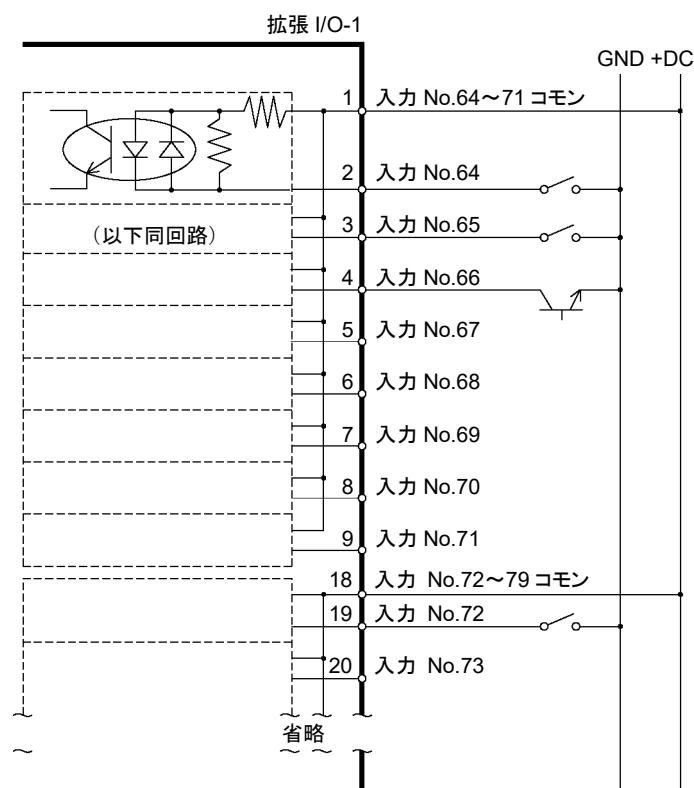
ON電圧 : + 10.8 V (MIN.)

OFF電圧 : +5 V (MAX.)

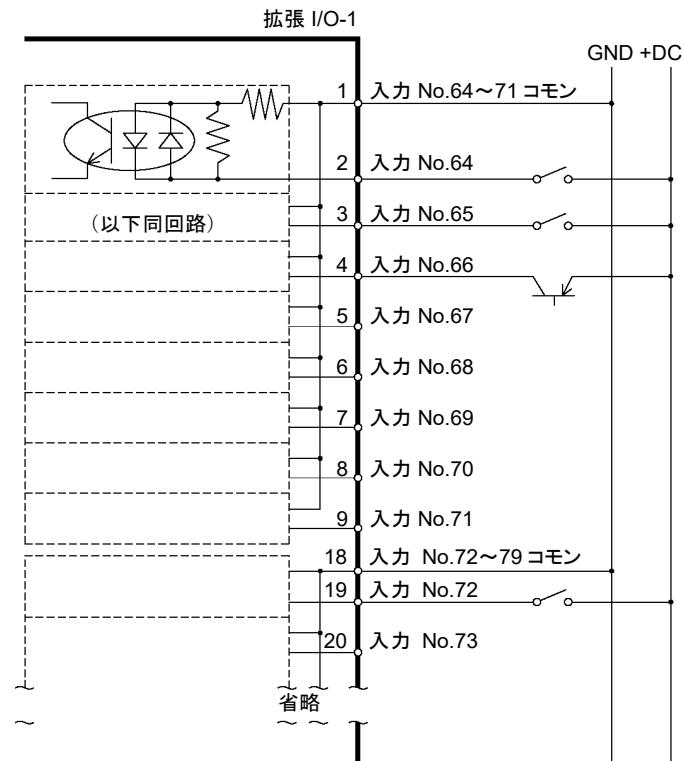
入力電流 : 10 mA TYP / +24 V入力時

入力回路には、双方向フォトカプラーを使用しているため、次の2種類の配線が可能です。

入力回路図と配線例 1



入力回路図と配線例 2



14.2.5 出力回路 (拡張I/O基板)

定格出力電圧 : + 12 V~24 V ± 10 %

最大出力電流 : TYP 100 mA / 1出力

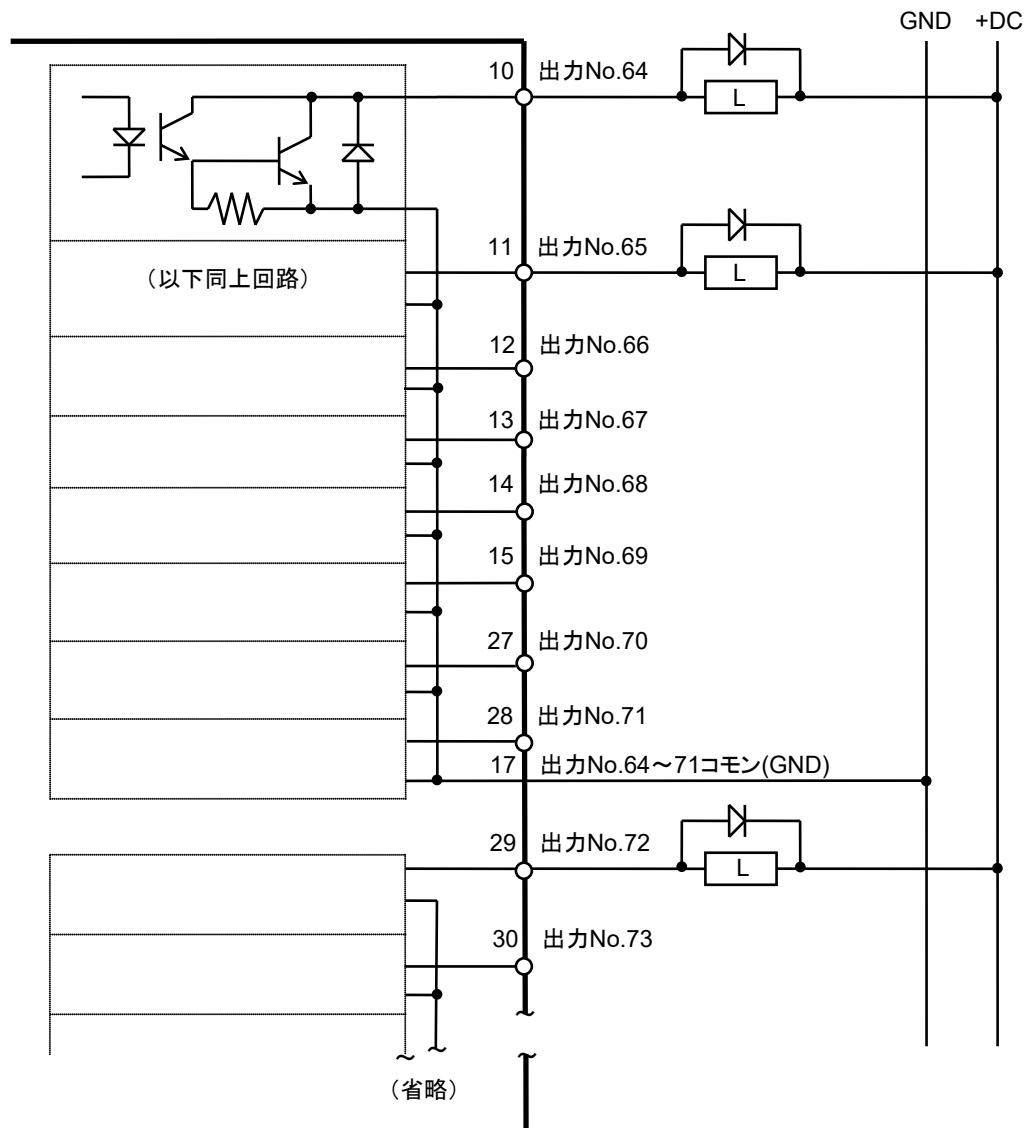
出力ドライバー : フォトカプラー



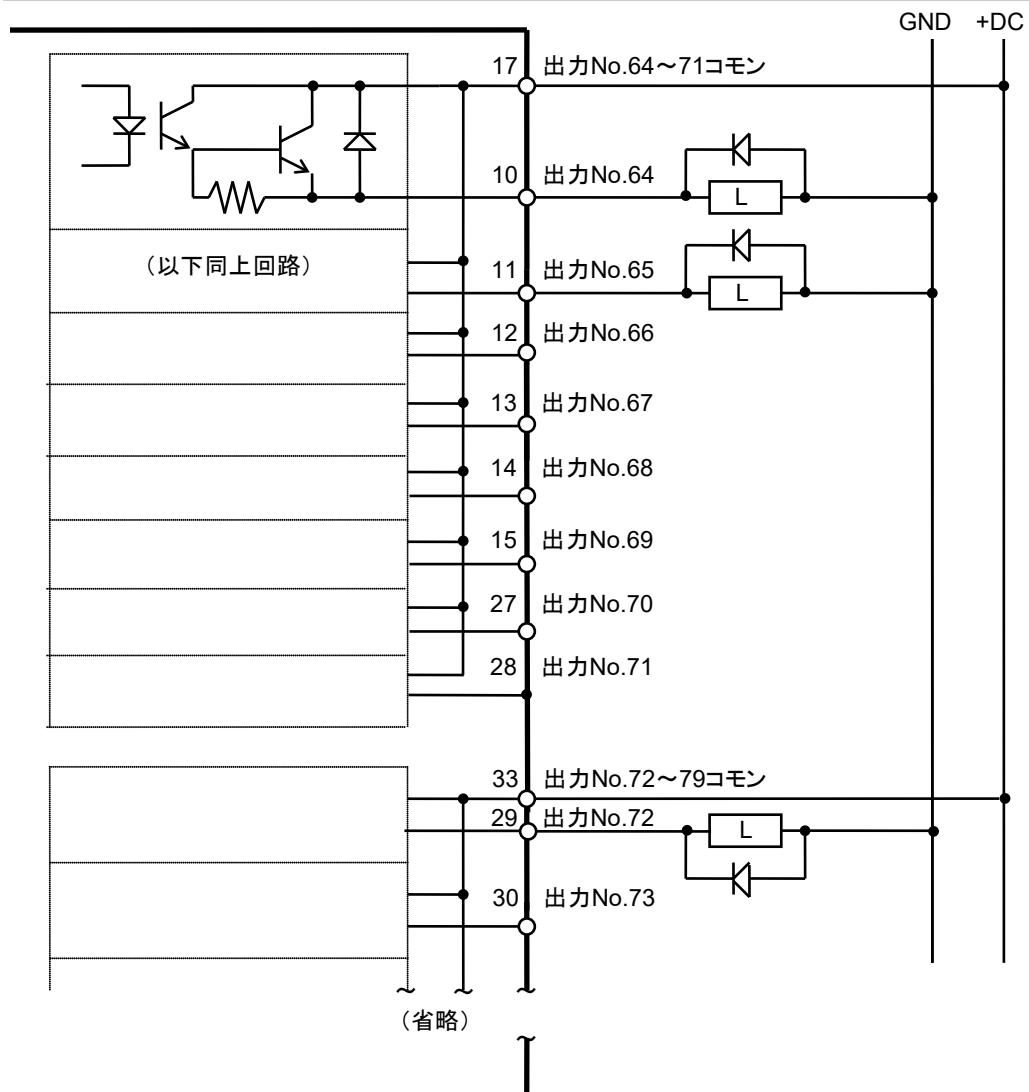
注 意

- 出力回路には、シンクタイプとソースタイプの2種類あります。これらのタイプは、工場出荷時に設定されています。配線前に、I/O出力タイプが外部の接続機器と合っていることを確認してください。
出力タイプを間違えて配線すると、基板上の部品が破損し、ロボットシステムが正常に機能しません。
- 欧州の機械指令に適合するためには、配線例2 ソースタイプを使用してください。間違った配線をすると、マニピュレーターが正常に動作せず、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- 出力回路には短絡や逆接続の保護回路が内蔵されていません。配線ミスのないよう注意してください。配線ミスがあると、基板上の部品が故障し、ロボットシステムが正常に機能しない可能性があります。

出力回路図と配線例 1: シンクタイプ (NPN)



出力回路図と配線例 2: ソースタイプ (PNP)



14.2.6 信号配置 (拡張I/O基板)

拡張I/O 1枚目の信号配置表です。

コネクター1 信号配置

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	入力コモン No.64~71	18	入力コモン No.72~79	34	入力コモン No.80~87
2	入力 No.64	19	入力 No.72	35	入力 No.80
3	入力 No.65	20	入力 No.73	36	入力 No.81
4	入力 No.66	21	入力 No.74	37	入力 No.82
5	入力 No.67	22	入力 No.75	38	入力 No.83
6	入力 No.68	23	入力 No.76	39	入力 No.84
7	入力 No.69	24	入力 No.77	40	入力 No.85
8	入力 No.70	25	入力 No.78	41	入力 No.86
9	入力 No.71	26	入力 No.79	42	入力 No.87
10	出力 No.64	27	出力 No.70	43	出力 No.75
11	出力 No.65	28	出力 No.71	44	出力 No.76
12	出力 No.66	29	出力 No.72	45	出力 No.77
13	出力 No.67	30	出力 No.73	46	出力 No.78
14	出力 No.68	31	出力 No.74	47	出力 No.79
15	出力 No.69	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	出力コモン No.72~79	49	未使用
17	出力コモン No.64~71			50	未使用

コネクターナ	規格
I/O コネクター (コントローラー側)	D-sub 50 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

* オプションで、I/Oケーブル、端子台、I/Oケーブルキットを用意しています。

* I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

拡張I/O 2枚目の信号配置表です。

コネクター1 信号配置

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	入力コモン No.96~103	18	入力コモン No.104~111	34	入力コモン No.112~119
2	入力 No.96	19	入力 No.104	35	入力 No.112
3	入力 No.97	20	入力 No.105	36	入力 No.113
4	入力 No.98	21	入力 No.106	37	入力 No.114
5	入力 No.99	22	入力 No.107	38	入力 No.115
6	入力 No.100	23	入力 No.108	39	入力 No.116
7	入力 No.101	24	入力 No.109	40	入力 No.117
8	入力 No.102	25	入力 No.110	41	入力 No.118
9	入力 No.103	26	入力 No.111	42	入力 No.119
10	出力 No.96	27	出力 No.102	43	出力 No.107
11	出力 No.97	28	出力 No.103	44	出力 No.108
12	出力 No.98	29	出力 No.104	45	出力 No.109
13	出力 No.99	30	出力 No.105	46	出力 No.110
14	出力 No.100	31	出力 No.106	47	出力 No.111
15	出力 No.101	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	出力コモン No.104~111	49	未使用
17	出力コモン No.96~103			50	未使用

コネクター名	規格
I/O コネクター (コントローラー側)	D-sub 50 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

* オプションで、I/Oケーブル、端子台、I/Oケーブルキットを用意しています。

* I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

拡張I/O 3枚目の信号配置表です。

コネクター1 信号配置

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	入力コモン No.128~135	18	入力コモン No.136~143	34	入力コモン No.144~151
2	入力 No.128	19	入力 No.136	35	入力 No.144
3	入力 No.129	20	入力 No.137	36	入力 No.145
4	入力 No.130	21	入力 No.138	37	入力 No.146
5	入力 No.131	22	入力 No.139	38	入力 No.147
6	入力 No.132	23	入力 No.140	39	入力 No.148
7	入力 No.133	24	入力 No.141	40	入力 No.149
8	入力 No.134	25	入力 No.142	41	入力 No.150
9	入力 No.135	26	入力 No.143	42	入力 No.151
10	出力 No.128	27	出力 No.134	43	出力 No.139
11	出力 No.129	28	出力 No.135	44	出力 No.140
12	出力 No.130	29	出力 No.136	45	出力 No.141
13	出力 No.131	30	出力 No.137	46	出力 No.142
14	出力 No.132	31	出力 No.138	47	出力 No.143
15	出力 No.133	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	出力コモン No.136~143	49	未使用
17	出力コモン No.128~135			50	未使用

コネクターナ	規格
I/O コネクター (コントローラー側)	D-sub 50 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

* オプションで、I/Oケーブル、端子台、I/Oケーブルキットを用意しています。

* I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

拡張I/O 4枚目の信号配置表です。

コネクター1 信号配置

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	入力コモン No.160~167	18	入力コモン No.168~175	34	入力コモン No.176~183
2	入力 No.160	19	入力 No.168	35	入力 No.176
3	入力 No.161	20	入力 No.169	36	入力 No.177
4	入力 No.162	21	入力 No.170	37	入力 No.178
5	入力 No.163	22	入力 No.171	38	入力 No.179
6	入力 No.164	23	入力 No.172	39	入力 No.180
7	入力 No.165	24	入力 No.173	40	入力 No.181
8	入力 No.166	25	入力 No.174	41	入力 No.182
9	入力 No.167	26	入力 No.175	42	入力 No.183
10	出力 No.160	27	出力 No.166	43	出力 No.171
11	出力 No.161	28	出力 No.167	44	出力 No.172
12	出力 No.162	29	出力 No.168	45	出力 No.173
13	出力 No.163	30	出力 No.169	46	出力 No.174
14	出力 No.164	31	出力 No.170	47	出力 No.175
15	出力 No.165	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	出力コモン No.168~175	49	未使用
17	出力コモン No.160~167			50	未使用

コネクターナ	規格
I/O コネクター (コントローラー側)	D-sub 50 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

* オプションで、I/Oケーブル、端子台、I/Oケーブルキットを用意しています。

* I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

14.3 フィールドバスI/O基板

フィールドバスI/Oは、以下の種類に対応しています。

DeviceNet™

PROFIBUS-DP

PROFINET

CC-LINK

EtherNet/IP™

EtherCAT®

Modbus (オプション品ではありません。標準機能です。)

詳細は、次のマニュアルを参照してください。

ロボットコントローラーオプション フィールドバスI/O

Epson RC+ ユーザーズガイド 「フィールドバススレーブI/O」

14.4 RS-232C基板

14.4.1 RS-232C基板について

コントローラーには、標準のRS-232Cポートが1ポート装着されています。

2ポート以上のRS-232Cで外部機器と通信を行うには、RS-232C基板をオプションスロットに装着する必要があります。

RS-232C基板は、1枚につき2ポートを拡張することができます。RS-232C基板は最大2枚、4ポートまで拡張できます。

力覚センサーI/F基板を使用する場合、RS-232C基板は最大1枚、2ポートまで拡張できます。

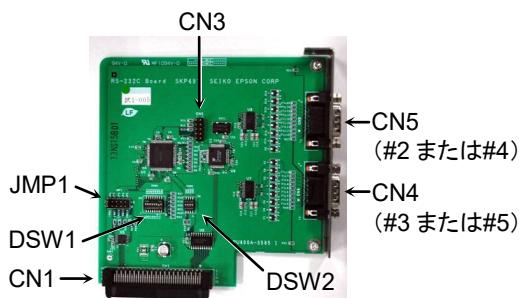
ポート番号

ポート番号は、以下のように割りあてられます。

ポート番号	対応するハードウェア
#2, #3	RS-232C 基板 1枚目
#4, #5	RS-232C 基板 2枚目

14.4.2 基板の設定 (RS-232C)

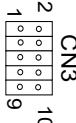
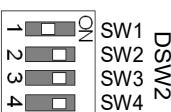
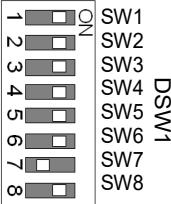
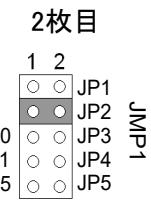
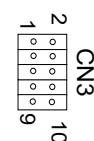
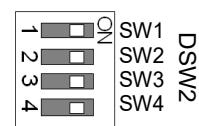
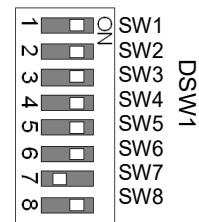
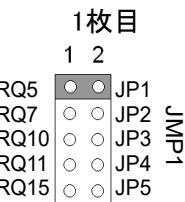
基板外観



スイッチとジャンパーの設定

DSW1, DSW2, JMP1を設定します。

CN3は、すべてオープンです。

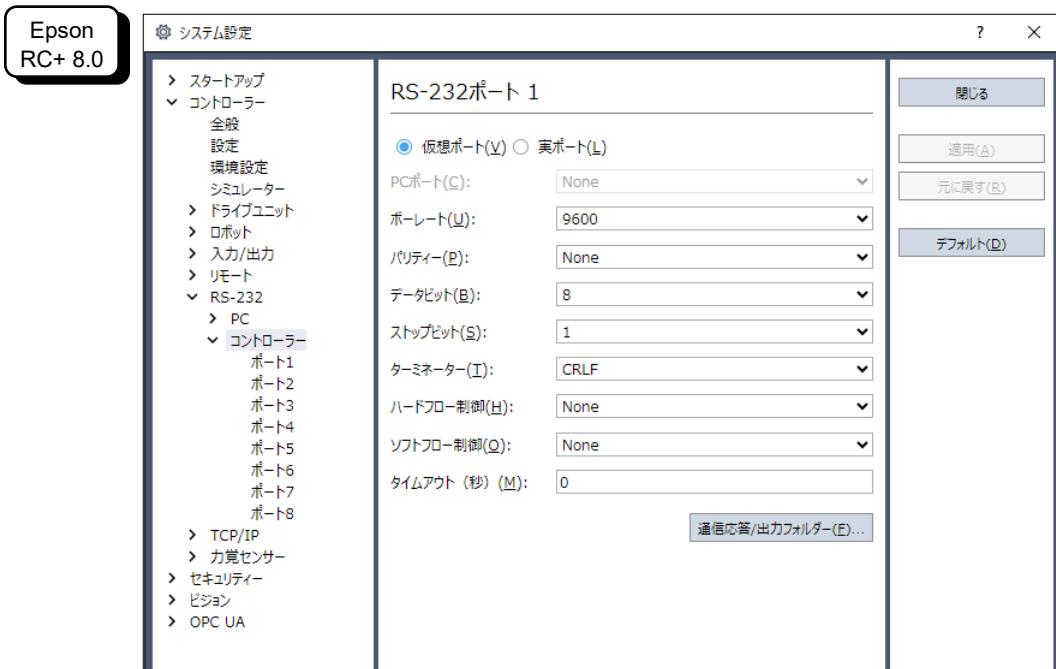


14.4.3 Epson RC+での確認 (RS-232C)

RS-232C基板をコントローラーのオプションユニットに装着すると、コントローラーのソフトウェアは自動的にRS-232C基板を認識します。したがって、ソフトウェア設定は必要ありません。

正しく認識されたことはEpson RC+の画面で確認することができます。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



- (2) [RS-232]-[コントローラー]を選択します。

14.4.4 通信設定 (RS-232C)

使用可能な通信設定は以下のとおりです。

項目	仕様
通信速度	110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200
データビット長	7, 8
ストップビット長	1, 2
パリティー	奇数, 偶数, なし
ターミネーター	CR, LF, CRLF

ロボットアプリケーションからのRS-232C通信機能の使用方法については、Epson RC+ オンラインヘルプ、およびユーザーズガイド「RS-232C通信」を参照してください。

14.4.5 通信ケーブル (RS-232C)

通信ケーブルは、お客様が用意してください。

コネクター名	規格
RS-232C コネクター (コントローラー側)	D-Sub 9 ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40

NOTE



ケーブルはツイストペアのシールド線を使用してください。

ノイズ対策のためにシールドはフードにクランプしてください。

RS-232Cコネクターのピンアサインは次のとおりです。

ピン番号	信号	機能	信号の方向
1	DCD	キャリア送出	入力
2	RXD	受信データ	入力
3	TXD	送信データ	出力
4	DTR	データ端末レディー	出力
5	GND	シグナルグランド	—
6	DSR	データセットレディー	入力
7	RTS	送信要求	出力
8	CTS	送信許可	入力
9	RI	被呼表示	入力

14.5 PG基板

PG基板は、次の2種類の利用方法があります。詳細は、それぞれのマニュアルを参照してください。

コンベヤーエンコーダーとして使用する場合

参照: Epson RC+ ユーザーズガイド「コンベヤートラッキング」

PGモーションシステムとして使用する場合

参照: ロボットコントローラー オプション PGモーションシステム

14.6 アナログI/O基板

14.6.1 アナログI/O基板について

アナログI/O基板をオプションスロットに装着すると、アナログ入出力機能が使用できます。アナログI/O基板は、オプションスロットに最大4枚まで実装することができます。

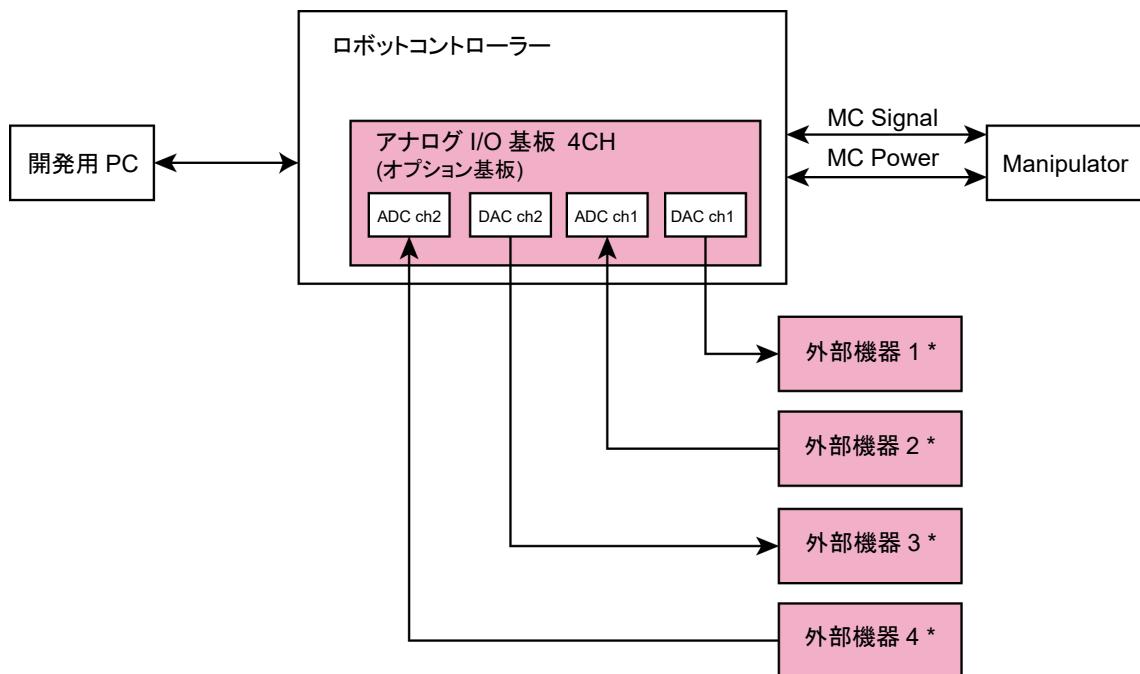
アナログI/O基板(1CH): 1枚につき“DAC: 1ch”を使用可能

アナログI/O基板(4CH): 1枚につき“DAC: 2ch, ADC: 2ch”を使用可能

DAC: アナログ信号出力 (電圧/電流)

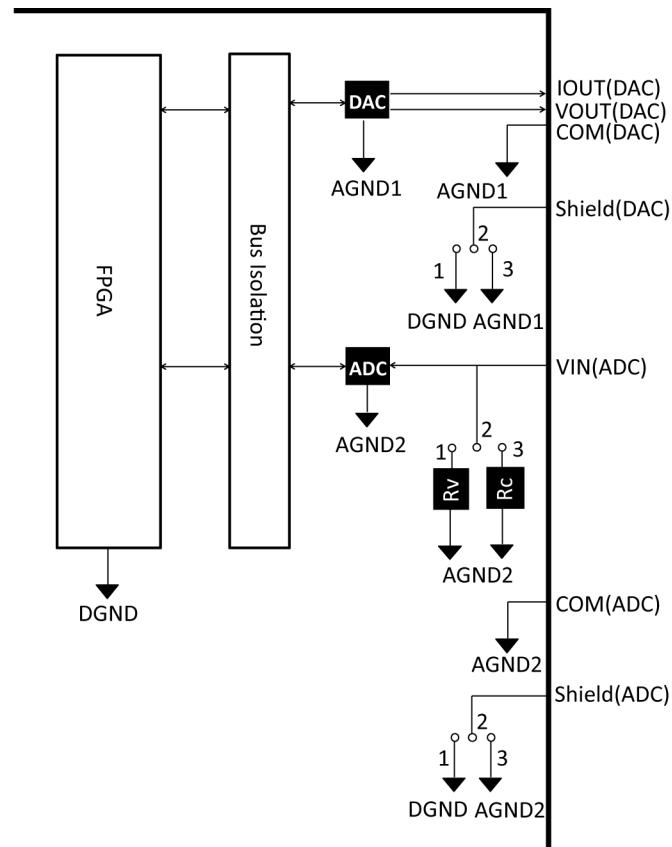
ADC: アナログ信号入力 (電圧/電流)

アナログI/O基板(4CH)の接続例



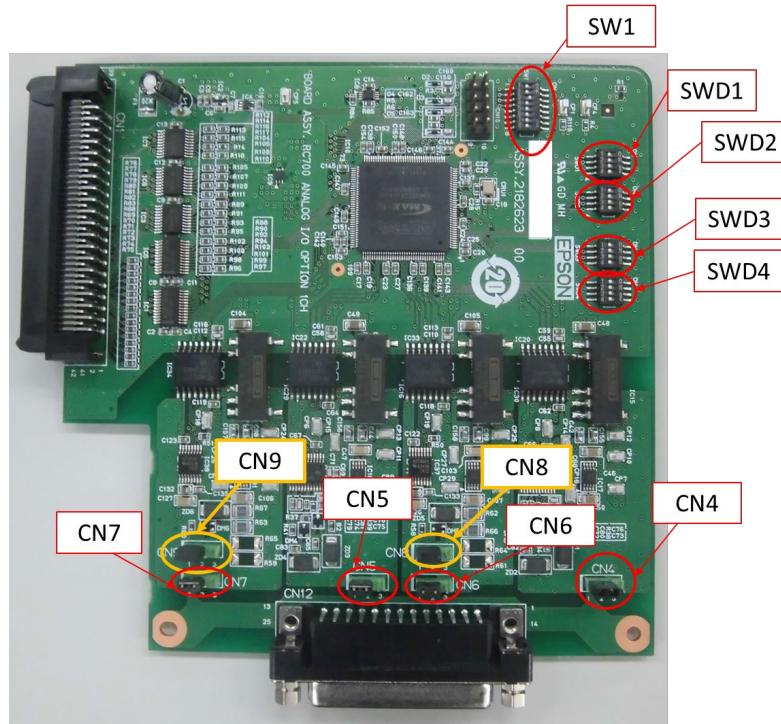
*: 電圧/電流入力

アナログ I/O 基板の回路図概要



Rv: 電圧入力終端抵抗(100kΩ), Rc: 電流入力終端抵抗

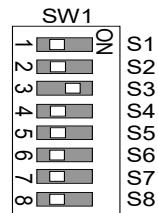
14.6.2 基板の設定 (アナログI/O基板)



スイッチビュンバーの設定

(1) アドレス設定(SW1): オプション基板のアドレス

設定	S1	S2	S3		S4	S5	S6	S7	S8
1 枚目	Off	Off	On		Off	Off	Off	Off	Off
2 枚目	Off	On	Off		Off	Off	Off	Off	Off
3 枚目	On	Off	Off		Off	Off	Off	Off	Off
4 枚目	Off	Off	Off		Off	Off	Off	Off	Off



S5~S8: 未使用です。Offにしておいてください。

(2) アナログ出力: 設定

電流電圧切替スイッチ(SWD1): 電圧/電流出力

レンジ切替スイッチ(SWD2): 出力レンジ

チャネル	出力モード	レンジ設定	SWD1 (電流電圧切替)				SWD2 (レンジ切替)			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
DAC 1ch	電圧 出力モード	±5V	On	Not Use	Not Use	Not Use	On	On	Not Use	Not Use
		±10V	On				On	Off		
		0~5V	On				Off	On		
		0~10V *	On				Off	Off		
	電流 出力モード	0~20mA	Off				On	On		
		4~20mA	Off				Off	Off		
		±5V	On	Not Use	Not Use	Not Use	Not Use	Not Use	On	On
		±10V							On	Off
DAC 2ch	電圧 出力モード	0~5V							Off	On
		0~10V *							Off	Off
		0~20mA			Off				On	On
		4~20mA			Off				Off	Off

*: デフォルト: DAC デフォルト設定 (電圧出力: 0~10V)



(3) アナログ入力: 設定

電流電圧切替ジャンパー(CN8/CN9): 電流入力/電圧入力

1-2 ピン ショート: 電圧入力設定

2-3 ピン ショート: 電流入力設定

電流電圧切替スイッチ(SWD1): 電流入力/電圧入力

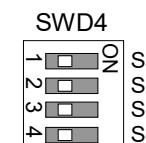
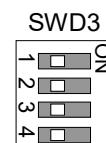
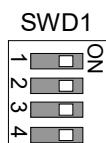
レンジ切替スイッチ(SWD3): 入力レンジ

チャネル	入力モード	レンジ設定	SWD1(電流電圧切替)				CN8 (電流電圧切替)	CN9 (電流電圧切替)
			S1	S2	S3	S4		
ADC 1ch	電圧 入力モード	±5.12V	Not Use	Not Use	On	Not Use	1-2 ショート	Not Use
		±10.24V			On		1-2 ショート	
		0~5.12V			On		1-2 ショート	
		0~10.24V *			On		1-2 ショート	
	電流 入力モード	0~24mA			Off		2-3 ショート	
ADC 2ch	電圧 入力モード	±5.12V	Not Use	Not Use	On	Not Use	1-2 ショート	Not Use
		±10.24V			On		1-2 ショート	
		0~5.12V			On		1-2 ショート	
		0~10.24V *			On		1-2 ショート	
	電流 入力モード	0~24mA			Off		2-3 ショート	

チャネル	入力モード	レンジ設定	SWD3 (レンジ切替)				SWD4
			S1	S2	S3	S4	
ADC 1ch	電圧 入力モード	±5.12V	On	On	Not Use	Not Use	Off
		±10.24V	On	Off			
		0~5.12V	Off	On			
		0~10.24V *	Off	Off			
	電流 入力モード	0~24mA	Off	On			
ADC 2ch	電圧 入力モード	±5.12V	Not Use	Not Use	On	On	Off
		±10.24V			On	Off	
		0~5.12V			Off	On	
		0~10.24V *			Off	Off	
	電流 入力モード	0~24mA			Off	On	

SWD4: 未使用です。Offにしておいてください。

*: デフォルト: ADC デフォルト設定 (電圧入力 0~10.24V)



(4) シールド設定

シールドの“フレームグラウンド”と“ユーザーグラウンド”: CN4, CN5, CN6, CN7

1-2 ピンショート: フレームグランド(FG)シールド設定

シールドノイズをロボットコントローラー側へ逃がしたいとき

2-3 ピンショート: ユーザーグラウンド(UG)シールド設定

外部接続装置とロボットコントローラーで、シールドを絶縁したいとき

または、シールドノイズを外部接続装置側へ逃がしたいとき

ユーザーグラウンド(UG): 外部接続装置側のアナロググラウンド(AGND)

フレームグランド(FG): ロボットコントローラー内部のデジタルグラウンド(DGND)

チャンネル	設定	CN4	CN5	CN6	CN7
DAC1ch	FG シールド*	1-2 ショート	Not Use	Not Use	Not Use
	UG シールド	2-3 ショート			
DAC2ch	FG シールド*	Not Use	1-2 ショート	Not Use	Not Use
	UG シールド		2-3 ショート		
ADC1ch	FG シールド*	Not Use	Not Use	1-2 ショート	Not Use
	UG シールド			2-3 ショート	
ADC2ch	FG シールド*	Not Use	Not Use	Not Use	1-2 ショート
	UG シールド				2-3 ショート

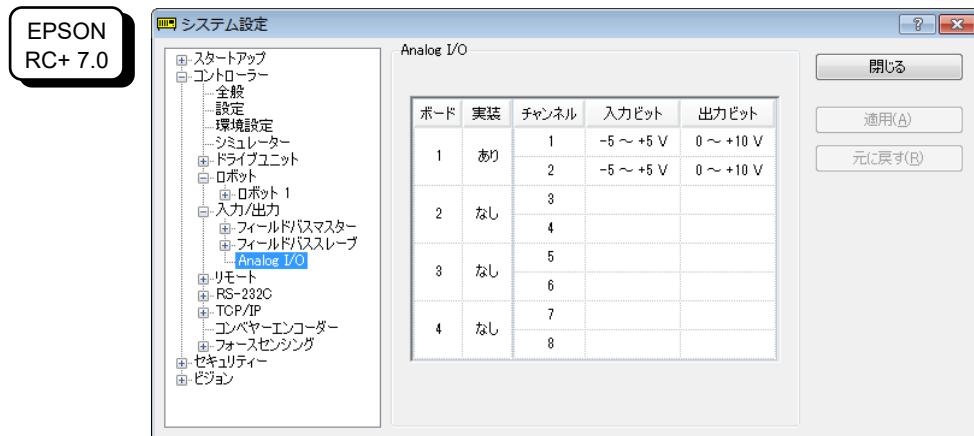
*: デフォルト

14.6.3 Epson RC+ での確認 (アナログI/O基板)

アナログI/O基板をコントローラーのオプションユニットに装着すると、コントローラーのソフトウェアは自動的にアナログI/O基板を認識します。したがって、ソフトウェア設定は必要ありません。

正しく認識されたことはEpson RC+の画面で確認することができます。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。
- (2) [コントローラー]-[入力/出力]-[Analog I/O]を選択します。



14.6.4 入力回路 (アナログI/O基板)

- 入力分解能 : 16 bit
- 入力範囲 : 電圧入力 0~5.12V, 0~10.24V, ±5.12V, ±10.24V
電流入力 0~24mA
- 入力インピーダンス(電圧/電流)
: 約100kΩ / 約422Ω
- 入力ピンの絶対定格電圧: ±11V
- 絶縁仕様 : チャネル間絶縁, バス絶縁

14.6.5 出力回路 (アナログI/O基板)

- 出力分解能 : 16 bit
- 出力範囲 : 電圧出力 0~5V, 0~10V, ±5V, ±10V
電流出力 0~20mA, 4~20mA
- 出力インピーダンス(電圧/電流)
: 約17Ω / 約50MΩ
- 出力ピンの絶対定格電圧: ±11V
- 負荷抵抗/容量(@電圧出力)
: 1kΩ以上 / 5nF
- 負荷抵抗/インダクタンス(@電流出力)
: 300Ω以下 / 50mH以下
- 絶縁仕様 : チャネル間絶縁, バス絶縁



注 意

- 間違った配線や設定を行うと、アナログ入出力は正常に機能しません。
- 外部ノイズが多い環境の場合は、アナログ入出力に影響を与える可能性があります。ケーブルに、シールド処理がされているかなど、ノイズ環境を確認してください。
- シールド/ツイストケーブルを使用してください。
- 入出力範囲外の電圧や電流を、アナログ入出力ピンに絶対に印加しないでください。
±11V以上の電圧を印加すると基板が故障します。
- 配線ミスや短絡があると、基板上の部品が故障し、ロボットシステムが正常に機能しない可能性があります。

14.6.6 信号配置 (アナログI/O基板)

1CH仕様

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	VOUT (DAC 1ch)	20	Shield (DAC 1ch)
2	COM (DAC 1ch)	21	IOUT (DAC 1ch)
3	Shield (DAC 1ch)	22	COM (DAC 1ch)
4	未使用	23	未使用
5	未使用	24	未使用
6	未使用	25	未使用
7	未使用	26	未使用
8	未使用	27	未使用
9	未使用	28	未使用
10	未使用	29	未使用
11	未使用	30	未使用
12	未使用	31	未使用
13	未使用	32	未使用
14	未使用	33	未使用
15	未使用	34	未使用
16	未使用	35	未使用
17	未使用	36	未使用
18	未使用	37	未使用
19	未使用		

4CH仕様

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	VOUT (DAC 1ch)	20	Shield (DAC 1ch)
2	COM (DAC 1ch)	21	IOUT (DAC 1ch)
3	Shield (DAC 1ch)	22	COM (DAC 1ch)
4	未使用	23	未使用
5	未使用	24	未使用
6	未使用	25	未使用
7	VIN (ADC 1ch)	26	Shield (ADC 1ch)
8	COM (ADC 1ch)	27	未使用
9	未使用	28	未使用
10	未使用	29	未使用
11	VOUT (DAC 2ch)	30	Shield (DAC 2ch)
12	COM (DAC 2ch)	31	IOUT (DAC 2ch)
13	Shield (DAC 2ch)	32	COM (DAC 2ch)
14	未使用	33	未使用
15	未使用	34	未使用
16	未使用	35	未使用
17	未使用	36	未使用
18	VIN (ADC 2ch)	37	Shield (ADC 2ch)
19	COM (ADC 2ch)		

14.7 力覚センサーI/F基板

14.7.1 力覚センサーI/F基板について

力覚センサーと通信を行うには、力覚センサーI/F基板をオプションスロットに装着する必要があります。

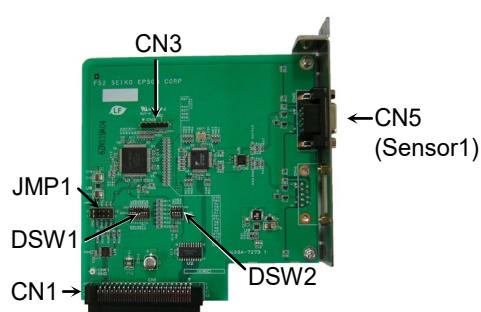
力覚センサーI/F基板は、力覚センサーと接続するコネクターを1ポート持ち、1枚のみ接続できます。

力覚センサーI/F基板を使用する場合、RS-232C基板は1枚のみ拡張できます。

力覚センサーI/F基板は、S250シリーズ全てと接続可能です。

14.7.2 基板の設定 (力覚センサーI/F基板)

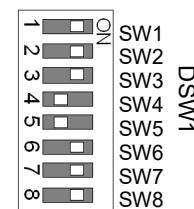
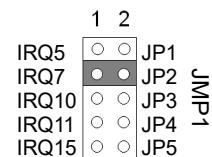
基板外観



CN3は、すべてオープンです。

スイッチとジャンパーの設定

DSW1, DSW2, JMP1は、以下の設定から変更しないでください。

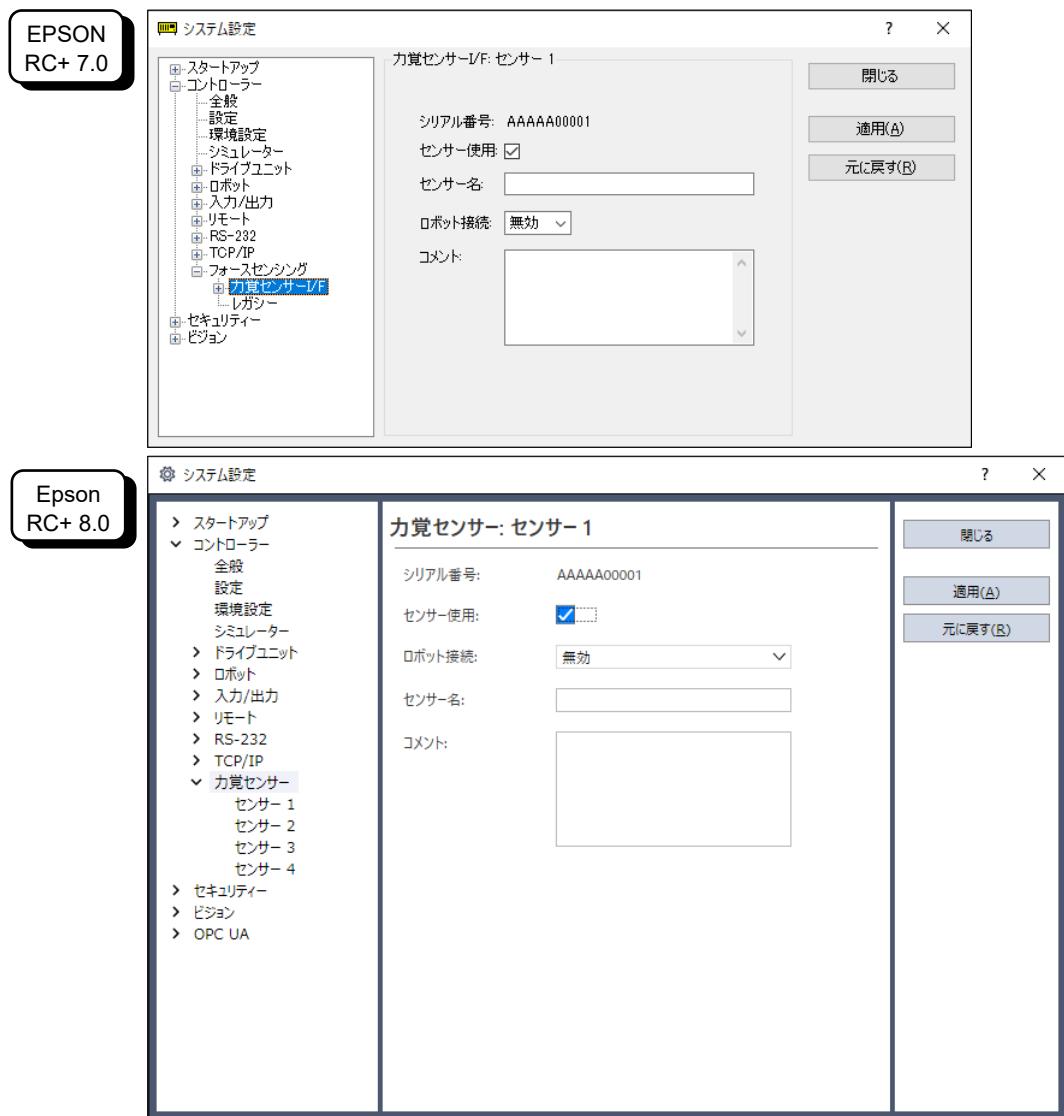


14.7.3 Epson RC+ での確認 (力覚センサーI/F基板)

力覚センサーI/F基板をコントローラーのオプションスロットに装着すると、コントローラーのソフトウェアは自動的に力覚センサーI/F基板を認識します。

正しく認識されたことはEpson RC+の画面で確認することができます。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



- (2) EPSON RC+ 7.0: [フォースセンシング]-[力覚センサーI/Fユニット]を選択します。

Epson RC+ 8.0: [力覚センサー]を選択します。

力覚センサーI/Fユニットの設定方法は、以下を参照してください。

Epson RC+ オンラインヘルプ

Epson RC+ オプションForce Guide マニュアル
ソフトウェア編 力覚センサーI/Fユニット設定

14.8 EUROMAP67基板

EUROMAP67とは、規格化された、欧米の成形機(IMM)とロボット間のインターフェイスです。

付属品一覧

部品コード	部品	備考
2194667	EUROMAP67 Cable1 	非常停止ケーブル (CN2)
2194667	EUROMAP67 Cable2 	接続用ケーブル ロボットコントローラー (CN1) - IMM(CN4)
2165789	EUROMAP67Emergency Connector Plug	非常停止ボタン配線用 半田付けプラグ(CN3)
2194882	EUROMAP67Emergency Connector Shell	非常停止ボタン配線用 シェルキット (CN3)

非常停止ボタン配線用コネクター(CN3)を配線してください。

参照: 9.3 信号配置

コネクター信号配置は、以下に記載しています。

参照: 14.8.11 非常停止コネクター信号配置

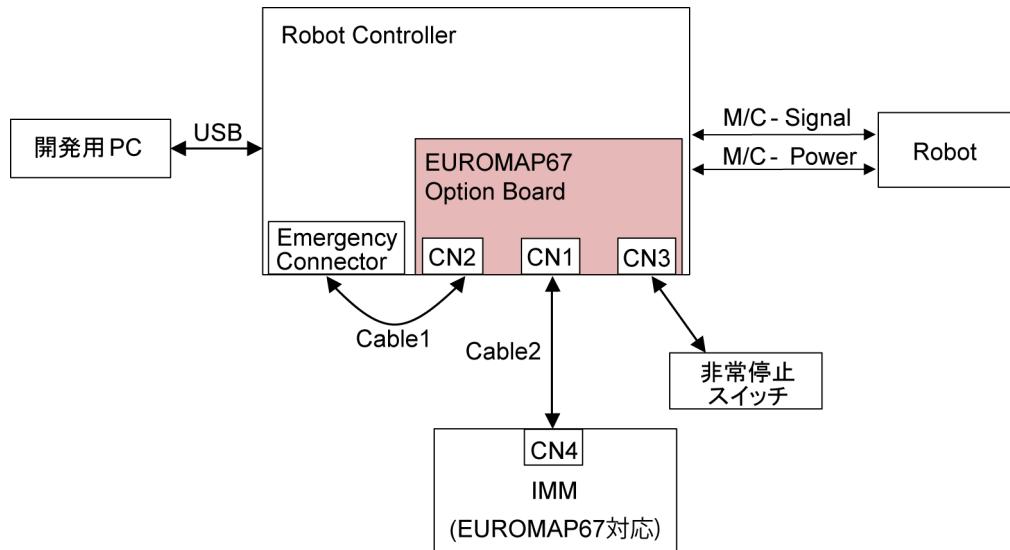
使用コネクター一覧

コネクター番号	メーカー	型式
CN1	JAE	DD-50PF-N
CN2	3M	10126-3000PE, 10326-52K0-008
CN3 (付属品)	3M	10136-3000PE, 10336-52K0-008
CN4	Tyco	T1319320125-000 / T2020252201-000 / T2020252101-000

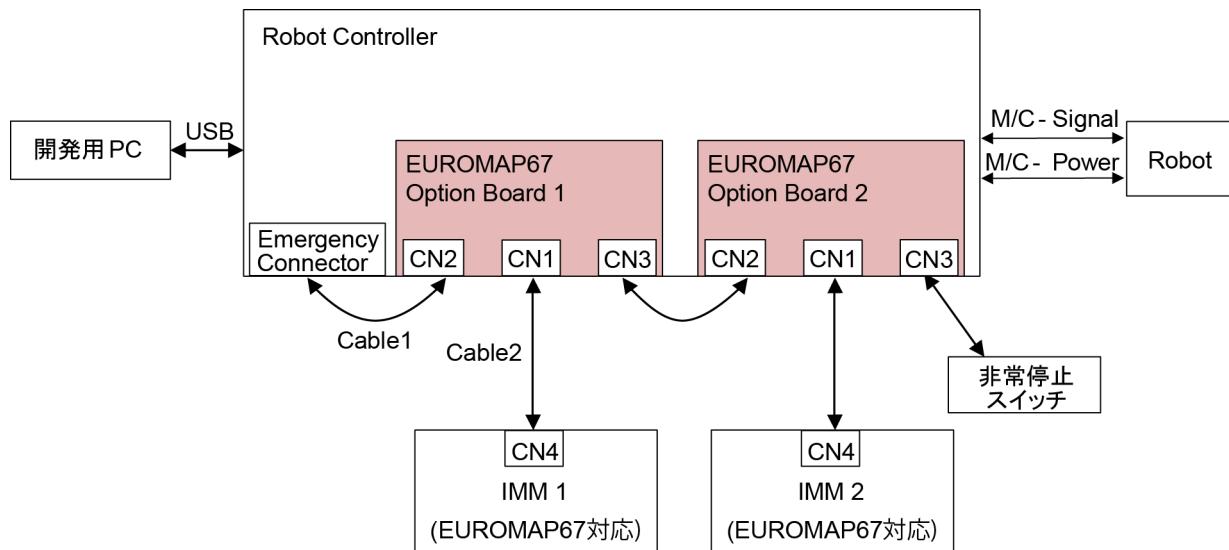
接続概要図

(IMM: 射出成型機)

EUROMAP67基板1枚の場合



EUROMAP67基板2枚の場合



14.8.1 EUROMAP 67基板について

EUROMAP67基板は、1枚につき入力15点、出力16点のI/Oを持っています。

基板は、最大2枚まで実装することができます。

入出力ビット番号は以下のように割り当てられます。

入力ビット番号	出力ビット番号	対応するハードウェア
192 ~ 206	192 ~ 208	EUROMAP67 基板 1枚目
224 ~ 238	224 ~ 240	EUROMAP67 基板 2枚目

出力No.205、出力No.237は未使用です。EUROMAP規格では、将来的に使用する可能性があると記述されています。

EUROMAP67ピン定義記載

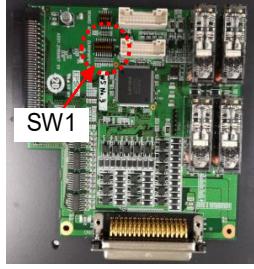
EUROMAP コネクター (CN4) ピン番号	信号名	備考
ZA1 ZC1	Emergency stop of machine channel1	
ZA2 ZC2	Emergency stop of machine channel2	
ZA3 ZC3	Safety devices of machine channel1	
ZA4 ZC4	Safety devices of machine channel2	
ZA5	Reject	I/O Input (*1)
ZA6	Mold closed	I/O Input (*1)
ZA7	Mold open position	I/O Input (*1)
ZA8	Intermediate mold opening position	I/O Input (*1)
ZA9	Supply from handling device / robot	24V DC (Robot → IMM)
ZB2	Enable operation with handing device / robot	I/O Input (*1)
ZB3	Ejector back position	I/O Input (*1)
ZB4	Ejector forward position	I/O Input (*1)
ZB5	Core pullers 1 in position 1	I/O Input (*1)
ZB6	Core pullers 1 in position 2	I/O Input (*1)
ZB7	Core pullers 2 in position 1	I/O Input (*1)
ZB8	Core pullers 2 in position 2	I/O Input (*1)
ZC5	Reserved for future use by EUROMAP	I/O Input (*1)
ZC6	Reserved for future use by EUROMAP	I/O Input (*1)
ZC7	Reserved for future use by EUROMAP	I/O Input (*1)
ZC8	Not fixed by EUROMAP, manufacturer dependent	I/O Input (*1)
ZC9	Supply from handling device / robot	0V (Robot → IMM)
A1 C1	Emergency stop of robot channel1	
A2 C2	Emergency stop of robot channel2	
A3 C3	Mold area free	

EUROMAP コネクター (CN4) ピン番号	信号名	備考
A4 C4	Reserved for future use by EUROMAP	
A5	Not fixed by EUROMAP, manufacturer dependent	I/O Input (*1)
A6	Enable mold closure	I/O Input (*1)
A7	Enable full mold opening	I/O Input (*1)
A8	Reserved for future use by EUROMAP	I/O Input (*1)
A9	Supply from IMM	24V DC (IMM → Robot) (*1)
B2	Robot operation mode	I/O Input (*1)
B3	Enable ejector back	I/O Input (*1)
B4	Enable ejector forward	I/O Input (*1)
B5	Enable movement of core pullers 1 to position 1	I/O Input (*1)
B6	Enable movement of core pullers 1 to position 2	I/O Input (*1)
B7	Enable movement of core pullers 2 to position 1	I/O Input (*1)
B8	Enable movement of core pullers 2 to position 2	I/O Input (*1)
C5	Not fixed by EUROMAP, manufacturer dependent	I/O Input (*1)
C6	Reserved for future use by EUROMAP	I/O Input (*1)
C7	Reserved for future use by EUROMAP	I/O Input (*1)
C8	Not fixed by EUROMAP, manufacturer dependent	I/O Input (*1)
C9	Supply from IMM	0V (IMM → Robot)

*1: 24V を超える電圧を絶対に入力しないでください。基板が、故障、焼損する可能性があります。

14.8.2 基板の設定 (EUROMAP67基板)

ロボットコントローラーがEUROMAP67基板を認識するために、DIP-Swich (SW1)を設定します。

基板外観	スイッチ設定: SW1を設定します																																																	
	1枚目	2枚目																																																
	<table border="1"><tr><td>1</td><td><input type="checkbox"/></td><td>ON</td></tr><tr><td>2</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr></table>	1	<input type="checkbox"/>	ON	2	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>		5	<input type="checkbox"/>		6	<input type="checkbox"/>		7	<input type="checkbox"/>		8	<input type="checkbox"/>		<table border="1"><tr><td>1</td><td><input type="checkbox"/></td><td>ON</td></tr><tr><td>2</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr></table>	1	<input type="checkbox"/>	ON	2	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>		5	<input type="checkbox"/>		6	<input type="checkbox"/>		7	<input type="checkbox"/>		8	<input type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>	ON																																																
2	<input type="checkbox"/>																																																	
3	<input type="checkbox"/>																																																	
4	<input type="checkbox"/>																																																	
5	<input type="checkbox"/>																																																	
6	<input type="checkbox"/>																																																	
7	<input type="checkbox"/>																																																	
8	<input type="checkbox"/>																																																	
1	<input type="checkbox"/>	ON																																																
2	<input type="checkbox"/>																																																	
3	<input type="checkbox"/>																																																	
4	<input type="checkbox"/>																																																	
5	<input type="checkbox"/>																																																	
6	<input type="checkbox"/>																																																	
7	<input type="checkbox"/>																																																	
8	<input type="checkbox"/>																																																	

14.8.3 設置方法(EUROMAP67基板)

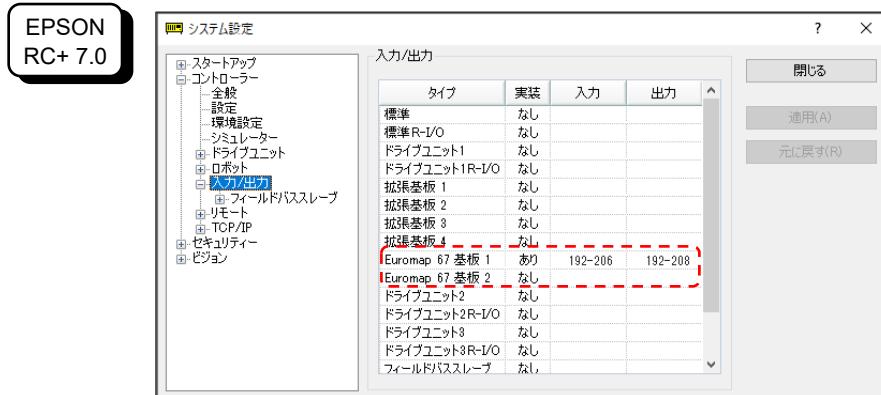
詳しくは、販売元にお問い合わせください。

14.8.4 Epson RC+ での確認 (EUROMAP67基板)

EUROMAP67基板をオプションユニットに装着すると、コントローラーのソフトウェアは自動的にEUROMAP67基板を認識します。したがって、ソフトウェア設定は必要ありません。

正しく認識されたことはEpson RC+の画面で確認することができます。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択し、[システム設定]ダイアログを表示します。



- (2) [コントローラー]-[入力/出力]を選択します。

- (3) 実装が“あり”になっていることを確認します。

EUROMAP67基板は、コントローラーのソフトウェアに認識されています。対応する入出力を使用することができます。

14.8.5 サンプルプロジェクト(EUROMAP67基板)

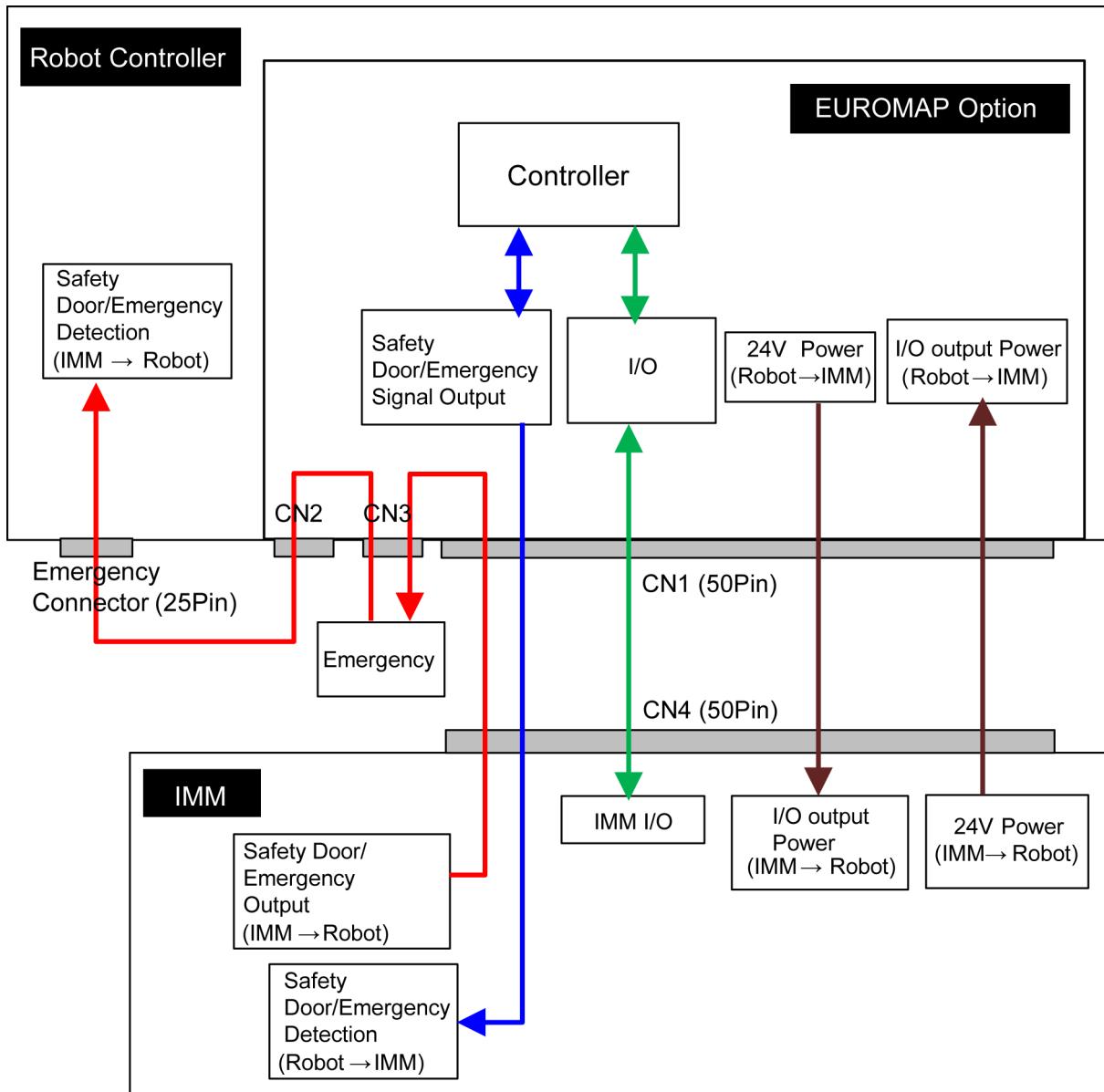
EUROMAP67基板のサンプルプロジェクトが使用できます。

サンプルプロジェクトの使用方法を説明します。

- (1) Epson RC+メニュー-[プロジェクト]-[プロジェクトを開く..]を選択します。
- (2) [Projects]-[Samples]-[Euromap67Demo1]を選択します。
- (3) <開く>ボタンをクリックします。
- (4) IMMに応じて、プロジェクトを修正します。

14.8.6 回路概要(EUROMAP67基板)

EUROMAP67基板: システムダイヤグラム



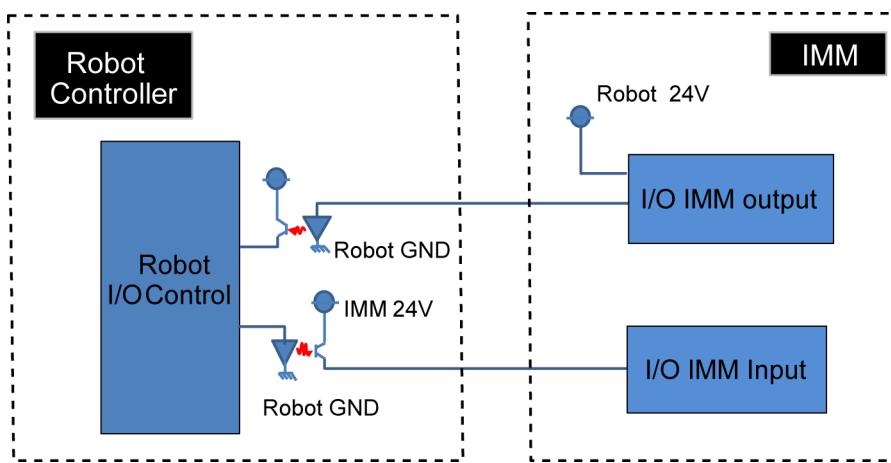
14.8.7 入力回路 (EUROMAP67基板)

入力電圧範囲 : + 12~24 V ±10 %
 ON 電圧 : + 10.8 V (MIN.)
 OFF 電圧 : + 5 V (MAX.)
 入力電流 : 10 mA TYP / + 24 V 入力時

14.8.8 出力回路 (EUROMAP67基板)

定格出力電圧 : + 12 V~24 V ± 10 %
 最大出力電流 : TYP 100 mA / 1 出力
 出力ドライバー : PhotoMOS リレー
 オン抵抗(平均) : 23.5Ω以下

EUROMAP67基板の入出力回路概要



注 意

- 入出力回路には短絡や逆接続の保護回路が内蔵されていません。配線ミスのないように注意してください。配線ミスがあると、基板上の部品が故障し、ロボットシステムが正常に機能しない可能性があります。
- 定格以上の電圧や電流を使用しないでください。基板上の部品が故障し、ロボットシステムが正常に機能しない可能性があります。
- IMMを制御するときのI/Oロジックは、成型機ごとに異なります。ロジックを確認し、プログラムを作成してください。

14.8.9 非常停止, 安全扉 (EUROMAP67基板)

ロボットコントローラーで非常停止ボタンが押された場合:

IMM側へ非常停止を伝える機能があります。

安全リレーで非常停止を伝えています。また、溶着検知機能もあります。

→ 溶着を検知すると、ロボットコントローラーは、IMM側へ伝える非常停止をOPENにします。

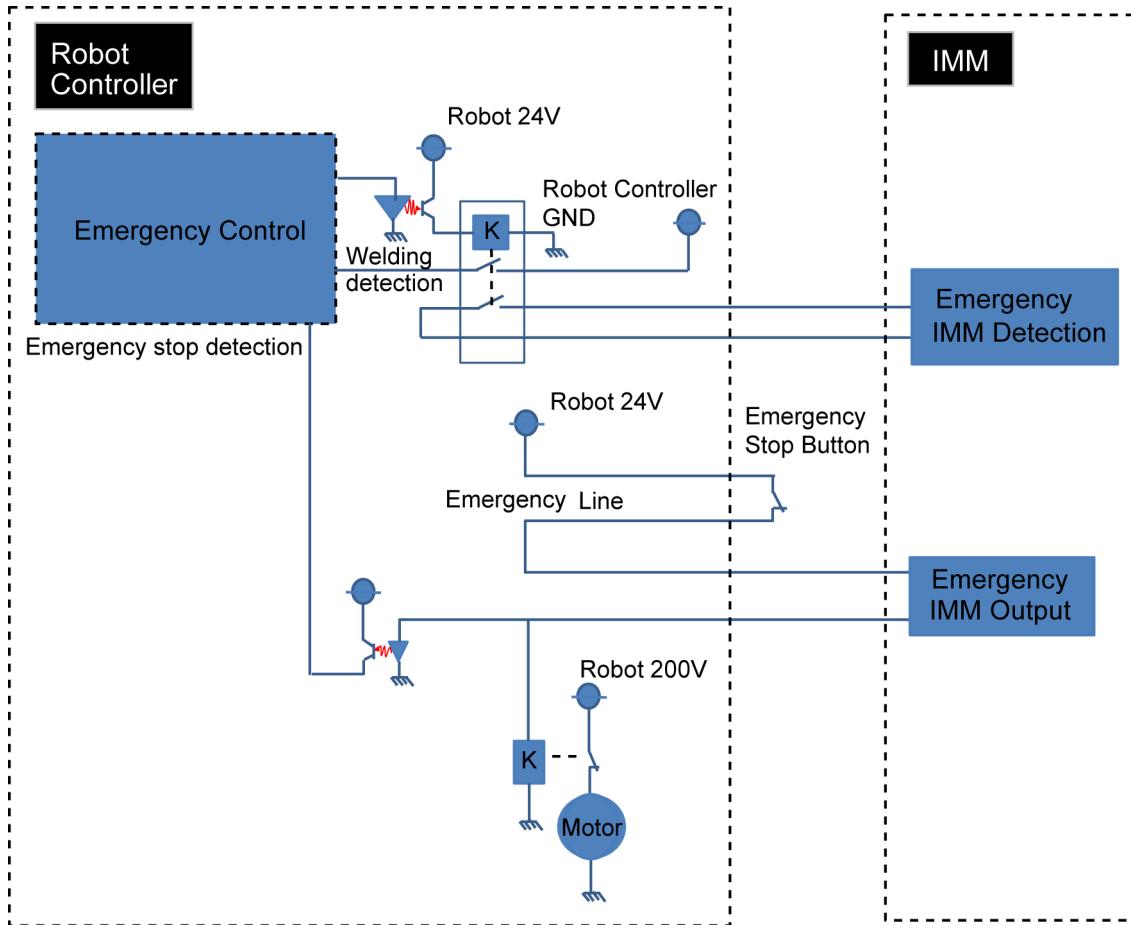
IMM側で非常停止が発生した場合:

ロボットコントローラー側へ非常停止を伝える機能があります。

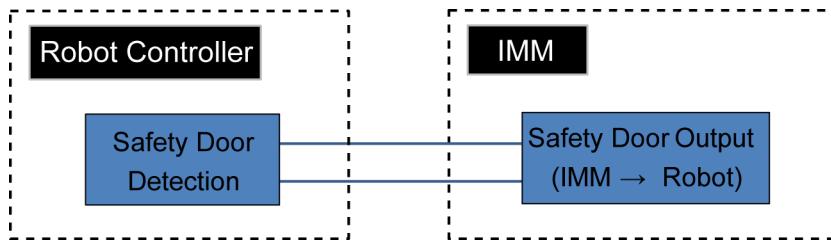
IMM側で安全扉が開いた場合:

ロボットコントローラー側へ安全扉開を伝える機能があります。

EUROMAP67基板: 非常停止回路概要



EUROMAP67基板: 安全扉回路概要



14.8.10 I/O信号配置 (EUROMAP67基板)

EUROMAP67基板: 1枚目のI/O信号配置表です。

信号名	D-Sub コネクター (CN1) ピン番号	EUROMAP67 コネクター (CN4) ピン番号
入力 No.192	33	ZA5 (*1)
入力 No.193	32	ZA6 (*1)
入力 No.194	50	ZA7 (*1)
入力 No.195	49	ZA8 (*1)
入力 No.196	48	ZB2 (*1)
入力 No.197	47	ZB3 (*1)
入力 No.198	31	ZB4 (*1)
入力 No.199	30	ZB5 (*1)
入力 No.200	15	ZB6 (*1)
入力 No.201	14	ZB7 (*1)
入力 No.202	46	ZB8 (*1)
入力 No.203	45	ZC5 (*1)
入力 No.204	29	ZC6 (*1)
入力 No.205	28	ZC7 (*1)
入力 No.206	13	ZC8 (*1)
出力 No.192	41	A6 (*1)
出力 No.193	7	A7 (*1)
出力 No.194	8	A8 (*1)
出力 No.195	24	B2 (*1)
出力 No.196	25	B3 (*1)
出力 No.197	42	B4 (*1)
出力 No.198	43	B5 (*1)
出力 No.199	9	B6 (*1)
出力 No.200	10	B7 (*1)
出力 No.201	26	B8 (*1)
出力 No.202	27	C6 (*1)
出力 No.203	11	C7 (*1)
出力 No.204	4/3	A3/C3 (ModuleArea+/ModuleArea-)
出力 No.205 (使用不可)	37/36	A4/C4 (使用不可)
出力 No.206	12	C8 (*1)
出力 No.207	40	A5 (*1)
出力 No.208	44	C5 (*1)
24V (IMM)	1	A9 (*1)
GND (IMM)	2	C9 (*1)
Emergency1 (IMM)	39/38	ZA1/ZC1
Emergency2 (IMM)	21/20	ZA2/ZC2
Safety1 (IMM)	6/5	ZA3/ZC3
Safety2 (IMM)	23/22	ZA4/ZC4
24V (Robot)	17	ZA9
GND (Robot)	16	ZC9
Emergency1 (Robot)	35/34	A1/C1
Emergency2 (Robot)	19/18	A2/C2

*1: 24V を超える電圧を絶対に入力しないでください。基板が、故障、焼損する可能性があります。

EUROMAP67基板: 2枚目のI/O信号配置表です。

信号名	D-Sub コネクター (CN1) ピン番号	EUROMAP67 コネクター (CN4) ピン番号
入力 No.224	33	ZA5 (*1)
入力 No.225	32	ZA6 (*1)
入力 No.226	50	ZA7 (*1)
入力 No.227	49	ZA8 (*1)
入力 No.228	48	ZB2 (*1)
入力 No.229	47	ZB3 (*1)
入力 No.230	31	ZB4 (*1)
入力 No.231	30	ZB5 (*1)
入力 No.232	15	ZB6 (*1)
入力 No.233	14	ZB7 (*1)
入力 No.234	46	ZB8 (*1)
入力 No.235	45	ZC5 (*1)
入力 No.236	29	ZC6 (*1)
入力 No.237	28	ZC7 (*1)
入力 No.238	13	ZC8 (*1)
出力 No.224	41	A6 (*1)
出力 No.225	7	A7 (*1)
出力 No.226	8	A8 (*1)
出力 No.227	24	B2 (*1)
出力 No.228	25	B3 (*1)
出力 No.229	42	B4 (*1)
出力 No.230	43	B5 (*1)
出力 No.231	9	B6 (*1)
出力 No.232	10	B7 (*1)
出力 No.233	26	B8 (*1)
出力 No.234	27	C6 (*1)
出力 No.235	11	C7 (*1)
出力 No.236	4/3	A3/C3 (ModuleArea+/ModuleArea-)
出力 No.237 (使用不可)	37/36	A4/C4 (使用不可)
出力 No.238	12	C8 (*1)
出力 No.239	40	A5 (*1)
出力 No.240	44	C5 (*1)
24V (IMM)	1	A9 (*1)
GND (IMM)	2	C9 (*1)
Emergency1 (IMM)	39/38	ZA1/ZC1
Emergency2 (IMM)	21/20	ZA2/ZC2
Safety1 (IMM)	6/5	ZA3/ZC3
Safety2 (IMM)	23/22	ZA4/ZC4
24V (Robot)	17	ZA9
GND (Robot)	16	ZC9
Emergency1 (Robot)	35/34	A1/C1
Emergency2 (Robot)	19/18	A2/C2

*1: 24V を超える電圧を絶対に入力しないでください。基板が、故障、焼損する可能性があります。

14.8.11 非常停止コネクター信号配置 (EUROMAP67基板)

EUROMAP67基板: 非常停止コネクター(CN2)の信号配置表です。

非常停止コネクター (CN2) ピン番号	信号名	機能
1	ESW11	非常停止 SW1 接点
2	ESW12	非常停止 SW1 接点
3	ESTOP1+	非常停止経路 1+
4	ESTOP1-	非常停止経路 1-
5	未使用	-
6	未使用	-
7	SD11	安全扉入力 1
8	SD12	安全扉入力 1
9	24V	24V 出力
10	24V	24V 出力
11	24VGND	24VGND 出力
12	24VGND	24VGND 出力
13	未使用	-
14	ESW21	非常停止 SW2 接点
15	ESW22	非常停止 SW2 接点
16	ESTOP2+	非常停止経路 2+
17	ESTOP2-	非常停止経路 2-
18	SDLATCH1	安全扉ラッチ解除
19	SDLATCH2	安全扉ラッチ解除
20	SD21	安全扉入力 2
21	SD22	安全扉入力 2
22	24V	24V 出力
23	24V	24V 出力
24	24VGND	24VGND 出力
25	24VGND	24VGND 出力
26	未使用	-

EUROMAP67基板: 非常停止コネクター(CN3)の信号配置表です。

非常停止コネクター (CN3) ピン番号	信号名	機能
1	ESW11	非常停止 SW1 接点
2	ESW12	非常停止 SW1 接点
3	ESTOP1+	非常停止経路 1+
4	ESTOP1-	非常停止経路 1-
5	未使用	-
6	未使用	-
7	SD11	安全扉入力 1
8	SD12	安全扉入力 1
9	24V	24V 出力
10	24V	24V 出力
11	24VGND	24VGND 出力
12	24VGND	24VGND 出力
13	未使用	-
14	ESW21	非常停止 SW2 接点
15	ESW22	非常停止 SW2 接点
16	ESTOP2+	非常停止経路 2+
17	ESTOP2-	非常停止経路 2-
18	SDLATCH1	安全扉ラッチ解除
19	SDLATCH2	安全扉ラッチ解除
20	SD21	安全扉入力 2
21	SD22	安全扉入力 2
22	24V	24V 出力
23	24V	24V 出力
24	24VGND	24VGND 出力
25	24VGND	24VGND 出力
26	未使用	-
27	未使用	-
28	未使用	-
29	未使用	-
30	未使用	-
31	未使用	-
32	未使用	-
33	未使用	-
34	未使用	-
35	未使用	-
36	未使用	-

定期点検

的確な点検作業は、故障を防止し安全を確保するために必要です。

ここでは点検時期、および内容を示します。

スケジュールにそって点検を行ってください。

1. RC700-D 定期点検

1.1 点検項目と頻度

各部の名称や位置については、「2. 各部の名称と機能」を参照してください。

点検項目	頻度	点検方法	確認方法
コントローラー	12ヶ月	電源の立ち下げと再立ち上げ	エラーなく立ち上ることが
非常停止ボタン	12ヶ月	モーターを励磁状態で非常停止ボタンを動作させる	コントローラーの7セグLEDにEPが表示されること 
安全扉	12ヶ月	モーターを励磁状態で安全扉を動作させる	コントローラーの7セグLEDにSOが表示されること 
ファンフィルター	1ヶ月	目視確認、および清掃	汚れがないこと
ファン (フロント)	1ヶ月	動作音の確認	異音がしないこと
ファン (リア)	1ヶ月	動作音の確認	異音がしないこと
バッテリー	12ヶ月	7セグとエラーLEDの目視	アラームが出ていないこと

2. バックアップとリストア

2.1 コントローラー設定バックアップとは

Epson RC+で行なったさまざまな設定は、“コントローラー設定バックアップ”により、簡単に保存できます。

あやまつた設定を行った場合や、コントローラーが故障した場合、“コントローラー設定バックアップ”で保存したデータを使って、簡単にコントローラー設定を回復することができます。

コントローラー設定を変更した場合や、メンテナンスの前、ティーチングの後には、必ず、“コントローラー設定バックアップ”を行ってください。

不具合によっては、メンテナンス作業前に、バックアップが行なえない場合があります。必ず、最新のデータをバックアップしておいてください。



RC700-Dには、“コントローラー状態保存”という機能があります。この機能は、“コントローラー設定バックアップ”と同じデータを保存することができます。

また、保存されたデータは、リストア時にバックアップデータとして使用できます。

“コントローラー状態保存”は、いくつかの方法があります。

A：“USBメモリーへのコントローラー設定バックアップ機能”

機能については、機能情報「6. メモリーポート」を参照してください。

B：“Epson RC+の“コントローラー設定インポート機能”

機能については、Epson RC+ ユーザーズガイド「[プロジェクトのインポート] (プロジェクトメニュー)」を参照してください。

2.2 バックアップされるデータ

“コントローラー設定バックアップ機能”では、以下のファイルが作成され、データが保存されます。

ファイル名	概要	
Backup.txt	リストア用 情報ファイル	コントローラーのリストア時に必要な情報 が、書き込まれたファイルです。
CurrentMnp01.PRM	ロボットパラメーター	ToolSetなどの情報が、保存されています。
InitFileSrc.txt	初期設定	コントローラーのさまざまな設定が保存さ れています。
MCSys01.MCD	ロボット設定	接続ロボットの情報が保存されています。
プロジェクトに関わる すべてのファイル	プロジェクト関係	コントローラーに転送されたすべてのプロ ジェクトファイルです。 プログラムファイルをコントローラーに転送 している場合、プログラムファイルを含み ます。
GlobalPreserves.dat	バックアップ変数	バックアップ変数 (Global Preserve変数) の値が保存されています。
WorkQueues.dat	ワークキュー情報	ワークキューのキュー情報が保存されて います。
SimObjects.dat SimObjects.jpg	シミュレーターデータ	シミュレーターのレイアウト情報、レイアウ ト全体のスクリーンショット画像、利用して

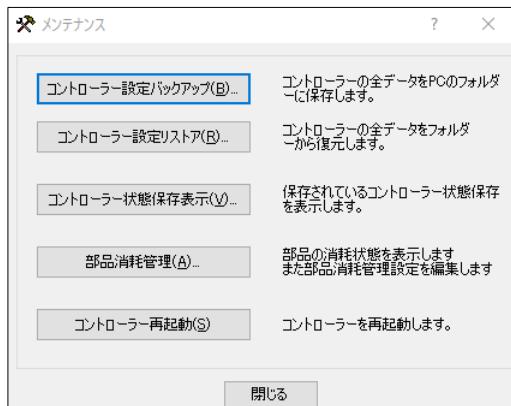
CAD.zip		いるCADファイルです。
---------	--	--------------

2.3 バックアップ

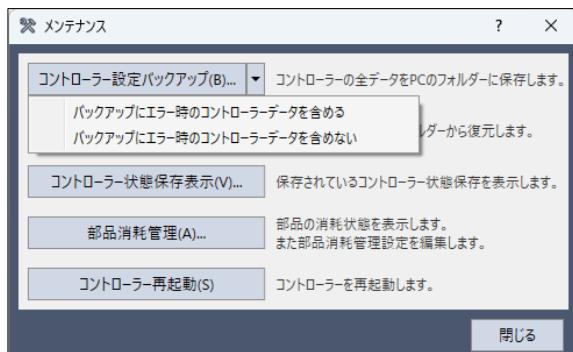
Epson RC+からコントローラー設定のバックアップが可能です。

- (1) Epson RC+メニュー-[ツール]-[メンテナンス]を選択し、[メンテナンス]ダイアログを表示します。

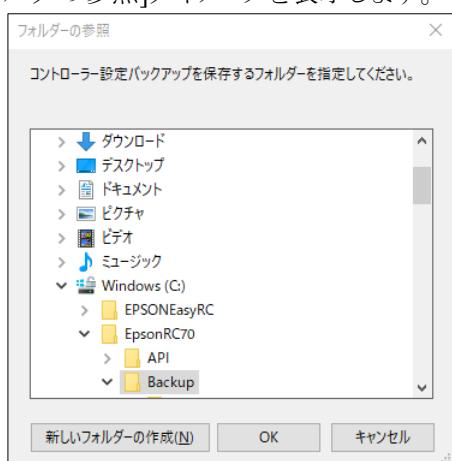
EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



- (2) [コントローラー設定バックアップ(B)]からバックアップ対象のボタンをクリックし、[フォルダの参照]ダイアログを表示します。



- (3) バックアップデータを保存するフォルダーを指定します。必要に応じて新しいフォルダーを作成します。

- (4) <OK>ボタンをクリックすると、指定したフォルダーの下にフォルダーが作成され、バックアップデータが保存されます。

「B_コントローラー種別名_シリアル番号_日時」



注 意

- 保存されたファイルをエディターなどで変更しないでください。コントローラーへデータをリストアした場合のロボットシステムの動作が保証されません。

2.4 リストア

Epson RC+からコントローラー設定のリストアが可能です。

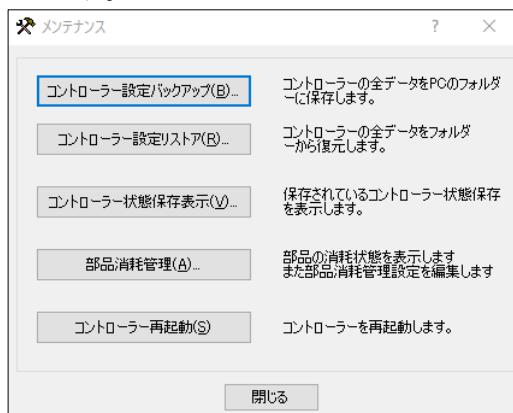


注 意

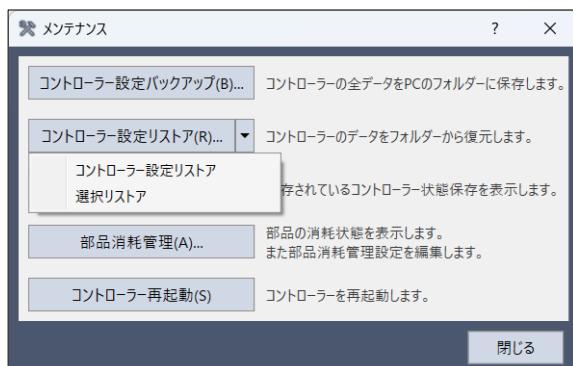
- リストア時に使用するバックアップデータは、必ず同一のコントローラーのデータを使用してください。
- 保存されたファイルをエディターなどで変更しないでください。コントローラーへデータをリストアした場合のロボットシステムの動作が保証されません。

- (1) Epson RC+メニュー-[ツール]-[メンテナンス]を選択し、[メンテナンス]ダイアログを表示します。

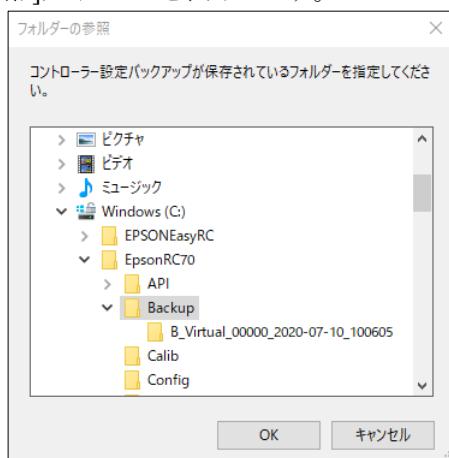
EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



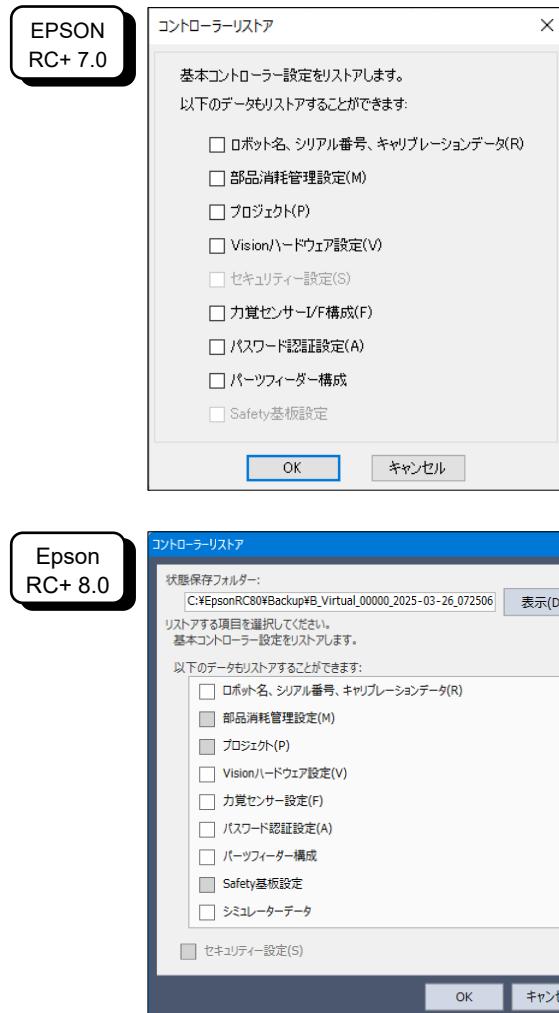
- (2) [コントローラー設定リストア(R)]からリストア対象のボタンをクリックし、[フォルダーの参照]ダイアログを表示します。



- (3) バックアップデータが保存してあるフォルダーを指定します。
「B_コントローラー種別名_シリアル番号_日時」

NOTE  USBメモリーへのコントローラー設定バックアップ機能により、保存されたデータの指定も可能です。

- (4) <OK>ボタンをクリックし、リストアデータの選択ダイアログを表示します。



ロボット名、シリアル番号、キャリブレーションデータ

：ロボット名、ロボットのシリアル番号、Hofsデータ、およびCalPlsデータのリストアも行います。誤ったHofsデータをリストアした場合、ロボットが正しい位置に動作しなくなるので注意してください。
デフォルトでは、チェックされていません。

部品消耗管理設定

：部品消耗管理情報のファイルもリストアを行います。

詳細は、「3. アラーム機能」を参照してください。

デフォルトでは、チェックされていません。

Epson RC+ メニュー- [セットアップ]- [システム設定]- [コントローラー]- [環境設定]- [ロボット部品消耗管理を有効]チェックボックスがチェックされた状態で、取得したバックアップデータをリストアする場合、このチェックボックスをチェックしないと部品消耗管理情報は反映されません。注意してください。

プロジェクト : プロジェクト関係のファイルもリストアを行います。
 デフォルトでは、チェックされていません。
 プロジェクトのリストアを行った場合、バックアップ変数 (Global Preserve変数)の値は、すべて初期化されます。
 バックアップ変数の値のリストア方法については、Epson RC+ ユーザーズガイド「[変数の表示] (実行メニュー)」を参照してください。

Visionハードウェア設定

: Visionハードウェア設定もリストアを行います。
 詳細は、「Epson RC+ オプション Vision Guide」を参照してください。
 デフォルトでは、チェックされていません。

セキュリティー設定

: セキュリティー設定もリストアを行います。
 詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「セキュリティー」を参照してください。
 デフォルトでは、チェックされていません。

力覚センサーI/Fユニット構成

: 力覚センサーI/Fユニット設定もリストアを行います。
 詳細は、「Epson RC+ オプション Force Guide」を参照してください。
 デフォルトでは、チェックされていません。

パスワード認証設定

: PC接続認証設定もリストアを行います。
 PC接続認証パスワード、および接続認証無効化設定がリストアされます。
 デフォルトでは、チェックされていません。

シミュレーターデータ

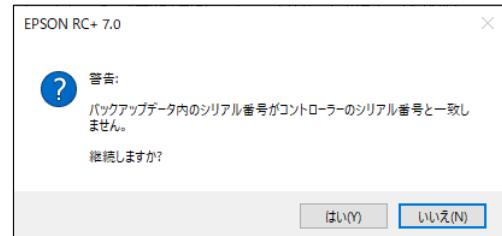
: シミュレーターデータのリストアを行います。
 デフォルトでは、チェックされていません。バックアップデータにシミュレーターデータが含まれている場合に選択することができます。
 StandardエディションおよびPremiumエディションで利用できます。

(5) <OK>ボタンをクリックし、システム情報をリストアします。



コントローラー設定バックアップで保存したシステム構成は、同一システムでのみリストア (コントローラー設定リストア)を行ってください。
 異なるシステムの情報をリストアしようとした場合、以下の警告ダイアログが表示されます。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



コントローラーの置き換えなど、特殊な場合をのぞき、<いいえ>ボタンをクリックし、リストアしないでください。

NOTE  対象コントローラーに、サポートしていないロボット情報を含むバックアップをリストアすると、エラーが発生します。

NOTE  リストア時、IPアドレス上書きによる不測の通信断等を防止するため、IPアドレスはリストアされません。コントローラーに設定されている、直前のIPアドレスが保持されます。

3. アラーム機能

バッテリー(リチウム電池)が消耗した場合に、電圧低下を警告するエラーが発生します。しかし、交換までバッテリーが保証されているわけではなく、すぐに交換する必要があります。

また、ロボットの各関節部分に使用している部品は、長時間のご使用により、部品の劣化のため、精度の低下や故障の可能性があります。部品の劣化などにより、ロボットが故障した場合、修理に多大な時間と費用が発生します。

警告エラーの発生より前に、余裕を持ってメンテナンスできるようにするため、以下のメンテナンス時期を知らせる方法(アラーム)について説明します。

NOTE  Epson RC+ 8.0を使用する場合、コントローラーファームウェアはVer.7.5.4.x以降のバージョンが必要です。

3.1 部品消耗管理

コントローラー用バッテリー、ロボット用グリス、タイミングベルト、モーター、減速機、ボールねじスライドについて交換推奨時期を設定できます。



注 意

- コントローラーの日時が、正しく設定されていることを確認してください。不正な日時が設定されていると、アラーム機能は正常に動作しません。
- CPUボードやCFを交換した場合は、部品消耗管理情報が消える可能性があります。交換した場合には、コントローラーの日時、および部品消耗管理情報を確認してください。

NOTE 

工場出荷時、部品消耗管理は有効です。

部品消耗管理が有効に設定されている場合、ロボットの設定や変更時に、自動的にバッテリー、グリスアップ、タイミングベルト、モーター、減速機、ボールねじスライドの部品消耗管理を設定します。

グリスアップの対象は、以下の通りです。

第3関節のボールねじスライドユニット

ロボットを削除した場合、自動的に部品消耗管理情報を削除します。

ロボット設定方法の詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「ロボット設定」を参照してください。



注 意

- ロボット変更は、十分に注意して行ってください。ロボット変更を行うと、アラームがリセットされます。

NOTE 

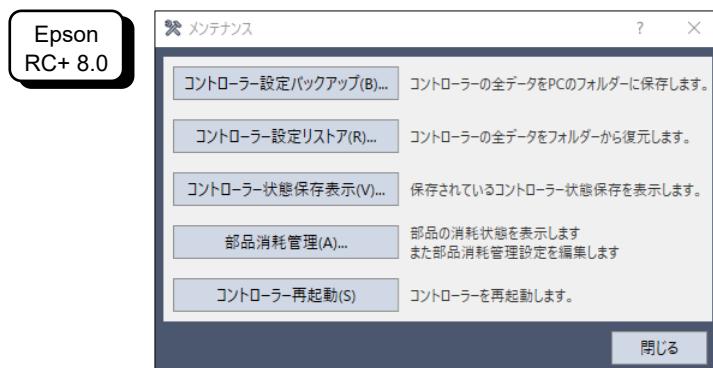
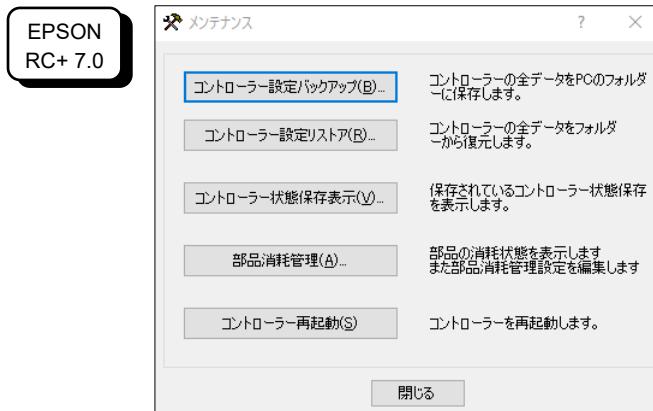
ロボット部品消耗管理情報は、ロボット設定を行ったコントローラーに依存します。もし、シリアル番号の異なるロボットと入れ替えた場合は、部品消耗管理情報は正常に動作しません。ロボットを入れ替えた場合は、部品消耗管理情報を編集してください。

部品消耗管理情報編集の詳細は、「3.3 部品消耗管理情報編集」を参照してください。

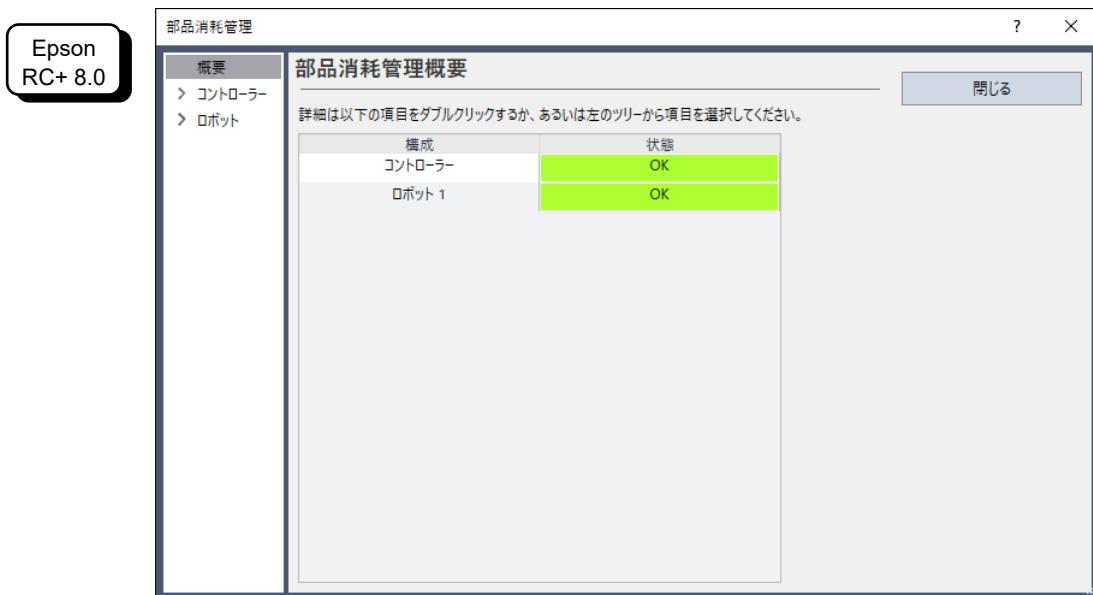
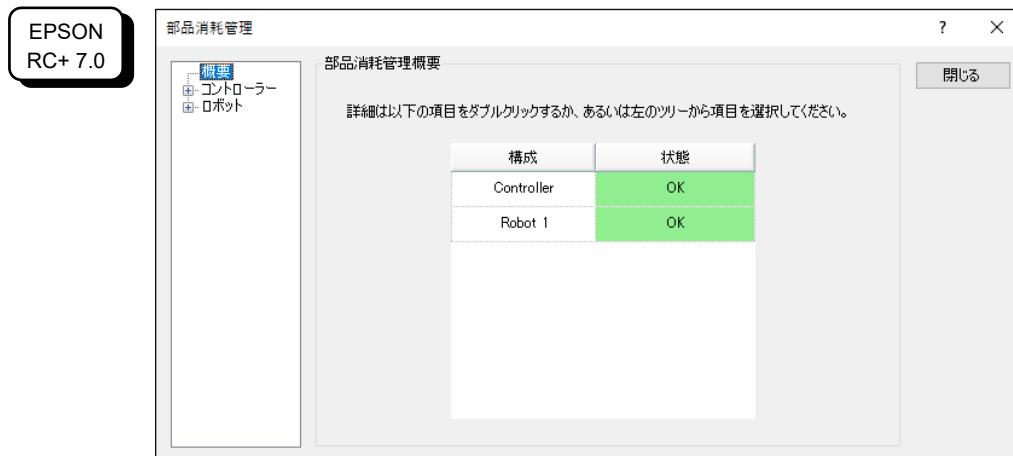
3.2 部品消耗管理情報参照

設定した部品消耗管理情報を参照する手順を説明します。

- (1) Epson RC+メニュー-[ツール]-[メンテナンス]を選択し、[メンテナンス]ダイアログを表示します。



- (2) 部品消耗管理情報を参照する場合、<部品消耗管理>ボタンをクリックし、[部品消耗管理]ダイアログを表示します。



(3) ツリーから、共通、または指定の軸を選択し、対象部品の情報を表示します。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



バッテリーの交換推奨時期は、バッテリー容量、およびコントローラー通電時間とともに計算しています。交換推奨時期を超えるとバッテリーカットを起こす可能性があります。

グリスの交換推奨時期は、グリスアップ日からの経過日数をもとにした交換推奨時期です。お客様の負荷など使用方法により交換時期が前後する場合があります。

メンテナンス対象品(タイミングベルト、モーター、減速機、ボールねじスライド)の交換推奨時期は、L10寿命(10%破損確率までの期間)です。[部品消耗管理]ダイアログでは、L10寿命を100%として表示しています。

残月数は、過去の動作状況により算出されます。

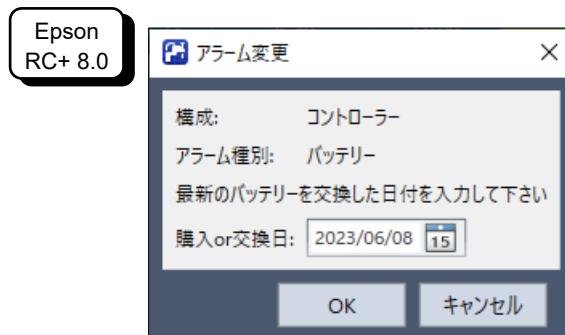
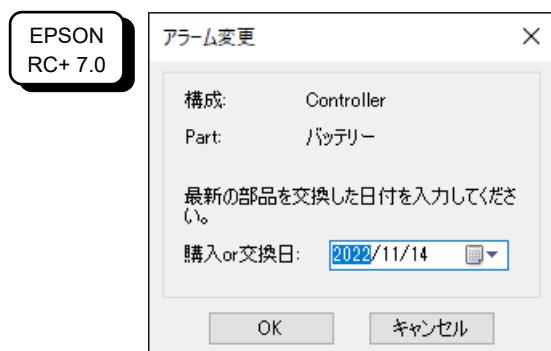
算出に用いる期間は、“HealthCalcPeriod”コマンドで設定できます。(デフォルト: コントローラー通電7日間)

算出に用いる期間が経過するまでは、残月数が正常に算出されない可能性があります。

3.3 部品消耗管理情報編集

設定した部品消耗管理情報を編集する手順を説明します。

- (1) Epson RC+メニュー-[ツール]-[メンテナンス]を選択し、[メンテナンス]ダイアログを表示します。
- (2) 部品消耗管理情報を編集する場合は、[部品消耗管理]ダイアログを表示します。
- (3) ツリーから、共通、または指定の軸を選択し、対象部品の情報を表示します。
- (4) 変更するアラームを選択し、<変更(C)>ボタンをクリックします。
- (5) [アラーム変更]ダイアログを表示し、次のいずれかを入力します。



バッテリーを購入 or 交換した日

グリスアップを実施した日

タイミングベルトを購入 or 交換した日

モーターを購入 or 交換した日

減速機を購入 or 交換した日

ポールねじスプラインを購入 or 交換した日

- (6) <OK>ボタンをクリックし、指定のアラーム情報を変更します。



既存の部品の消耗率に対してオフセットを設定することができます。

オフセットの設定の目安は以下のように計算してください。

1. 過去の動作の、使用可能月数を“HealthRBAnalysis”コマンドで測定します。

2. 過去のモーター通電時間を、状態保存ビューアーで確認します。

3. オフセットの目安を以下の計算式で計算します。

$$\text{オフセット} = 100 \times \frac{\text{モーター通電時間}}{24 \times 30.4375 \times \text{使用可能月数}}$$

詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス

3.4 アラーム通知方法

いずれかの部品が交換推奨時期、またはグリスアップ推奨時期になると、コントローラーはワーニング状態になり、ワーニングメッセージを表示します。

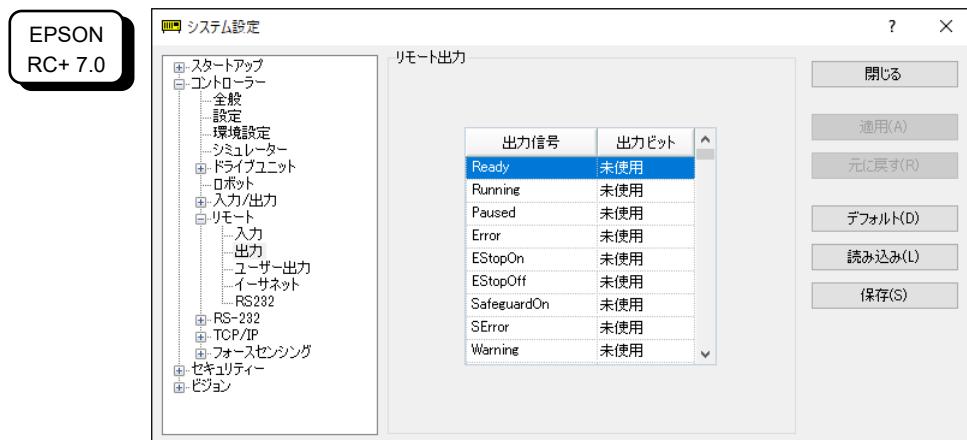
詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

ステータスコード / エラーコード一覧

アラームの通知方法として、リモートI/Oの出力ビットに設定する方法があります。

リモートI/Oは、Epson RC+の[セットアップ]-[システム設定]-[コントローラー]-[リモート]から設定できます。

詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイド「リモートI/O」を参照してください。



アラームが発生した場合、コントローラーは、ワーニング状態になります。



リモートI/Oの出力ビットに設定されたAlarm1～Alarm9は、5分周期でワーニングの発生を監視しています。

コントローラーでのアラーム発生と出力タイミングが異なります。コントローラーでのアラーム発生から最大で5分後にリモートI/Oに出力される場合があります。

3.5 アラーム解除

設定した部品の消耗率が100%に到達した場合、アラームが発生します。



NOTE Resetコマンドやコントローラー再起動では、アラームを解除できません。

アラームは、次の方法で解除できます。

Epson RC+の[部品消耗管理]ダイアログから操作

HealthCtrlResetコマンド

HealthRBResetコマンド

「3.3 部品消耗管理情報編集」を参照し、同様の手順でアラーム情報を変更してください。

Appendix

Appendix A: オプションパーツリスト

パーツ名称	コード	旧コード	備考
拡張I/O基板 (ソースタイプ)	R12NZ9003P	R12B040302	
拡張I/O基板 (シンクタイプ)	R12NZ9003Q	R12B040303	
RS-232C基板	R12NZ9004E	R12B040726	
DeviceNet基板	R12NZ9004F	R12B040727	Fieldbus基板に DeviceNetモジュール実装
PROFIBUS基板	R12NZ9004H	R12B040729	Fieldbus基板に PROFIBUS-DPモジュール実装
CC-Link基板	R12NZ9004J	R12B040730	Fieldbus基板に CC-Linkモジュール実装
PROFINET基板	R12NZ900A6	R12N747051	Fieldbus基板に PROFINETモジュール実装
EtherNet/IP基板	R12NZ900A7	R12N747061	Fieldbus基板に EtherNet/IPモジュール実装
EtherCAT基板	R12NZ900CL	–	Fieldbus基板に EtherCATモジュール実装
パルス出力基板	R12NZ900A8	R12N748011	
アナログI/O基板 (1CH)	R12NZ900WZ	–	
アナログI/O基板 (4CH)	R12NZ900X1	–	
力覚センサーI/F基板 (FS2)	2184536	–	
EUROMAP67基板	R12NZ90104	–	
EUROMAP67基板 (IMM接続用ケーブルなし)	R12NZ9010A	–	EUROMAP67 Cable2無し

