

EPSON

産業用ロボット: 6 軸ロボット

VTシリーズ

マニュアル

Rev.11

JAM259R7834F

翻訳版

VT シリーズ マニュアル Rev.11

産業用ロボット: 6 軸ロボット

VTシリーズ マニュアル

Rev.11

©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、マニピュレーター、および一体化されたコントローラーを正しくお使いいい
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や転載を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bin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。



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日付け欧州議会・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。

www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorateを参照してください。

ご使用の前に

マニュアルのご使用の前に、知つておいていただきたいことを記載しています。



注 意

- 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。
 - 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



本マニュアルで記載している“VT”, “VTシリーズ”とは、以下の機種です。

VT6L シリーズ

NOTE



VTシリーズマニピュレーターは、ティーチペンダント(TP2, TP3, TP4)が使用できます。VTシリーズの TP ポートには、TP バイパスプラグ, TP2, TP3, TP4 以外の機器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。

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(Ethernet)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。

VT シリーズの特徴

VTシリーズマニピュレーターは、コントローラーと一体型のマニピュレーターです。

ロボットシステムの構成

VTシリーズマニピュレーターは、以下のソフトウェアの組み合わせによってシステムが構成されます。

EPSON RC+7.0:

コントローラーフームウェア	
VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P	Ver.7.4.56.2 以降
VT6-A901S-DC	Ver.7.4.57.1 以降

EPSON RC+ 7.0	Ver.7.4.6 以前	!!!
	Ver.7.4.7 以降	OK

OK: 接続可能 EPSON RC+ 7.0とロボットシステムが持つすべての機能を使用可能。

!!!: 接続可能 接続は可能ですが、下記以降の使用を推奨します。項目によっては表示や制御が正しく行われないことがあります。

EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.7

Epson RC+8.0:

	コントローラーフームウェア	
	Ver.7.5.53.x 以前	Ver.7.5.54.x 以降
Epson RC+ 8.0	NG	OK

OK: 接続可能 Epson RC+とコントローラーが持つすべての機能を使用可能

NG: 接続不可 エラーが表示されます。

モーターの形状

ご使用のマニピュレーターと、マニュアル中に記載したマニピュレーターのモーターは、仕様により形状が異なる場合があります。

ソフトウェアによる設定



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

VT シリーズ マニュアル

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 一覧

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。

VT シリーズ メンテナンスマニュアル

メンテナンスなどの内容を、記載しています。メンテナンスを行う方を対象にしています。

- 日常点検内容
- メンテナンス部品の交換方法や修理に関する内容
- フームウェアのアップデート、コントローラー設定のバックアップ方法など

Epson RC+ ユーザーズガイド

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ス

ロボットプログラム言語 SPEL+について記載しています。

その他マニュアル

各オプションのマニュアルを用意しています。

設置

1. 安全	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 環境と設置.....	5
2.5 EMERGENCYコネクターへの接続	5
3. 電源投入	6
3.1 電源, 電源ケーブル, ブレーカー.....	6
3.2 電源投入時の注意.....	6
3.3 電源投入手順	7
4. ファーストステップ-はじめに	8
4.1 Epson RC+ソフトウェアのインストール	8
4.2 開発用PCとマニピュレーターの接続.....	8
4.2.1 開発用PC接続専用USBポートとは	9
4.2.2 注意事項	9
4.2.3 ソフトウェア設定と接続確認	9
4.2.4 マニピュレーター初期状態のバックアップ	11
4.2.5 開発用PCとマニピュレーターの切断	11
4.2.6 マニピュレーターの初期姿勢への動作	11
4.3 簡単なプログラムの作成	16
5. セカンドステップ-次に	23
5.1 外部機器との接続.....	23
5.1.1 リモートコントロール	23
5.1.2 イーサーネット	23
5.2 Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの接続	23
5.3 ティーチペンダント (オプション) の接続	23

VT6L マニピュレーター

1. 安全について	27
1.1 本文中の記号について	27
1.2 設計と設置上の注意	28
1.3 操作上の注意	29

1.4	非常停止	31
1.5	安全扉(セーフガードインターロック)	33
1.6	電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法	34
1.6.1	アームの動作方向	34
1.6.2	ソフトウェアを使用したブレーキ解除方法	35
1.7	ローパワーモード時の注意	35
1.8	警告表示	36
1.9	緊急時や異常時の対応	38
1.9.1	マニピュレーターを衝突させてしまった場合	38
1.9.2	マニピュレーターに挟まれた場合	38
2. 仕様		39
2.1	型名	39
2.2	各部名称	40
2.3	外形寸法	42
2.4	標準動作エリア	44
2.5	システム構成例	46
2.6	仕様表	47
2.7	機種設定方法	47
3. 環境と設置		48
3.1	環境	48
3.2	架台	50
3.3	マニピュレーター取付寸法	52
3.4	開梱と運搬	53
3.5	設置	54
3.6	電源	56
3.6.1	電源仕様	56
3.6.2	電源ケーブル	57
3.6.3	ブレーカー	59
3.7	ケーブル接続	60
3.7.1	接続例	60
3.7.2	ノイズ対策のポイント	63
3.8	移設と保管	65
3.8.1	移設と保管に関する注意	65
3.8.2	移設	66
3.9	基本姿勢の確認	68
3.10	原点ラベル	68
4. ハンドの設定		69
4.1	ハンドの取りつけ	69
4.2	カメラとエアバルブなどの取りつけ	70
4.3	Weight設定とInertia設定	70

4.3.1 Weight設定	73
4.3.2 INERTIA設定	75
4.4 オートアクセルの注意事項	79
5. 動作エリア	80
5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定	80
5.1.1 第1関節最大パルスレンジ	81
5.1.2 第2関節最大パルスレンジ	81
5.1.3 第3関節最大パルスレンジ	82
5.1.4 第4関節最大パルスレンジ	82
5.1.5 第5関節最大パルスレンジ	82
5.1.6 第6関節最大パルスレンジ	83
5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定	84
5.2.1 第1関節の動作エリアの設定	84
5.2.2 第2関節の動作エリアの設定	85
5.2.3 第3関節の動作エリアの設定	86
5.3 関節角度の組み合わせによる動作制限	87
5.4 座標系について	88
5.5 機種変更手順	89
5.6 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定	91
6. 操作モード & LED	92
6.1 操作モードの概要	92
6.2 操作モードの切り替え	92
6.3 プログラムモード(AUTO)	93
6.3.1 プログラムモード(AUTO)とは	93
6.3.2 Epson RC+からの設定	93
6.4 自動運転モード(AUTO)	94
6.4.1 自動運転モード(AUTO)とは	94
6.4.2 Epson RC+からの設定	94
6.4.3 コントロールデバイスの設定	95
6.5 LED	96
7. 開発用PC接続専用ポート	97
7.1 開発用PC接続専用ポートとは	97
7.2 注意事項	98
7.3 ソフトウェア設定と接続確認	98
7.4 開発用PCとマニピュレーターの切断	99
8. メモリーポート	100
8.1 コントローラー状態保存機能とは	100
8.2 コントローラー状態保存機能を使用する前に	100
8.2.1 注意事項	100

8.2.2 使用可能なUSBメモリー	101
8.3 コントローラー状態保存の使用	101
8.3.1 コントローラー状態保存の実行	101
8.3.2 Epson RC+によるデータの読み込み	101
8.3.3 電子メールでの転送	104
8.4 保存されるデータの詳細	104
9. LAN (Ethernet通信)ポート	105
9.1 LAN (Ethernet通信)ポートとは	105
9.2 IPアドレスについて	106
9.3 マニピュレーターのIPアドレス変更手順	106
9.4 Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの接続	108
9.5 Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの切断	111
10. TPポート	112
10.1 TPポートとは	112
10.2 ティーチペンダントの接続	113
11. オプション	114
11.1 カメラ取付プレート	114
11.2 ツールアダプター (ISOフランジ)	116
11.3 可変メカストッパー	117
11.4 外部配線キット	117
12. EMERGENCY	124
12.1 安全扉スイッチとラッチ解除スイッチの接続	124
12.1.1 安全扉スイッチ	125
12.1.2 ラッチ解除スイッチ	125
12.1.3 スイッチ機能の確認	126
12.2 非常停止スイッチの接続	126
12.2.1 非常停止スイッチ	126
12.2.2 非常停止スイッチの機能確認	127
12.2.3 非常停止状態からの復帰	127
12.3 信号配置	128
12.4 回路図と配線例	129
12.4.1 例1: 外部非常停止スイッチを接続した場合	129
12.4.2 例2: 外部安全リレーを接続した場合	130
12.4.3 例3: 移動プラットフォームの非常停止との接続例	131
13. 標準I/Oコネクター	132
13.1 標準, クリーン仕様	132
13.1.1 入力回路 (標準, クリーン仕様)	132

13.1.2 出力回路 (標準, クリーン仕様)	136
13.2 プロテクション仕様	139
13.2.1 入力回路 (プロテクション仕様).....	139
13.2.2 出力回路 (プロテクション仕様).....	142
13.2.3 入出力信号配置 (プロテクション仕様).....	144
13.3 I/Oケーブルの製作手順.....	145
13.3.1 I/Oケーブルの接続方法	145
13.3.2 I/Oケーブルの固定方法	145
14. I/Oのリモート設定	146
14.1 入出力信号の機能.....	147
14.1.1 入力.....	147
14.1.2 出力.....	152
14.2 タイミングチャート.....	156
14.2.1 入力信号に関する注意事項	156
14.2.2 動作実行シーケンスのタイミング	156
14.2.3 プログラム実行シーケンスのタイミング	156
14.2.4 安全扉入力シーケンスのタイミング	157
14.2.5 非常停止シーケンスのタイミング	157
15. SDカードスロット	158
16. フィールドバスI/O	159
17. 制限事項	160
17.1 使用できない命令	160
17.2 RS-232Cを指定した場合に、動作時エラーとなる命令	160
17.3 エラーとなる命令	161
17.3.1 コンベヤートラッキングに関する命令	161
17.3.2 PG に関する命令	162
17.3.3 R-I/O に関する命令	162
17.3.4 フォースセンシングに関する命令	162
17.3.5 ロボット制御に関する命令	162
17.3.6 その他 (FineDist).....	163
17.3.7 その他 (HealthCalcPeriod).....	163
17.3.8 その他 (ChDisk)	163
17.4 機能制限	164
17.4.1 TP3	164
17.4.2 ループ処理	164
17.4.3 CV1/CV2でのカメラ検索	165
17.4.4 コントローラー設定バックアップデータのリストア	165
17.5 DC仕様でのみ使用できる命令.....	166

18. エラーコード表	167
-------------	-----

定期点検

1. VT6Lマニピュレーターの定期点検	171
1.1 点検	171
1.1.1 点検スケジュール	171
1.1.2 点検内容	172
1.2 オーバーホール (部品交換)	173
1.3 六角穴付ボルトの締結	173

Appendix

Appendix A: 仕様表	177
VT6L 仕様表	177

Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離	182
VT6L 非常停止時の停止時間と停止距離	184
非常停止時の停止時間と停止距離の補足情報	188

Appendix C: 安全扉開時の停止時間と停止距離	190
VT6L 安全扉開時の停止時間と停止距離	192
安全扉開時の停止時間と停止距離の補足情報	196

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

マニピュレーターや関連機器の開梱、運搬、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。

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。

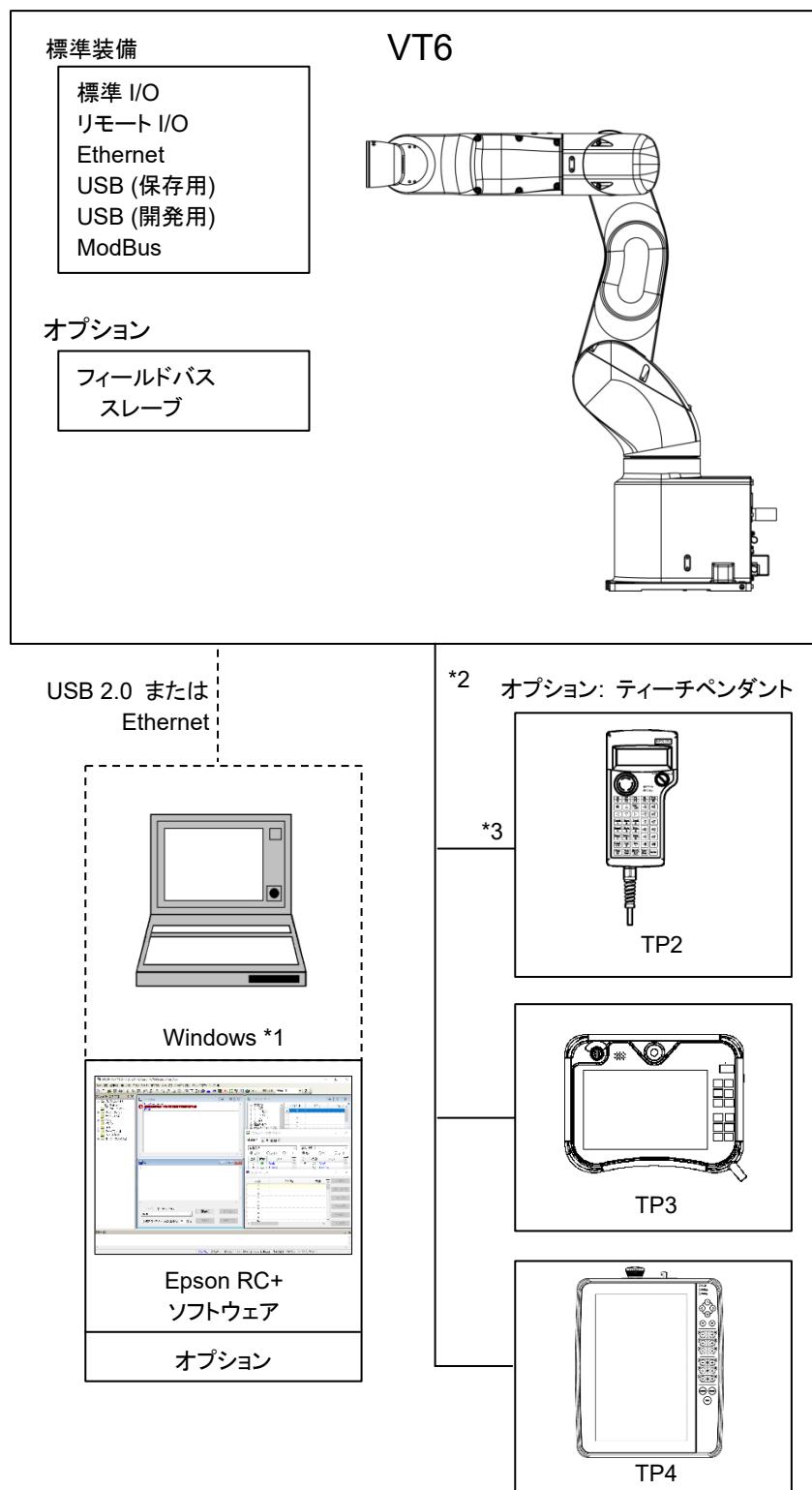
1.1 本文中の記号について

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が使用できます。

*3 VTシリーズに接続する場合は、専用の変換ケーブルが必要です。

2.2 開梱

マニピュレーター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

マニピュレーター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。

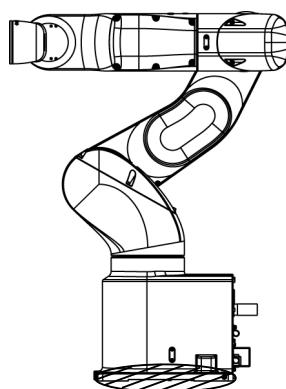
ご使用になる前に、「安全マニュアル」をお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。

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

運搬時の手かけ位置: 手掛け禁止部以外

運搬時の最小人数: 2人

手かけ禁止部分: ベース下面(斜線部)



2.4 環境と設置

マニピュレーター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。

詳細は、「VT6L マニピュレーター 3. 環境と設置」を参照してください。

2.5 EMERGENCYコネクターへの接続

安全のため、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、システムは正常に作動しません。

詳細は、「VT6L マニピュレーター 12. EMERGENCY」を参照してください。

3. 電源投入

3.1 電源, 電源ケーブル, ブレーカー

 警 告	<p>マニピュレーターには電源スイッチがありません。電源プラグを電源に挿し込むと、直ちにロボットシステムの電源がオンになります。電源プラグを差し込むときは、感電しないよう注意してください。</p>
---	--

電源, 電源ケーブル, ブレーカーについては、「VT6L マニピュレーター 3.6 電源」を参照してください。

3.2 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。

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。

前回の通電から半年以上放置したロボットは電源投入後にすぐモーターONを実施しないでください。

電源投入後、15分ほどロボットを放置していただいてからモーターONを実施してください。

3.3 電源投入手順

- (1) EMERGENCYコネクターの接続を確認します。
- (2) TPポートに、TPバイパスプラグを接続します。
- (3) 電源ケーブルを、マニピュレーターに接続します。
- (4) 電源ケーブルを、電源ソケットに接続します。
- (5) コントローラーが正常に立ち上がると、電源をオンしてから約30秒後、AUTO LEDが点滅します。

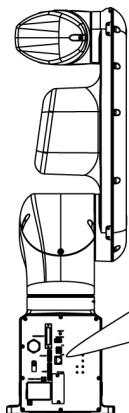
ERROR LEDが点燈または点滅する場合は、手順(1)~(4)の接続を確認し、再度電源をオンしてください。

接続を確認し、電源を再投入しても、ERROR LEDが点燈または点滅する場合は、販売元までお問い合わせください。

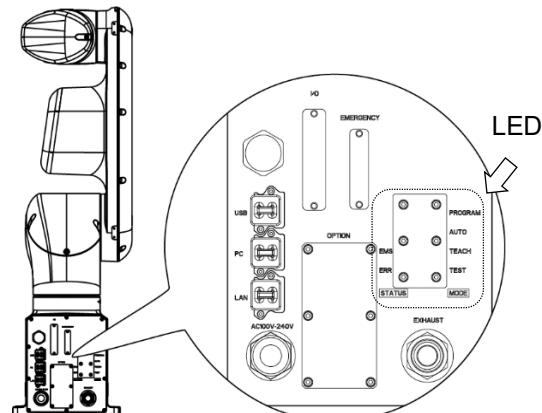
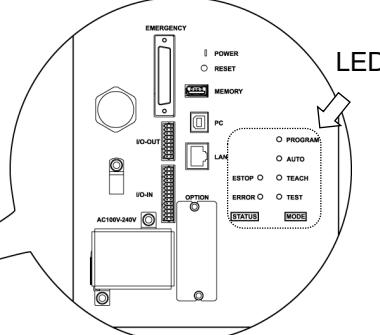


注意

- AUTO LED が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。



標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様

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

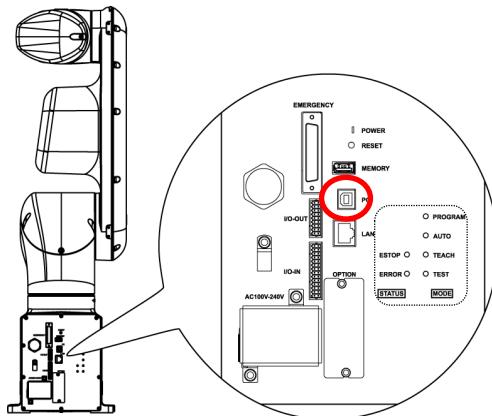
開発用PCにEpson RC+ ソフトウェアをインストールします。

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。

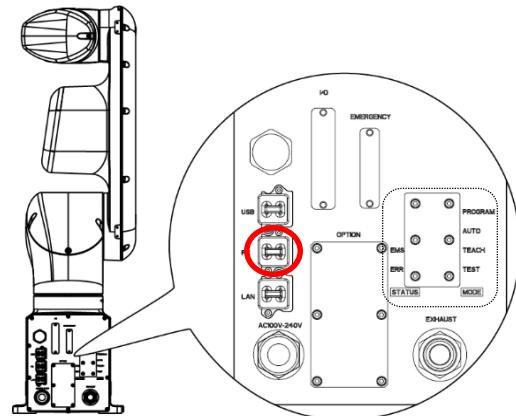
Epson RC+ ユーザーズガイド

4.2 開発用PCとマニピュレーターの接続

開発用PCと、開発用PC接続専用ポートを接続します。



標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様



- 開発用PCとマニピュレーターの接続について、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。
- 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とマニピュレーターを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とマニピュレーターを接続した場合、[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)

マニピュレーターと開発用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、マニピュレータ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が。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とマニピュレーターを接続してください。

- 開発用PCとマニピュレーターは、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とマニピュレータ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。マニピュレーターとの接続が、中断される可能性があります。

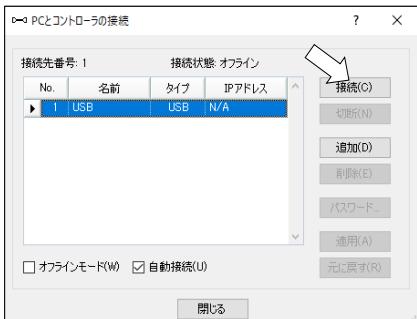
4.2.3 ソフトウェア設定と接続確認

開発用PCとマニピュレーターの接続を行う手順を説明します。

- (1) マニピュレータ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とマニピュレーターをUSBケーブルで接続します。
- (3) マニピュレータ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。

EPSON
RC+ 7.0



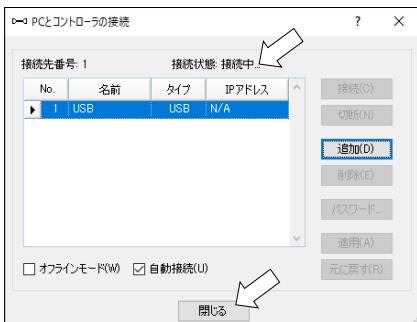
Epson
RC+ 8.0



- (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とマニピュレータ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+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



以上で、開発用PCとマニピュレータ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 マニピュレーター初期状態のバックアップ

出荷時にマニピュレータ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) [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。

4.2.5 開発用PCとマニピュレーターの切断

開発用PCとマニピュレータ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、マニピュレーターと開発用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。



マニピュレーターと開発用PCの接続中にUSBケーブルを抜いた場合、マニピュレーターは停止します。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 マニピュレーターの初期姿勢への動作

マニピュレーターを動作させるには、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

非励磁状態のマニピュレーターを人の手で動かします。

Epson RC+ のコマンドウィ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。

詳細は、「VT6Lマニピュレーター 1.6.2 ソフトウェアを使用したブレーキ解除方法」を参照してください。

 注 意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、手指の挟み込みやロボット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。
デスクトップの<Epson RC+>アイコンをダブルクリックします。
- (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(1~6)]

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(1~6)]

B: Epson RC+からのコマンド実行

マニピュレーターのモーターを励磁して、コマンドを実行してマニピュレーターを動作させます。

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。
デスクトップの<Epson RC+>アイコンをダブルクリックします。
- (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 (0,0,0,0,0,0)

0パルスでのマニピュレーターの位置姿勢は、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

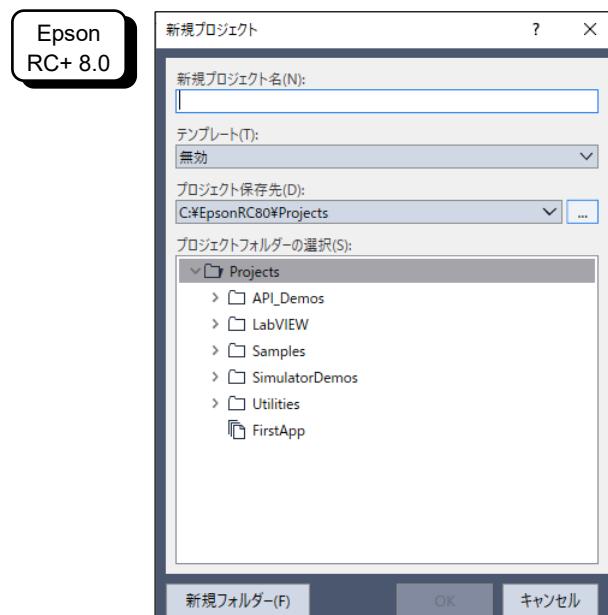
マニピュレーターのモーターを励磁し、Epson RC+ のジョグ&ティーチ画面で、マニピュレーターを動作させます。

- (1) Epson RC+を起動します。

デスクトップの<Epson RC+>アイコンをダブルクリックします。

- (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。

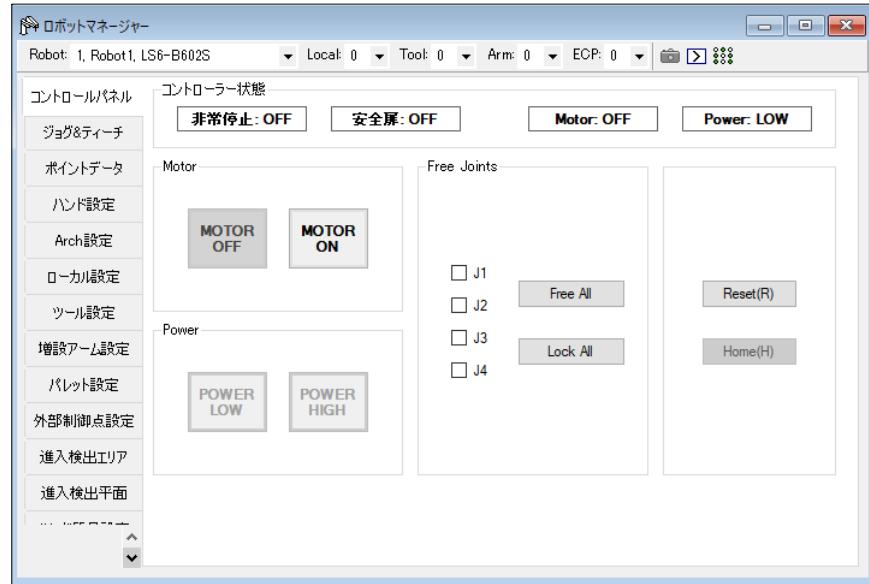
- (3) ロボットマネージャーを開きます。

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。

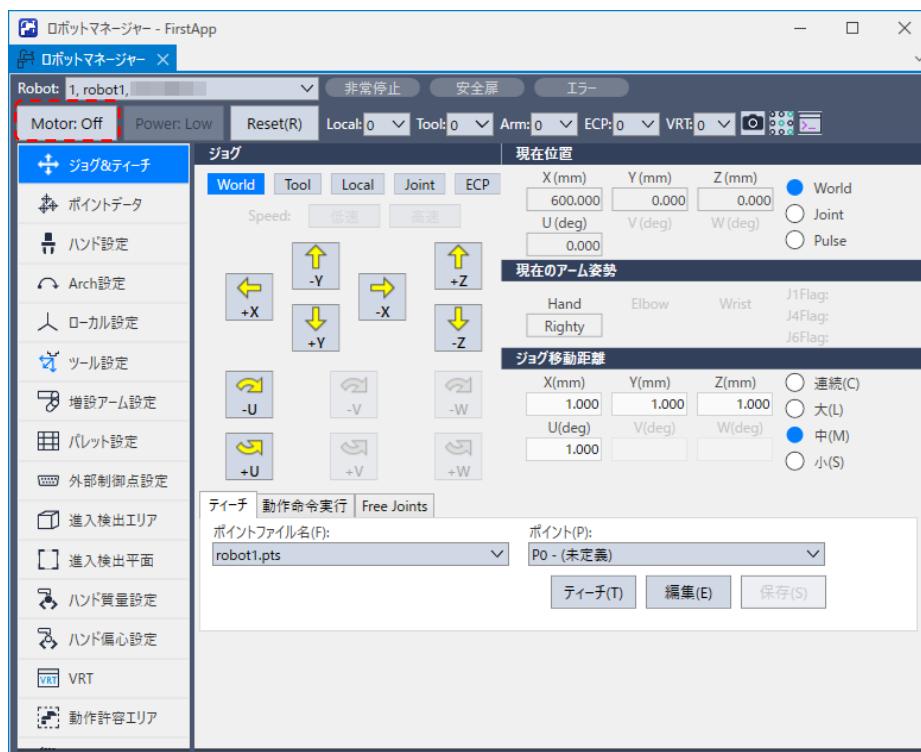
EPSON
RC+ 7.0

[コントロールパネル]タブが開かれていることを確認します。
[MOTOR ON]ボタンをクリックします。



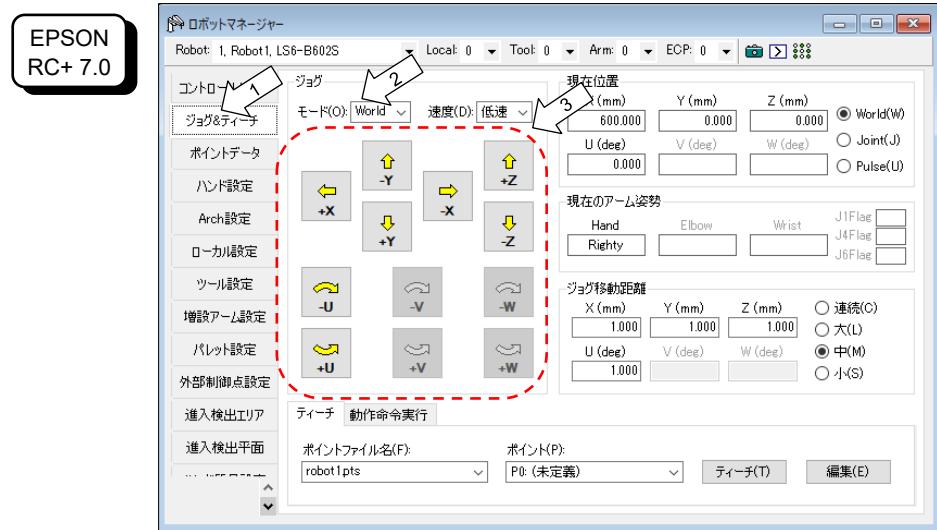
Epson
RC+ 8.0

[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

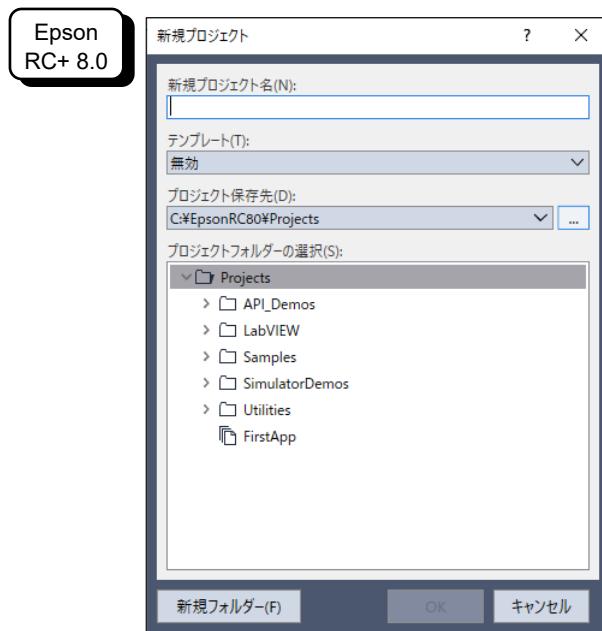
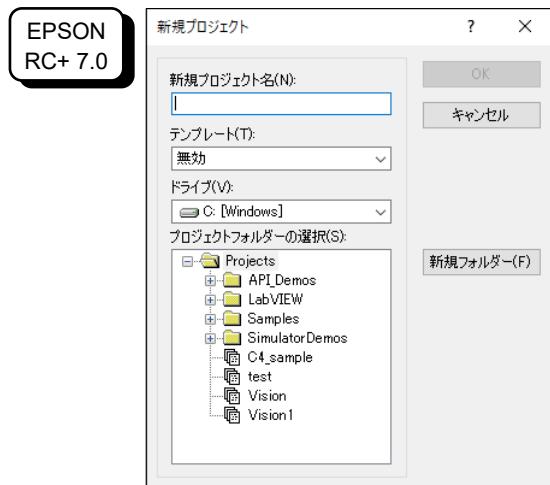
マニピュレーターの設置、そしてEpson RC+をPCにインストールした後、Epson RC+開発環境についてより詳しくなるように、次の手順にしたがって簡単なアプリケーションプログラムを作成してみましょう。

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。

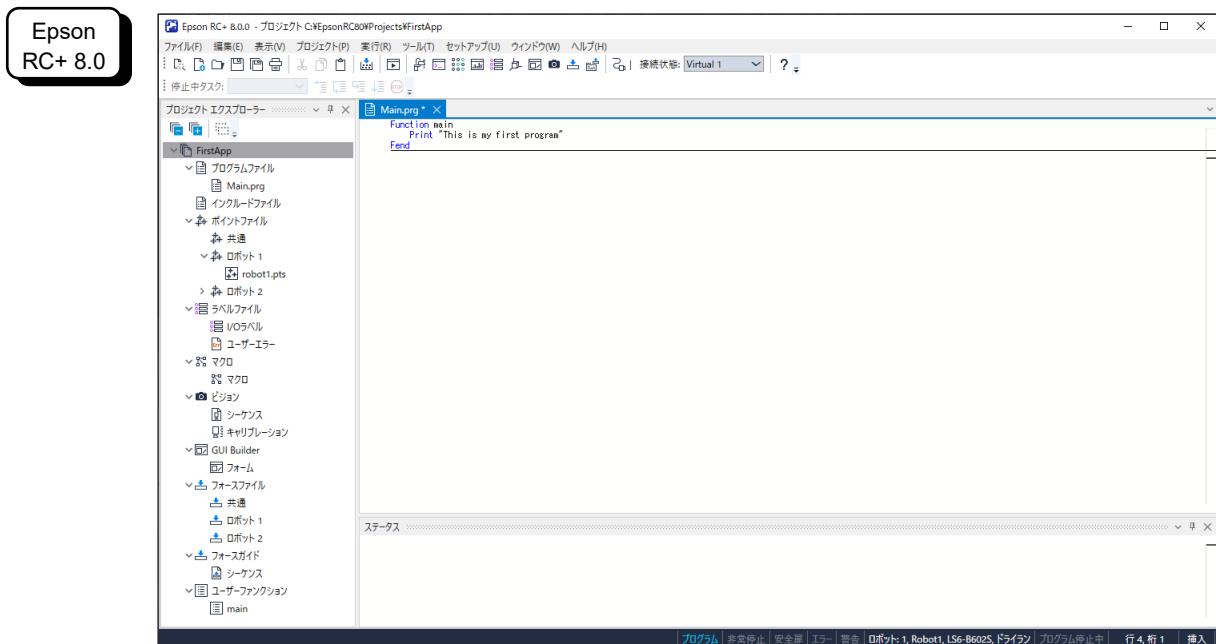
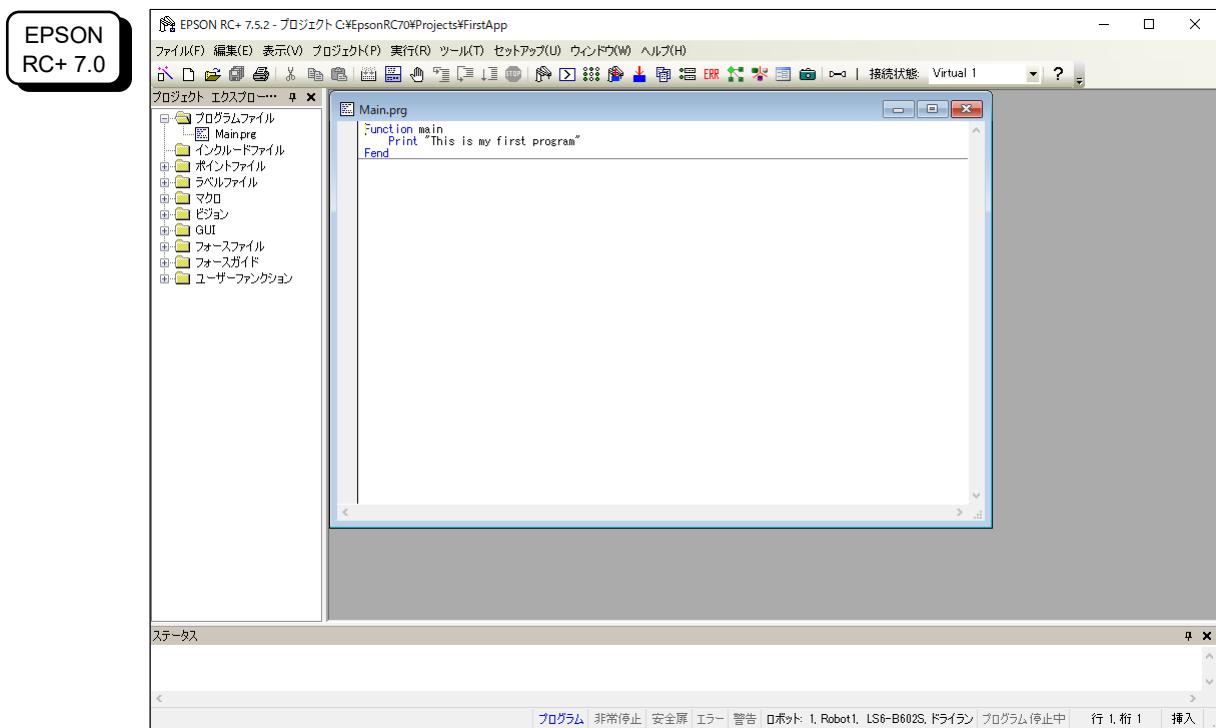
新しいプロジェクトが作成されると同時に、Main.prgと呼ばれるプログラムが作成されます。

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。

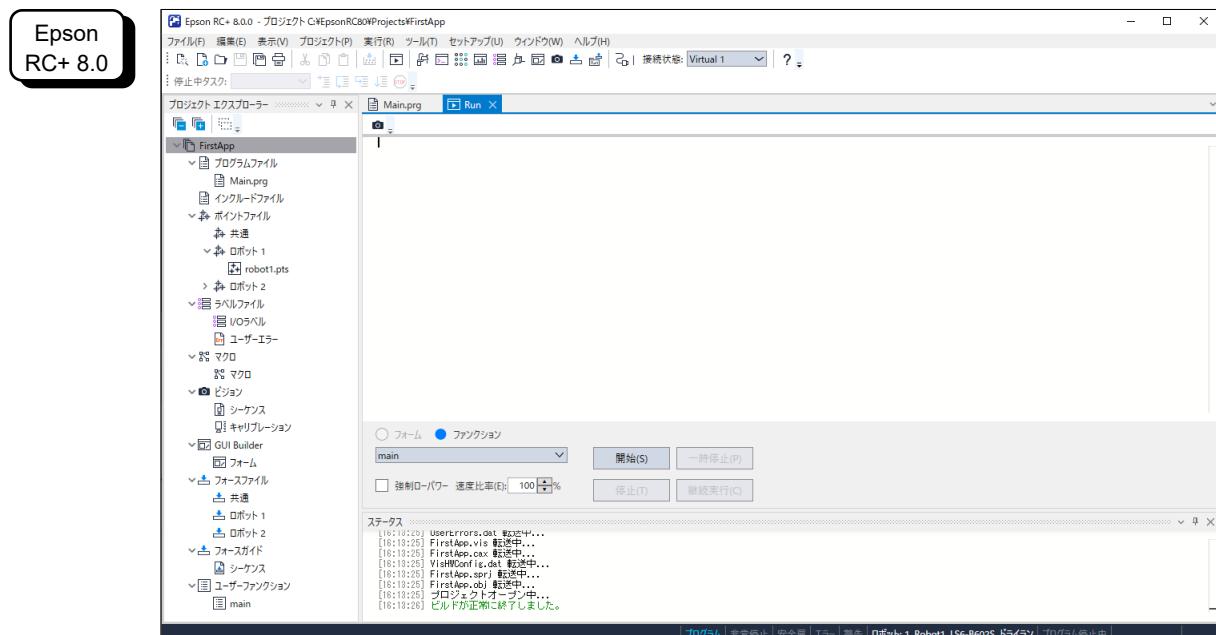
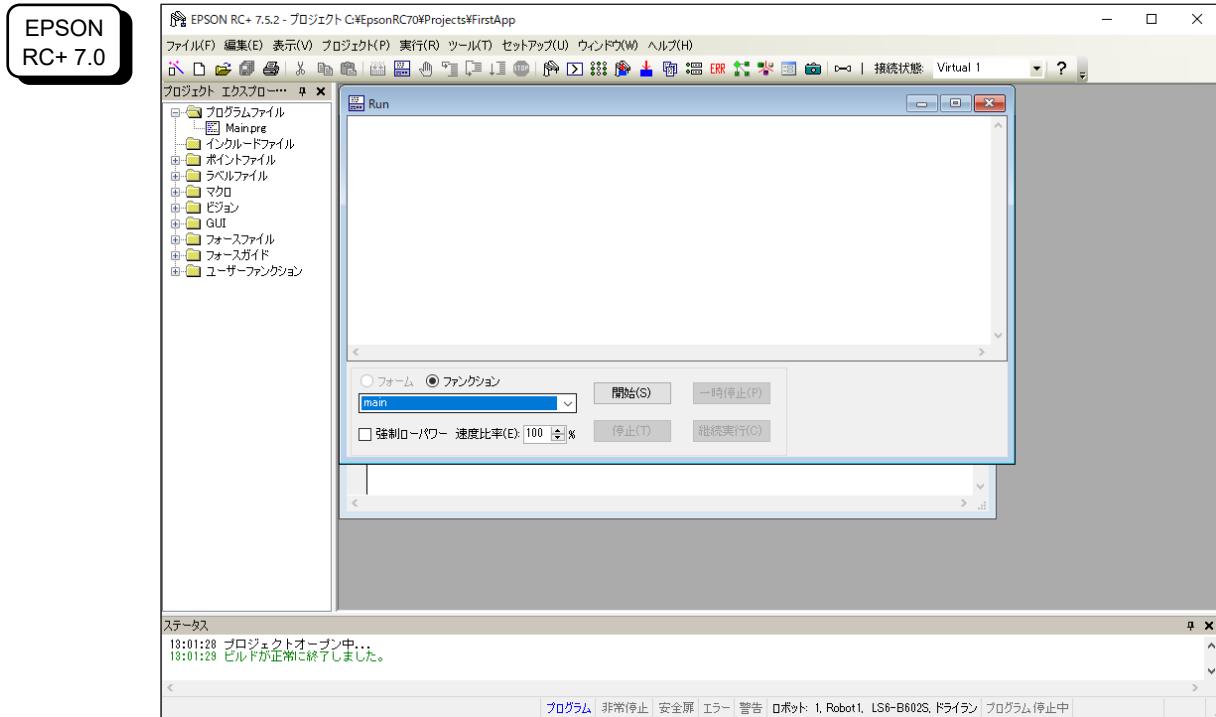
Main.prg編集画面に次のプログラムを入力します。

```
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) プロジェクトビルト中に、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マニピュレーターに送信されます。ビルト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、マニピュレーターを動かすプログラムを作成します。

NOTE
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。

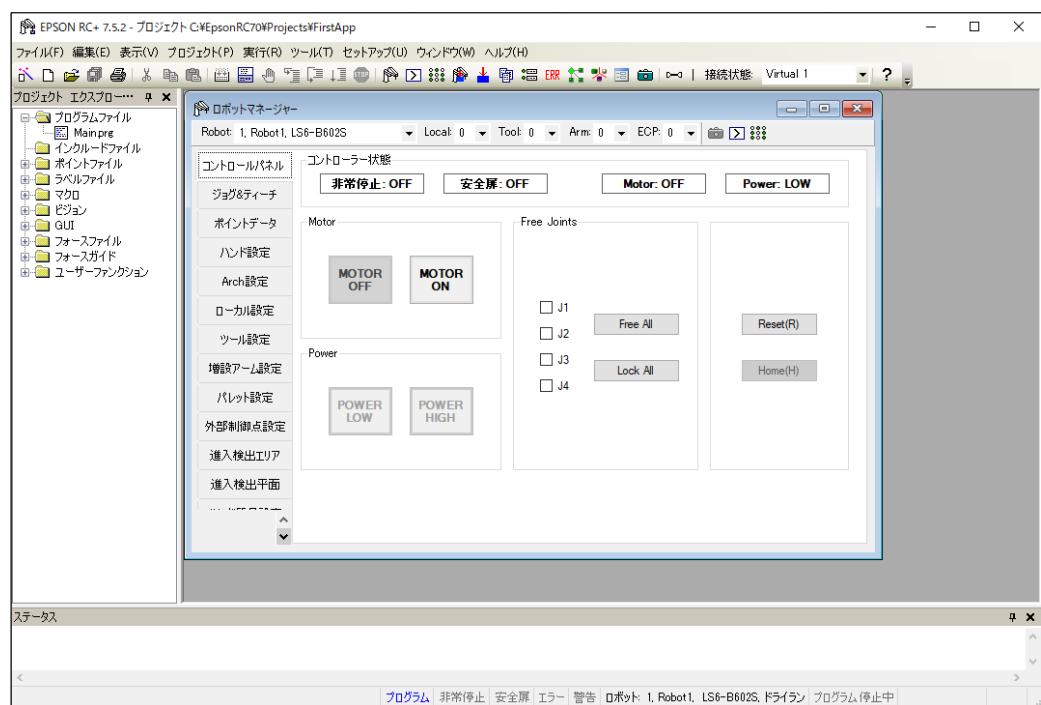
5. ポイントをティーチングします。

(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。[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。

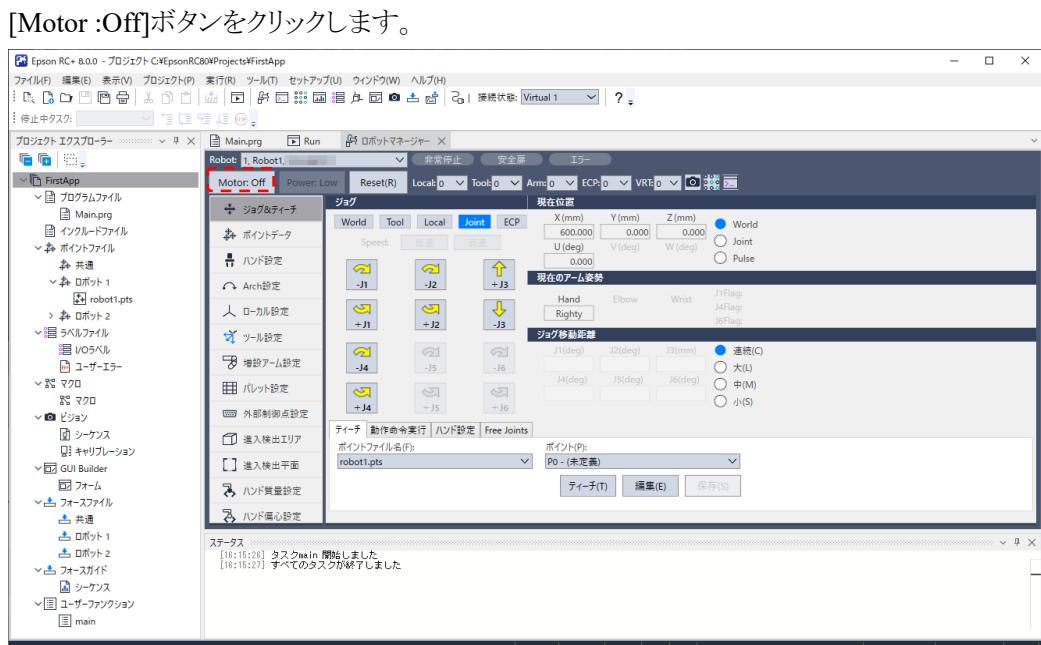
(2) モーターを励磁します。

[コントロールパネル]タブを選択します。[MOTOR ON]ボタンをクリックします。

EPSON
RC+ 7.0



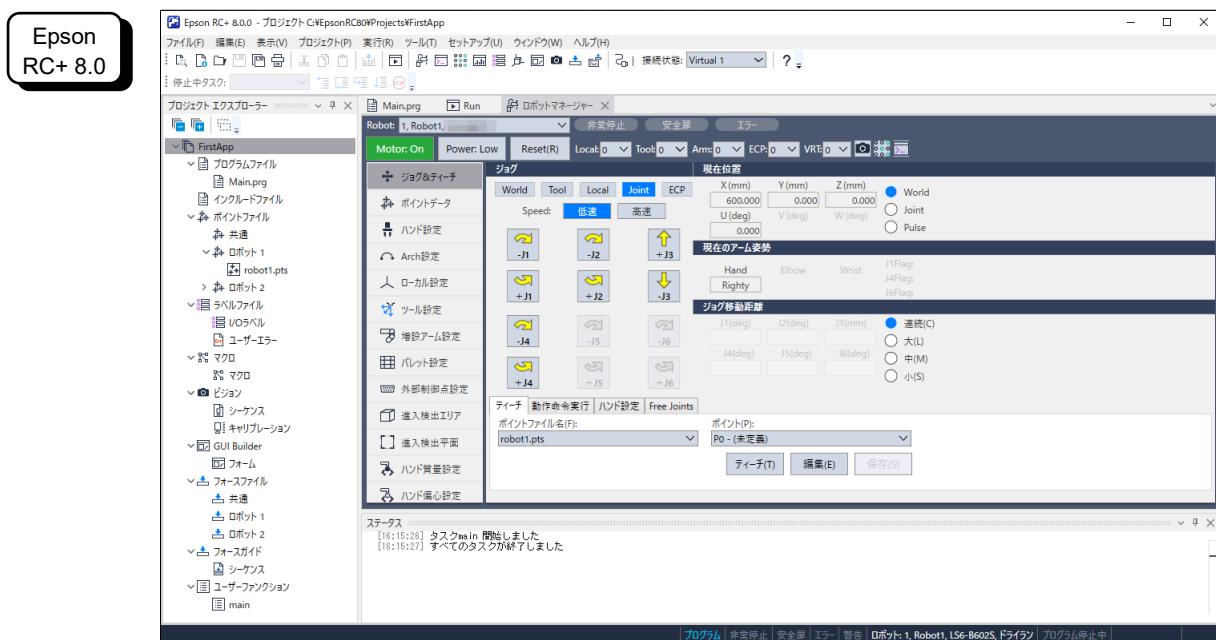
Epson
RC+ 8.0



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。ボ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づつ移動させます。ボタンをクリックしてジョグ送りを続けます。マニピュレーター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、マニピュレーターの Z 軸を下げます。

(8) <ティーチ(T)>ボタン横の[ボイント(P)]ボックスで、“P1”を選択します。現在のボイントが 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 方向にマニピュレーター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. マニピュレーター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。

マニピュレーターは、ティーチングしたそれぞれのポイントに移動します。

7. マニピュレーター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。

- (1) 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
```

- (2) F5 キーを押し、Run ウィンドウを表示します。

- (3) <開始>ボタンをクリックし、プログラムを実行します。

マニピュレーターは、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マニピュレーターの設定を、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定期的に作成し、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。

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」

VT6Lマニピュレーター 「14. 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」

VT6Lマニピュレーター 「13. 標準I/Oコネクター」

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基板

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」

VT6Lマニピュレーター 「9. LAN(Ethernet通信)ポート」

5.2 Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの接続

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」

VT6Lマニピュレーター 「9. 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

VT6Lマニピュレーター 「10. 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 「設置」

VT6L マニピュレーター

マニピュレーターを設置、操作するために知っておいていただきたいことを記載しています。
設置や操作の前に必ずお読みください。

1. 安全について

マニピュレーターや関連機器の開梱と運搬は、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、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。

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。

1.2 設計と設置上の注意

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た製品です。

ロボットシステムに関する設計や設置は、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。

ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「1.5 安全扉（セーフガードインターロック）」を参照してください。

設計を行う人は、以下の安全に関する注意事項にしたがってください。



警 告

- 本製品を用いてロボットシステムを設計、または製造する方は、最初に「安全マニュアル」を必ずお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。安全に関する基本事項を理解せずにロボットシステムの設計、または製造を行うと、非常に危険で、重傷や重大な損害の可能性があります。また、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムは、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。
- ロボットシステムは、定められた仕様の範囲内でお使いください。製品仕様を超えての使用は、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。
- ロボットシステムを設計や設置するときは、少なくとも以下の保護具を身に着けてください。保護具を身に着けない状態で作業を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

作業に適した作業着

ヘルメット

安全靴

据えつけに関する注意事項は、「3. 環境と設置」に、さらに詳しく記載しています。据えつけを行う前に、必ずお読みいただき、注意事項にしたがって安全に作業を行ってください。

1.3 操作上の注意

操作を行う人は、以下の安全に関する注意事項にしたがってください。



警告

- 操作をする前に、安全マニュアルを必ずお読みください。安全に関する注意事項を理解せずにロボットシステムの操作を行うと、非常に危険で、重傷や重大な損害の可能性があります。
- 通電中は動作エリア内に入らないでください。マニピュレーターが止まっているように見えても、マニピュレーターが動き出す可能性があり、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムを操作するときは、セーフガードの内側に人がいないことを確認してください。セーフガード内に人がいても、ティーチング用操作モードで、ロボットシステムの操作が可能です。動作は常に制限状態（低速 ローパワー状態）となり、作業者の安全を確保していますが、マニピュレーターが不測の動作を行った場合、大変危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステム操作中、マニピュレーターの動作に異常を感じたら、ためらわず非常停止スイッチを押してください。異常のまま動作を続けると、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。
- 移動プラットフォームにマニピュレーターを設置し、マニピュレーターを非常停止するときは、移動プラットフォームも停止するように装置を設計してください。移動プラットフォームが、停止せずに動作を続けると、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。
- 移動プラットフォームが動作している間は、マニピュレーターを動かさないでください。マニピュレーターを使用するときは、マニピュレーターを必ず安全柵で囲う必要があります。移動プラットフォームの動作中にマニピュレーターを動作させると、重傷や重大な損害を負う可能性があります。



警告

- 電源のロックアウトは、電源プラグを抜くことにより行います。電源ケーブルは必ず電源プラグに接続し、工場電源などには直結しないでください。
- DC仕様を使用するときは、AC電源に接続しないでください。AC電源に接続すると、感電の危険や、故障の可能性があります。
- DC仕様を使用し、バッテリーなどのDC電源に接続するときは、極性を間違えて接続しないでください。間違えて接続した場合、故障する可能性があります。接続方法については、「3.6.2 電源ケーブル」を参照してください。

 注 意	<ul style="list-style-type: none">■ ロボットシステムの操作は、原則として1名で行ってください。やむを得ない場合は、声を掛け合うなど安全上の配慮をしてください。■ 各関節、動作角度 5度以下の範囲で繰り返しマニピュレーターを動作させる場合は、関節部に使われるベアリングの油膜切れが起きやすくなります。動作を繰り返すと、早期破損の可能性があります。早期破損を防止するため、目安として1時間に1回程度、各軸の動作角度が30度以上になるよう、マニピュレーターを動作させてください。■ ロボット動作速度、アーム姿勢、ハンド負荷の組み合わせによって、動作中に継続的に振動(共振現象)が発生する場合があります。アームの固有振動数に起因する現象のため、次の対策を行うことで振動を抑制することができます。<ul style="list-style-type: none">ロボットの速度を変更する教示ポイントを変更するハンド負荷を変更する■ 動作停止直後は、モーターの発熱などによりマニピュレーターが温まっている場合があります。温度が下がるまで、マニピュレーターに触れないでください。またティーチングや、メンテナンスなどの作業は、マニピュレーターの温度が下がり、触っても熱いと感じないことを確認してから、行ってください。■ 移動プラットフォームにマニピュレーターを設置する場合、移動プラットフォームが、移動や稼働をしているときは、マニピュレーターを停止させてください。マニピュレーターは、全軸のモーターをオフ(非励磁の状態)に設定すると停止することができます。モーターをオフできない場合は、パワーモードをLowに設定し、移動プラットフォームとマニピュレーターの排他処理を行い、同時に動かないようにしてください。
--	--

1.4 非常停止

マニピュレーターの動作中に異常を感じたら、ためらわずに非常停止スイッチを押してください。非常停止スイッチを押すと直ちにマニピュレーターが減速動作に切り替わり最大減速度にて停止します。

マニピュレーターが正常に動いている場合は、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。

- マニピュレーターが周辺装置などに衝突する恐れがあります。
- 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は異なります。
- ブレーキ寿命が短くなります。
- ブレーキがロックするため、ブレーキの摩擦板が摩耗します。
- 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。
- 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。

非常時以外(正常なとき)にマニピュレーター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、「12. EMERGENCY」に記載されています。

マニピュレーター動作中に、電源をオフしないでください。緊急時にマニピュレーターを停止させる場合は、必ずコントローラーのE-STOPを使用して停止させるようにしてください。

マニピュレーターの動作中に電源をオフし、マニピュレーターを停止させた場合は、以下のトラブルが起こる可能性があります。

 減速機寿命低下、および破損

 関節部の位置ずれ

また、マニピュレーターの動作中に停電などやむを得ず電源オフが発生した場合は、電源復旧時に以下の確認を行ってください。

 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、「VTシリーズ メンテナンスマニュアル 19. 原点調整」を参照し、原点調整を行ってください。マニピュレーターの動作中にエラーが発生し緊急停止した場合も、同様のトラブルが発生する可能性があります。マニピュレーターの状態を確認し、必要に応じて原点調整を行ってください。

非常停止スイッチは、以下に注意してお使いください。

- 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。
- 非常停止時は、架台に大きな力がかかります。移動プラットフォームにマニピュレーターを設置する場合は、装置の転倒や脱落がないように設計してください。

ブレーキの故障確認は、「定期点検 1. VT6Lマニピュレーターの定期点検」を参照してください。

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。

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、「Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離」を参照してください。

1.5 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。

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、「12. EMERGENCY」を参照してください。

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。



警告

- 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。
- セーフガードインターロックによる、ロボット停止までの時間や停止距離は、ご使用の条件により変化します。ロボットの設置環境に合わせて安全が確保されることを、必ず確認してください。

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、「Appendix C: 安全扉開時の停止時間と停止距離」を参照してください。

1.6 電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法

電磁ブレーキの作動中（非常停止状態のときなど）は、すべてのアームは手で押しても動きません。

電磁ブレーキの解除方法は、以下に記載しています。

電磁ブレーキを解除すると、アームが手で動かせるようになります。

1.6.2 ソフトウェアを使用したブレーキ解除方法 (ソフトウェアが使用可能な状態の場合)

NOTE

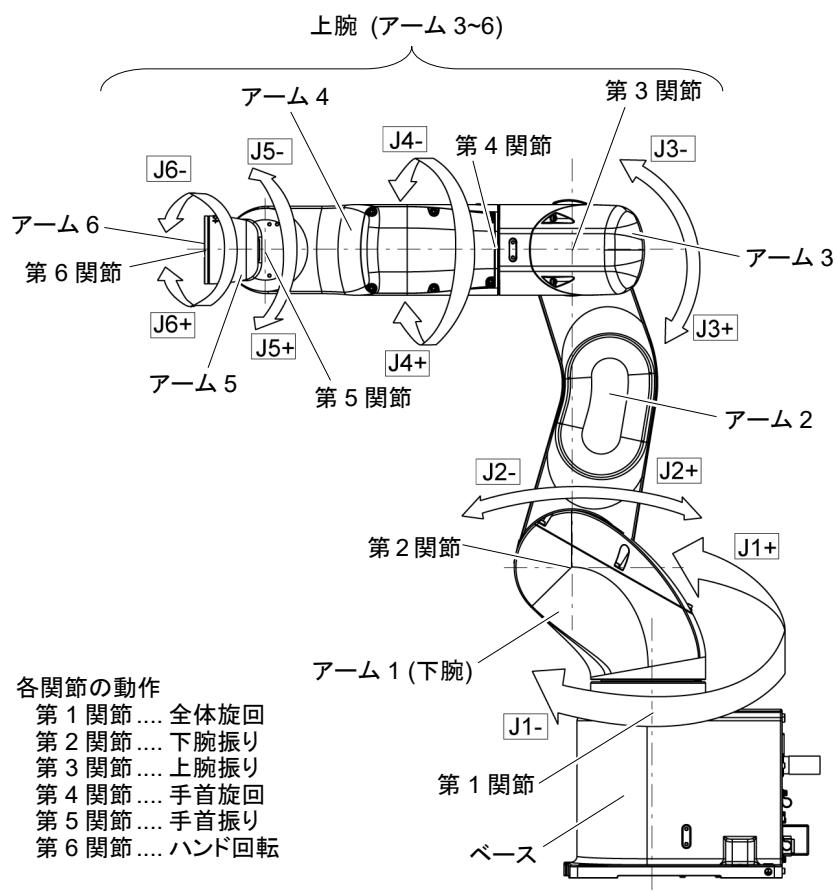


ロボットの電源がオンにできない、またはオンにしたくないという緊急事態では、ロボットのアームを強く引っ張ったり、押したりして強制的に動かすことができます。

力の目安: 500N (アーム6付近)

ただし、ロボットのアームを強制的に動かすと関節を破損する可能性があります。緊急事態の場合のみ実施してください。

1.6.1 アームの動作方向



1.6.2 ソフトウェアを使用したブレーキ解除方法

(ソフトウェアが使用可能な状態の場合)

 注 意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、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、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。
---	--

**Epson
RC+**

非常停止スイッチを解除した後、[コマンドウインドウ]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(1~6)]

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(1~6)]

1.7 ローパワーモード時の注意

ローパワーモード時は、通常モード時に比べ、動作速度と関節出力トルクは制限されます。

手指の挟み込みによる負傷や、マニピュレーターと周辺装置との接触による損傷や故障を引き起こす可能性があります。操作時は、十分注意してください。

ローパワーモード時の最大関節出力トルク [単位: N·m]

VT6-A901* (架台取付), VT6-A901SR (天井取付)

関節	第1	第2	第3	第4	第5	第6
関節出力トルク	100.57	274.29	94.22	31.83	31.53	31.92

VT6-A901SW (壁取付)

関節	第1	第2	第3	第4	第5	第6
関節出力トルク	210.29	274.29	94.22	31.83	31.53	31.92



注 意

- ローパワーモード時のマニピュレーターの操作は、十分に注意して行ってください。上表のように大きな関節トルクが出力されるため、手指の挟み込みによる負傷や、マニピュレーターと周辺装置との接触による破損や故障を引き起こす可能性があります。

1.8 警告表示

マニピュレーター本体には、次の警告ラベルが貼られています。

これらのラベルが貼られている場所の付近には、特有の危険が存在しています。取り扱いには十分注意してください。

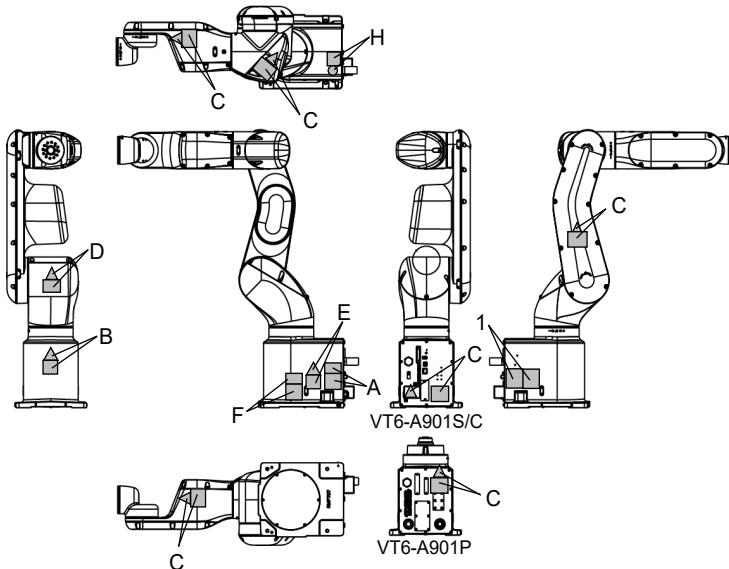
安全にマニピュレーターを操作、メンテナンスするため、警告ラベルに記載されている注意や警告は、必ず守ってください。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたり、はがしたりしないでください。

位置	警告ラベル	NOTE
A	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO OCTOPRJKHO</p> <p>当心落下 當心落下 転倒の危険 진도 위험 ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p> <p>TIP-OVER HAZARD RISQUE DE BASCULEMENT PELIGRO DE VUELCO PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p>	<p>マニピュレーターへの手指の挟み込みを防ぐため、ベース固定ねじをはずす前にアームを折りたたみ、ベルトなどで固定してください。</p> <p>運搬と設置の方法は、本マニュアルに、したがってください。</p>
B	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO OCTOPRJKHO</p> <p>当心碰撞 當心碰撞 衝突の危険 충돌 위험 ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p> <p>COLLISION HAZARD RISQUE DE COLLISION PELIGRO DE COLISIÓN PERIGO DE FERIMENTOS GRAVES ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p>	<p>マニピュレーターが稼動中は、絶対に動作エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があり、大変危険で、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。</p>
C	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO OCTOPRJKHO</p> <p>当心触电 當心触电 感電の危険 충격 위험 ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> <p>ELECTRIC SHOCK HAZARD RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p>	<p>通電中に内部の通電部分に触れると、感電のおそれがあります。</p>
D	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO OCTOPRJKHO</p> <p>当心夹手 當心夹手 夹み込みの危険 충격 위험 ОПАСНОСТЬ РАЗРАБОТКИ</p> <p>CRUSH HAZARD RISQUE D'ÉCRASMEMENT PELIGRO DE APLASTAMIENTO PERIGO DE ESMASTAMENTO ОПАСНОСТЬ РАЗРАБОТКИ</p>	<p>可動部に手を近づけると、手指を挟み込む恐れがあります。</p>
E	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO OCTOPRJKHO</p> <p>当心落下 當心落下 落下の危険 낙하 위험 ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> <p>FALLING HAZARD RISQUE DE CHUTE PELIGRO DE CAÍDAS PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p>	<p>ブレーキ解除時は、アームの自重による下降や回転に注意してください。</p>
F	 <p>注意 CAUTION 注意 ATTENTION 注意 ATENCIÓN 주의 CUIDADO 주의 OCTOPRJKHO</p> <p>小心起吊 小心起吊 持ち上げ注意 주의 위험 ОПАСНОСТЬ ОСТОРОЖНО</p> <p>LIFT WITH CARE SOULEVEZ AVEC SOIN LEVANTAR CON CUIDADO LEVANTE COM CUIDADO ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p>	<p>玉掛けやクレーン作業など運搬作業は、有資格作業者により、行ってください。無資格作業者による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害の可能性があります。</p>

位置	警告ラベル	NOTE
H	 	<p>このラベルが貼付されている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。</p> <p>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 テーピングペンドント TP-3** オペレーターパネル OP1</p>

位置	ラベル	NOTE
1	-	<p>製品名、モデル名、シリアルNo、対応している法規制の情報、製品仕様、製造者、輸入者、製造年月、製造国などが記載されています。</p> <p>詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。</p>

表示位置



1.9 緊急時や異常時の対応

1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

マニピュレーターを、メカストッパーや周辺機器などと衝突させてしまった場合は、使用を中止し、販売元にお問い合わせください。

1.9.2 マニピュレーターに挟まれた場合

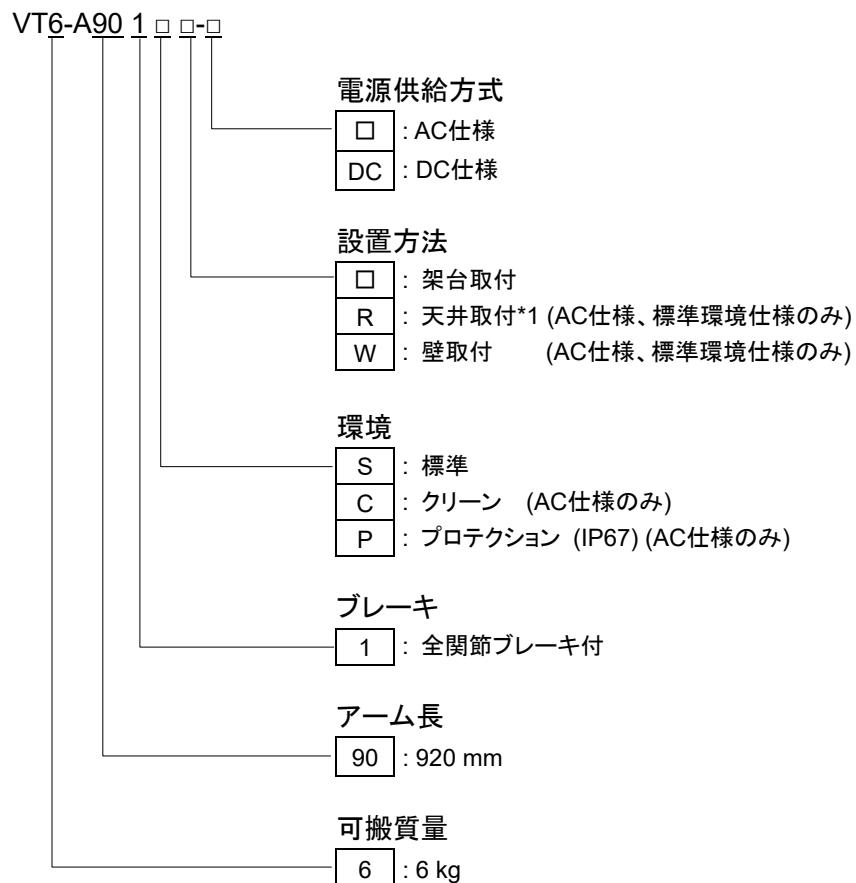
作業者が、マニピュレーターと架台などの機械部分に挟まれた場合は、非常停止スイッチを押し、対象となるアームのブレーキを解除した後、アームを手で動かしてください。

ブレーキ解除方法について

詳細は、「1.6 電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法」を参照してください。

2. 仕様

2.1 型名

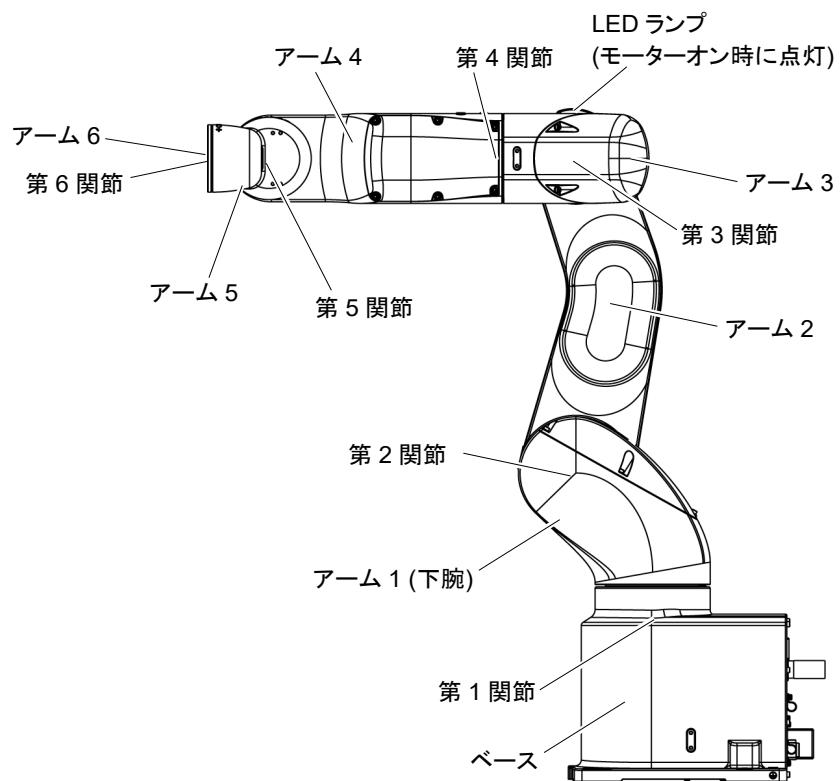


*1 出荷時は、すべて「架台取付」に設定されています。「天井取付」としてマニピュレーターを使用する場合は、お客様が機種設定を行ってください。

機種設定方法は「5.5 機種変更手順」、または「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。

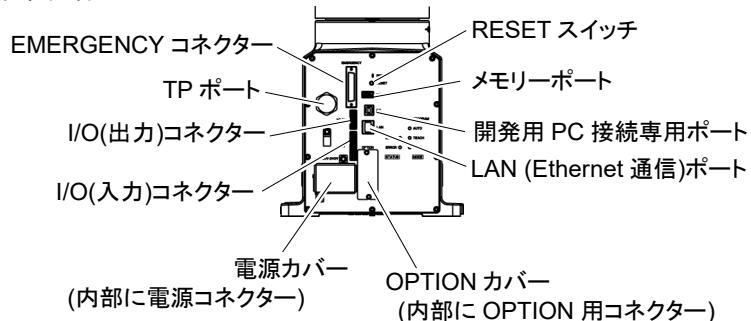
仕様の詳細は、「Appendix A: VT6L仕様表」を参照してください。

2.2 各部名称

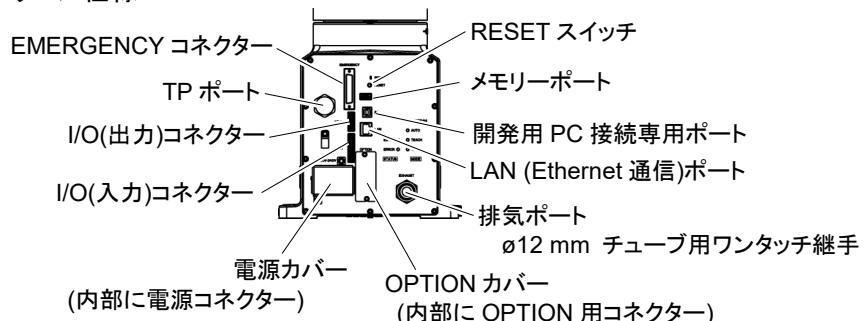


NOTE  LEDランプ点灯中やコントローラーの電源オン時は、マニピュレーターが通電状態になります。(マニピュレーターの姿勢によっては、LEDランプが目視できない場合があります。十分注意してください。)
通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。必ずマニピュレーターの電源をオフの状態でメンテナンス作業を行ってください。

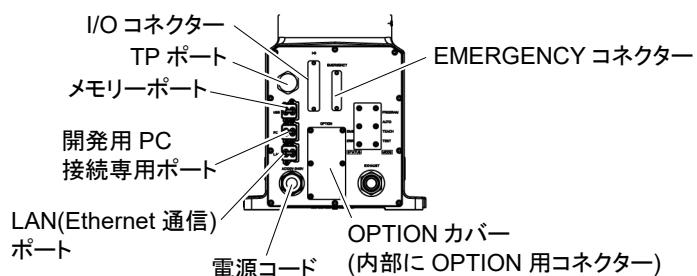
標準仕様



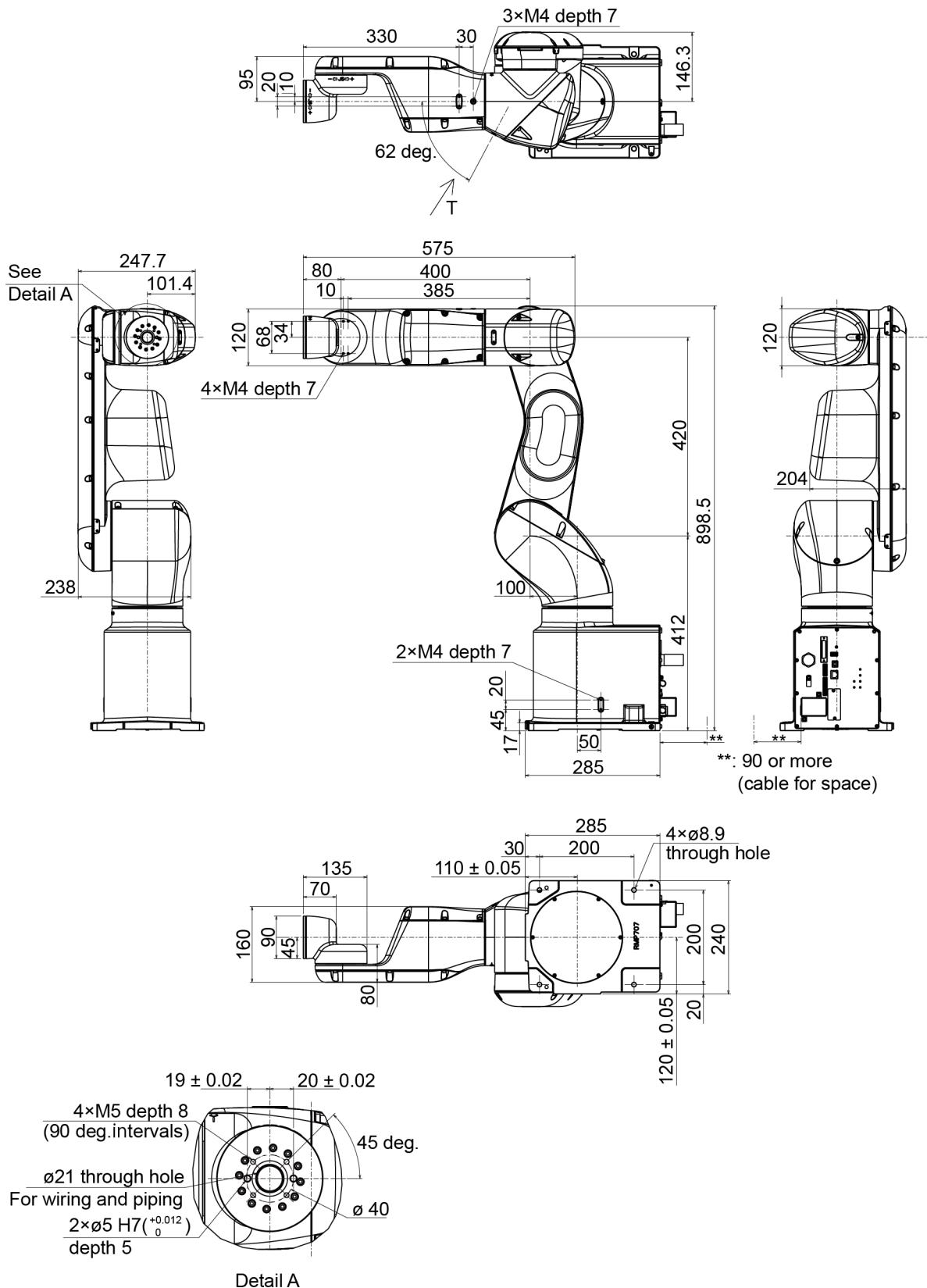
クリーン仕様



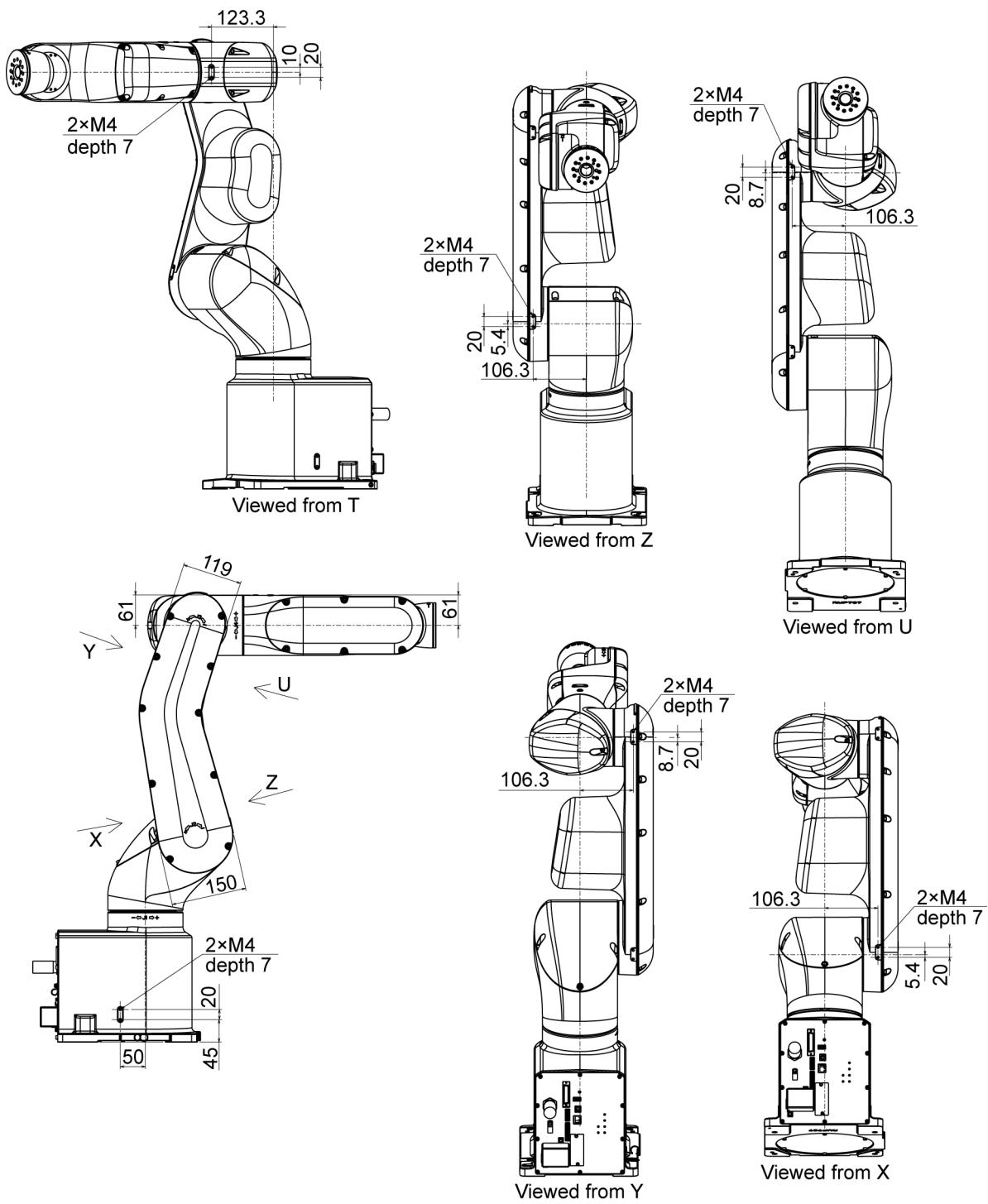
プロテクション仕様



2.3 外形寸法



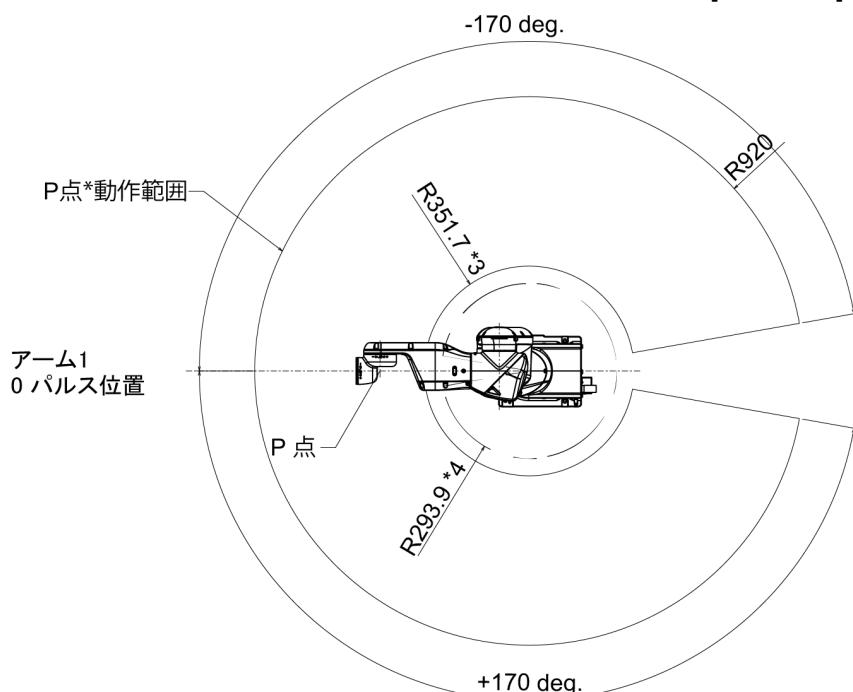
Detail A



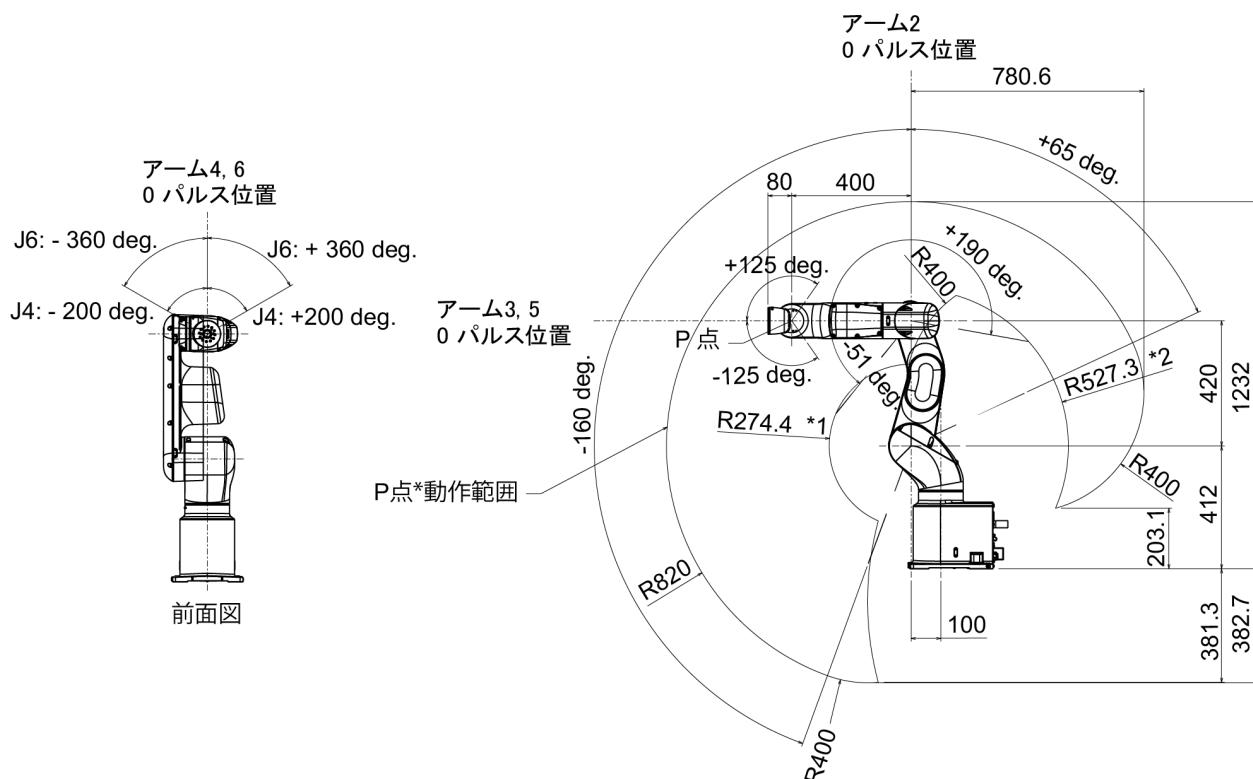
[単位: mm]

2.4 標準動作エリア

[単位: mm]



上面図



前面図

(deg.=°)

*P point : P点 : 第4, 第5, 第6関節の回転軸の交点

*1 : 第3関節 -51° に傾けて、上部から見たP点位置 (第2関節中心 – P点中心)

*2 : 第3関節 $+190^\circ$ に傾けて、上部から見たP点位置 (第2関節中心 – P点中心)

*3 : 第3関節 $+190^\circ$ に傾けて、側面から見たP点位置 (第1関節中心 – P点中心)

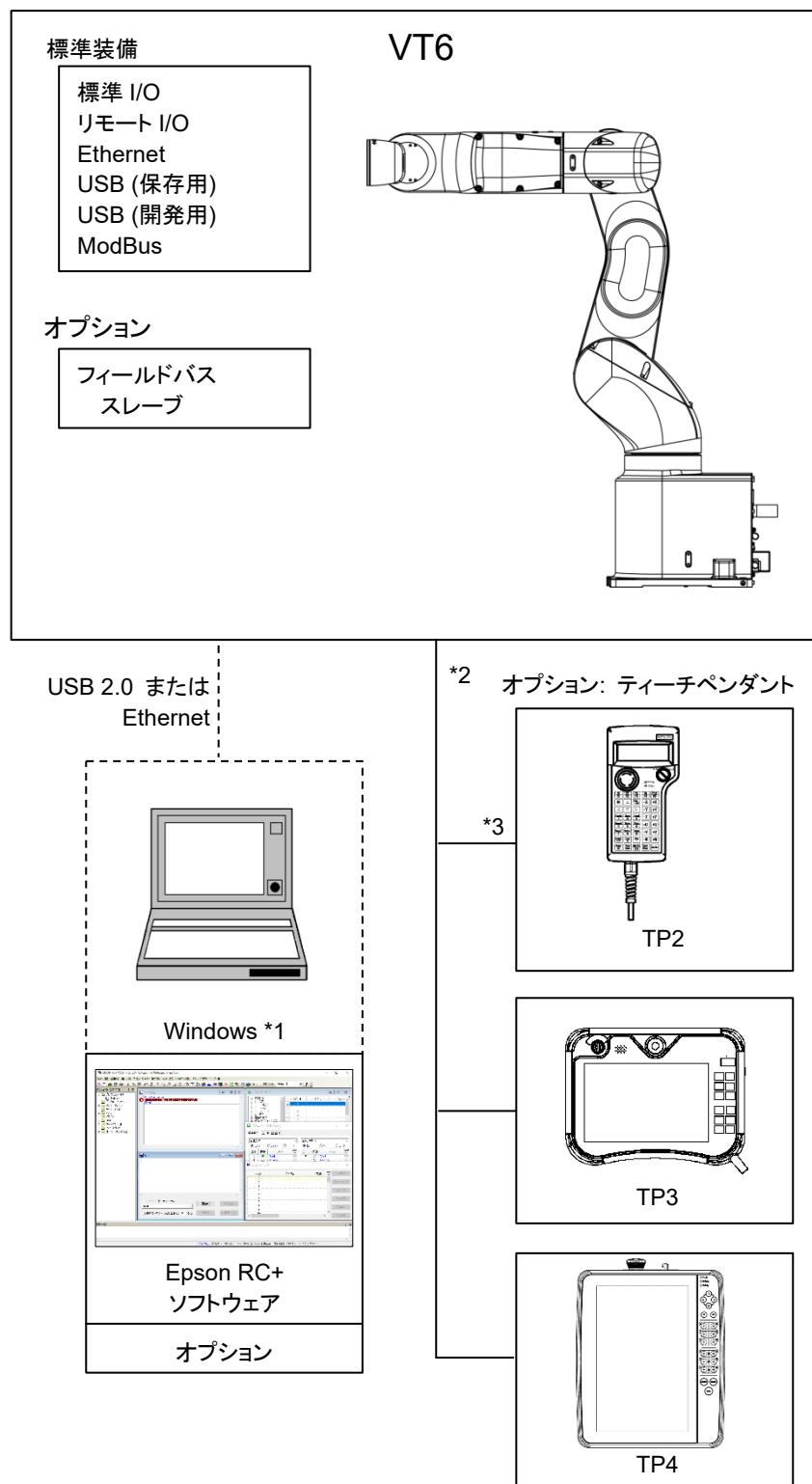
*4 : 第3関節 -51° に傾けて、側面から見たP点位置 (第1関節中心 – P点中心)



注 意

■ マニピュレーターを動作させるときは、基本アーム (アーム1, 2, 3)の姿勢に注意してください。アーム5は姿勢に関わらず、一定の角度で動作します。基本アームの姿勢によって、リスト部がマニピュレーター本体に接触する場合があり、マニピュレーターの破損や故障の可能性があります。

2.5 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が使用できます。

*3 VTシリーズに接続する場合は、専用の変換ケーブルが必要です。

2.6 仕様表

各機種の仕様表は、「Appendix A: VT6L仕様表」を参照してください。

2.7 機種設定方法

マニピュレーターは、工場出荷時に機種設定されています。

通常、お客様が機種設定を行う必要はありません。



注 意

- 機種設定の変更は、お客様の責任において、絶対に間違えないように注意して行ってください。誤った設定を行うと、マニピュレーターが異常な動作をしたり、全く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。

NOTE



マニピュレーターが特殊仕様の場合、銘板(S/Nラベル)に、特殊仕様番号(MT***), または(X***)が記載されています。(出荷時期により、特殊仕様番号のみのラベルが貼られている場合があります)。

特殊仕様の場合は、設定方法が異なる場合があります。特殊仕様番号を確認の上、販売元までお問い合わせください。

マニピュレーターの機種設定は、ソフトウェアにより行います。

以下マニュアルを参照してください。

Epson RC+ ユーザーズガイド - ロボット設定

3. 環境と設置

マニピュレーターや関連機器の開梱と運搬は、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。

3.1 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	10 ~ 80% (結露しないこと)
ファストランジエント バーストノイズ	2 kV以下 (電源線) 1 kV以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV以下
標高	1000 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 - 強磁界、強電界が加わらないこと - 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。

プロテクション仕様マニピュレーターについては、次の項目についても考慮してください。

項目	条件
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 - 塩分などがないこと - 引火性、腐食性の液体 (水を含む)^{*1}、ガスなどがないこと - 有機溶剤、酸、アルカリ、塩素系切削液などがかからないこと - 水中でないこと - 衝撃や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 - ほこり、油煙、鉄粉などの環境下では適応^{*2}こと - 爆発性がないこと - 多量の放射線が存在しないこと

*1 マニピュレーター本体の材質は主に鉄やアルミニウムですが、防錆処理は、されていません。錆びる可能性があるため、腐食性の液体 (水を含む)のある環境下では使用しないでください。

*2 ニトリルゴムのオイルシール、Oリング、パッキン、液状ガスケットなど、シール性を損なう物質がある場合は、不適応となります。

特殊環境条件

プロテクション仕様マニピュレーターは、標準仕様マニピュレーターにシールを施して、粉塵や水など外部からの異物の進入を防ぐ構造になっています。以下は、使用環境に対する注意事項です。

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。

マニピュレーターを移動プラットフォームに設置する場合は、移動プラットフォームの加速を低くして使用してください。高加速で使用すると、マニピュレーターの安全停止を引き起こす可能性があります。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ マニピュレーターの電源には、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、漏電により、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。

3.2 架台

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、単にマニピュレーターの質量に耐えるだけでなく、最大加速度で動作した場合の動的な作用にも耐える必要があります。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。

	VT6-A901*
水平面最大トルク	500 N·m
水平方向最大反力	500 N
垂直方向最大反力	3100 N

架台のマニピュレーター取付用ねじ穴は、M8です。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。寸法は、「3.3 マニピュレーター取付寸法」に記載されています。

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、移動しないようにしてください。

マニピュレーター設置面は、平面度: 0.5mm以下、傾き: 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。

マニピュレーターを移動プラットフォームに設置する場合は、移動プラットフォームの加速を低くして使用してください。高加速で使用すると、マニピュレーターの安全停止を引き起こす可能性があります。

また、マニピュレーターがツールを装着しワークを持ったときに、常に移動プラットフォーム内に重心がくるように、マニピュレーターの設置位置を設計してください。動作姿勢についても同様に、常に移動プラットフォーム内にマニピュレーターの重心がくるように動作プログラムを作成してください。移動プラットフォームの外にマニピュレーターの重心が移動すると、マニピュレーターが転倒する可能性があります。

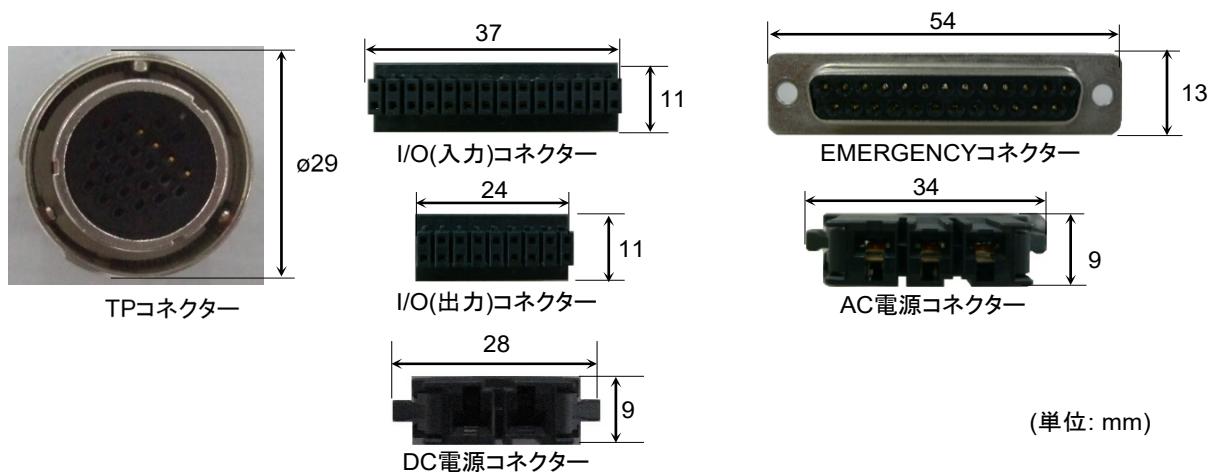
架台の高さ調整を行うためにレベラーを使用する場合は、径がM16以上のねじを使用してください。

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。

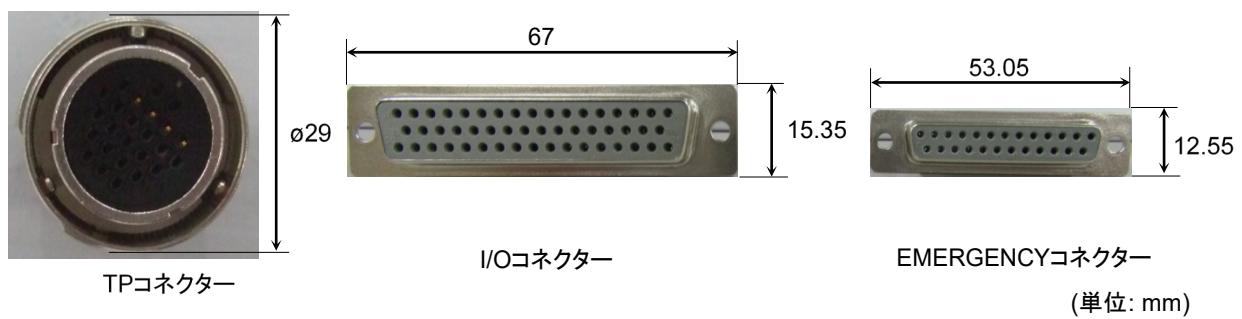


ご使用になるシェルのサイズに合わせて、架台の穴を調整してください。

標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様



- ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「1.5 安全扉(セーフガードインターロック)」を参照してください。

3.3 マニピュレーター取付寸法

設置面積

マニピュレーター や周辺装置などの設置に必要な面積のほかに、最低限、次のスペースを確保してください。

ティーチングのためのスペース

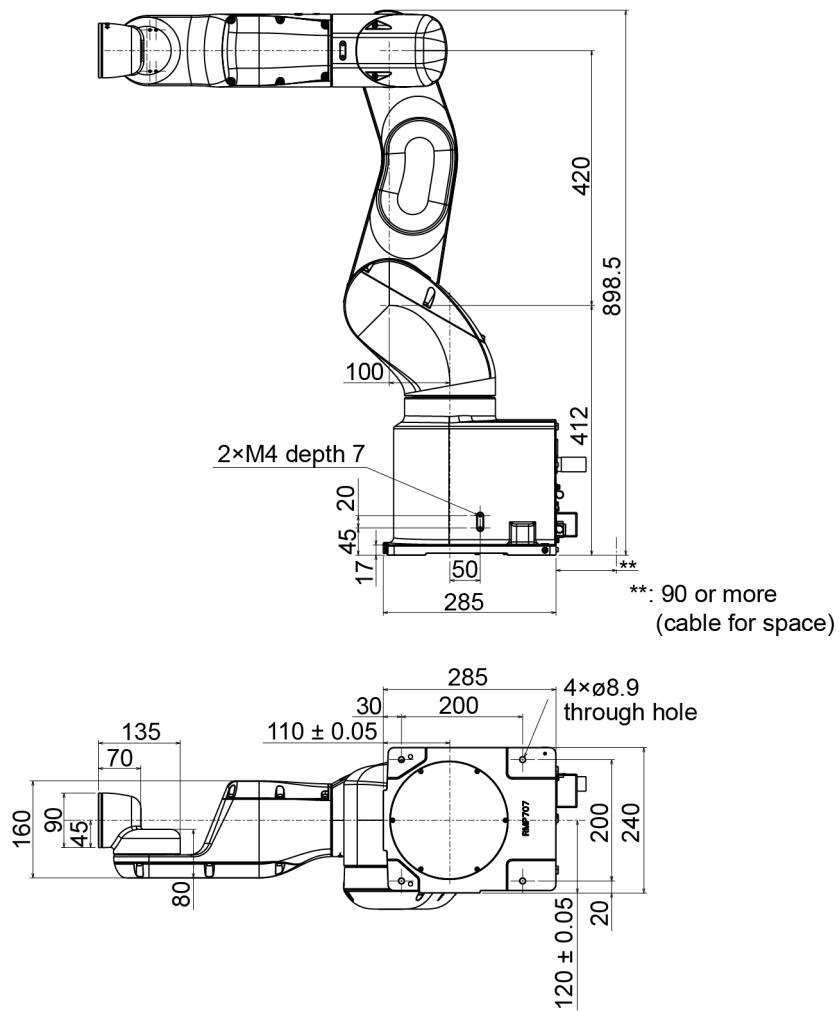
メンテナンス、点検のためのスペース

(メンテナンスでは、カバーなどを開けるためのエリアが必要です。)

ケーブルのためのスペース

NOTE  パワーケーブルとシグナルケーブルの最小曲げ半径は、90mmです。設置時には障害物との距離に注意してください。その他のケーブルも、極端に曲げないためのスペースを確保してください。

最大領域からセーフガードまでは、最低100 mmのスペースを確保してください。



3.4 開梱と運搬

マニピュレーターは、納入された状態のまま、設置場所まで台車などで運搬し、以下の条件に注意して開梱を行ってください。

開梱や運搬は、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。



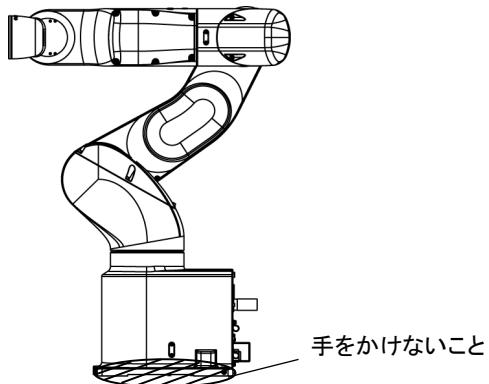
警 告

- 玉掛け、クレーン作業、フォークリフトの運転など運搬作業は、有資格作業者により、行ってください。無資格作業者による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害の可能性があります。
- マニピュレーターをつり上げるときは、手を添えてバランスを保ってください。バランスを失うとマニピュレーターが落下するおそれがあり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。



注 意

- マニピュレーターは、納入された状態のまま、台車などで運搬してください。
- 搬送用パレットや梱包箱に固定されているマニピュレーターの固定ボルトや設置ボルトをはずす時は、マニピュレーターが倒れないように支えてください。マニピュレーターを支えずに固定ボルトや設置ボルトをはずすと、マニピュレーターが倒れ、手や足をはさみこむ可能性があります。
- マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、2名以上で行ってください。また、ベース下面(あみかけ部)には手をかけないでください。手指を挟み込む可能性があり、非常に危険です。



本体質量

	VT6-A901**
標準、クリーン仕様	約40 kg: 89 lbs. (ポンド)
プロテクション仕様	約42 kg: 92 lbs. (ポンド)

- マニピュレーターを運搬するときは、過度の振動、および衝撃が加わらないようにしてください。
過度の振動、および衝撃は、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。
- 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。

3.5 設置

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、必ず各國の法規と法令に、したがってください。

- ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「1.5 安全扉（セーフガードインターロック）」を参照してください。
- マニピュレーターは、ワークを持った状態で、腕をいっぱいに伸ばし、ツールまたはワークの先端が側壁、およびセーフガードに届かない場所に設置してください。ツールまたは、ワークの先端が側壁、およびセーフガードに届くと、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。
- 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。
- マニピュレーターの設置や運転の前に、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。
- 本マニピュレーターは、人協働ロボットではありません。リスクアセスメントを実施し、安全柵や非常停止ボタンなどの安全対策を必ず施してください。安全対策を施さずにマニピュレーターを動作させると、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。



警 告

- 周辺の建物、構造物、機器などと干渉しないようにマニピュレーターを配置してください。
周辺機器と衝突したり、人体を挟み込む恐れがあります。
- 架台の剛性によっては、マニピュレーター動作時に共振（共振音や微振動）が発生する場合があります。共振が発生する場合には、架台の剛性をあげるか、マニピュレーターの速度または加減速度を変更してください。
- 移動プラットフォームにマニピュレーターを設置すると、マニピュレーターが転倒する可能性があります。以下に注意して、転倒防止策を施してください。
移動プラットフォームとマニピュレーターの接続部の剛性
移動プラットフォームとマニピュレーターの加速度
マニピュレーターの動作範囲
- マニピュレーターがツールを装着しワークを持ったときに、常に移動プラットフォーム内に重心がくるように、マニピュレーターの設置位置を設計してください。
動作姿勢についても同様に、常に移動プラットフォーム内にマニピュレーターの重心がくるように動作プログラムを作成してください。
移動プラットフォームの外にマニピュレーターの重心が移動すると、マニピュレーターが転倒する可能性があります。
- マニピュレーター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。



注 意

VT6-A901**

標準、クリーン仕様: 約40 kg: 89 lbs. (ポンド)

プロテクション仕様: 約42 kg: 92 lbs. (ポンド)

固定ボルト

寸法は、「3.3 マニピュレーター取付寸法」に記載しています。

マニピュレーターベースの固定用ボルト穴
は4ヶ所あります。

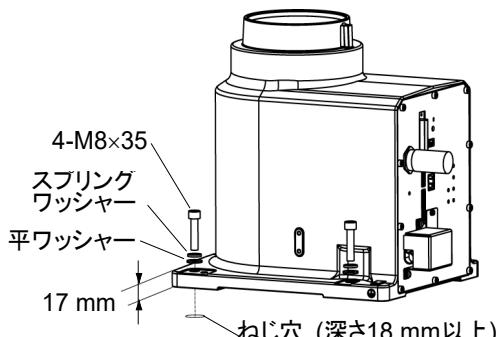


固定用ボルトは、M8サイズです。

固定用ボルトは、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:

$32.0 \pm 1.6 \text{ N}\cdot\text{m} (314 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm})$



クリーン環境仕様

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。

3.6 電源



警 告

- マニピュレーターには電源スイッチがありません。電源プラグを電源に挿し込むと、直ちにロボットシステムの電源がオンになります。
- 電源プラグを差し込むときは、感電しないよう注意してください。

3.6.1 電源仕様

AC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	100 ~ 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	1,200VA
短絡電流定格	5kA
最大負荷電流	6.0A (200Vの場合) 12.0A (100Vの場合)
突入電流 (AC電源投入時)	最大60A (2 ms以下)
漏れ電流	最大 10 mA
配電システムの接地	D種接地 (接地抵抗値100Ω以下)

DC仕様: 以下のDC電源を準備してください。

項目	仕様
定格電圧	48 VDC
使用可能電圧	43 ~ 60 VDC
絶対最大定格	72 VDC (電圧上昇では、この数値を超えないように注意してください。)
突入電流 (DC 電源投入時)	最大 40A (10 ms 以下)
定格容量	1200 W
最大負荷電流	25A
接地	アースと DC 電源線(-)が接続

3.6.2 電源ケーブル



警 告

- 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。
また、マニピュレーターをより確実に接地するために、ベースに設けた接地用の穴を用いて、直接接地してください。
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。
- DC電源ケーブルの茶線には“+”、青線には“-”を接続してください。極性を間違えると、マニピュレーターが故障します。
- 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。

電源ケーブルのコネクターをマニピュレーターに接続するときは、「カチッ」と音がするまでしっかりと挿し込んでください。

電源接続側の仕様は、以下の表になります。

AC仕様

項目	仕様
AC 電源線 (2 本)	黒
保護アース線	緑/黄
ケーブルの長さ	5 m
端子	M4 丸型端子

プラグに取りつける場合は、右図のように取りつけてください。



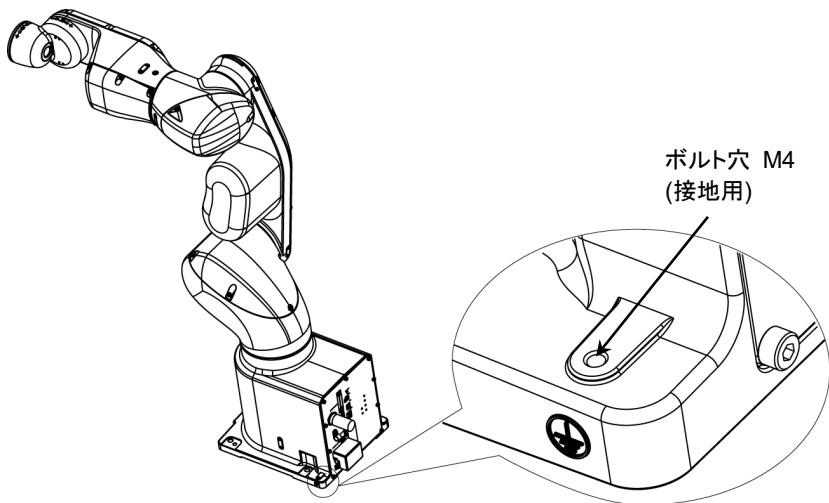
DC仕様

項目	仕様
DC 電源線 (+)	茶
DC 電源線 (-)	青
ケーブルの長さ	2 m
端子	M4 丸型端子

下図のベース接地用の穴を用いて、マニピュレーターに直接接地線を接続してください。

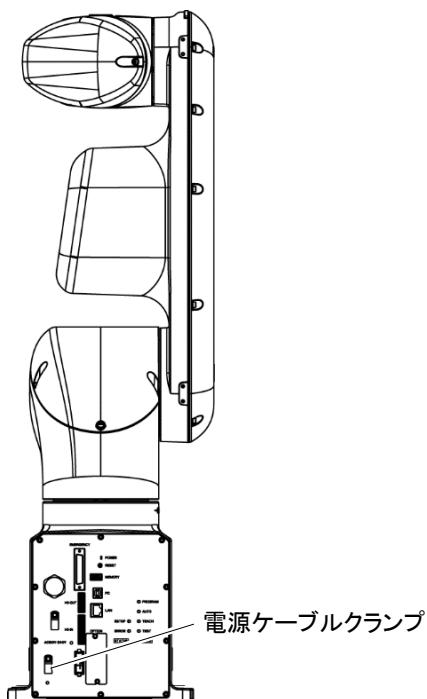
DC仕様の場合、アースとDC電源線(-)を接続してください。

なお、心線サイズは、5.5 mm²以上を推奨します。



電源ケーブルは、マニピュレーター背面のケーブルクランプを使用して固定できます。

(標準, クリーン仕様のみ)



3.6.3 ブレーカー

AC電源ライン:

両極遮断タイプの漏電ブレーカーを設置してください。

漏電ブレーカーの定格電流は、下表を目安に選定してください。

VT6L	電源	定格電流
AC仕様	100VAC	20A
	200VAC	10A

DC電源ライン:

サーキットプロテクターを設置してください。

サーキットプロテクターの定格電流は、下表を目安に選定してください。

VT6L	電源	定格電流
DC仕様	48VDC	40A

サーキットプロテクターを設置する場合は、以下の項にある突入電流に耐えられるものを選定してください。

3.6.1 電源仕様

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。

3.7 ケーブル接続



- 電源のロックアウトは、電源プラグを抜くことにより行います。電源ケーブルは必ず電源プラグに接続し、工場電源などには直結しないでください。
- 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し、重い物を載せたり極端に曲げたり、無理にひっぱったり、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。
- マニピュレーターのアースは、電源ケーブルとの接続により行っています。電源ケーブルのアース線の接続を確実に行ってください。アース線が確実に接地されていないと、火災や感電の危険があります。

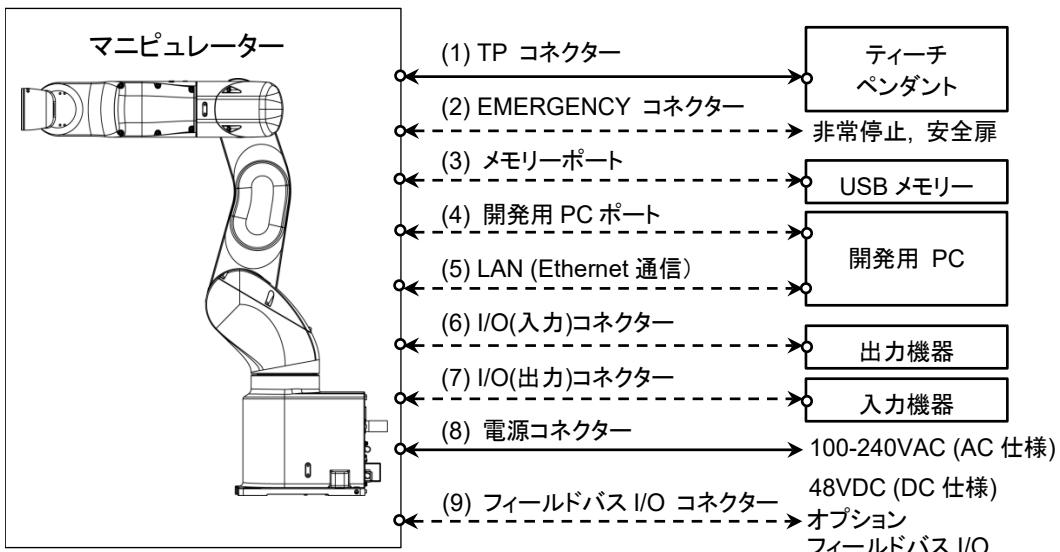


- 接続関係を間違えないでください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- コネクターの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。ピンが曲がったまま接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。

3.7.1 接続例

標準仕様、クリーン仕様

- 着脱可能なコネクター
 - 出荷時添付されているケーブル
 - お客様に用意していただくケーブル

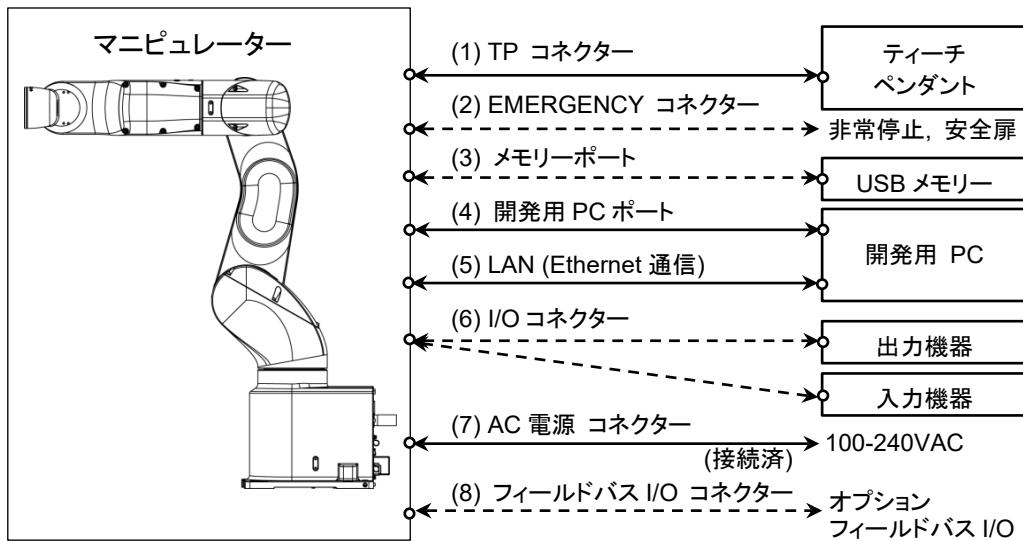


- (1) TP コネクター
オプションのティーチペンドントを接続します。
詳細は、「10. TP ポート」に記載されています。
 - (2) EMERGENCY
非常停止スイッチや安全扉スイッチを接続します。
安全のため必ずこれらの入力に適切なスイッチを接続して使用してください。
詳細は、「12. EMERGENCY」に記載されています。
 - (3) メモリーポート
USB メモリーを接続します。
詳細は、「8. メモリーポート」に記載されています。
 - (4) 開発用 PC ポート
開発用 PC を接続します。
詳細は、「7. 開発用 PC 接続専用ポート」に記載されています。
 - (5) LAN (Ethernet 通信)
Ethernet ケーブルを接続します。
詳細は、「9. LAN(Ethernet 通信)ポート」に記載されています。
 - (6) I/O(入力)コネクター
ユーザーの出力機器を接続する入力コネクターです。
外部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。
詳細は、「13. 標準 I/O コネクター」に記載されています。
 - (7) I/O(出力)コネクター
ユーザーの入力機器を接続する出力コネクターです。
外部入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。
詳細は、「13. 標準 I/O コネクター」に記載されています。
 - (8) 電源コネクター
マニピュレーターに AC 電源(AC 仕様), DC 電源(DC 仕様)を供給するコネクターです。
- NOTE**  DC 仕様の電源を、回生電力が発生するような装置(移動プラットフォーム)と共有する場合、外部に回生吸収回路などの過電圧保護回路を接続し、入力電圧がマニピュレーターの絶対最大定格を超えないようにしてください。
- (9) フィールドバス I/O コネクター
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、「3.7.2 ノイズ対策のポイント」を参照してください。

マニピュレーターがクリーン仕様の場合は、排気の接続が必要です。排気についての詳細は、「Appendix A: VT6L仕様表」に記載しています。

プロテクション仕様

- 着脱可能なコネクター
 - 出荷時添付されているケーブル
 - お客様に用意していただくケーブル

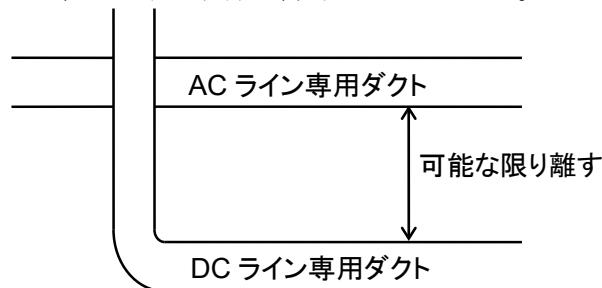


- (1) TP コネクター
オプションのティーチペンドントを接続します。
詳細は、「10. TP ポート」に記載されています。
- (2) EMERGENCY
非常停止スイッチや安全扉スイッチを接続します。
安全のため必ずこれらの入力に適切なスイッチを接続して使用してください。
詳細は、「12. EMERGENCY」に記載されています。
- (3) メモリーポート
USB メモリーを接続します。
詳細は、「8. メモリーポート」に記載されています。
- (4) 開発用 PC ポート
開発用 PC を接続します。
詳細は、「7. 開発用 PC 接続専用ポート」に記載されています。
- (5) LAN (Ethernet 通信)
Ethernet ケーブルを接続します。
詳細は、「9. LAN(Ethernet 通信)ポート」に記載されています。
- (6) I/O コネクター
ユーザーの入力機器、出力機器を接続するコネクターです。
外部入力機器、外部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。
詳細は、「13. 標準 I/O コネクター」に記載されています。
- (7) AC 電源コネクター
マニピュレーターに AC 電源を供給するコネクターです。
出荷時に接続されています。
- (8) AC 電源コネクター
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、「3.7.2 ノイズ対策のポイント」を参照してください。

3.7.2 ノイズ対策のポイント

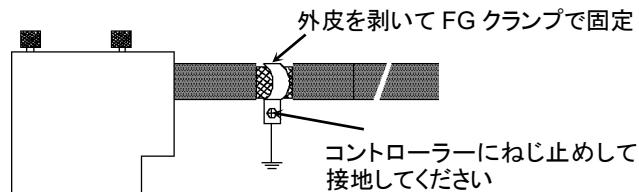
配線では、ノイズの影響を極力受けないようにするために以下の点に注意してください。

- 電源のアースは、必ずD種接地（接地抵抗値100Ω以下）としてください。
マニピュレータ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。マニピュレータ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、およびマニピュレーターのAC電源ケーブルの詳細は、「3.6 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。
- 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マニピュレーター用の電源線などは、センサーヤやバルブなどのI/Oケーブル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。

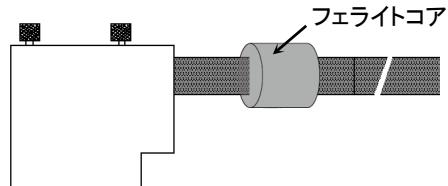


- I/Oコネクター、EMERGENCYコネクターへの配線は、できるだけ短くしてください。必ずシールド線を使用し、シールドはコネクター内部でクランプ処理してください。また、周囲のノイズ源からできるだけ遠ざけてください。
- マニピュレーターのI/Oで使用するリレーやソレノイドバルブなどの誘導負荷部品は、必ずノイズ対策されているものを使用してください。
ノイズ対策されていない場合は、誘導負荷の直前に必ずダイオードなどのノイズ対策部品をつけてください。なお、ノイズ対策部品は、誘導負荷により耐電圧や電流にあつたものを選択してください。
- USB, Ethernet, フィールドバスなどの通信ケーブルは、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



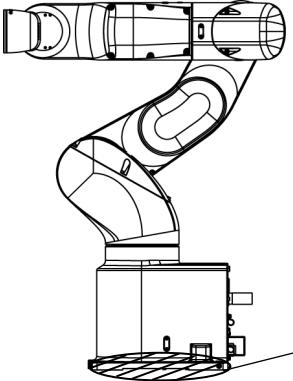
3.8 移設と保管

3.8.1 移設と保管に関する注意

以下の条件に注意して移設 保管 輸送を行ってください。

ロボットおよび関連機器の運搬と設置は、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。

 警 告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 玉掛け、クレーン作業、フォークリフトの運転など運搬作業は、有資格作業者により、行ってください。無資格作業者による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害の可能性があります。 ■ マニピュレーターをつり上げるときは、手を添えてバランスを保ってください。バランスを失うとマニピュレーターが落下するおそれがあり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。
---	--

 注 意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 設置ボルトをはずすときは、マニピュレーターが倒れないように支えてください。設置ボルトをはずすとマニピュレーターが倒れ、手や足をはさみこむ可能性があります。 ■ マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、2名以上で行ってください。また、ベース下面（あみかけ部）には手をかけないでください。手指を挟み込む可能性があり、非常に危険です。 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>手をかけないこと</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>本体質量</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;">VT6-A901**</td> </tr> <tr> <td>標準、クリーン仕様</td> <td>約40 kg: 89 lbs. (ポンド)</td> </tr> <tr> <td>プロテクション仕様</td> <td>約42 kg: 92 lbs. (ポンド)</td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ マニピュレーターを運搬するときは、過度の振動、および衝撃が加わらないようにしてください。 過度の振動、および衝撃は、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。 ■ 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。 		VT6-A901**	標準、クリーン仕様	約40 kg: 89 lbs. (ポンド)	プロテクション仕様	約42 kg: 92 lbs. (ポンド)
	VT6-A901**						
標準、クリーン仕様	約40 kg: 89 lbs. (ポンド)						
プロテクション仕様	約42 kg: 92 lbs. (ポンド)						

ロボットシステムは、以下の条件を満たす環境で、輸送や保管を行ってください。

項目	条件
周囲温度*	-20 ~ 60 °C
周囲相対湿度	10 ~ 90 % (結露しないこと)

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ユニットなどに外力がかかる方法は避けてください。

長期保管後のマニピュレーターを、再度ロボットシステムに組み立てて使用する場合は、試運転を行い、異常のないことを確認してから本稼動に切り替えてください。

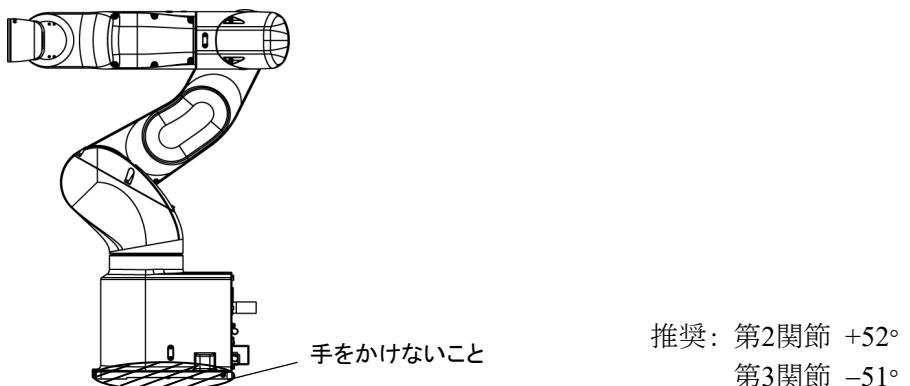
輸送や保管時に結露したマニピュレーターは、結露がなくなってから電源を投入してください。

3.8.2 移設

 注 意	<p>■ 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>標準、クリーン仕様：約40 kg :89 lbs. (ポンド) プロテクション仕様：約42 kg :92 lbs. (ポンド)</p>
---	--

(1) 図のような姿勢にします。

ベース下面(あみかけ部)には手をかけないでください。手指を挟み込む可能性があり、非常に危険です。



本体質量

	VT6-A901**
標準、クリーン仕様	約40 kg: 89 lbs. (ポンド)
プロテクション仕様	約42 kg: 92 lbs. (ポンド)

(2) すべての電源をオフします。

NOTE  メカストッパーによるエリア限定をしてある場合は、解除してください。エリア限定についての詳細は、「5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定」に記載されています。

(3) 設置ボルトをはずし、マニピュレーターを取りはずします。

(4) マニピュレーターを、運搬具に固定するか、2名以上で移設します。

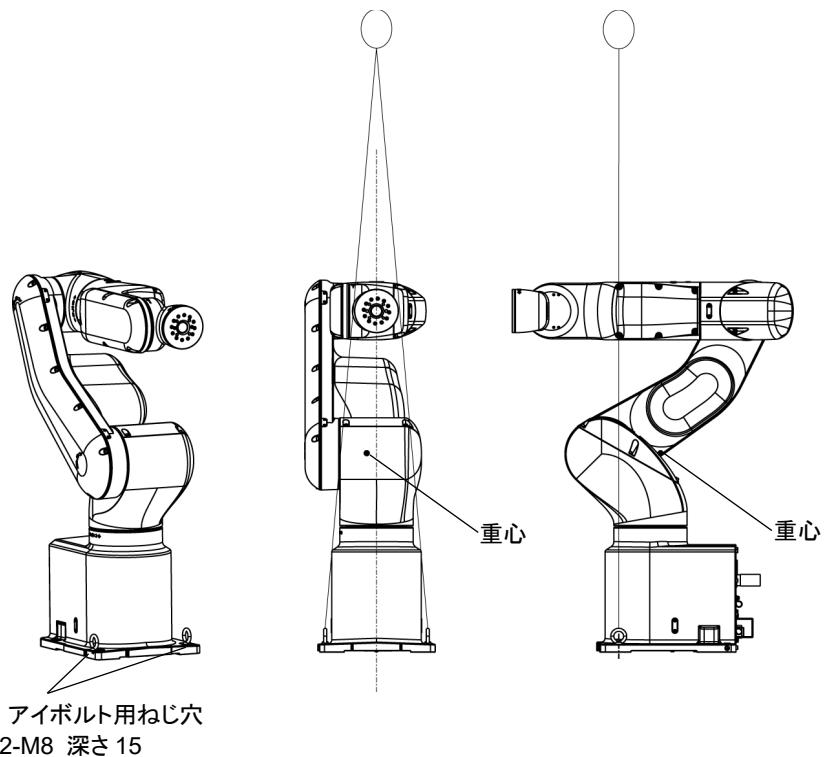
アイボルト使用例

アイボルトを使用する場合は、運搬前に、アイボルトの締めつけを十分確認してください。また、使用後は、アイボルトをはずし、保管してください。

つりあげ質量 (以下参照)に、耐えられるアイボルト、およびワイヤーを使用してください。

アイボルトを使用してマニピュレーターを吊り上げるときは、必ず手を添えてバランスを保ってください。バランスが崩れる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。

カバー やアームの損傷を防ぐため、ワイヤーとアームの接触部は布などで保護することを推奨します。



本体質量

	VT6-A901**
標準、クリーン仕様	約40 kg: 89 lbs. (ポンド)
プロテクション仕様	約42 kg: 92 lbs. (ポンド)



注 意

- 運搬や移設が完了したら、アイボルトをマニピュレーターから取りはずしてください。アイボルトを取りつけたままマニピュレーターを動作させると、アイボルトにアームが衝突し、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。

マニピュレーター、および関連機器の運搬と設置は、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。



警 告

- 玉掛け、クレーン作業、フォークリフトの運転など運搬作業は、有資格作業者により、行ってください。無資格作業者による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害の可能性があります。

3.9 基本姿勢の確認

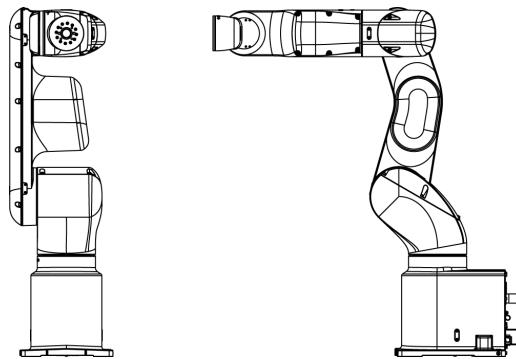
マニピュレーターを設置し環境が整ったら、正しい基本姿勢に移動することを確認してください。

次の手順にしたがって、図のような基本姿勢を原点位置として設定します。

- (1) Epson RC+を起動します。
デスクトップの<Epson RC+>アイコンをダブルクリックします。
- (2) コマンドウインドウを開きます。
Epson RC+メニュー-[ツール]-[コマンドウインドウ]
- (3) [コマンドウインドウ]で、次の命令を実行します。

```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

図のような基本姿勢にならない場合は、販売元までお問い合わせください。

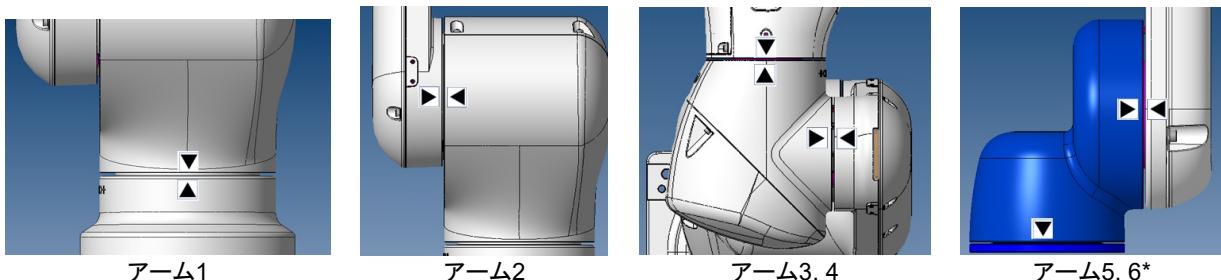


3.10 原点ラベル

原点ラベル12枚(6軸分+予備)は、添付部品として、出荷時、ロボットに同梱されています。以下を参考に、各軸にラベルを貼りつけてください。

基本姿勢、または任意の姿勢でアームに原点ラベルを貼りつけておくことで、原点位置がずれた場合の目印とすることができます。

故障などにより、モーター、減速機、ベルトを交換し、原点位置に、ずれが生じた場合に、この原点ラベルを目印として合わせることで、おおよその位置まで、ずれを補正することができます。



* アーム6: 原点ラベルの貼りつけスペースがありません。ハンドに貼りつけてください。

4. ハンドの設定

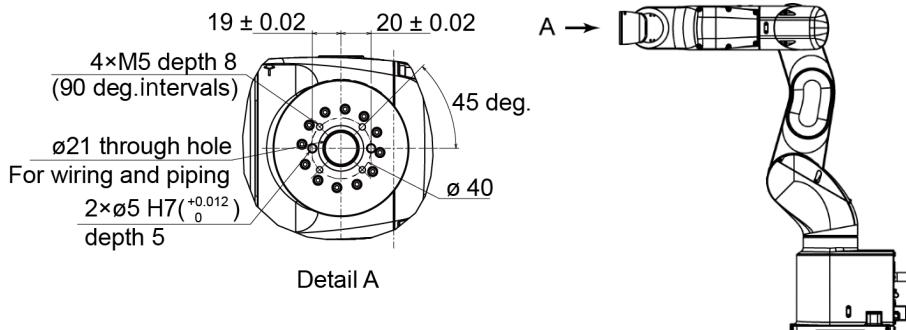
4.1 ハンドの取りつけ

ハンドは、お客様が製作してください。ハンドの取りつけの詳細は、「ハンド機能マニュアル」を参照してください。

アーム6先端のフランジ寸法は、下図に示すとおりです。

 注 意	<p>■ ハンドにチャックを設ける場合は、電源オフのときにワークを放さないような配線、またはエア配管にしてください。電源オフの状態でチャックする配線、またはエア配管にしないと、非常停止スイッチが押されたときにワークを放すことになり、ロボットシステム、およびワークが破損するおそれがあります。</p> <p>I/Oは、電源遮断、非常停止、ロボットシステムの持つ安全機能によっても、自動的にすべてオフ(0)になるように基本設定されています。</p> <p>ただし、ハンド機能で設定されたI/Oは、Reset命令実行や非常停止でオフ(0)なりません。</p>
---	--

手首フランジ部詳細



アーム6

ハンドはアーム6先端に、M5のねじを用いて取りつけてください。

レイアウト

ハンドを取りつけて動作させると、ハンドの外径やワークの大きさ、あるいはアームの位置によってはマニピュレーター本体に接触する場合があります。システムレイアウトをするときは、ハンドの干渉エリアに十分注意してください。

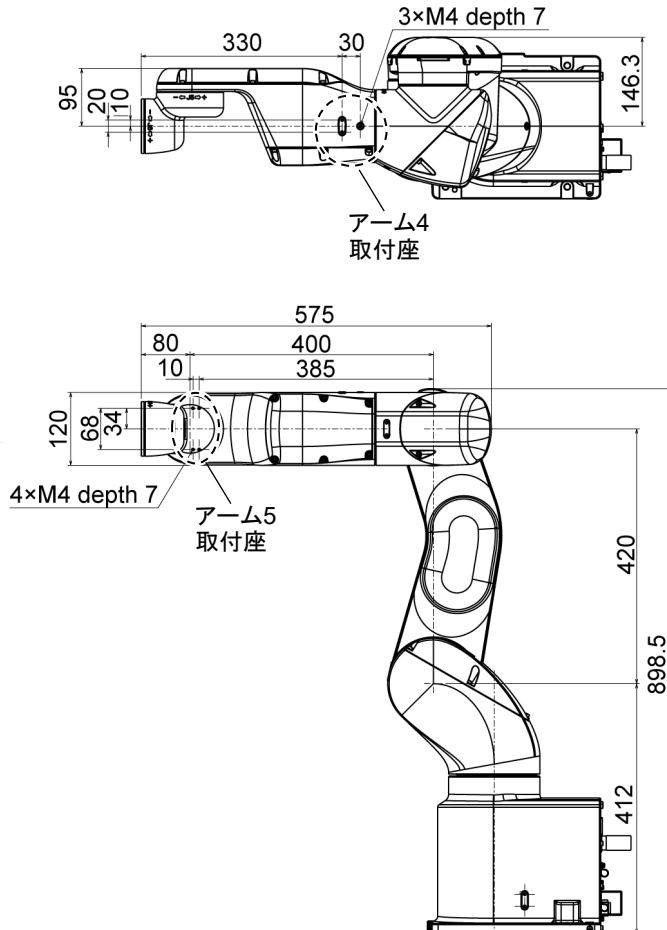
ISOフランジとの互換性

取りつけ寸法がISOフランジ用に設計されたハンドを取りつけるために、オプション“ソールアダプター(ISOフランジ)”を用意しています。詳細は、「11. オプション」に記載しています。

4.2 カメラとエアバルブなどの取りつけ

アーム4とアーム5には、エアバルブなどを取りつけやすいように、取付座を設けています。

マニピュレーターにカメラを取りつけるには、カメラ取付プレートが必要です。オプション“カメラ取付プレート”を用意しています。詳細は、「11. オプション」に記載しています。



4.3 Weight設定とInertia設定

WEIGHT設定とINERTIA (慣性モーメント、偏心量)設定は、マニピュレーターの負荷条件の設定です。この設定により、マニピュレーターの動作が最適化されます。

WEIGHT設定

負荷の質量の設定をWEIGHT設定といいます。負荷質量が大きくなるほど全体の速度と加減速が抑えられます。

INERTIA設定

負荷の慣性モーメントと偏心量の設定をINERTIA設定といいます。負荷慣性モーメントが大きくなるほどアーム6の加減速を抑えます。また偏心量が大きくなるほど全体の加減速が抑えられます。

マニピュレーターの持つ性能を十分に発揮させるためには、負荷（ハンド質量+ワーク質量）、および負荷の慣性モーメントを定格以内にし、アーム6中心から偏心させないでください。しかし、負荷や慣性モーメントが定格を超えた場合、偏心がやむをえない場合は、「4.3.1 WEIGHT設定」、「4.3.2 INERTIA設定」の説明にしたがって値を設定してください。これによりマニピュレーターの動作を最適化し、振動を抑えて作業時間を短縮したり、大きな負荷への対応能力を高めます。また、ハンドとワークの慣性モーメントが大きい場合に発生する持続振動を抑制する効果もあります。

また、“負荷、イナーシャ、偏心/オフセット測定ユーティリティ”による設定も可能です。詳細は、以下のマニュアルに記載しています。

Epson RC+ ユーザーズガイド

負荷、イナーシャ、偏心/オフセット測定ユーティリティ

VTシリーズマニピュレーターの可搬質量は、最大6 kgです。

下表のとおりモーメント、および慣性モーメントに限界があるため、負荷（ハンド質量+ワーク質量）がこれらの条件を満たす必要があります。

負荷許容量

関節名称	許容モーメント	($GD^2/4$) 許容慣性モーメント
第4関節	12.0 N·m (1.22 kgf·m)	0.3 kg·m ²
第5関節	12.0 N·m (1.22 kgf·m)	0.3 kg·m ²
第6関節	7.0 N·m (0.71 kgf·m)	0.1 kg·m ²

モーメント

モーメントは、負荷（ハンド+ワーク）に働く重力を支えるために必要な関節にかかるトルクの大きさを表します。負荷の質量や偏心量が大きいほどモーメントは大きくなり、関節への負荷が増えるため、許容量を守ってください。

慣性モーメント

慣性モーメントは、マニピュレーターの関節が回転するときの負荷（ハンド+ワーク）の回転しにくさ（=慣性の大きさ）を表します。負荷の質量や偏心量が大きいほど慣性モーメントは大きくなり、関節への負荷が増えるため、許容量を守ってください。

負荷（ハンド+ワーク）の体積が小さい場合、モーメントM (N·m)、および慣性モーメントI (kgm²)は、以下の計算式によって求められます。

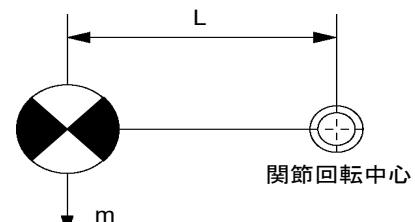
$$M (\text{N}\cdot\text{m}) = m(\text{kg}) \times L (\text{m}) \times g (\text{m/s}^2)$$

$$I (\text{kgm}^2) = m(\text{kg}) \times L^2 (\text{m}^2)$$

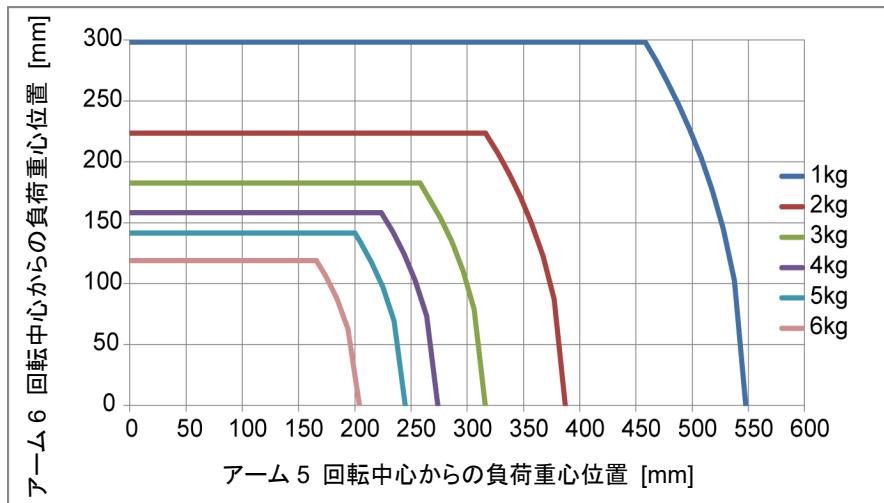
m : 負荷質量 (kg)

L : 負荷偏心量 (m)

g : 重力加速度 (m/s²)



下図は、負荷(ハンド+ワーク)の体積が小さい場合の負荷重心位置分布を示しています。下図を参考に、負荷の重心位置が許容値以内になるようにハンドの設計をしてください。負荷の体積が大きい場合は、「4.3.2 INERTIA設定」-「慣性モーメントの計算方法」などを参考に計算してください。



最大負荷偏心量(関節回転中心から負荷の限界重心位置までの距離)

関節	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg
第4	548 mm	387 mm	316 mm	274 mm	245 mm	204 mm
第5	548 mm	387 mm	316 mm	274 mm	245 mm	204 mm
第6	300 mm	224 mm	183 mm	158 mm	141 mm	119 mm

負荷許容量から負荷の限界重心位置を計算する場合、アーム5のフランジ面からではなく、アーム5回転中心からの距離が算出されます。フランジ面から負荷重心までの距離を算出する場合は、アーム5回転中心からフランジ面までの距離(= 80 mm)を差し引いてください。

例) 負荷6kgの場合の負荷限界重心位置aの算出

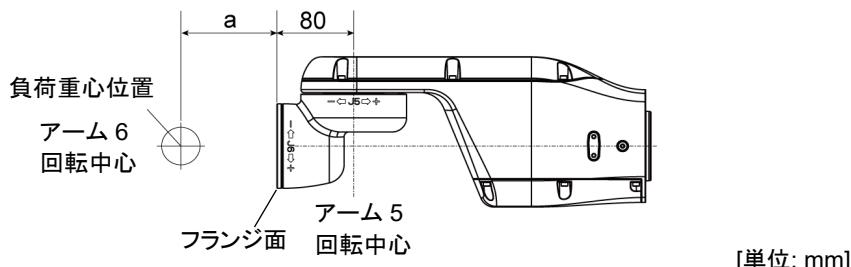
$$\text{許容モーメント制限による重心位置: } 12.0 \text{ N}\cdot\text{m} / (6 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.204 \text{ m} = 204 \text{ mm}$$

$$\text{許容慣性モーメント制約による重心位置: } (0.3 \text{ kgm}^2 / 6 \text{ kg})^{1/2} = 0.223 \text{ m} = 223 \text{ mm}$$

許容モーメントに制限されるため、負荷限界重心位置はアーム5回転中心から204 mmとなる。

$$\text{フランジ面からの負荷限界重心位置までの距離 } a = 204 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 124 \text{ mm}$$

負荷限界取付寸法



4.3.1 Weight設定



注 意

- ハンド+ワークの質量は、最大可搬質量以下としてください。
VTシリーズマニピュレーターが制限なく動作できるのは、この負荷までの場です。
またWEIGHT命令では、必ず負荷に応じた値を設定してください。実際の質量より小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。

VTシリーズマニピュレーターの許容する負荷 (ハンド質量+ワーク質量)は、下表のとおりです。

定格	最大
3 kg	6 kg

負荷に応じて、WEIGHT命令のハンド質量値を変更します。ハンド質量値を変更すると、マニピュレーターの最大の速度と加減速度が自動的に補正されます。

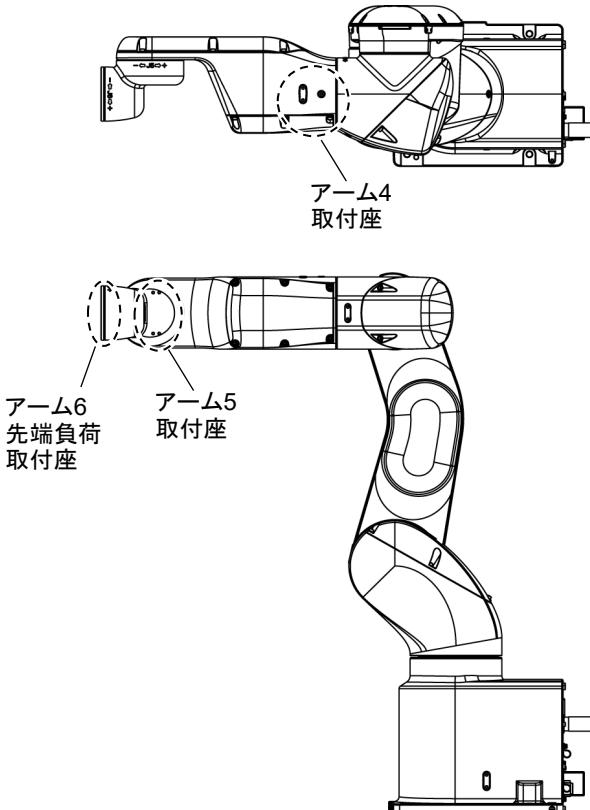
ハンド質量値の設定方法

Epson
RC+

[ツール]-[ロボットマネージャ]-[ハンド質量設定]パネル-[負荷]に設定します。
また、[コマンドウィンドウ]で、WEIGHT命令による設定も可能です。

マニピュレーターに取りつけた負荷の質量

負荷の取付位置



カメラやエアバルブなどを取付座に取りつける場合は、その質量をアーム6先端に取りつけた場合の等価質量に換算し、負荷質量に加算したものがハンド質量値となります。

以下の計算式で、ハンド質量値を算出し、変更してください。

ハンド質量値の計算式

$$\text{ハンド質量値} = M_w + W_a + W_b$$

M_w : アーム6先端負荷質量 (kg)

W_a : アーム4取付座の等価質量 (kg)

W_b : アーム5取付座の等価質量 (kg)

$$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$$

$$W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$$

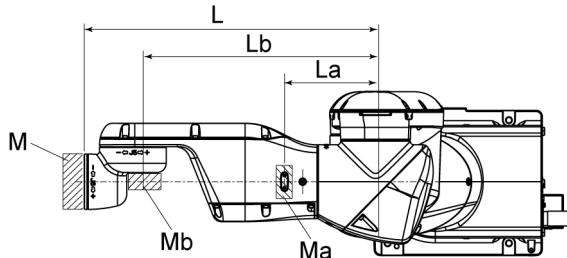
M_a : アーム4取付座のエアバルブなどの質量 (kg)

M_b : アーム5取付座のカメラなどの質量 (kg)

L : 上腕長さ (480 mm)

L_a : 第3関節からアーム4取付座のエアバルブなどの重心までの距離 (mm)

L_b : 第3関節からアーム5取付座のカメラなどの重心までの距離 (mm)



<例> アーム6先端 (第3関節から $L = 480\text{mm}$ とする) 負荷質量 $M_w = 5\text{ kg}$ をつけた
VT6-A901S* (VT6L) の
アーム4取付座 (第3関節から $L_a = 150\text{ mm}$ とする) に $M_a = 1.5\text{ kg}$
アーム5取付座 (第3関節から $L_b = 390\text{ mm}$ とする) に $M_b = 1.0\text{ kg}$
の負荷をつけた場合

$$W_a = 1.5 \times 150^2 / 480^2 = 0.15 \rightarrow 0.2 \text{ (切り上げ)}$$

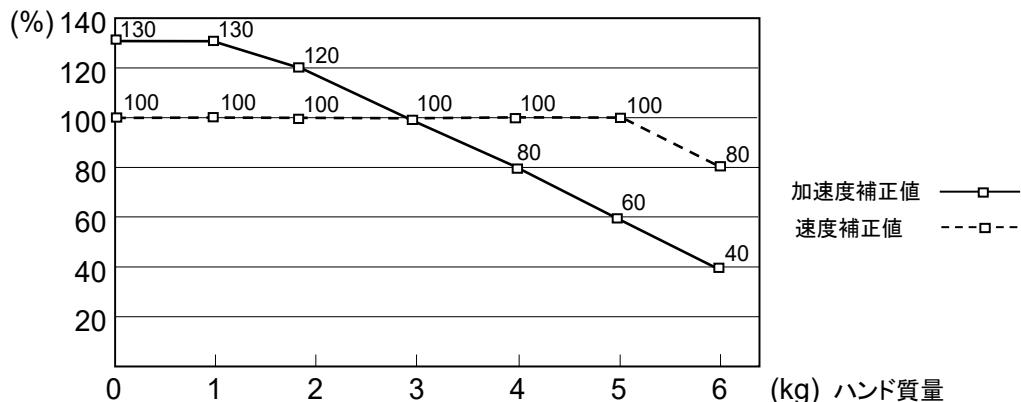
$$W_b = 1.0 \times 390^2 / 480^2 = 0.66 \rightarrow 0.7 \text{ (切り上げ)}$$

$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0.2 + 0.7 = 5.9$$

ハンド質量値は、“5.9”となります。

ハンド質量値設定時の加減速度の自動補正

グラフ上のパーセンテージは、ハンド質量値を定格 (3 kg)に設定した時の速度を100%とした場合の比です。



ハンド質量 パラメーター (kg)	加速度補正值	速度補正值
0	130	100
1	130	100
2	120	100
3	100	100
4	80	100
5	60	100
6	40	80

NOTE AccelSの上限は、Weight設定値で変化します。詳細は、「Appendix A 仕様表」を確認してください。

4.3.2 INERTIA設定

慣性モーメント(イナーシャ)とINERTIA設定

慣性モーメントとは、物体の回りにくさを表す量で、慣性モーメント、イナーシャ、 GD^2 などの値で表されます。アーム6にハンドなどを取りつけて動作させる場合は、負荷の慣性モーメントを考慮しなければなりません。

 注 意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは、必ず$0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$以下にしてください。VTシリーズマニピュレーターは、$0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$を超える慣性モーメントに対応するように設計されています。また、必ず慣性モーメントに応じた値を設定してください。慣性モーメント (イナーシャ)パラメーターに実際の慣性モーメントより小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。
---	---

VTシリーズマニピュレーターの許容する負荷の慣性モーメントは、定格 $0.03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、最大 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ です。負荷の慣性モーメントに応じて、INERTIA命令の負荷の慣性モーメント (イナーシャ)パラメーターの設定変更を行います。設定変更を行うと、アーム6の最大の加減速度が「慣性モーメント」に応じて自動的に補正されます。

アーム6に取りつけた負荷の慣性モーメント

アーム6に取りつけた負荷（ハンド+ワーク）の慣性モーメントは、Inertia命令の「慣性モーメント(イナーシャ)」パラメーターで設定します。

Epson
RC+

[ツール]-[ロボットマネージャ]-[ハンド偏心設定]パネル-[慣性モーメント]に設定します。また、[コマンドウィンドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。

偏心量とINERTIA設定

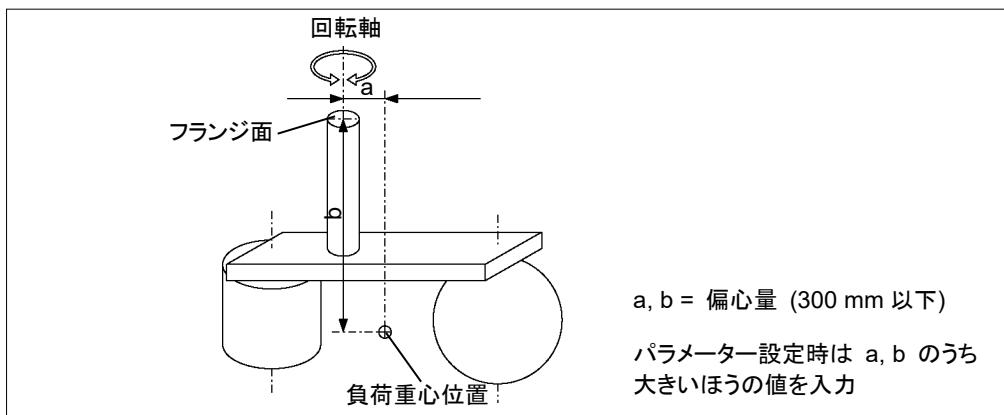


注 意

- 負荷（ハンド+ワーク）の偏心量は必ず300 mm以下にしてください。VTシリーズマニピュレーターは、300 mmを超える偏心量に対応するように設計されていません。また、必ず偏心量に応じた値を設定してください。偏心量パラメーターに実際の偏心量より小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。

VTシリーズマニピュレーターの許容する負荷の偏心量は、定格が50 mm、最大で300 mmです。

負荷の偏心量が定格に応じて、Inertia命令の偏心量パラメーターの設定変更を行います。設定変更を行うと、「偏心量」に応じたマニピュレーターの最大の加減速度が自動的に補正されます。



偏心量

アーム6に取りつけた負荷の偏心量

アーム6に取りつけた負荷（ハンド+ワーク）の偏心量は、Inertia命令の「偏心量」パラメーターで設定します。

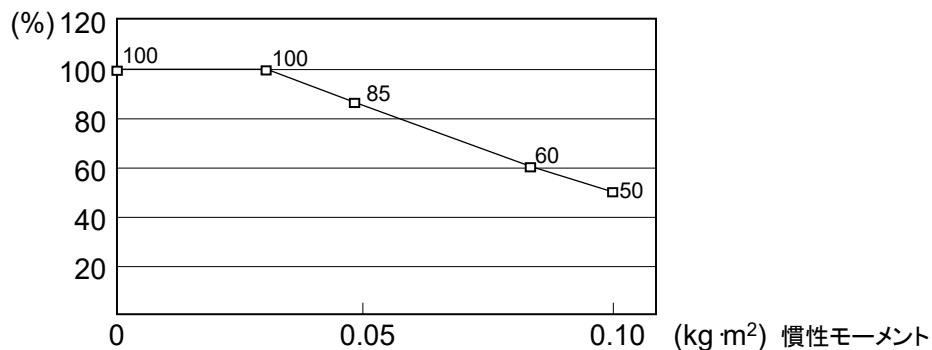
なお、[偏心量]には、上図 a, b のうち大きいほうの値を設定します。

Epson
RC+

[ツール]-[ロボットマネージャ]-[ハンド偏心設定]パネル-[偏心量]に設定します。また、[コマンドウィンドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。

INERTIA設定時の加減速度の自動補正

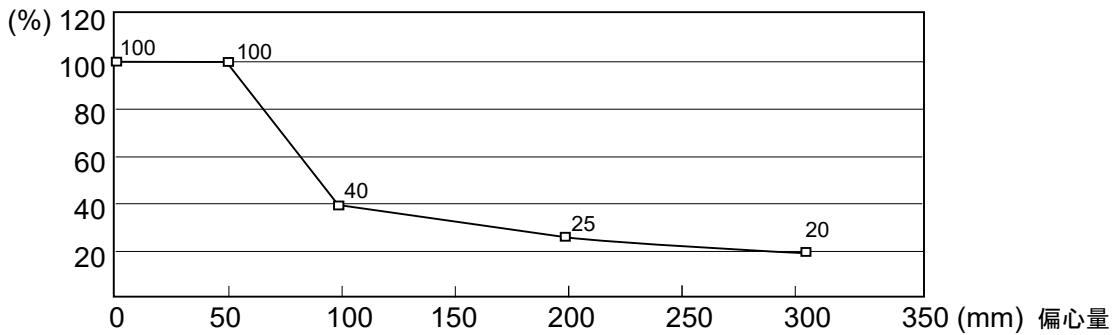
グラフ上のパーセンテージは、定格($0.03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。



Inertia (慣性モーメント) パラメーター ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)	Inertia (慣性モーメント)設定時の 加減速度の自動補正 (%)
0	100
0.03	100
0.05	85
0.08	60
0.1	50

偏心量設定による自動補正

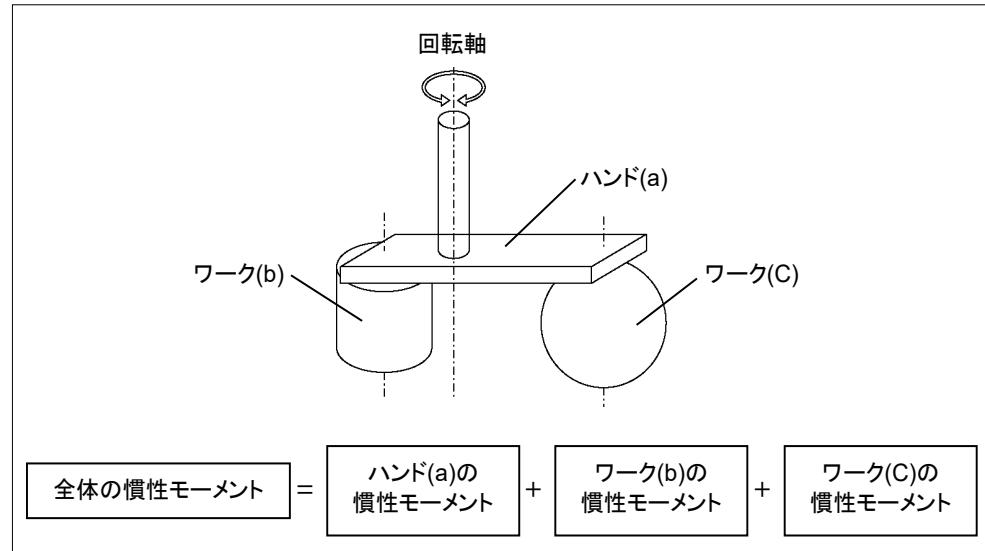
グラフ上のパーセンテージは、定格(50 mm)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。



Eccentricity (偏心量) パラメーター (mm)	Inertia (偏心量)設定時の 加減速度の自動補正 (%)
0	100
50	100
100	40
200	25
300	20

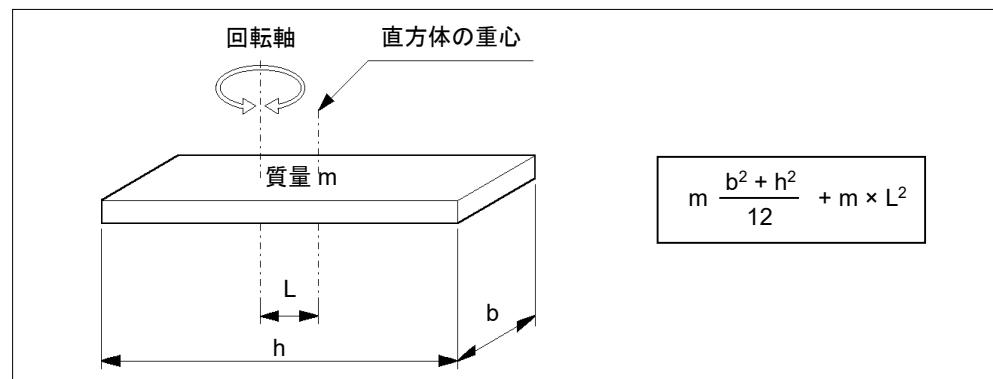
慣性モーメントの計算方法

負荷 (ワークを持ったハンド) の慣性モーメントの計算例を示します。
負荷全体の慣性モーメントは、個々の部分(a)~(c)の合計で求められます。

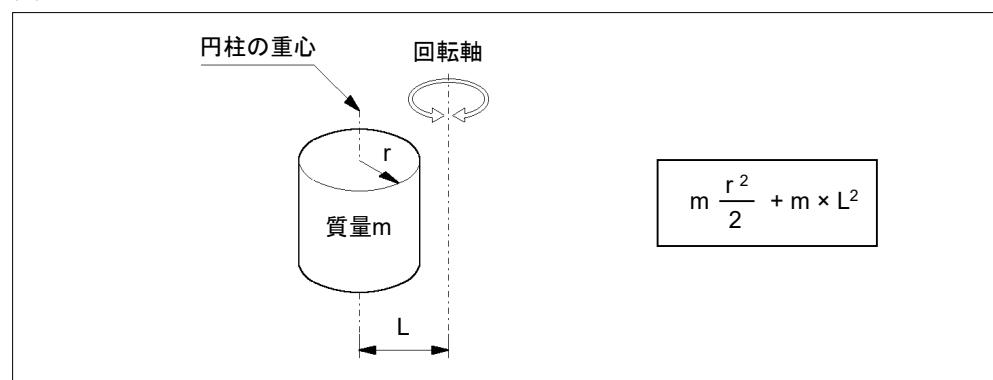


(a), (b), (c)の各慣性モーメントの計算方法は次のとおりです。これらの基本的な形状の慣性モーメントを参考に、負荷全体の慣性モーメントを求めてください。

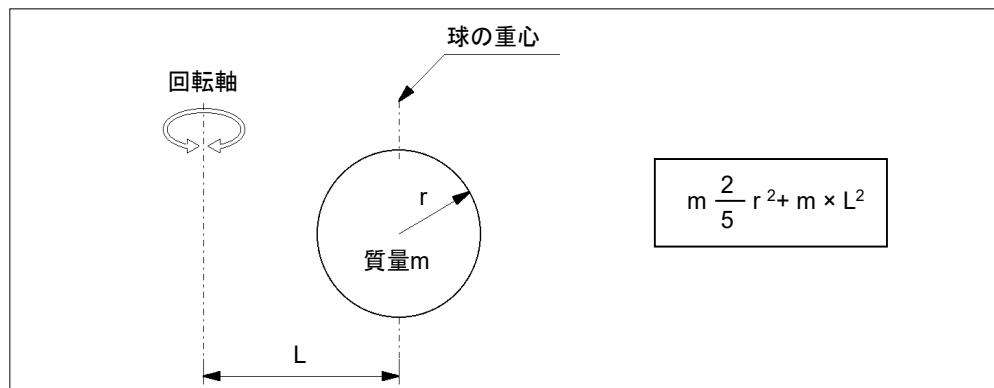
(a)直方体の慣性モーメント



(b)円柱の慣性モーメント



(c)球の慣性モーメント



4.4 オートアクセラの注意事項

マニピュレーターの動作速度、加減速度はWEIGHT, INERTIAの設定値と、マニピュレーターの姿勢により最適な値に調整されます。

WEIGHT設定

WEIGHT設定は負荷質量に応じて速度と加減速度を調整します。

負荷質量が大きいほど速度、加減速度を抑えて残留振動の発生を防止します。

INERTIA設定

INERTIA設定の負荷慣性モーメントによってアーム6の加減速度を、負荷偏心量によって全体の加減速度を調整します。負荷の慣性モーメントや偏心量が大きいほど加減速度を抑えます。

姿勢による速度と加減速度の自動調整

マニピュレーターの姿勢に応じて加減速度を調整します。アームを伸ばした姿勢や振動が起こりやすい動作では加減速度が制限されます。

最適な状態で使用できるよう、WEIGHT, INERTIA設定には、正しい値を設定してください。

5. 動作エリア



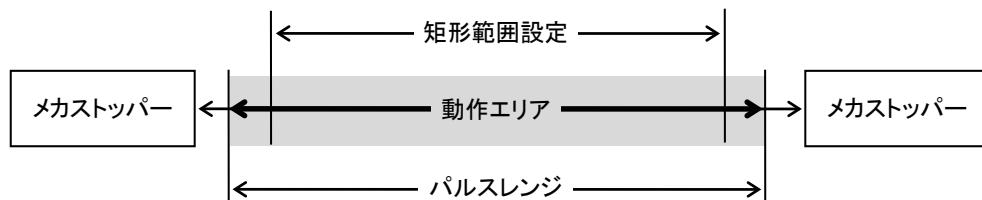
注 意

- 安全上の配慮で動作エリアを制限する場合は、必ずパルスレンジとメカストッパーの両方による設定をしてください。あやまつた設定を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

動作エリアは、出荷時に、「2.4 標準動作エリア」で示すとおりに設定されています。これはマニピュレーターの最大動作エリアです。

動作エリアは、次の3種類の方法によって設定します。

1. パルスレンジによる設定 (全アーム)
2. メカストッパーによる設定
3. マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定



レイアウトの効率化や、安全上の配慮などで動作エリアを制限する場合は、5.1から5.3の説明にしたがって設定を行ってください。

5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定

マニピュレーターの動作基本単位はパルスです。マニピュレーターの動作限界 (動作エリア)を、各関節のパルス下限値とパルス上限値 (パルスレンジ)で設定します。

パルス値は、サーボモーターのエンコーダー出力で与えられます。

パルスレンジは必ずメカストッパーの設定より内側に設定してください。

NOTE

アーム4とアーム6には、メカストッパーがありません。

NOTE マニピュレーターは動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。

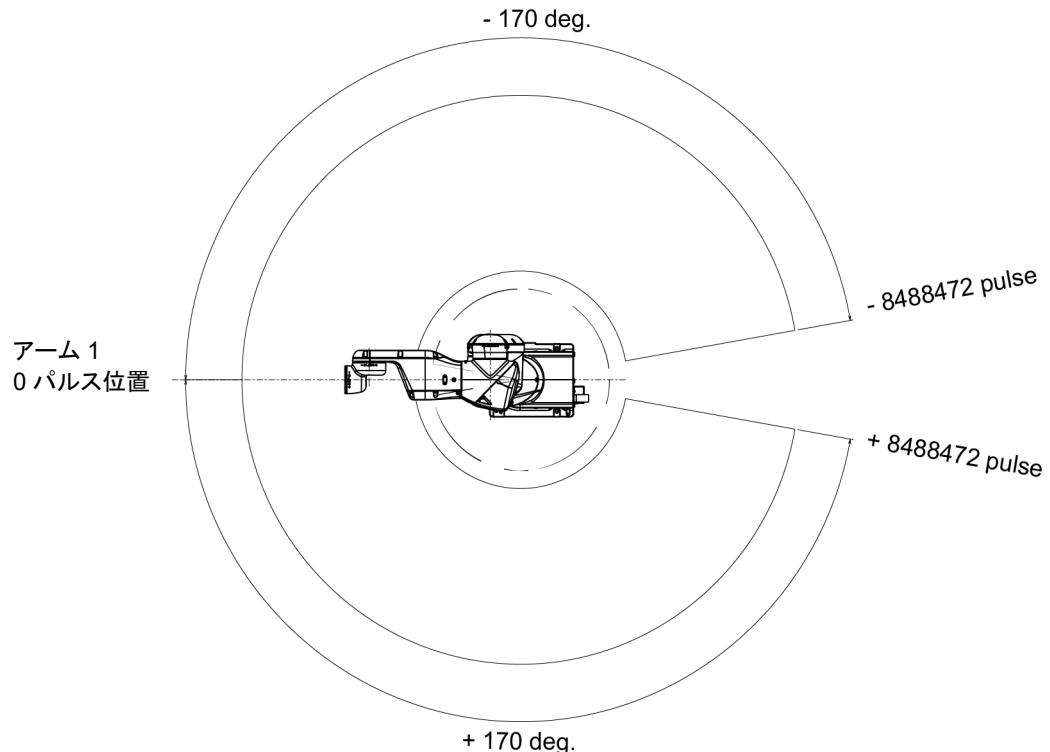
Epson
RC+

[ツール]-[ロボットマネージャ]-[動作レンジ設定]パネルで設定します。
([コマンドウィンドウ]で、Range命令による設定も可能です。)

(deg.= °)

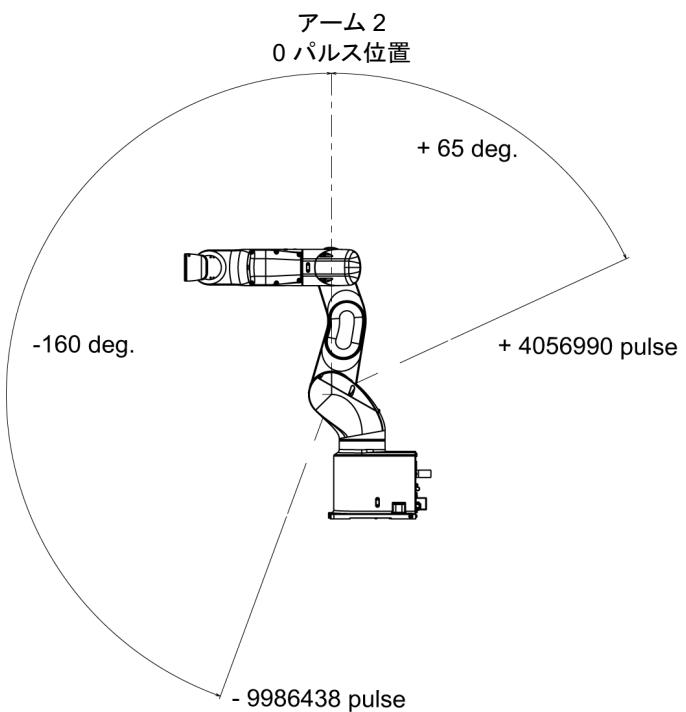
5.1.1 第1関節最大パルスレンジ

0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“-パルス値”をとります。



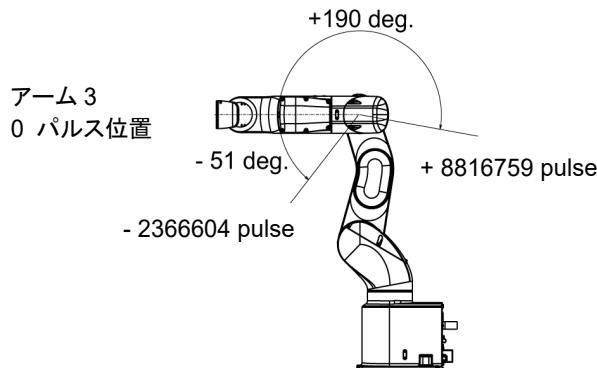
5.1.2 第2関節最大パルスレンジ

0パルス位置から時計方向に“+パルス値”，反時計方向に“-パルス値”をとります。



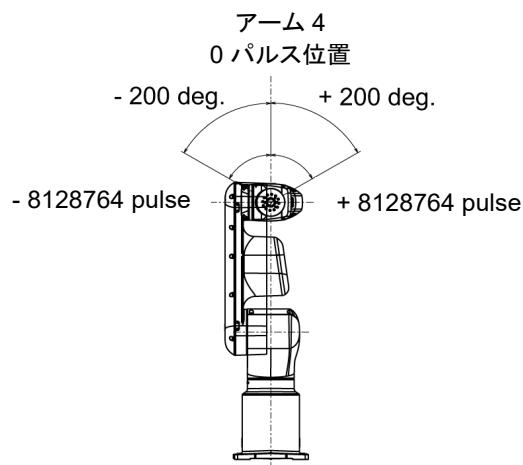
5.1.3 第3関節最大パルスレンジ

0パルス位置から時計方向に“+パルス値”, 反時計方向に“-パルス値”をとります。



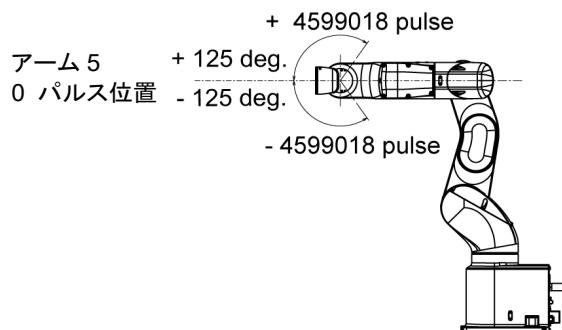
5.1.4 第4関節最大パルスレンジ

アーム先端方向から見て、0パルス位置から時計方向に“+パルス値”, 反時計方向に“-パルス値”をとります。



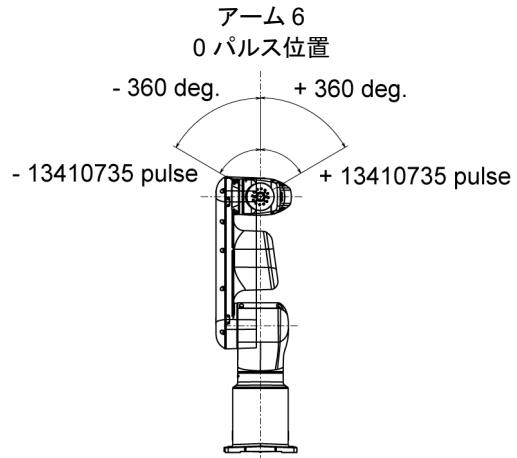
5.1.5 第5関節最大パルスレンジ

0パルス位置から時計方向に“+パルス値”, 反時計方向に“-パルス値”をとります。



5.1.6 第6関節最大パルスレンジ

アーム先端方向から見て、0パルス位置から時計方向に“+パルス値”，反時計方向に“-パルス値”をとります。



5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定

可変メカストッパー(オプション)を使用して、機械的にこれ以上は動けない、絶対的な動作エリアを設定します。

必ずマニピュレーターの電源をオフしてから、作業を行ってください。

ボルトは、表記されている長さで、耐腐食性の高い表面処理(ニッケルメッキなど)ものを使用してください。

なお、メカストッパー位置を変更した場合は、同時にパルスレンジも変更してください。

パルスレンジの設定についての詳細は、「5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定(全アーム)」に記載されています。

パルスレンジは、必ずメカストッパーの位置より内側に設定してください。



可変メカストッパーの取りつけについての詳細は、販売元までお問い合わせください。

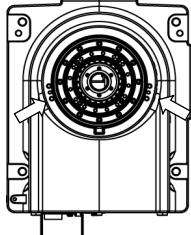
5.2.1 第1関節の動作エリアの設定

設定したい角度に対応するねじ穴に、可変メカストッパー(J1)を取りつけます。

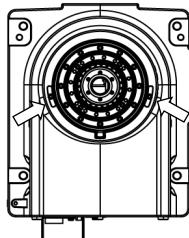
六角穴付ボルト M4 × 28 (1本)

強度 ISO898-1 property class 10.9 または 12.9

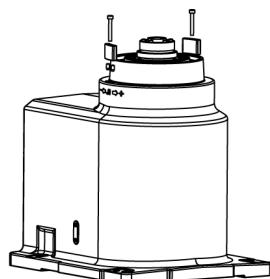
締付トルク $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



a



b



	a	b
設定角度 (°)	± 170	$-170 \sim +84$ または $-84 \sim +170$
パルス値 (pulse)	± 8488472	$-8488472 \sim +4194304$, または $-4194304 \sim +8488472$
可変メカストッパー (J1)	なし(標準)	あり

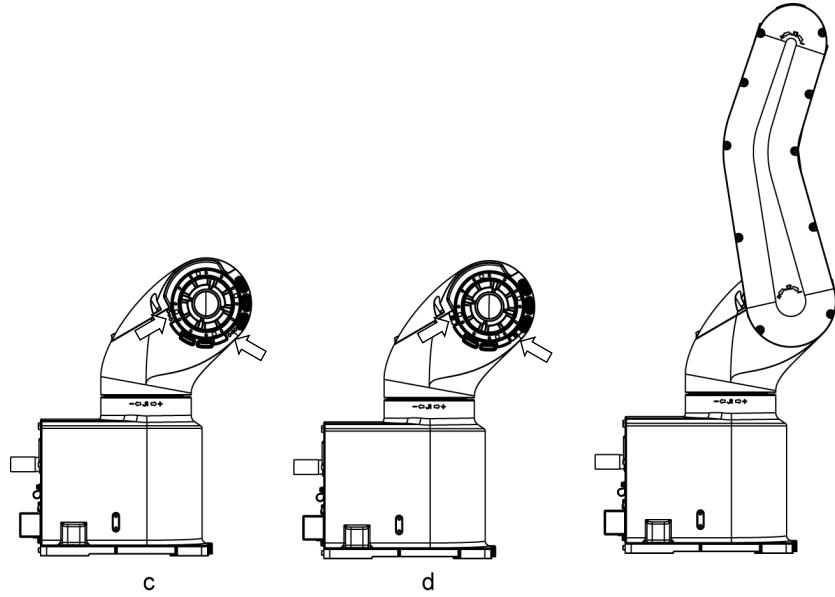
5.2.2 第2関節の動作エリアの設定

設定したい角度に対応するねじ穴に、可変メカストッパー (J2)を取りつけます。

六角穴付ボルト M4 × 16 (1本)

強度 ISO898-1 property class 10.9 または 12.9

締付トルク $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m} (41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm})$



	c	d
設定角度 (°)	-160, +65	-160 ~ +43, または -148 ~ +65
パルス値 (pulse)	-9986438 +4056990	-9986438 ~ +2683855, または -9237455 ~ +4056990
可変メカストッパー (J2)	なし(標準)	あり

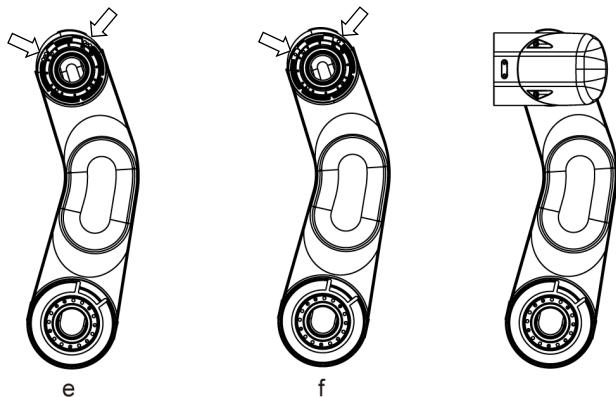
5.2.3 第3関節の動作エリアの設定

設定したい角度に対応するねじ穴に、可変メカストッパー (J3)を取りつけます。

六角穴付ボルト M4 × 16 × 1本

強度 ISO898-1 property class 10.9 または 12.9

締付トルク $4.0 \pm 0.2 \text{N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



	e	f
設定角度 (°)	$-51, +190$	$-34 \sim +190$, または $-51 \sim +173$
パルス値 (pulse)	-2366604 $+8816759$	$-1577736 \sim +8816759$ または $-2366604 \sim +8027891$
可変メカストッパー (J3)	なし(標準)	あり

5.3 関節角度の組み合わせによる動作制限

マニピュレーター本体の干渉防止のため、第1, 2, 3関節は、角度の組み合わせに応じて、動作制限領域が設定されます。

関節角度の組み合わせが、下図の塗りのある領域の場合マニピュレーターの動作が制限され、停止します。なお、下図に示した領域境界部では、計算誤差により、領域内外の判定が、場所によって異なる場合があります。

動作制限が有効な動作

CP動作命令実行中

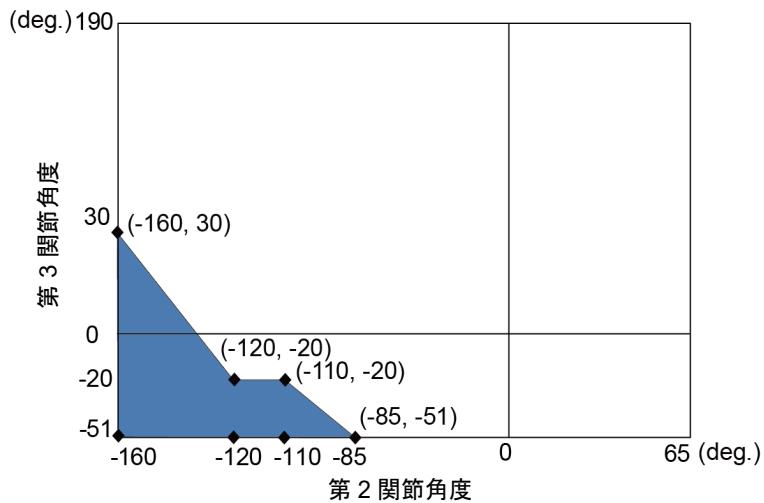
目標ポイント(ポーズ)が、動作制限領域(塗りの領域)にある動作命令を実行しようとした場合

動作制限が無効な動作

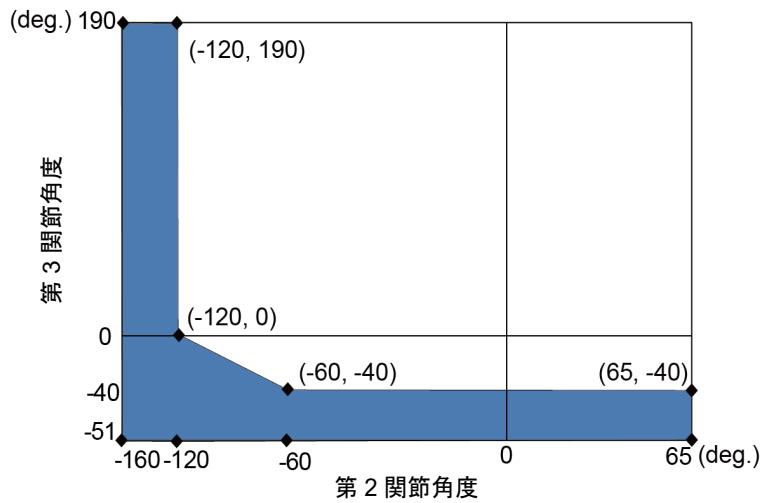
PTP動作命令実行中に、関節角度の組み合わせが動作制限領域(塗りの領域)を一時的に通過する場合

第2関節と第3関節の組み合わせ:

第1関節: -110 deg. ~ 110 deg.



第1関節: -110 deg. ~ -170 deg.、または 110 deg. ~ 170 deg.

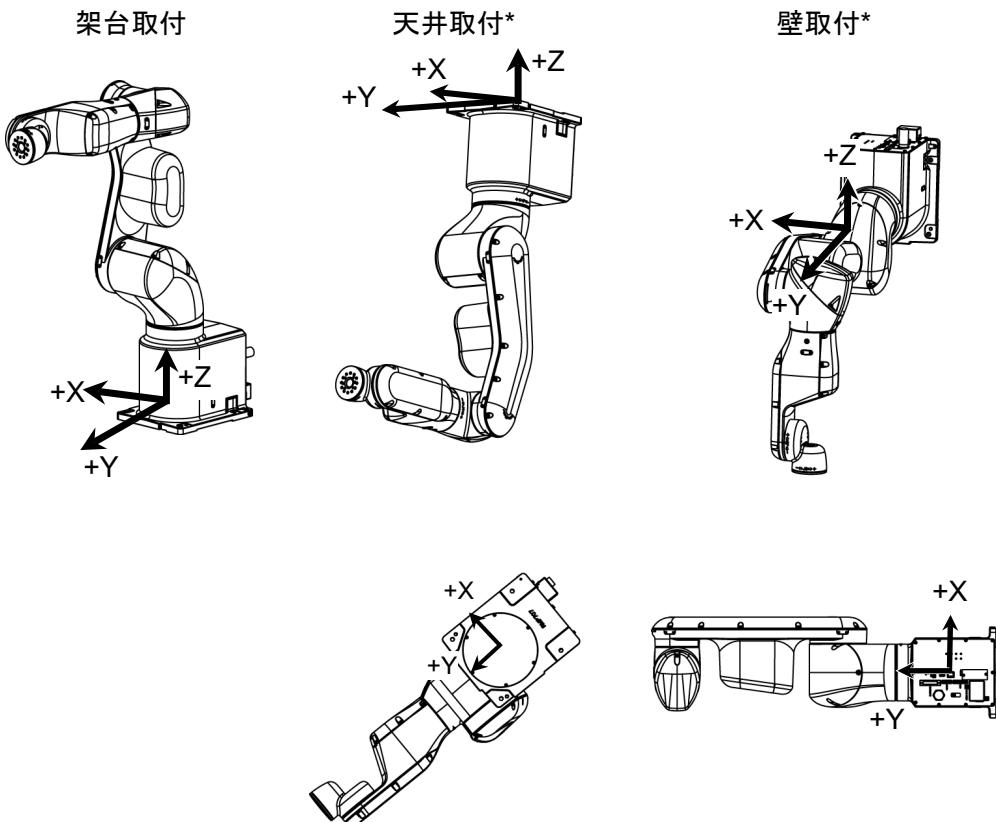


(deg. = °)

5.4 座標系について

原点は、設置面と第1関節の回転軸の交わる位置です。

座標系についての詳細は、Epson RC+ ユーザーズガイドを参照してください。



*: 標準環境仕様, AC 仕様のみ

5.5 機種変更手順

Epson RC+での機種変更手順を説明します。

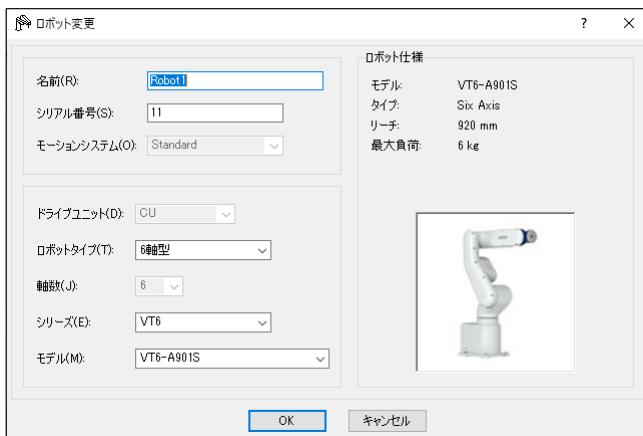
 注 意	<p>■ ロボットの変更是、十分に注意して行ってください。ロボットを変更すると、ロボットキャリブレーションのパラメーター(Hofs, CalPls)や付加軸情報、PGパラメーターのデータが初期化されます。ロボットを変更する前に、以下の手順で、キャリブレーションデータを保存してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択します。 (2) ツリー-[ロボット]-[ロボット**]-[キャリブレーション]を選択し、<保存>をクリックします。
---	---

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択します。
- (2) ツリー-[ロボット]-[ロボット**]を選択します。



(3) <変更>ボタンをクリックします。次のダイアログが表示されます。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



- (4) 変更するロボットの名前と、ロボットのネームプレートに記載されているシリアル番号を入力します。どのシリアル番号でも入力できますが、ロボットに刻印されている番号を入力してください。
- (5) [ロボットファミリー]ボックスで、ロボットタイプを選択します。
- (6) [シリーズ]ボックスで、ロボットのシリーズ名を選択します。
- (7) [モデル]ボックスで、ロボットのモデルを選択します。
現在、コントローラーに装着されているモータードライバーの形式から使用できるロボットが表示されます。[ドライラン]を使用した場合、(6)で選択したシリーズのすべてのロボットが表示されます。
- (8) <OK>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。

5.6 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定には、ハンドがマニピュレーター本体後部に干渉しないように定義されている動作制限領域と、お客様が任意にX座標値、およびY座標値の上限と下限を設定することができるXYLIMがあります。

これらの設定は、ソフトウェアによる範囲設定となるため、最大領域を変更するものではありません。最大領域は、あくまでメカストッパーの位置が基準です。

これらの設定は、関節Jog動作中は無効になります。ハンドがマニピュレーター本体や周辺機器にぶつからないように注意してください。

Epson
RC+

[ツール]-[ロボットマネージャ]-[動作許容エリア]パネルで設定します。
また、[コマンドウィンドウ]で、XYLim命令による設定も可能です。

6. 操作モード & LED

6.1 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。

TEACHモード マニピュレーターに接近し、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、マニピュレーターは、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)や、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。
このモードでは、安全扉を開けた状態でのマニピュレーターの動作、プログラム実行は禁止されます。

TESTモード 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/シングルマニピュレータで、低速に実行できます。

6.2 操作モードの切り替え

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。

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、動作中のマニピュレーターは、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オンにすると、AUTOモードに切り替わります。

TESTモード モード切替キースイッチを“Teach”に切り替えて、TEACHモードにします。
TEACHモードの[ジョグ&ティーチ]画面で、<F1>キー[テストモード]を押すと、TESTモードに切り替わります。

6.3 プログラムモード(AUTO)

6.3.1 プログラムモード(AUTO)とは

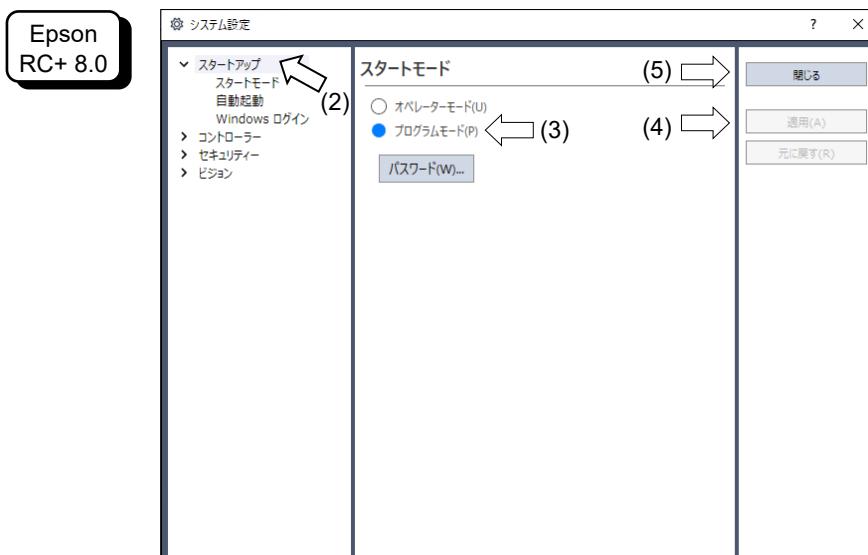
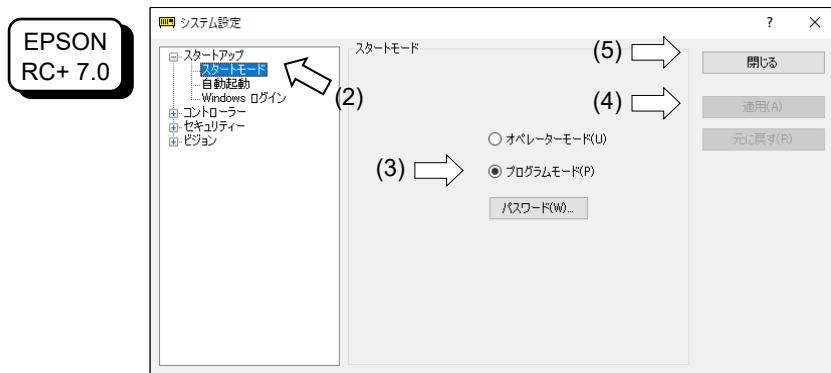
プログラムモードは、ロボットシステムのプログラミング、デバッグ、調整、メンテナンスを行うためのモードです。

プログラムモードへ移行する手順は、以下のとおりです。

6.3.2 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]を選択します。
 (3) [スタートモード]-<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。

6.4 自動運転モード(AUTO)

6.4.1 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: 6.3.2 Epson RC+からの設定)

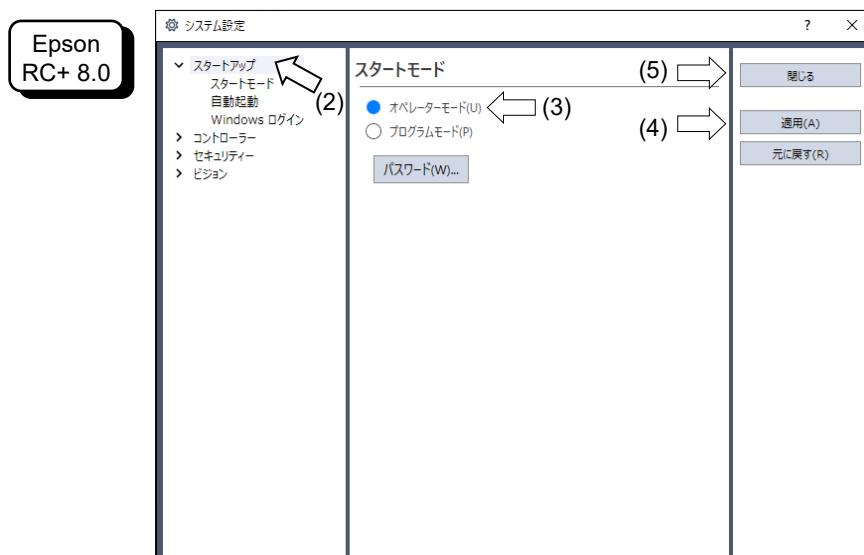
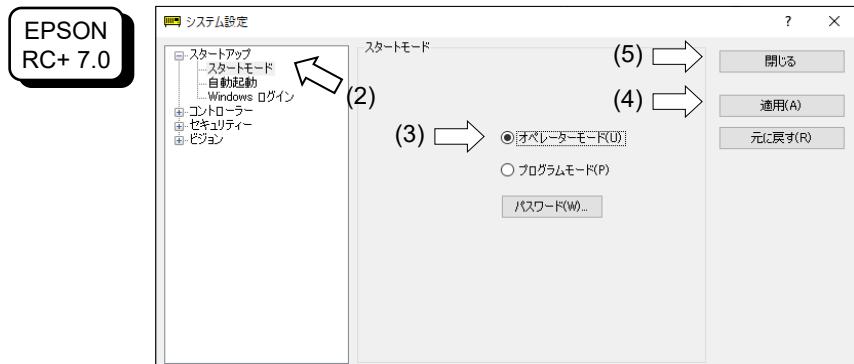
B : Epson RC+をオフラインにする。

NOTE 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: 6.4.3 コントロールデバイスの設定)

6.4.2 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]を選択します。

(3) [スタートモード]-<オペレータモード>ボタンを選択します。

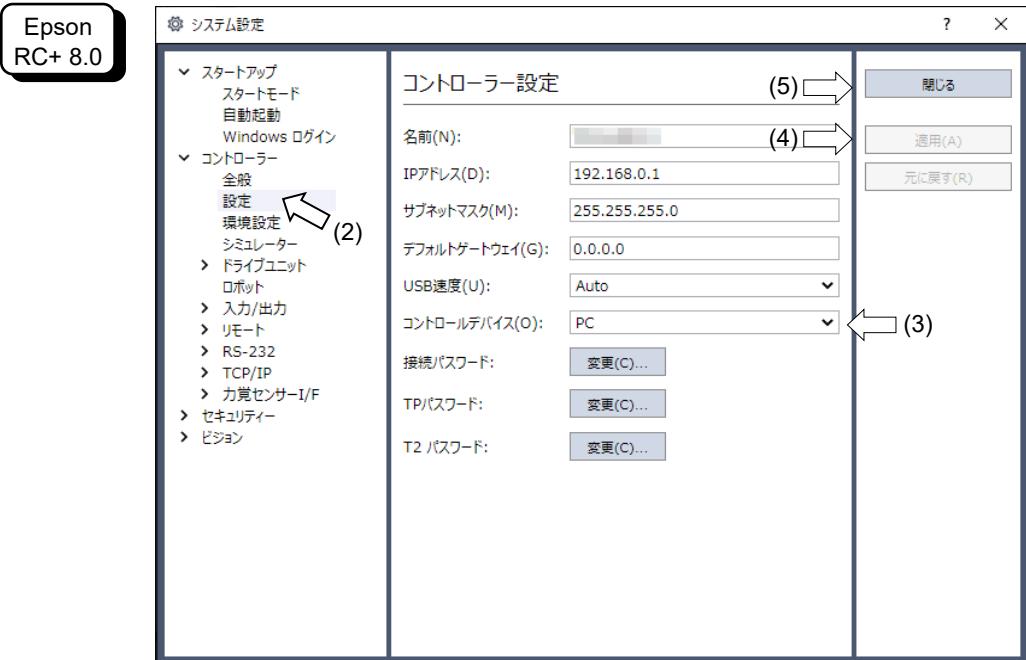
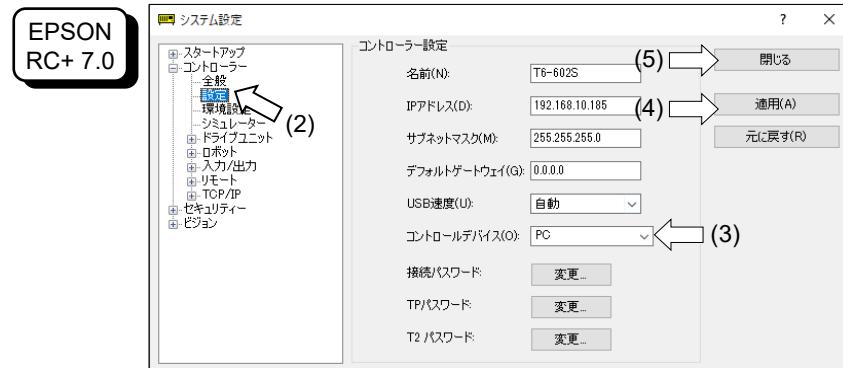
(4) <適用>ボタンをクリックします。

(5) <閉じる>ボタンをクリックします。

6.4.3 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

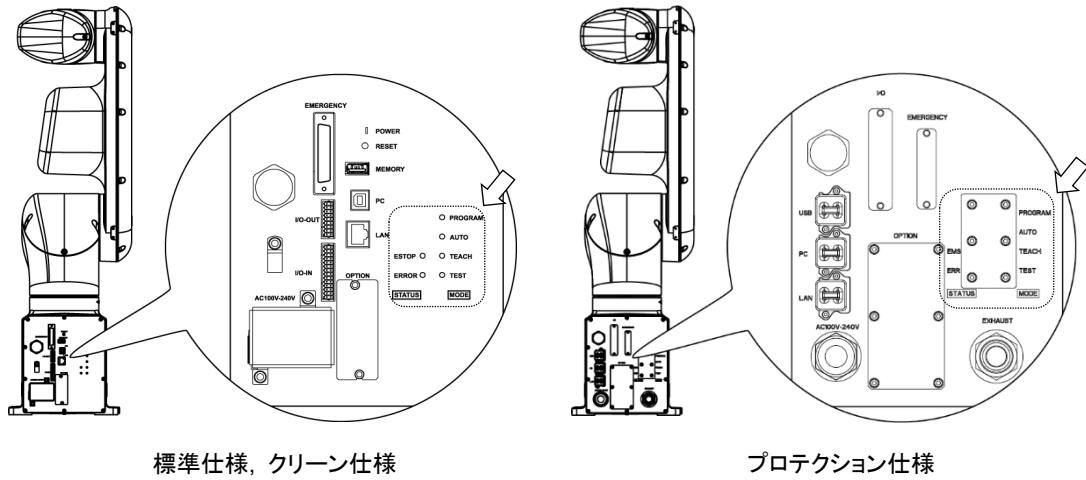
(4) <適用>ボタンをクリックします。

(5) <閉じる>ボタンをクリックします。

6.5 LED

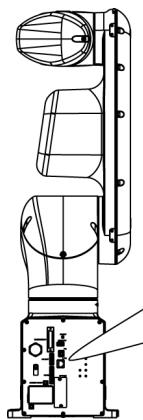
マニピュレーターには、6個のLEDがあります。

コントローラー状態(エラー、非常停止、TEACHモード、自動運転、プログラムモード)に対応したLED (ERROR, E-STOP, TEACH, TEST, AUTO, PROGRAM)が点灯します。

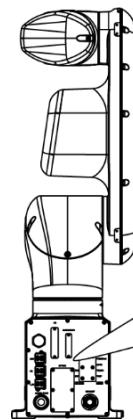


コントローラー状態	LED表示
起動時 (所要時間は、機器の接続状況によって変動します。)	1. TEST, TEACH, AUTO, PROGRAMが点滅 (15秒) 2. 全消灯 (10秒) 3. 全点灯 (~10秒) 4. 全消灯 (10~30秒) 5. TEACH, AUTO, PROGRAMのいずれかが点滅
USBメモリーへコントローラー状態保存を実行中	TEACH, AUTO, PROGRAMが点滅
USBメモリーへコントローラー状態保存成功	TEACH, AUTO, PROGRAMが点灯 (2秒) ERRORは、コントローラーエラー状態でも消灯
USBメモリーへコントローラー状態保存失敗	ERROR, TEACH, AUTO, PROGRAMが点灯 (2秒)
エラー状態	ERROR点灯
ワーニング状態	ERROR点滅
非常停止状態	E-STOP点灯
TEACHモード	TEACHが点滅
自動運転モード (AUTOモード)	AUTOが点滅
プログラムモード (AUTOモード)	PROGRAMが点滅
電源断状態	TEACH, AUTOが点灯
TESTモード	TESTが点灯

7. 開発用PC接続専用ポート



標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様



- NOTE**
- 開発用PCとマニピュレーターの接続について、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。
 - 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とマニピュレーターを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とマニピュレーターを接続した場合、[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。

7.1 開発用PC接続専用ポートとは

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)

マニピュレーターと開発用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、マニピュレータ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やマニピュレータ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、マニピュレーターと開発用PCの接続中にUSBケーブルを抜いた場合、マニピュレーターは停止します。

7.2 注意事項

以下の点に注意し、開発用PCとマニピュレーターを接続してください。

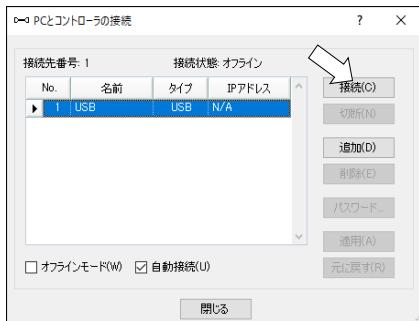
- 開発用PCとマニピュレーターは、USBハブや延長ケーブルなどを使用せず、5 m以下のUSBケーブルで直接接続してください。
- 開発PC接続専用ポートには、開発用PC以外の機器を接続しないでください。
- USB2.0 HighSpeedモードで動作させるためには、USB2.0のHighSpeedモードに対応するPCおよびUSBケーブルを準備してください。
- ケーブルを強く曲げたり、引っ張ったりしないでください。
- コネクターに無理な力を加えないでください。
- 開発用PCとマニピュレーターが接続中のときは、開発用PCにおいて、その他のUSB機器の抜き挿しを行わないでください。マニピュ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

7.3 ソフトウェア設定と接続確認

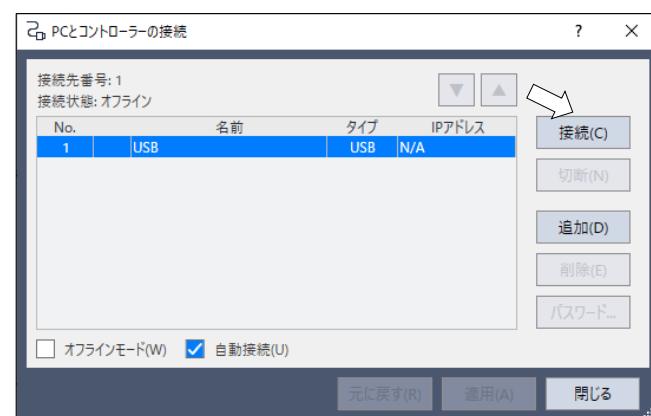
開発用PCとマニピュレーターの接続を行う手順を説明します。

- (1) マニピュレータ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、「Epson RC+ ユーザーズガイド」を参照し、インストールを行ってください。)
- (2) 開発用PCとマニピュレーターをUSBケーブルで接続します。
- (3) マニピュレータ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。

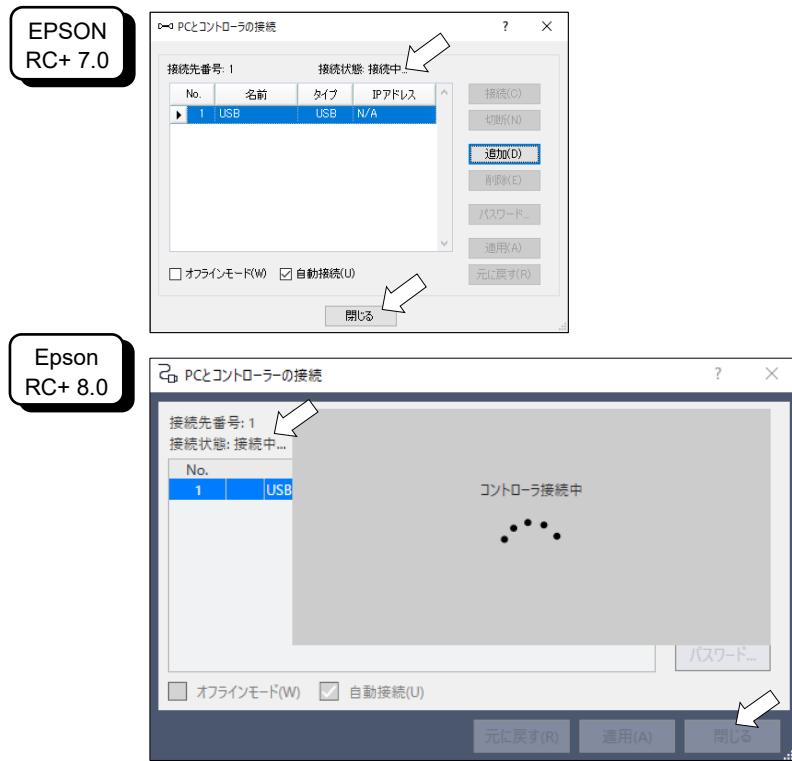
EPSON
RC+ 7.0



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とマニピュレータ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。



以上で、開発用PCとマニピュレータ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。

7.4 開発用PCとマニピュレーターの切断

開発用PCとマニピュレーターの切断を行う手順を説明します。

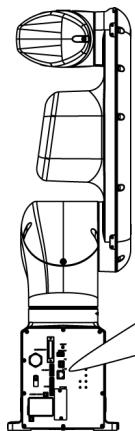
- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラー接続]を選択し、[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。
- (2) <切断>ボタンをクリックします。
<切断>ボタンをクリックすると、マニピュレーターと開発用PCの接続が切断され、USBケーブルを抜くことが可能になります。



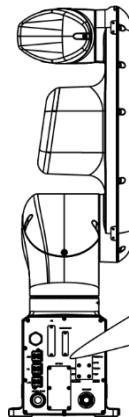
マニピュレーターと開発用PCの接続中にUSBケーブルを抜いた場合、マニピュレーターは停止します。USBケーブルを抜く前に、[PCとコントローラーの接続]ダイアログで、<切断>ボタンをクリックしてください。

8. メモリーポート

マニピュレータ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状態保存機能を使用することができます。



標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様

8.1 コントローラー状態保存機能とは

マニピュレーターのさまざまな情報(データ)を、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、マニピュレータ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、保存したデータをマニピュレーターへのリストア時に使用することも可能です。

USBメモリーへの状態保存は、マニピュレーターの動作中は実行できません。

8.2 コントローラー状態保存機能を使用する前に

8.2.1 注意事項

 注 意	<p>■ マニピュレーターの状態に関わらず、マニピュレーター起動後は、コントローラー状態保存機能を、いつでも実行できます。</p> <p>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。</p> <p>また、この機能は、マニピュレーター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、マニピュレーター稼動中に状態保存機能は実行しないでください。</p>
---	---

- 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、直接マニピュレーターのメモリーポートへ挿し込んでください。マニピュレーターと、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。マニピュレータ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。

8.2.2 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, Linuxにおいて、ドライバ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。

8.3 コントローラー状態保存の使用

8.3.1 コントローラー状態保存の実行

 注 意	<p>■ マニピュレーターの状態に関わらず、マニピュレーター起動後は、コントローラー状態保存機能を、いつでも実行できます。</p> <p>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。</p> <p>また、この機能は、マニピュレーター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、マニピュレーター稼動中に状態保存機能は実行しないでください。</p>
--	---

USBメモリーへマニピュレーターの状態保存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。
データの転送が開始されると、TEACH, AUTO, PROGRAMのLEDが点滅します。
(転送時間は、プロジェクトのサイズなどにより変化します。)
- (2) 保存に成功した場合、TEACH, AUTO, PROGRAMが点灯(2秒)し、ERRORは、マニピュレーターがエラー状態でも消灯します。
保存に失敗した場合、ERROR, TEACH, AUTO, PROGRAMが点灯(2秒)します。
- (3) マニピュレーターから、USBメモリーを抜きます。



- USBメモリーは、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。

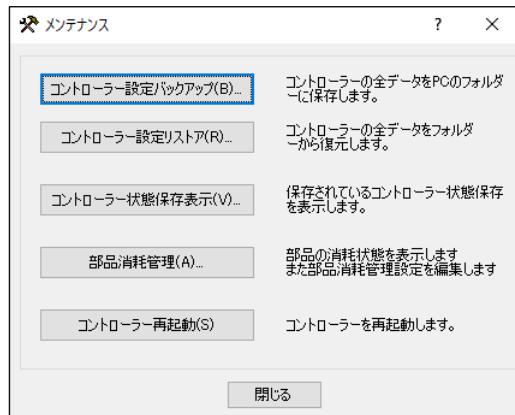
8.3.2 Epson RC+によるデータの読み込み

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を説明します。

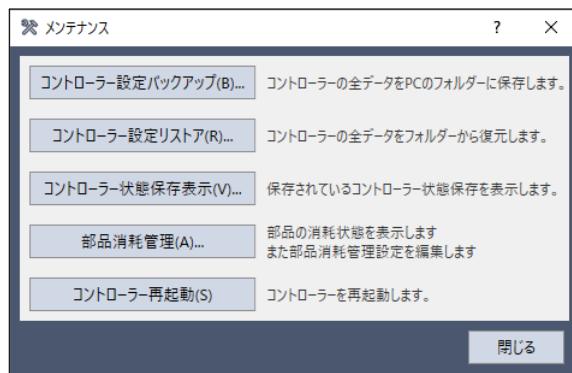
- (1) Epson RC+がインストールされたPCに、USBメモリーを挿し込みます。
- (2) USBメモリーに以下のフォルダーがあることを確認します。
BU_VT_シリアル番号_状態保存を実施した日時
→ 例: BU_VT_12345_2013-10-29_092951

(3) 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

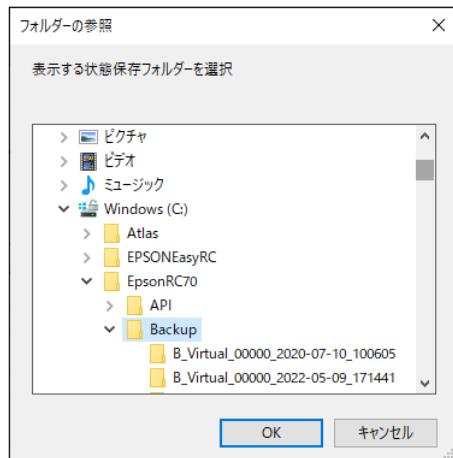


Epson
RC+ 8.0



(4) <コントローラー状態保存表示(V)...>を選択します。

(5) [フォルダーの参照]ダイアログが表示されます。手順(2)で確認したUSBメモリー上のフォルダーを選択し、<OK>ボタンをクリックします。



- (6) [状態保存ビューアー]ダイアログが表示され、コントローラーの状態が確認できます。
詳細は、「Epson RC+ ユーザーズガイド - [メンテナンス](ツールメニュー)-コントローラー状態保存表示」を参照してください。



8.3.3 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_VT_シリアル番号_状態保存を実施した日時

→ 例: BU_VT_12345_2013-10-29_092951

(3) フォルダーにある、すべてのファイルを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。

8.4 保存されるデータの詳細

コントローラー状態保存では以下のファイルが作成されます。

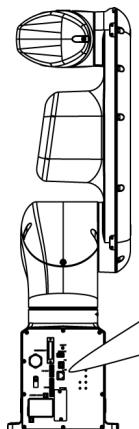
ファイル名	概要	
Backup.txt	リストア用 情報ファイル	マニピュレーターのリストア時に必要な情報が書き込まれたファイルです
CurrentMnp01.PRM	ロボットパラメーター	ToolSetなど情報が保存されています。
CurrentStatus.txt	状態保存データ	プログラムの状態やI/Oの状態が保存されています。
ErrorHistory.csv	エラー履歴	
InitFileSrc.txt	初期設定	コントローラーのさまざまな設定が保存されています。
MCSys01.MCD	ロボット設定	接続マニピュレーターの情報が保存されています。
SrcmcStat.txt	ハードウェア情報	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。
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。
MCSRAM.bin MCSYSTEMIO.bin MCTABLE.bin MDATA.bin SERVOSRAM.bin VXDWORK.bin	マニピュレーター 動作の内部情報	
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]-[コントローラー]-[環境設定]画面で、[コントローラー状態保存時にプロジェクトも保存する]チェックボックスが、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。

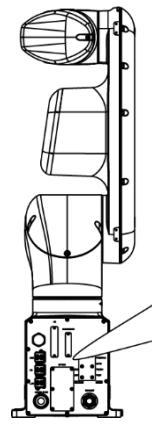
9. LAN (Ethernet通信)ポート



- 開発用PCとマニピュレーターの接続について、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。



標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様

9.1 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

マニピュレーターと開発用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マニピュレーターと開発用PCの接続と同等の操作が可能です。(7. 開発用PC接続専用ポート)

他のマニピュレーター、コントローラー、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。

9.2 IPアドレスについて

下記のバージョンから、セキュリティー強化のため、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.7.4.58.x

NOTE



パスワード設定の詳細は、「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。セキュリティーを確保するために、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

マニピュレーターには、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

9.3 マニピュレーターのIPアドレス変更手順

マニピュレーターのIPアドレス変更手順を説明します。

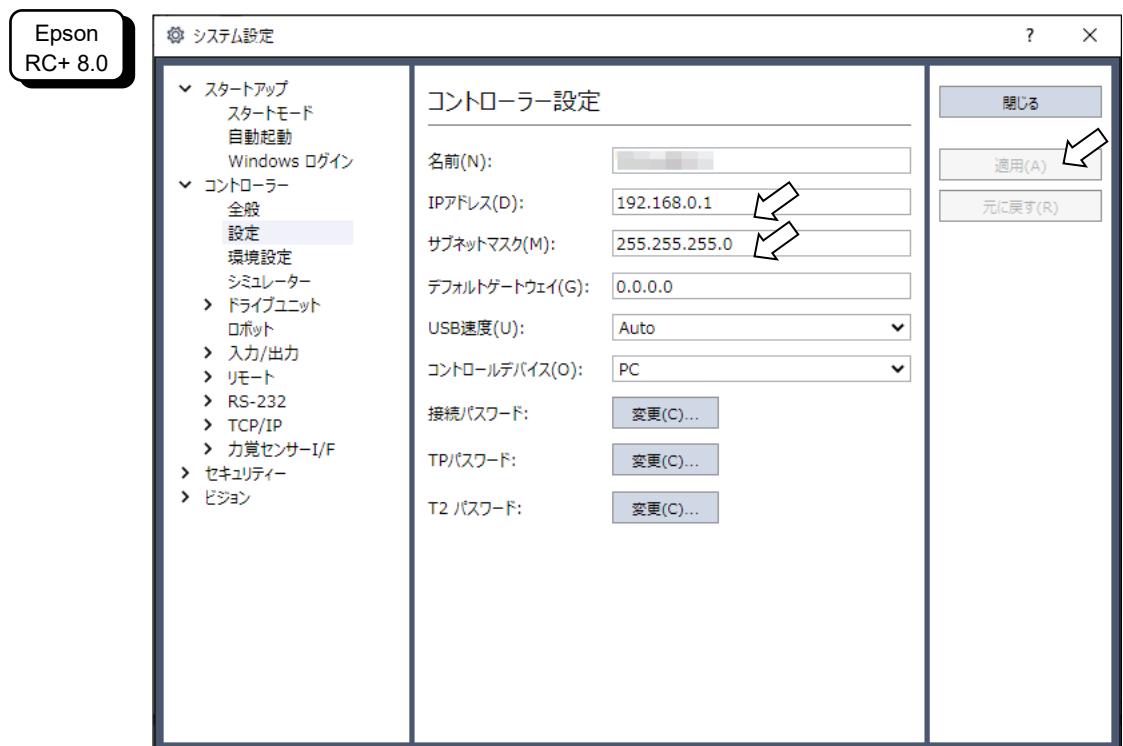
この項では、マニピュレーターの開発用PC接続専用ポートと開発用PCを、USBケーブルで接続した場合のIPアドレス変更手順を説明します。

(1) 開発用PCとマニピュレーターの接続を行います。

参照: 7. 開発用PC接続専用ポート

(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。マニピュレーターが自動的に再起動します。

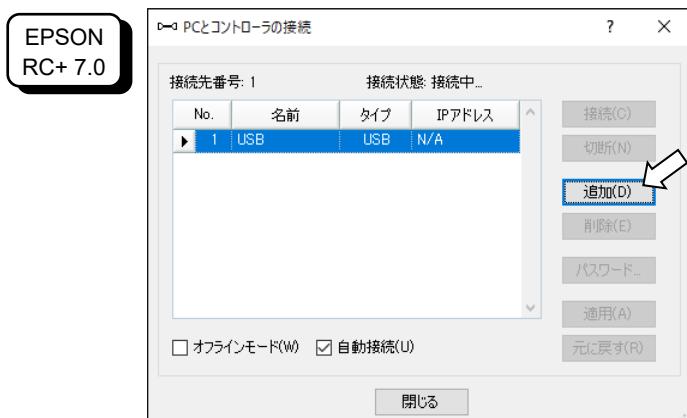
マニピュレーター再起動のダイアログが消えれば、IPアドレスの設定は完了です。

NOTE マニピュレーターと開発用PCをEthernetで接続している場合も同様に、マニピュレーターのIPアドレスを変更できます。しかし、Ethernetで接続している場合は、マニピュレーターの再起動後、自動的にマニピュレーターと開発用PCは再接続されません。

9.4 Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの接続

Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの接続手順を説明します。

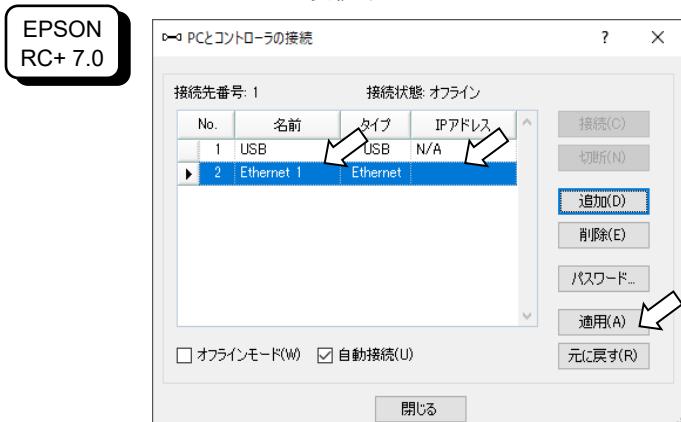
- (1) 開発用PCとマニピュレーターにEthernetケーブルを接続します。
- (2) マニピュレーターの電源をオンします。
- (3) ソフトウェア Epson RC+を起動します。
- (4) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[PCとコントローラー接続]を選択し、[PCとコントローラーの接続]ダイアログを表示します。
- (5) <追加>ボタンをクリックします。

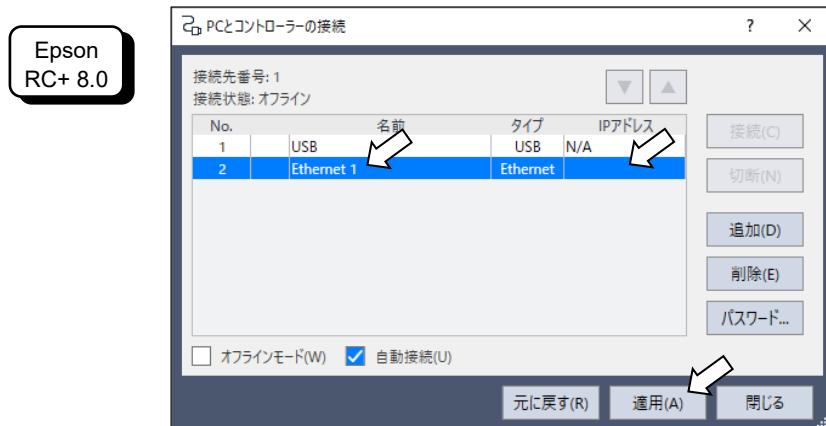


- (6) “No.2”が追加されます。次の設定を行い、<適用>ボタンをクリックします。

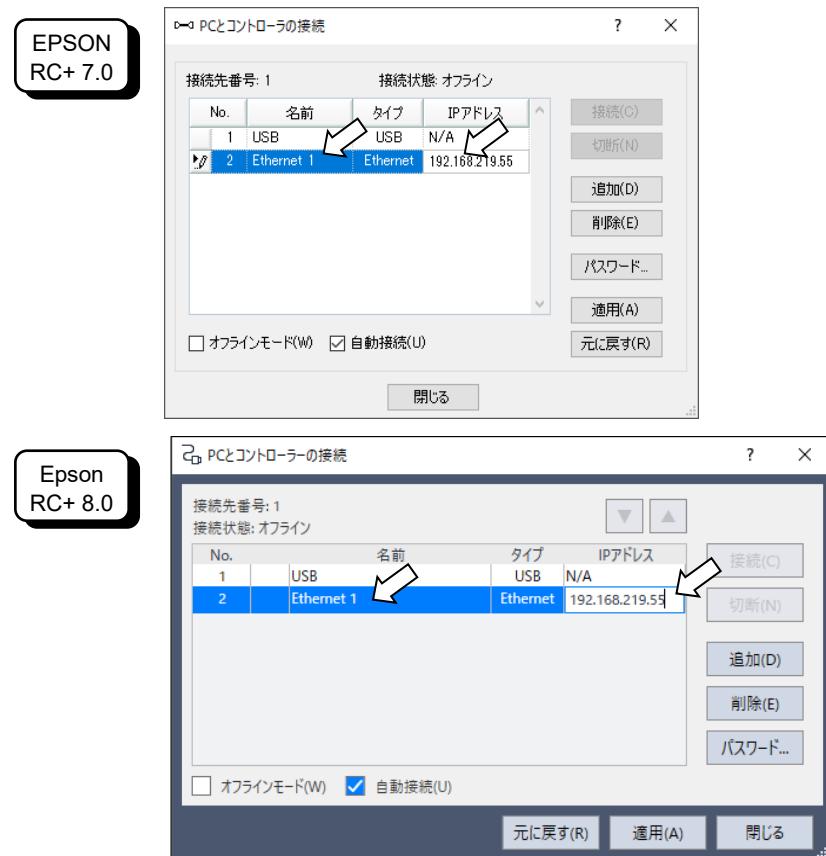
名前：接続するマニピュレーターを識別するため有効な値

IPアドレス：接続するマニピュレーターのIPアドレス



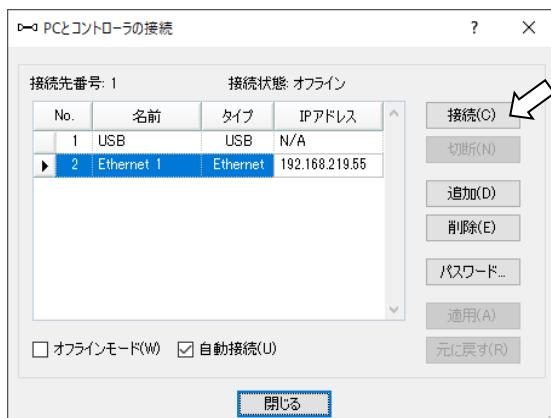


(7) 手順(6)で設定した[名前]と[IPアドレス]が表示されます。

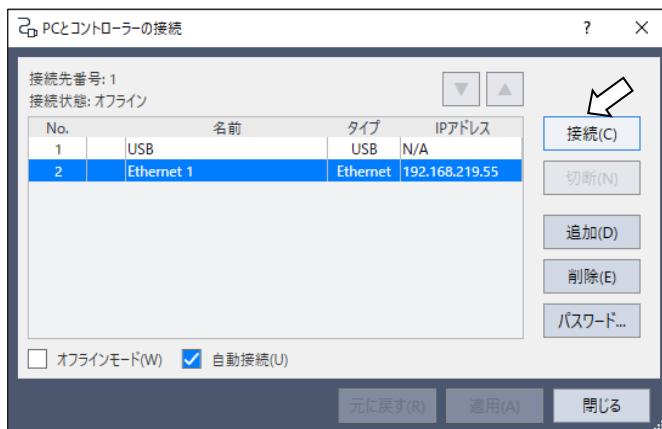


(8) “No.2”が選択されていることを確認し、<接続>ボタンをクリックします。

EPSON
RC+ 7.0

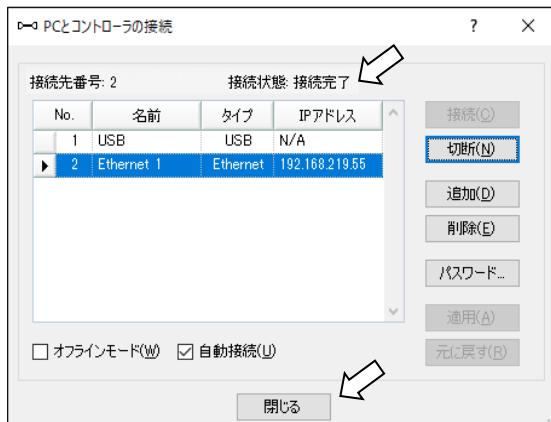


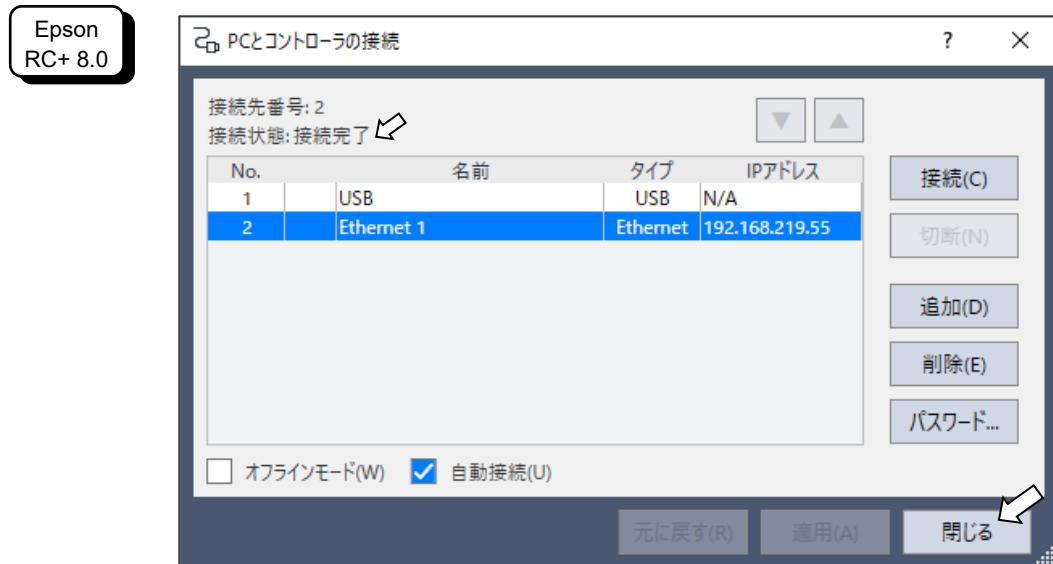
Epson
RC+ 8.0



(9) 開発用PCとマニピュレータ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とコントローラの接続]ダイアログを閉じます。

EPSON
RC+ 7.0





以上で、開発用PCとマニピュレーターの接続は完了です。Epson RC+ からEthernet接続でロボットシステムを使用するようになりました。

9.5 Ethernetによる開発用PCとマニピュレーターの切断

開発用PCとマニピュレータ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、マニピュレーターと開発用PCの接続が切断され、Ethernetケーブルを抜くことが可能になります。

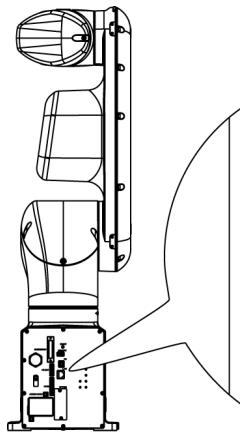
NOTE



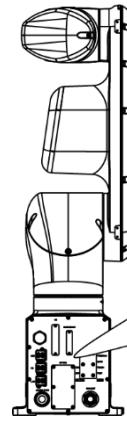
マニピュレーターと開発用PCの接続中にEthernetケーブルを抜いた場合、マニピュレーターは停止します。Ethernetケーブルを抜く前に、[PCとコントローラーの接続]ダイアログで、<切断>ボタンをクリックしてください。

10. TPポート

10.1 TPポートとは



標準仕様, クリーン仕様



プロテクション仕様

ティーチペンドント(TP2, TP3, TP4)を接続するポートです。

VTシリーズマニピュレーターに、ティーチペンドントTP2を接続する場合は、専用の変換ケーブル*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。

* TP Exchange Cable: R12NZ900L6



TPポートに何も接続しないと、マニピュレータ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。

TPポートには、TPバイパスプラグ、TP2, TP3, TP4以外の機器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。

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。

10.2 ティーチペンダントの接続

ティーチペンダントには、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、ティーチペンダントが使用可能となります。

- ティーチペンダントのコネクターをマニピュレーターへ挿し、マニピュレーターの電源をオンする。
- マニピュレーターの電源がオンの状態で、ティーチペンダントのコネクターを挿す。



ティーチペンダントは、マニピュレーターの電源がオンの状態で抜き挿しが可能です。

ティーチペンダ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、マニピュレーターから、ティーチペンダ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。ティーチペンダ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。

ティーチペンダントの取り外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。保管時は、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。

ティーチペンダントの詳細は、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 ティーチペンダント TP2

ロボットコントローラー オプション ティーチペンダント TP3

ロボットコントローラー オプション ティーチペンダント TP4

11. オプション

VTシリーズマニピュレーターには、次のオプションがあります。

- 11.1 カメラ取付プレート
- 11.2 ツールアダプター (ISOフランジ)
- 11.3 可変メカストッパー
- 11.4 外部配線キット

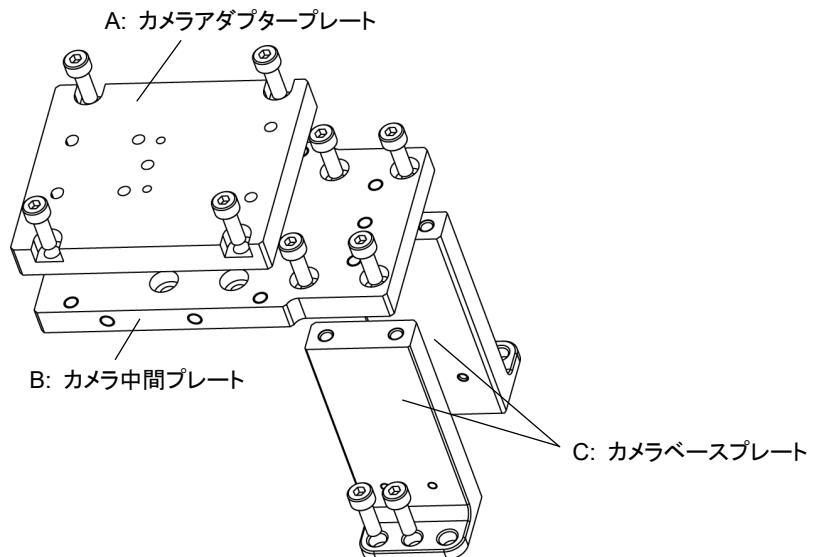
11.1 カメラ取付プレート

VTシリーズマニピュレーターにカメラを取りつけるときは、カメラ取付プレートが必要です。

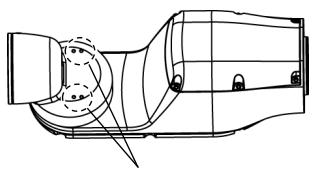


六角穴付ボルトを締結するときは、「定期点検 1.3 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

同梱品	個数
A カメラアダプタープレート	1
B カメラ中間プレート	1
C カメラベースプレート	2
D 六角穴付ボルトM4×12	12

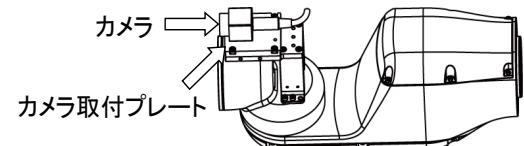


取りつけ



カメラ取付プレート取付穴
4-M4

カメラを取りつけたアーム先端イメージ

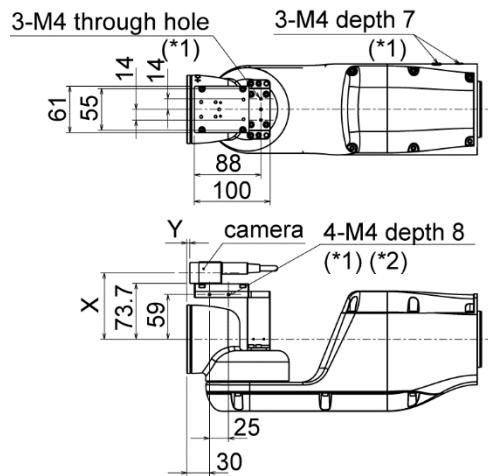


カメラ取付プレート

取りつけ手順は、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ オプション Vision Guide 8.0 ハードウェア&セットアップ編

カメラ取付プレート取付後の寸法



*1: ケーブル固定に使用可能

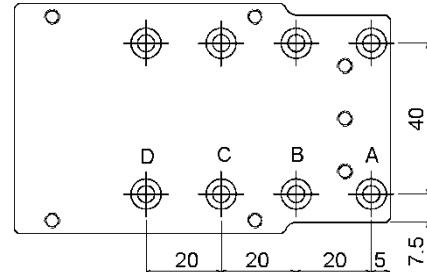
*2: 対面含む

X と Y は、カメラ中間プレートの取付位置、および使用するカメラのサイズにより変化します。値は、後述の表を参照してください。

カメラ中間プレート

カメラ中間プレートは、A-Dの取付穴が使用できます。

使用する取付穴によって4段階の異なる位置で、カメラベースプレートへ取りつけることが可能です。



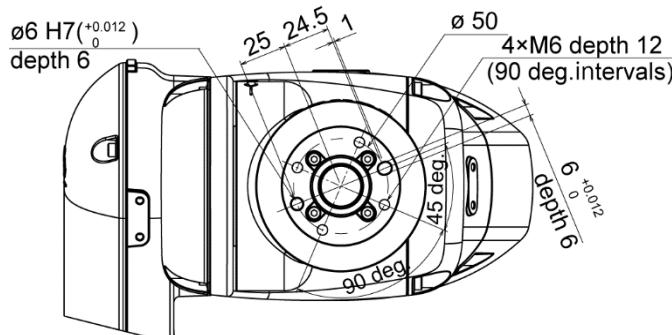
11.2 ツールアダプター (ISOフランジ)

取りつけ寸法がISOフランジ用に設計されたハンドをVTシリーズマニピュレーターに取りつけるためのプレートです。

NOTE 六角穴付ボルトを締結するときは、「定期点検 1.3 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

同梱品	個数
ISOフランジ	1
ピン	2
六角穴付ボルト M5×15	4

ISOフランジ寸法詳細

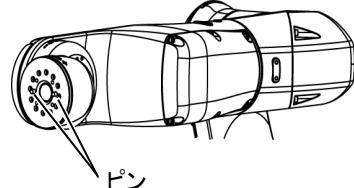


* 各寸法と公差は、ISO9409-1-50-4-M6に準拠しています。

ISOフランジ 取りつけ

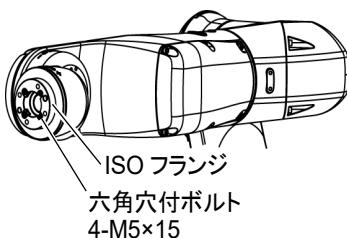
(1) アーム6先端フランジへ、ピンを圧入します。

ピン飛出し量: フランジ面から4 mm



(2) ピンとISOフランジ側のピン穴を合わせ、ISOフランジを取りつけます。

六角穴付ボルト: 4-M5×15



11.3 可変メカストッパー

動作エリアを機械的に制限するためのオプションです。

取りつけ方法、および角度制限方法は、「5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定」に記載しています。



六角穴付ボルトを締結するときは、「定期点検 1.3 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

可変メカストッパー (J1)

同梱品	個数
可変メカストッパー (J1)	1
六角穴付きボルト M4×28	1
ピン	2

可変メカストッパー (J2)

同梱品	個数
可変メカストッパー (J2)	1
六角穴付きボルト M4×16	1
ピン	2

可変メカストッパー (J3)

同梱品	個数
可変メカストッパー (J3)	1
六角穴付きボルト M4×16	1
ピン	2

11.4 外部配線キット

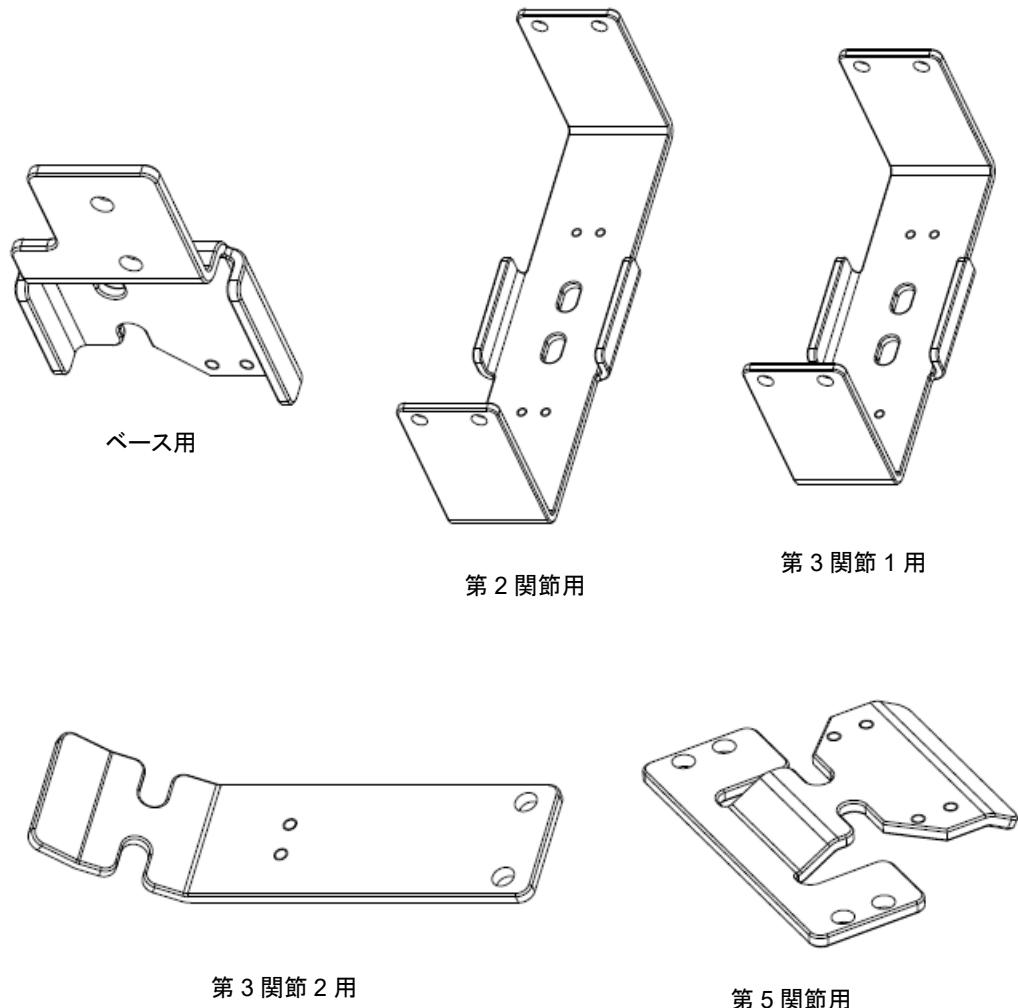
ハンド用の配線やエアチューブをマニピュレーターに沿って固定するためのオプションです。外部配線キットは、お客様のマニピュレーター動作条件に応じて、必要なケーブル固定板金を選択し、使用してください。



六角穴付ボルトを締結するときは、「定期点検 1.3 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

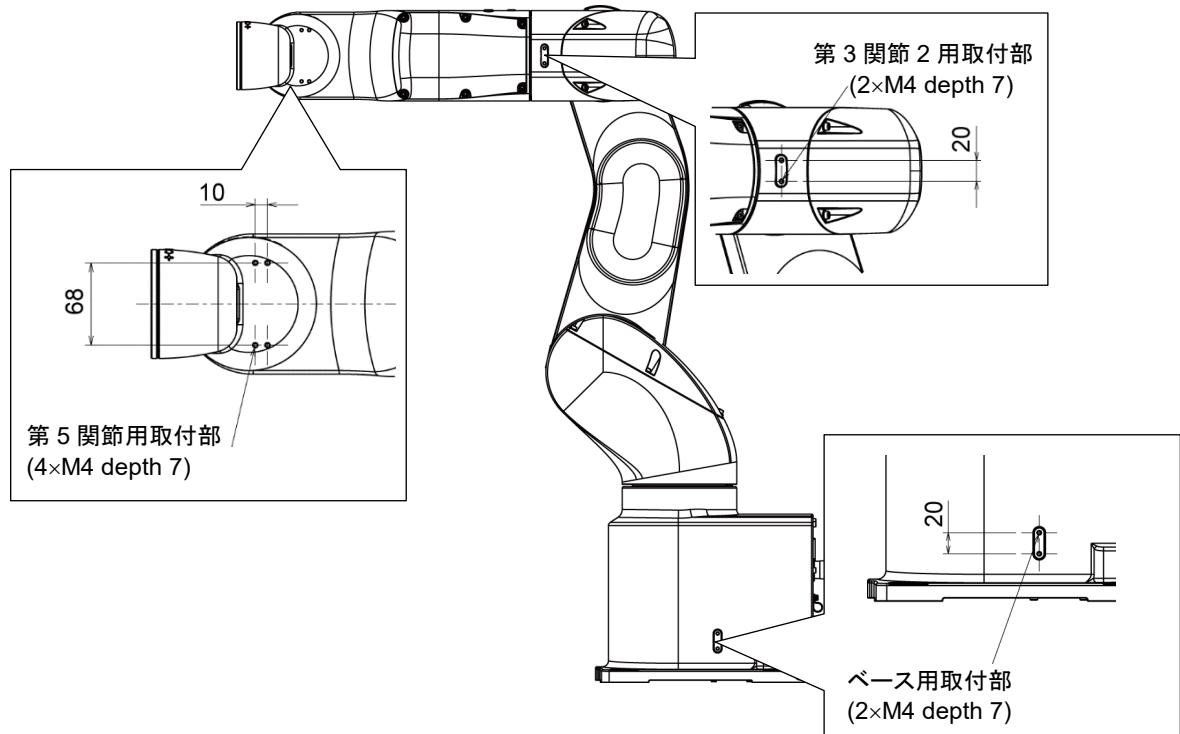
同梱品	個数
ケーブル固定板金	ベース用
	第2関節用
	第3関節用1
	第3関節用2
	第5関節用
結束バンド	5
ケーブル保護シート	5
六角穴付ボルト M4×10	16

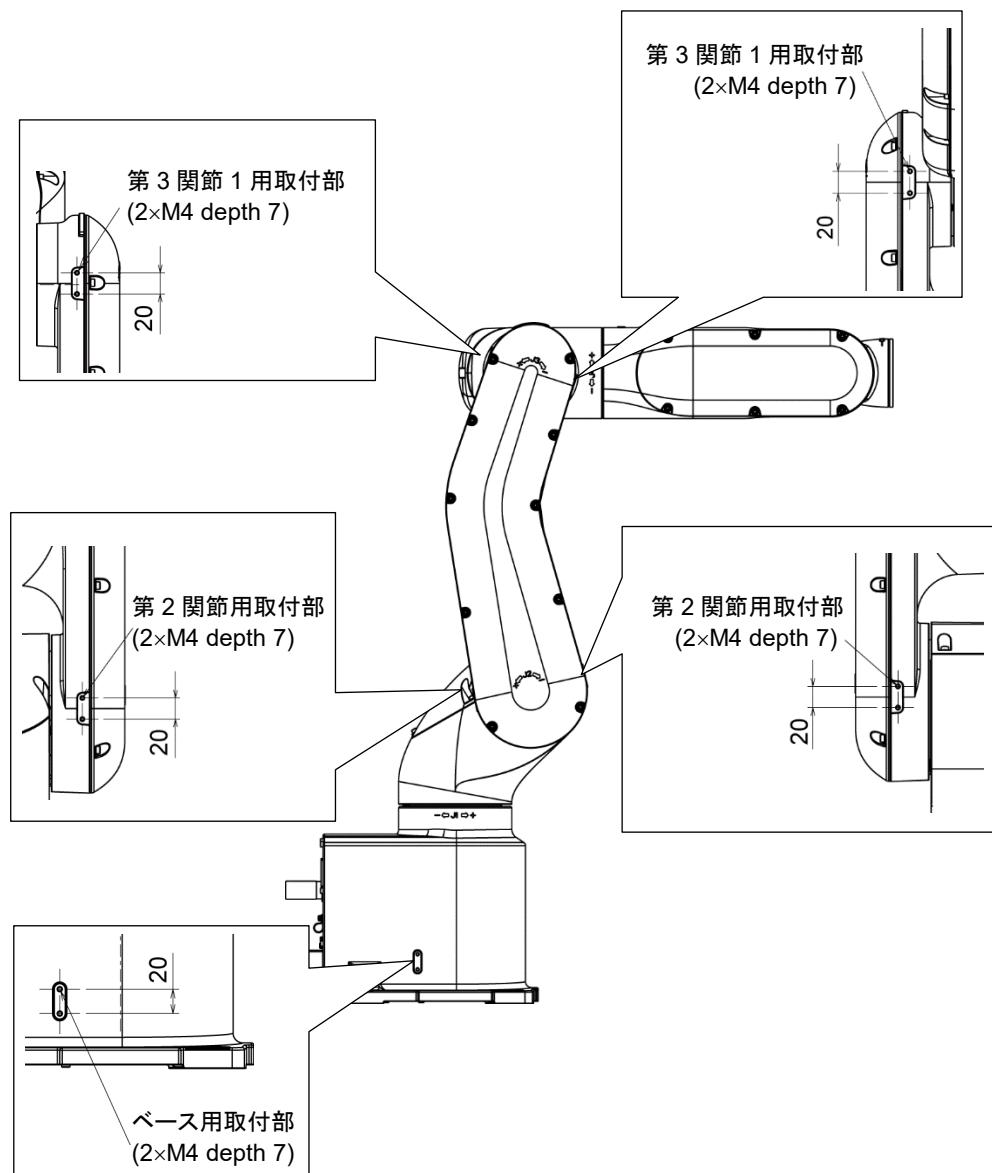
ケーブル固定板金一覧



ケーブル固定板金の取付位置

ベース用取付部は、ベースの両側2ヵ所あります。お客様のマニピュレーター動作条件で、ケーブルの引き回しに適した場所を選択して、ケーブル固定板金を使用してください。





ケーブル固定板金 取りつけ方法

ベース用板金

取りつけ

(1) マニピュレーターにケーブル固定板金を取りつけます。

六角穴付ボルト: 2-M4×10

締付トルク: $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$



六角穴付ボルト
2-M4×10

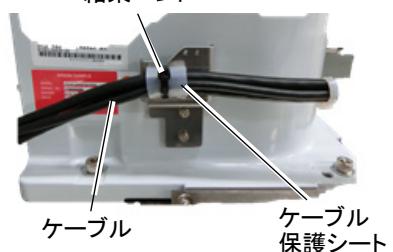
ケーブル
固定方法

(2) ケーブル固定板金にあるケーブル固定用切欠き部と長穴部に結束バンドを通して、ケーブル保護シートの上からケーブルを固定します。

結束バンド

ケーブル保護シート

NOTE ケーブルを固定するときは、各関節部動作時にケーブルが突っ張ることがなく、曲げRが使用しているケーブルの仕様範囲内に収まるように余長を持たせてください。



ケーブル
保護シート

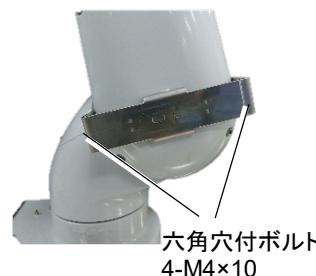
第2関節用板金

取りつけ

- (1) マニピュレーターにケーブル固定板金を取りつけます。

六角穴付ボルト: 4-M4×10

締付トルク: $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

ケーブル
固定方法

- (2) ケーブル固定板金にあるケーブル固定用長穴(2個)に
結束バンドを通し、ケーブル保護シートの上からケーブルを固定します。

結束バンド

ケーブル保護シート

NOTE ケーブルを固定するときは、各関節部動作時にケーブルが突っ張ることがなく、曲げRが使用しているケーブルの仕様範囲内に収まるように余長を持たせてください。



第3関節1用板金

取りつけ

- (1) マニピュレーターにケーブル固定板金を取りつけます。

六角穴付ボルト: 4-M4×10

締付トルク: $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

ケーブル
固定方法

- (2) ケーブル固定板金にあるケーブル固定用長穴(2個)に
結束バンドを通し、ケーブル保護シートの上からケーブルを固定します。

結束バンド

ケーブル保護シート

NOTE ケーブルを固定するときは、各関節部動作時にケーブルが突っ張ることがなく、曲げRが使用しているケーブルの仕様範囲内に収まるように余長を持たせてください。



第3関節2用板金

取りつけ

- (1) マニピュレーターにケーブル固定板金を取りつけます。

六角穴付ボルト: 2-M4×10

締付トルク: $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$



六角穴付ボルト
2-M4×10

ケーブル 固定方法

- (2) ケーブル固定板金にあるケーブル固定用切欠き穴(2個)に結束バンドを通し、ケーブル保護シートの上からケーブルを固定します。

結束バンド

ケーブル保護シート



NOTE ケーブルを固定するときは、各関節部動作時にケーブルが突っ張ることがなく、曲げRが使用しているケーブルの仕様範囲内に収まるように余長を持たせてください。

第5関節用板金

取りつけ

- (1) マニピュレーターにケーブル固定板金を取りつけます。

六角穴付ボルト
4-M4×10

六角穴付ボルト: 4-M4×10

締付トルク: $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

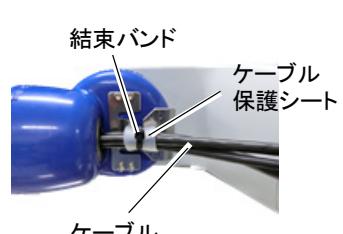


ケーブル 固定方法

- (2) ケーブル固定板金にあるケーブル固定用切欠き穴(2個)に結束バンドを通し、ケーブル保護シートの上からケーブルを固定します。

結束バンド

ケーブル保護シート



NOTE ケーブルを固定するときは、各関節部動作時にケーブルが突っ張ることがなく、曲げRが使用しているケーブルの仕様範囲内に収まるように余長を持たせてください。

12. EMERGENCY

NOTE  この項に関する安全事項については、「Epson RC+ ユーザーズガイド - 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。

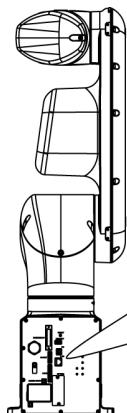


注 意

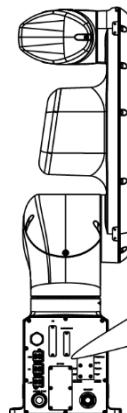
- 立ち上げの時だけでなく、オプションを追加した場合やメンテナンスで部品交換をした場合など、今までの使用状態から変更があった場合にも、非常停止や安全扉の機能が正常に働くことを、使用前に確認してください。
- コネクターの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。
ピンが曲がったまま接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。

安全のため、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、システムは正常に作動しません。



標準仕様、クリーン仕様



プロテクション仕様

12.1 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。

標準、クリーン仕様

コネクターナンバー	規格
EMERGENCYコネクター (マニピュレーター側)	D-Sub 25ピン メス (ケーブル側)
	D-Sub 25ピン オス (基板側)

* 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。

プロテクション仕様

コネクター名	規格
EMERGENCYコネクター (マニピュレーター側)	D-Sub 25ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40
EMERGENCYコネクターキット (ケーブル側)	D-Sub 25ピン メス D-Sub 25ピン用フード 嵌合固定部 #4 - 40

* EMERGENCYコネクターキット(ケーブル側)は、出荷時に標準添付されています。
(ケーブル適合径: 8.0 ~ 12.0 mm)

12.1.1 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。

12.1.2 ラッチ解除スイッチ

安全扉開放状態および、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：安全扉開放状態および、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。

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。



NOTE

12.1.3 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、マニピュレーターを起動させます。
- (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。



コントローラー電源投入直後の初期化中に安全扉スイッチが入力されると、コントローラーの起動に失敗することがあります。このような事象が発生した場合、安全扉スイッチの入力タイミングを遅らせてください。

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：安全扉開放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。

12.2 非常停止スイッチの接続

12.2.1 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、「12.4 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。

12.2.2 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、マニピュレーターの電源をオンし、起動します。
- (2) マニピュレーターの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。

12.2.3 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

12.3 信号配置

EMERGENCYコネクター (D-sub25 ピン 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			

*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

NOTE

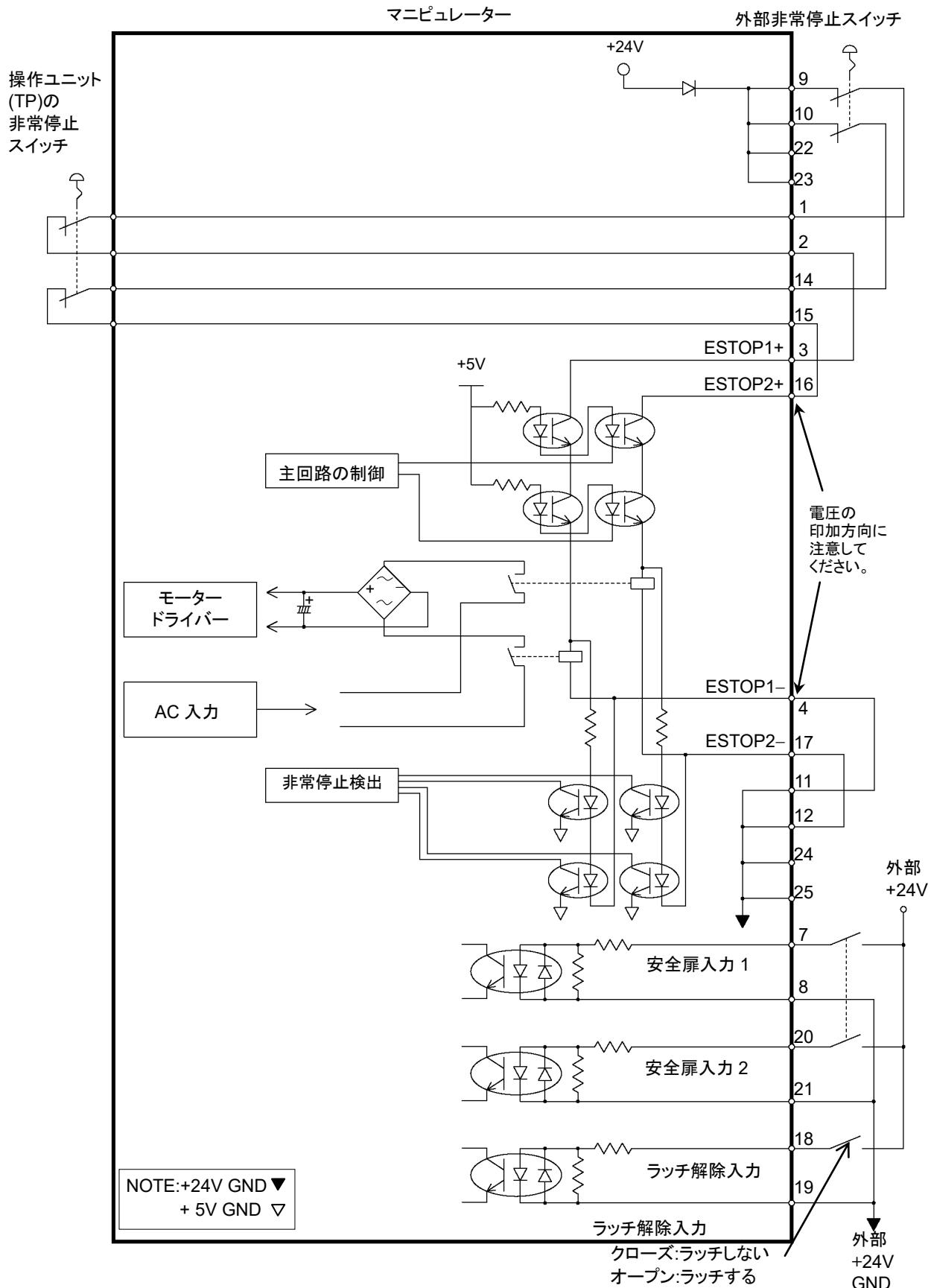


非常停止スイッチ、およびその配線経路は合計1Ω以下にしてください。

 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。
---	---

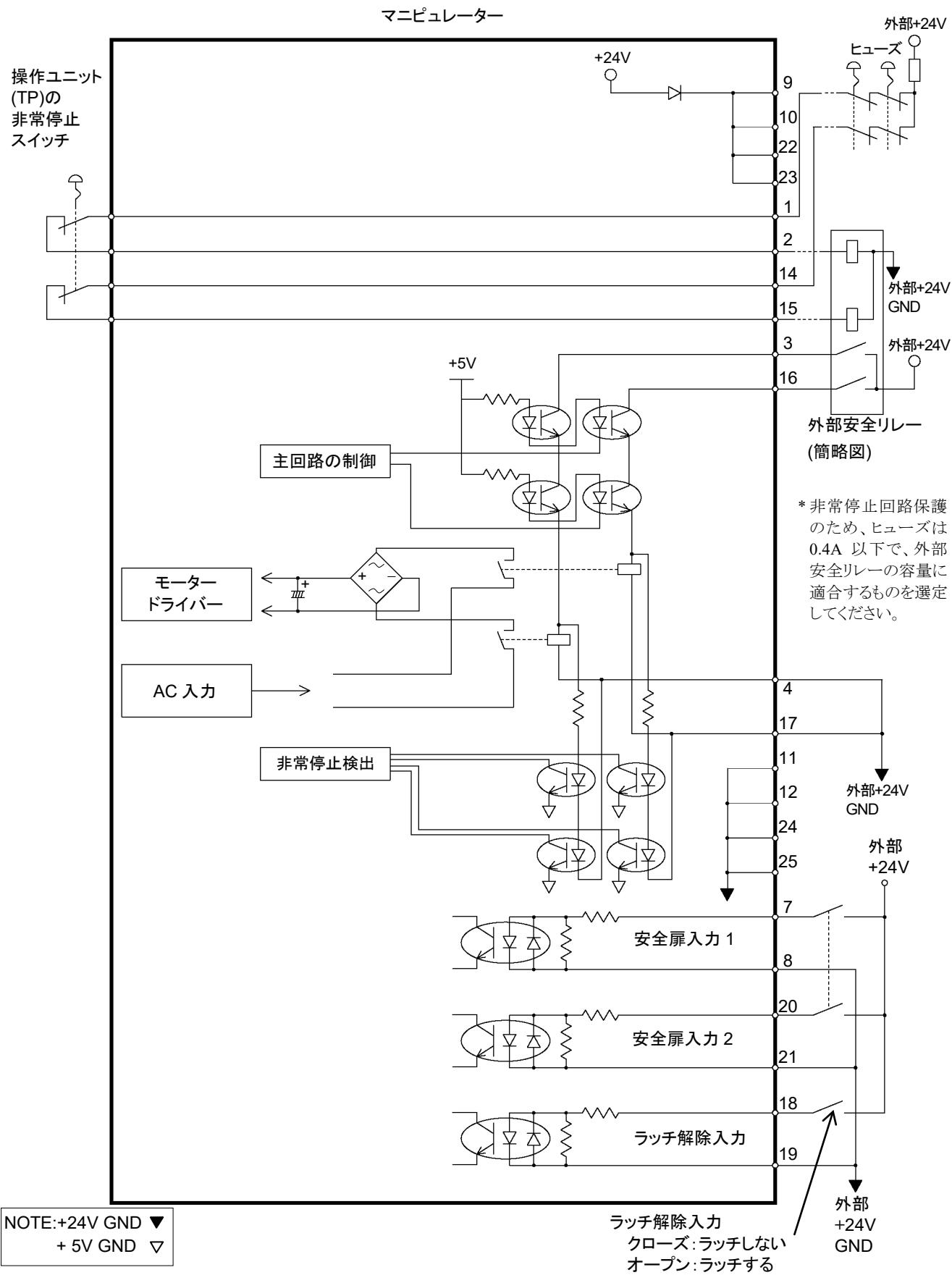
12.4 回路図と配線例

12.4.1 例1: 外部非常停止スイッチを接続した場合

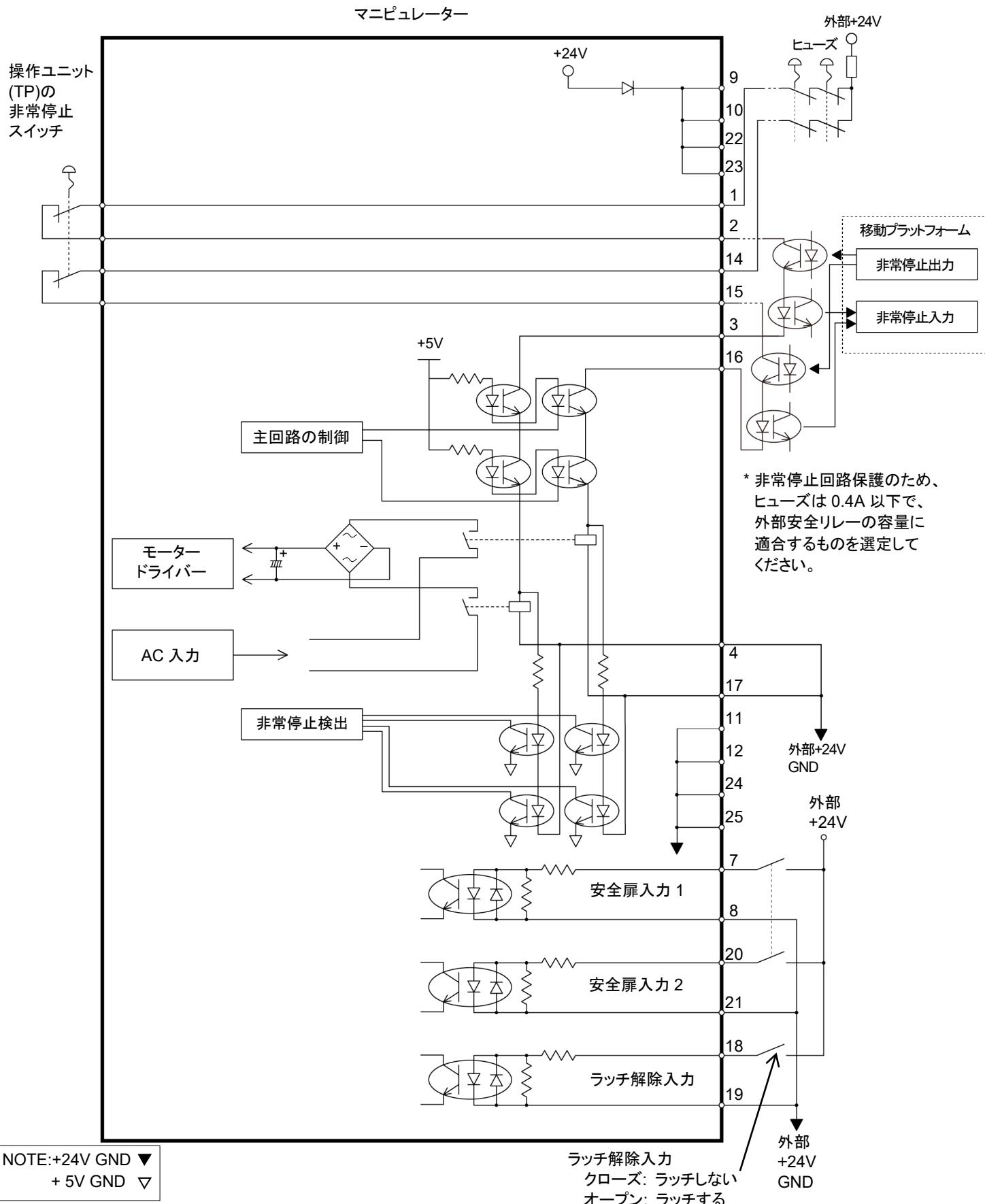


12.4.2 例2: 外部安全リレーを接続した場合

マニピュレーター



12.4.3 例3: 移動プラットフォームの非常停止との接続例



13. 標準I/Oコネクター



注意

- マニュアルで定められた定格電圧範囲や定格電流を超えないよう注意してください。定格を超えると、最悪の場合、マニピュレーターが動作しなくなる可能性があります。

標準I/Oコネクターは、ユーザーの入出力機器を接続する、マニピュレーターの背面に搭載されたコネクターです。

13.1 標準, クリーン仕様

コネクターネーム	ポイント	ビット番号
I/O (入力)コネクター	24	0-23
I/O (出力)コネクター	16	0-15

配線時は、ノイズの発生を防ぐため、「3.7.2 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、「14. I/Oのリモート設定」を参照してください。

13.1.1 入力回路 (標準, クリーン仕様)

入力電圧範囲 : + 12~24 V ±10%

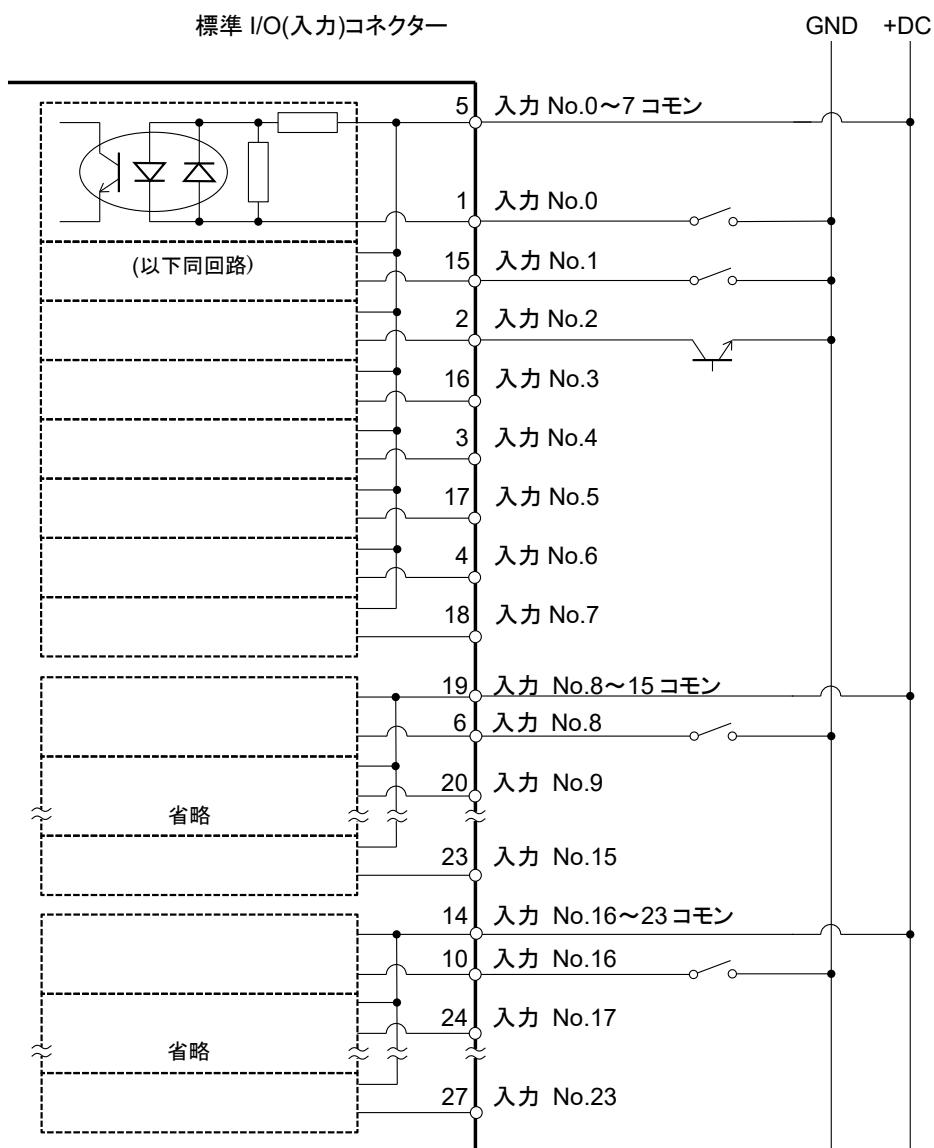
ON電圧 : + 10.8 V (MIN.)

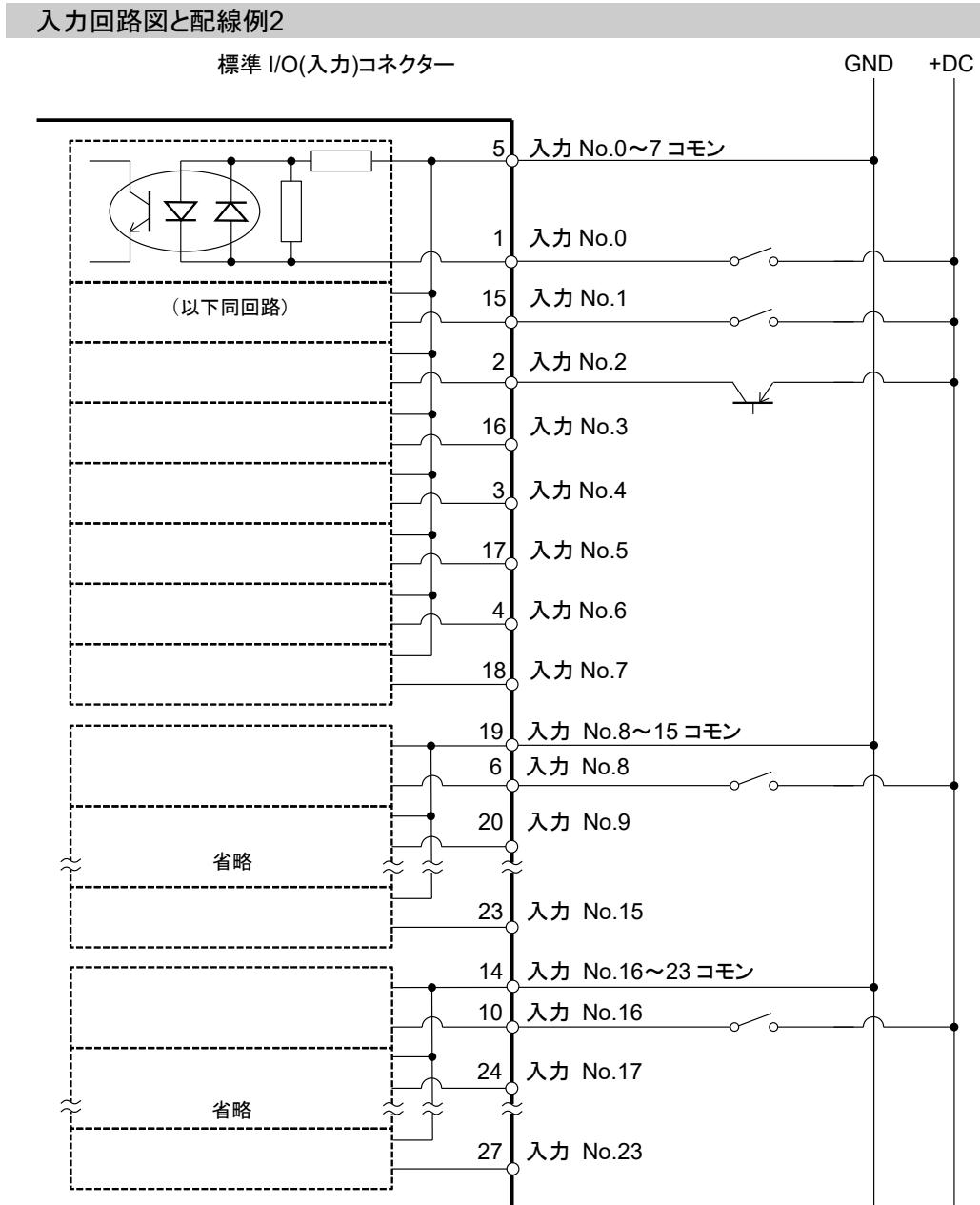
OFF電圧 : + 5 V (MAX.)

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





入力回路の信号配置

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	入力 No.0 (Start)	15	入力 No.1 (SelProg1)
2	入力 No.2 (SelProg2)	16	入力 No.3 (SelProg4)
3	入力 No.4 (Stop)	17	入力 No.5 (Pause)
4	入力 No.6 (Continue)	18	入力 No.7 (Reset)
5	入力コモン No.0~7	19	入力コモン No.8~15
6	入力 No.8	20	入力 No.9
7	入力 No.10	21	入力 No.11
8	入力 No.12	22	入力 No.13
9	入力 No.14	23	入力 No.15
10	入力 No.16	24	入力 No.17
11	入力 No.18	25	入力 No.19
12	入力 No.20	26	入力 No.21
13	入力 No.22	27	入力 No.23
14	入力コモン No.16~23	28	未使用

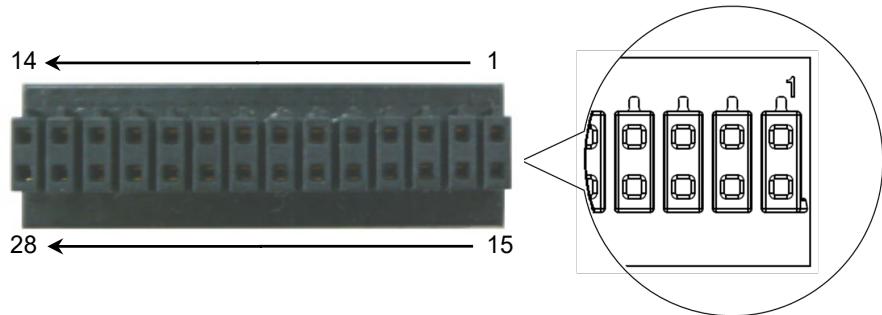
初期設定では、入力0~7のI/Oに、()内に示したリモート機能が割り当てられています。

詳細は、「14. I/Oのリモート設定」を参照してください。

コネクター名	コネクター型番
I/O(入力)コネクター	DMC 0,5/14-G1-2,54 P20THR R72 (基板側) DFMC 0,5/14-ST-2,54 (ケーブル側) (PHOENIX CONTACT 製)

*I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

I/O(入力)コネクター ピン配置



13.1.2 出力回路 (標準, クリーン仕様)

定格出力電圧 : +12 V~24 V ± 10 %

最大出力電流 : TYP 100 mA/1出力

出力デバイス : PhotoMOSリレー

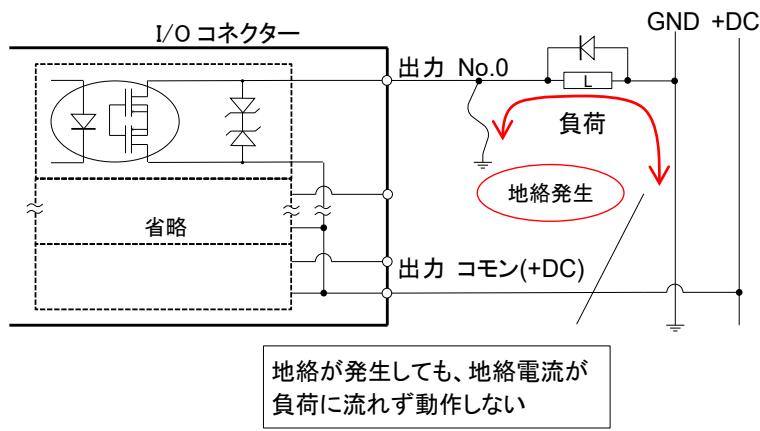
オン抵抗 : 0.7 Ω以下

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。

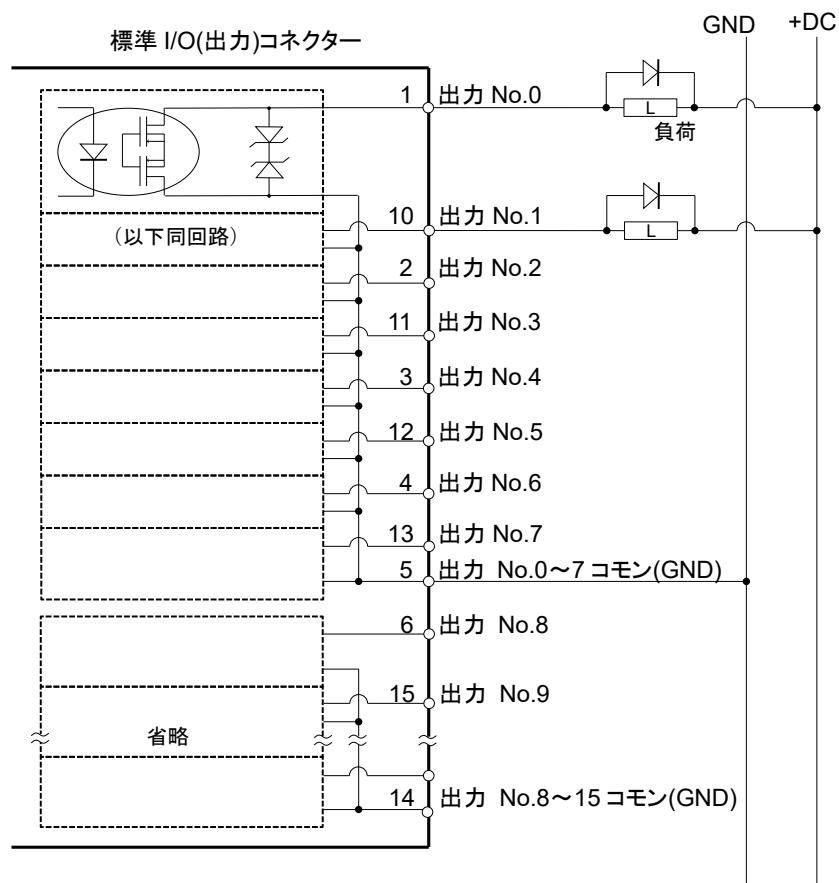
- 出力回路には、短絡や逆接続の保護回路が内蔵されていません。配線ミスのないよう注意してください。配線ミスがあると、基板上の部品が故障し、ロボットシステムが正常に機能しない可能性があります。
- 欧州の機械指令に適合するためには、コントローラーと負荷間の配線が地絡しても、負荷が意図しない動作をしないよう、プラスコモン(PNP)を使用してください。
- プラスコモン(PNP)接続



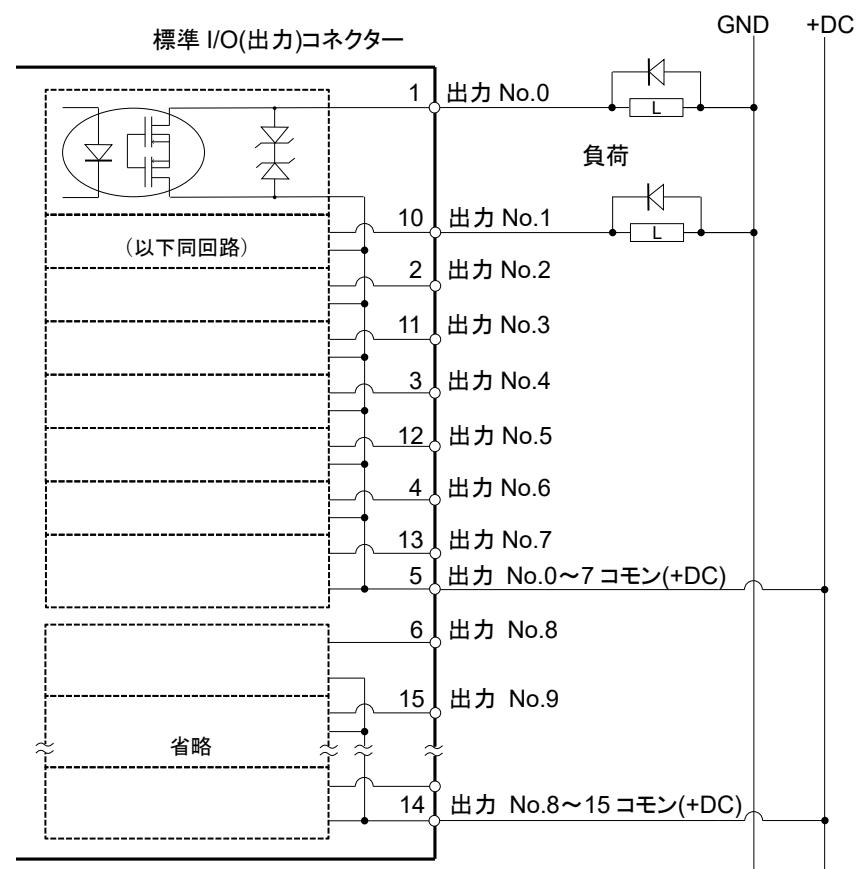
注意



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)



出力回路の信号配置

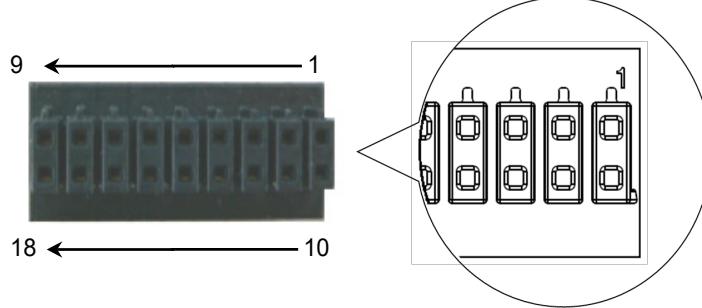
ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	出力 No.0 (Ready)	10	出力 No.1 (Running)
2	出力 No.2 (Paused)	11	出力 No.3 (Error)
3	出力 No.4	12	出力 No.5 (SafeguardOn)
4	出力 No.6 (SError)	13	出力 No.7 (Warning)
5	出力コモン No.0~7	14	出力コモン No.8~15
6	出力 No.8(EStopOff)	15	出力 No.9
7	出力 No.10	16	出力 No.11
8	出力 No.12	17	出力 No.13
9	出力 No.14	18	出力 No.15

初期設定では、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。
詳細は、「14. I/Oのリモート設定」を参照してください。

コネクター名	コネクター型番
I/O(出力)コネクター	DMC 0,5/9-G1-2,54 P20THR R44 (基板側) DFMC 0,5/ 9-ST-2,54 (ケーブル側) (PHOENIX CONTACT 製)

* I/Oコネクターは、出荷時に標準添付されています。

I/O(出力)コネクターピン配置



13.2 プロテクション仕様



注 意

- マニュアルで定められた定格電圧範囲や定格電流を超えないよう注意してください。定格を超えると、最悪の場合、マニピュレーターが動作しなくなる可能性があります。

標準I/Oコネクターは、ユーザーの入出力機器を接続する、マニピュレーターの背面に搭載されたコネクターです。

コネクター名	ポイント	ビット番号
I/O コネクター	入力	24
	出力	16

配線時は、ノイズの発生を防ぐため、「3.7.2 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、「14. I/Oのリモート設定」を参照してください。

13.2.1 入力回路 (プロテクション仕様)

入力電圧範囲 : + 12~24 V $\pm 10\%$

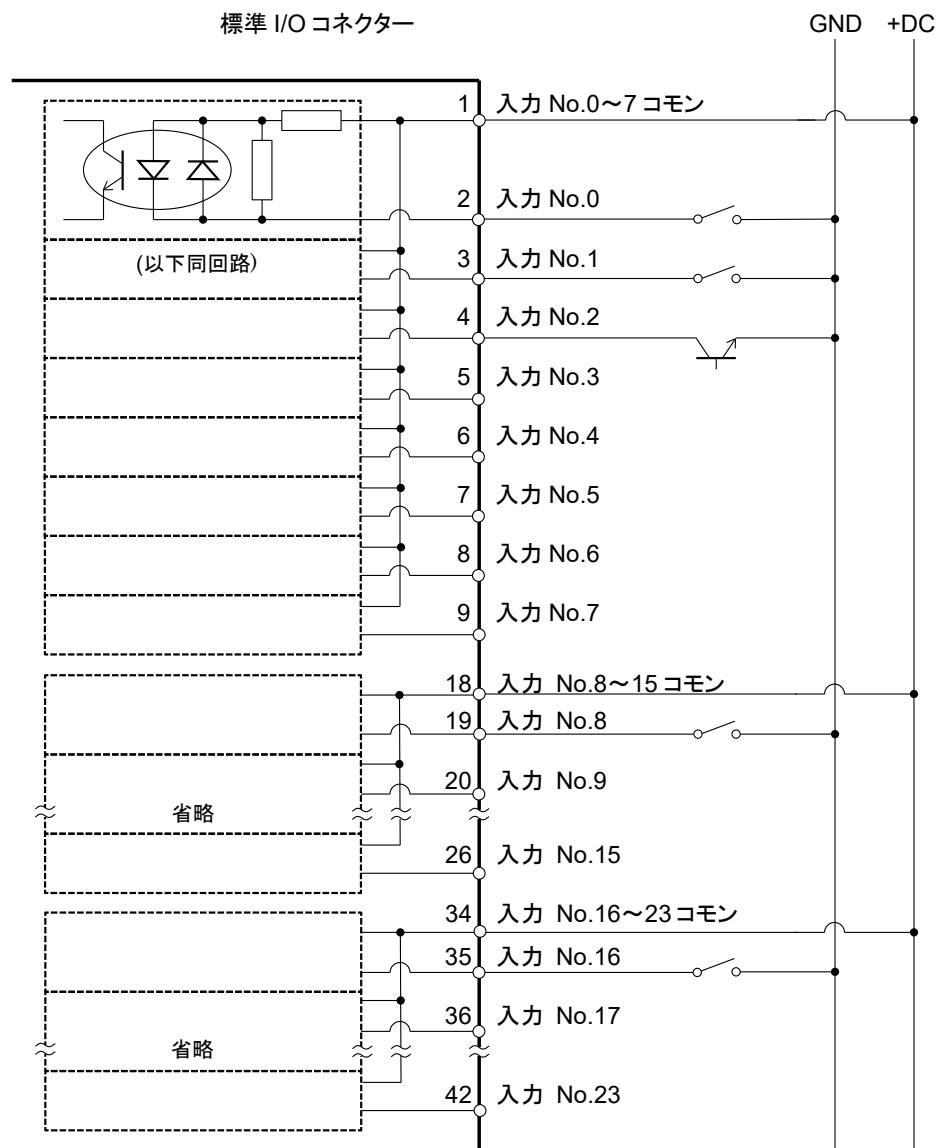
ON電圧 : + 10.8 V (MIN.)

OFF電圧 : + 5 V (MAX.)

入力電流 : 10 mA TYP / + 24 V入力時

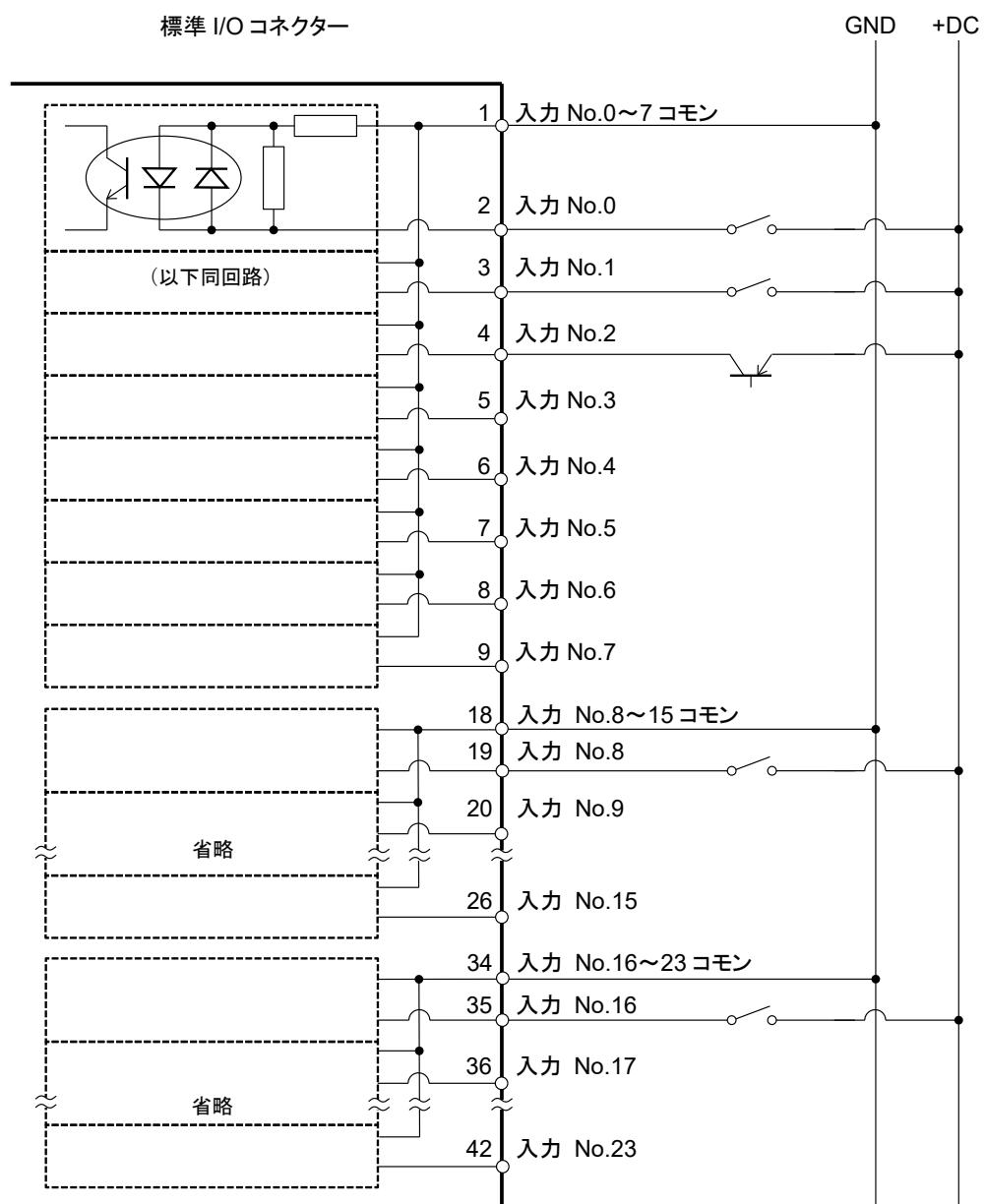
入力回路には、双方向フォトカプラーを使用しているため、次の2種類の配線が可能です。

入力回路図と配線例1



入力回路図と配線例2

標準 I/O コネクター



13.2.2 出力回路 (プロテクション仕様)

定格出力電圧 : +12 V~24 V $\pm 10\%$

最大出力電流 : TYP 100 mA/1出力

出力デバイス : PhotoMOSリレー

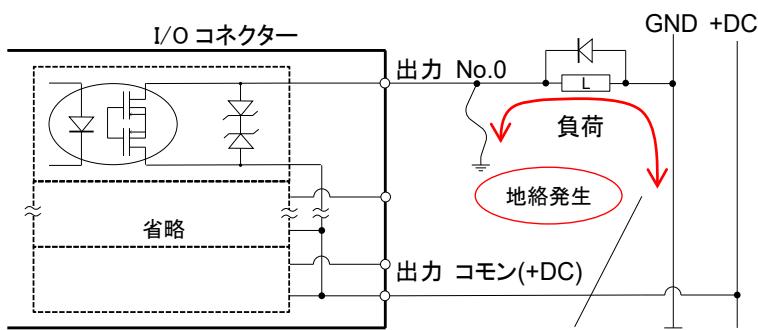
オン抵抗 : 0.7 Ω 以下

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。

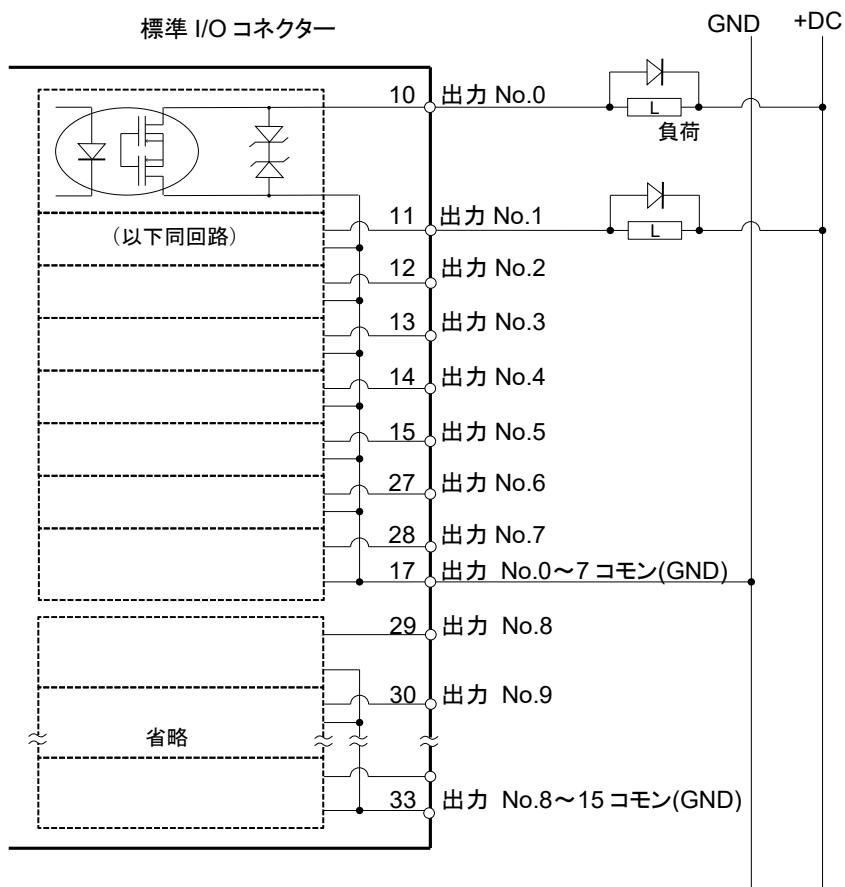
- 出力回路には、短絡や逆接続の保護回路が内蔵されていません。配線ミスのないよう注意してください。配線ミスがあると、基板上の部品が故障し、ロボットシステムが正常に機能しない可能性があります。
- 欧州の機械指令に適合するためには、コントローラーと負荷間の配線が地絡しても、負荷が意図しない動作をしないよう、プラスコモン(PNP)を使用してください。
- プラスコモン(PNP)接続



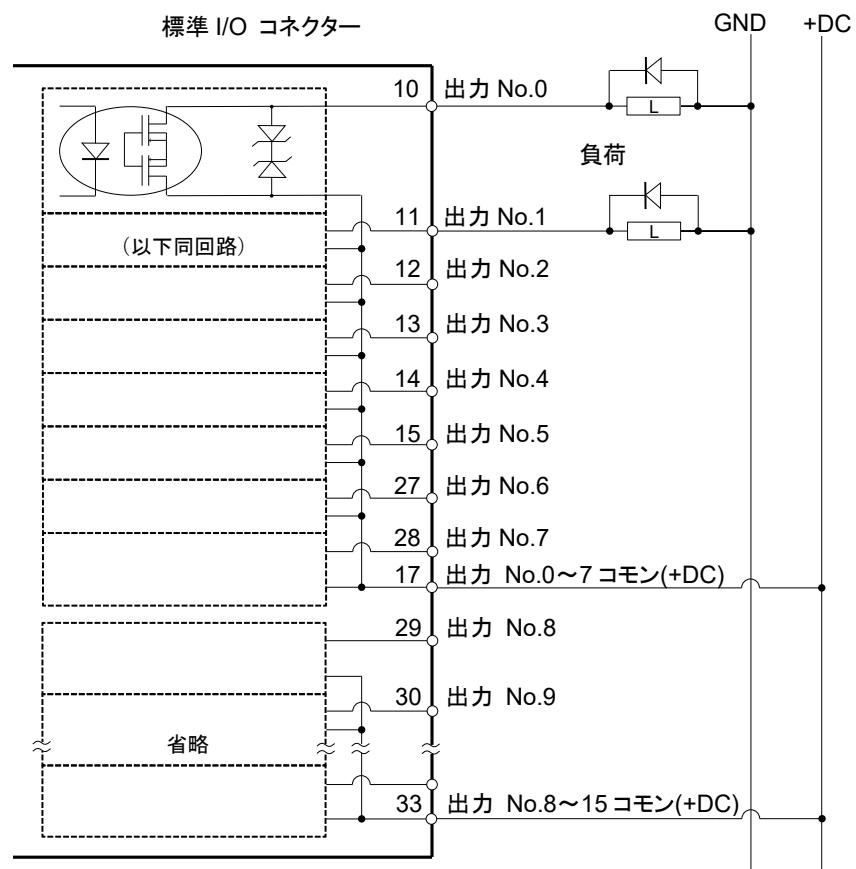
注 意



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)



13.2.3 入出力信号配置 (プロテクション仕様)

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。
「14. I/Oのリモート設定」を参照してください。

コネクターナ	規格
I/Oコネクター (マニピュレーター側)	D-Sub 50ピン オス 嵌合固定部 #4 - 40
I/Oコネクターキット (ケーブル側)	D-Sub 50ピン メス D-Sub 50ピン用フード 嵌合固定部 #4 - 40

* I/Oコネクターキット(ケーブル側)は、出荷時に標準添付されています。
(ケーブル適合径: 9.0 ~ 14.0 mm)

13.3 I/Oケーブルの製作手順

ユーザーの入出力機器を接続するために必要な、I/Oケーブルの製作手順について説明します。

13.3.1 I/Oケーブルの接続方法

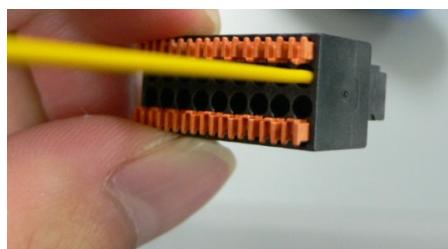
- (1) 出荷時に添付されているI/Oコネクターとケーブルを準備します。

適合ケーブル:

電線容量: 0.14 ~0.5mm²

線種: 単線, 摺線, 棒端子付き摺線(よりせん)

- (2) 電線挿入口に、ケーブルの先端を押し込みます。



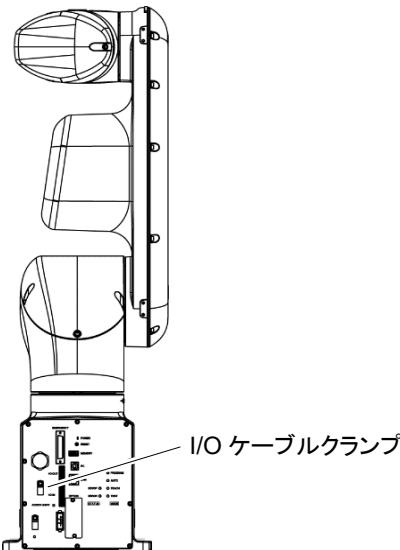
単線, 摺線は
ケーブル先端の被覆を むいてください。

NOTE
☞

- 摺線(よりせん)や細い単線を使用する場合は、オレンジ色の開放ボタンを押しながら差し込みます。
- オレンジ色のプッシュピンは、外れやすいので、注意してください。
- 開放ボタンの上部に導通チェック用の穴があります。テスターなどを使用して導通チェックができます。

13.3.2 I/Oケーブルの固定方法

作成したI/Oケーブルは、マニピュレーター背面のケーブルクランプを使用して固定できます。(標準, クリーン仕様のみ)



NOTE
☞

I/Oケーブルクランプでケーブルを固定すると、I/Oケーブルの配線が抜けにくくなります。

14. 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、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。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」に記載されています。

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」に記載されています。

I/O配線の詳細は、「13. 標準I/Oコネクター」「16 フィールドバスI/O」に記載されています。

外部機器との通信の詳細は、「Epson RC+ ユーザーズガイド - リモートコントロール」に記載されています。

- | | |
|---|--|
| 
注 意 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <ul style="list-style-type: none"> - 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まちがえないでください。 - 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

14.1 入出力信号の機能

初期設定において、入力番号0~8、出力番号0~7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、フィールドバスI/Oモジュールが必要です。

14.1.1 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。



- 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。
- 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OUTPUT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	1	実行するMainファンクション番号指定 (*2)	
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未設定		
SelProg16	未設定		
SelProg32	未設定		
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	

機能名称	初期設定	内容	入力受付条件(*1)
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。
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)	
SetMotorsOn	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 SetMotorsOff入力 オフ
SetMotorsOff	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

機能名称	初期設定	内容	入力受付条件(*1)
Recover	未設定	安全扉が閉められた後、安全扉開放時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
ExtCmdSet	未設定	拡張リモートIOコマンドです。 詳細は、以下のマニュアルを参照してください。 リモートコントロールリファレンス - 使用するリモートI/O	
ExtRespGet	未設定		
ExtCmdReset	未設定		
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)
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。	
ExtCmd_0-15 ExtCmd_16-31 ExtCmd_32-47 ExtCmd_48-63 ExtCmd_64-79 ExtCmd_80-95 ExtCmd_96-111 ExtCmd_112-127	未設定	拡張リモートIOコマンドです。 詳細は、以下のマニュアルを参照してください。 リモートコントロールリファレンス - 使用するリモートI/O	

(*1) “AutoMode出力オン”は、すべてに共通な入力受付条件なため、記載を省略してあります。

(*2) “Start入力”は、“SelProg1, 2, 4, 8, 16, 32”の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) “SelRobot1, 2, 4, 8, 16”の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上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。

一度選択を行うと、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、全ロボット選択です。

(*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	CUに接続されているロボットのバッテリー	0	1	0	0
3	CUに接続されているロボットのグリス	1	1	0	0
4	DU1に接続されているロボットのバッテリー	0	0	1	0
5	DU1に接続されているロボットのグリス	1	0	1	0
6	DU2に接続されているロボットのバッテリー	0	1	1	0
7	DU2に接続されているロボットのグリス	1	1	1	0
8	DU3に接続されているロボットのバッテリー	0	0	0	1
9	DU3に接続されているロボットのグリス	1	0	0	1

0=OFF, 1=ON

グリスアップの対象は、以下の通りです。6軸ロボット: 第6関節の傘歯車

スカラロボット, RS シリーズ: 第3関節のポールねじスライインユニット

(*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、2503エラーが発生する可能性があります。

14.1.2 出力

リモート出力は、現在のマニピュレーターの状態や操作モードなどをマニピュレータ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、割り当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。

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。

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)

機能名称	初期設定	内容
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
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。

機能名称	初期設定	内容
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)
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	すべ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
ForceControlOn	1台でも、ロボットが力制御機能実行中の状態でオン	選択されているロボットが、力制御機能実行中の状態でオン

(*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、オン状態になります。

(*10) グリスアップの対象については、メンテナンスマニュアル「グリスアップ」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) バッテリーアラーム、グリスアラームの発生を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。

コントローラーのアラーム発生から最大で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アラームやグリスアラームが発生するとオンになります。部品消耗管理については、メンテナンスマニュアル「アラーム機能」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

14.2 タイミングチャート

14.2.1 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。

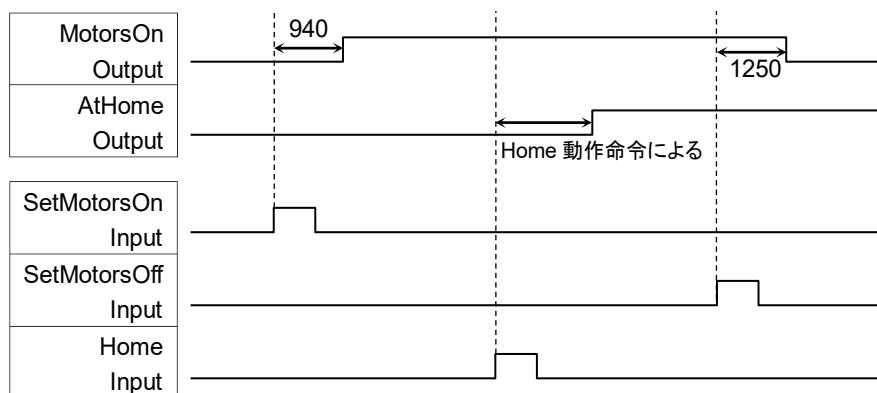
ただし、図中の時間は目安です。時間は、マニピュレーター台数、起動しているタスク数、マニピュレーターのCPU速度などによって異なります。

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。

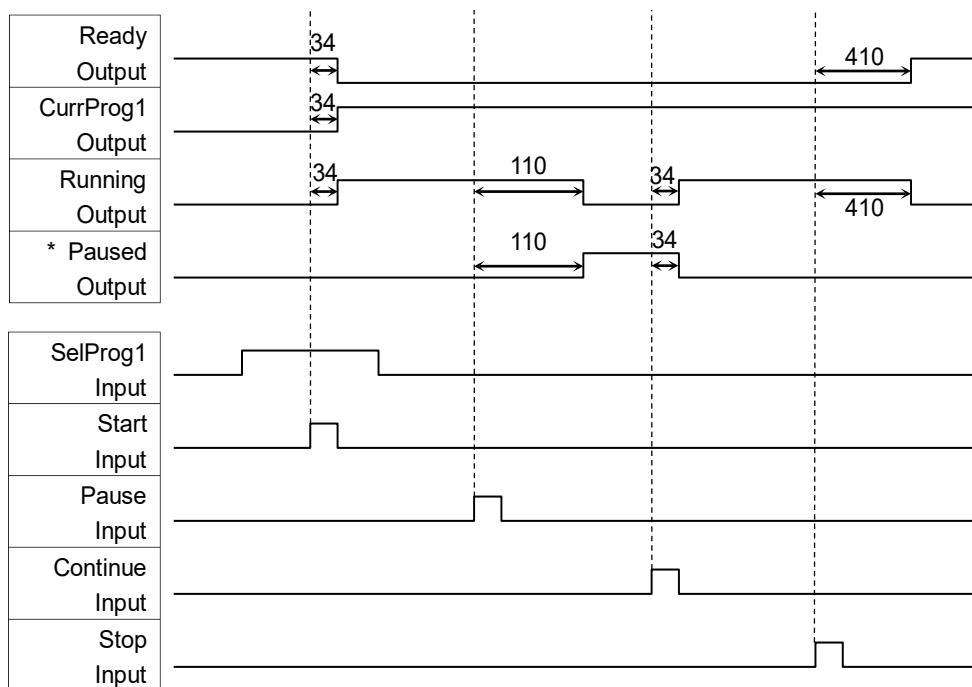
入力信号のパルス幅は、25ms以上となるようにし、チャタリングのある入力は避けてください。

[単位: ms]

14.2.2 動作実行シーケンスのタイミング

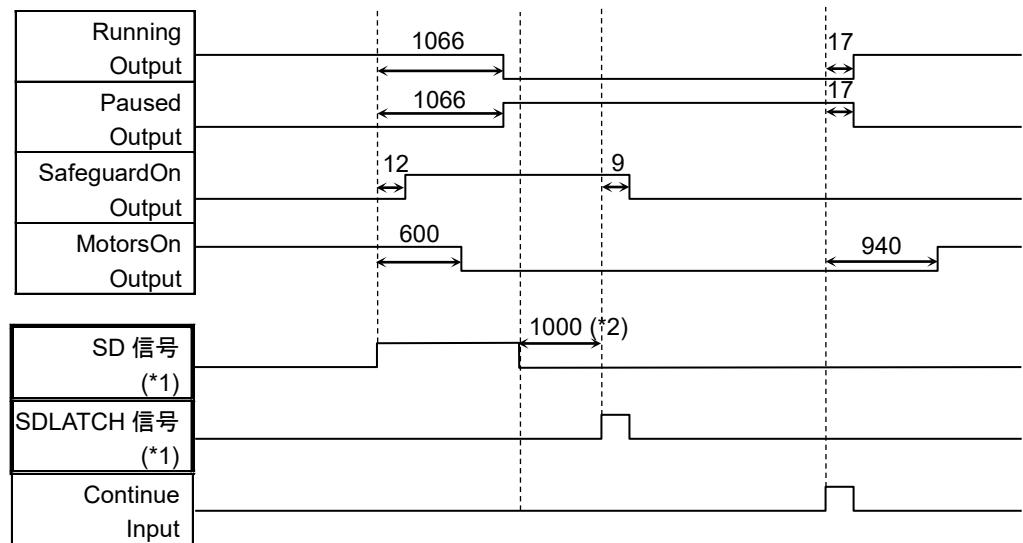


14.2.3 プログラム実行シーケンスのタイミング



* 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。

14.2.4 安全扉入力シーケンスのタイミング

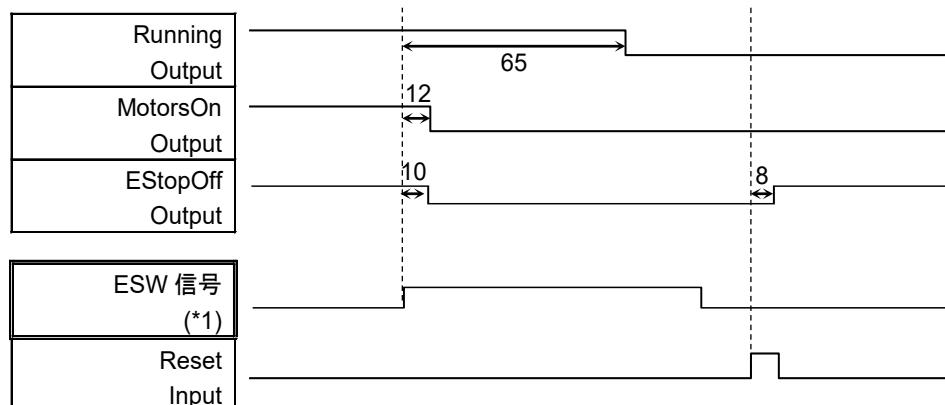


(*1) コントローラー内部処理のタイミングを説明するための論理的な信号です。

入力信号名と動作条件については、「12.3 信号配置」を参照してください。

(*2) SD信号とSDLATCH信号の入力間隔が短いと、チャタリングによりエラー9626が発生することがあります。

14.2.5 非常停止シーケンスのタイミング



(*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。

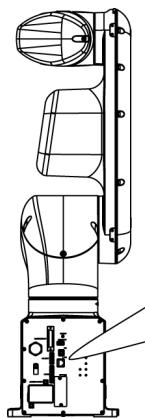
入力信号名と動作条件については、「12.3 信号配置」を参照してください。

15. SDカードスロット

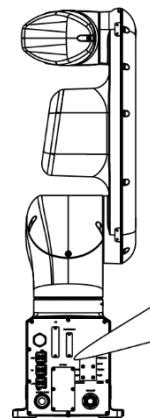
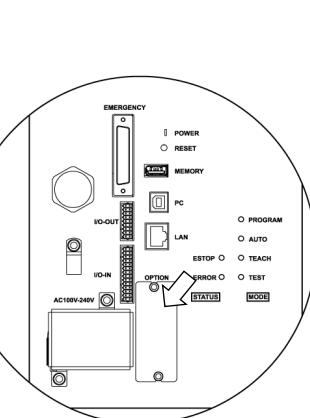


注 意

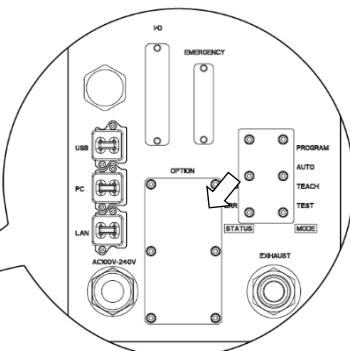
- 付属品以外のSDカードは使用しないでください。
付属品以外のSDカードを使用した場合、システムが正常に動作しない可能性があります。
- SDカードは、ロボットシステム以外では使用しないでください。
SDカードは、ロボットシステム専用に書き込まれています。データの読み書きなどに使用することはできません。
お客様がデータを書き込んだ場合、ロボットシステムが正常に動作しない可能性があります。
- SDカードの交換は、適切なトレーニングを受けた担当者が行ってください。詳細は、「安全マニュアル トレーニングについて」を参照してください。



標準仕様, クリーン仕様



プロテクション仕様



(オプションスロット 内部)

SDカードスロットは、SDカードを挿入するスロットです。

SDカードには、マニピュレーターを動作させるファームウェアが書き込まれています。

参照: VTシリーズ メンテナンスマニュアル 18.6 SDカードの交換

NOTE



製品出荷時期により、SDカードの挿入向きが異なります。注意してください。

16. フィールドバスI/O

VTシリーズでは、フィールドバスI/Oは、以下の種類に対応しています。

DeviceNet™	CC-Link
PROFIBUS-DP	PROFINET
EtherNet/IP™	EtherCAT®
Modbus	

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

フィールドバスI/Oモジュール設置方法は、次のマニュアルを参照してください。

VTシリーズメンテナンスマニュアル 18.7 フィールドバスI/O

17. 制限事項

VTシリーズマニピュレーターには、使用制限のある命令や、実行するとエラーになる命令があります。

ただし、プログラムのビルトでは、エラーにはなりません。

また、一部機能に制限があります。

17.1 使用できない命令

以下のコマンド、および関数は使用できません。

AbortMotion	動作命令を中断し動作を実行していたタスクをエラーにする
Toff	LCD に実行行の表示をオフ
Ton	LCD に実行行の表示をオン
Shutdown	Epson RC+ をシャットダウンし、Windows をシャットダウンまたは再起動
WindowsStatus	Windows の起動状態を返す

17.2 RS-232Cを指定した場合に、動作時エラーとなる命令

以下のコマンド、および関数は、コントローラーのRS-232Cポートを指定した場合、動作時エラーとなります。

Input #	ファイル、通信ポート、データベース、またはデバイスから、文字列か数値をデータ入力し、変数に保存
Print #	指定されたファイル、通信ポート、データベース、デバイスにデータを出力
Line Input #	ファイル、通信ポート、データベース、デバイスから、1行データを読み込み
Lof	指定したRS-232C ポート、またはTCP/IPport のバッファーの受信データの行数を返す
Read	ファイル、または通信ポートから指定した文字数を読み込む
ReadBin	ファイル、または通信ポートからバイナリーデータを読む
Write	ファイル、または通信ポートに文字列を書き込む、行末ターミネーターは付加しない
WriteBin	ファイル、または通信ポートへバイナリーデータを書き出す

17.3 エラーとなる命令

17.3.1 コンベヤートラッキングに関する命令

コンベヤートラッキング専用のコマンド、および関数を実行した場合、動作時エラーとなります。

Cnv_AbortTrack	コンベヤーキューポイントへの動作コマンドを中断
Cnv_Accel関数	コンベヤー追従までの加速度、減速度設定値を返す
Cnv_Accel	コンベヤー追従までの加速度、減速度設定値を設定する
Cnv_AccelLim	コンベヤー追従後の加速度、減速度の制限値を設定
Cnv_AccelLim関数	コンベヤー追従後の加速度、減速度の制限値を返す
Cnv_Adjust	コンベヤーに対する追従遅れ補正値を取得する動作を実施するかを設定
Cnv_AdjustClear	コンベヤーに対する追従遅れ補正値を消去
Cnv_AdjustGet関数	コンベヤーに対する追従遅れ補正値を返す
Cnv_AdjustSet	コンベヤーに対する追従遅れ補正値を設定
Cnv_Downstream関数	コンベヤーの下流限設定値を返す
Cnv_Downstream	コンベヤーの下流限設定値を設定する
Cnv_Fine関数	指定コンベヤーの追従完了判断範囲の設定を返す
Cnv_Fine	指定コンベヤーに対し、コンベヤーの追従完了判断範囲の設定、表示する
Cnv_Flag関数	追従中止線に対する追従状態を返す
Cnv_Mode関数	コンベヤーの設定モード設定値を返す
Cnv_Mode	コンベヤーの設定モード設定値を設定する
Cnv_Name\$関数	指定したコンベヤーの名称を返す
Cnv_Number	関数指定したコンベヤー名称のコンベヤー番号を返す
Cnv_OffsetAngle関数	コンベヤーキューデータのオフセット値を返す
Cnv_OffsetAngle	コンベヤーキューデータのオフセット値を設定する
Cnv_Point関数	センサ座標値をコンベヤー座標値に変換して返す
Cnv_PosErr関数	現在のトラッキング位置とターゲットとの位置偏差を返す
Cnv_PosErrOffset	現在のトラッキング位置とターゲットとの位置偏差を補正する値を設定
Cnv_Pulse関数	コンベヤーの現在位置のパルスを返す
Cnv_QueAdd	コンベヤーキューデータにポイントデータを追加する
Cnv_QueGet関数	指定したコンベヤーキューデータからポイントデータを返す
Cnv_QueLen関数	指定したコンベヤーキューのデータ数を返す
Cnv_QueList	指定したコンベヤーキューデータの一覧を表示する
Cnv_QueMove	上流コンベヤーのキューデータを下流コンベヤーのキューに移動する
Cnv_QueReject	コンベヤーの2重登録防止のための最小距離を設定、表示する
Cnv_QueReject関数	コンベヤーのキューの2重登録防止距離を返す
Cnv_QueRemove	コンベヤーキューデータからキューデータを削除する
Cnv_QueUserData関数	キューエンタリーに関連したユーザーデータを返す

Cnv_QueUserData	キューエントリーに関連したユーザーデータの表示、設定する
Cnv_RobotConveyor関数	追従中のコンベヤー番号を返す
Cnv_Speed関数	コンベヤーの動作速度を返す
Cnv_Trigger	次のCnv_QueAddステートメントのために、コンベヤーの現在位置をラッチする
Cnv_Upstream関数	コンベヤーの上流限設定値を返す
Cnv_Upstream	コンベヤーの上流限設定値を設定する

17.3.2 PG に関する命令

PG専用のコマンドを実行した場合、動作時エラーとなります。

PG_FastStop	連続回転中のパルス出力軸を急停止する
PG_LSpeed	パルス出力軸の加速開始時のパルス速度および減速終了時のパルス速度を設定する
PG_Scan	パルス出力軸の連続回転動作を開始する
PG_SlowStop	連続回転中のパルス出力軸を減速停止する

17.3.3 R-I/O に関する命令

R-I/O専用のコマンド、および関数を実行した場合、動作時エラーとなります。

LatchEnable	R-I/O入力によるロボット位置のラッチ機能を有効/無効にする
LatchState関数	R-I/Oによるロボット位置のラッチ状態を返す
LatchPos関数	R-I/O入力信号でラッチしたロボットの位置を返す
SetLatch	R-I/O入力によるロボット位置のラッチ機能を設定

17.3.4 フォースセンシングに関する命令

フォースセンシング専用のコマンド、および関数を実行した場合、動作時エラーとなります。

Force_Calibrate	現在のフォースセンサーの全軸に対してゼロオフセットを設定する
Force_ClearTrigger	現在のフォースセンサーのトリガー条件をすべてクリアする
Force_GetForce関数	指定する軸のフォースを返す
Force_GetForces	すべてのフォースセンサー軸のフォース、トルクを配列で返す
Force_Sensor関数	現在のタスクについて、使用するフォースセンサーを返す
Force_Sensor	現在のタスクについて、使用するフォースセンサーを設定する
Force_SetTrigger	Tillコマンドのためのフォーストリガーを設定する

17.3.5 ロボット制御に関する命令

ROTOK関数	目標座標への動作命令時に、ROT 修飾パラメーターが付加可能かどうかを返す
DiffToolOrientation 関数	ツール座標系の各座標軸のなす角度を返す * COORD_ALL指定時のみエラーとなります。COORD_ALL以外を指定した場合は実行可能です。
DiffPoint 関数	指定された2つのポイントの差分を返す

17.3.6 その他 (FineDist)

コマンドFineDistは、使用できません。

FineDistを使用しても、ロボットはFineの設定値で位置決め判断を行います。

Fine 目標位置の位置決め終了判断範囲の設定をする。(単位: pulse)

FineDist 目標位置の位置決め終了判断範囲の設定をする。(単位: mm)

17.3.7 その他 (HealthCalcPeriod)

コマンドHealthCalcPeriodは、使用できません。

部品消耗管理情報における「残月数」を演算する期間は1日です。(変更できません。)

HealthCalcPeriod 部品消耗管理の演算期間を設定する

HealthCalcPeriod関数 部品消耗管理の演算期間を返す関数

17.3.8 その他 (ChDisk)

コマンドChDiskに、USBオプションを指定することはできません。

17.4 機能制限

以下の機能は、一部使用できません。

17.4.1 TP3

プログラムのビルドができません。ビルドを実行した場合は、エラーが発生し終了します。その他の機能は、使用できます。

17.4.2 ループ処理

作成されたロボット制御プログラムが、マルチタスクで構成され、さらに無限ループをする複数のタスクが存在する場合、システムが不安定となり、Epson RC+との接続が切断する可能性があります。

コントローラーでは、無限ループタスクの検出を行っています。システムに影響を与える可能性が検出された場合は、以下のエラーが発生しプログラムを停止します。

エラーが発生した場合は、プログラムを修正し無限ループとならないようにしてください。

エラーコード : 2556

エラーメッセージ : 過剰なループを検出しました。

ループしているタスクを減らすか、Waitを再設定してください

無限ループ、および無限ループと同様な処理は、できるだけ行わないでください。

ループを必要とする演算や、I/O待ちを行う場合は、Wait命令などをループ処理内で実行し、CPUの占有を回避してください。

Wait命令、ロボット動作命令、Print命令、NetWait命令など、Waitをともなう命令がループ内で使用されている場合は問題ありません。

NOTE: 無限ループは、以下の場合に発生します。

ループ内で使用されている命令が、演算命令、代入命令、IOチェック命令などWaitが発生しない命令のみで作成されている場合。

例1: 入力ポート“0”がオンしたときに、出力ポート“2”をオンする場合

問題が発生する可能のあるプログラム例

```

Do
  If  Sw(0) = On Then
    On(2)
    Exit Do
  EndIf
Loop

```

修正例

```

Wait  Sw(0) = On
On(2)

```

例2: ループ構造で大量の演算を行う場合

問題が発生する可能のあるプログラム例

```
For i = 0 To 10000
  For j = 0 To 10000
    a = a + 1
  Next
Next
```

修正例

```
For i = 0 To 10000
  For j = 0 To 10000
    a = a + 1
  Next
  Wait 0.01      'Waitを実行しCPUの占有を回避
Next
```

17.4.3 CV1/CV2でのカメラ検索

VTシリーズマニピュレーターで、CV1/CV2を使用し、次の2つの条件を満たす場合、カメラの検索が行えないことがあります。

- PCとVTシリーズマニピュレーターをUSB接続しているとき
- VTシリーズマニピュレーターのデフォルトゲートウェイの設定が、なし、または“0.0.0.0”的とき

カメラの検索が行えないときは、手動でCV1/CV2のIPアドレスを入力してください。

カメラ検索についての詳細は、以下を参照してください。

Vision Guide 8.0ハードウェア&セットアップ編
セットアップ編 CV1/CV2カメラの設定

17.4.4 コントローラー設定バックアップデータのリストア

仮想コントローラーで取得したコントローラー設定バックアップデータは、VTシリーズマニピュレーターにリストアできません。

NOTE: 実機から取得したコントローラー設定バックアップデータは、リストアできます。

17.5 DC仕様でのみ使用できる命令

以下のコマンドは、DC仕様でのみ使用できます。AC仕様で使用すると、エラーとなります。

CtrlInfo(15) DC 電源電圧値を取得する (入力電圧の100倍の値)

使用例

```
Do
    Voltage = CtrlInfo(15) / 100.0    ' 電圧の値を取得

    if Voltage < 43 then
        print "電圧が43V未満になりました。"
    endif

    Wait 1
Loop
```

NOTE

 コマンドを使用するときは、電圧をモニタリングしながら、適正な電圧範囲でマニピュレーターを動作させてください。

18. エラーコード表

エラー番号は、以下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

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。

ここでは点検のスケジュールおよび内容を示します。

スケジュールに沿って点検を行ってください。

1. VT6Lマニピュレーターの定期点検

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。ここでは点検のスケジュールおよび内容を示します。
スケジュールに沿って点検を行ってください。

1.1 点検

1.1.1 点検スケジュール

点検項目は、日常、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、12ヶ月の5段階にわかれ、段階ごとに項目が追加されます。ただし、1ヶ月で250時間以上通電、稼動している場合は、250時間、750時間、1,500時間、3,000時間ごとに点検項目を追加してください。

	点検項目					
	日常点検	1ヶ月点検	3ヶ月点検	6ヶ月点検	12ヶ月点検	オーバーホール (部品交換)
1ヶ月 (250時間)	毎日行ってください	√				
2ヶ月 (500時間)		√				
3ヶ月 (750時間)		√	√			
4ヶ月 (1,000時間)		√				
5ヶ月 (1,250時間)		√				
6ヶ月 (1,500時間)		√	√	√		
7ヶ月 (1,750時間)		√				
8ヶ月 (2,000時間)		√				
9ヶ月 (2,250時間)		√	√			
10ヶ月 (2,500時間)		√				
11ヶ月 (2,750時間)		√				
12ヶ月 (3,000時間)		√	√	√	√	
13ヶ月 (3,250時間)		√				
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20,000時間						√

1.1.2 点検内容

点検項目

点検項目	点検位置	日常 点検	1ヶ月 点検	3ヶ月 点検	6ヶ月 点検	12ヶ月 点検
ボルトのゆるみやガタツキを確認	ハンド取付ボルト	√	√	√	√	√
	マニピュレーターの設置ボルト	√	√	√	√	√
コネクターのゆるみを確認	マニピュレーター側外部 (コネクタープレート他)	√	√	√	√	√
キズの点検	マニピュレーター全体	√	√	√	√	√
付着したゴミなど清掃	外部ケーブル		√	√	√	√
変形、位置ズレの修正	セーフガードなど	√	√	√	√	√
ブレーキの作動確認	第1関節～第6関節ブレーキ	√	√	√	√	√
動作異常音、異常振動の有無確認	全体	√	√	√	√	√
電源の動作を確認	コントローラー	-	-	-	-	√
非常停止と安全扉の動作を確認	非常停止ボタン	-	-	-	-	√
	安全扉	-	-	-	-	√

点検方法

点検項目	点検方法
ボルトのゆるみやガタツキを確認	六角レンチなどを用いて、ハンドの取付ボルトやマニピュレーターの設置ボルトがゆるんでいないことを確認してください。 ボルトがゆるんでいる場合は、「1.3 六角穴付ボルトの締結」を参照し、適正トルクになるよう増し締めしてください。
コネクターのゆるみを確認	コネクターがゆるんでいないことを、確認してください。 コネクターがゆるんでいる場合は、コネクターが外れないよう取りつけし直してください。
キズの点検 付着したゴミなど清掃	マニピュレーターの外観を確認し、ゴミなどが付着している場合は清掃してください。 ケーブルの外観を確認し、キズがある場合は、断線していないことを確認してください。
変形、位置ズレの修正	セーフガードなどの位置に、ズレがないことを確認してください。 ズレがある場合は、元の位置に戻してください。
ブレーキの作動確認	MOTOR OFF状態で、アームが落下しないことを確認してください。 MOTOR OFF、かつブレーキ解除の操作をしていない状態で、アームが落下した場合は、販売元までお問い合わせください。 また、ブレーキ解除の操作を行ったにも関わらず、ブレーキが解放されなかった場合も、販売元までお問い合わせください。
動作異常音、異常振動の有無確認	動作時の音や振動に、異常がないことを確認してください。 異常を感じた場合は、販売元までお問い合わせください。
電源の動作を確認	電源の立ち下げる再立ち上げて、エラーなく立ち上がるなどを確認してください。
非常停止ボタンの動作を確認	モーターを励磁状態で非常停止ボタンを動作させて、第3関節付近にあるLEDランプが消灯し、コントローラーのESTOP LEDが点灯していることを確認してください。 Epson RC+と接続している場合、ステータスバーに“非常停止”が赤字で表示されることを確認してください。
安全扉の動作を確認	モーターを励磁状態で安全扉を動作させて、第3関節付近にあるLEDランプが消灯していることを確認してください。 Epson RC+と接続している場合、ステータスバーに“安全扉”が青字で表示されることを確認してください。

1.2 オーバーホール (部品交換)

オーバーホール(交換)は、適切なトレーニングを受けた担当者が行ってください。

詳細は、「安全マニュアル トレーニングについて」を参照してください。

オーバーホールの詳細は、「メンテナスマニュアル」を参照してください。

1.3 六角穴付ボルトの締結

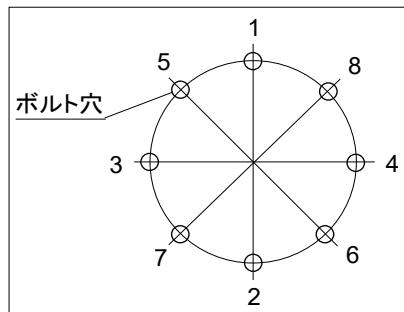
機械的な強度を必要とする場所には、六角穴付ボルト(以降ボルトと呼びます)が、用いられています。組立時、これらのボルトは、下表のような締付トルクで締結されています。特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

ボルト	締付トルク
M3	$2.0 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8.0 \pm 0.4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13.0 \pm 0.6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32.0 \pm 1.6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58.0 \pm 2.9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100.0 \pm 5.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1,020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

止めねじの場合は、以下を参照してください。

止めねじ	締付トルク
M4	$2.4 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

円周上に配置されたボルトは、図のよう、対角線をひくような順序で固定します。



固定するときは、ボルトを一度に締め込まず、2, 3周に分け六角レンチで締めつけ、その後、トルクレンチなどを使用し、上表の締付トルクで固定してください。

Appendix

機種ごとの仕様表や、停止時間、停止距離の詳細データを掲載しています。

Appendix A: 仕様表

VT6L 仕様表

項目			仕様			
型名			VT6-A901*	VT6-A901*R	VT6-A901*W	
モデル名			VT6L			
設置方法 *1			架台取付	天井取付	壁取付	
本体 質量	DC	標準仕様	40 kg: 89 lbs. (ポンド) (ケーブルの質量は含みません)			
	AC	標準仕様 クリーン仕様				
	AC	プロテクション仕様	42 kg: 92 lbs. (ポンド) (ケーブルの質量を含みます)			
駆動方式		全関節	ACサーボモーター			
最大 動作 速度 *2	第1関節		166.2°/s			
	第2関節		122.5°/s			
	第3関節		141.2°/s			
	第4関節	AC	268.7°/s			
			標準仕様 クリーン仕様			
		DC	188.1°/s			
	第5関節		296.8°/s			
	第6関節	AC	293.2°/s			
			標準仕様 クリーン仕様			
		DC	234.5°/s			
合成最大速度			4563 mm/s			
繰り返し精度		第1~6関節	± 0.1 mm			
最大動作範囲	第1関節		± 170°		± 30°	
	第2関節		- 160° ~ + 65°			
	第3関節		- 51° ~ + 190°			
	第4関節		± 200°			
	第5関節		± 125°			
	第6関節		± 360°			
最大 パルスレンジ (pulse)	第1関節		± 8488472		±1497966	
	第2関節		- 9986438 ~ + 4056990			
	第3関節		- 2366604 ~ + 8816759			
	第4関節		± 8128764			
	第5関節		± 4599018			
	第6関節		± 13410735			
分解能	第1関節		0.0000200°/pulse			
	第2関節		0.0000160°/pulse			
	第3関節		0.0000215°/pulse			
	第4関節		0.0000246°/pulse			
	第5関節		0.0000271°/pulse			
	第6関節		0.0000268°/pulse			

Appendix A: 仕様表

項目	仕様		
型名	VT6-A901*	VT6-A901*R	VT6-A901*W
モーターの定格容量	第1関節	300 W	
	第2関節	300 W	
	第3関節	200 W	
	第4関節	100 W	
	第5関節	100 W	
	第6関節	100 W	
可搬質量 (負荷) *3	定格	3 kg	
	最大	6 kg	
許容モーメント	第4関節	12 N·m (1.22 kgf·m)	
	第5関節	12 N·m (1.22 kgf·m)	
	第6関節	7 N·m (0.71 kgf·m)	
許容慣性モーメント ($GD^2/4$) *4	第4関節	0.3 kg·m ²	
	第5関節	0.3 kg·m ²	
	第6関節	0.1 kg·m ²	
環境条件 *5	周囲温度	5 ~ 40 °C	
	周囲相対湿度	10 ~ 80 % RH (結露しないこと)	
	振動	4.9 m/s ² (0.5 G)以下	
騒音レベル *6	$L_{Aeq} = 70$ dB (A) 以下		
環境仕様	標準, クリーン*7, プロテクション(IP67) *8		
設定可能値 ()デフォルト値	Speed	1 ~ (5) ~ 100	
	Accel *9	1 ~ (5) ~ 120	
	SpeedS	0.1 ~ (50) ~ 2000	
	AccelS *10	0.1 ~ (200) ~ 10000	
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535	
	Weight	0 ~ (3) ~ 6	
	Inertia	0 ~ (0.03) ~ 0.1	
モーションコントロール	開発環境	Epson RC+	
	プログラミング言語	SPEL+ (マルチタスクロボット言語)	
	関節制御	標準 6 軸同時 デジタルACサーボコントロール	
	動作方式	PTP(Point-To-Point)方式 CP(Continuous Path)方式	
	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ラ CP制御時: 実速度指定でプログラム可能	

項目		仕様		
型名		VT6-A901*	VT6-A901*R	VT6-A901*W
外部 インター フェース	EMERGENCY		非常停止: 2重化(カテゴリー3) 内部/外部電源対応 安全扉入力: 2重化(カテゴリー3) 外部電源に対応	
	標準 I/O (マニピュレーター 背面)		入力: 24 点 出力: 16 点 無極性, シンク/ソース両対応	
	I/O	リモート I/O (標準 I/O に リモート機能 割当済)	入力: 8 点 プログラム選択 3 点 Start, Stop, Pause, Continue, Reset 出力: 8 点 Ready, Running, Paused, Error, SafeguardOn, SError, Warning, EStopOff	
	フィールドバス スレーブ(オプション)		入力: 256 点 出力: 256 点 モジュール1枚のみ増設可能	
	TP 接続ポート		ティーチペンドント (オプション: TP2, TP3, TP4) に対応	
	PC 接続ポート		USB B コネクター USB 2.0 High Speed / Full Speed 対応	
	USB メモリー 接続ポート		USB A コネクター USB 2.0 High Speed / Full Speed 対応	
	Ethernet ポート		10/100 Mbps 対応 8ポートまで使用可能	
	RESET スイッチ		システムの再起動に使用可能	
表示	モード表示 LED		TEACH, AUTO, PROGRAM, TestMode, Error, E-STOP	
コントローラー状態保存		USB メモリーへ保存 PC(RC+)による保存		

AC仕様

項目		仕様
型式	VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P, VT6-A901SR, VT6-A901SW	
定格電圧	100 ~ 240 VAC	
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	1,200 VA	
短絡電流定格	5kA	
最大負荷電流	6.0A (200V の場合) 12.0A (100V の場合)	
突入電流 (AC 電源投入時)	最大 60 A (2 ms 以下)	
漏れ電流	最大 10 mA	
配電システムの接地	D 種接地 (接地抵抗値 100Ω以下)	

DC仕様

項目	仕様
型式	VT6-A901S-DC
定格電圧	48 VDC
使用可能電圧	43 ~ 60 VDC (電圧上昇では、この数値を超えないように注意してください。)
絶対最大定格	72 VDC
突入電流 (DC 電源投入時)	最大 40A (10 ms 以下)
定格容量	1200 W
最大負荷電流	25A
接地	アースと DC 電源線(-)が接続

*1: 架台取付、天井取付、壁取付 以外の取付方法は、仕様外です。DC仕様、クリーン仕様、プロテクション仕様は、架台取付のみです。

*2: PTP命令の場合

*3: 負荷質量は、最大可搬質量を超えて使用しないでください。

*4: 負荷の重心が各アーム中心位置と一致している場合

重心位置が各アーム中心位置を離れた場合は、INERTIA命令で偏心量を設定してください。

*5: 環境条件についての詳細は、「3.1 環境」に記載しています。

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。

*6: 測定時の条件は次のとおりです。

マニピュレーターの動作条件 : 定格負荷、全アーム同時動作、最大速度、最大加減速度、
VT6L: デューティー 50%

測定位置 : マニピュレーター背面から1000 mm離れた位置

*7: クリーン仕様マニピュレーターは、ベース内部とアームカバー内部を一括して排気しています。

したがって、ベース部分の隙間があるとアーム先端部分が十分に負圧にならず、発塵を招くおそれがあります。

クリーン度 : ISOクラス4 (ISO14644-1)

排気ポート : ø12 mm チューブ用ワンタッチ継手
60 L/min 吸引時

適合排気チューブ : ポリウレタンチューブ 外径ø12mm (内径ø8 mm)

*8: プロテクション仕様のマニピュレーターの保護等級は、IP67 (IEC規格)です。粉塵や水、水溶性切削油などが降りかかる環境で使用できます。

ただし、以下の点に注意してください。

- マニピュレーター本体は防錆処理がされていません。腐食性の液体のある環境下では使用しないでください。
- 有機溶剤、酸、アルカリ、塩素系切削液などシール部材を劣化させる液体は使用できません。
- 水中でマニピュレーターが動作する用途では使用できません。

<参考>

- IEC規格のIP67

[固体に対する保護の程度]

粉塵がマニピュレーター内部に侵入してはならない。

[水に対する保護の程度]

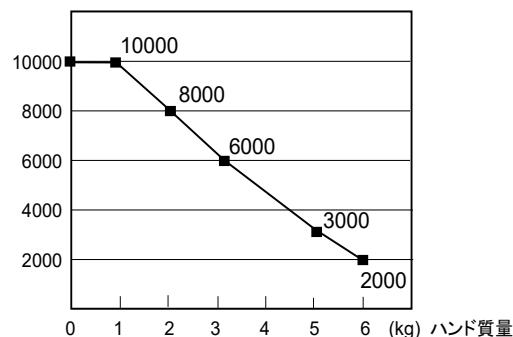
マニピュレーターの上端から水面までの距離は0.15 m、下端から水面までの距離は1 mの条件で、30分間水中に沈めたとき、有害な影響を生じる量の水の浸入があつてはならない。(マニピュレーターは、停止した状態で測定)

*9: Accel 設定値は、“100”とした場合が、加減速度と位置決め時の振動とのバランスをとった最適な設定となっています。Accel 設定は 100 以上に設定できますが、値を大きくしたまま使用し続けると寿命を著しく低下させてしまうおそれがありますので、使用は必要な動作に限定することをお勧めします。

*10: 負荷により、AccelS の上限値が異なります。詳細は、下図を参照してください。

上限値より大きい AccelS を設定した場合は、エラーとなります。設定値を見直してください。

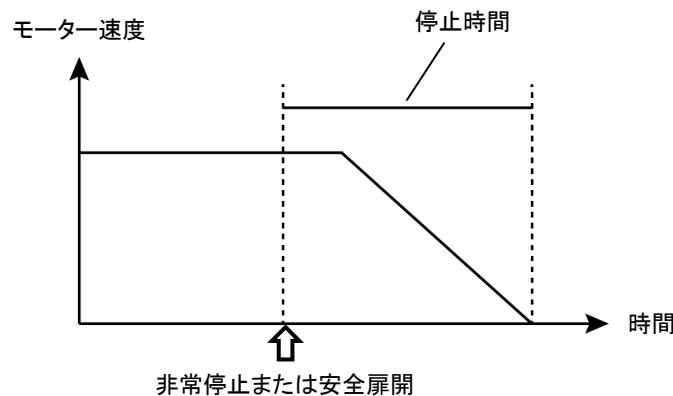
AccelS 上限設定値



Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離

非常停止時の停止時間と停止距離を、機種ごとにグラフで掲載しています。

停止時間とは、下図の「停止時間」に該当する部分です。ロボットの設置環境や動作に合わせて、安全が確保されることを必ず確認してください。



条件:

停止時間、および停止距離は、ロボットに設定されるパラメーター(設定値)により変わります。ここでは、以下のパラメーターでの時間と距離を示します。

本条件は、ISO 10218-1:2011 Annex Bを元に定めています。

Accel: 100, 100

Speed: 100 %, 66 %, 33 %設定

Weight: 最大可搬重量の100 %, 66 %, 33 %、定格可搬質量

アーム伸長率: 100 %, 66 %, 33 % *1

その他 : デフォルト

動作: Go命令の単軸動作

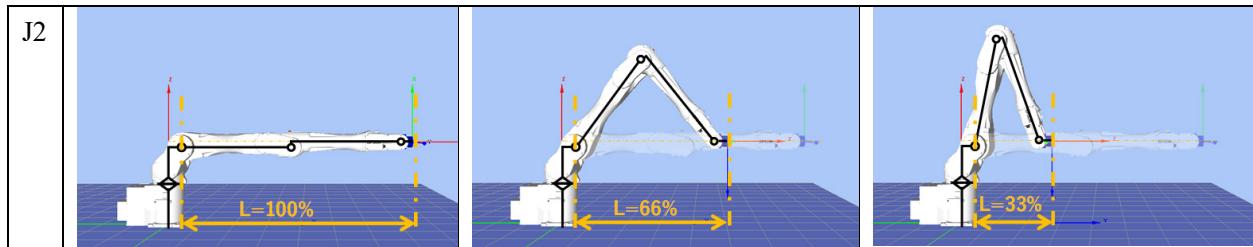
停止信号入力タイミング: 最高速で入力します。本動作では動作範囲の中心です。

*1 アーム伸長率

アーム伸長率Lは下図の通りです。

以下のアーム伸長率のうち、停止時間と停止距離が最も長い結果をグラフに示します。

軸	L=100%	L=66%	L=33%
J1			

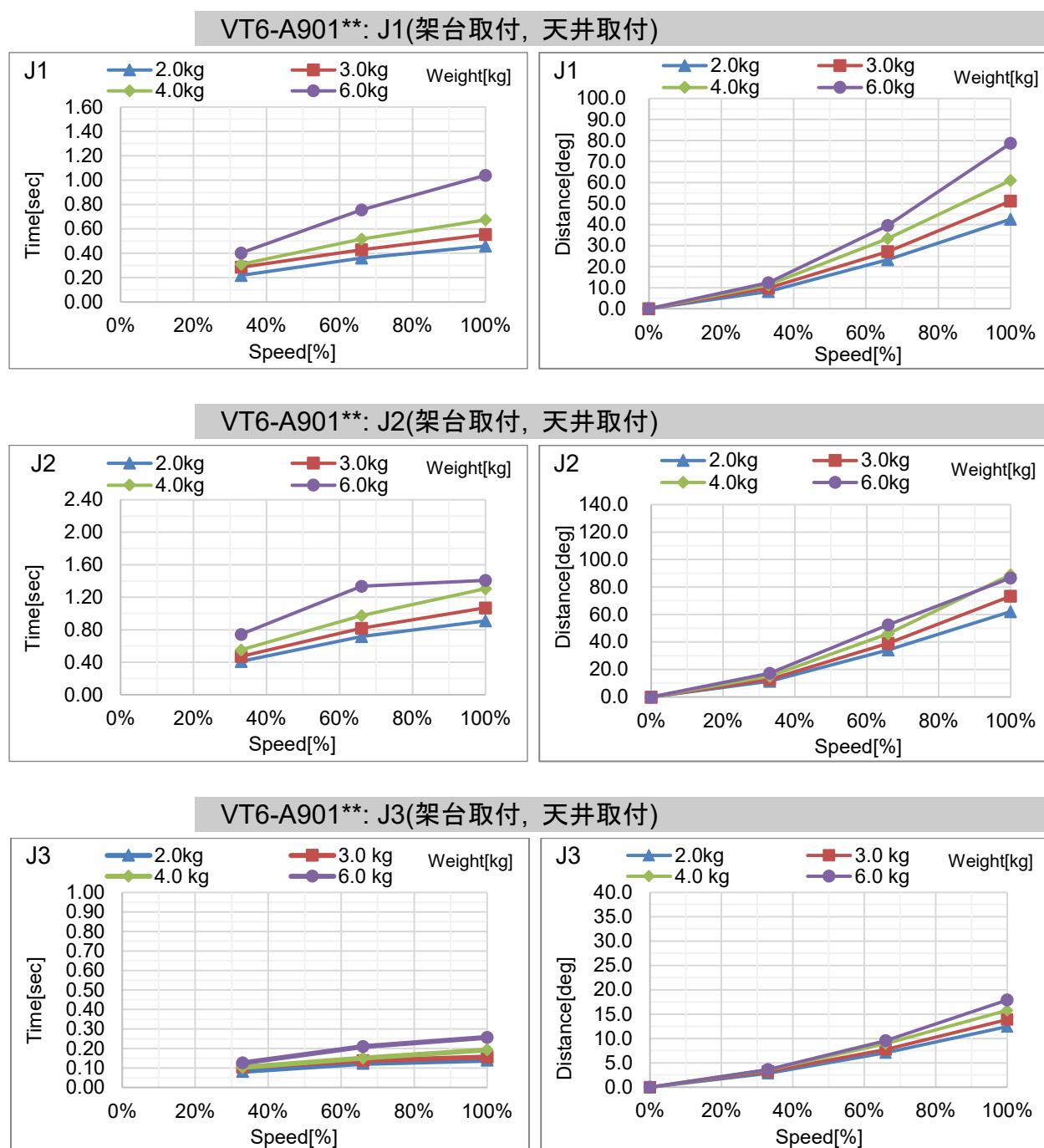


凡例の説明 :

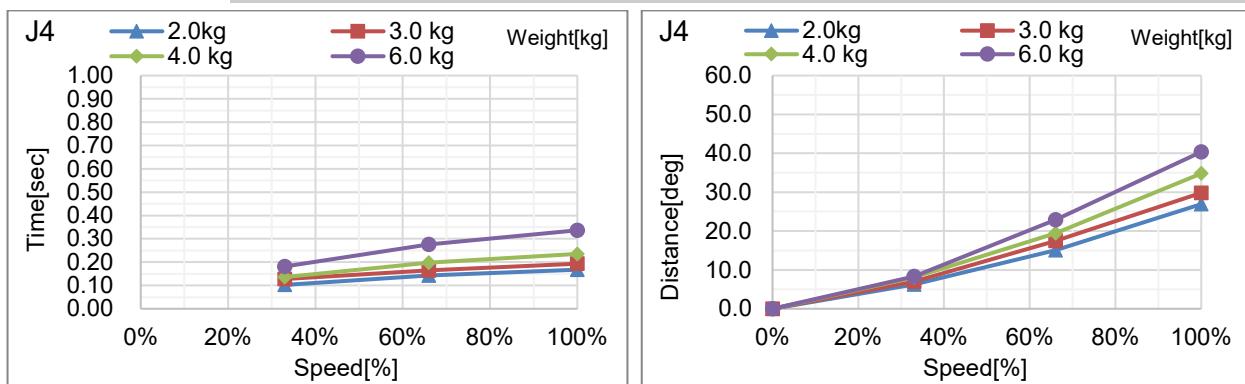
グラフは、Weight設定値(最大可搬質量の100%, 約66%, 約33%、定格可搬質量)ごとに表示しています。

- | | |
|----------------|---------------------|
| 横軸 | ： アーム速度 (Speed設定値) |
| 縦軸 | ： 各アーム速度での停止時間と停止距離 |
| Time [sec] | ： 停止時間 (秒) |
| Distance [deg] | ： 停止距離 (度) |

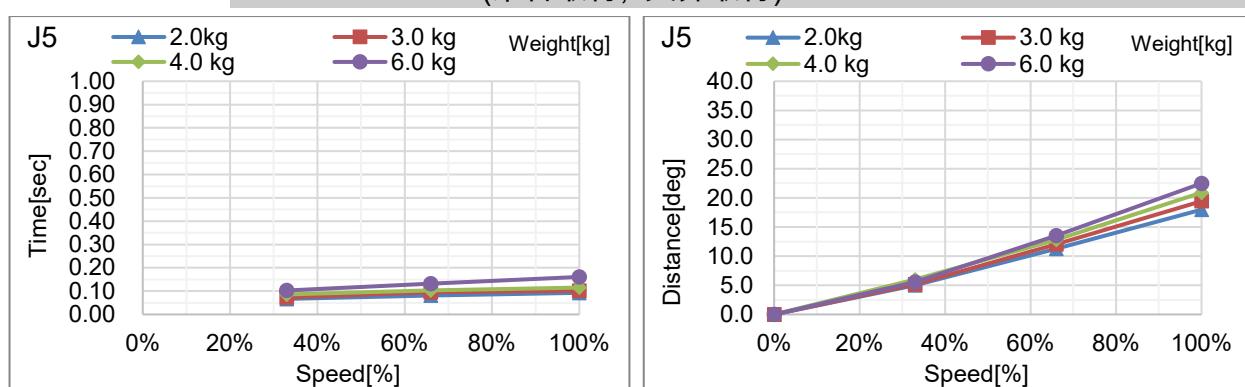
VT6L 非常停止時の停止時間と停止距離



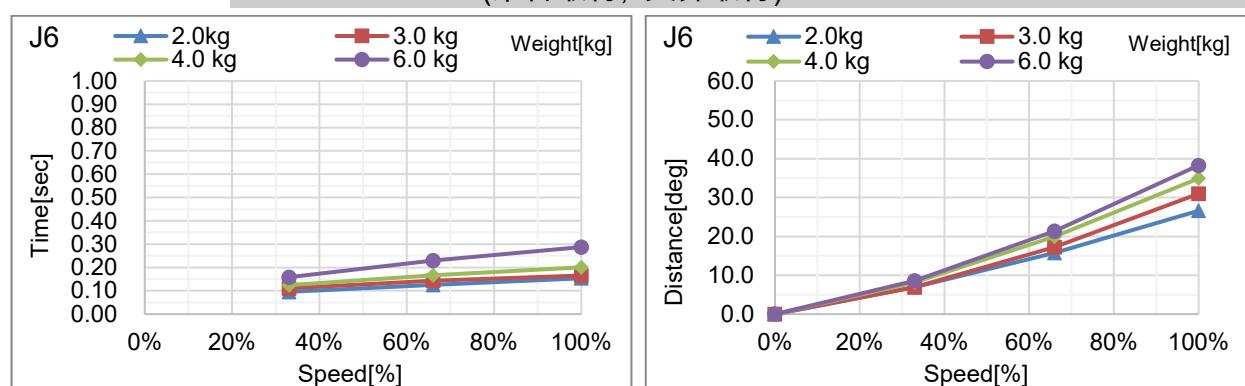
VT6-A901**: J4(架台取付, 天井取付)

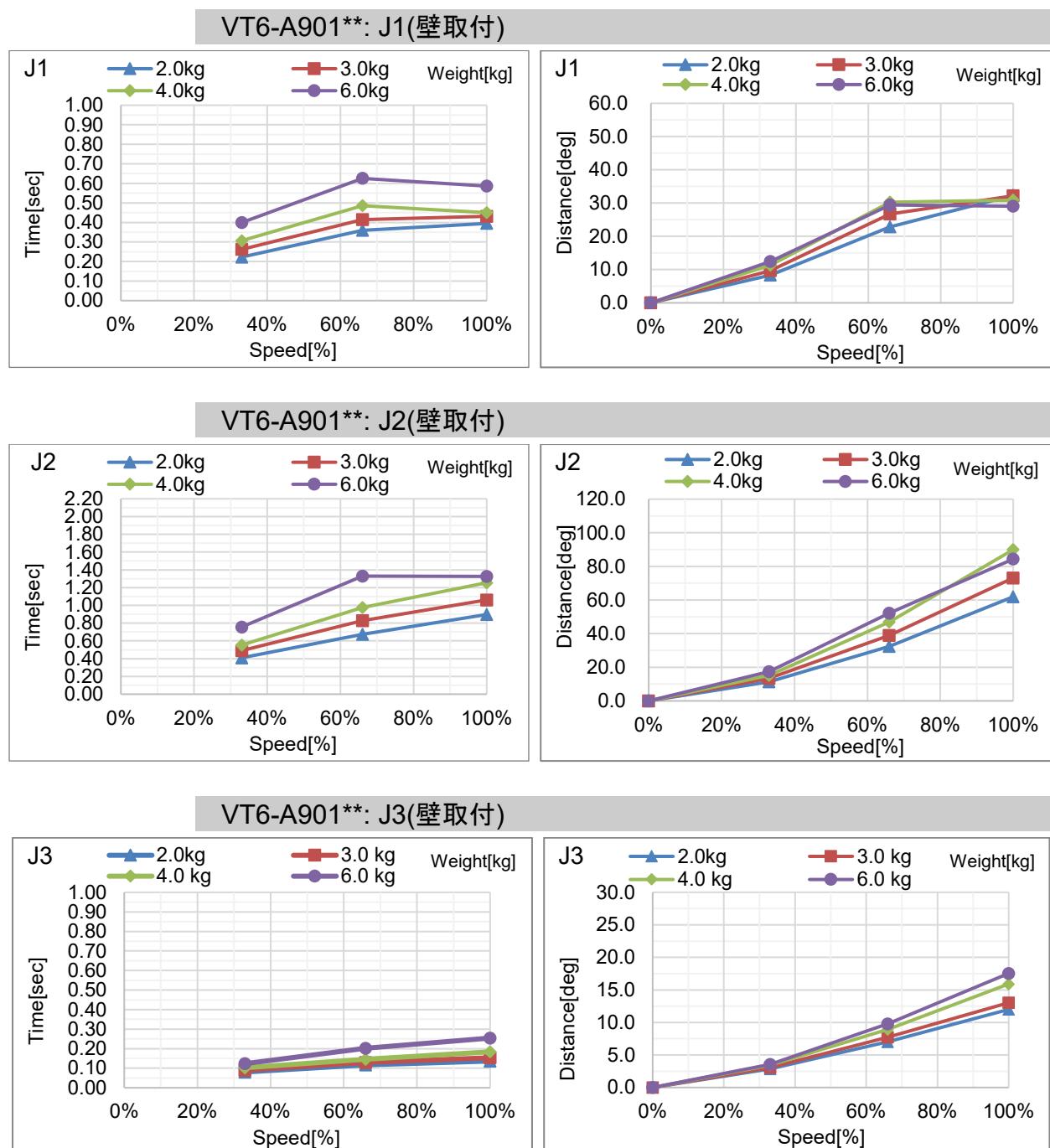


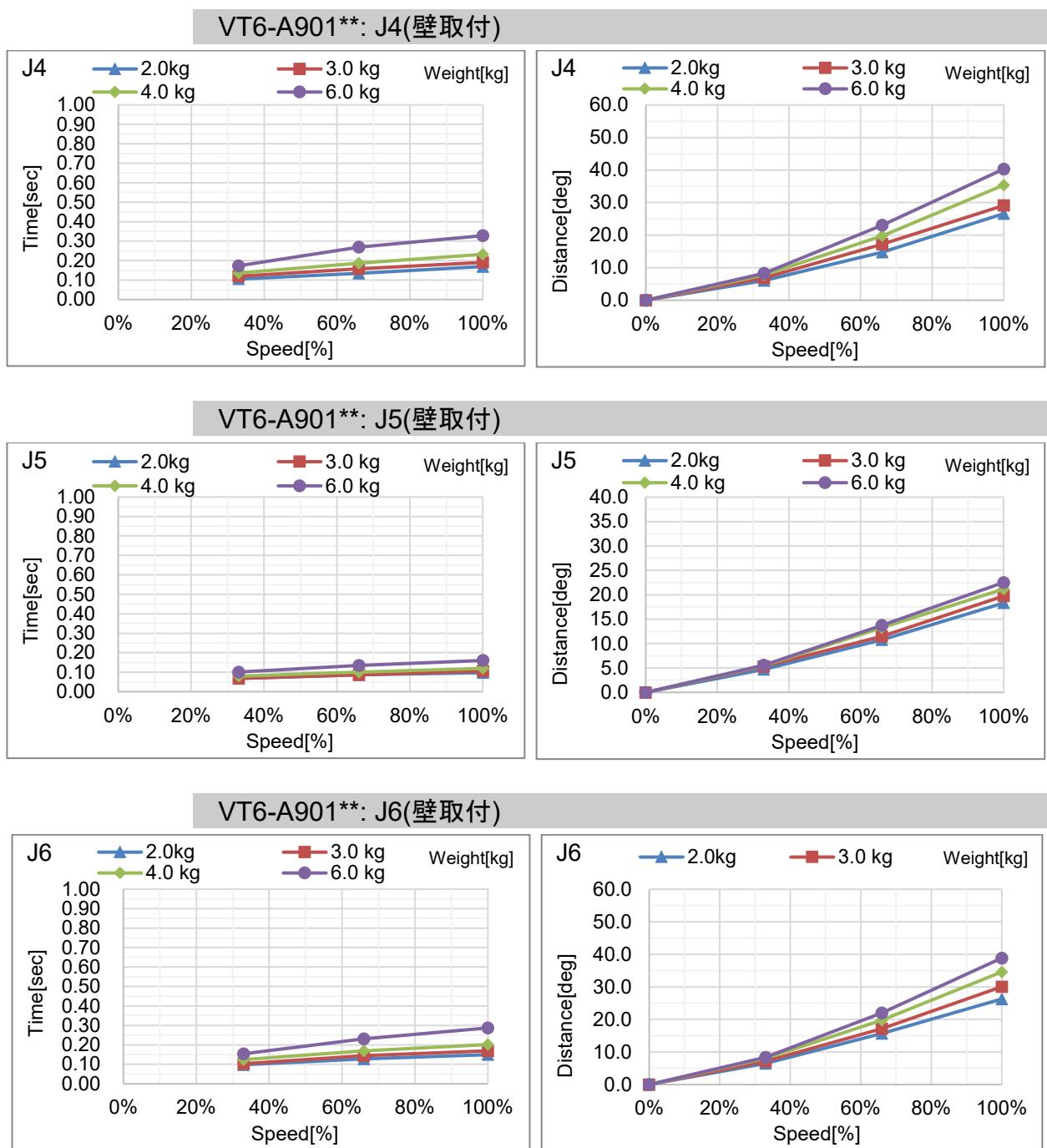
VT6-A901**: J5(架台取付, 天井取付)



VT6-A901**: J6(架台取付, 天井取付)







非常停止時の停止時間と停止距離の補足情報

Appendix. Bに記載の停止時間と停止距離はISO 10218-1を元に弊社が定めた動作で測定したものです。

したがってお客様の環境における停止時間と停止距離の最大値を保証するものではありません。

停止時間と停止距離はロボットのモデル、動作、パラメーターや停止信号の入力タイミングによって異なります。お客様の環境に合わせ、必ず停止時間と停止距離を測定してください。

NOTE



ロボットの動作やパラメーターには下記が含まれます。

- 動作の開始ポイント、動作の目標ポイント、動作の中継ポイント
- 動作コマンド(Go, Move, Jump等)
- Weight設定、Inertia設定
- 動作速度、加速度、減速度、動作タイミングが変わるもの

以下の記載も参考にしてください。

「4.3 Weight設定とInertia設定」

「4.4 オートアクセルの注意事項」

お客様の環境で停止時間と停止距離を確認する方法

実際の動作における停止時間と停止距離は、以下の方法で測定してください。

1. お客様環境における動作プログラムを作成する。
2. 停止時間と停止距離を確認する動作が開始されたのち、任意のタイミングで停止信号を入力する。
3. 停止信号が入力されてからロボットが停止するまでの時間と距離を記録する。
4. 上記 1 ~ 3 を繰り返して最大の停止時間と停止距離を確認する。
 - 停止信号の入力方法: 停止スイッチを手動で操作する、または安全PLC等で停止信号を入力する。
 - 停止位置の測定方法: メジャーで測定する、またはWhereやRealPosコマンド等で角度を求める。
 - 停止時間の測定方法: ストップウォッチで測定する、またはTmr関数で測定する。



注意

- 停止信号の入力タイミングにより停止時間と停止距離は変わります。

人や物への衝突を防ぐため、最大の停止時間と停止距離を元にリスクアセスメントを行い、装置設計を行ってください。

そのため、必ず実動作で停止信号の入力タイミングを変えて繰り返し測定を行い、最大の値を測定してください

停止時間と停止距離の測定に役立つコマンドの紹介

コマンド	機能
------	----

Where	ロボットの現在の位置データを表示します。
RealPos	指定したロボットの現在の位置を返します。 CurPosの動作目標位置とは異なり、実際のロボットの位置をエンコーダーからリアルタイムで取得します。
PAgl	指定した座標値から関節位置を計算して返します。 P1 = RealPos ‘現在の位置を取得 Joint1 = PAgl(P1, 1) ‘ 現在の位置から、J1の角度を求める
Tmr	Tmr関数は、タイマーがスタートしてからの経過時間を、単位秒で返します。
Xqt	ファンクション名で指定したプログラムを実行し、タスクを生成します。 停止時間・停止距離の測定に利用する関数は、NoEmgAbortオプションを付けて立ち上げたタスクで実行してください。非常停止とセーフガード開でも停止しないタスクを実行できます。

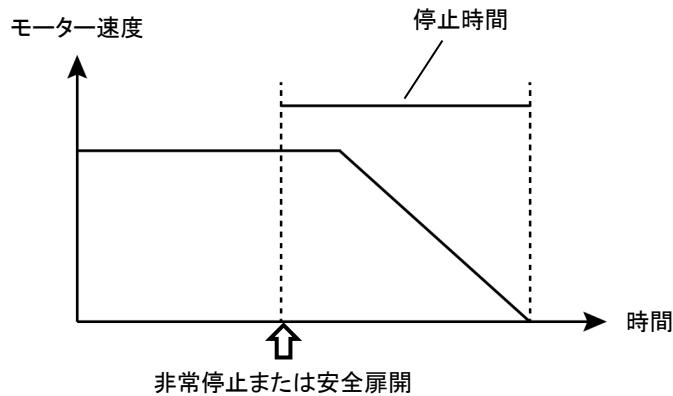
詳細については、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス

Appendix C: 安全扉開時の停止時間と停止距離

安全扉開時の停止時間と停止距離を、機種ごとにグラフで掲載しています。

停止時間とは、下図の「停止時間」に該当する部分です。ロボットの設置環境や動作に合わせて、安全が確保されることを必ず確認してください。



条件:

停止時間、および停止距離は、ロボットに設定されるパラメーター(設定値)により変わります。ここでは、以下のパラメーターでの時間と距離を示します。

本条件は、ISO 10218-1:2011 Annex Bを元に定めています。

Accel: 100, 100

Speed: 100 %, 66 %, 33 %設定

Weight: 最大可搬重量の100 %, 66 %, 33 %、定格可搬質量

アーム伸長率: 100 %, 66 %, 33 % *1

その他 : デフォルト

動作: Go命令の単軸動作

停止信号入力タイミング: 最高速で入力します。本動作では動作範囲の中心です。

*1 アーム伸長率

アーム伸長率Lは下図の通りです。

以下のアーム伸長率のうち、停止時間と停止距離が最も長い結果をグラフに示します。

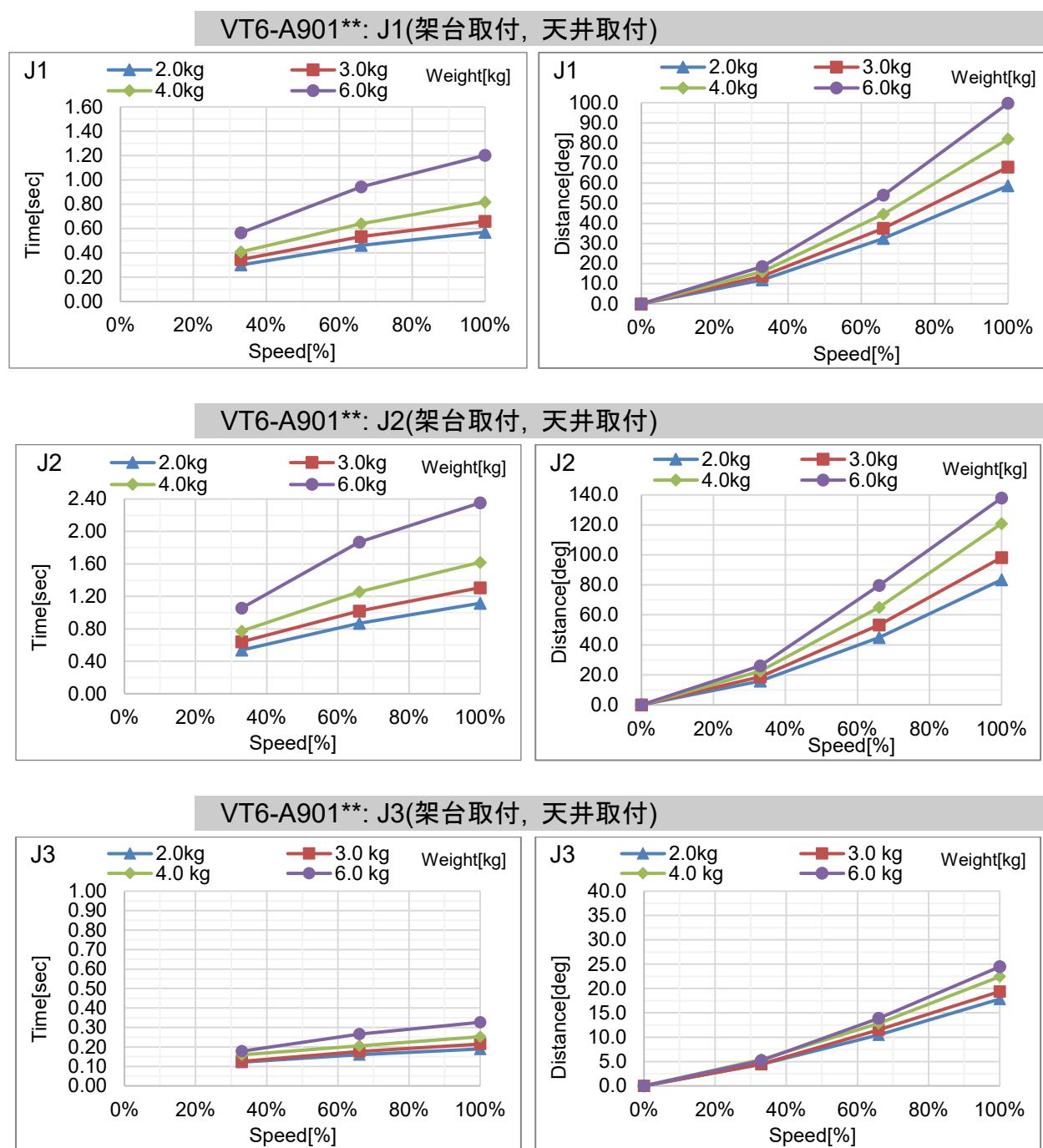
軸	L=100%	L=66%	L=33%
J1			
J2			

凡例の説明 :

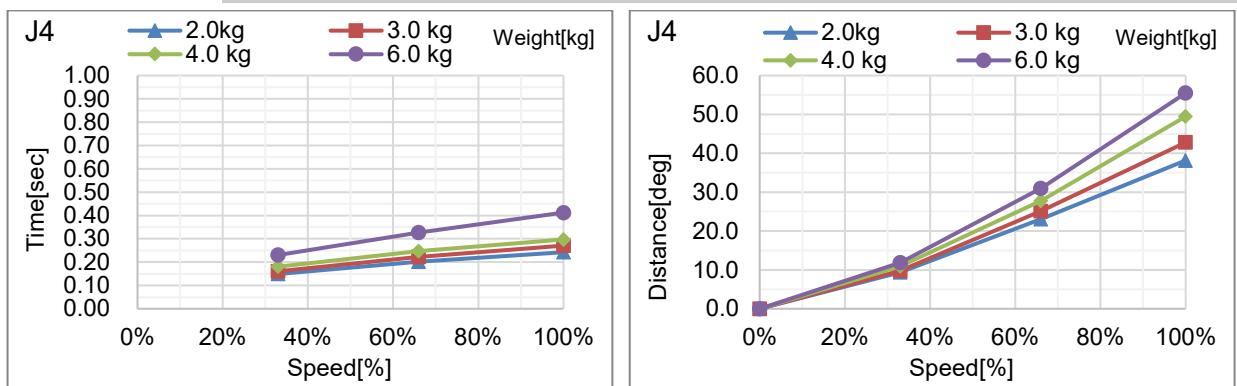
グラフは、Weight設定値(最大可搬質量の100%, 約66%, 約33%、定格可搬質量)ごとに表示しています。

横軸	： アーム速度 (Speed設定値)
縦軸	： 各アーム速度での停止時間と停止距離
Time [sec]	： 停止時間 (秒)
Distance [deg]	： 停止距離 (度)

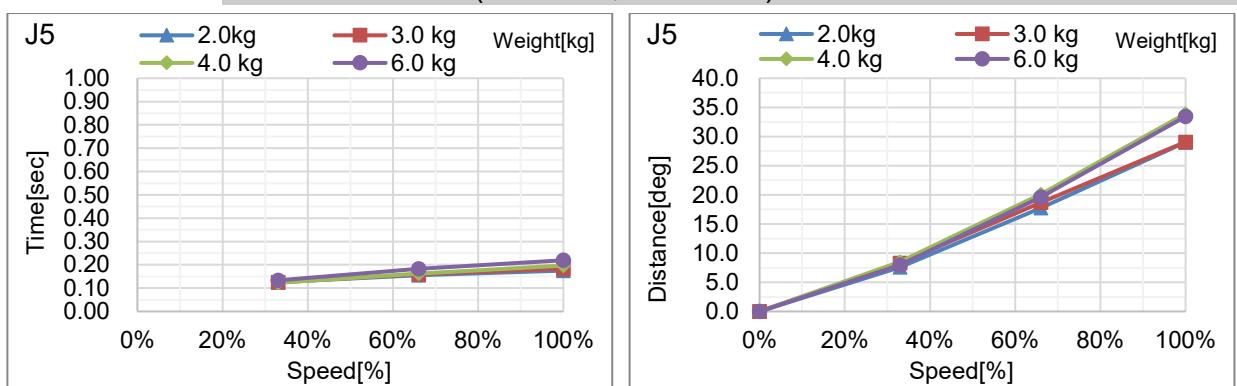
VT6L 安全扉開時の停止時間と停止距離



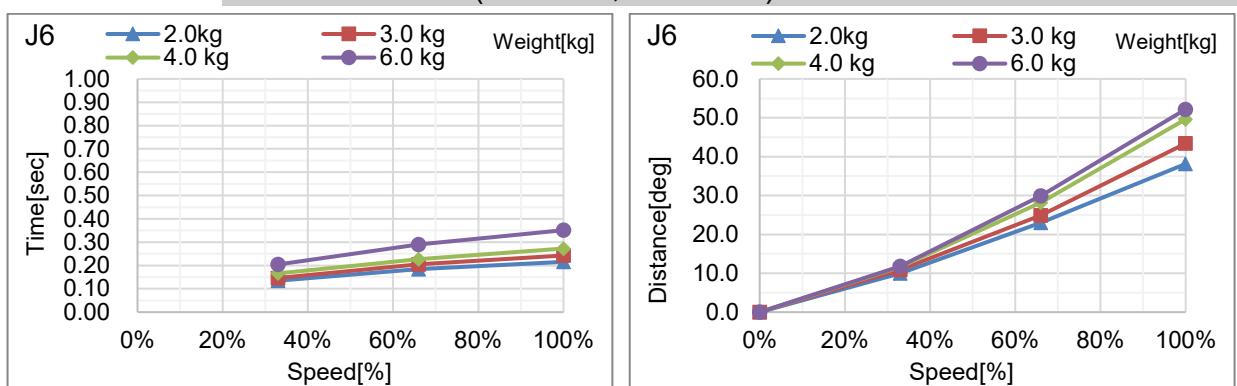
VT6-A901**: J4(架台取付, 天井取付)



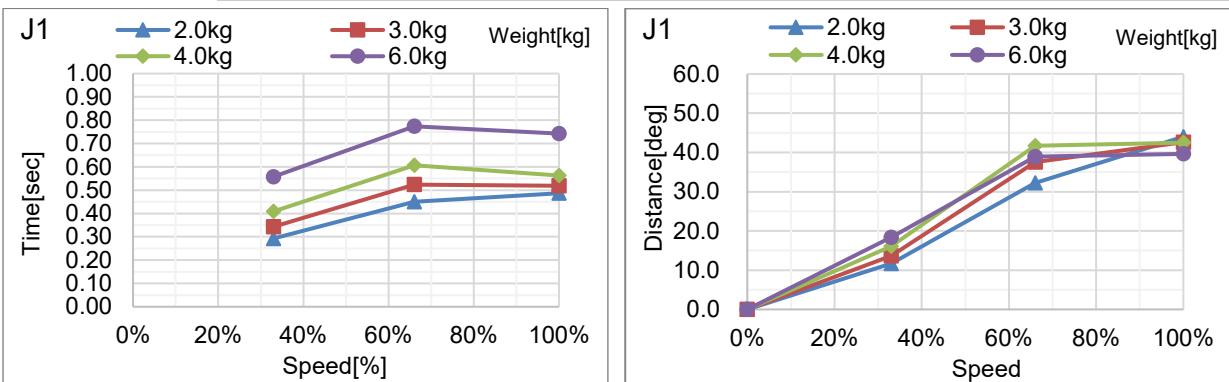
VT6-A901**: J5(架台取付, 天井取付)



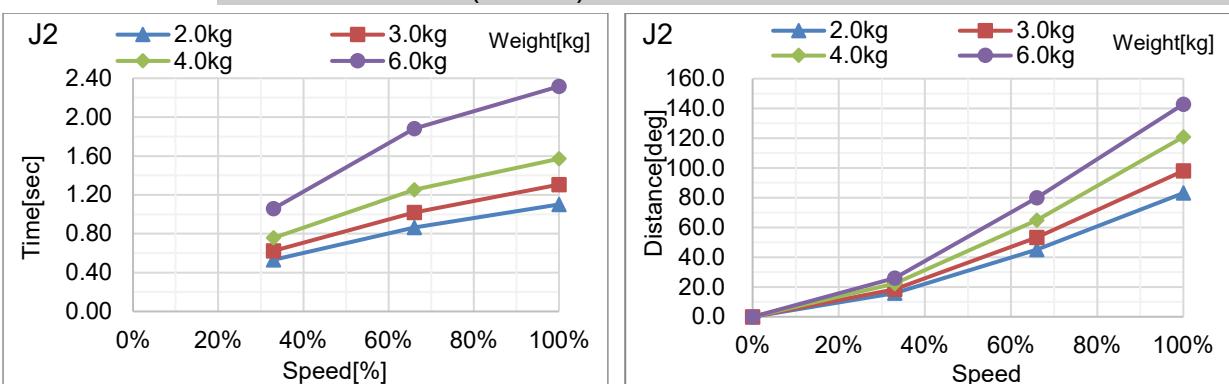
VT6-A901**: J6(架台取付, 天井取付)



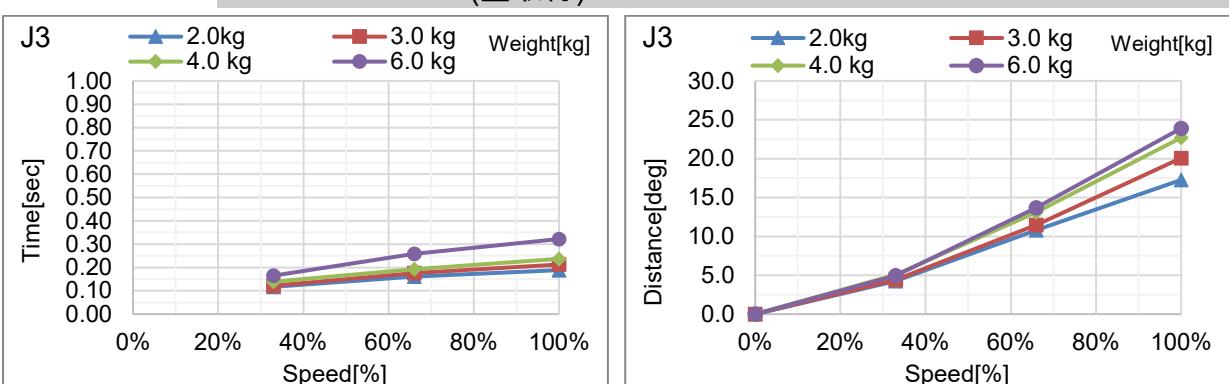
VT6-A901**: J1(壁取付)



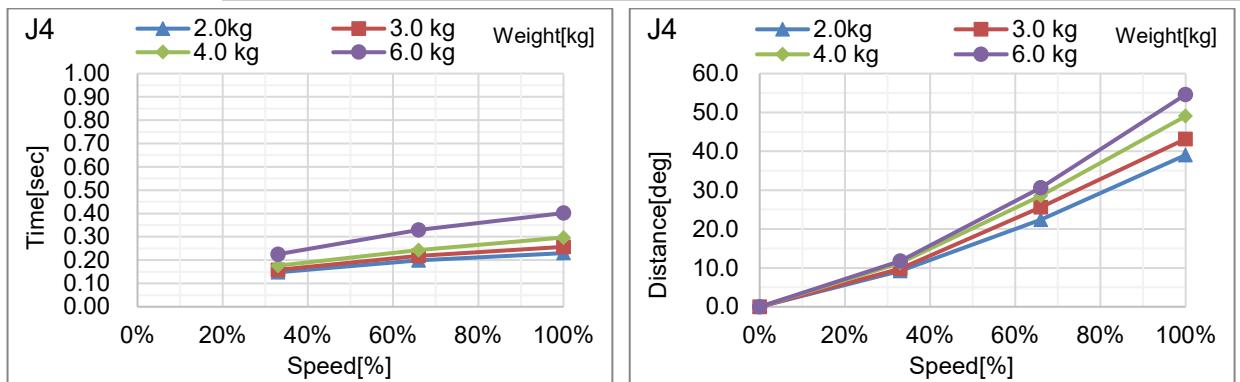
VT6-A901**: J2(壁取付)



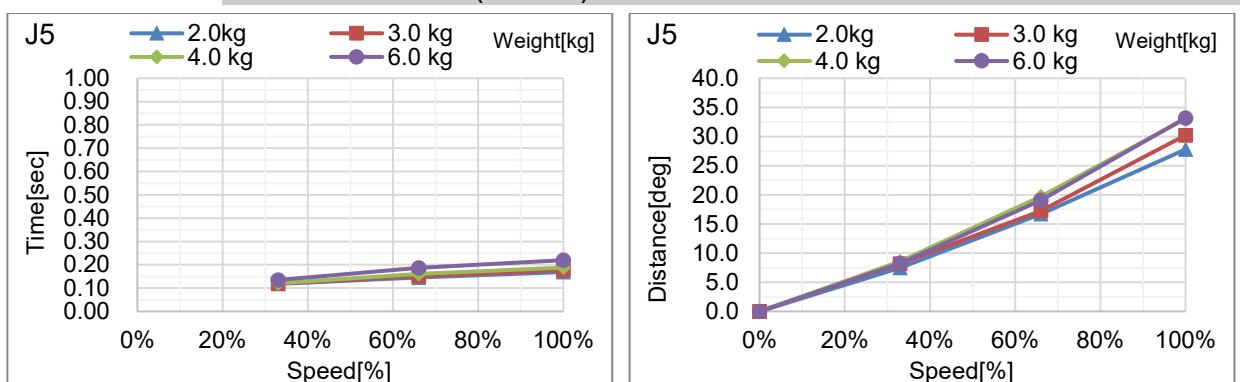
VT6-A901**: J3(壁取付)



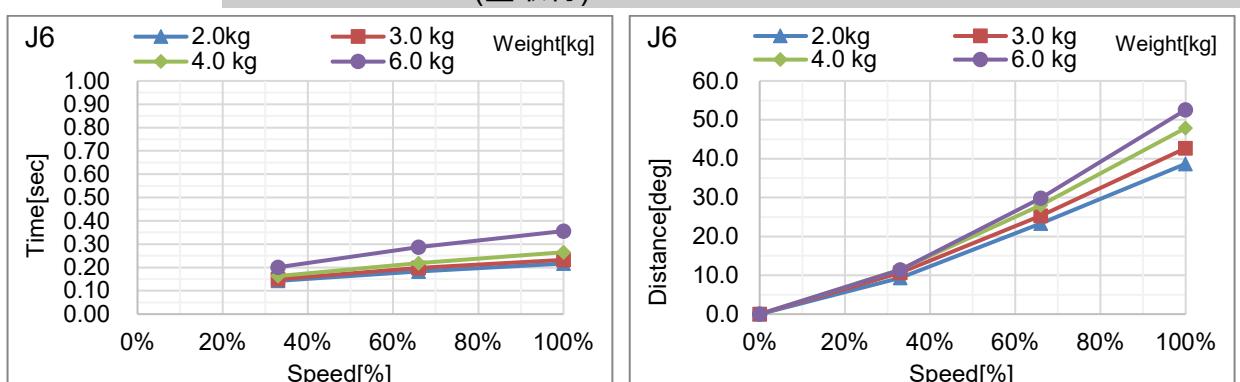
VT6-A901**: J4(壁取付)



VT6-A901**: J5(壁取付)



VT6-A901**: J6(壁取付)



安全扉開時の停止時間と停止距離の補足情報

Appendix. Cに記載の停止時間と停止距離はISO 10218-1を元に弊社が定めた動作で測定したものです。

したがってお客様の環境における停止時間と停止距離の最大値を保証するものではありません。

停止時間と停止距離はロボットのモデル、動作、パラメーターや停止信号の入力タイミングによって異なります。お客様の環境に合わせ、必ず停止時間と停止距離を測定してください。

NOTE



ロボットの動作やパラメーターには下記が含まれます。

- 動作の開始ポイント、動作の目標ポイント、動作の中継ポイント
- 動作コマンド(Go, Move, Jump等)
- Weight設定、Inertia設定
- 動作速度、加速度、減速度、動作タイミングが変わるもの

以下の記載も参考にしてください。

「4.3 Weight設定とInertia設定」

「4.4 オートアクセルの注意事項」

お客様の環境で停止時間と停止距離を確認する方法

実際の動作における停止時間と停止距離は、以下の方法で測定してください。

1. お客様環境における動作プログラムを作成する。
2. 停止時間と停止距離を確認する動作が開始されたのち、任意のタイミングで停止信号を入力する。
3. 停止信号が入力されてからロボットが停止するまでの時間と距離を記録する。
4. 上記 1 ~ 3 を繰り返して最大の停止時間と停止距離を確認する。
 - 停止信号の入力方法: 停止スイッチ/安全扉を手動で操作する、または安全PLC等で停止信号を入力する。
 - 停止位置の測定方法: メジャーで測定する、またはWhereやRealPosコマンド等で角度を求める。
 - 停止時間の測定方法: ストップウォッチで測定する、またはTmr関数で測定します。



注意

- 停止信号の入力タイミングにより停止時間と停止距離は変わります。

人や物への衝突を防ぐため、最大の停止時間と停止距離を元にリスクアセスメントを行い、装置設計を行ってください。

そのため、必ず実動作で停止信号の入力タイミングを変えて繰り返し測定を行い、最大の値を測定してください

停止時間と停止距離の測定に役立つコマンドの紹介

コマンド	機能
------	----

Where	ロボットの現在の位置データを表示します。
RealPos	指定したロボットの現在の位置を返します。 CurPosの動作目標位置とは異なり、実際のロボットの位置をエンコーダーからリアルタイムで取得します。
PAgl	指定した座標値から関節位置を計算して返します。 P1 = RealPos ‘現在の位置を取得 Joint1 = PAgl(P1, 1) ‘ 現在の位置から、J1の角度を求める
Tmr	Tmr関数は、タイマーがスタートしてからの経過時間を、単位秒で返します。
Xqt	ファンクション名で指定したプログラムを実行し、タスクを生成します。 停止時間・停止距離の測定に利用する関数は、NoEmgAbortオプションを付けて立ち上げたタスクで実行してください。非常停止とセーフガード開でも停止しないタスクを実行できます。

詳細については、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

