

EPSON

**産業用ロボット / 水平多関節型ロボット
RS-Cシリーズマニュアル**

翻訳版

© Seiko Epson Corporation 2025

Rev.1
JAM259R7720F

目次

1. はじめに	5
1.1 はじめに	6
1.2 商標	6
1.3 ご注意	6
1.4 製造元	6
1.5 お問い合わせ先	6
1.6 廃棄	7
1.7 ご使用の前に	7
1.8 本製品のマニュアル種類について	7
2. RS4-C, RS6-C マニピュレーター	9
2.1 安全について	10
2.1.1 本文中の記号について	10
2.1.2 設計と設置上の注意	11
2.1.2.1 ポールねじスプラインの強度について	11
2.1.3 操作上の注意	13
2.1.4 非常停止	14
2.1.5 セーフガード (SG)	15
2.1.6 非常停止状態でのアームの動作方法	16
2.1.7 CP動作時のAccelSの設定	19
2.1.8 警告表示	21
2.1.8.1 警告表示	21
2.1.8.2 情報表示	21
2.1.8.3 ラベル貼付位置	22
2.1.9 緊急時や異常時の対応	24
2.1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合	24
2.1.9.2 マニピュレーターに挟まれた場合	24
2.2 仕様	26
2.2.1 型名	26
2.2.2 各部名称と外形寸法	27
2.2.2.1 RS4-C351*	27
2.2.2.2 RS6-C552*	32
2.2.3 仕様表	37

2.2.4 機種設定方法	37
2.3 環境と設置	38
2.3.1 環境	38
2.3.2 架台	39
2.3.3 マニピュレーターの取付寸法	43
2.3.4 開梱から設置	45
2.3.4.1 開梱から設置に関する注意	45
2.3.4.2 標準環境仕様	46
2.3.4.3 クリーン仕様	47
2.3.5 ケーブル接続	48
2.3.6 ユーザー用配線と配管	50
2.3.7 移設と保管	54
2.3.7.1 移設と保管に関する注意	54
2.3.7.2 移設手順	55
2.4 ハンドの設定	57
2.4.1 ハンドの取りつけ	57
2.4.2 カメラやエアバルブなどの取りつけ	58
2.4.3 Weight設定とInertia設定	59
2.4.3.1 Weight設定	59
2.4.3.1.1 シャフトに取りつけた負荷の質量	59
2.4.3.1.2 アームに取りつけた負荷の質量	59
2.4.3.1.3 Weight設定時の速度の自動補正	60
2.4.3.1.4 Weight設定時の加減速度の自動補正	61
2.4.3.2 Inertia設定	62
2.4.3.2.1 慣性モーメント(イナーシャ)とInertia設定	62
2.4.3.2.2 シャフトに取りつけた負荷の慣性モーメント	62
2.4.3.2.3 Inertia(慣性モーメント)設定時の第4関節加減速度の自動補正	62
2.4.3.2.4 偏心量とInertia設定	63
2.4.3.2.5 シャフトに取りつけた負荷の偏心量	63
2.4.3.2.6 Inertia(偏心量)設定時の加減速度の自動補正	64
2.4.3.2.7 慣性モーメントの計算方法	64
2.4.4 第3関節オートアクセルの注意事項	65
2.4.4.1 シャフト位置による加減速度の自動補正	66

2.5 動作エリア	67
2.5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定	67
2.5.1.1 第1関節最大パルスレンジ	68
2.5.1.2 第2関節最大パルスレンジ	69
2.5.1.3 第3関節最大パルスレンジ	69
2.5.1.4 第4関節最大パルスレンジ	70
2.5.2 第3関節のメカストッパーによる設定	70
2.5.3 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定	73
2.5.4 標準動作エリア	73
3. 定期点検	75
3.1 RS3, RS4 マニピュレーターの定期点検	76
3.1.1 点検	76
3.1.1.1 点検スケジュール	76
3.1.1.2 点検内容	78
3.1.2 オーバーホール (部品交換)	80
3.1.3 グリスアップ	80
3.1.4 六角穴付ボルトの締結	84
4. Appendix	85
4.1 Appendix A: 仕様表	86
4.1.1 RS4-C, RS6-C	86
4.2 Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離	89
4.2.1 RS4-C 非常停止時の停止時間と停止距離	90
4.2.2 RS6-C 非常停止時の停止時間と停止距離	91
4.3 Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離	92
4.3.1 RS4-C セーフガード開時の停止時間と停止距離	93
4.3.2 RS6-C セーフガード開時の停止時間と停止距離	94

1. はじめに

1.1 はじめに

このたびは当社のロボットシステムをお求めいただきましてありがとうございます。本マニュアルは、ロボットシステムを正しくお使いいただくために必要な事項を記載したものです。

システムをご使用になる前に、本マニュアルおよび関連マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があっ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。

1.2 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。

1.3 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。

1.4 製造元

セイコーエプソン株式会社

1.5 お問い合わせ先

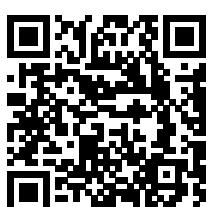
お問い合わせ先の詳細は、以下のマニュアルの"販売元"に記載しています。

ご利用の地域によって、お問い合わせ先が異なりますのでご注意ください。

"安全マニュアル - お問い合わせ先"

安全マニュアルは、以下のサイトからも閲覧できます。

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.6 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。

1.7 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。

コントロールシステムの構成

RSマニピュレーターは、以下のコントローラーと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。

コントローラー	ソフトウェア
RC800-A	Epson RC+ 8.0以降

制御方法が異なるため、ご使用のコントローラにより、非常停止時などマニピュレーターの動作が異なる場合があります。詳細は、本文中に記載しています。

コントローラーの電源オン(オフ)

本マニュアルで、「コントローラーの電源を、オン(オフ)します。」という指示がある場合、ご使用のコントローラーを構成するハードウェアの電源をオン(オフ)してください。コントローラーの構成については、上表を参照してください。

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

Epson
RC+

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。

上のマークで案内しています。

1.8 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

■ ロボットコントローラー 安全機能マニュアル

本製品の安全機能の設定手順や、設定用のソフトウェアについて説明しています。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。

■ RC800-Aマニュアル

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

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

■ RS 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。

■ 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。

メンテナンス、サービスに関するマニュアルについて

メンテナンスやサービスに関するマニュアルは、製品に同梱していません。メンテナンスは、当社、および販売元が行っているメンテナントトレーニングを受けた方が行ってください。詳しくは、販売元にお問い合わせください。

2. RS4-C, RS6-C 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。

2.1 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、不明な点があったら再読してください。

2.1.1 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。

2.1.2 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、「Epson RC+ ユーザーズガイド 安全について 設置と設計上の注意」を参照してください。

設計を行う方は、以下のマニュアルを参照してください。

"安全マニュアル"

"コントローラーマニュアル"

"マニピュレーターマニュアル"

据えつけに関する注意事項は、以下を参照してください。

環境と設置

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。

2.1.2.1 ボールねじスプラインの強度について

ボールねじスプラインに許容曲げ荷重以上の負荷がかかると、軸の変形や折損により正常に動作しなくなる可能性があります。

ボールねじスプラインに、許容値を超えた荷重がかかった場合は、ボールねじスラインユニットの交換が必要になります。

許容荷重は、荷重がかかる距離によって異なります。以下を参考に計算してください。

許容曲げモーメント

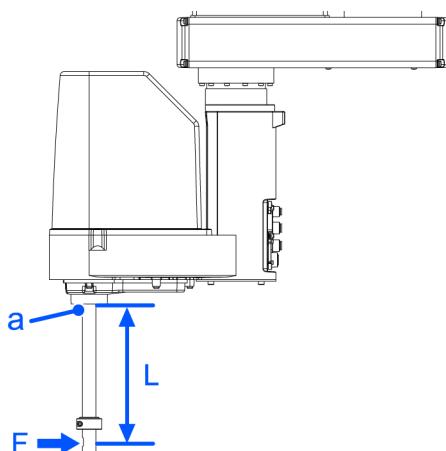
RS4-C: $M=13,000\text{N}\cdot\text{mm}$

RS6-C: $M=34,000\text{N}\cdot\text{mm}$

計算例: スラインナット端部より100 mm の位置に130 N の荷重がかかる場合

発生モーメント

$$M=F\cdot L=100\cdot 130=13,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



記号	説明
a	スラインナット端部

 キーポイント

設置時は、十分な作業スペースを確保してください。

2.1.3 操作上の注意

操作を行う方は、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、安全防護柵の内側に人がいないことを確認してください。安全防護柵内に人がいても、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にマニピュレーターが異常な動作をしたら、ためらわず非常停止スイッチを押してください。

⚠ 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。AC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。
- 交換作業は、作業中であることを周知した上で、必ずコントローラーと関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
- 電源が入ったまま、モーターのコネクターを着脱しないでください。マニピュレーターが異常動作をするおそれがあり、非常に危険です。また、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。

⚠ 注意

- 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。
- 第1関節、第2関節、第4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50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。
第3関節
ハンドの上下の移動距離が10 mm以下の場合は、目安として1時間に1回程度、最大ストロークの半分以上を目安にハンドを動作させてください。
- ロボットの動作(Speed: 5 ~ 20%程度)時に、アーム姿勢と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。
 - 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

2.1.4 非常停止

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

非常停止スイッチは、以下に注意してお使いください。

- 非常停止スイッチは、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、標準I/Oに割り当てた、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。

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

マニピュレーターが正常に動作しているときに、むやみに非常停止スイッチを押すことは避けてください。
以下の寿命が短くなる可能性があります。

- ブレーキ寿命
ブレーキがロックすることにより、ブレーキの摩擦板が摩耗し、ブレーキ寿命が短くなります。
 - 通常のブレーキ寿命の目安:
約2年（100回/日ブレーキを動作させた場合）
または約20,000回
- 減速機の寿命
減速機に衝撃が加わることにより、減速機寿命が低下する可能性があります。

マニピュレーターの動作中にコントローラーの電源をオフし、マニピュレーターを停止させた場合は、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コントローラーの電源オフが発生した場合は、電源復旧時に以下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

位置ずれがある場合は、メンテナンスが必要です。詳しくは販売元にお問い合わせください。

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、以下を参照してください。

[Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離](#)

2.1.5 セーフガード (SG)

マニピュレーターの周囲には、安全のための安全防護柵を設け、安全防護柵の出入口にはセーフガードを取りつける必要があります。

本マニュアルで述べる「セーフガード」とは、安全防護柵の中に入るためのインターロックが付いた安全装置のことと指します。具体的には、セーフティードアスイッチ、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になります。セーフガードは、安全扉内に作業者がいる可能性があることを、ロボットコントローラーに知らせるための入力です。安全機能マネージャーで、必ず1つは、セーフガード(SG)を割り当てる必要があります。

セーフガードを開くと保護停止が働き、セーフガード開状態(表示: SO)になります。

- セーフガード開

動作禁止状態となります。セーフガードを閉じてラッチ解除を実施し、命令を実行するか、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。

- セーフガード閉

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。

⚠ 警告

- 作業者が安全防護柵内で作業している間に、第三者が誤ってセーフガードを解除すると危険です。安全防護柵内で作業している作業者を保護するために、ラッチ解除スイッチにロックアウトあるいはタグアウトの手段を用意してください。
- 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。

安全防護柵の設置

マニピュレーターの最大領域内に、安全防護柵を設置する場合は、SLPなどの安全機能を組み合わせてください。ハンドおよびワークの大きさを十分考慮し、稼動部と安全防護柵が干渉しないようにしてください。

セーフガードの設置

以下の条件を満たすように、セーフガードを設計してください。

- キースイッチ型の安全装置を使う場合は、強制的にインターロックの接点が開くタイプを使用してください。インターロック自身のばね力で接点を開く(オープンになる)ものは、使用しないでください。
- インターロック機構のものは、インターロック機構を無効化しないでください。

停止距離の考慮

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

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

マニピュレーターの停止時間、および移動量は、以下を参照してください。

Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離

セーフガードの動作上の注意

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

2.1.6 非常停止状態でのアームの動作方法

非常停止状態のときは、以下のように直接手動でマニピュレーターの関節を操作してください。

■ アーム1

手でアームを押してください。

■ アーム2

手でアームを押してください。

■ 第3関節

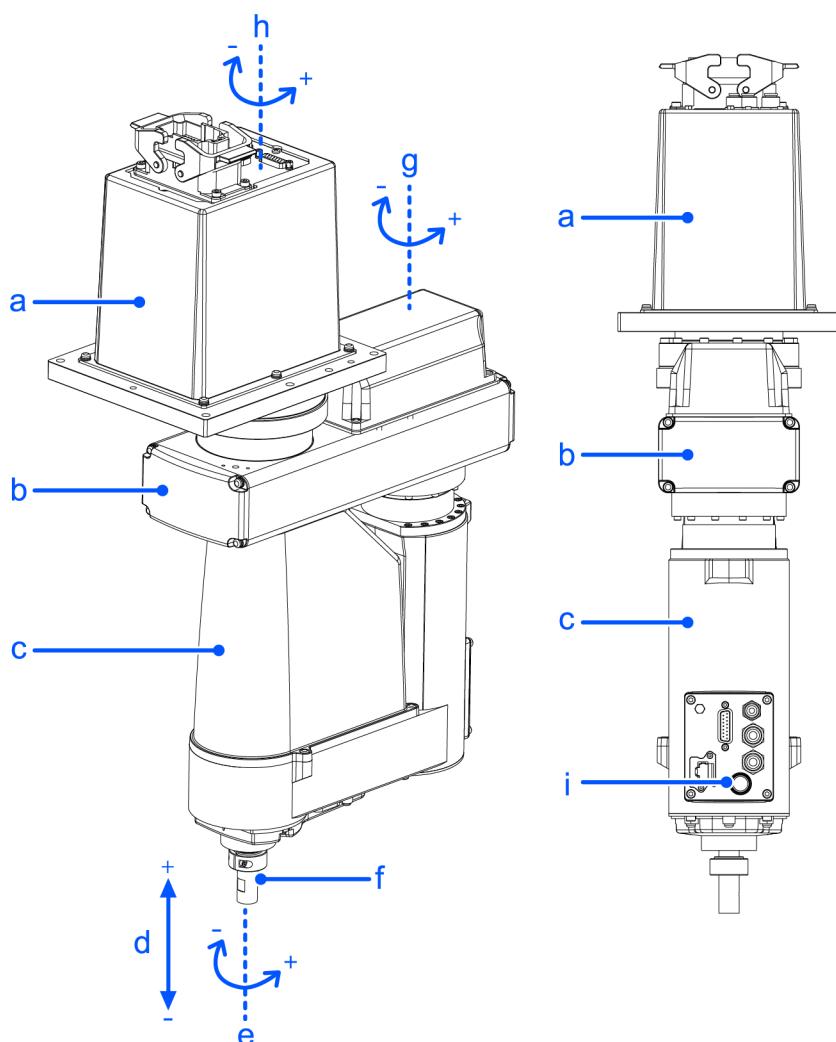
電磁ブレーキが作動しており、手で押しても上下しません。

ブレーキ解除スイッチを押しながら動かしてください。

■ 第4関節

手でシャフトを回転させてください。

RS4-C351*



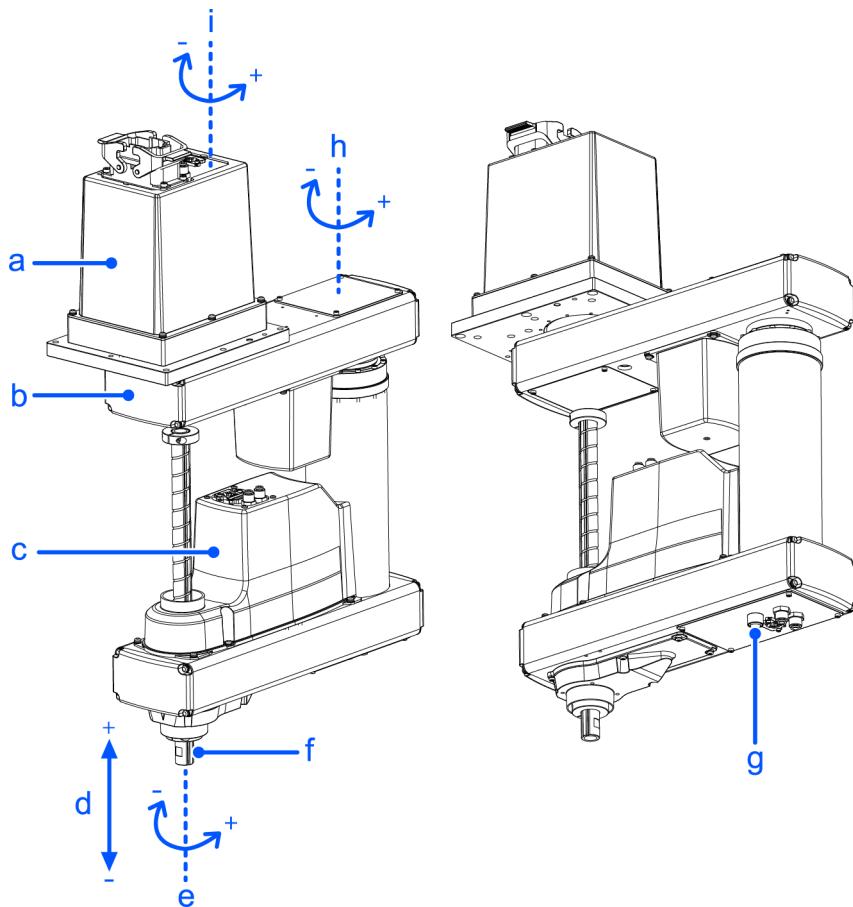
記号	説明
a	ベース

記号	説明
b	アーム1
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	第2関節(回転)
h	第1関節(回転)
i	第3関節 ブレーキ解除スイッチ

キーポイント

ブレーキ解除スイッチを押している間は、ハンドの自重による下降や回転に注意してください。

RS6-C552*



記号	説明
a	ベース
b	アーム1
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	第3関節、第4関節 ブレーキ解除スイッチ
h	第2関節(回転)
i	第1関節(回転)

キーポイント

ブレーキ解除スイッチを押している間は、ハンドの自重による下降や回転に注意してください。

2.1.7 CP動作時のAccelSの設定

マニピュレーターにCP動作をさせる場合は、先端負荷やZ軸高さによって、適切にSPELプログラムでAccelSの設定を行ってください。

■ キーポイント

適切にAccelSの設定を行わないと、以下のトラブルが起こる可能性があります。

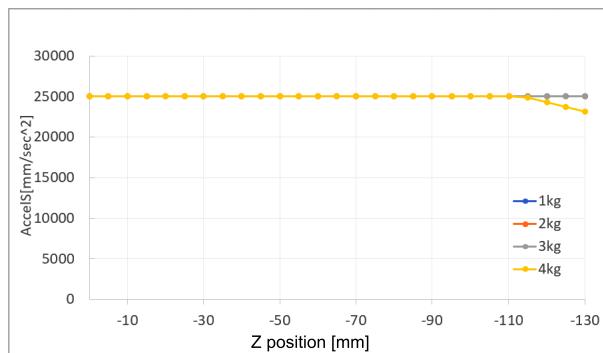
- ボールねじスプラインの寿命低下および破損

Z軸高さによって、以下のようにAccelSを設定してください。

Z軸高さと先端負荷によるAccelSの設定値

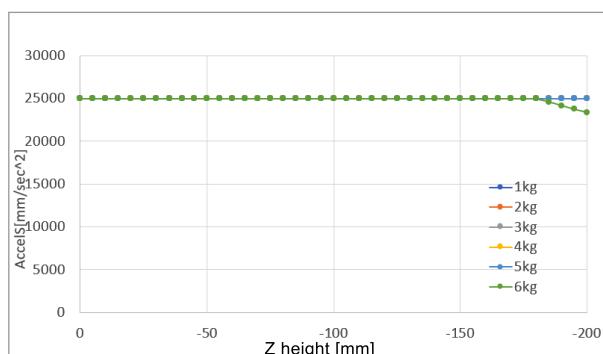
RS4-C

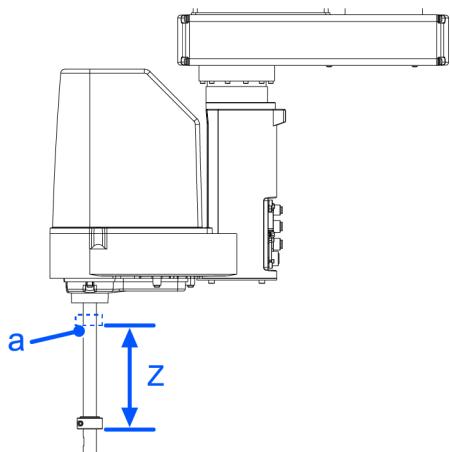
Z軸高さと先端負荷による最大AccelSの補正値



RS6-C

Z軸高さと先端負荷による最大AccelSの補正値





記号	説明
a	Z軸高さ 0 (原点位置)

また、誤った数値を設定した状態でCP動作を行った場合は、以下を確認してください。

- ポールねじスライインにシャフトの変形や曲がりがないこと

2.1.8 警告表示

マニピュレーター本体には、次の警告表示などがあります。

これらの警告表示の付近には、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、警告表示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、これらの警告表示を破いたり、傷つけたり、はがしたりしないでください。

2.1.8.1 警告表示

A



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。

B



マニピュレーター稼動中、および稼働後は、表面が高温になっていて、やけどのおそれがあります。

2.1.8.2 情報表示

1

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 (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., 製造者、輸入者、製造年月、製造国などが記載されています。詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。

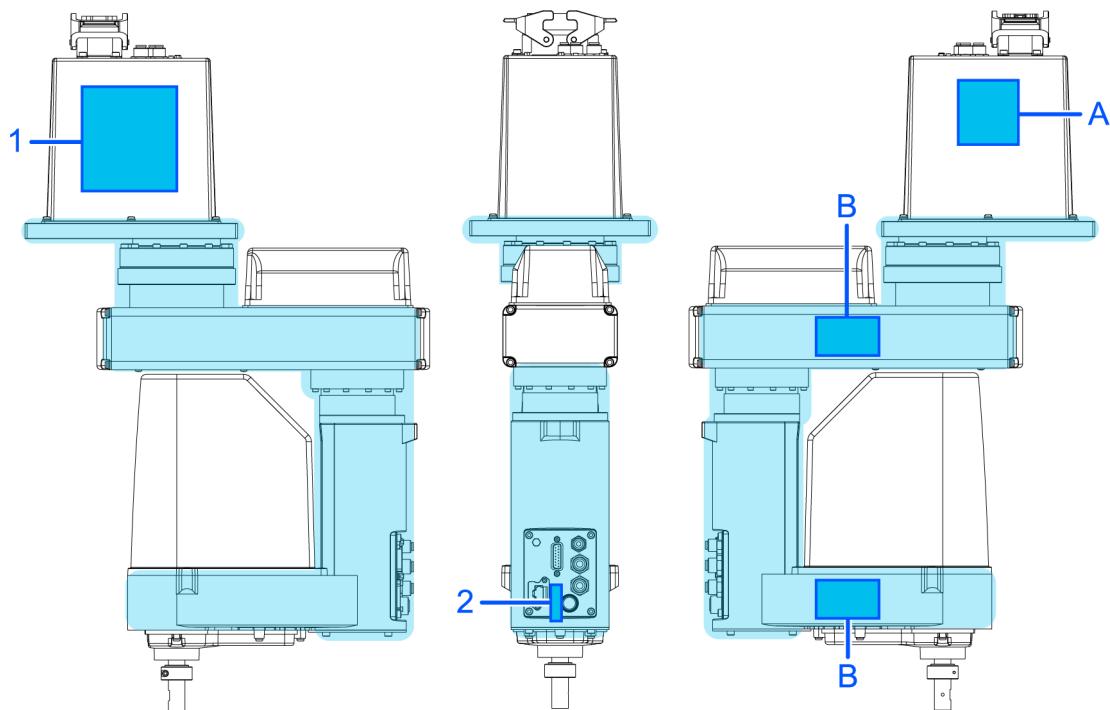
2

BRAKE RELEASE

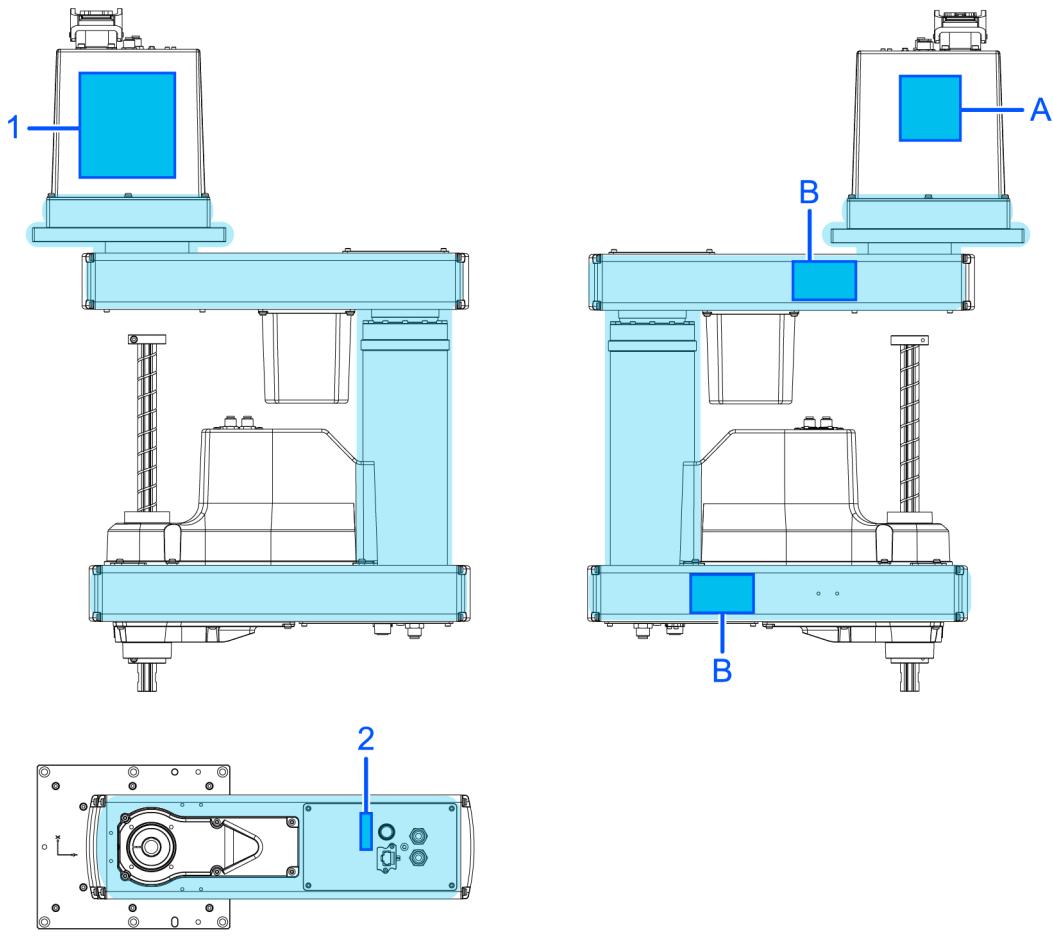
ブレーキ解除ボタンの位置の表示

2.1.8.3 ラベル貼付位置

RS4-C



:熱い表面

RS6-C

:熱い表面

2.1.9 緊急時や異常時の対応

2.1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

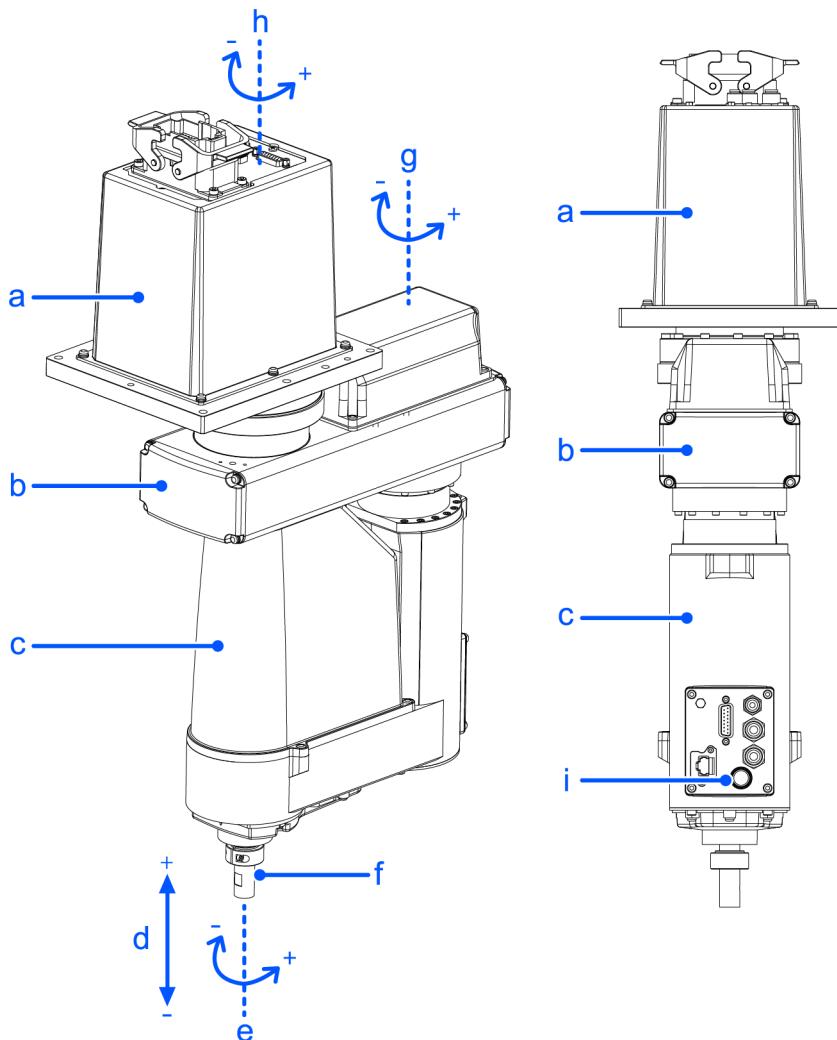
マニピュレーターを、メカストッパーなどと衝突させてしまった場合は、使用を中止し、販売元にお問い合わせください。

2.1.9.2 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た後、以下の方法で解放してください。

- アームに挟まれた場合
ブレーキは、機能していません。アームを手で動かしてください。
- シャフトに挟まれた場合
ブレーキは、機能しています。ブレーキ解除スイッチを押して、シャフトを動かしてください。

RS4-C351*



記号	説明
a	ベース

記号	説明
b	アーム1
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	第2関節(回転)
h	第1関節(回転)
i	第3関節 ブレーキ解除スイッチ

⚠ 注意

- ブレーキ解除スイッチを押している間は、第3関節だけでなく第4関節も自重により動く可能性があります。
シャフトの下降や回転に注意してください。

2.2 仕様

2.2.1 型名

RS 4 - C35 1 S

[a] [b] [c] [d]

- **a: 可搬質量**

4: 4kg

6: 6kg

- **b: アーム長**

35: 350 mm

55: 550 mm

- **c: 第3関節ストローク**

1: 130 mm (RS4-C351S), 100 mm (RS4-C351C)

2: 200 mm (RS6-C552S), 150 mm (RS6-C552C)

- **d: 環境仕様**

S: 標準

C: クリーン & ESD (静電気対策)

環境仕様について

- クリーン仕様:

クリーン仕様マニピュレーターは、標準仕様をベースに、クリーンルーム内で使用できるようにマニピュレーターからの発塵を抑えた製品です。

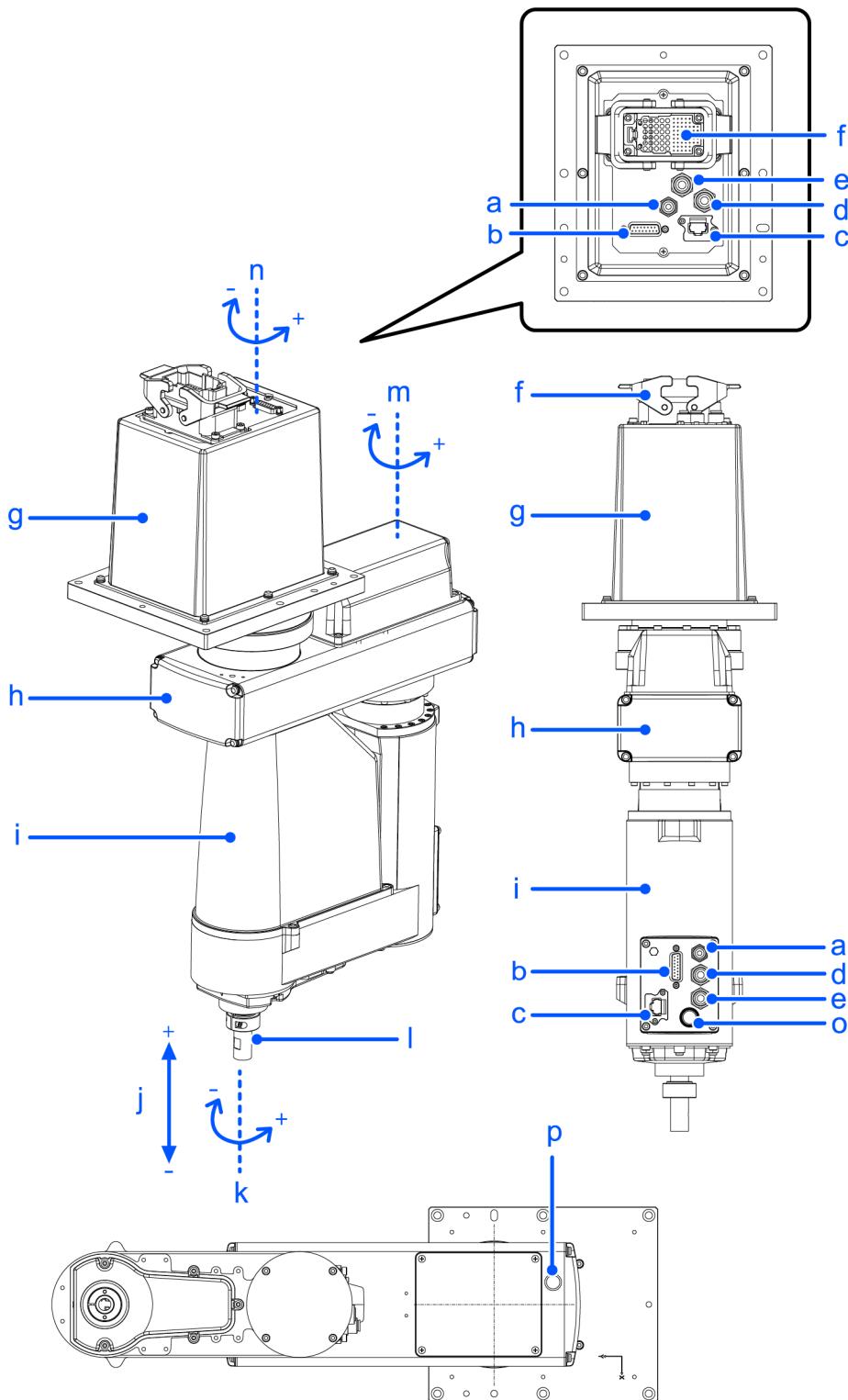
仕様の詳細は、以下に記載されています。

[Appendix A: 仕様表](#)

2.2.2 各部名称と外形寸法

2.2.2.1 RS4-C351*

標準仕様 RS4-C351S



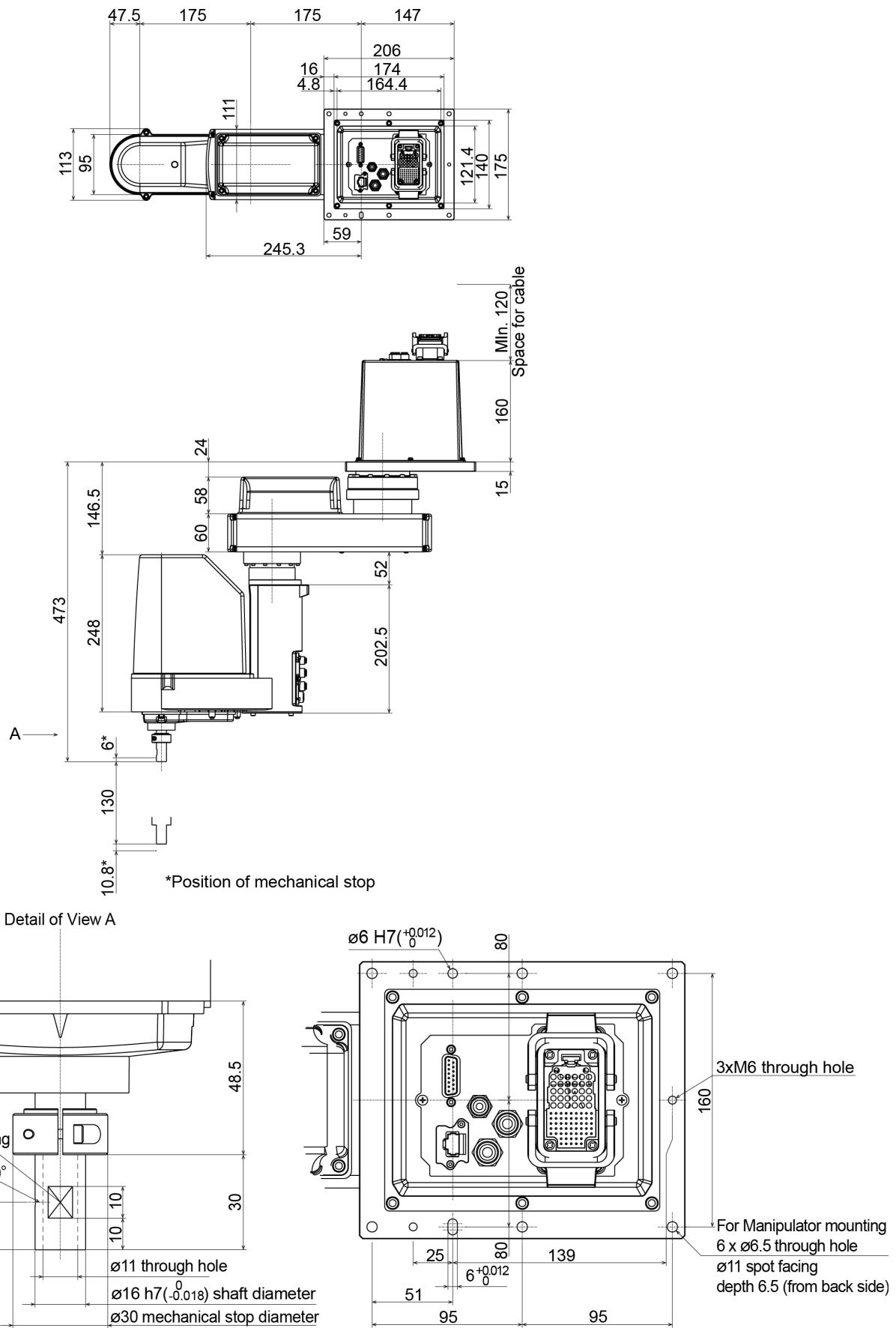
記号	説明
a	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手 (白)

記号	説明
b	ユーザーコネクター(15 ピン D-sub コネクター)
c	ユーザーコネクター(RJ45 コネクター)
d	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
e	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(黒、青)
f	MCコネクター
g	ベース
h	アーム1
i	アーム2
j	第3関節(上下)
k	第4関節(回転)
l	シャフト
m	第2関節(回転)
n	第1関節(回転)
o	ブレーキ解除スイッチ
p	LEDランプ

キーポイント

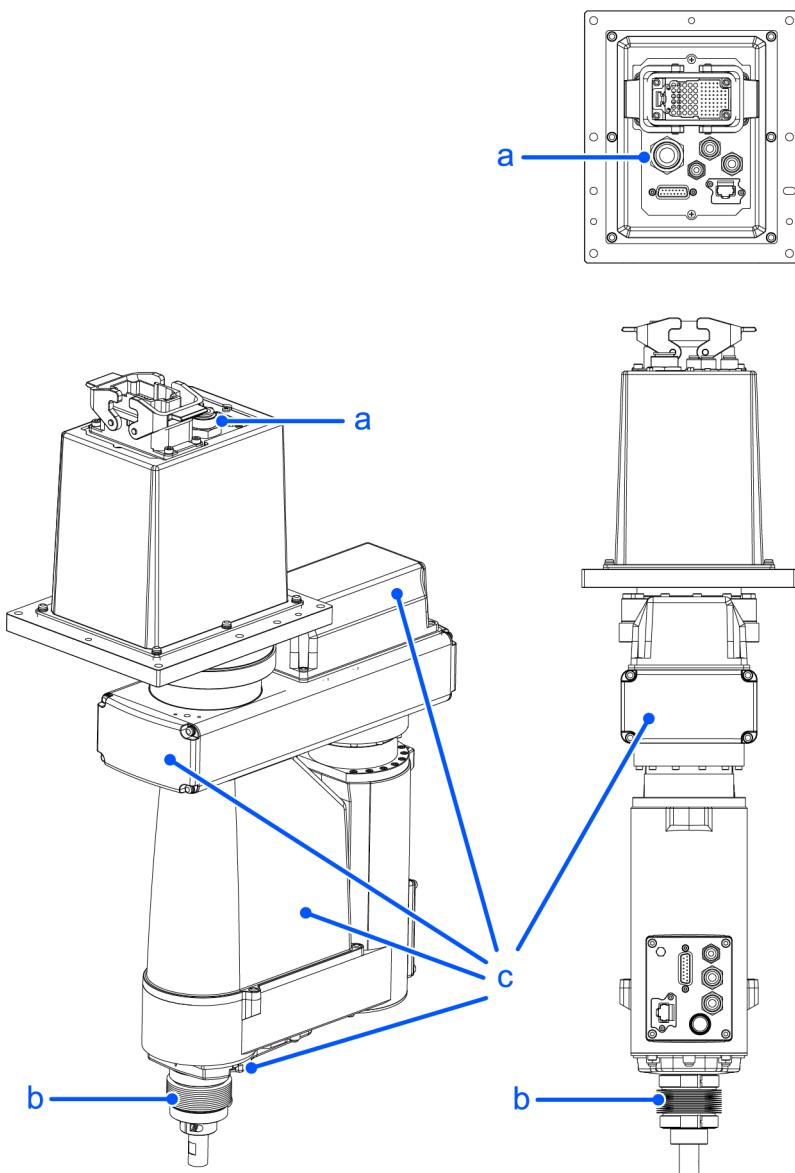
- 非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節のブレーキが解除されます。
- LEDランプ点灯中やコントローラーの電源オン時は、マニピュレーターが通電状態にあります。必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンス作業を行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。

標準仕様 RS4-C351S



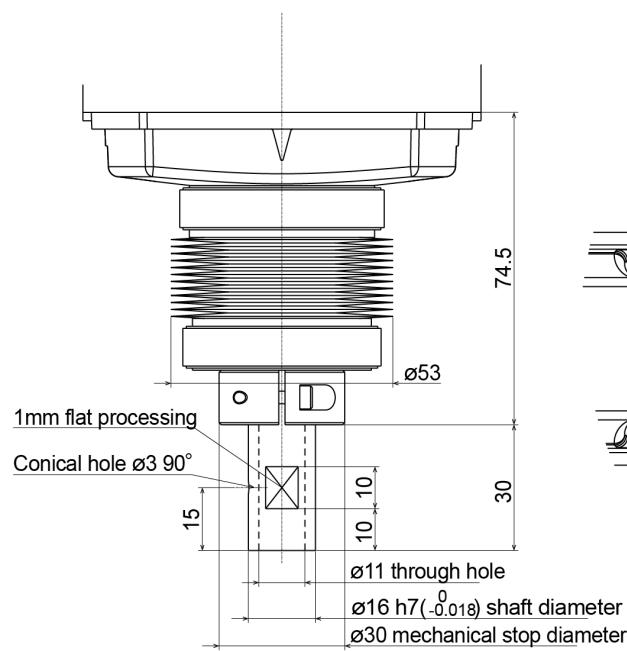
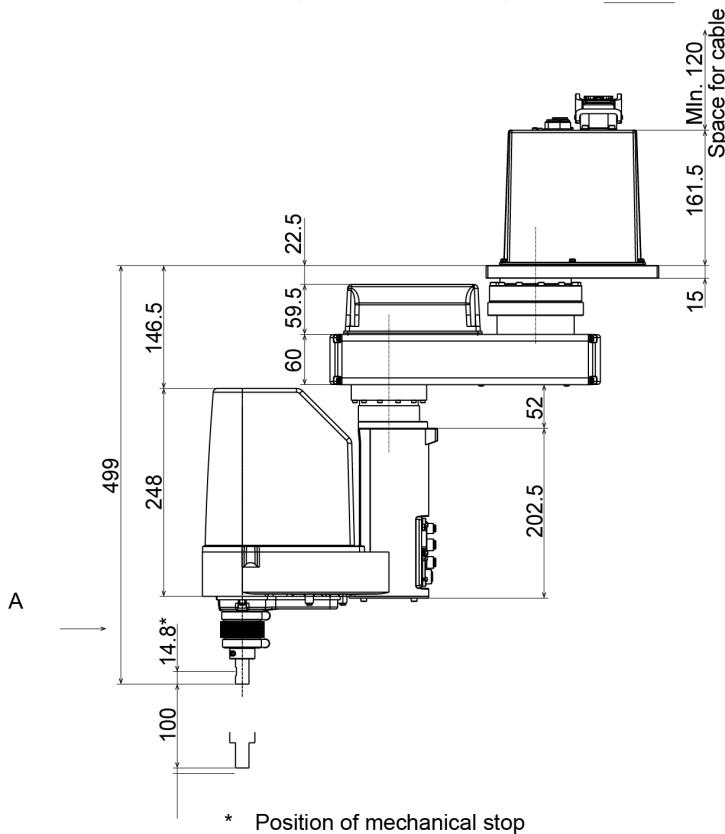
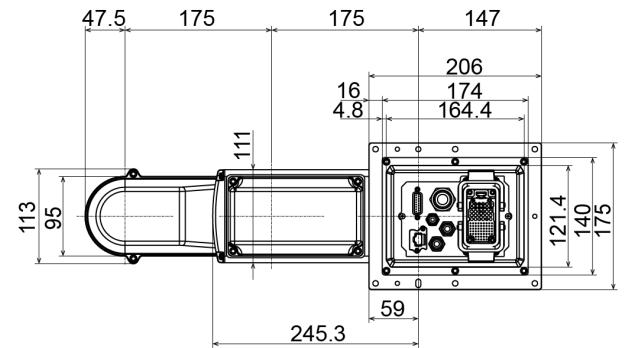
クリーン仕様 RS4-C351C

クリーン仕様の外観は、下図の部分が標準仕様と異なります。

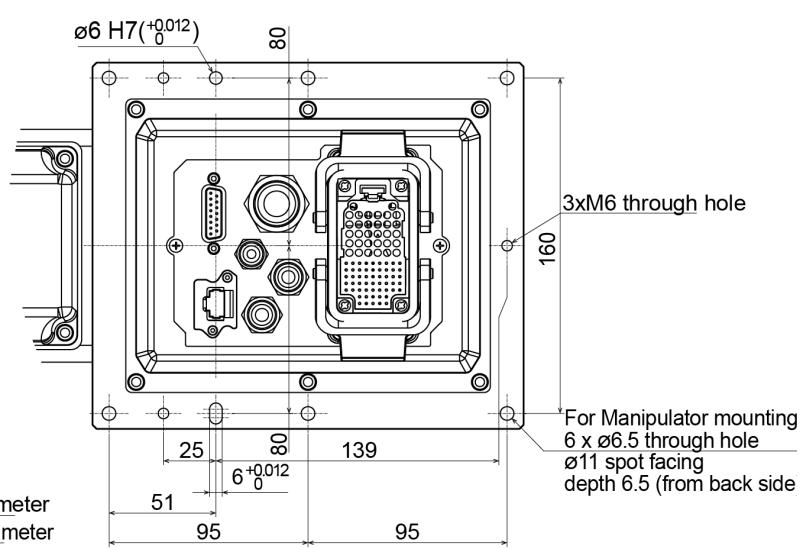


記号	説明
a	排気ポート
b	じやばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)

クリーン仕様 RS4-C351C



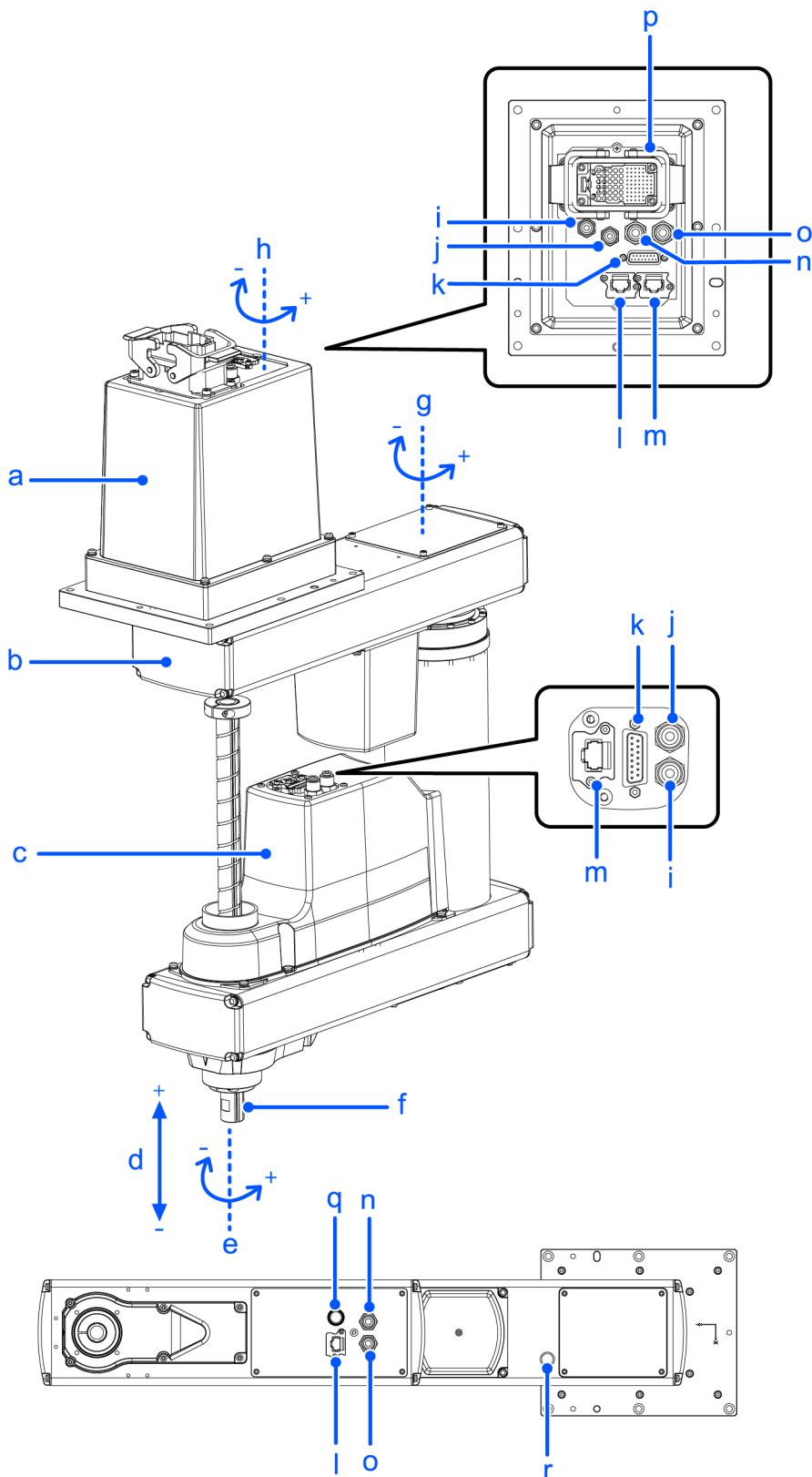
Detail of View A
Scale 1:1



Scale 1:2

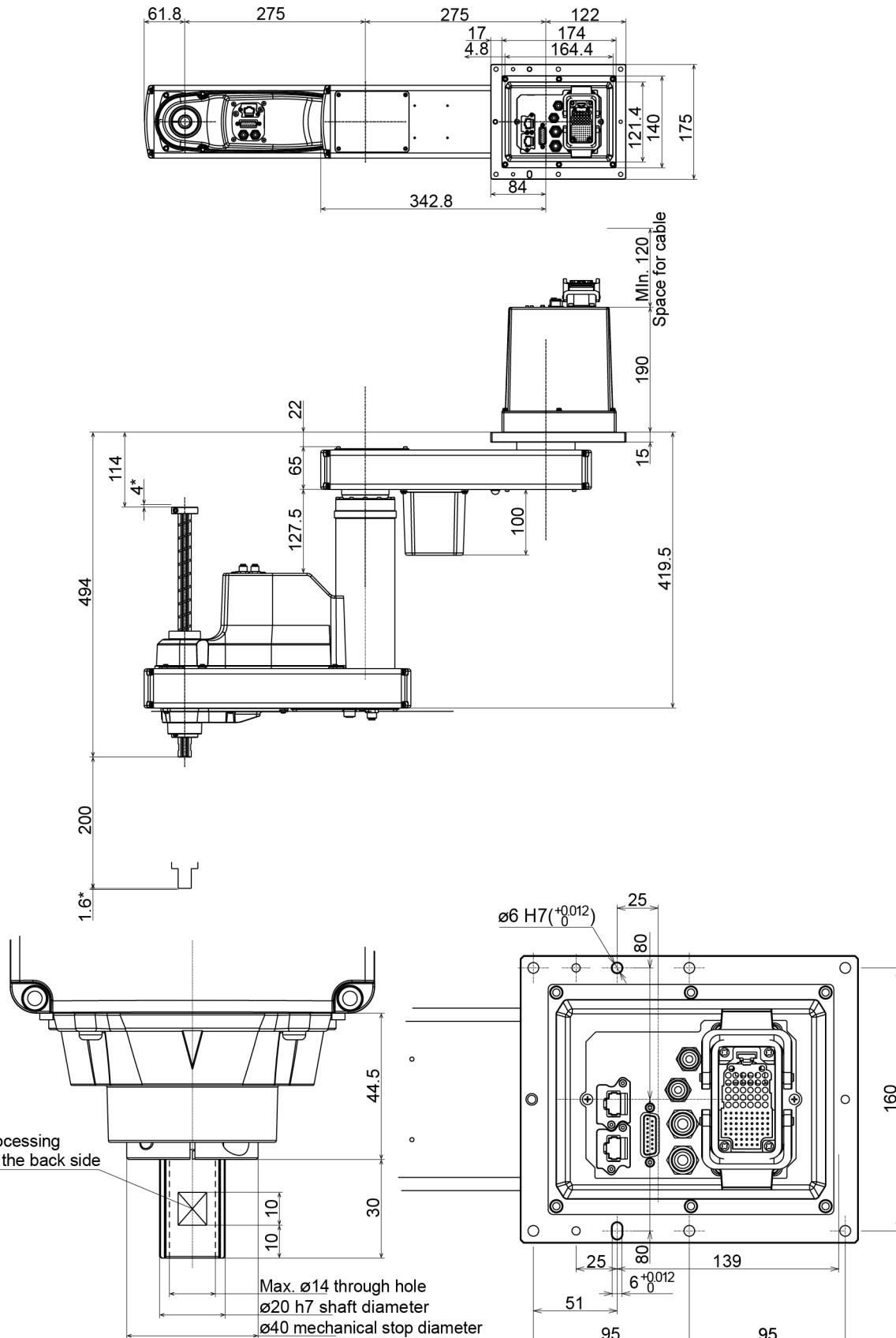
2.2.2.2 RS6-C552*

標準仕様 RS6-C552S



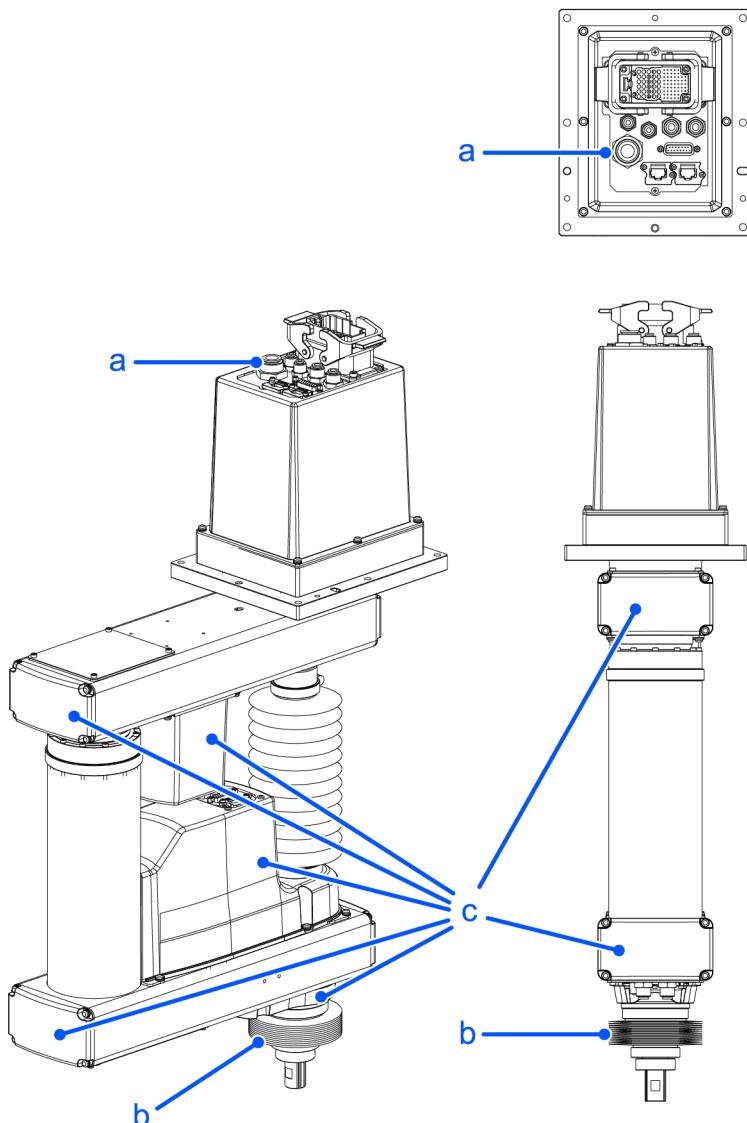
記号	説明
a	ベース
b	アーム1
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	第2関節(回転)
h	第1関節(回転)
i	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
j	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(黒、青)
k	ユーザーコネクター(15ピンD-subコネクター)
l	ユーザーコネクター(RJ45コネクターNo.2)
m	ユーザーコネクター(RJ45コネクターNo.1)
n	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
o	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(黒、青)
p	MCコネクター
q	ブレーキ解除スイッチ
r	LEDランプ

標準仕様 RS6-C552S



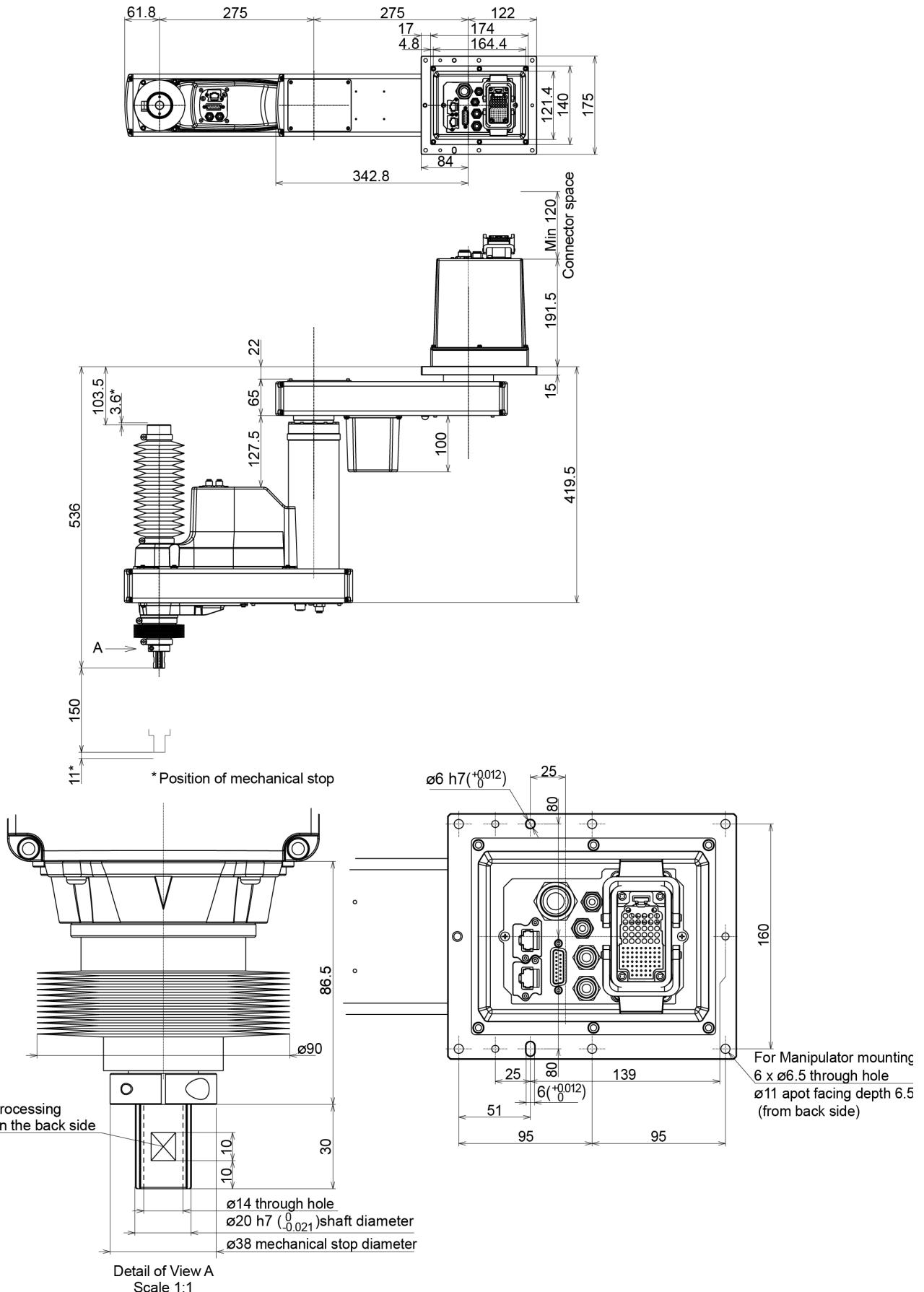
クリーン仕様 RS6-C552C

クリーン仕様の外観は、下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	排気ポート
b	じやばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)

クリーン仕様 RS6-C552C



2.2.3 仕様表

各機種の仕様表は、以下に記載しています。

[Appendix A: 仕様表](#)

2.2.4 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。

キーポイント

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。

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、ソフトウェアより行います。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 - ロボット設定"

2.3 環境と設置

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。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

2.3.1 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 ^{*1}	設置: 5 ~ 40° C 輸送, 保管: -20 ~ 60° C
周囲相対湿度	設置: 10 ~ 80% (結露しないこと) 輸送, 保管: 10 ~ 90% (結露しないこと)
ファストトランジエントバーストノイズ	1kV以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV以下
高度	1000m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 - 引火性や腐食性の液体やガスなどがないこと - 水などがかからないこと - 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 - 爆発性がないこと - 多量の放射線が存在しないこと

■ キーポイント

マニピュレーターは、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。

*1 周囲温度の条件は、マニピュレーターのみの適応条件です。接続するコントローラーに関しての条件は、以下のマニュアルを参照してください。

"コントローラーマニュアル"

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。

■ キーポイント

マニピュレーターから2.5 mの範囲内に、フェンスやはしごなどの導電物がある場合は、導電物を接地接続してください。

特殊環境条件

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

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

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

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

⚠ 警告

- コントローラーの電源には、必ず漏電ブレーカーを使用してください。漏電ブレーカーを使用しないと、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。
漏電ブレーカーの選定は、コントローラーにより異なります。詳細については、以下のマニュアルを参照してください。
"コントローラーマニュアル"

⚠ 注意

- マニピュレーターを清掃するときは、アルコールやベンジンなどで強くこすらないでください。塗装面のツヤが落ちる場合があります。

2.3.2 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や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、最大加減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。

- 水平面最大トルク : 400 N・m(RS4-C351*), 700 N・m(RS6-C552*)
- 水平方向最大反力 : 1100 N(RS4-C351*), 1900 N(RS6-C552*)
- 垂直方向最大反力 : 1200 N(RS4-C351*), 1000 N(RS6-C552*)

架台のマニピュレーター取付用ねじ穴は、M6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、以下を参照してください。

各部名称と外形寸法

マニピュレーターの取付寸法

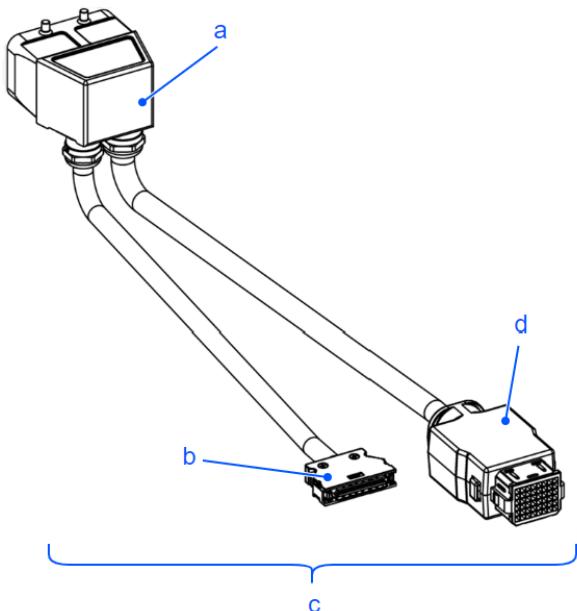
マニピュレーター取付面の板は、振動を抑制するために、鉄製で厚さ20 mm以上のものを推奨します。表面粗さは最大高さで25 μm 以下が適切です。

架台は外部(床や壁)に固定し、動かないようにしてください。

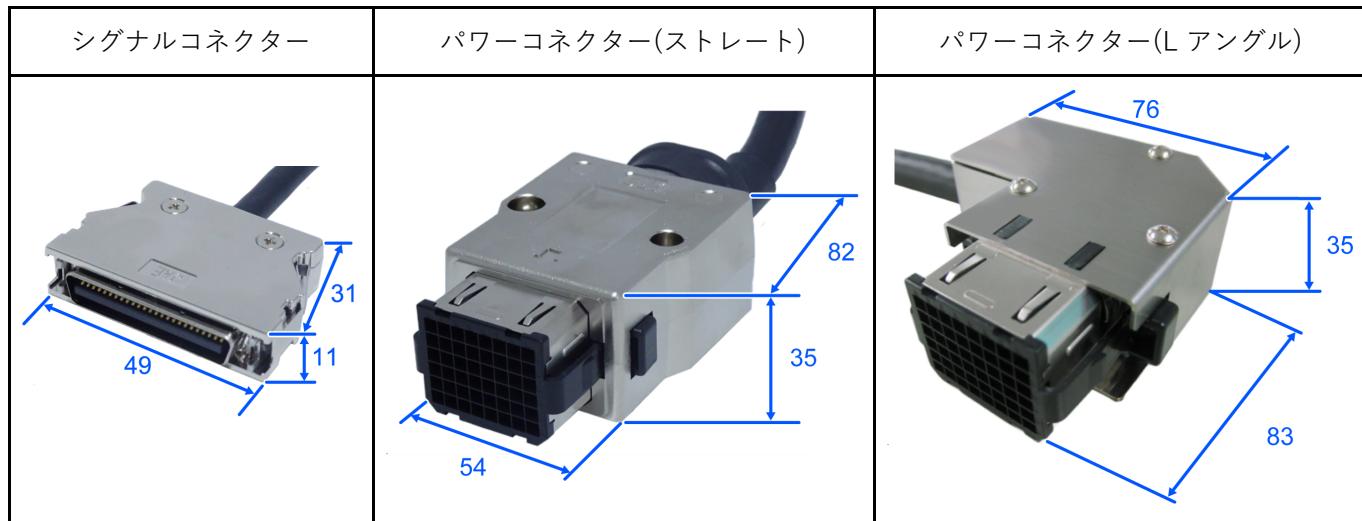
マニピュレーター取付面は、平面度は0.5 mm以下、傾きは0.5° 以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能が十分発揮できない場合があります。

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。



記号	説明
a	M/Cケーブルフード
b	シグナルコネクター
c	M/Cパワーケーブル
d	パワーコネクター



(単位: mm)

M/Cケーブルは、マニピュレーター本体に取りつけられています。取りはずすことはできません。また、無理に取りはずさないでください。

架台にメンテナンス窓が設けられていない場合は、メンテナンスを行うときに、マニピュレーターを架台から取りはずす必要があります。架台を設計するときには、メンテナンス性についても考慮してください。

コントローラーを架台に納める場合の環境条件(スペースについての条件)は、以下のマニュアルを参照してください。

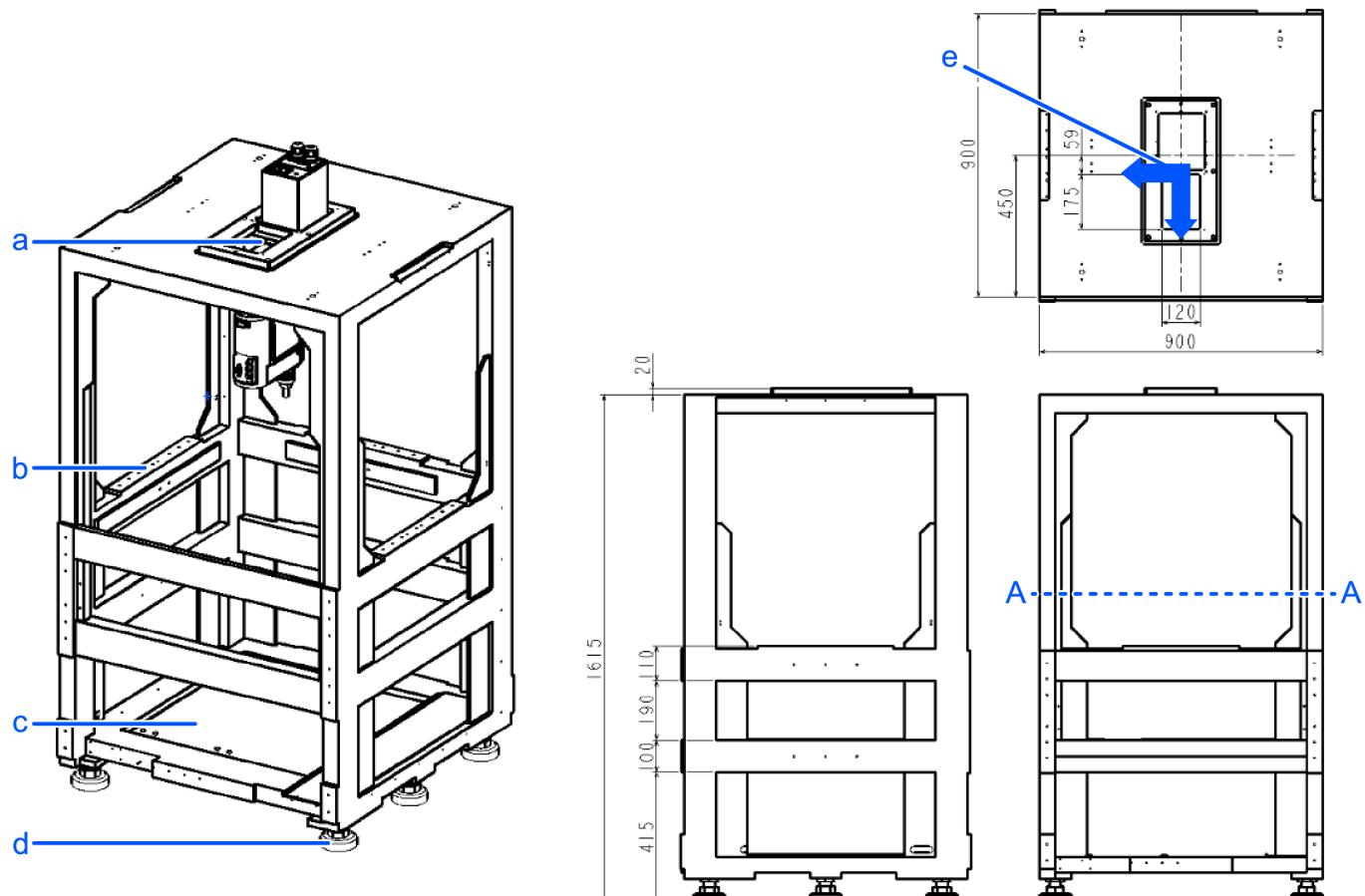
"コントローラーマニュアル"

警告

- ロボットシステムには、安全を確保するために必ず安全防護柵を設置してください。詳細は、以下を参照してください。
[セーフガード \(SG\)](#)

架台設計例

以下は、RS3を最大加減速度で動かした場合に、RS3の振動に影響を与えないように剛性を確保した架台の設計例です。



記号	説明
a	メンテナンス窓 *
b	作業面高さ
c	コントローラー設置スペース
d	アジャスター ボルト

記号	説明
e	第1関節 回転中心

*: アーム1カバーをはずせるスペースを設けること

架台質量：約 300 kg

フレーム部材：鉄管 □100 × 50 mm 肉厚3.2 mm

アジャスター bolt : M36

断面二次モーメント（断面A-A部）: $I_x = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$ $I_y = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$

- 架台高さと幅のアスペクト比を小さくしてください。
- コントローラーなどは架台の下側に設置し、架台の重心位置を低くしてください。
- 開口部は梁などで補強し、できるだけ小さくしてください。
- 架台の高さや幅、梁の位置、重心位置などにより、条件は異なります。

ベース用スペースの例

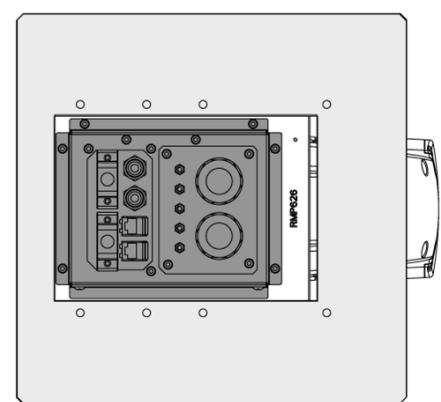
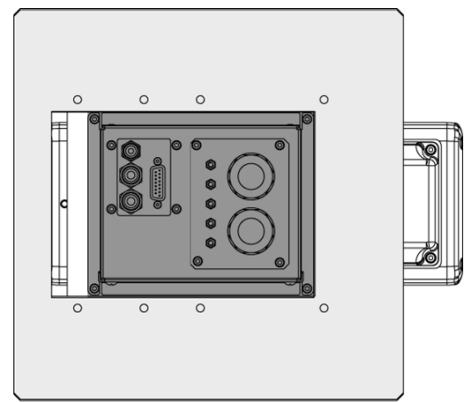
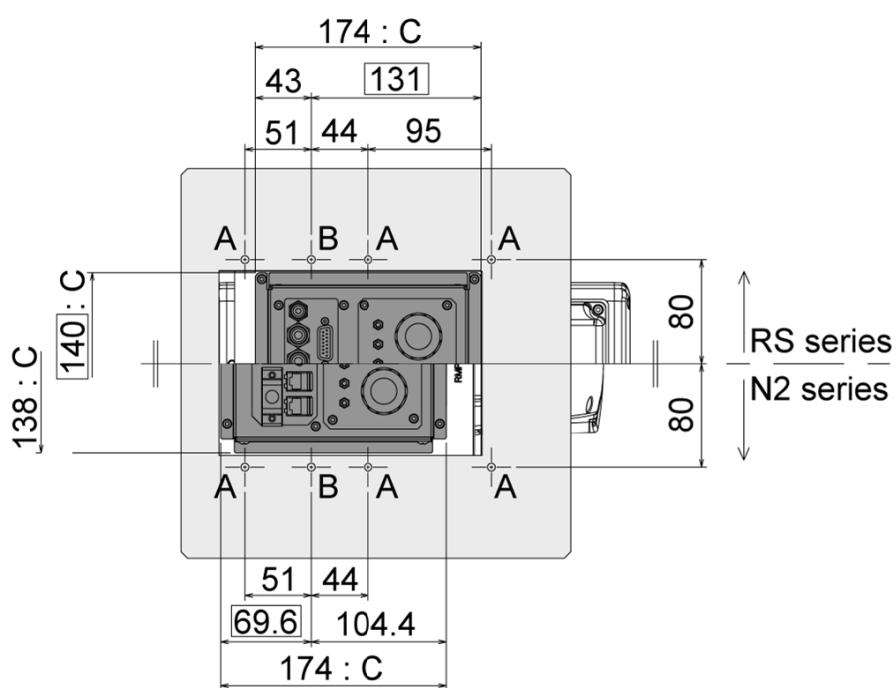
RSシリーズとN2シリーズのどちらでも設置を可能にするためのベース用のスペース例です。

位置決め穴や取付穴に干渉しない範囲で、下記のように架台を設計してください。

縦: 140 mm以上

横: 基準穴より131 mm以上、および69.6 mm以上

[単位: mm]



記号	説明
A	取付穴

記号	説明
B	位置決め穴
C	マニピュレーターカバー外形

2.3.3 マニピュレーターの取付寸法

図の最大領域は、ハンドの半径が50 mm以下の場合を表しています。ハンドの半径が50 mmを超える場合は、その半径を最大領域の外縁までの距離としてください。また、ハンド以外にも、アームに取りつけたカメラや電磁弁などが大きい場合は、それらの届く可能性のある範囲を含むように最大領域を設定してください。

マニピュレーター、コントローラー、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。

- テイ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（安全防護柵内で安全に作業するためのスペース）
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。

最大領域からセーフガードまでは、最低 50 mmのスペースを確保してください。

キーポイント

- 設置時は、障害物との距離に注意してください。
- M/Cケーブルの最小曲げ半径は以下を参照してください。
 - [Appendix A: 仕様表](#)
- 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。

警告

- マニピュレーターは、ワークを持った状態で、アームを伸ばし、ツールまたはワークの先端が側壁、および安全防護柵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、および安全防護柵に届くと、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。

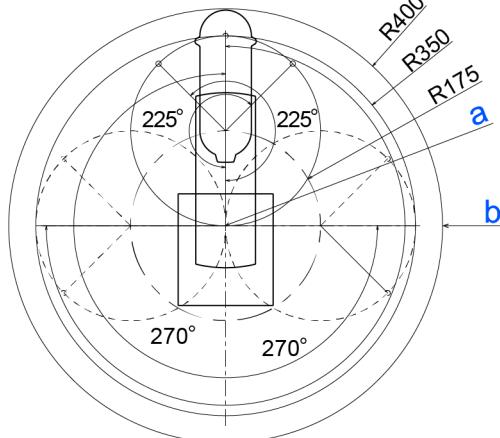
安全防護柵と、ツールまたはワークの距離は、ISO10218-2にしたがって設定してください。

停止時間と停止距離は、以下のマニュアルを参照してください。

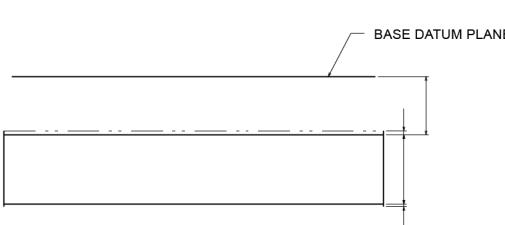
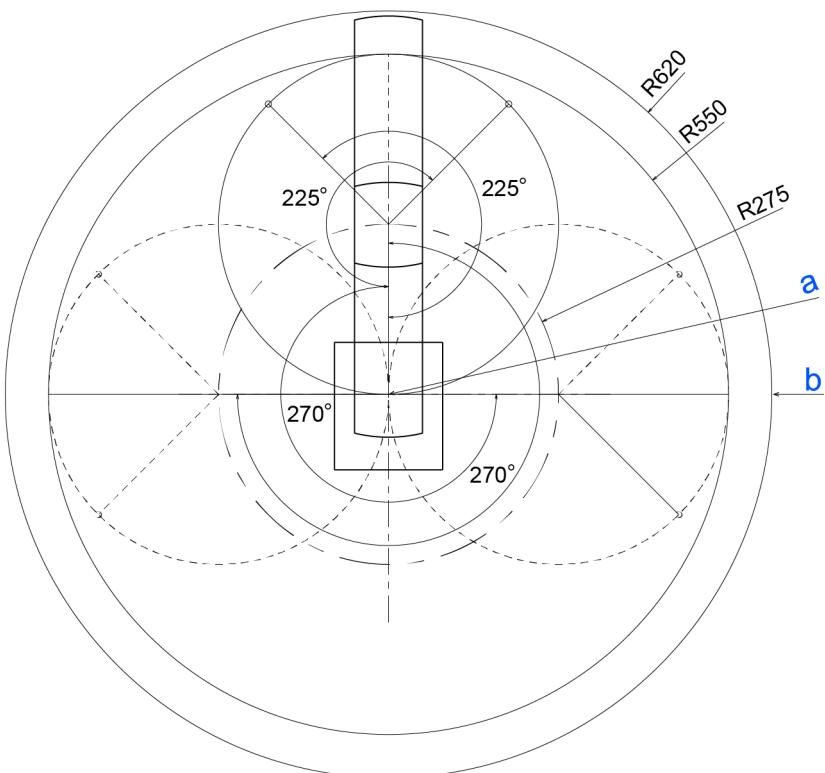
[Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離](#)

[Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離](#)

RS4-C351*



RS6-C552*



記号	説明
a	第3関節中心
b	最大領域

	RS4-C351*	RS6-C552*
アーム1 長さ	175 mm	275 mm
アーム2 長さ	175 mm	275 mm
第1関節動作角度	$\pm 270 \text{ deg}$	
第2関節動作角度	$\pm 225 \text{ deg}$	

2.3.4 開梱から設置

2.3.4.1 開梱から設置に関する注意

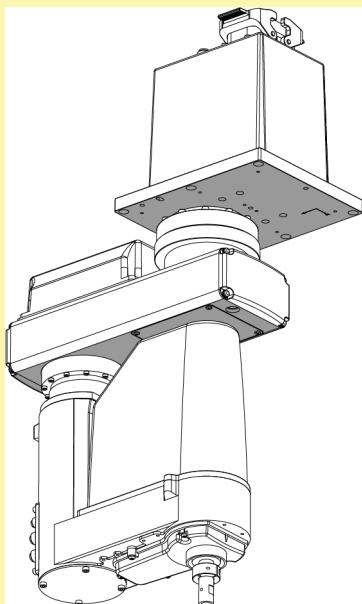
マニピュレーター、および関連機器の運搬と設置は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

⚠ 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。

⚠ 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。
- 搬送用パレットに固定されているマニピュレーターは、固定ボルトをはずすと倒れます。マニピュレーターで手や足をはさまないように十分注意してください。
- アームは結束バンドで固定されています。手などのはさみ込みを防止するため、設置が完了するまで、結束バンドをはずさないでください。
- マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、あみかけ部（アーム1の下やベース下面）に手をかけて、2人以上で行ってください。
アーム1やベース下面に手をかける場合は、手指をはさまないように十分注意してください。
 - RS4-C351* : 約16 kg :35 lb.(ポンド)
 - RS6-C552* : 約20 kg :44 lb.(ポンド)



- 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。

- 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。

⚠ 注意

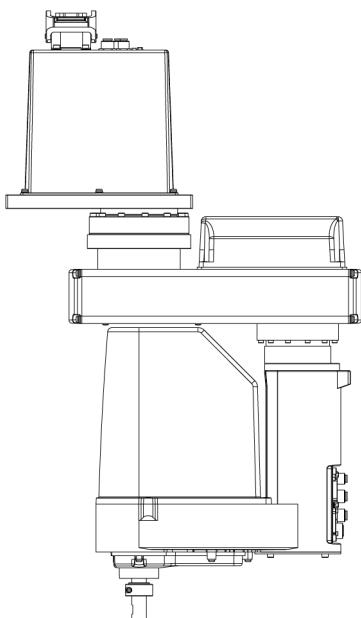
- 設置には十分な作業スペースを確保してください。
- 周辺の建物、構造物、機器などと干渉しないようにマニピュレーターを配置してください。周辺機器と衝突したり、人体を挟み込むおそれがあります。
- 架台の剛性によっては、マニピュレーター動作時に共振（共振音や微振動）が発生する場合があります。共振が発生する場合には、架台の剛性をあげるか、マニピュレーターの速度、または加減速度を変更してください。

2.3.4.2 標準環境仕様

⚠ 注意

- マニピュレーターの移設作業は、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。
 - RS4-C351*: 約16 kg :35 lb.(ポンド)
 - RS6-C552*: 約20 kg :44 lb.(ポンド)
- マニピュレーターを天井面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で、支えをはずすと、マニピュレーターが落下する恐れがあり非常に危険です。

1. アームを折りたたんだ状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

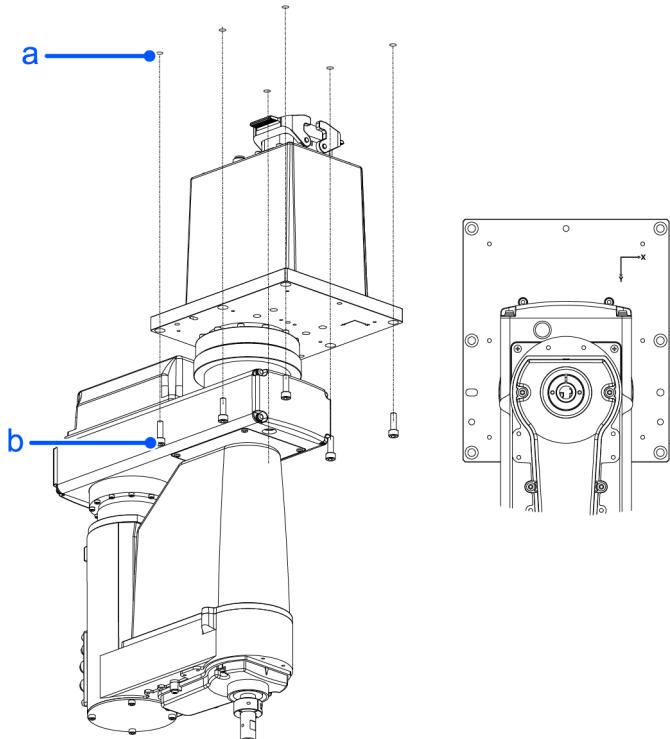


2. ベースを6本のボルトで架台に固定します。

締付トルク: 13.0 N·m (133 kgf·cm)

キーポイント

- RS4-C351*: あらかじめ保護テープを取りはずしてください。
- ボルトは、強度がISO898-1 property class 10.9 または 12.9相当のものを使用してください。
- ベースに記載されている座標軸を参考に原点方向を確認してください。

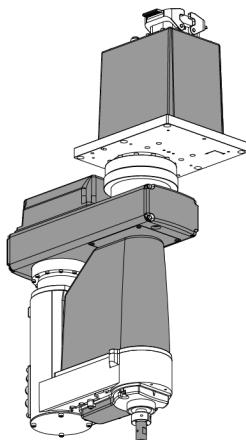


記号	説明
a	ねじ穴 (深さ 12 mm以上)
b	6×M6×20

3. 輸送用固定治具を取りはずします。

2.3.4.3 クリーン仕様

1. クリーンルーム前室などで開梱します。
2. マニピュレータが落下、転倒しないよう、マニピュレータを寝かせた状態にします。この際、あみかけ部(ボールねじス普ラインやカバー部)に応力がかからないように置いてください。



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. 各設置仕様の手順を参照し、マニピュレーターを設置します。
6. 排気ポートに排気チューブを接続します。

2.3.5 ケーブル接続

⚠ 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。AC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。
- 交換作業は、作業中であることを周知した上で必ずコントローラーと関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
- ケーブルは確実に接続してください。また、ケーブルに重い物を載せたり極端に曲げたり、無理に引っ張ったり、挟んだりしないでください。ケーブルの損傷、断線、接触不良の原因となり、システムが正常に動作しない可能性や、感電の危険があります。
- マニピュレーターのアースは、コントローラーとの接続により行っています。コントローラーの接地とケーブル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。

⚠ 注意

- マニピュレーターとコントローラーの接続を行うときは、接続関係を間違えないでください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。マニピュレーターとコントローラーの接続方法は、コントローラーにより異なります。接続の詳細は、以下のマニュアルを参照してください。
"コントローラーマニュアル"
- 6軸ロボット用のコントローラーに、Gシリーズマニピュレーター、E2シリーズマニピュレーター、RSシリーズマニピュレーターを接続すると、マニピュレーターが破損します。

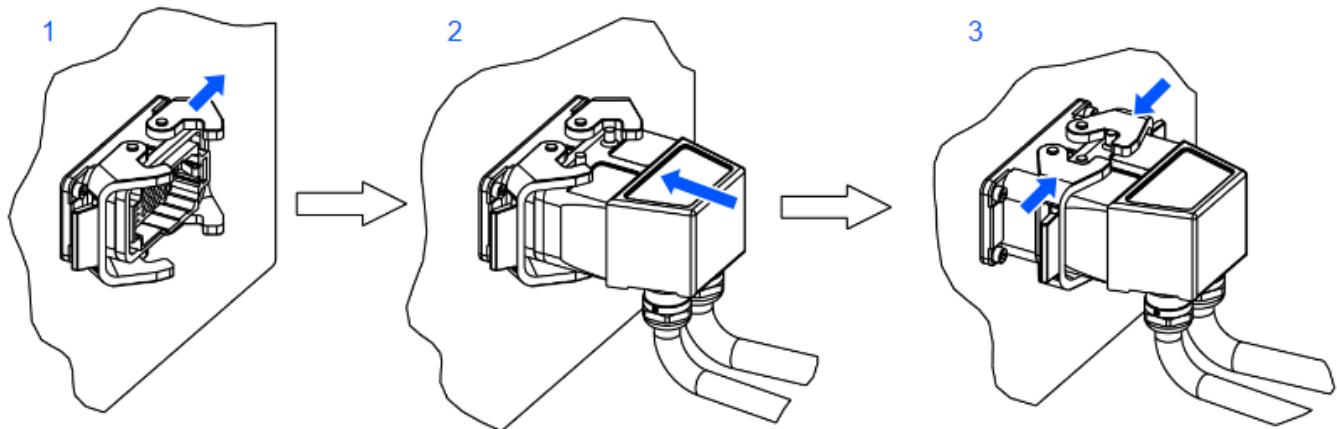
マニピュレーターがクリーン仕様の場合は、排気の接続が必要です。排気については、以下に記載しています。

Appendix A: 仕様表

マニピュレーターとM/Cケーブルの接続方法

マニピュレーター天面のM/Cケーブル用ハウジングにM/Cケーブルフードを差し込み、ハウジング付属のロックで固定します。

1. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を開きます。
2. M/Cケーブルフードを奥までしっかりと挿入します。
3. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を閉じます。

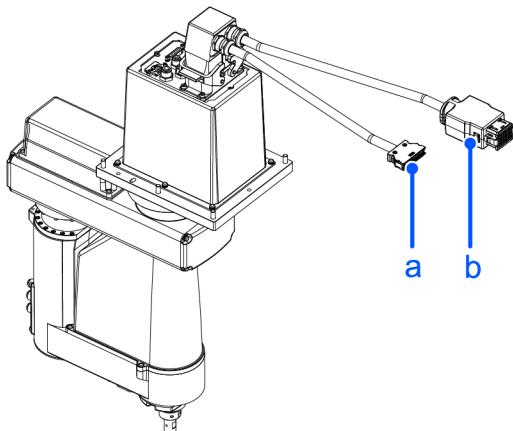


L字(標準)	ストレート		
挿抜に必要な最小距離	装着時の距離	挿抜に必要な最小距離	装着時の距離

M/Cケーブルとコントローラーの接続

M/Cケーブルの、パワーコネクターとシグナルコネクターを、それぞれコントローラーに接続します。

イラスト: RS4-C351S



記号	説明
a	M/Cシグナル
b	M/Cパワーケーブル

⚠ 注意

- 床へケーブルを引き回す際はプロテクターなどで保護を行ってください。保護が行われていない場合、ケーブルに躊躇転倒するおそれがあります。
- M/Cケーブル接続時は作業に適した作業台を使用してください。高所での作業のため、バランスを崩し落するおそれがあります。

2.3.6 ユーザー用配線と配管

⚠ 注意

- 配線は認定された作業者、または有資格者が行ってください。知識のない方の配線作業は、けがや故障を引き起こす可能性があります。

利用できる電線とエアチューブは、ケーブルユニットに内蔵されています。

配線（電線）

	定格電圧	許容電流値	導体公称断面積	備考
D-sub 15 pin	AC/DC 30V	1A	0.211 mm ²	シールド付き
RJ45	-	-	-	CAT5e相当

		メーカー	規格	
15 pin	適合コネクター	JAE	DA-15PF-N	(半田型)

		メーカー	規格	
	クランプフード	JAE	DA-C8-J10-F2-1R	(かん合ねじ: #4-40 NC)

ケーブル両端のコネクターの、同じ番号ピンどうしが配線されています。

8pin(RJ45)Cat.5e相当

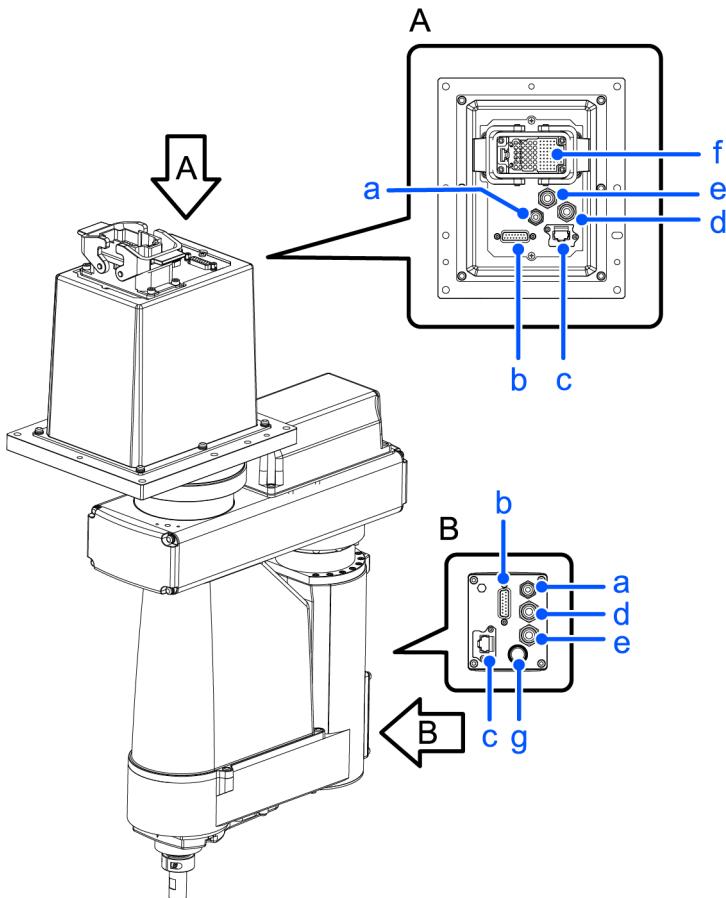
標準仕様とクリーン&ESD仕様のマニピュレーターには、市販のEthernetケーブルが接続できます。

配管 (エアチューブ)

最大使用圧力	本数	外径 × 内径
0.59Mpa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

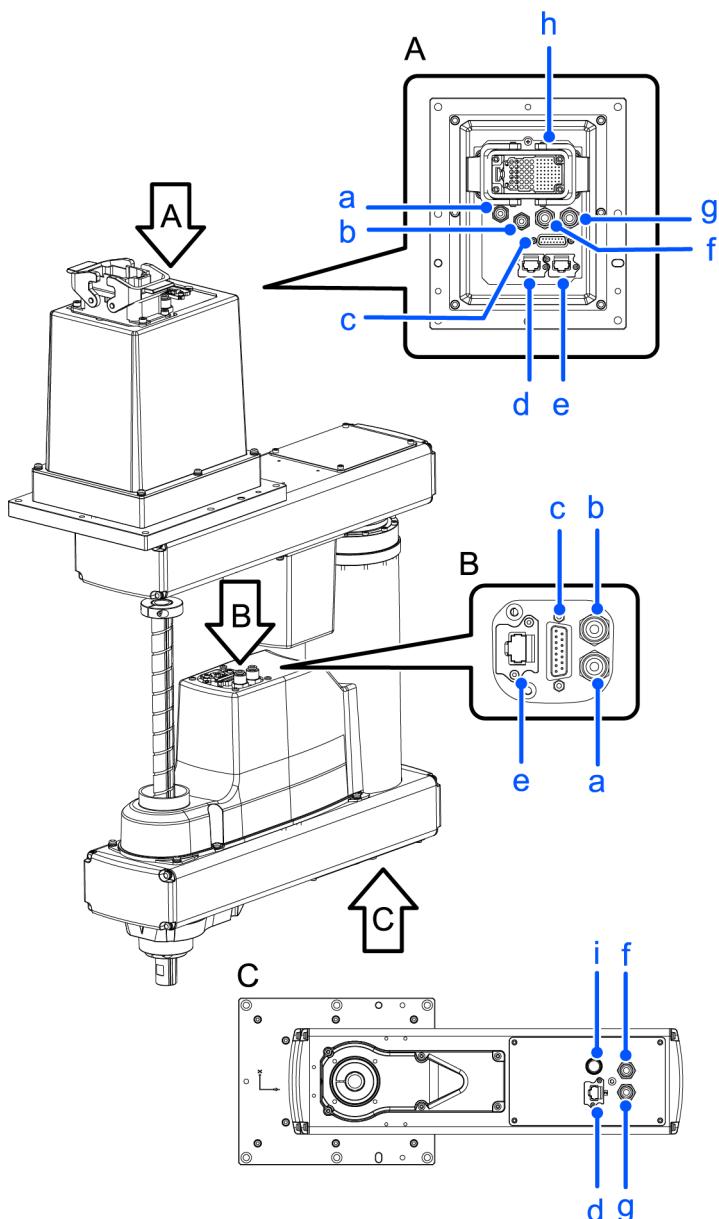
エアチューブの両端には、チューブ外径ø6 mm、およびø4 mm用のワンタッチ継手が付属されています。

RS4-C



記号	説明
a	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
b	ユーザーコネクター(15 ピン D-sub コネクター)
c	ユーザーコネクター(RJ45 コネクター)
d	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
e	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(黒、青)
f	MCコネクター
g	ブレーキ解除スイッチ

RS6-C



記号	説明
a	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
b	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(黒、青)
c	ユーザーコネクター(15 ピン D-sub コネクター)
d	ユーザーコネクター(RJ45 コネクターNo.2)
e	ユーザーコネクター(RJ45 コネクターNo.1)
f	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
g	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(黒、青)

記号	説明
h	MCコネクター
i	ブレーキ解除スイッチ

キーポイント

第4関節(回転)の動作範囲は、 $\pm 720^\circ$ です。先端ハンドへの、配線や配管の絡みつきに注意してください。

2.3.7 移設と保管

2.3.7.1 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。

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。

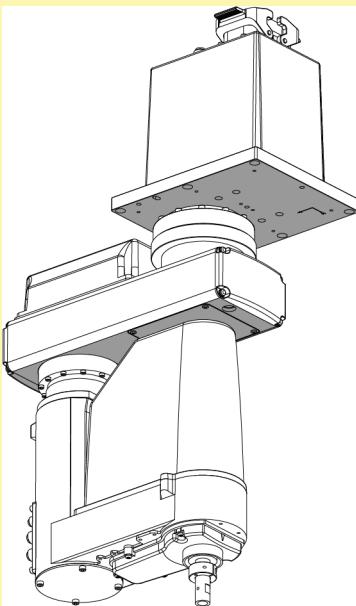
警告

- 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。

注意

- マニピュレーターへの手指の挟み込みを防ぐため、移設前にアームを折りたたみ、結束バンドなどで固定してください。
- 設置ボルトをはずすときは、マニピュレーターが落下し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落下し、大変危険です。
- マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、あみかけ部(アーム1の下やベース下面)に手をかけて、2人以上で行ってください。アーム1やベース下面に手をかける場合は、手指を挟まないように十分注意してください。
 - RS4-C351*: 約16 kg :35 lb.(ポンド)

- RS6-C552*: 約20 kg :44 lb.(ポンド)



- 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恐れがあり非常に危険です。

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。

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。

マニピュレーターの輸送と保管は、温度: -20 ~ +60° C、湿度: 10 ~ 90%(結露しないこと)の範囲内で行ってください。

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。

輸送では、過度の衝撃や振動を与えないでください。

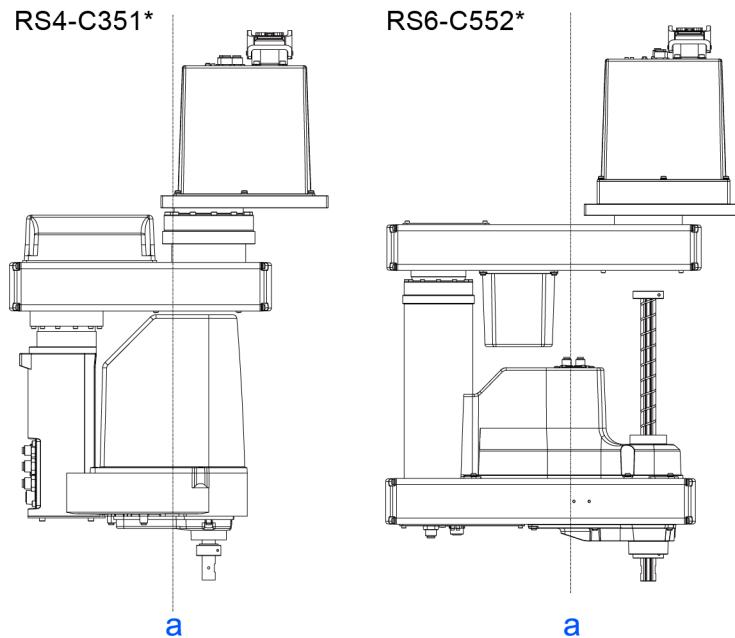
2.3.7.2 移設手順

⚠ 警告

- 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。
 - RS4-C351*: 約16 kg :35 lb.(ポンド)
 - RS6-C552*: 約20 kg :44 lb.(ポンド)
- マニピュレーターを天井面などから移設する場合は、あらかじめマニピュレーターを支えてから固定用のボルトをはずしてください。支えのないまま固定用のボルトをはずすと、マニピュレーターが落下する恐れがあり非常に危険です。

1. 全ての電源をオフし、接続をはずします。

2. アーム1の下に手をそえて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。



記号	説明
a	重心位置

2.4 ハンドの設定

2.4.1 ハンドの取りつけ

ハンド(エンドエフェクター)は、お客様が製作してください。ハンドの取りつけでは、次の点について注意してください。また、ハンドの取りつけの詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

"ハンド機能マニュアル"

⚠ 警告

- ハンドや周辺機器の取つけ作業は、必ずコントローラーと関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。

⚠ 注意

- ハンドにワークの保持機構を設ける場合は、電源オフのときにワークを放さないような配線やエア配管にしてください。電源オフの状態で保持状態を維持する配線や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。
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。
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)になりません。
エアの残圧の危険性については、装置側でリスクアセスメントを行い、必要な保護方策を設けてください。

⚠ 注意

- 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。
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。
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。

シャフト

- ハンドはシャフト下端に取りつけてください。
シャフト周辺の形状やマニピュレーター全体の寸法については、以下に記載しています。

各部名称と外形寸法

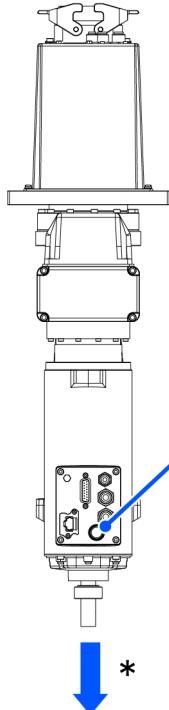
- シャフト下側の上限メカストッパーは、絶対に動かさないでください。Jump動作を行うと、上限メカストッパーがマニピュレーター本体にぶつかり、マニピュレーターが正常に動作しなくなるおそれがあります。
- ハンドをシャフトに取りつけるときは、M4以上のねじを用いた抱締め構造にしてください。

ブレーキ解除スイッチ

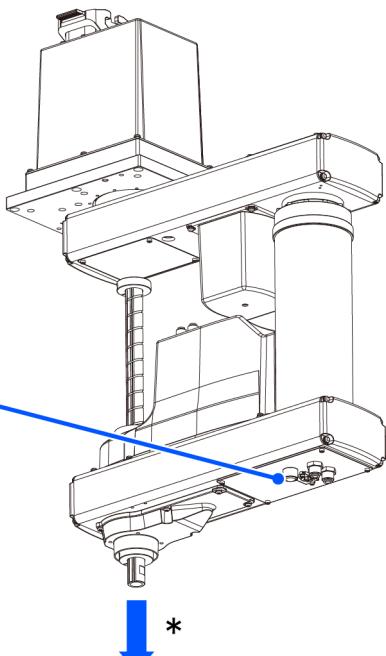
- 第3関節は、電源をオフした状態では電磁ブレーキが作動しており、手で押しても上下や回転をしません。これは、マニピュレーターが作業中に電源を遮断されたとき、また、通電中でもMOTOR OFF状態のときに、ハンドの自重によりシャフトが下降したり、周辺装置などにぶつかるのを防ぐためです。

- ハンド取りつけ時に、第3関節を上下させるときは、コントローラーの電源をオンし、ブレーキ解除スイッチを押してください。
なお、このスイッチは押している間だけブレーキが解除されるモーメンタリー型です。
 - ブレーキ解除スイッチを押している間は、ハンドの自重による下降や回転に注意してください。
- *: ハンドなどの重みで、シャフトが下降する場合があります。

RS4-C351*



RS6-C552*



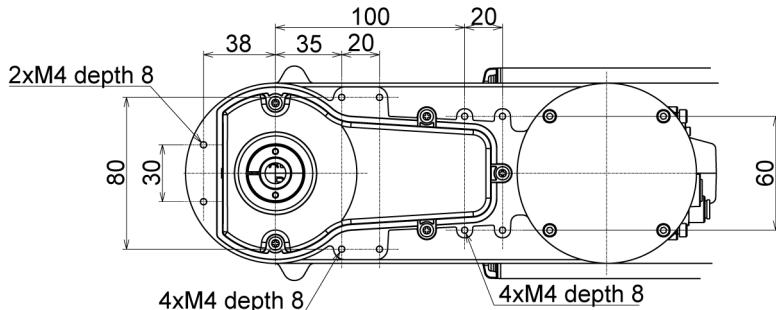
記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ

2.4.2 カメラやエアバルブなどの取りつけ

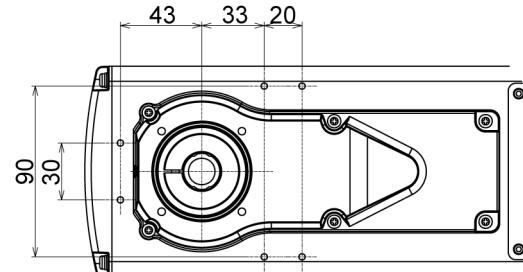
アーム2には、下図のようにねじ穴があいています。カメラやエアバルブなどを取りつけるときは、このねじ穴を利用します。

[単位: mm]

RS4-C



RS6-C



- カメラやエアバルブを取りつけた場合、配線や配管により、動作エリアが制限される場合があります。設計、および取付では、十分注意してください。

- 第4関節(回転)の動作範囲は、±720°です。先端ハンドへの、配線や配管の絡みつきに注意してください。

2.4.3 Weight設定とInertia設定

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、第4関節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る場合や、偏心がやむをえない場合は、「Weight設定」と「Inertia設定」の説明にしたがってパラメーターを設定してください。

これにより、マニピュレーターのPTP動作を最適化し、振動を抑えて作業時間を短縮することができます。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"

2.4.3.1 Weight設定



注意

- ハンド+ワークの質量は、必ずRS4-C351*: 4 kg, RS6-C552*: 6 kg以下にしてください。RS4-C351*: 4 kg, RS6-C552*: 6 kgを超える負荷に対応するように設計されていません。また、必ず負荷に応じた値を設定してください。ハンド質量パラメーターに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。

RSシリーズの許容する負荷(ハンド質量+ワーク質量)は、定格が1 kg、最大でRS3-351*: 3 kg, RS4-551*: 4 kgです。負荷質量に応じて、Weight命令のハンド質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、「ハンド質量」に応じた、マニピュレーターのPTP動作時最大の速度と加減速度が自動的に補正されます。

2.4.3.1.1 シャフトに取りつけた負荷の質量

シャフトに取りつけた負荷(ハンド+ワーク)の質量は、Weight命令の「ハンド質量」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ー] - [ハンド質量設定]パネル - [負荷]テキストボックスで設定します。([コマンドウィンドウ]で、Weight命令による設定も可能です。)

2.4.3.1.2 アームに取りつけた負荷の質量

カメラやエアバルブなどをアームに取りつける場合は、その質量をシャフトの等価質量に換算し、シャフトに取りつけた負荷の質量に加算して「ハンド質量」パラメーターを設定します。

等価質量の計算式

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : 等価質量

M: アームに取りつけた負荷の質量

L_1 : アーム1長さ

L_2 : アーム2長さ

L_M : 第2関節回転中心からアームに取りつけた負荷の重心までの距離

例:

負荷質量W = 1 kgをつけたRS3のアーム2先端(第2関節回転中心から250 mmとする)に、0.5 kgのカメラをつけた

場合の「ハンド質量」パラメーターを算出します。

$$W=1.0$$

$$M=0.5$$

$$L_1=175$$

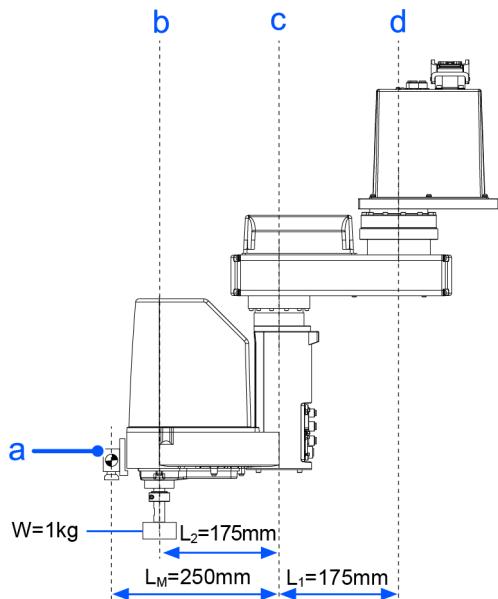
$$L_2=175$$

$$L_M=250$$

$$W_M=0.5 \times (250+175)^2/(175+175)^2=0.74 \text{ (小数点以下二桁まで切り上げ)}$$

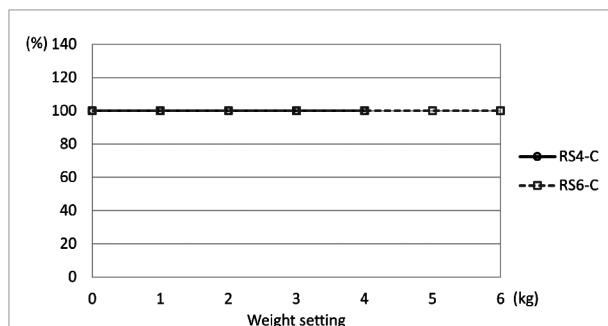
$$W+W_M=1+0.74=1.74$$

[ハンド質量]パラメーターに“1.74”を設定します。



記号	説明
a	カメラ全体の質量 M=0.5 kg
b	シャフト
c	第2関節
d	第1関節

2.4.3.1.3 Weight設定時の速度の自動補正



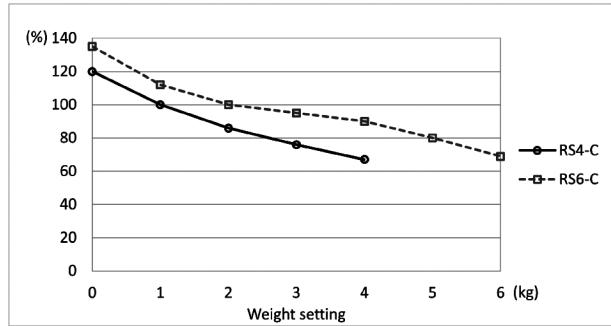
グラフ上のパーセンテージは、定格設定時の速度を100%とした場合の比です。

定格

RS4-C : 1kg

RS6-C : 2kg

2.4.3.1.4 Weight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、定格設定時の速度を100%とした場合の比です。

定格

RS4-C : 1kg

RS6-C : 2kg

2.4.3.2 Inertia設定

2.4.3.2.1 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。シャフト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

- 負荷（ハンド+ワーク）の慣性モーメントは、必ず $0.05\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 以下にしてください。RS4-Cは $0.05\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、RS6-Cは $0.12\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 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せん。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。

RSシリーズの許容する負荷の慣性モーメントは、RS4-Cは定格 $0.005\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、最大 $0.05\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、RS6-Cは定格 $0.01\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、最大 $0.12\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 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、第4関節のPTP動作時最大の加減速度が「慣性モーメント」に応じて自動的に補正されます。

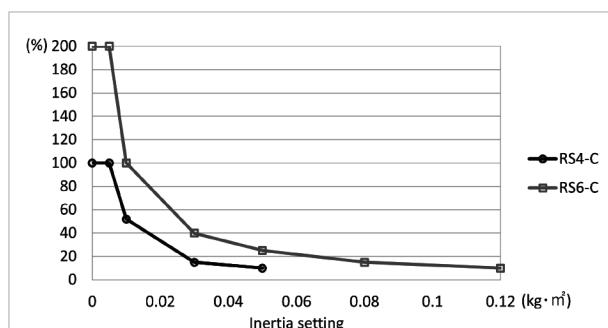
2.4.3.2.2 シャフトに取りつけた負荷の慣性モーメント

シャフトに取りつけた負荷（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ー] - [ハンド偏心設定]パネル - [慣性モーメント]で設定します。([コマンドウインドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。)

2.4.3.2.3 Inertia（慣性モーメント）設定時の第4関節加減速度の自動補正



グラフ上のパーセンテージは、定格設定時の速度を100%とした場合の比です。

定格

RS4-C : $0.005\text{ kg}\cdot\text{m}^2$

RS6-C : $0.01\text{ kg}\cdot\text{m}^2$

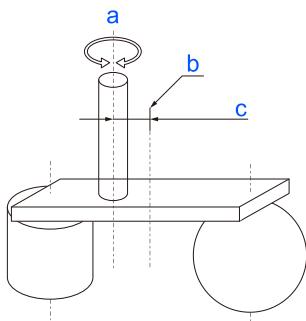
2.4.3.2.4 偏心量とInertia設定

⚠ 注意

- 負荷(ハンド+ワーク)の偏心量は必ず100 mm以下にしてください。
RSシリーズは、100 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。

RSシリーズの許容する負荷の偏心量は、定格0 mm、最大100 mmです。負荷の偏心量に応じて、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PTP動作時最大の加減速度が自動的に補正されます。

偏心量



記号	説明
a	回転軸
b	負荷重心位置
c	偏心量 (100 mm以下)

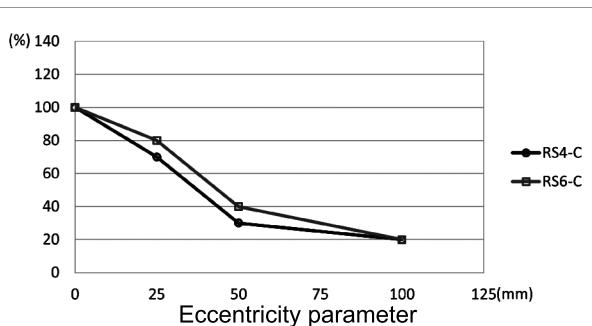
2.4.3.2.5 シャフトに取りつけた負荷の偏心量

シャフトに取りつけた負荷(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。

Epson
RC+

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

2.4.3.2.6 Inertia(偏心量)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、定格設定時の速度を100%とした場合の比です。

定格

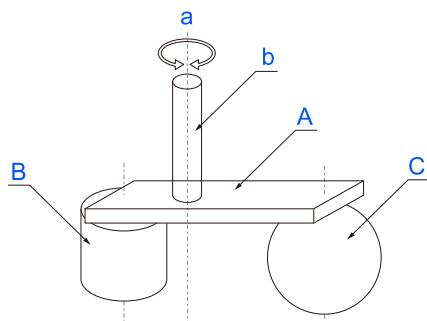
RS4-C : 1kg

RS6-C : 2kg

2.4.3.2.7 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。

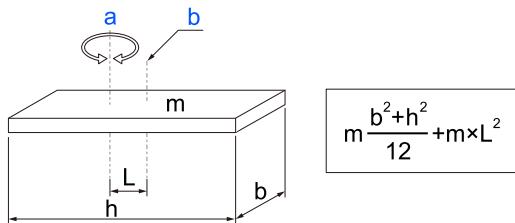


$$\text{全体の慣性モーメント} = \text{ハンド(A)の慣性モーメント} + \text{ワーク(B)の慣性モーメント} + \text{ワーク(C)の慣性モーメント}$$

記号	説明
A	ハンド
B	ワーク
C	ワーク
a	回転軸
b	シャフト

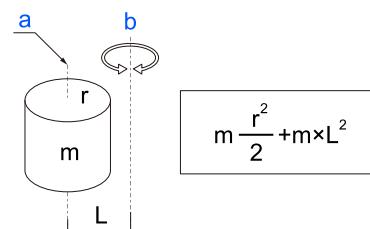
[A] [B] [C]の各慣性モーメントの計算方法は次のとおりです。これらの基本的な形状の慣性モーメントを参考に、負荷全体の慣性モーメントを求めてください。

(a) 直方体の慣性モーメント



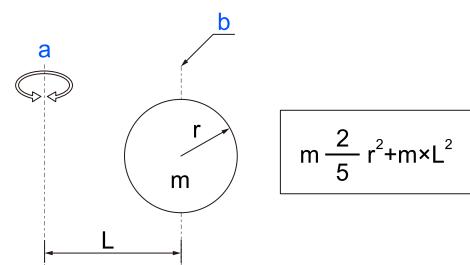
記号	説明
a	回転軸
b	直方体の重心

(b) 円柱の慣性モーメント



記号	説明
a	円柱の重心
b	回転軸

(c) 球の慣性モーメント



記号	説明
a	回転軸
b	球の重心

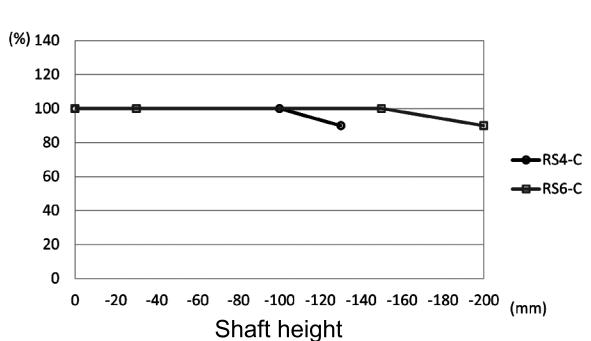
2.4.4 第3関節オートアクセラの注意事項

PTP動作で水平移動を行うとき、シャフトを高い位置にしておくと動作時間が短縮できる場合があります。PTP動作で水平移動を行うとき、シャフト高さがある値より低いと、オートアクセラ機能が働き、低ければ低いほど、動作加減速度は遅く設定されます。シャフト位置を高くすると動作加減速度は速くなりますが、シャフトの上昇時間と下降時間も必要になってきます。

現在位置と目的位置との位置関係を考慮してシャフト高さを調整してください。

Jump命令の水平移動時のシャフト高さは、LimZ命令により設定できます。

2.4.4.1 シャフト位置による加減速度の自動補正



グラフ上のパーセンテージは、定格設定時のシャフト上限位置での加減速度を100%とした場合の比です。

キーポイント

シャフトを下げた状態で水平移動を行うと、位置決め時にオーバーシュートが出る場合があります。

2.5 動作エリア

⚠ 警告

- メカストッパーを取りはずした状態でマニピュレーターを動作させないでください。メカストッパーを取りはずすと、マニピュレーターが通常の動作エリアの外側の位置まで移動する可能性があるので非常に危険です。

⚠ 注意

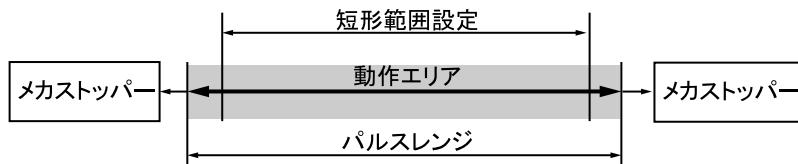
- 安全上の配慮で動作エリアを制限する場合は、必ずパルスレンジとメカストッパーの両方による設定をしてください。

動作エリアは、出荷時以下で示すとおりに設定されています。

標準動作エリア

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(全関節)
2. メカストッパーによる設定(第3関節)
3. マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定(第1関節～第2関節)



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、次の説明にしたがって設定を行ってください。

パルスレンジによる動作エリアの設定

第3関節のメカストッパーによる設定

マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

2.5.1 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。

最大パルスレンジは以下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設定より内側に設定します。

- 第1関節最大パルスレンジ
- 第2関節最大パルスレンジ
- 第3関節最大パルスレンジ
- 第4関節最大パルスレンジ

💡 キーポイント

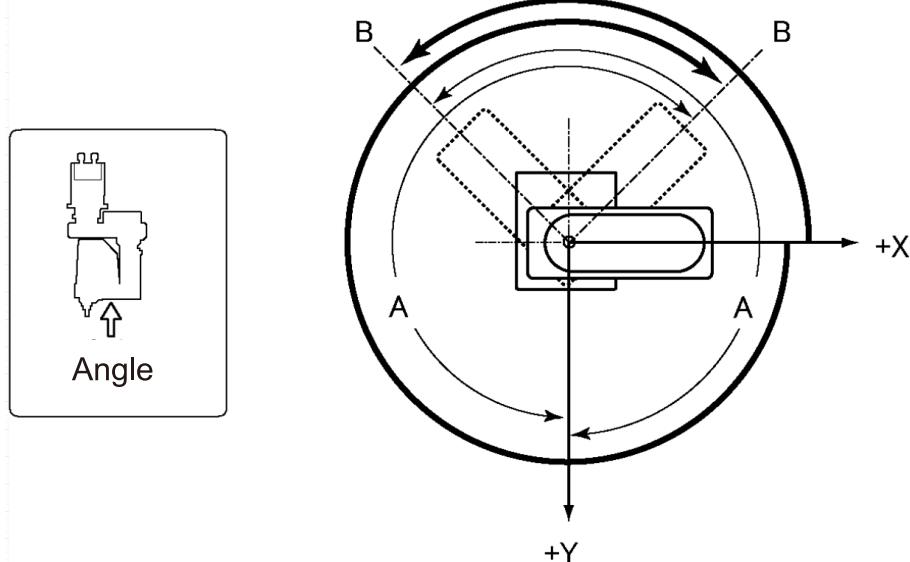
マニピュレーターは動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。

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。

2.5.1.1 第1関節最大パルスレンジ

第1関節の0パルス位置は、アーム1がX座標軸の正の方向に向いた位置です。
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。



A: 最大動作範囲 (deg.)

±270

B: 最大パルスレンジ(pulse)

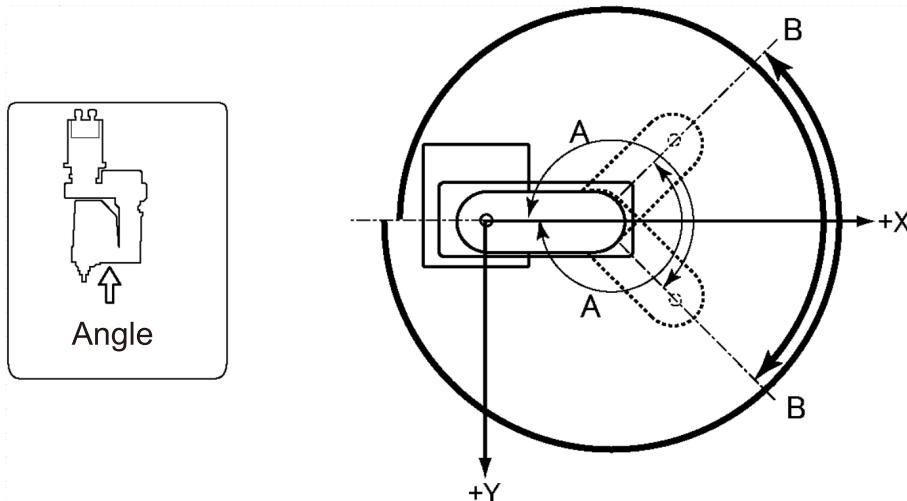
-3413334 ~ +6826667(RS4-C351*)

-5520753 ~ +11041506(RS6-C552*)

2.5.1.2 第2関節最大パルスレンジ

第2関節の0パルス位置は、アーム2がアーム1に対してまっすぐになる位置です。(アーム1がどの向きでも同じです。)

0パルス位置から反時計方向に+パルス値を、時計方向に-パルス値をとります。



A: 最大動作範囲 (deg.)

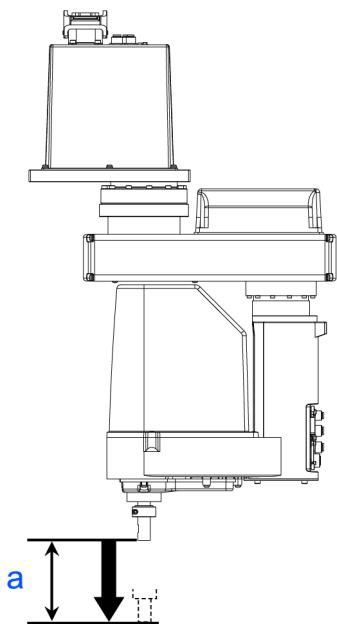
± 225

B: 最大パルスレンジ(pulse)

-4177920 ~ +4177920 (RS4-C351*)
-4096000 ~ +4096000 (RS6-C552*)

2.5.1.3 第3関節最大パルスレンジ

第3関節の0パルス位置は、シャフトの上限位置です。第3関節は0パルス位置から下降し、必ず-パルス値をとります。



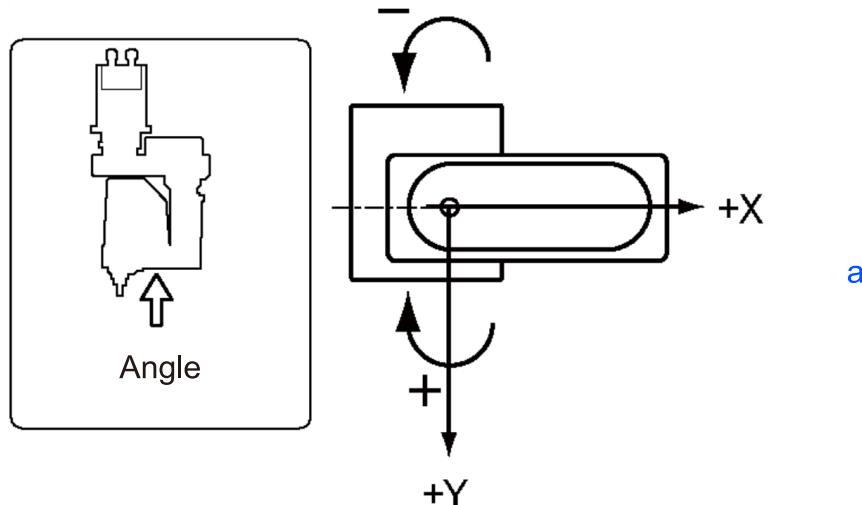
記号	説明
a	上限: 0パルス

タイプ	第3関節ストローク	下限パルス値
RS4-C351S	130 mm	-1479112 pulse
RS4-C351C	100 mm	-1137778 pulse
RS6-C552S	200 mm	-1820445 pulse
RS6-C552C	150 mm	-1365334 pulse

2.5.1.4 第4関節最大パルスレンジ

第4関節の0パルス位置は、シャフト先端の平取り面がアーム2の先端方向を向いた位置です。(アーム2がどの向きでも同じです。)

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。



記号	説明
a	0±3145728 pulse (RS4-C351*) 0±2634548 pulse (RS6-C552*)

2.5.2 第3関節のメカストッパーによる設定

本作業は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニング並びにメンテナントトレーニングを受けた方が行ってください。

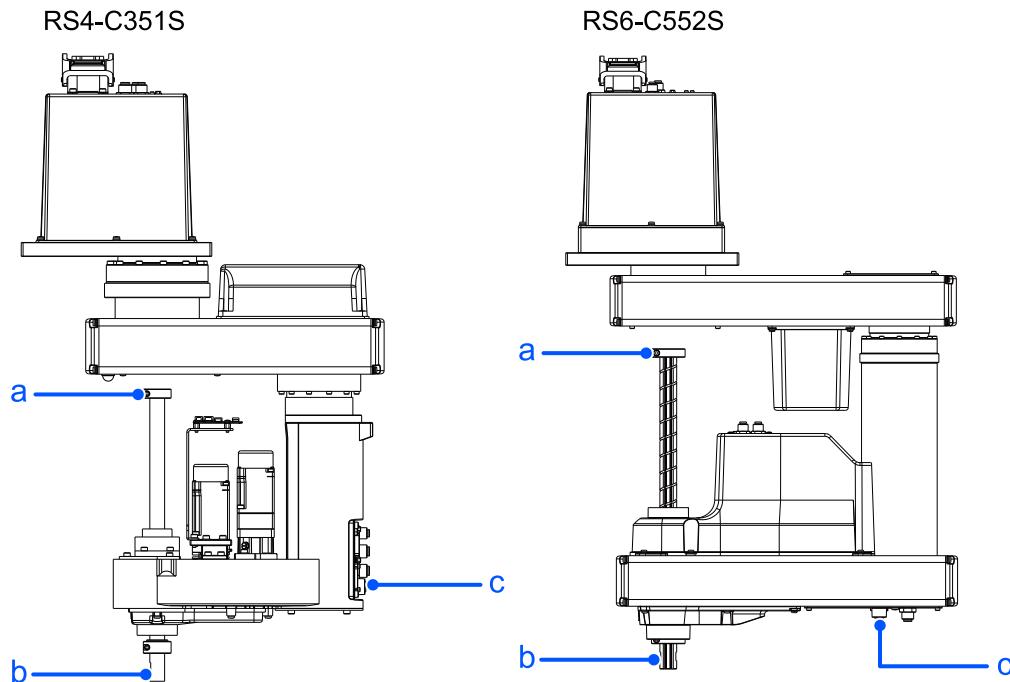
筆記録

RS6-C552Cは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定はできません。

1. コントローラーの電源をオンし、モーターをオフ (Motor OFF命令による)の状態にします。
2. RS4-Cの場合は、アーム2カバーを取りはずします。(4-M4×10)
3. ブレーキ解除スイッチを押しながら、シャフトを押し上げます。

キー ポイント

ブレーキ解除スイッチを押すと、ハンドなどの自重によりシャフトが下降することがあります。シャフトを手で支えながらスイッチを押してください。



記号	説明
a	下限メカストッパー取付ねじ (RS4-C: M3×10, RS6-C552S: M4×15)
b	シャフト
c	ブレーキ解除スイッチ

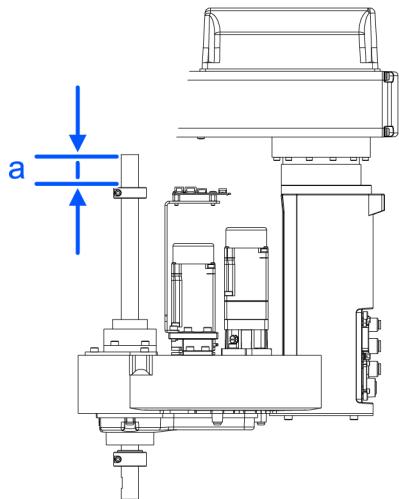
4. コントローラーの電源をオフします。
5. 下限メカストッパーねじ (RS4-C: M3×10, RS6-C552S: M4×15) をゆるめます。

キー ポイント

第3関節はメカストッパーが上下にありますが、位置変更できるのは上側にある下限メカストッパーだけです。下側にある上限メカストッパーは第3関節の原点位置を定めていますので、動かさないでください。

6. シャフトの上端が最大ストロークの位置です。制限したいストロークの分だけ下限メカストッパーを下げてください。
たとえば、“130 mm”ストロークの場合、下限Z座標値は“-130”ですが、これを“-100”にしたいときは、下限メカストッパーを“30 mm”下げます。ノギスなどで距離を測りながら下げてください。

RS4-C351S



記号	説明
a	測定長さ

7. 下限メカストッパーねじ (M3×10)を、しっかりと締めます。
推奨締付トルク: $2.5 \pm 0.15 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($26 \pm 1.5 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$)
(RS6-Cのメカストッパー部のねじ(M4×15)を締結する場合、推奨締付トルク : $5.0 \pm 0.25 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($51 \pm 2.5 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$))
8. コントローラーの電源をオンします。
9. ブレーキ解除スイッチを押しながら第3関節を押し下げ、下端の位置を確認します。メカストッパーを下げすぎると目的位置に届かなくなりますので注意してください。
10. パルスレンジの下限パルス値を、次の計算式によって計算し、設定します。
なお、下限Z座標値は負の値（マイナス）です。計算結果は必ず負の値になります。
下限パルス値 = (下限Z座標値)/第3関節分解能 (mm/pulse)**
** 第3関節分解能は以下を参照してください。

[Appendix A: 仕様表](#)

Epson
RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。計算した値をXの位置に入力します。

>JRANGE 3,X,0 '第3関節のパルスレンジを設定

11. Pulse命令(Go Pulse命令)を使って、第3関節を設定したパルスレンジの下限の位置まで低速で動作させます。このとき、パルスレンジよりメカストッパー位置が狭いと、第3関節がメカストッパーにぶつかってエラーが発生します。エラーが発生した場合は、支障のない程度にパルスレンジを狭く再設定するか、メカストッパーの位置を広げてやり直します。

キーポイント

第3関節がメカストッパーにぶつかっていないか確認しにくい場合は、コントローラーの電源をオフし、アーム上カバーを持ち上げて、横から見てください。

Epson
RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。手順(10)で計算した値をXに入力します。

>MOTOR ON	'モーターをオンの状態にする
>SPEED 5	'低速に設定
>PULSE 0,0,X,0	'第3関節の下限パルス位置に動作

(この例では、第3関節以外のパルス値を“0”にしていますが、第3関節を下げても支障のない位置のパルス値を代入してください。)

2.5.3 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

(第1関節, 第2関節)

X座標値とY座標値の、上限と下限を設定する方法です。

この設定は、ソフトウェアのみ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。

Epson
RC+

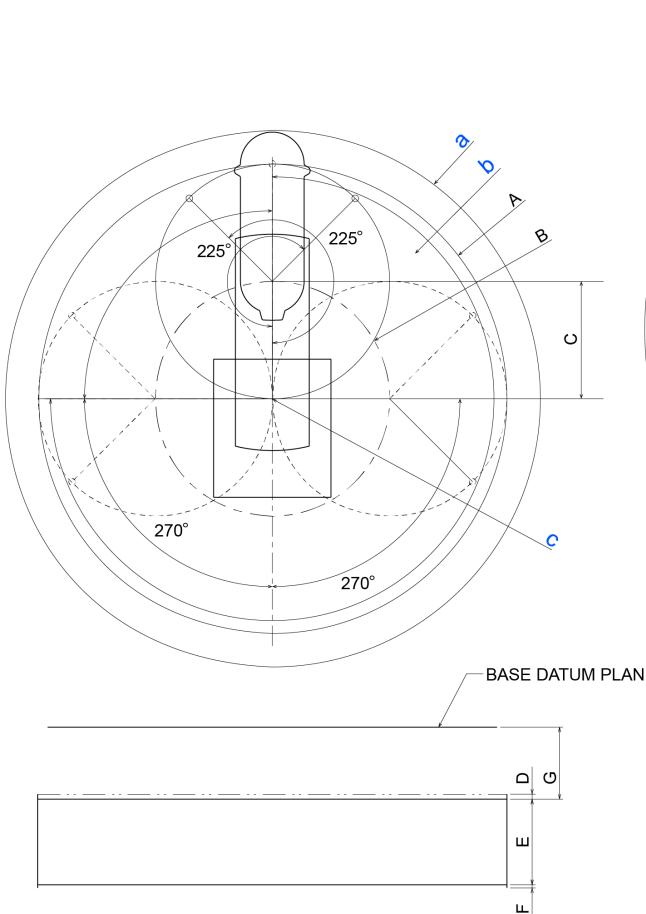
[ツール]-[ロボットマネージャー]-[動作許容エリア]パネルで設定します。[コマンドウィンドウ]で、XYLim命令による設定も可能です。

2.5.4 標準動作エリア

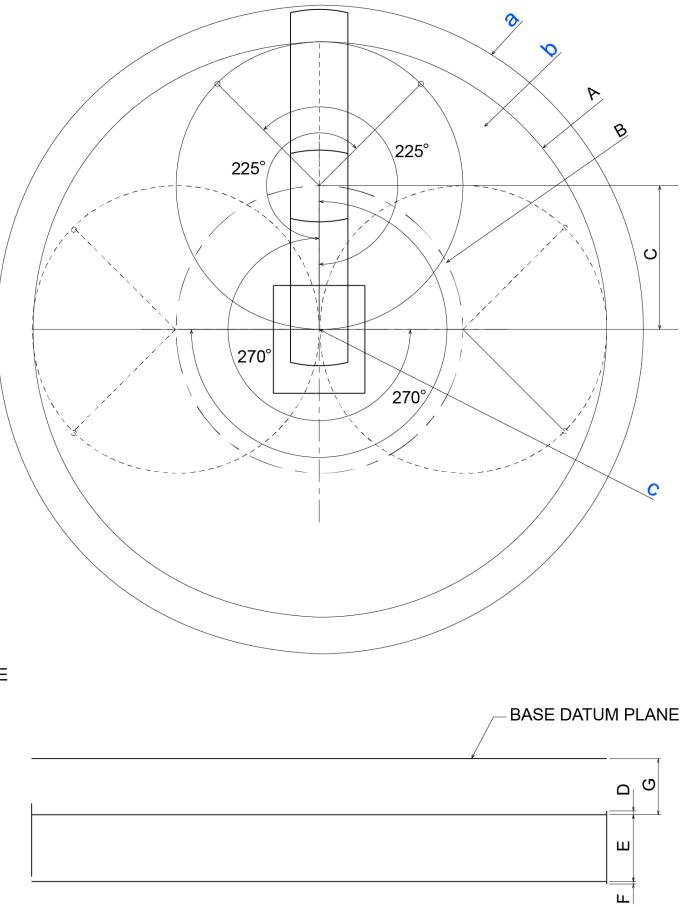
「動作エリア」は、標準(最大)仕様の場合です。各関節モーターが励磁している場合、マニピュレーターのシャフト下端中心は、図に示す範囲で動作します。

- メカストッパーまでのエリア
各関節モーターが励磁していない場合、シャフト下端中心が動く可能性のある範囲です。
- メカストッパー
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するストッパーです。
- 最大領域
アームが干渉する可能性がある範囲です。

RS4-C351S / RS4-C351C



RS6-C552S / RS6-C552C



記号	説明	RS4-C351S	RS4-C351C	RS6-C552S	RS6-C552C
a	最大領域	R400		R620	
b	動作エリア	-		-	
c	第3関節中心	-		-	
A	-	R350		R550	
B	-	R175		R275	
C	アーム1, アーム2長さ	175 mm		275 mm	
D	上限メカストッパーまでの距離	4.8	14.8	1.6	3.6
E	第3軸ストローク	130	100	200	150
F	下限メカストッパーまでの距離	6	8.5	4	11
G	ベース取付面からの距離	473	499	494	536

3. 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。

3.1 RS3, RS4 マニピュレーターの定期点検

3.1.1 点検

3.1.1.1 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段階に分かれ、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、1500時間、3000時間ごとに点検項目を追加してください。

	日常点検	点検項目				
		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)		✓				
:	:	:	:	:	:	:

	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)
20,000時間						✓

3.1.1.2 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 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 付着したゴミなど清掃	マニピュレーター全体	✓	✓	✓	✓	✓
	外部ケーブル		✓	✓	✓	✓
変形や位置ずれの修正	安全防護柵など	✓	✓	✓	✓	✓
ブレーキの作動確認	第3関節	✓	✓	✓	✓	✓
動作異常音、異常振動の有無確認	全体	✓	✓	✓	✓	✓

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かを確認してください。 ボルトがゆるんでいる場合は、以下を参照し、適正トルクになるよう増し締めしてください。 六角穴付ボルトの締結
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かを、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、断線していないか確認してください。
変形、位置ずれの修正	安全防護柵などの位置がずれていないかを、確認してください。 ずれている場合は、元の位置に修正してください。
ブレーキの作動確認	MOTOR OFF状態で、シャフトの落下が無いかを確認してください。 MOTOR OFF、かつブレーキ解除していない状態で、シャフトが落下した場合、販売元までご連絡ください。また、ブレーキ解除の操作をしたにも関わらず、ブレーキが解放されなかった場合も、ご連絡ください。

点検項目	点検方法
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か確認してください。 異常を感じた場合、販売元までご連絡ください。

3.1.2 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サービスエンジニアのみが行えます。

詳細は、以下を参照してください。

"安全マニュアル - トレーニングについて"

3.1.3 グリスアップ

ボールねじスプリンと減速機には、定期的なグリスアップが必要です。グリスは必ず指定のものを使用してください。

⚠ 注意

- グリス切れに注意してください。グリス切れが起こると、スライド部にキズなどが発生し、性能を十分に発揮できないばかりでなく、修理に多大な時間と費用がかかります。
- グリスが目や口に入ったり、皮膚に付着した場合は、下記に示す処置をしてください。

目に入った場合

清浄な水で充分に目を洗浄したあと、医師の処置を受けてください。

口に入った場合

飲み込んだ場合は無理に吐かせず、医師の処置を受けてください。

口の中が汚染された場合は、水で充分に洗浄してください。

皮膚に付着した場合

水と石けんで洗浄してください。

	部品	時期	グリス	グリスアップ手順
第1関節 第2関節	減速機	オーバーホール時期	-	適切なトレーニングを受けたサービスエンジニアのみが行えます。詳しくは、販売元にお問い合わせください。
第3関節	ボールねじスプリングユニット	100 km (初回 50 km) 走行	AFB*	「ボールねじスプリングユニットのグリスアップ」 (後述)

* 次のグリスを使用してください。

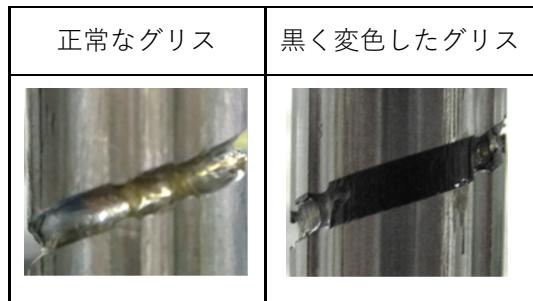
製品名: THK AFB-LF Grease

メーカー: THK Co., LTD.

URL: <https://www.thk.com/>

第3関節ボールねじスプリングユニット

グリスアップの実施時期は、100km走行時が推奨時期です。ただし、グリス状態からも確認できます。図のように、グリスが黒く変色してたり、乾いたりしてきたらグリスアップを実施してください。



初回のみ50km走行時にグリスアップを実施してください。

■ キーポイント

Epson RC+ では、ボールねじスラインユニットのグリスアップの推奨時期をEpson RC+ の[部品消耗管理]ダイアログから参照できます。

ボールねじスラインユニットのグリスアップ

	名称	数量	備考
使用グリス	ボールねじスライン用グリス (AFBグリス)	適量	-
使用工具	ふき取り布	1	グリスふき取り用(スラインシャフト)
	プラスドライバー	1	クランプバンド取りはずし用 クリーン仕様のみ

■ キーポイント

グリスが落ちても支障のないように、ハンドや周辺装置を覆うなどの配慮をしてください。

1. コントローラーの電源をオンします。

2. 次のいずれかの方法で、シャフトを下限まで下げます。

- ブレーキ解除スイッチを押しながら、手動でシャフトを下限まで下げます。

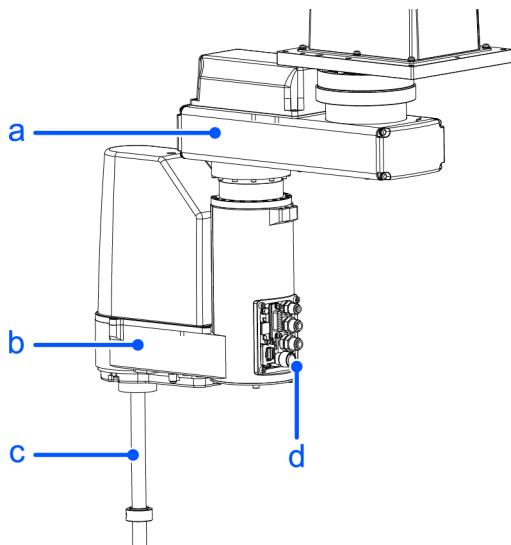
■ キーポイント

ブレーキ解除スイッチを押している間は、ハンドの自重による下降や回転に注意してください。

- Epson RC+ [ツール]-[ロボットマネージャ]-[ジョグ&ティーチ]パネルを使用し、シャフトを下限まで下げます。

■ キーポイント

ハンドが、周辺装置などに干渉しないように注意してください。

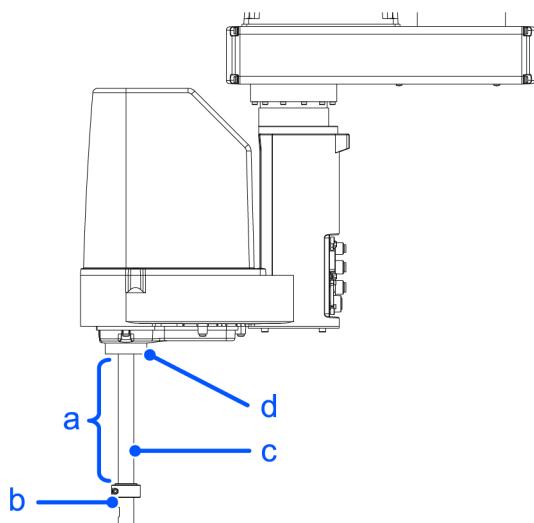


記号	説明
a	アーム1
b	アーム2
c	シャフト
d	第3関節ブレーキ解除スイッチ

3. コントローラーの電源をオフします。

4. シャフトの古いグリスを拭き取り、新たにグリスを塗布します。

グリスの塗布範囲は、スプラインナット端部からメカストッパーまでです。



記号	説明
a	塗布範囲
b	メカストッパー
c	シャフト

記号	説明
d	スラインナット

5. グリスは、ボールねじスラインのらせん溝および鉛直方向の溝に、溝が埋まるよう満遍なく塗布してください。

グリス塗布例



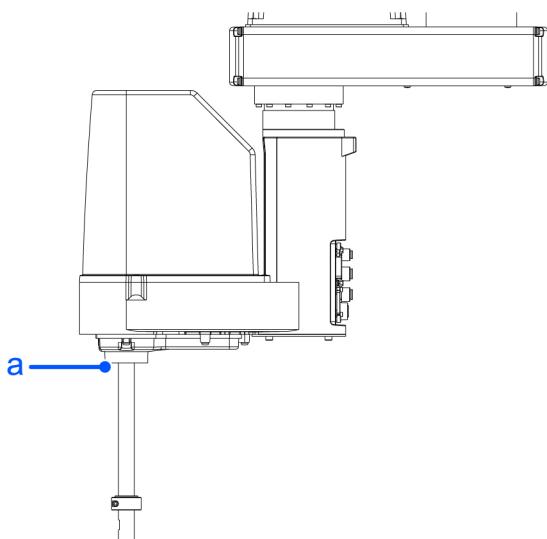
6. コントローラーの電源をオンします。

7. ロボットマネージャーを起動し、シャフトを原点位置まで移動させます。周辺装置にぶつからないよう注意ください。

8. 原点位置へ移動したら、シャフトを往復動作させます。往復動作は、ローパワーモードの動作プログラムで、上限から下限まで行います。グリスをいきわたらせるために、約5分間動作させてください。

9. コントローラーの電源をオフします。

10. スラインナット端部やメカストップバー部の余分なグリスをふき取ります。



記号	説明
a	スラインナット端部

3.1.4 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。

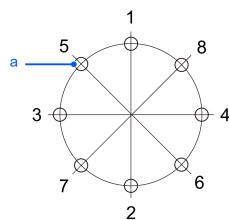
特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

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、図のように、対角線をひくような順序で固定することをおすすめします。



記号	説明
a	ボルト穴

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。

4. Appendix

機種ごとの仕様表や、停止時間、停止距離などの詳細データを掲載しています。

4.1 Appendix A: 仕様表

4.1.1 RS4-C, RS6-C

項目	RS4-C351*		RS6-C552*
機械類の名称	産業用ロボット		
製品シリーズ	RS		
型式	RS4-C、RS6-C		
設置方法	天井取付仕様		
環境仕様	クリーン & ESD仕様 ^{*1}		
アーム長さ	アーム1+2	350 mm	550 mm
	アーム1	175 mm	275 mm
	アーム2	175 mm	275 mm
本体質量 (ケーブルの質量含まず)	16kg: 35 lb(ポンド)		20 kg: 44 lb (ポンド)
駆動方式	全関節	ACサーボモーター	
最大動作速度 ^{*2}	第1+第2関節	6237 mm/s	7421 mm/s
	第3関節	1100 mm/s	1440 mm/s
	第4関節	2600 deg/s	
繰り返し精度	第1+第2関節	±0.01 mm	±0.015 mm
	第3関節	±0.01 mm	
	第4関節	±0.01 deg	
最大動作範囲	第1関節	±270 deg	
	第2関節	±225 deg	
	第3関節 S	130 mm	200 mm
		C	100 mm
	第4関節	±720 deg	
最大パルスレンジ (pulse)	第1関節	-3413334 ~ 6826667	-5520753 ~ 11041506
	第2関節	±4177920	±4096000

項目			RS4-C351*	RS6-C552*
分解能	第3関節	S	-1479112 ~ 0	-1820445 ~ 0
		C	-1137778 ~ 0	-1365334 ~ 0
	第4関節		±3145728	±2634548
モーターの定格容量	第1関節		0.0000527 deg/pulse	0.0000326 deg/pulse
	第2関節		0.0000539 deg/pulse	0.0000549 deg/pulse
	第3関節		0.0000879 mm/pulse	0.0001009 mm/pulse
	第4関節		0.0002289 deg/pulse	0.0002733 deg/pulse
可搬質量(負荷)	第1関節		400 W	
	第2関節		200 W	400 W
	第3関節		150 W	
	第4関節		100 W	150 W
モーメント ^{*3}	定格		1 kg	2 kg
	最大		4 kg	6 kg
第4関節許容慣性モーメント ^{*3}	定格		0.005 kg·m ²	0.01 kg·m ²
	最大		0.05 kg·m ²	0.12 kg·m ²
ハンド径	取付		ø 16 mm	ø 20 mm
	中空		ø 11 mm	ø 14 mm
第3関節押し込み力		150 N		
ユーザー用配線		15 (15 pin: D-sub)		
		Ethernet CAT5e相当		Ethernet CAT5e相当 2本
ユーザー用配管		ø6 mmエアチューブ2本・耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
		ø4 mmエアチューブ1本・耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		ø4mmエアチューブ2本・耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)
環境条件	周囲温度 ^{*4}	5 ~ 40° C		
	周囲相対湿度	10 ~ 80% (結露しないこと)		
輸送と保管	温度	-20 ~ +60° C		
	湿度	10 ~ 90% (結露しないこと)		
騒音レベル ^{*5}		LAeq = 70 dB (A)以下		

項目	RS4-C351*	RS6-C552*
適合コントローラー	RC800-A	
設定可能値 ()デフォルト値	Speed	1 ~ (5) ~ 100
	Accel *6	1 ~ (10) ~ 120
	SpeedS	1 ~ (50) ~ 2000
	AccelS	1 ~ (200) ~ 25000
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535
	Weight	0 ~ (1) ~ 4
		0 ~ (2) ~ 6

*1: 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部を一括して排気しています。

したがって、ベース部分に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。ベース正面のメンテナンスカバーを、はずさないでください。排気ポートと排気チューブは、隙間が生じないようビニールテープなどでしっかりと固定してください。

排気量が充分でない場合は、仕様以上の発塵が発生します。

- クリーン度:
クラス ISO 3 (ISO14644-1)

■ 排気

- 排気ポート寸法: 内径ø12 mm
- 適合排気チューブ
 - ポリウレタンチューブ
 - 外径ø12 mm (内径ø8 mm)
 - 推奨排気量: 1000cm³/s (標準状態)程度

ESD仕様とは、主要な樹脂系部品に導電性材料を使用、またはメッキ処理を施すなどの帯電防止対応した仕様です。

*2: PTP命令の場合。CP動作での最大動作速度は水平面において2000 mm/sです。

*3: 負荷の重心が、第4関節中心位置と一致している場合

重心位置が、第4関節中心位置を離れた場合は、Inertia命令でパラメーターを設定してください。

*4: 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。

*5: 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, 4関節同時動作, 最大速度, 最大加減速度, デューティー50 %

■ 測定位置

マニピュレーター背面、動作エリアから1000 mm離れ、ベース取付面から50 mm上の位置

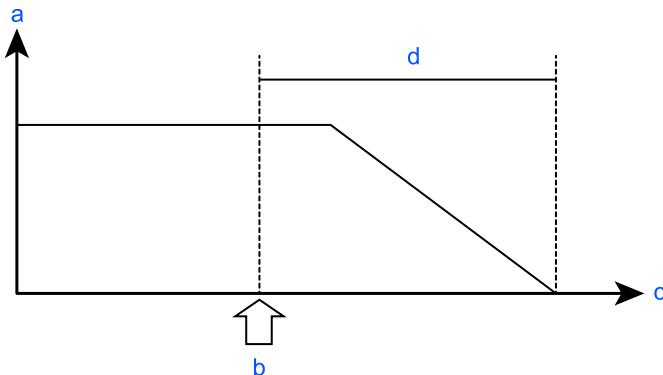
*6: Accel設定値は、“100”とした場合が、加減速度と位置決め時の振動とのバランスをとった最適な設定となっています。Accel設定は100以上に設定できますが、値を大きくしたまま使用し続けると寿命を著しく低下させてしまうおそれがありますので、使用は必要な動作に限定することをお勧めします。

4.2 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。

RC700-E, RC800-A等のSafety基板を搭載した機種において、安全速度監視(SLS)・安全位置監視(SLP)・ソフト軸制限による停止時間と停止距離は、非常停止と同等です。



記号	説明
a	モーター速度
b	非常停止, SLSによる監視速度超過, SLPによる監視位置および関節角度監視超過, ソフト軸制限による制限範囲超過
c	時間
d	停止時間

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。

- Accel : 100, 100
- その他 : デフォルト

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%と定格負荷)ごとに表示しています。

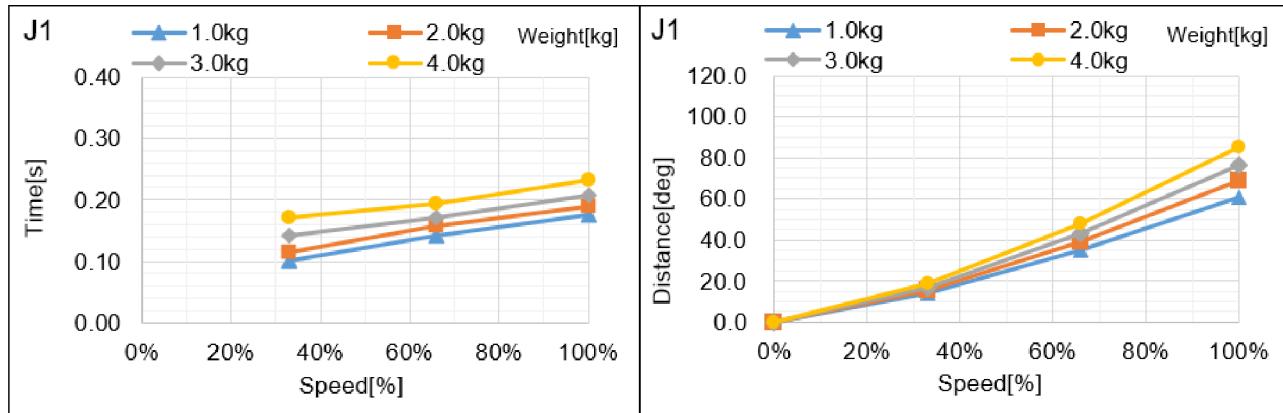
- 横軸: アーム速度 (Speed設定値)
- 縦軸: 各アーム速度での停止時間と停止距離
- Time [sec]: 停止時間 (秒)
- Distance [deg]: J1, J2停止距離 (度)
- Distance [mm]: J3停止距離

单一故障を考慮すると、次の通りになります。

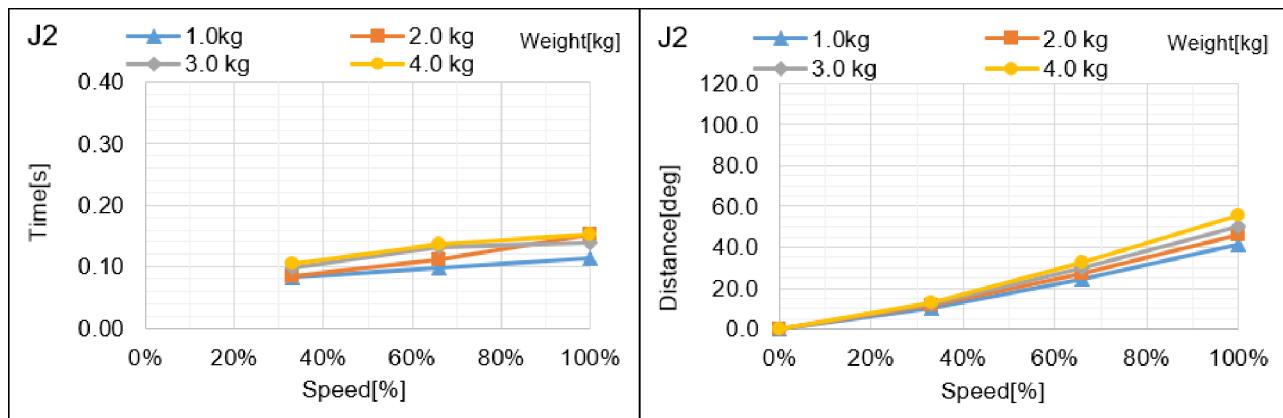
- 停止距離と角度: 各軸がメカストッパーに到達する
- 停止時間: 500 ms追加

4.2.1 RS4-C 非常停止時の停止時間と停止距離

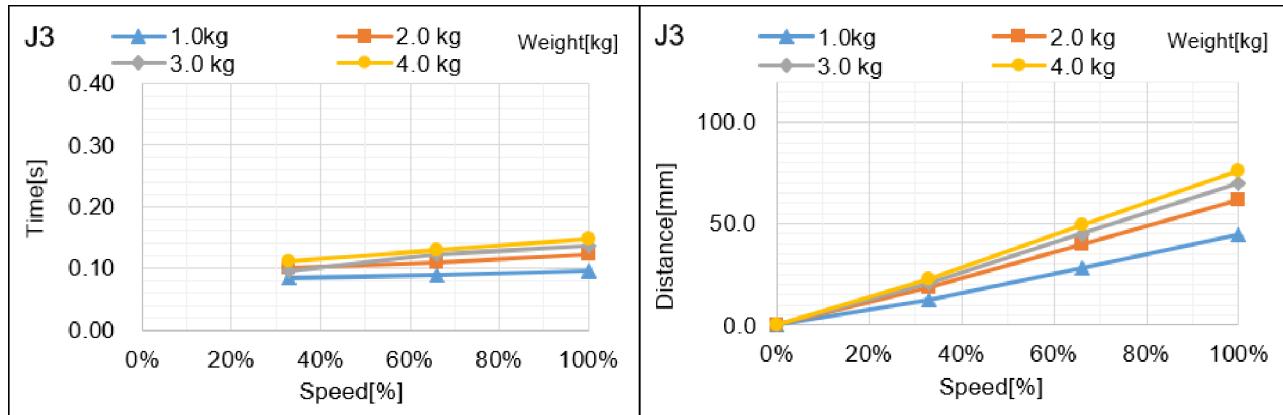
RS4-C351*: J1



RS4-C351*: J2

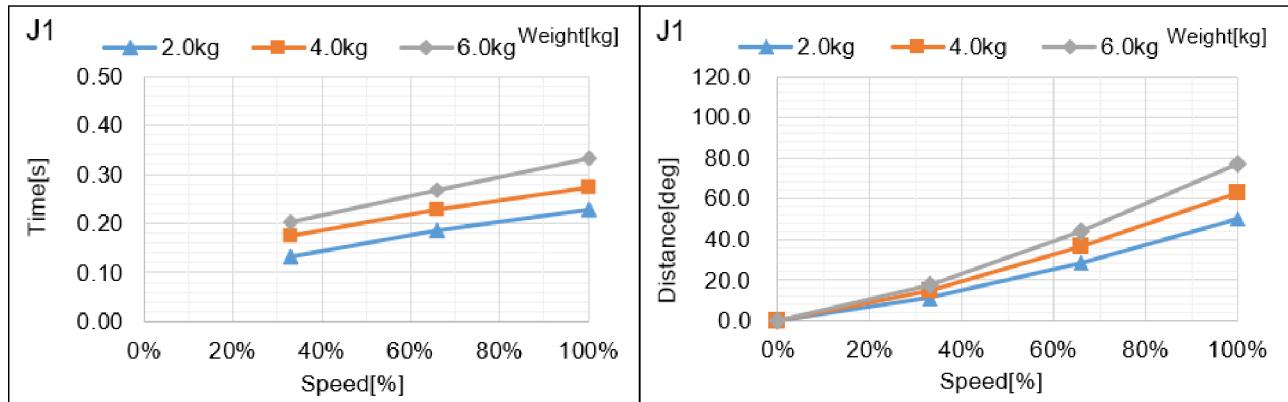


RS4-C351*: J3

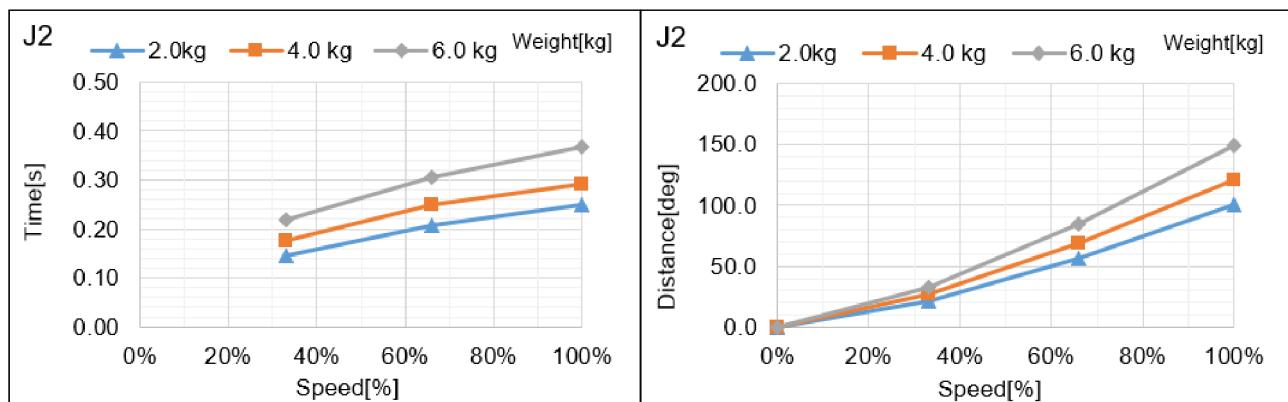


4.2.2 RS6-C 非常停止時の停止時間と停止距離

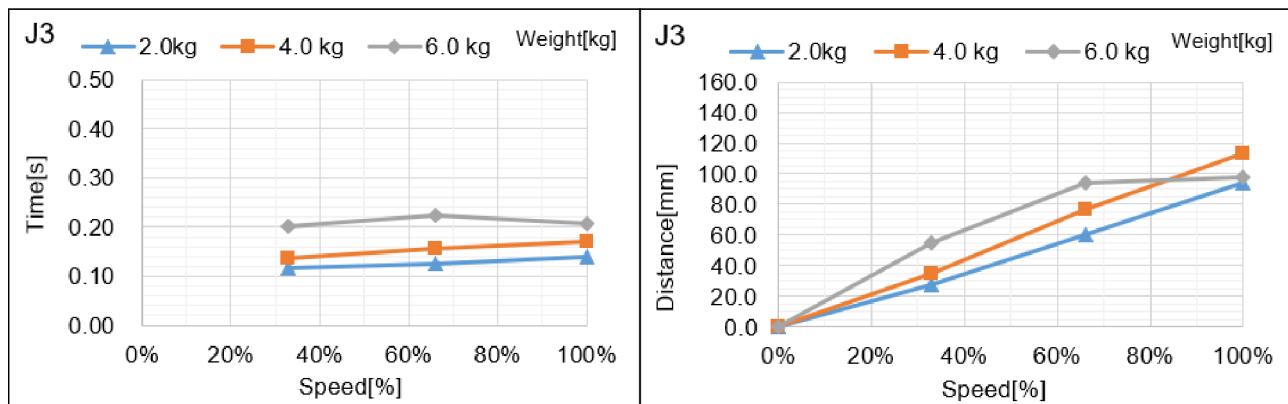
RS6-C552*: J1



RS6-C552*: J2



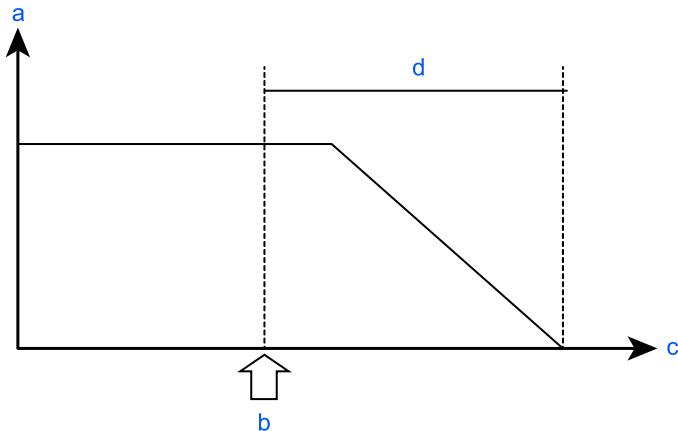
RS6-C552*: J3



4.3 Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離

セーフガード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。



記号	説明
a	モーター速度
b	セーフガード開
c	時間
d	停止時間

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。

- Accel: 100, 100
- その他: デフォルト

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%と定格負荷)ごとに表示しています。

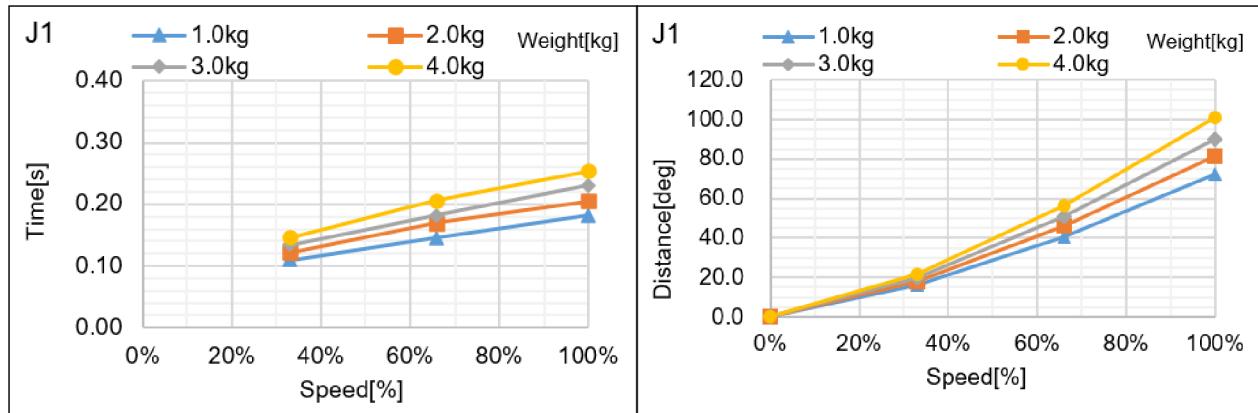
- 横軸: アーム速度 (Speed設定値)
- 縦軸: 各アーム速度での停止時間と停止距離
- Time [sec]: 停止時間 (秒)
- Distance [deg]: J1,J2停止距離 (度)
- Distance [mm]: J3停止距離

单一故障を考慮すると、次の通りとなります。

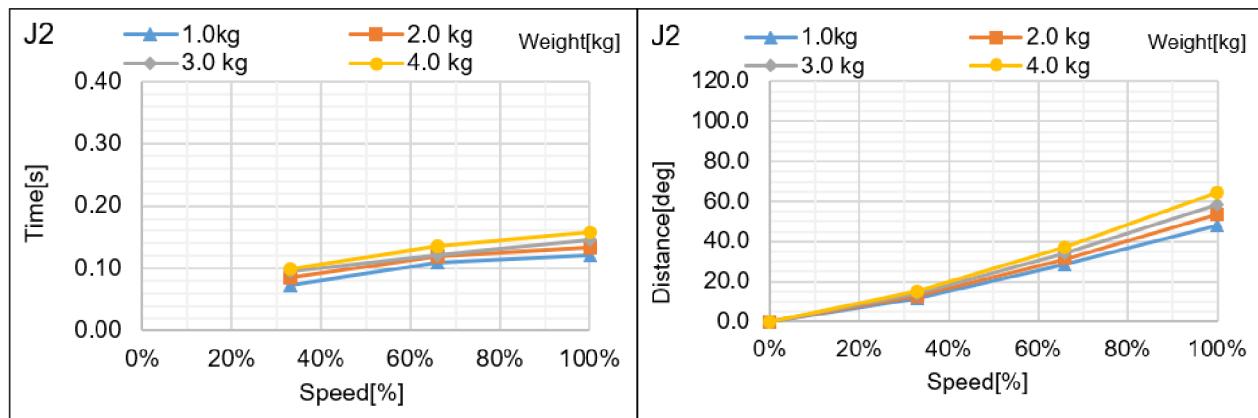
- 停止距離と角度: 各軸がメカストッパーに到達する
- 停止時間: 500 ms追加

4.3.1 RS4-C セーフガード開時の停止時間と停止距離

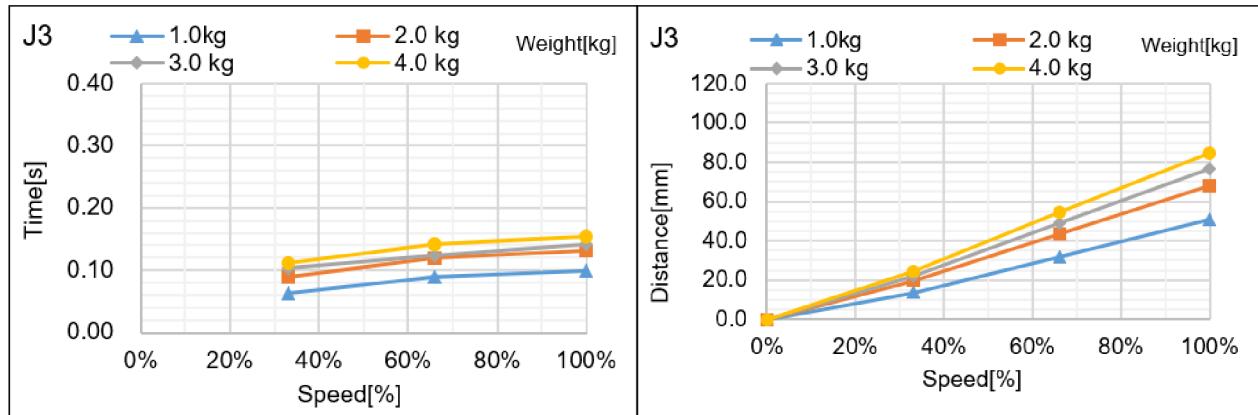
RS4-C351*: J1



RS4-C351*: J2

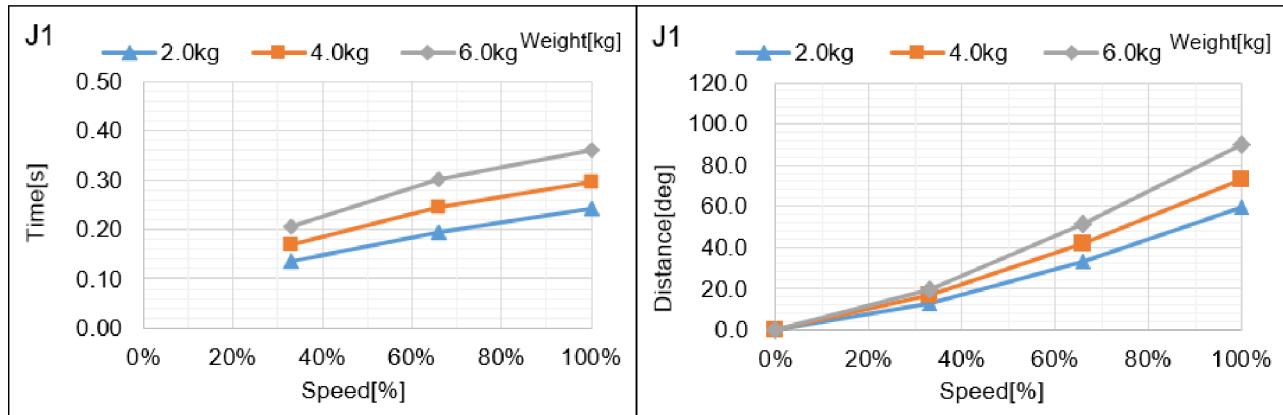


RS4-C351*: J3

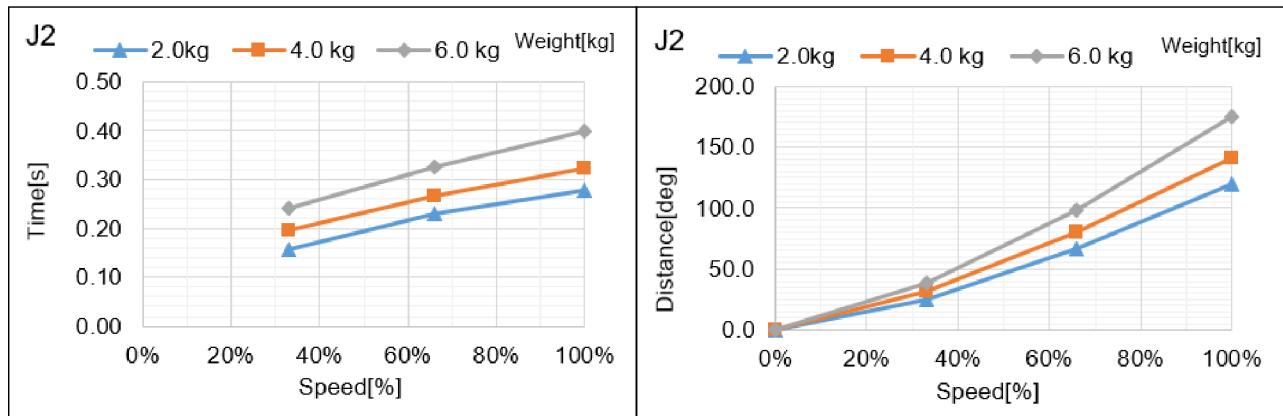


4.3.2 RS6-C セーフガード開時の停止時間と停止距離

RS6-C552*: J1



RS6-C552*: J2



RS6-C552*: J3

