EPSON

産業用ロボット / 水平多関節型ロボット
GXシリーズマニュアル

翻訳版

Rev.12
JAM256R7502F

目次

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、知っ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

GX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。

<table>
<tr><th>マニピュレーター</th><th>コントローラー</th><th>ソフトウェア</th></tr>
<tr><td>GX-Aシリーズ</td><td>RC700-D</td><td>EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.1B 以降
Epson RC+ 8.0</td></tr>
<tr><td>GX4-B, GX8-Bシリーズ</td><td rowspan="2">RC700-E</td><td>EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4 以降
Epson RC+ 8.0</td></tr>
<tr><td>GX10-B, GX20-Bシリーズ</td><td>EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4A 以降
Epson RC+ 8.0</td></tr>
<tr><td>GX1-C, GX4-C, GX8-C, GX10-C, GX20-Cシリーズ</td><td>RC800-A</td><td>Epson RC+ 8.0</td></tr>
</table>

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。

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。

写真について

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写真、イラストは、出荷時期や仕様などにより形状が異なる場合があります。

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。

- **RC700-D マニュアル, RC700-E マニュアル, 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

- **GX 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ス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. GX1 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。
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。

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する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

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。
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。

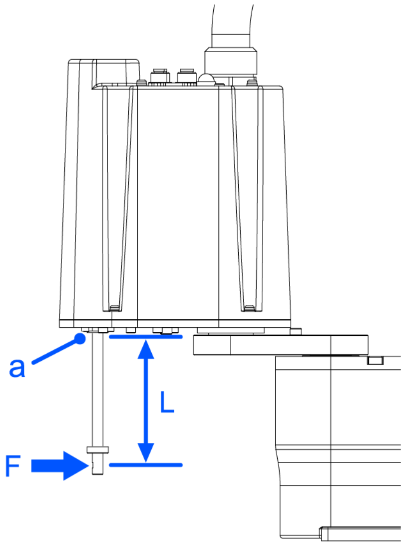
2.1.2.1 ボールねじスプラインの強度について

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、ボールねじスプ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
GX1: M=2,500 N·mm

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

発生モーメント
M=F·L＝100·25＝2,500 N·mm



記号	説明
a	スプラインナット端部

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。
- 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。
- コントローラーの電源が入ったまま、M/Cケーブル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。
- ロボットの低速動作 (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を指します。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
セーフガードが開になっても、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

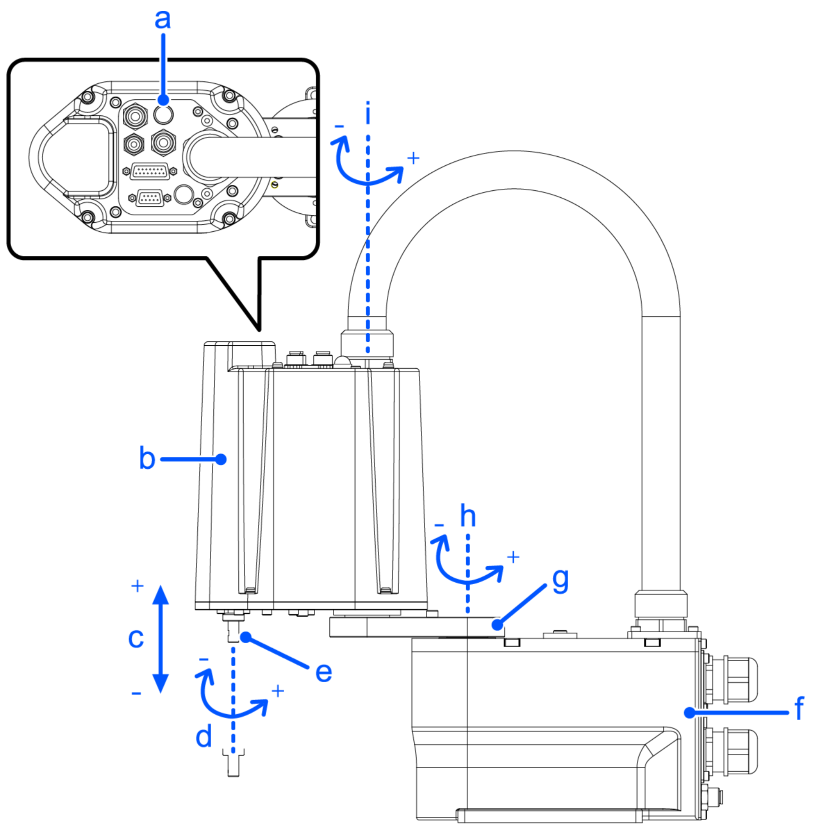
非常停止状態のときは、以下のように直接手動でマニピュレーターの関節を操作してください。

- **第1関節**
  手でアーム1を押してください。

- **第2関節**
  手でアーム2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。



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

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関節のブレーキは解除されます。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

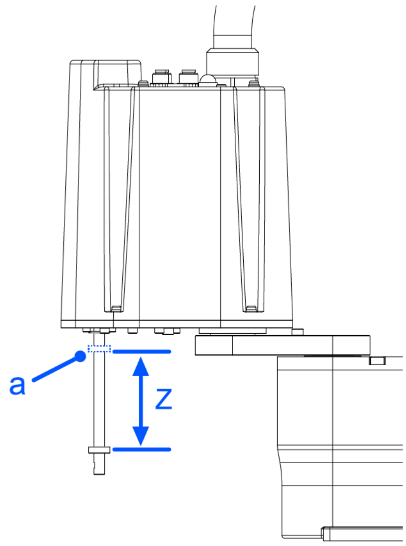
適切にACCELSの設定を行わないと、以下のトラブルが起こる可能性があります。

- 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

Z軸高さ(mm)	先端負荷	
	0.5 kg以下	1 kg以下
- 0 > Z ≥ - 50	25000以下	18000以下
- 50 > Z ≥ - 100	22000以下	11000以下



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。

- ボールねじスプラ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。
また、クリーン&ESD仕様については、長期稼働によって機内のケーブルが摩耗し内部で短絡した場合、コンジットチューブが帯電する可能性があり、通電中にコンジットチューブに触れると、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

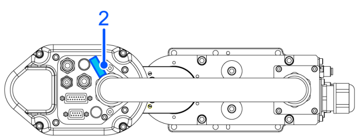
1

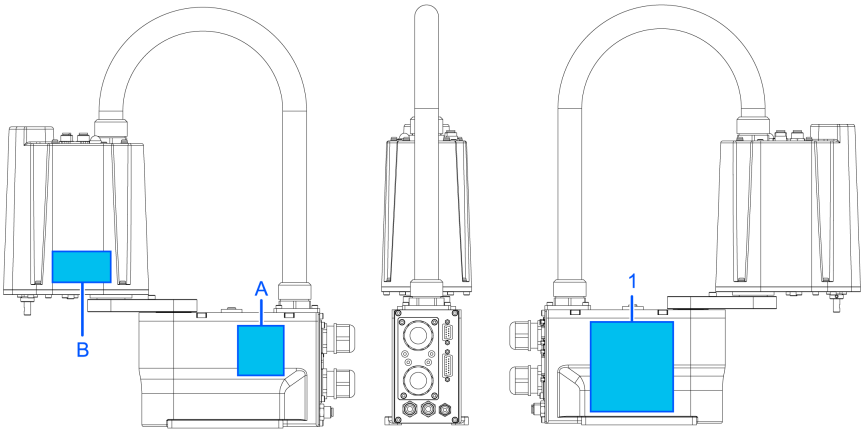
製品名, モデル名, シリアルNo, 対応している法規制の情報, 製品仕様 (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power),Main document No., 製造者, 輸入者, 製造年月, 製造国などが記載されています。
詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。

2

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




A
B
1

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

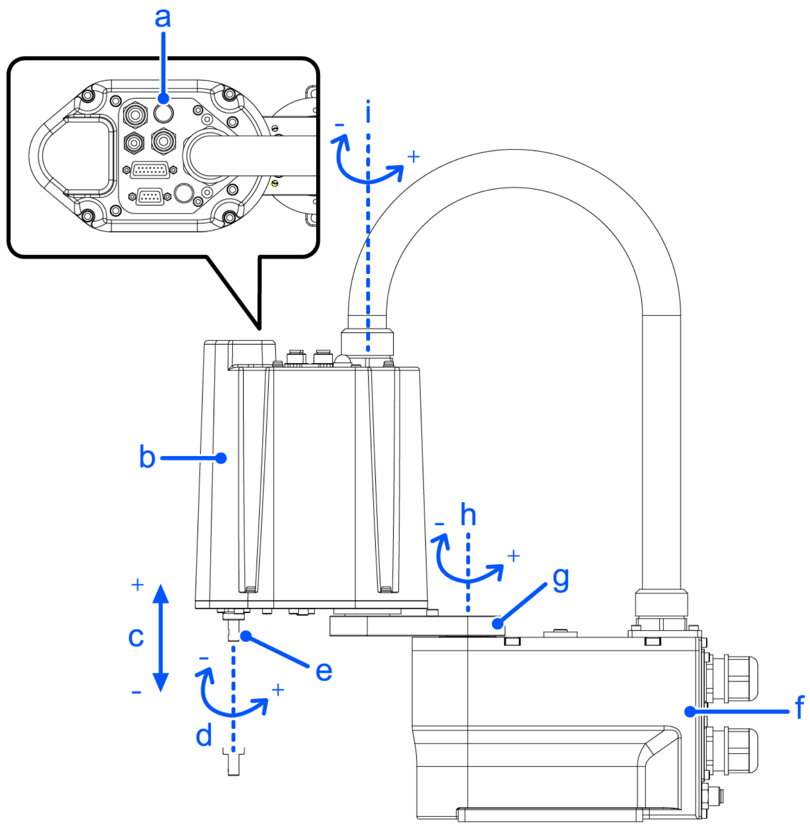
マニピュレーターを、メカストッパーや周辺機器などと衝突させてしまった場合は、使用を中止し、販売元にお問い合わせください。

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。



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

記号	説明
f	ベース
g	アーム1
h	第1関節(回転)
i	第2関節(回転)

⚠ 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 GX1-C

GX1-C17 1 S□

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

- **a: アーム長**
  17: 175 mm
  22: 225 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  1: 100 mm（クリーン&ESD仕様：80 mm）

- **c: 環境仕様**
  S: 標準
  C: クリーン & ESD (静電気対策)

- **d: 軸タイプ**
  □: 4軸タイプ
  Z: 3軸タイプ

環境仕様について
クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX1-C**1C

クリーン&ESD(静電気対策)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、主要な樹脂系部品に導電性材料を使用し、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。
マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

仕様の詳細は、以下に記載されています。
Appendix A: 仕様表

機種一覧

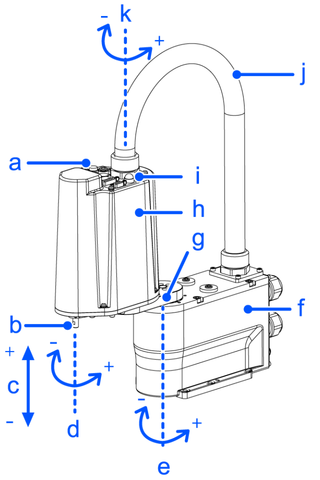
アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	軸タイプ	型名
175	100	標準	4軸	GX1-C171S
	80	クリーン＆ESD	4軸	GX1-C171C
	100	標準	3軸	GX1-C171SZ
225	100	標準	4軸	GX1-C221S
	80	クリーン＆ESD	4軸	GX1-C221C
	100	標準	3軸	GX1-C221SZ

(単位: mm)

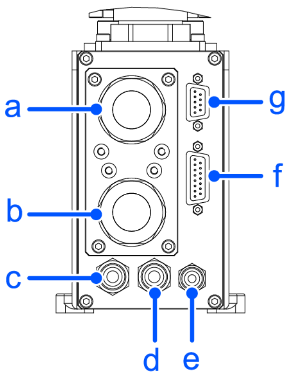
2.2.2 各部名称と外形寸法

2.2.2.1 4軸仕様

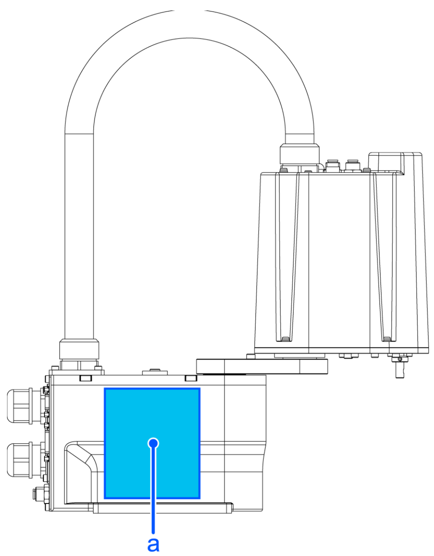
標準仕様 GX1-C1S**



記号	説明
a	第3関節ブレーキ解除スイッチ
b	シャフト
c	第3関節(上下)
d	第1関節(回転)
e	第2関節(回転)
f	ベース
g	アーム1
h	アーム2
i	状態表示灯
j	コンジットチューブ
k	第3関節(回転)



記号	説明
a	パワーケーブル
b	シグナルケーブル
c	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (白)
d	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
f	ユーザーコネクター(15ピン D-sub コネクター)
g	ユーザーコネクター(9ピン D-sub コネクター)

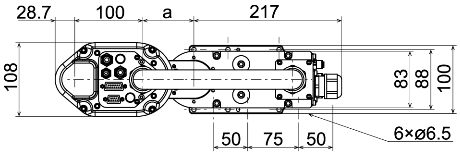


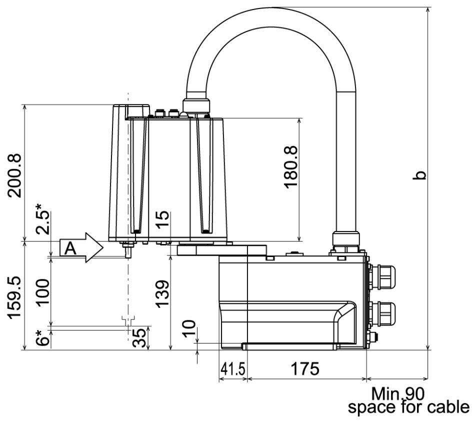
記号	説明
a	銘板(マニピュレーターのシリアルNo.)

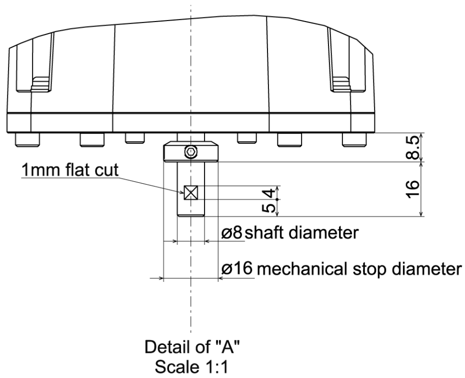
キーポイント

- 非常停止状態でブレーキ解除スイッチを押すと、第3関節のブレーキは解除されます。
- 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。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。

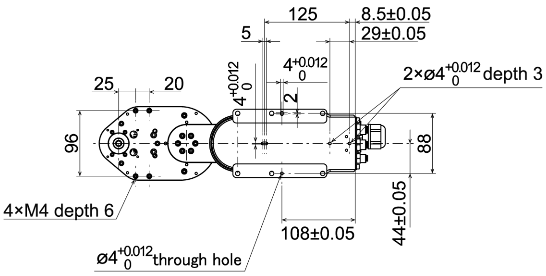
必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンス作業を行ってください。
通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。







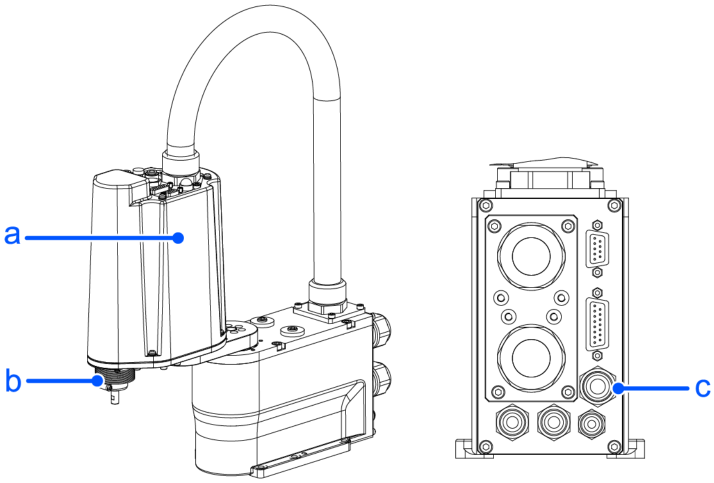
* position of mechanical stop



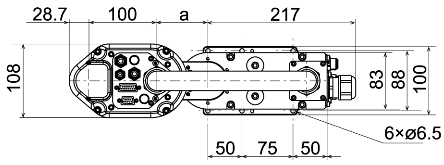
	GX1C-171S	GX1C-221S
a	75	125
b	Max.515	Max.545

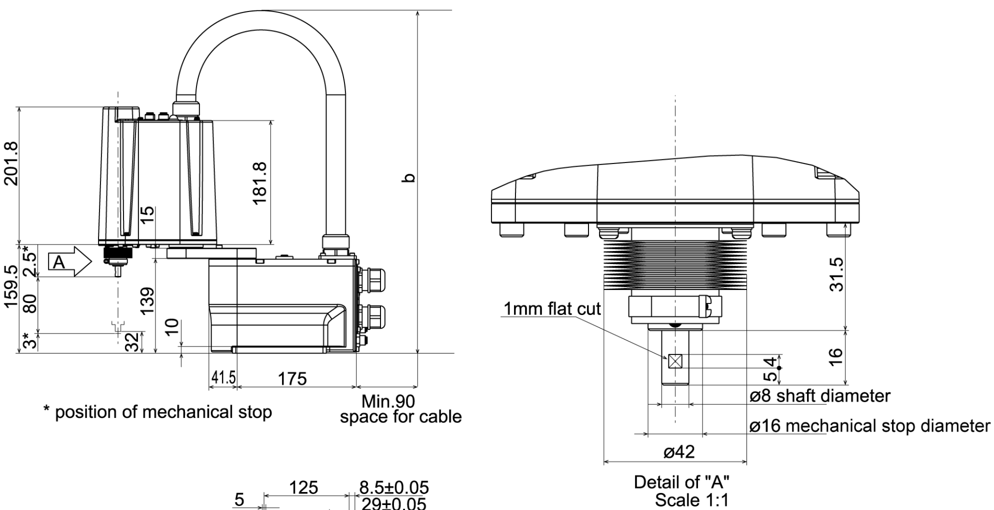
クリーン&ESD仕様 GX1-C1C**

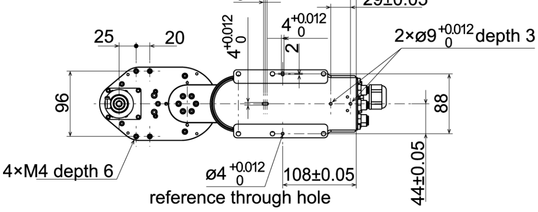
下図の部分が標準仕様と異なります。



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



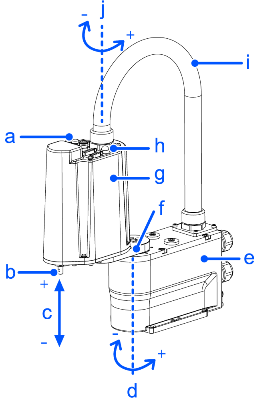




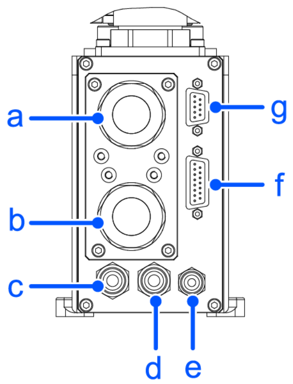
	GX1C-171C	GX1C-221C
a	75	125
b	Max.515	Max.545

2.2.2.2 3軸仕様

標準仕様 GX1-CSZ**

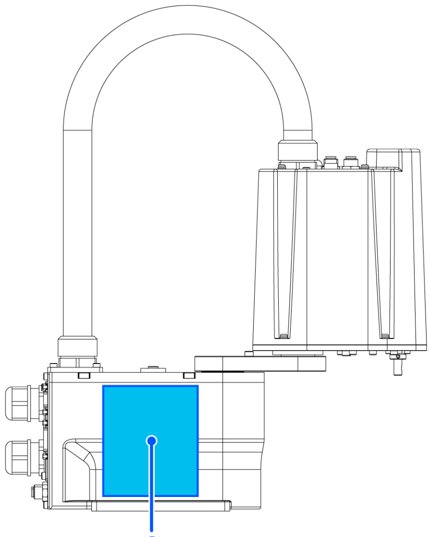


記号	説明
a	第3関節ブレーキ解除スイッチ
b	シャフト
c	第3関節(上下)
d	第1関節(回転)
e	ベース
f	アーム1
g	アーム2
h	状態表示灯
i	コンジットチューブ
j	第2関節(回転)



記号	説明
a	パワーケーブル

記号	説明
b	シグナルケーブル
c	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (白)
d	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
f	ユーザーコネクター(15ピン D-sub コネクター)
g	ユーザーコネクター(9ピン D-sub コネクター)

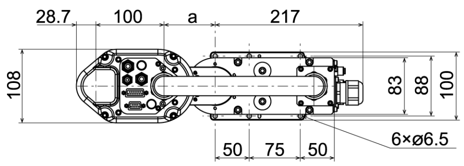


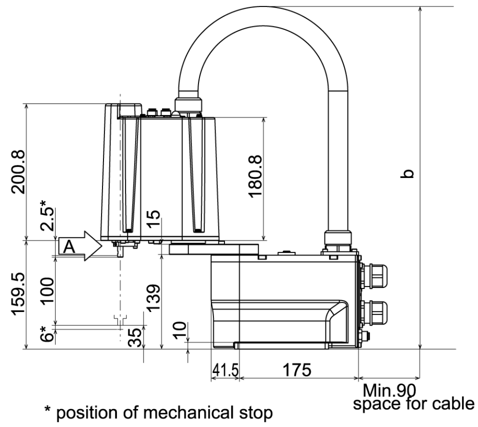
記号	説明
a	銘板 (マニピュレーターのシリアルNo.)

キーポイント

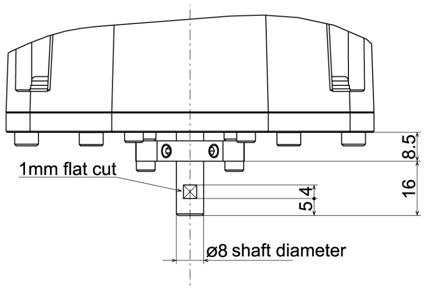
- 非常停止状態でブレーキ解除スイッチを押すと、第3関節のブレーキは解除されます。
- LEDランプ点灯中やコントローラーの電源オン時は、マニピュレーターが通電状態にあります。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。

  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。

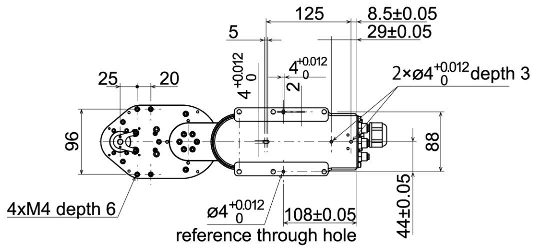




* position of mechanical stop



Detail of "A"
Scale 1:1



	GX1C-171SZ	GX1C-221SZ
a	75	125
b	Max.515	Max.545

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)
ファストトランジェ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	▪ 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"

キーポイント

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 : 100 N·m
- 水平方向最大反力 : 200 N
- 垂直方向最大反力 : 300 N

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。

各部名称と外形寸法

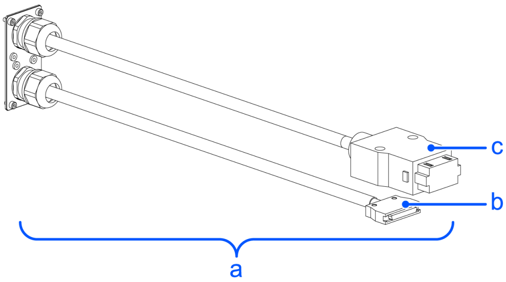
マニピュレーターの取付寸法

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15 mm以上のものを推奨します。表面粗さは最大高さで25μm以下が適切です。

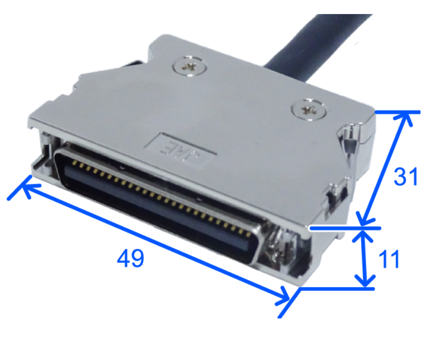
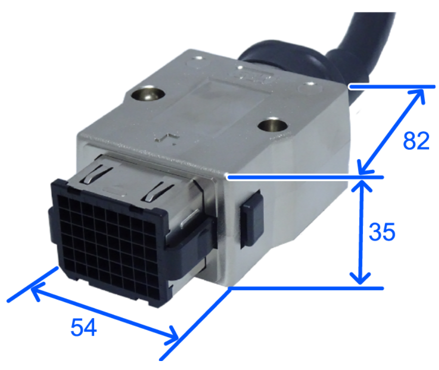
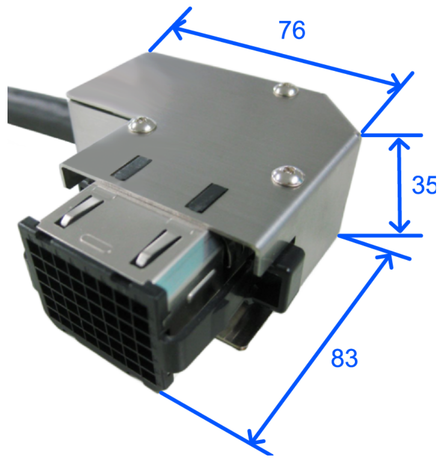
架台は外部 (床や壁)に固定し、動かないようにしてください。

マニピュレーター取付面は、平面度は0.5 mm以下、水平面または垂直面に対する傾きは0.5° 以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能を十分に発揮できない可能性があります。
架台の高さ調整を行うためにレベラーを使用する場合は、径がM8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。
(単位: mm)



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

シグナルコネクター	パワーコネクター(ストレート)	パワーコネクター(L アングル)
		

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)

2.3.3 マニピュレーターの取付寸法

マニピュレーターの最大領域を下図に示します。各図の最大領域は、ハンドの半径30 mmを含んで表しています。ハンドの半径が30 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 (安全防護柵内で安全に作業するためのスペース)
- ケーブルのためのスペース

✎ キーポイント

- 設置時に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。

  GX1

- 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。

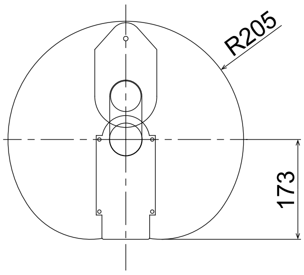
ツールまたは、ワークの先端が側壁、および安全防護柵に届くと、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。

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。

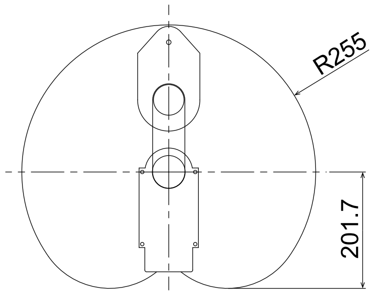
停止時間と停止距離は、以下を参照してください。

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



GX1-C171**



GX1-C221**

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

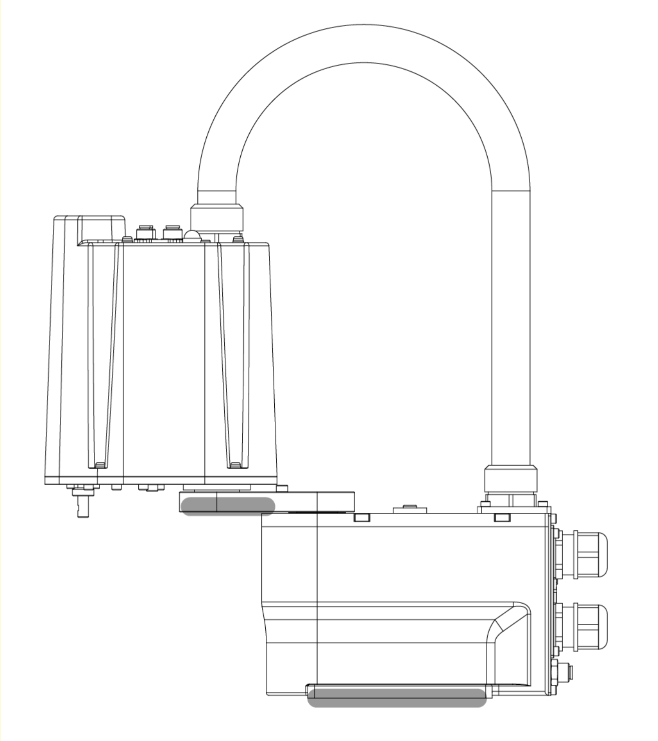
- 玉掛け, クレーン作業, フォークリフトの運転など運搬作業は、有資格作業者により、行ってください。無資格作業者による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害の可能性があります。

⚠ 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。
- マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、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。ダクトには、手をかけないでください。ケーブルの断線、ダクトの破損の可能性があります。

  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。

  GX1-C*** : 約8 kg:18 lb(ポンド)



- 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

- 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。

標準仕様のマニピュレーター設置方法について説明しています。
クリーン&ESD仕様のマニピュレーターの場合は、以下を参照してください。

- クリーン&ESD仕様

2.3.4.1.1 標準仕様

⚠ 注意

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

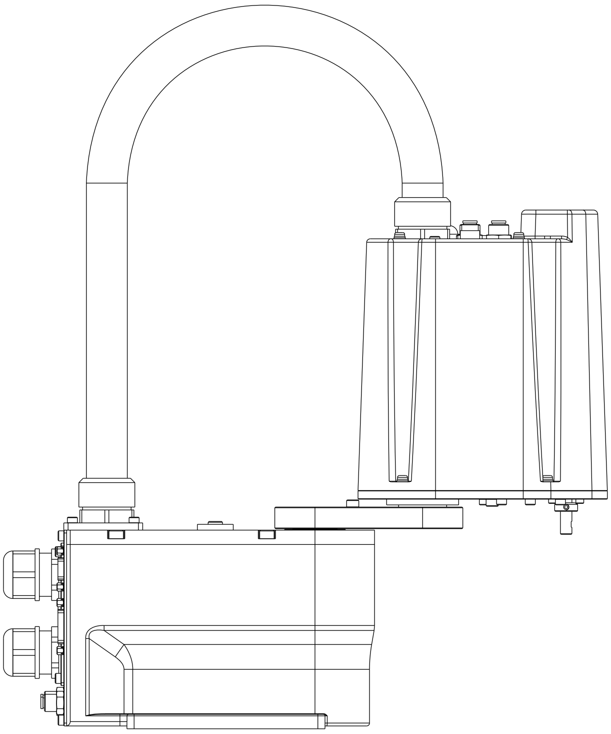
  GX1-C***: 約8 kg:18 lb(ポンド)

1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

キーポイント

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

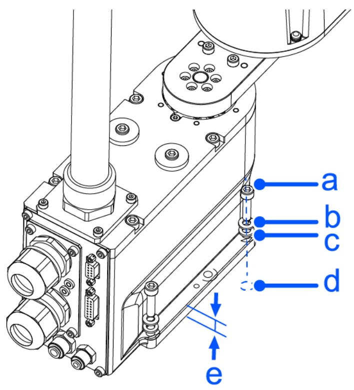
また、自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。



2. ベースを架台に固定します。
ボルト (4-M6×25) +スプリングワッシャー+平ワッシャー
締付けトルク: 13 N·m (133 kgf·cm)

キーポイント

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。



記号	説明
a	4×M6×25

記号	説明
b	スプリングワッシャー
c	平ワッシャー
d	4×M6 ねじ穴 (深さ15 mm以上)
e	10 mm

2.3.4.2 クリーン&ESD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. 標準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。

   マニピュレーターがクリーン&ESD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

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"

マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。

マニピュレーターがクリーン&ESD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

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。

2.3.6.1 配線（電線）

マニピュレーターのユーザーコネクターには、以下のコネクターやケーブルを接続してください。

定格電圧	許容電流値	線数	導体公称断面積	備考
AC/DC 30V	1.0A	9+15	0.211 mm^2	ツイストペア

		メーカー	型番	規格
9 pin	適合コネクター	JAE	DE-9PF-N	半田型
	クランプフード	JAE	DE-C8-J9-F2-1R	かん合ねじ: #4-40 NC
15 pin	適合コネクター	JAE	DA-15PF-N	半田型
	クランプフード	JAE	DA-C8-J10-F2-1	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。配線する場合は、D-subコネクターを準備してください。

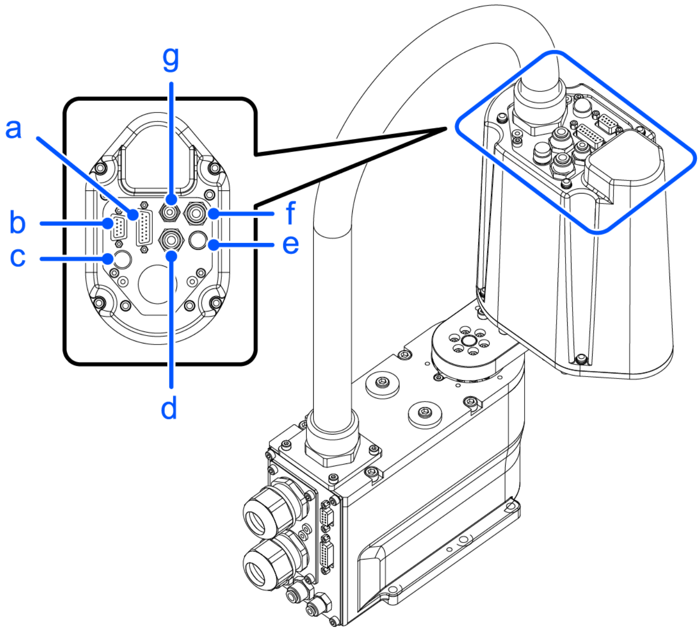
2.3.6.2 配管（エアチューブ）

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ø4 mm, ø6 mm 用のワンタッチ継手が付属されています。

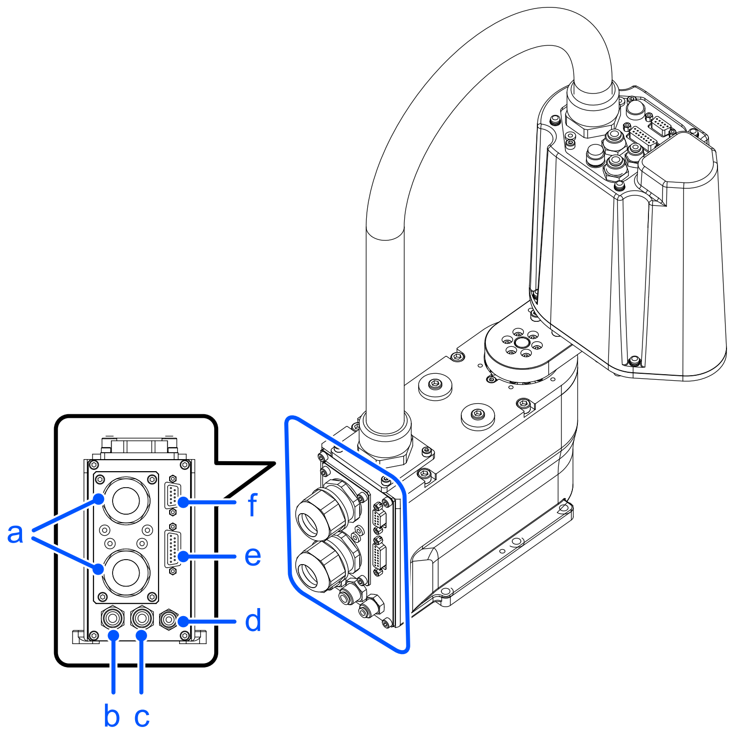
マニピュレーター内部では、ベース側のエア継手と、アーム2側のエア継手間で、同じ大きさ, 先端色(青/白)の継手どうしが配管されています。

アーム2側 (GX1シリーズ共通)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
b	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
c	LED
d	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手(白)
e	ブレーキ解除スイッチ
f	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手(青)
g	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手(青)

ベース側



記号	説明
a	MCケーブル
b	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手(白)
c	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手(青)
d	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手(青)
e	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
f	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)

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、手や足を挟み込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、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。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。
- 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。
  GX1-C***: 約8 kg:18 lb(ポンド)

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。

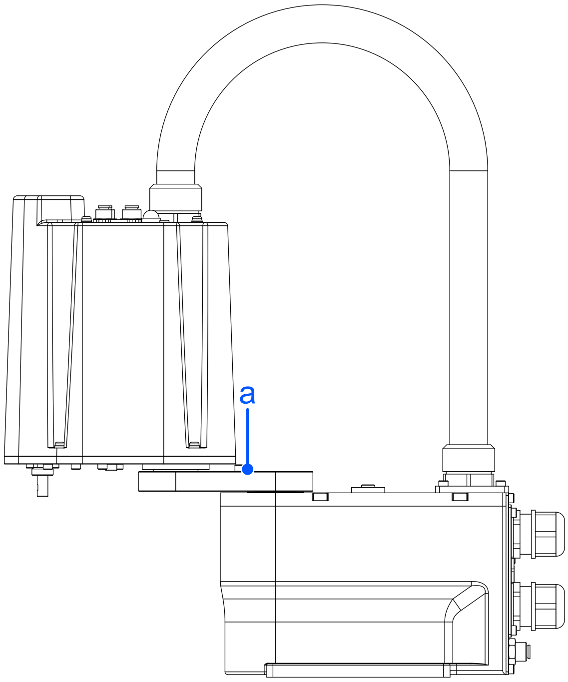
1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

   キーポイント

   第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

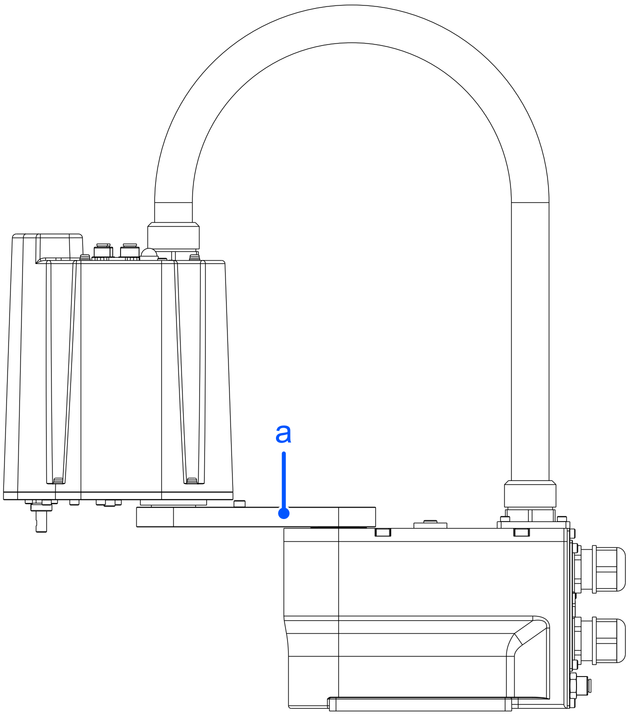
   メカストッパーによる動作エリアの設定

2. マニピュレーターが倒れないように、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架台から取りはずします。
   GX1-C171**



記号	説明
a	重心

GX1-C221**



記号	説明
a	重心

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。
"Hand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。

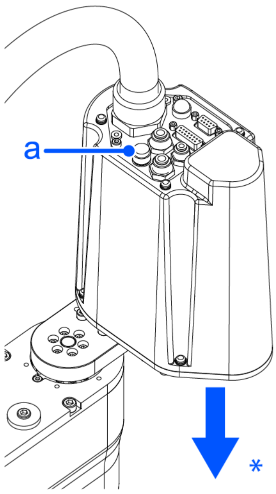
エアの残圧の危険性については、装置側でリスクアセスメントを行い、必要な保護方策を設けてください。

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。
- 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。



記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ

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。

2.4.2 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"

2.4.2.1 Weight設定

⚠ 注意

- ハンド+ワークの質量は、必ず1 kg（3軸仕様:1.5 kg）以下にしてください。GX1シリーズは、1 kg（3軸仕様:1.5 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。

GX1シリーズの許容する負荷 (ハンド質量+ワーク質量)は、以下の通りです。

	定格	最大
4軸仕様	0.5 kg	1 kg

	定格	最大
3軸仕様	0.5 kg	1.5 kg

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。

2.4.2.1.1 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。)

2.4.2.1.2 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

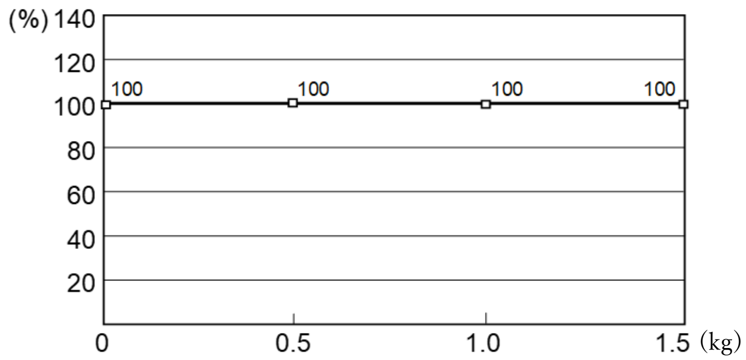
M: アームに取りつけた負荷の質量

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

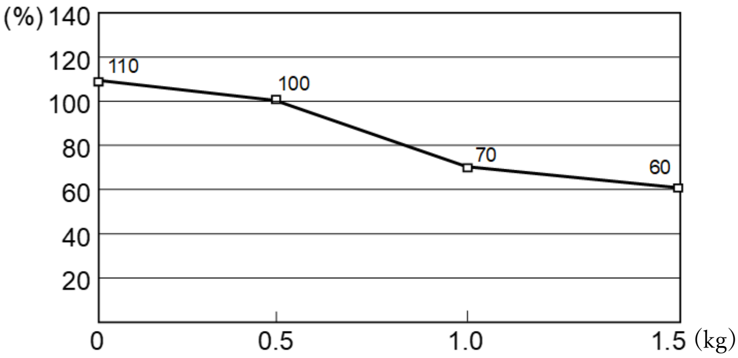
2.4.2.1.3 Weight設定時の速度の自動補正



グラフ上のパーセンテージは、定格(2 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

- 4軸仕様は1.0 kgまで(1.5 kgは3軸仕様のみ)

2.4.2.1.4 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(2 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

- 4軸仕様は1.0 kgまで(1.5 kgは3軸仕様のみ)
- 3軸仕様の第3関節のみ、1.0 kgから1.5 kgで加減速度が70%になります。

2.4.2.2 Inertia設定

2.4.2.2.1 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0.004 kg·m^{2}以下にしてください。GX1シリーズは、0.004 kg·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。

GX1シリーズの許容する負荷の慣性モーメントは、定格0.0003 kg·m^2、最大0.004 kg·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。

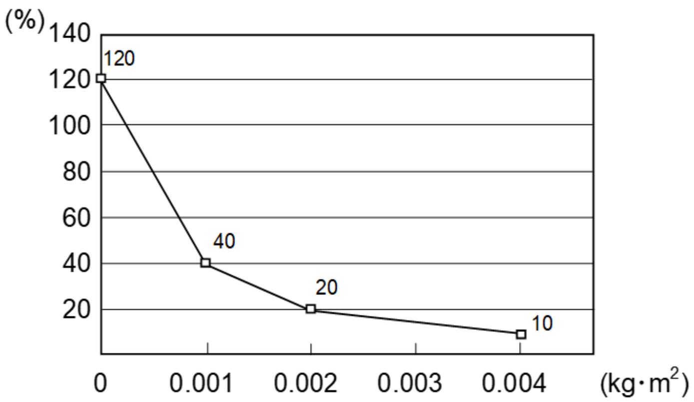
2.4.2.2.2 シャフトに取りつけた負荷の慣性モーメント

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。([コマンドウィンドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。)

2.4.2.2.3 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 (0.0003 kg·m^2)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

2.4.2.2.4 偏心量とInertia設定

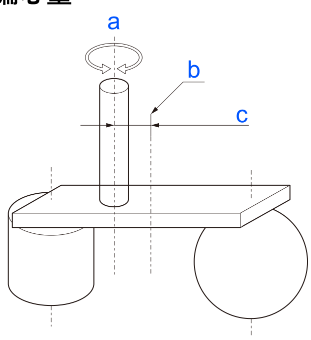
⚠ 注意

- 負荷 (ハンド+ワーク)の偏心量は必ず50 mm以下にしてください。

  GX1シリーズは、50 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。

GX1シリーズの許容する負荷の偏心量は、定格0 mm、最大50 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 (50 mm以下)

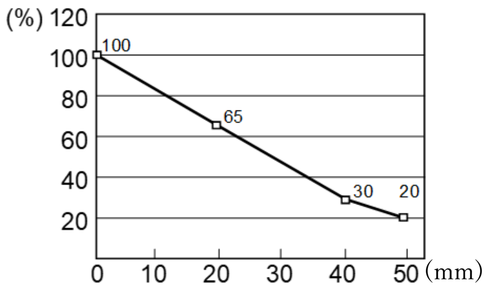
2.4.2.2.5 シャフトに取りつけた負荷の偏心量

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。)

2.4.2.2.6 Inertia(偏心量)設定時の加減速度の自動補正

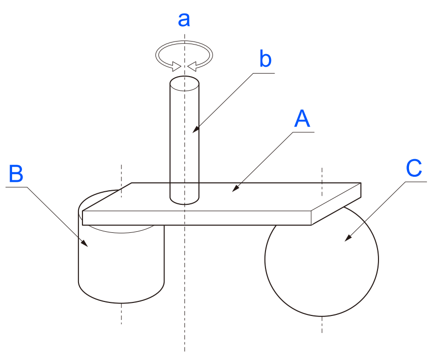


グラフ上のパーセンテージは、0 mm設定時の加減速度を100%とした場合の比です。50 mmを超える場合は、販売元までお問い合わせください。

2.4.2.2.7 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。

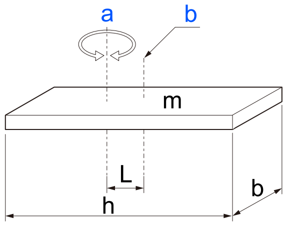


全体の慣性モーメント = ハンド(A)の慣性モーメント + ワーク(B)の慣性モーメント + ワーク(C)の慣性モーメント

記号	説明
a	回転軸
b	シャフト
A	ハンド
B	ワーク
C	ワーク

(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。

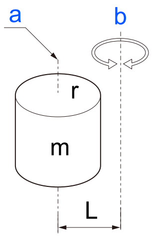
(A) 直方体の慣性モーメント



$$m\frac{b^2+h^2}{12}+m\times L^2$$

記号	説明
a	回転軸
b	直方体の重心

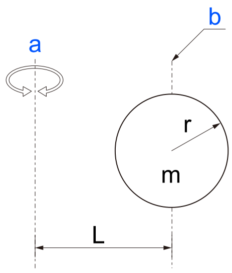
(B) 円柱の慣性モーメント



$$m\frac{r^2}{2}+m\times L^2$$

記号	説明
a	円柱の重心
b	回転軸

(C) 球の慣性モーメント



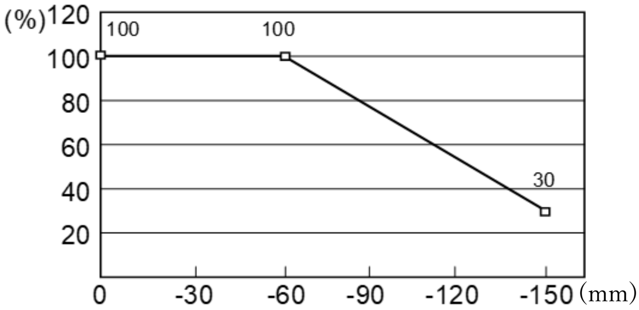
$$m\frac{2}{5}r^2+m\times L^2$$

記号	説明
a	回転軸
b	球の重心

2.4.3 第3関節オートアクセルの注意事項

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、オートアクセル機能が働き、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。

2.4.3.1 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、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。

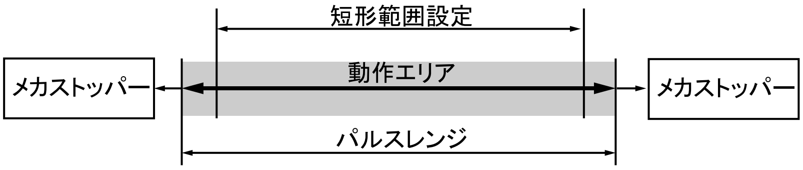
注意

- 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1関節 ~ 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
メカストッパーによる動作エリアの設定
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

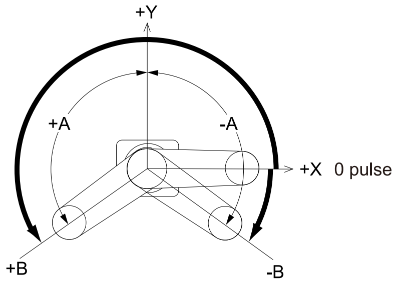
マニピュレーターは動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。

Epson RC+

[ツール]-[ロボットマネージャー]-[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

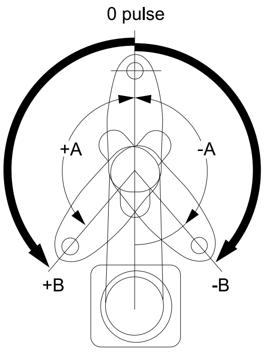
第1関節の0パルス位置は、アーム1がX座標軸の正の方向に向いた位置です。
0パルス位置から反時計方向に+パルス値、時計方向に−パルス値をとります。



	全仕様共通
A: 最大動作範囲 (deg.)	±125
B: 最大パルスレンジ(pulse)	-1019449 ~ 6262329

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。

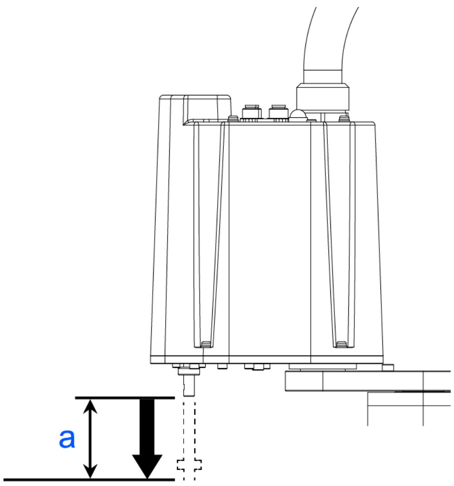


4軸仕様	GX1-171S	GX1-171C	GX1-221S	GX1-221C
A: 最大動作範囲 (deg.)	±140		±152	±149
B: 最大パルスレンジ(pulse)	±2548623		±2767076	±2712463

3軸仕様	GX1-171SZ	GX1-221SZ
A: 最大動作範囲 (deg.)	±135	
B: 最大パルスレンジ(pulse)	±2457600	

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。

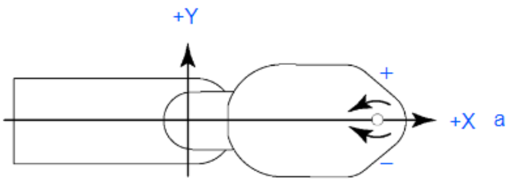


記号	説明
a	上限: 0パルス

タイプ		第3関節ストローク	下限パルス値
標準仕様	GX1-**1S	100 mm	-1092267
クリーン&ESD仕様	GX1-**1C	80 mm	-873813

2.5.1.3.1 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。



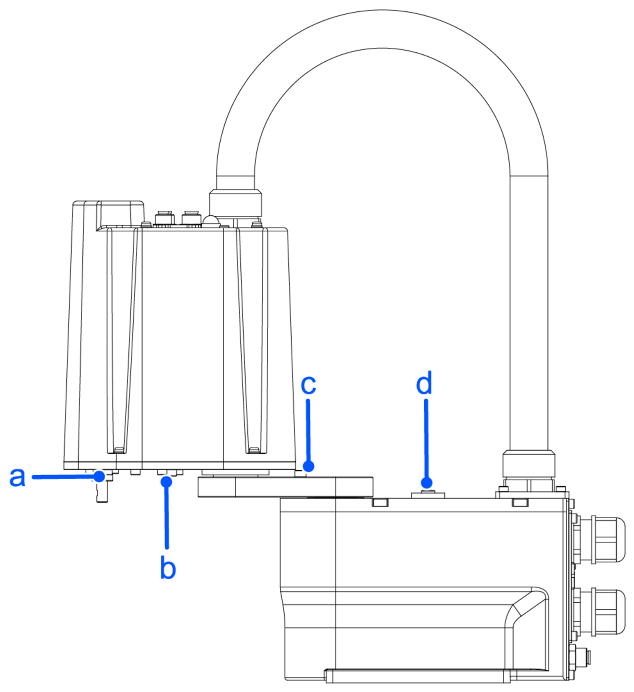
記号	説明
a	0パルス

	全仕様
最大パルスレンジ (pulse)	±393216
最大動作範囲 (deg)	±360*

* J4の動作範囲±360は変更できます。
詳細は、以下を参照してください。
GX1

2.5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定

メカストッパーにより、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。
第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー(可変)の位置により、動作エリアを設定します。設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。
第3関節は、任意(最大ストローク以内)に設定が可能です。

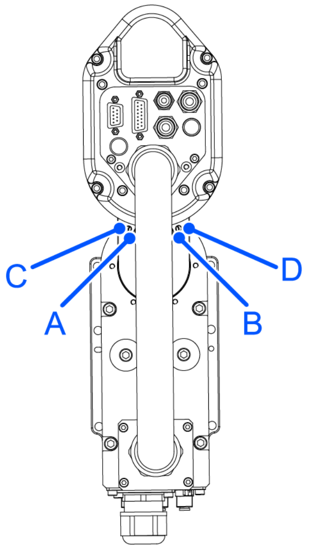


記号	説明
a	第3関節メカストッパー(上限メカストッパー) *上限メカストッパーは位置を動かさないでください。
b	第2関節メカストッパー(可変)
c	第2関節メカストッパー(可変)
d	第1関節メカストッパー(可変)

2.5.2.1 第1関節と第2関節のメカストッパーによる設定

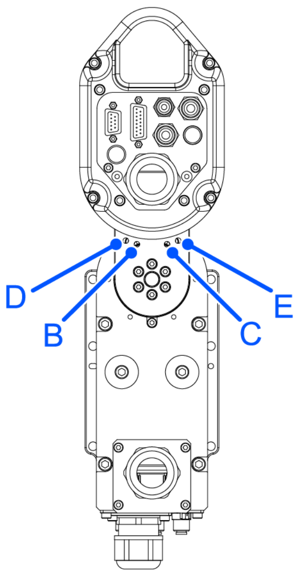
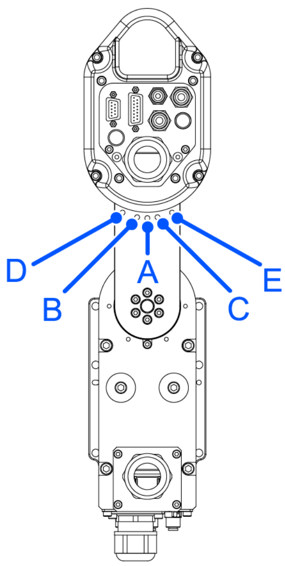
第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー (可変)の位置により、動作エリアを設定します。設定したい角度に対応するねじ穴にボルトをねじ込みます。

第1関節



機種	A	B	C	D
全機種	+125°	-125°	+120°	-120°

第2関節

GX1-C171*	GX1-C221*
	
上面	上面

機種		A	B*	C*	D	E
4軸仕様	GX1-C171S	-	+140°	-140°	+130°	-130°
	GX1-C171C	-	+140°	-140°	+130°	-130°
	GX1-C221S	±152	+140°	-140°	+125°	-125°

機種		A	B*	C*	D	E
	GX1-C221C	±149	+140°	-140°	+125°	-125°
3軸仕様	GX1-C171SZ	-	+135°	-135°	+125°	-125°
	GX1-C221SZ	-	+135°	-135°	+120°	-120°

*標準メカストッパー位置

1. コントローラーの電源をオフします。

2. 設定角度に対応するねじ穴に、六角穴付ボルトを締めこみます。

関節	六角穴付ボルト	本数	推奨締付トルク	強度
1	M6×10 総ねじ	2本	17.6 N·m (180 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9または12.9相当
2	M5×10 総ねじ	2本	9.8 N·m (100 kgf·cm)	

3. コントローラーの電源をオンします。

4. 変更したメカストッパー位置に対応するパルスレンジを設定します。

キーポイント

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。
<例: G1X-C171S*で、第1関節を-120° ~ +120° 、第2関節を-130° ~ +130° に設定する場合>

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 1,-873814,6116694   ' 第1関節のパルスレンジを設定
>JRANGE 2,-2366578,2366578  ' 第2関節のパルスレンジを設定
>RANGE                      ' Range命令で設定値を確認
 -873814, 6116694,-2366578,2366578, -1092267
  ,0, -393216, 393216
```

5. アームを手で動かし、メカストッパーにあたるまでに周辺装置にぶつかるなどの支障がないことを確認します。

6. 設定変更した関節を、パルスレンジの最小値、および最大値の位置まで低速で動作させ、アームがメカストッパーにぶつからないことを確認します。
(設定したストッパー位置と動作レンジを確認します。)
<例: GX1-C171S*で、第1関節を-120° ~ +120° 、第2関節を-130° ~ +130° に設定 する場合>

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>MOTOR ON                    ' モーターをオンの状態にする
>POWER LOW                   ' ローパワーモードにする
>SPEED 5                     ' 低速に設定
```

```
>PULSE -873814,0,0,0          ' 第1関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 6116694,0,0,0          ' 第1関節の最大パルス位置に動作
>PULSE 2621440,-2366578,0,0   ' 第2関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 2621440,2366578,0,0    ' 第2関節の最大パルス位置に動作
```

Pulse命令 (Go Pulse命令)は、全関節を同時に設定した位置へ動作させます。パルスレンジを変更した関節だけでなく、他の関節の動作も考慮して、動いても安全な場所を設定します。この例では、第2関節の確認をするときに、第1関節の設定を動作エリアの中心に近い0　の位置 (パルス値“2621440”)にして動作させています。
もし、アームがメカストッパーにぶつかっている場合、またはぶつかって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ます。

2.5.2.2 第3関節のメカストッパーによる設定

第3関節のメカストッパーによる設定は、適切なトレーニングを受けた担当者のみが行えます。
マニピュレーターのメンテナンスマニュアルを参照してください。

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+

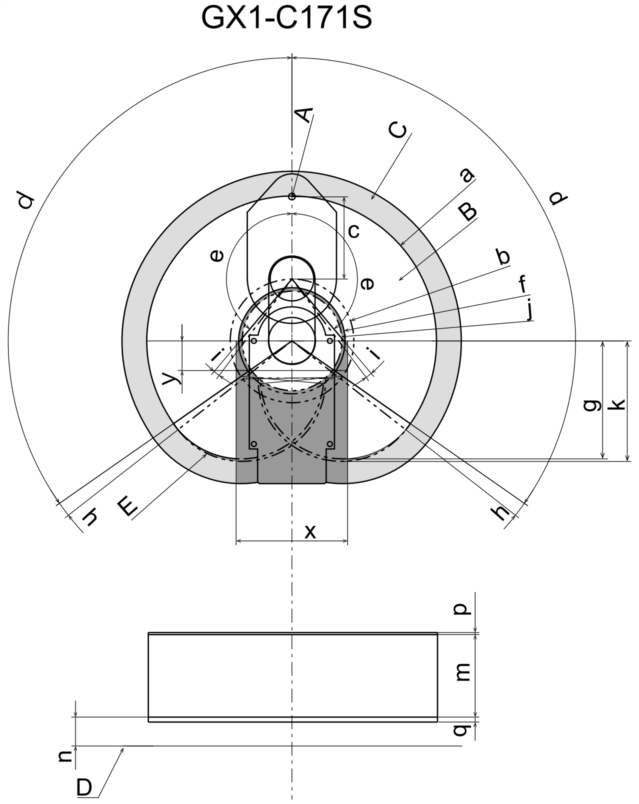
[ツール]-[ロボットマネージャー]-[動作許容エリア]パネルで設定します。[コマンドウィンドウ]で、XYLim命令による設定も可能です。

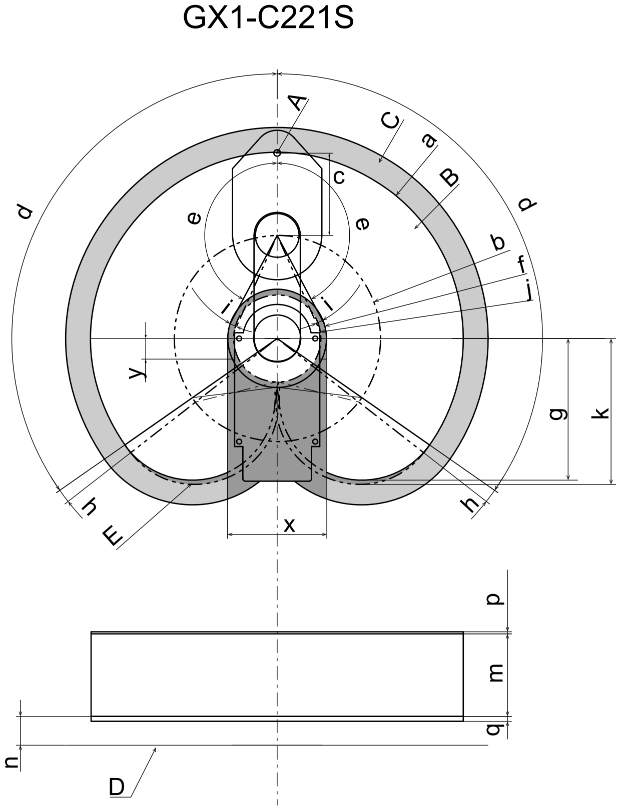
2.5.4 標準動作エリア

「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。半径が30 mmを超えるハンドを取りつける場合は、「メカストッパーまでのエリア+ハンドの半径」を最大領域としてください。

4軸仕様 - 標準仕様





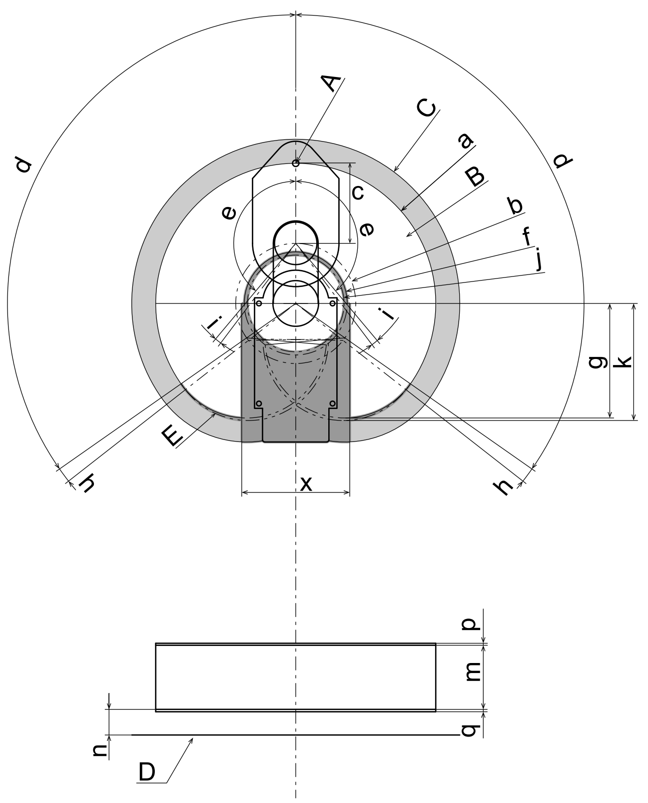
記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX1C-171S	GX1C-221S
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	175	225
b	アーム1長さ (mm)	75	125
c	アーム2長さ (mm)	100	
d	第1関節動作[°]	125	
e	第2関節動作[°]	140	152
f	(動作エリア)	64.3	59.6
g	(背面側の動作エリア)	143	171.7
h	第1関節のメカストッパーまでの角度 [°]	3	

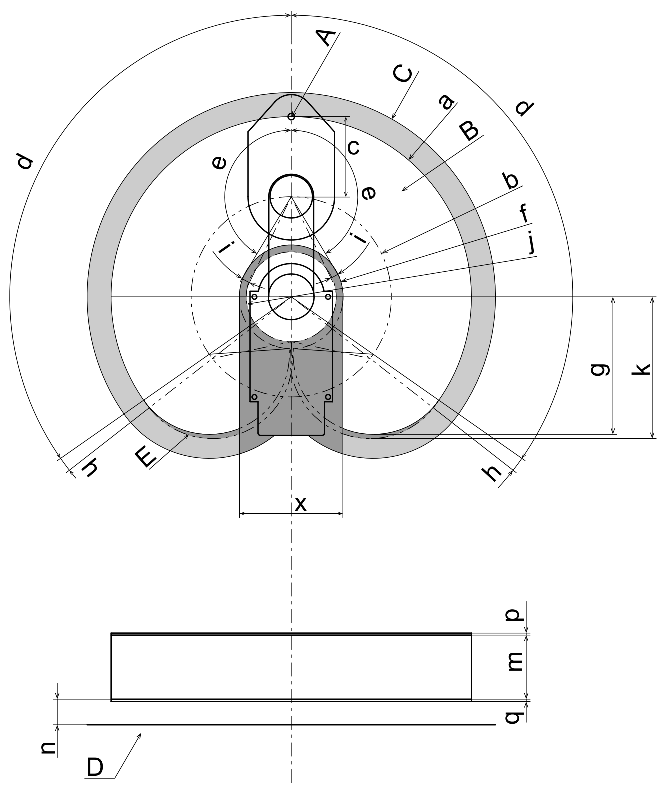
		GX1C-171S	GX1C-221S
i	第2関節のメカストッパーまでの角度 [°]	3	4
j	(メカストッパーエリア)	60.4	52.8
k	(背面側のメカストッパーエリア)	146.2	177
m	第3関節動作ストローク	100	
n	ベース取付面からの距離	35	
p	第3関節メカストッパーエリア 上端	2.5	
q	第3関節メカストッパーエリア 下端	6	
x	動作禁止エリア寸法 (mm)	135	120
y	動作禁止エリア寸法 (mm)	0 ~ 36	0 ~ 25

4軸仕様 - クリーン&ESD仕様

GX1-C171C



GX1-C221C



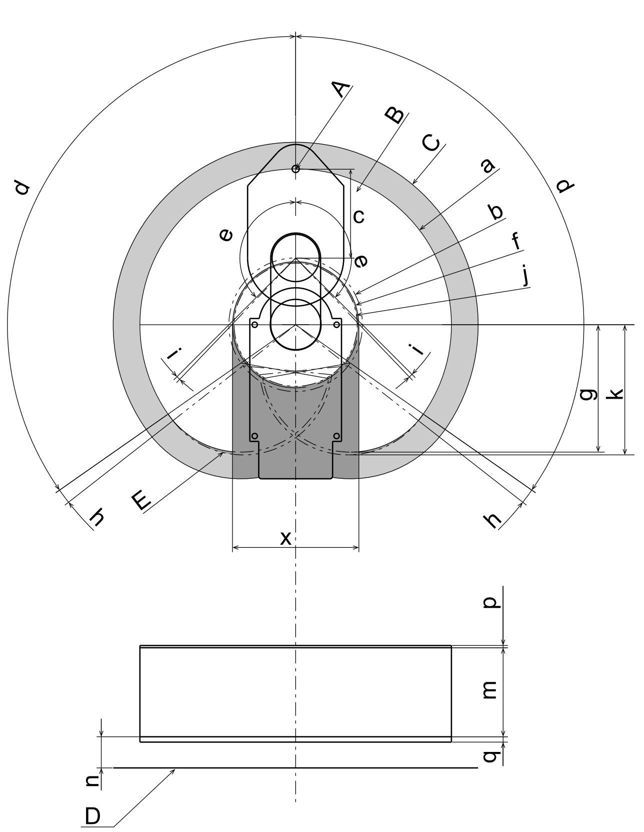
記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面

記号	説明
E	メカストッパーまでのエリア

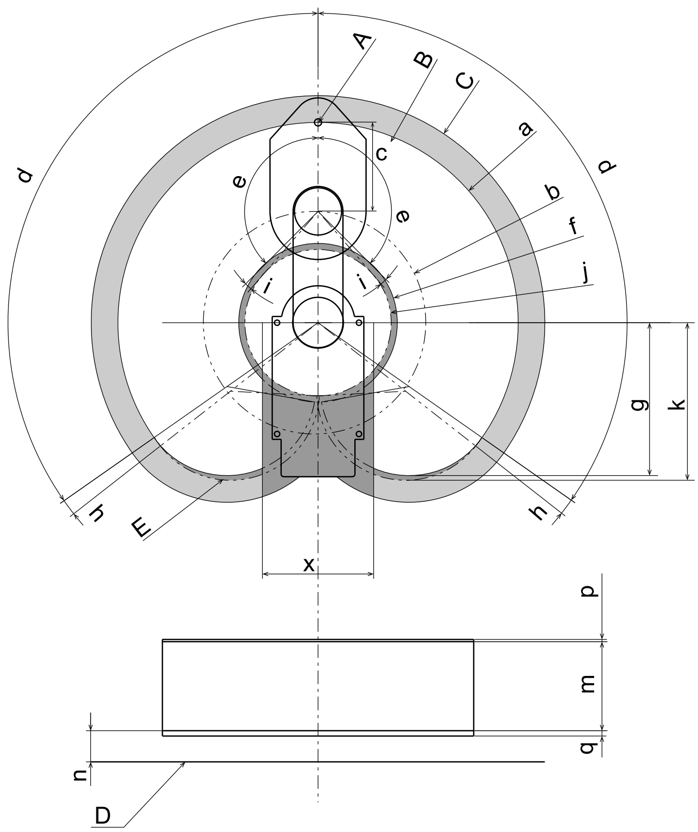
		GX1-C171C	GX1-C221C
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	175	225
b	アーム1長さ (mm)	75	125
c	アーム2長さ (mm)	100	
d	第1関節動作[°]	125	
e	第2関節動作[°]	140	149
f	(動作エリア)	64.3	64.8
g	(背面側の動作エリア)	143	171.7
h	第1関節のメカストッパーまでの角度 [°]	3	
i	第2関節のメカストッパーまでの角度 [°]	3	5
j	(メカストッパーエリア)	60.4	56.2
k	(背面側のメカストッパーエリア)	146.2	177
m	第3関節動作ストローク	80	
n	ベース取付面からの距離	32	
p	第3関節メカストッパーエリア 上端	2.5	
q	第3関節メカストッパーエリア 下端	3	
x	動作禁止エリア寸法 (mm)	135	129

3軸仕様 – 標準仕様

GX1-C171SZ



GX1-C221SZ



記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX1-C171SZ	GX1-C221SZ
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	175	225
b	アーム1長さ (mm)	75	125
c	アーム2長さ (mm)	100	
d	第1関節動作[°]	125	
e	第2関節動作[°]	135	
f	(動作エリア)	70.8	89.1
g	(背面側の動作エリア)	143	171.7

		GX1-C171SZ	GX1-C221SZ
h	第1関節のメカストッパーまでの角度 [°]	3	
i	第2関節のメカストッパーまでの角度 [°]	1.3	4
j	(メカストッパーエリア)	69.1	82.2
k	(背面側のメカストッパーエリア)	146.2	177
m	第3関節動作ストローク	100	
n	ベース取付面からの距離	35	
p	第3関節メカストッパーエリア 上端	2.5	
q	第3関節メカストッパーエリア 下端	6	
x	動作禁止エリア寸法 (mm)	142	125

3. GX4 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。

3.1 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。
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。

3.1.1 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、人が感電により重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。

3.1.2 設計と設置上の注意

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。
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。

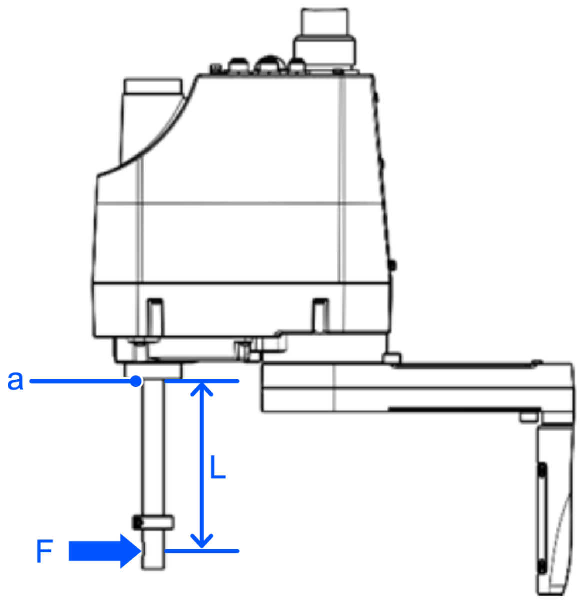
3.1.2.1 ボールねじスプラインの強度について

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、ボールねじスプ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
GX4: M=13,000 N·mm

計算例: スプ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·L＝100·130＝13,000 N·mm



記号	説明
a	スプラインナット端部

3.1.3 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。
- 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。
- コントローラーの電源が入ったまま、M/Cケーブル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。
- 配線作業は、必ず電源をオフし、タグアウト (「通電禁止」表示など) してから行ってください。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

- 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。
- ロボットの低速動作 (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

3.1.4 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

3.1.5 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を指します。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
セーフガードが開になっても、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

3.1.6 非常停止状態でのアームの動作方法

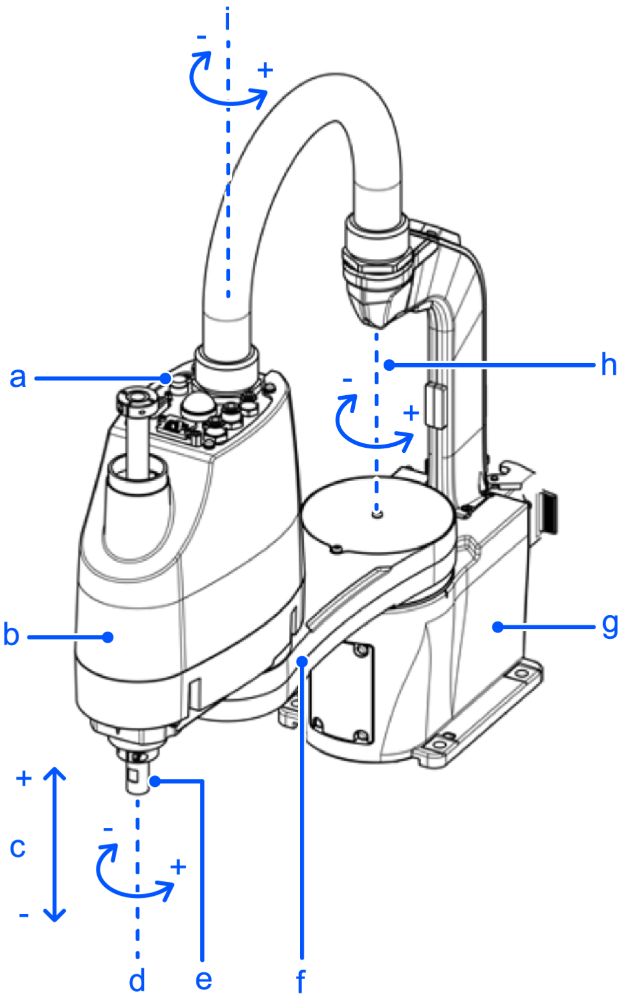
非常停止状態のときは、以下のように直接手動でマニピュレーターの関節を操作してください。

- **第1関節**
  手でアーム1を押してください。

- **第2関節**
  手でアーム2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**
  電磁ブレーキが作動しており、手で押しても回転しません。
  ブレーキ解除スイッチを押しながら動かしてください。



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

記号	説明
i	第2関節(回転)

✎ キーポイント

ブレーキ解除スイッチは、第3関節と第4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。

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。

3.1.7 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

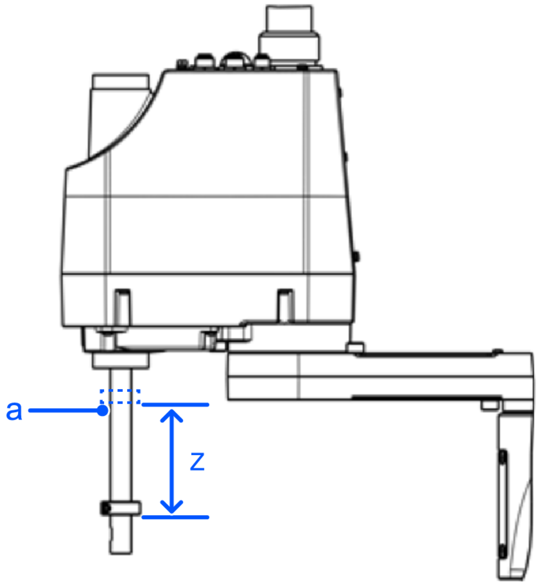
適切にACCELSの設定を行わないと、以下のトラブルが起こる可能性があります。

- 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

<table>
<tr><th rowspan="2">Z軸高さ(mm)</th><th colspan="2">先端負荷</th></tr>
<tr><th>3 kg以下</th><th>4 kg以下</th></tr>
<tr><td>- 0 > Z ≥ - 50</td><td rowspan="3">25000以下</td><td>25000以下</td></tr>
<tr><td>- 50 > Z ≥ - 100</td><td>25000以下</td></tr>
<tr><td>- 100 > Z ≥ - 150</td><td>21500以下</td></tr>
</table>



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。

- ボールねじスプラインにシャフトの変形や曲がりがないこと

3.1.8 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。

3.1.8.1 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。
また、クリーン&ESD仕様およびESD仕様については、長期稼働によって機内のケーブルが摩耗し内部で短絡した場合、コンジットチューブが帯電する可能性があり、通電中にコンジットチューブに触れると、感電のおそれがあります。

B

1	2
	

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。

3.1.8.2 情報表示

1

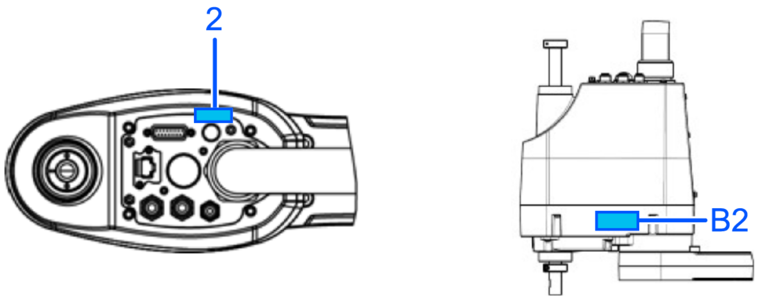
製品名, モデル名, シリアルNo, 対応している法規制の情報, 製品仕様 (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power),Main document No., 製造者, 輸入者, 製造年月, 製造国などが記載されています。
詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。

2

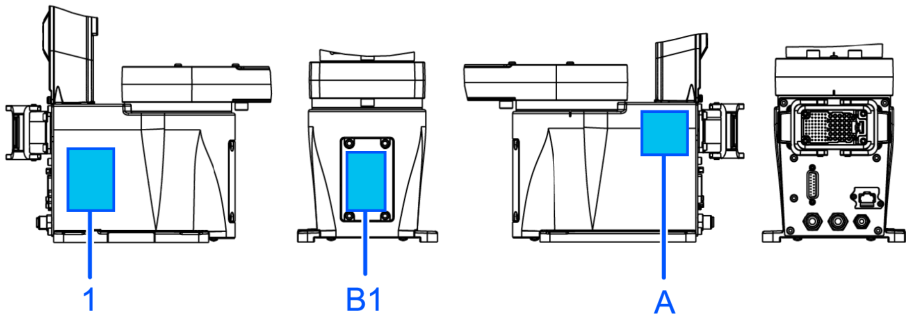
ブレーキ解除ボタンの位置の表示

3.1.8.3 ラベル貼付位置

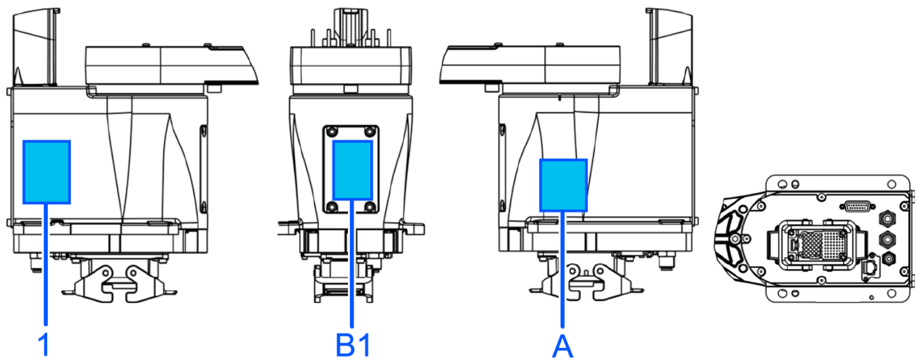
共通 (アーム2)



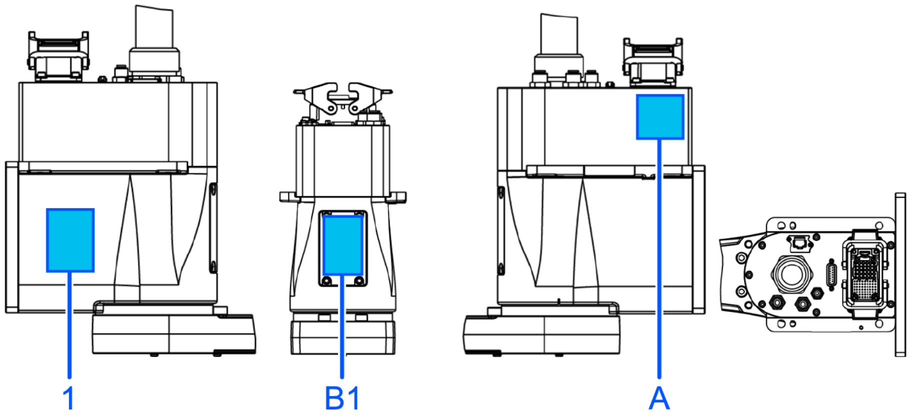
架台取付仕様



架台取付仕様 (ケーブル下面出し)



マルチレイアウト仕様



3.1.9 緊急時や異常時の対応

3.1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

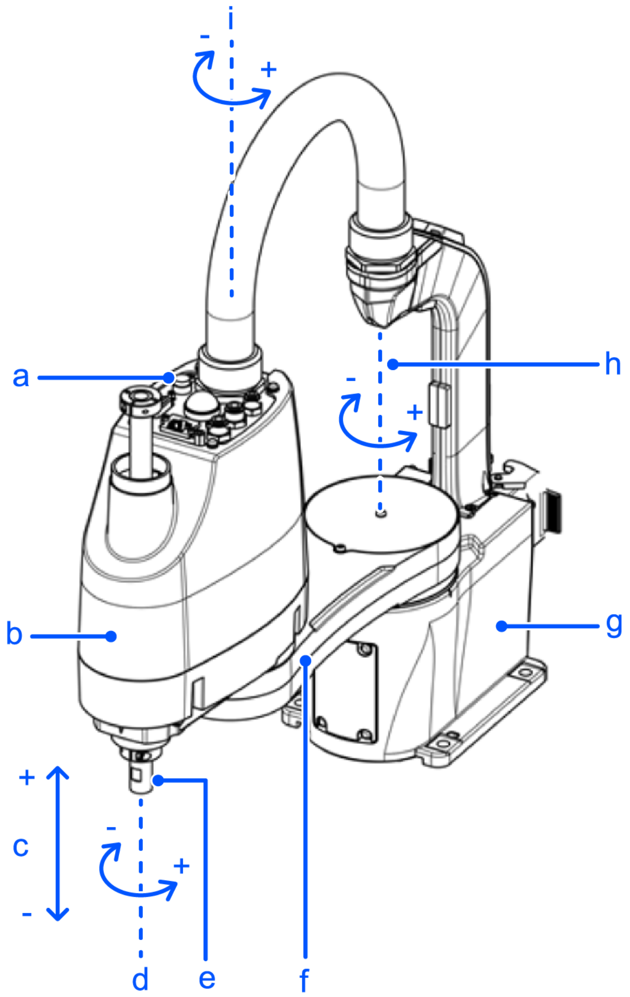
マニピュレーターを、メカストッパーや周辺機器などと衝突させてしまった場合は、使用を中止し、販売元にお問い合わせください。

3.1.9.2 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。



記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	アーム2

記号	説明
c	第3関節(上下)
d	第4関節(回転)
e	シャフト
f	アーム1
g	ベース
h	第1関節(回転)
i	第2関節(回転)

⚠ 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。

3.2 仕様

3.2.1 型名 GX4-A

GX4-A25 1 S □ □ □ □
[a] [b] [c] [d] [e] [f] [g]

- **a: アーム長**
  25: 250 mm
  30: 300 mm
  35: 350 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  1: 150 mm (GX4-A**1S*, E*), 120 mm (GX4-A**1C*)

- **c: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  E: ESD (静電気対策)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)

- **d: 取付仕様**
  □: 架台取付
  M: マルチレイアウト取付

- **e: ケーブル取付方向**
  □: 標準 (架台-背面出し, マルチレイアウト-天面出し)
  B: 下面出し (架台のみ)

- **f: アーム形状**
  □: ストレート
  -L: 左カービング
  -R: 右カービング

- **g: 標準**
  □: 標準
  -UL: UL1740認証

環境仕様について

- ESD (静電気対策)仕様: GX4-A**1E*
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX4-A**1C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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

機種一覧

<table>
<tr><th>アーム長</th><th>第3関節ストローク</th><th>環境仕様</th><th>取付仕様</th><th>ケーブル取付方向</th><th>アーム形状</th><th>型名</th></tr>
<tr><td rowspan="6">250</td><td rowspan="6">150</td><td rowspan="2">標準</td><td rowspan="6">架台</td><td>標準</td><td rowspan="6">ストレート</td><td>GX4-A251S</td></tr>
<tr><td>下面出し</td><td>GX4-A251SB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ESD</td><td>標準</td><td>GX4-A251E</td></tr>
<tr><td>下面出し</td><td>GX4-A251EB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">クリーン&ESD</td><td>標準</td><td>GX4-A251C</td></tr>
<tr><td>下面出し</td><td>GX4-A251CB</td></tr>
<tr><td rowspan="6">300</td><td rowspan="6">150</td><td rowspan="3">標準</td><td rowspan="2">架台</td><td>標準</td><td rowspan="6">ストレート</td><td>GX4-A301S</td></tr>
<tr><td>下面出し</td><td>GX4-A301SB</td></tr>
<tr><td>マルチレイアウト</td><td>標準</td><td>GX4-A301SM</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ESD</td><td rowspan="2">架台</td><td>標準</td><td>GX4-A301E</td></tr>
<tr><td>下面出し</td><td>GX4-A301EB</td></tr>
<tr><td>マルチレイアウト</td><td>標準</td><td>GX4-A301EM</td></tr>
<tr><td rowspan="3">300</td><td rowspan="3">120</td><td rowspan="3">クリーン&ESD</td><td rowspan="2">架台</td><td>標準</td><td rowspan="3">ストレート</td><td>GX4-A301C</td></tr>
<tr><td>下面出し</td><td>GX4-A301CB</td></tr>
<tr><td>マルチレイアウト</td><td>標準</td><td>GX4-A301CM</td></tr>
<tr><td rowspan="6">350</td><td rowspan="6">150</td><td rowspan="6">標準</td><td rowspan="6">架台</td><td rowspan="3">標準</td><td>ストレート</td><td>GX4-A351S</td></tr>
<tr><td>左カービング</td><td>GX4-A351S-L</td></tr>
<tr><td>右カービング</td><td>GX4-A351S-R</td></tr>
<tr><td rowspan="3">下面出し</td><td>ストレート</td><td>GX4-A351SB</td></tr>
<tr><td>左カービング</td><td>GX4-A351SB-L</td></tr>
<tr><td>右カービング</td><td>GX4-A351SB-R</td></tr>
</table>

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	アーム形状	型名
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-A351SM
350	150	ESD	架台	標準	ストレート	GX4-A351E
					左カービング	GX4-A351E-L
					右カービング	GX4-A351E-R
				下面出し	ストレート	GX4-A351EB
					左カービング	GX4-A351EB-L
					右カービング	GX4-A351EB-R
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-A351EM
350	120	クリーン&ESD	架台	標準	ストレート	GX4-A351C
					左カービング	GX4-A351C-L
					右カービング	GX4-A351C-R
				下面出し	ストレート	GX4-A351CB
					左カービング	GX4-A351CB-L
					右カービング	GX4-A351CB-R
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-A351CM

(単位: mm)

3.2.2 型名 GX4-B

GX4-B25 1 S □ □ □

[a] [b] [c] [d] [e] [f]

- **a: アーム長**
  25: 250 mm
  30: 300 mm
  35: 350 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  1: 150 mm (GX4-B**1S*, E*), 120 mm (GX4-B**1C*)

- **c: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  E: ESD (静電気対策)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)

- **d: 取付仕様**
  □: 架台取付
  M: マルチレイアウト取付

- **e: ケーブル取付方向**
  □: 標準 (架台-背面出し, マルチレイアウト-天面出し)
  B: 下面出し (架台のみ)

- **f: アーム形状**
  □: ストレート
  -L: 左カービング
  -R: 右カービング

環境仕様について

- ESD (静電気対策)仕様: GX4-B**1E*
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX4-B**1C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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

機種一覧

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	アーム形状	型名
250	150	標準	架台	標準	ストレート	GX4-B251S
				下面出し		GX4-B251SB
		ESD		標準		GX4-B251E
				下面出し		GX4-B251EB
		クリーン&ESD		標準		GX4-B251C
				下面出し		GX4-B251CB
300	150	標準	架台	標準	ストレート	GX4-B301S
				下面出し		GX4-B301SB
			マルチレイアウト	標準		GX4-B301SM
		ESD	架台	標準		GX4-B301E
				下面出し		GX4-B301EB
			マルチレイアウト	標準		GX4-B301EM
300	120	クリーン&ESD	架台	標準	ストレート	GX4-B301C
				下面出し		GX4-B301CB
			マルチレイアウト	標準		GX4-B301CM
350	150	標準	架台	標準	ストレート	GX4-B351S
					左カービング	GX4-B351S-L
					右カービング	GX4-B351S-R
				下面出し	ストレート	GX4-B351SB
					左カービング	GX4-B351SB-L
					右カービング	GX4-B351SB-R

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	アーム形状	型名
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-B351SM
350	150	ESD	架台	標準	ストレート	GX4-B351E
					左カービング	GX4-B351E-L
					右カービング	GX4-B351E-R
				下面出し	ストレート	GX4-B351EB
					左カービング	GX4-B351EB-L
					右カービング	GX4-B351EB-R
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-B351EM
350	120	クリーン&ESD	架台	標準	ストレート	GX4-B351C
					左カービング	GX4-B351C-L
					右カービング	GX4-B351C-R
				下面出し	ストレート	GX4-B351CB
					左カービング	GX4-B351CB-L
					右カービング	GX4-B351CB-R
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-B351CM

(単位: mm)

3.2.3 型名 GX4-C

GX4-C25 1 S □ □ □

[a] [b] [c] [d] [e] [f]

- **a: アーム長**
  25: 250 mm
  30: 300 mm
  35: 350 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  1: 150 mm (GX4-C**1S*, E*), 120 mm (GX4-C**1C*)

- **c: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  E: ESD (静電気対策)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)

- **d: 取付仕様**
  □: 架台取付
  M: マルチレイアウト取付

- **e: ケーブル取付方向**
  □: 標準 (架台-背面出し, マルチレイアウト-天面出し)
  B: 下面出し (架台のみ)

- **f: アーム形状**
  □: ストレート
  -L: 左カービング
  -R: 右カービング

環境仕様について

- ESD (静電気対策)仕様: GX4-C**1E*
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX4-C**1C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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

機種一覧

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	アーム形状	型名
250	150	標準	架台	標準	ストレート	GX4-C251S
				下面出し		GX4-C251SB
		ESD		標準		GX4-C251E
				下面出し		GX4-C251EB
		クリーン&ESD		標準		GX4-C251C
				下面出し		GX4-C251CB
300	150	標準	架台	標準	ストレート	GX4-C301S
				下面出し		GX4-C301SB
			マルチレイアウト	標準		GX4-C301SM
		ESD	架台	標準		GX4-C301E
				下面出し		GX4-C301EB
			マルチレイアウト	標準		GX4-C301EM
300	120	クリーン&ESD	架台	標準	ストレート	GX4-C301C
				下面出し		GX4-C301CB
			マルチレイアウト	標準		GX4-C301CM
350	150	標準	架台	標準	ストレート	GX4-C351S
					左カービング	GX4-C351S-L
					右カービング	GX4-C351S-R
				下面出し	ストレート	GX4-C351SB
					左カービング	GX4-C351SB-L
					右カービング	GX4-C351SB-R

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	アーム形状	型名
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-C351SM
350	150	ESD	架台	標準	ストレート	GX4-C351E
					左カービング	GX4-C351E-L
					右カービング	GX4-C351E-R
				下面出し	ストレート	GX4-C351EB
					左カービング	GX4-C351EB-L
					右カービング	GX4-C351EB-R
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-C351EM
350	120	クリーン&ESD	架台	標準	ストレート	GX4-C351C
					左カービング	GX4-C351C-L
					右カービング	GX4-C351C-R
				下面出し	ストレート	GX4-C351CB
					左カービング	GX4-C351CB-L
					右カービング	GX4-C351CB-R
			マルチレイアウト	標準	ストレート	GX4-C351CM

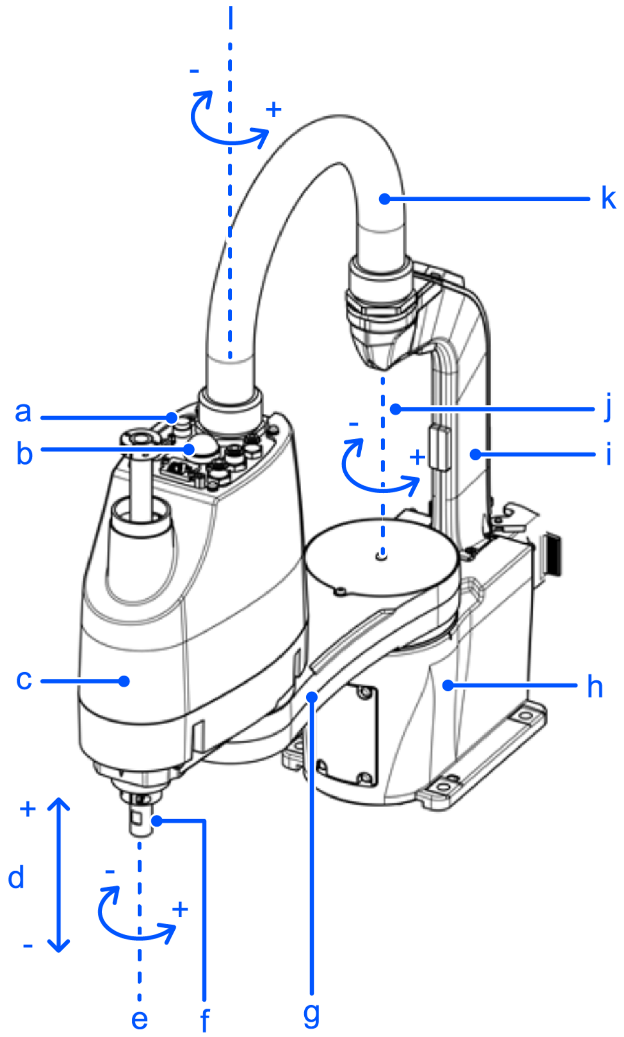
(単位: mm)

3.2.4 各部名称と外形寸法

3.2.4.1 架台取付仕様

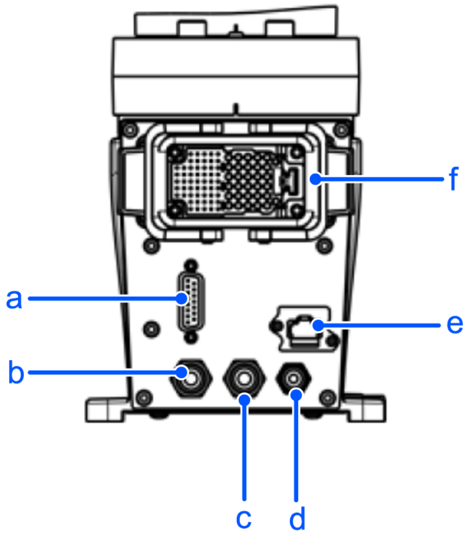
3.2.4.1.1 ケーブル取付方向: 標準

標準仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1S**

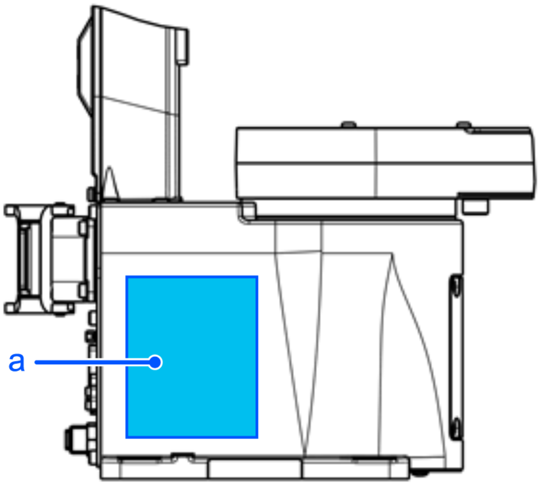


記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	アーム1

記号	説明
h	ベース
i	ケーブルダクト
j	第1関節(回転)
k	コンジットチューブ
l	第2関節(回転)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(15 ピン D-sub コネクター)
b	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (白)
c	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	Ethernetコネクター
f	M/C ケーブルコネクター

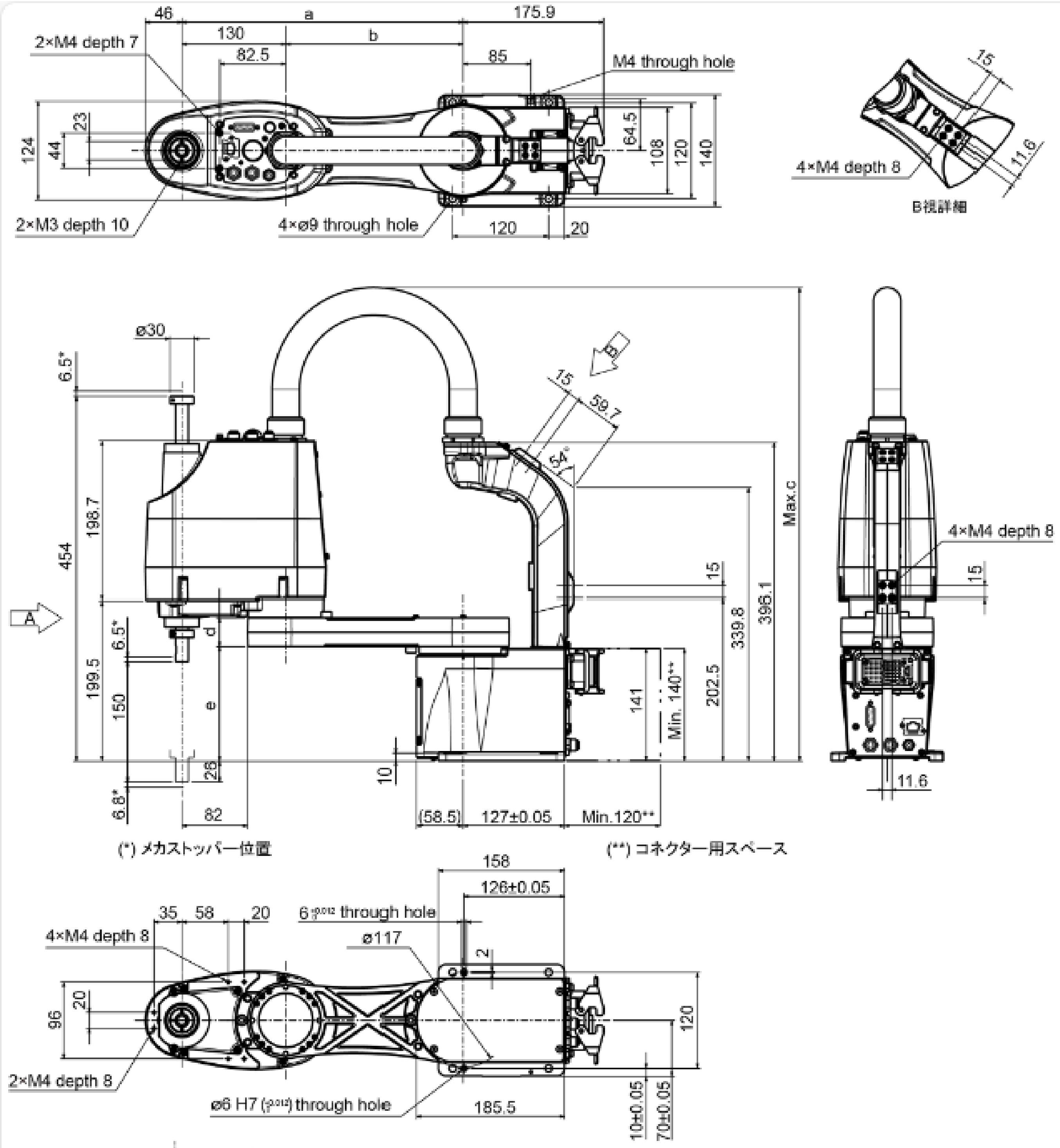


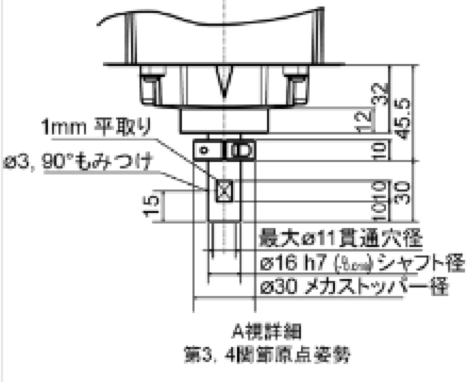
記号	説明
a	銘板(マニピュレーターのシリアルNo.)

キーポイント

- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と第4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。

  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。

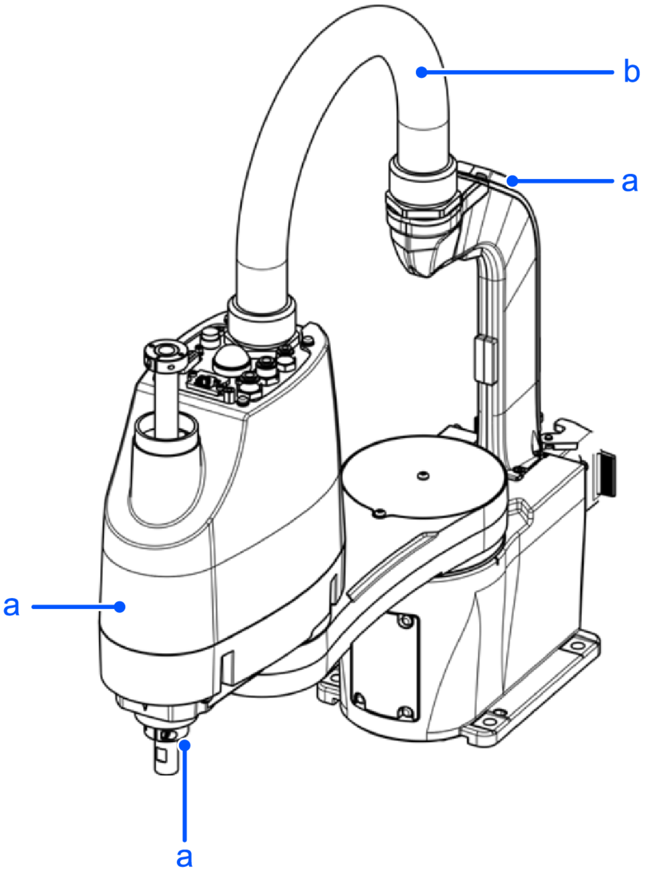




	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251S, E	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301S, E	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351S, E
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

ESD仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1E**

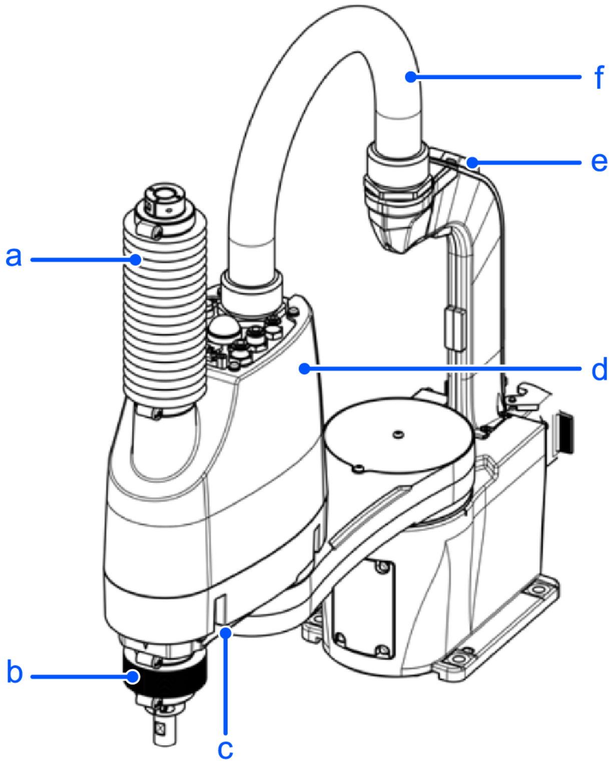
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。

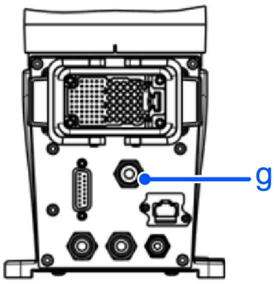


記号	説明
a	メッキカバー(静電気対策仕様)
b	コンジットチューブ(静電気対策仕様)

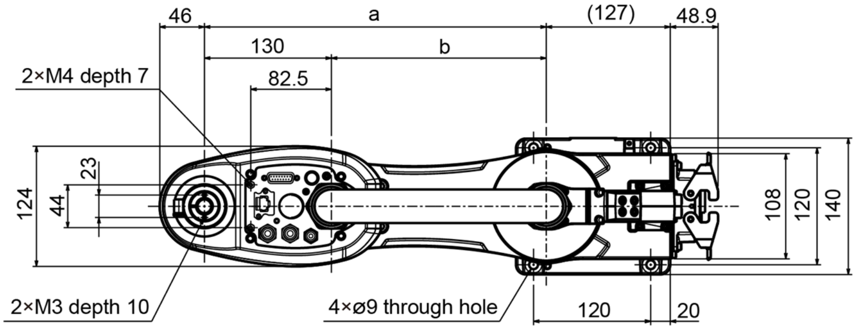
クリーン&ESD仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1C**

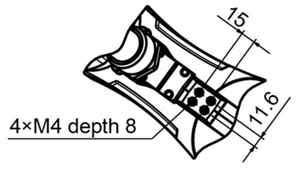
下図の部分が標準仕様と異なります。



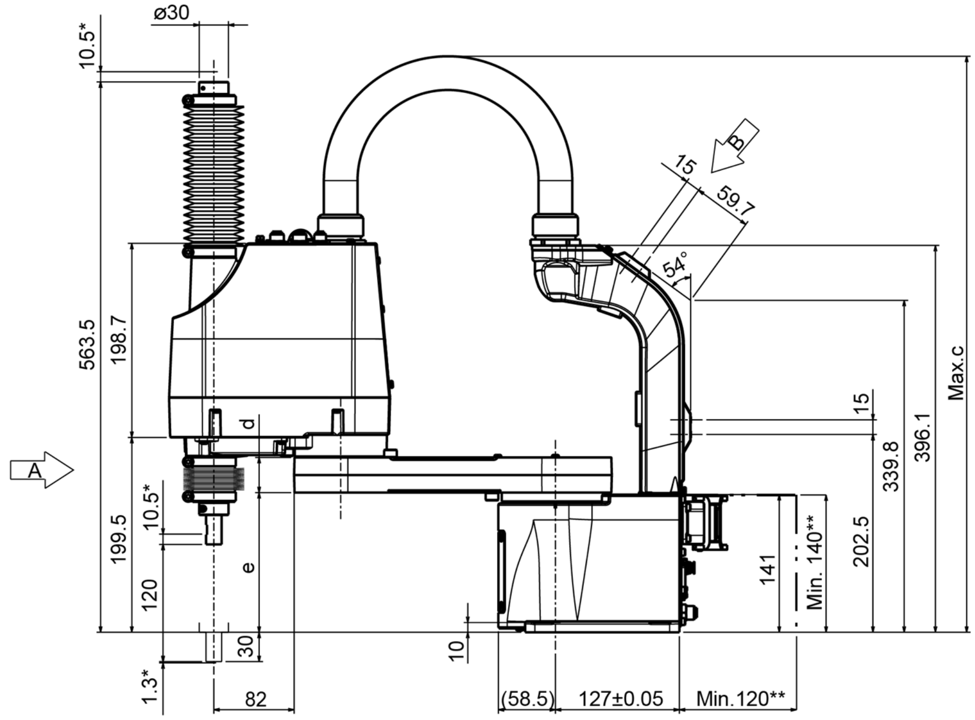


記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	メッキカバー(静電気対策仕様)
e	メッキカバー(静電気対策仕様)
f	コンジットチューブ(静電気対策仕様)
g	排気ポート



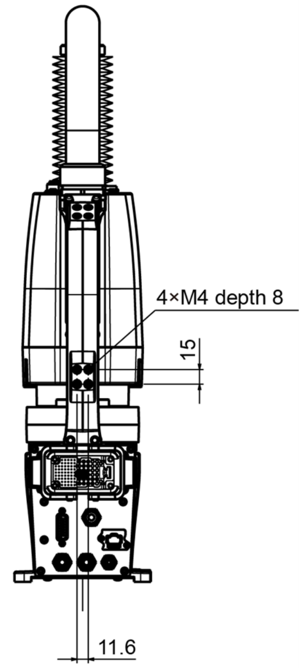


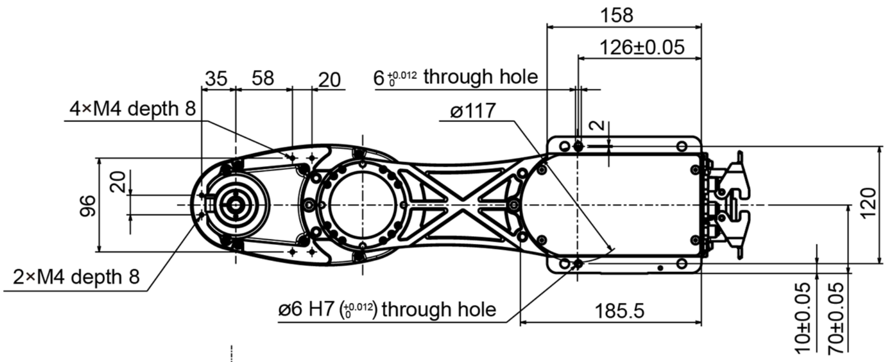
B視詳細

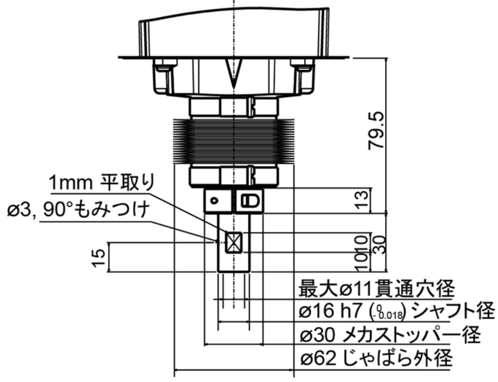


(*) メカストッパー位置

(**) コネクター用スペース





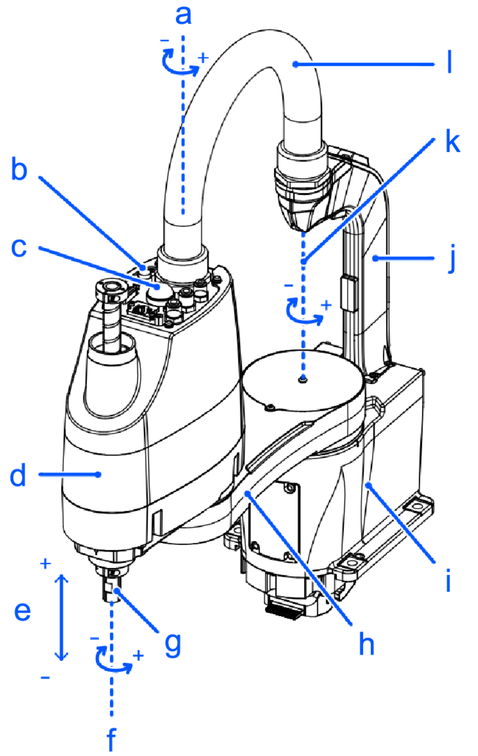


A視詳細
第3, 4関節原点姿勢

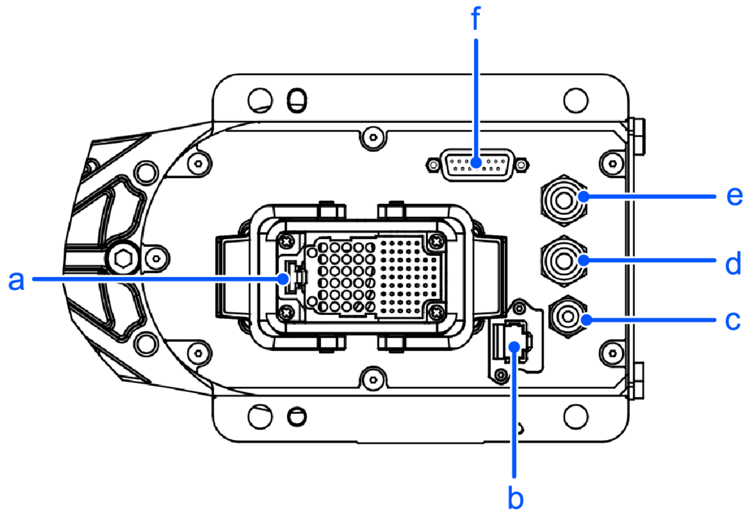
	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251C	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301C	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351C
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

3.2.4.1.2 ケーブル取付方向: 下面出し

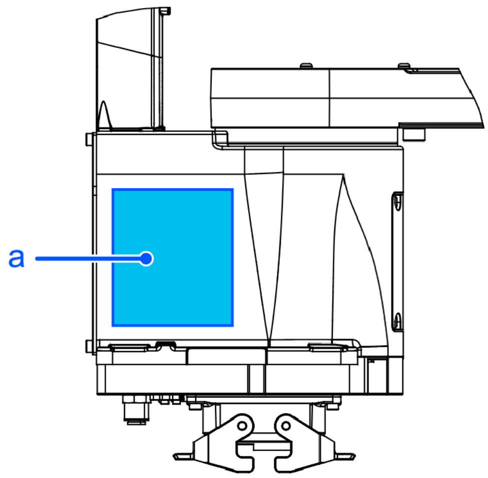
標準仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1SB**



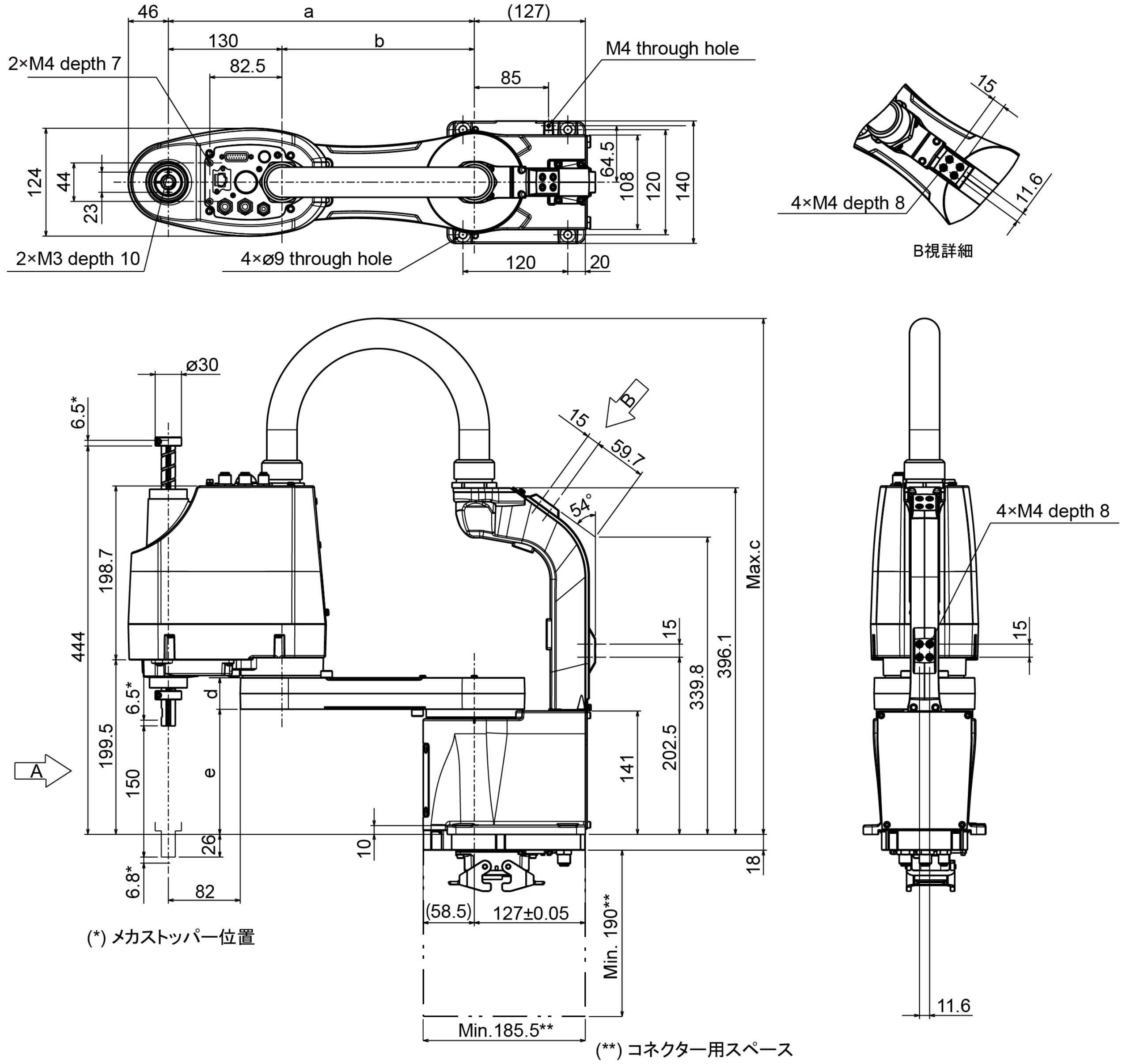
記号	説明
a	第2関節(回転)
b	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
c	状態表示灯
d	アーム2
e	第3関節(上下)
f	第4関節(回転)
g	シャフト
h	アーム1
i	ベース
j	ケーブルダクト
k	第1関節(回転)
l	コンジットチューブ

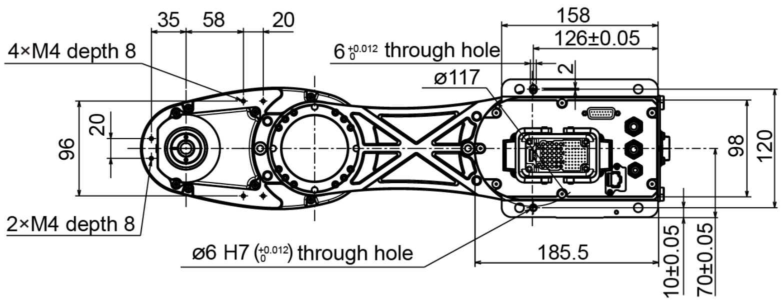


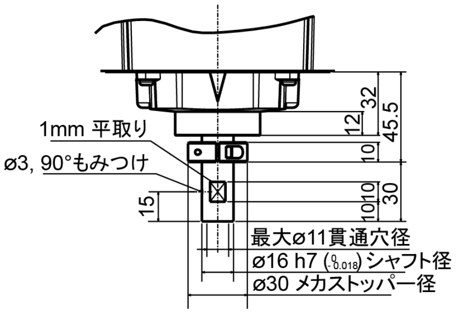
記号	説明
a	M/C ケーブルコネクター
b	Ethernetコネクター
c	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (白)
f	ユーザーコネクター(15 ピン D-sub コネクター)



記号	説明
a	銘板 (マニピュレーターのシリアルNo.)





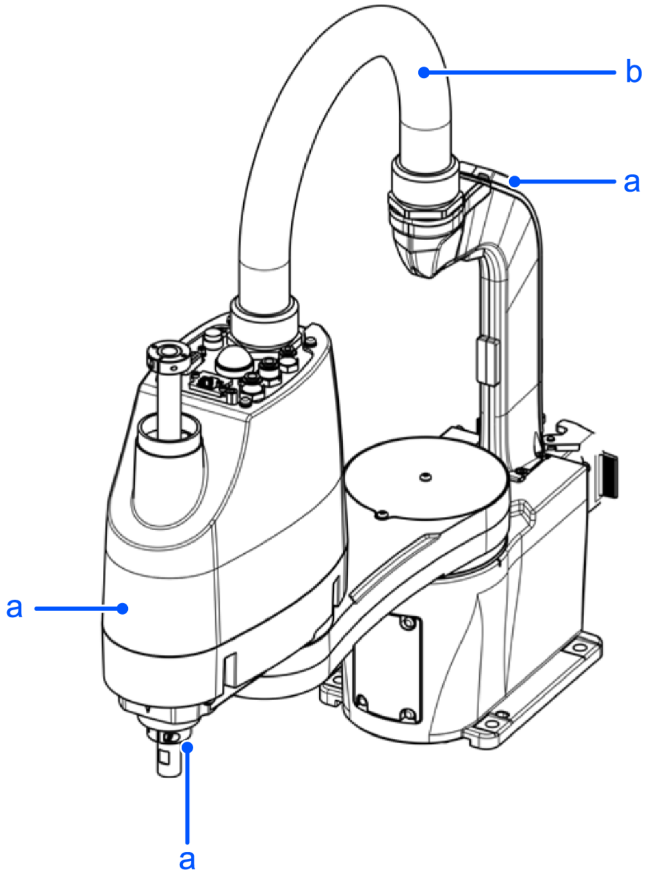


A視詳細
第3, 4関節原点姿勢

	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251SB, EB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301SB, EB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351SB, EB
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

ESD仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1EB**

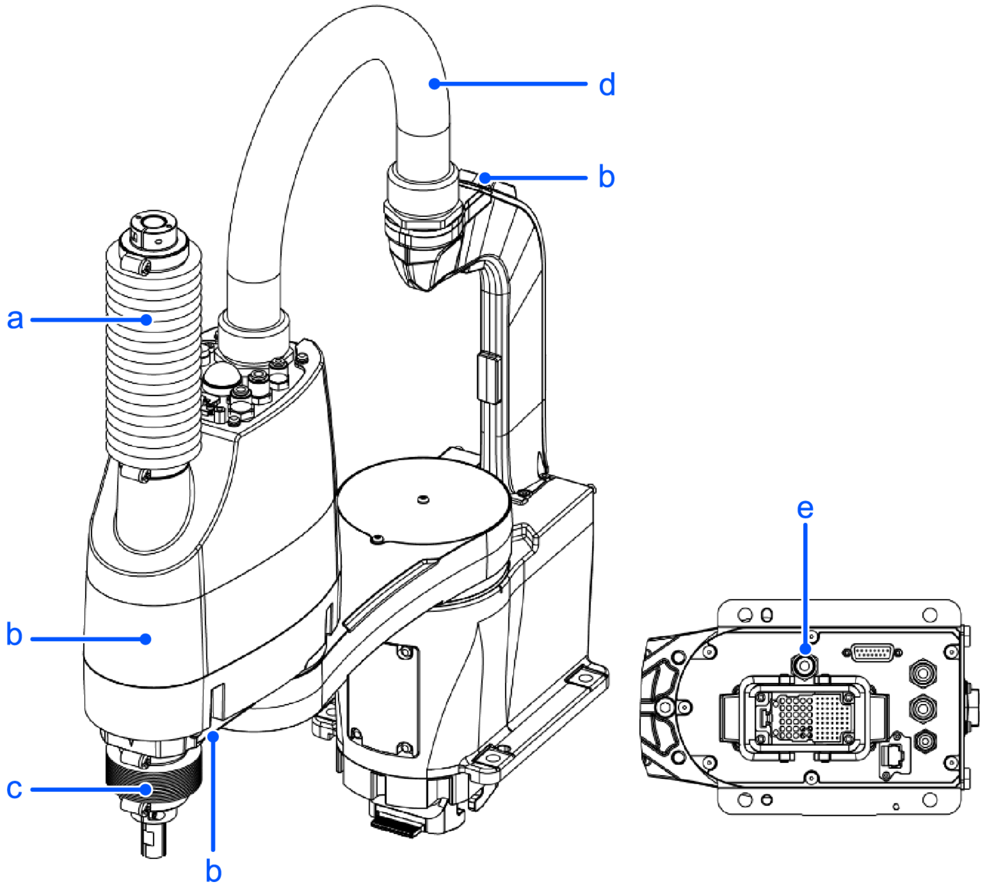
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。



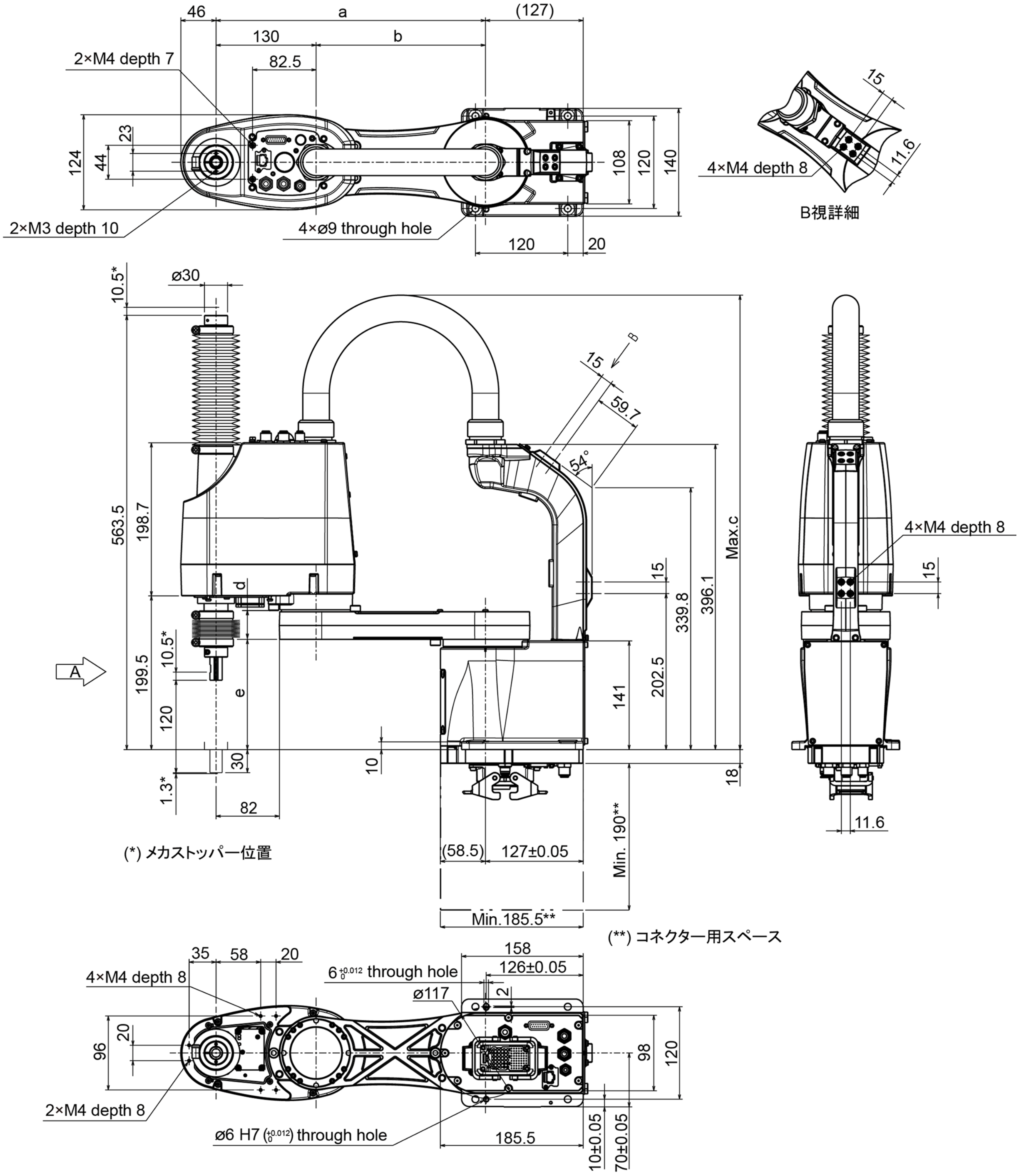
記号	説明
a	メッキカバー(静電気対策仕様)
b	コンジットチューブ(静電気対策仕様)

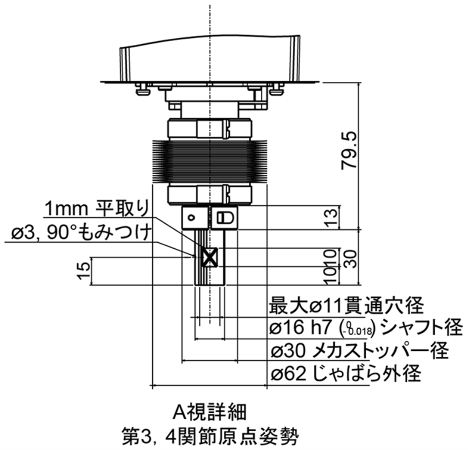
クリーン&ESD仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1CB**

下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	メッキカバー(静電気対策仕様)
c	下じゃばら
d	コンジットチューブ(静電気対策仕様)
e	排気ポート

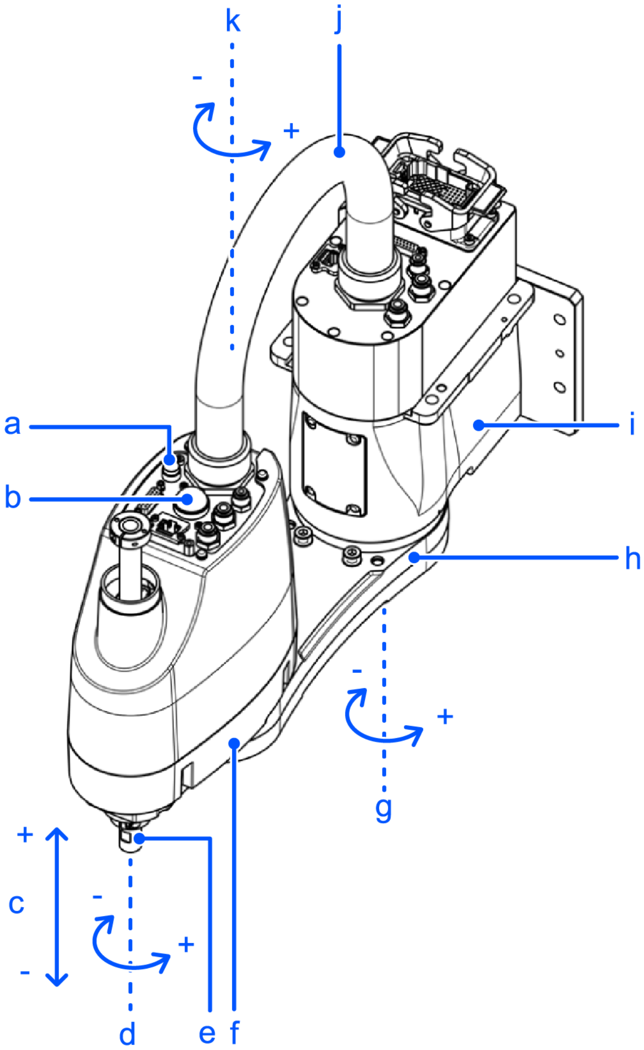




	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251CB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301CB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351CB
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

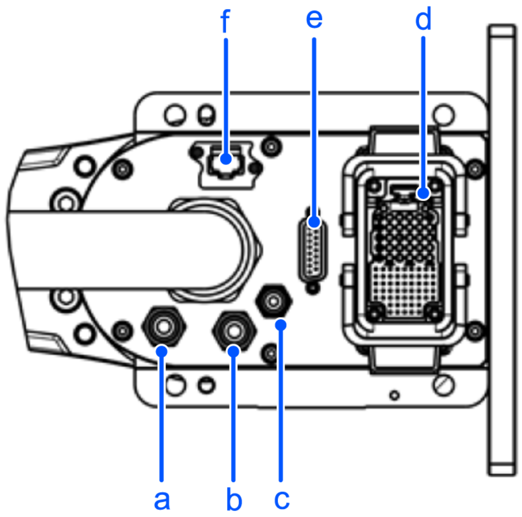
3.2.4.2 マルチレイアウト取付仕様

標準仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1SM**

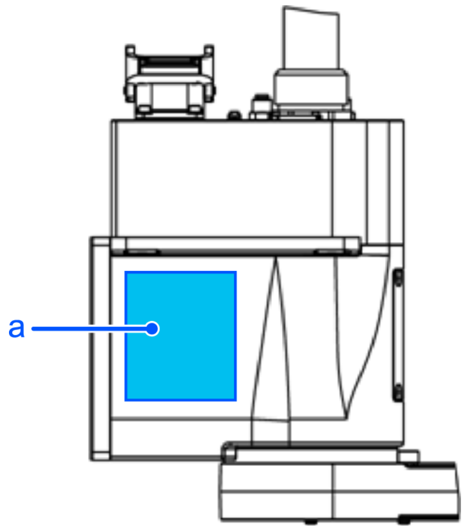


記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
c	第3関節(上下)
d	第4関節(回転)
e	シャフト
f	アーム2
g	第1関節(回転)
h	アーム1
i	ベース
j	コンジットチューブ

記号	説明
k	第2関節(回転)



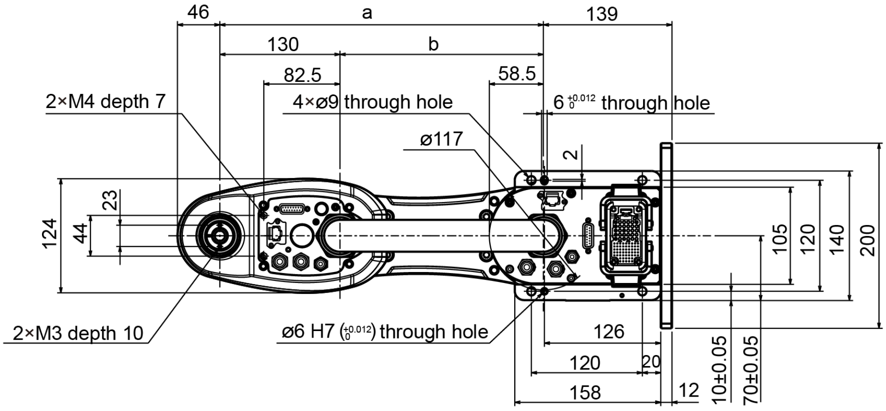
記号	説明
a	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (白)
b	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
c	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	M/C ケーブルコネクター
e	ユーザーコネクター(15 ピン D-sub コネクター)
f	Ethernetコネクター

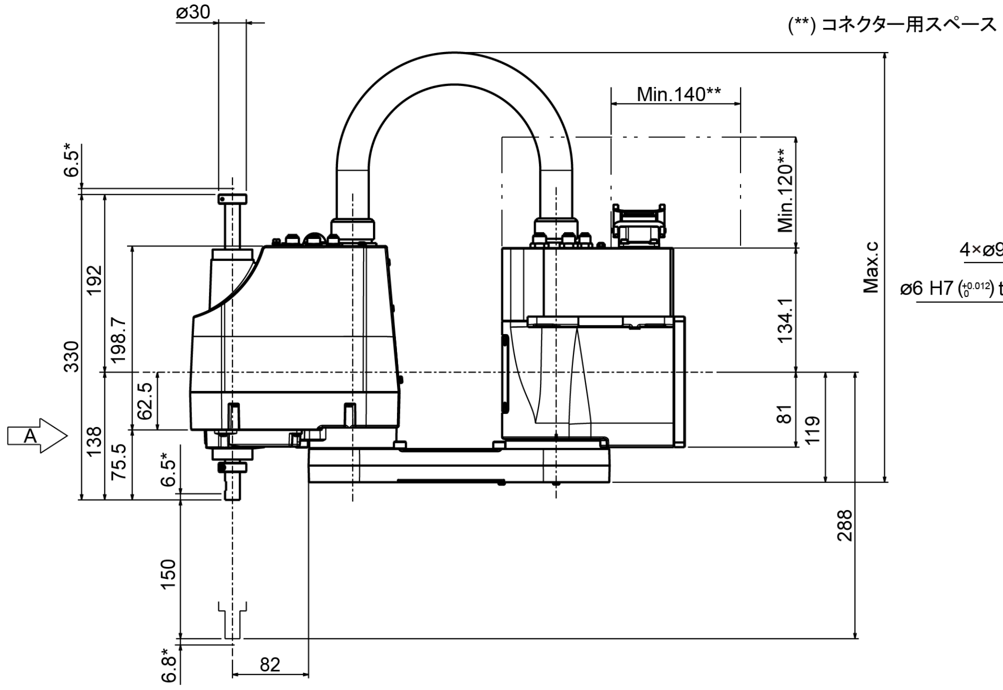


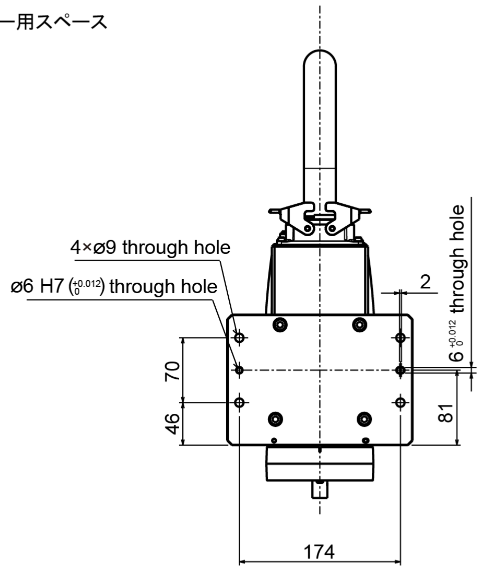
記号	説明
a	銘板 (マニピュレーターのシリアルNo.)

キーポイント

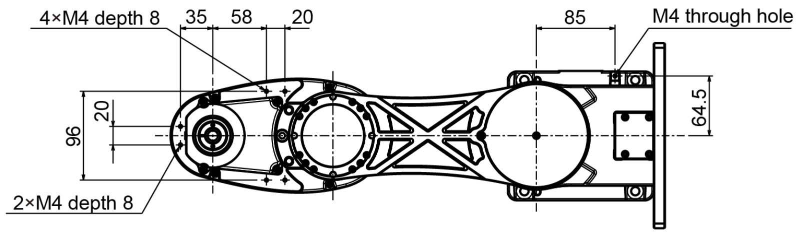
- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と第4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンス作業を行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。

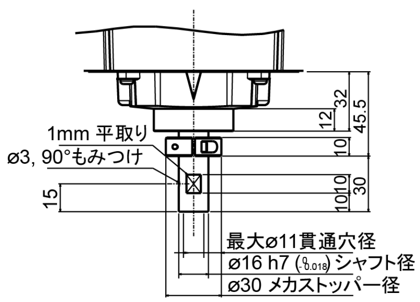






(*) メカストッパー位置



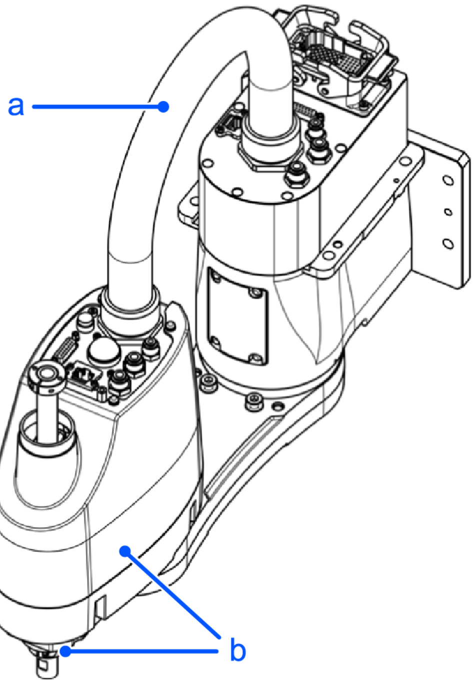


A視詳細
第3, 4関節原点姿勢

	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301SM, EM	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351SM, EM
a	300	350
b	170	220
c	475	500

ESD仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C**1EM

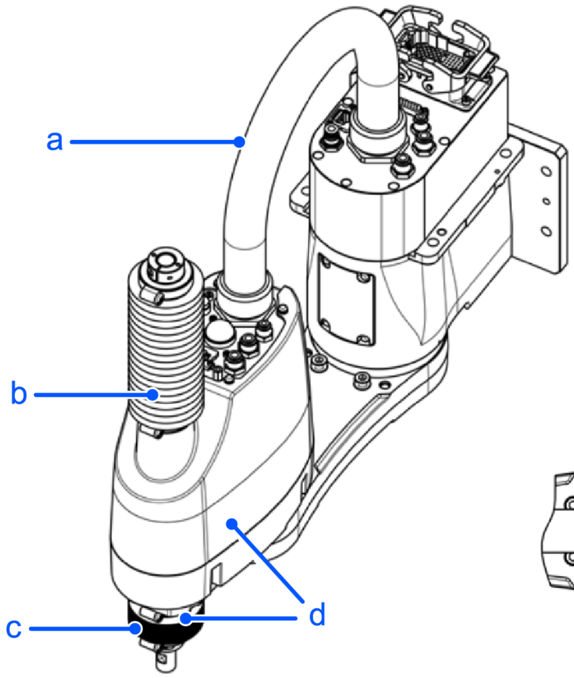
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。

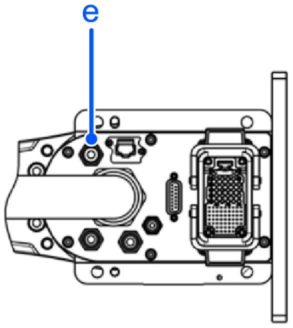


記号	説明
a	コンジットチューブ(静電気対策仕様)
b	メッキカバー(静電気対策仕様)

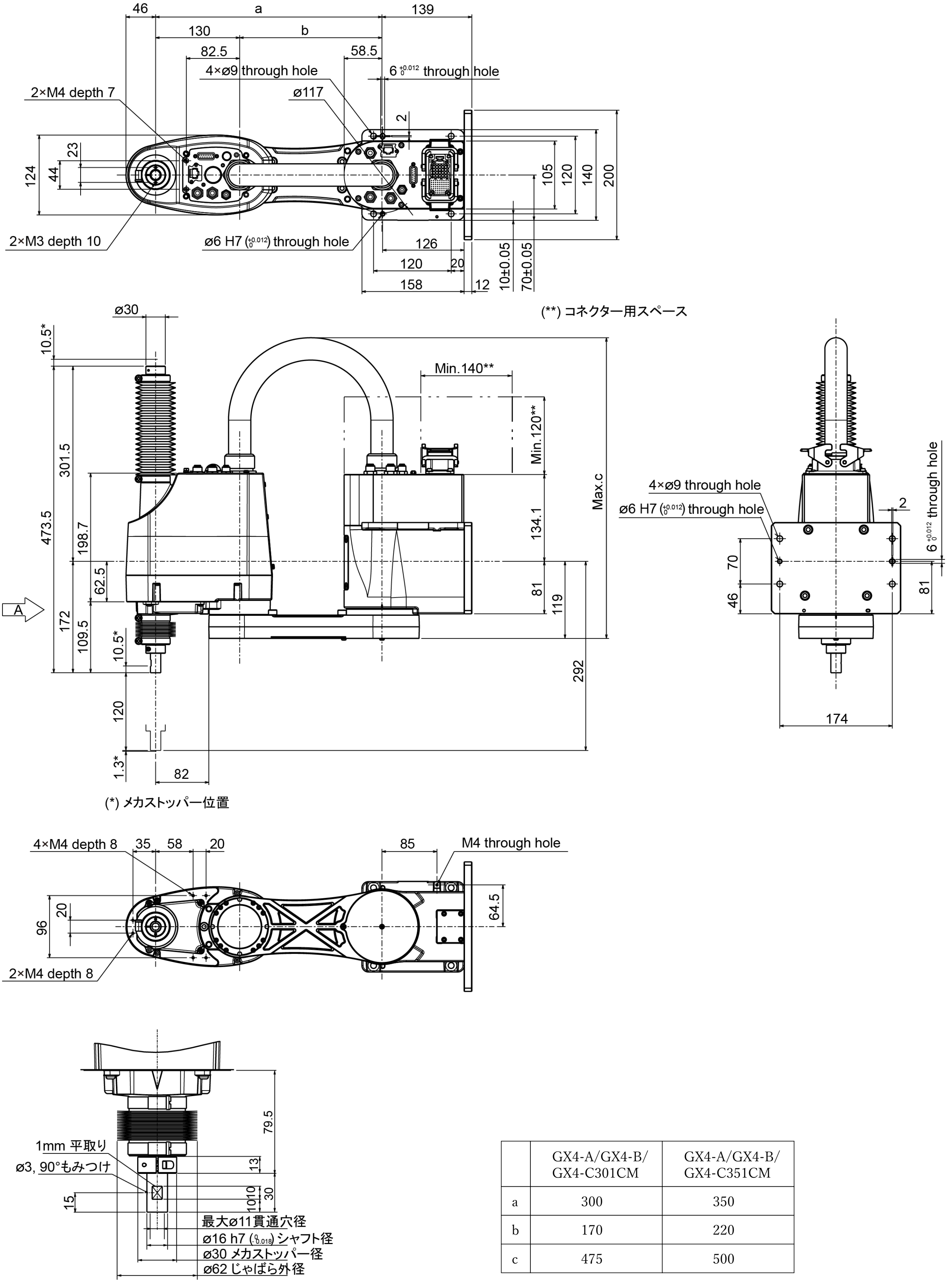
クリーン&ESD仕様 GX4-A/GX4-B/GX4-C1CM**

下図の部分が標準仕様と異なります。





記号	説明
a	コンジットチューブ(静電気対策仕様)
b	上じゃばら
c	下じゃばら
d	メッキカバー(静電気対策仕様)
e	排気ポート



	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301CM	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351CM
a	300	350
b	170	220
c	475	500

3.2.5 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

3.2.6 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"

3.3 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。

3.3.1 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)
ファストトランジェ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	2000m以下
環境	▪ 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"

キーポイント

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。

3.3.2 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 : 500 N·m
- 水平方向最大反力 : 2000 N
- 垂直方向最大反力 : 1000 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、以下を参照してください。

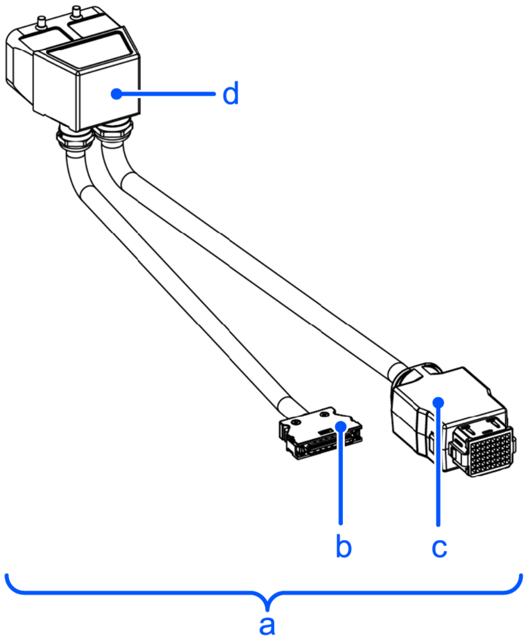
各部名称と外形寸法
マニピュレーターの取付寸法

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。

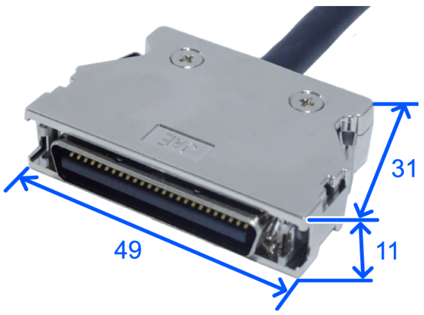
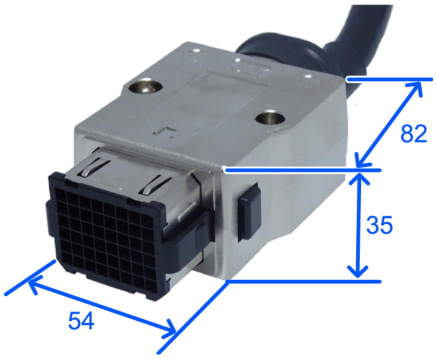
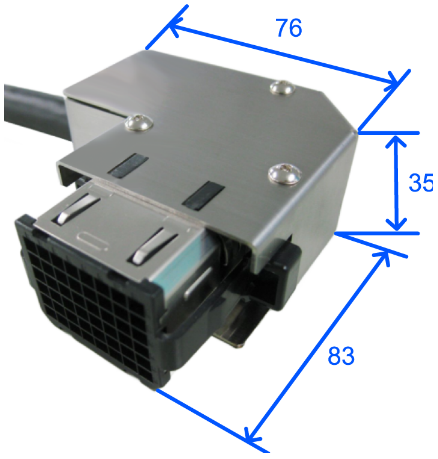
架台は外部 (床や壁)に固定し、動かないようにしてください。

マニピュレーター取付面は、平面度は0.5 mm以下、水平面または垂直面に対する傾きは0.5° 以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能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。
(単位: mm)



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

シグナルコネクター	パワーコネクター(ストレート)	パワーコネクター(L アングル)
		

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)

3.3.3 マニピュレーターの取付寸法

マニピュレーターの最大領域を下図に示します。各図の最大領域は、ハンドの半径60 mmを含んで表しています。ハンドの半径が60 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 (安全防護柵内で安全に作業するためのスペース)
- ケーブルのためのスペース

キーポイント

- 設置時に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。

  GX4

- 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。

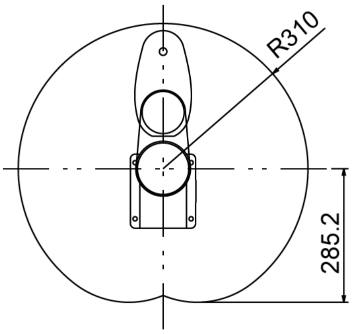
安全防護柵と、ツールまたはワークの距離は、ISO10218-2にしたがって設定してください。

停止時間と停止距離は、以下を参照してください。

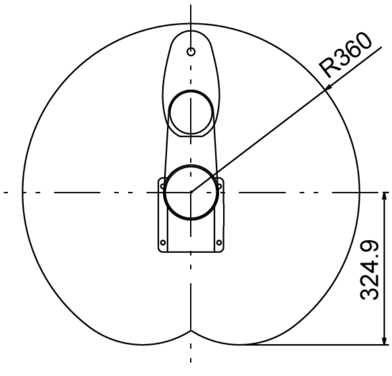
Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離

Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離

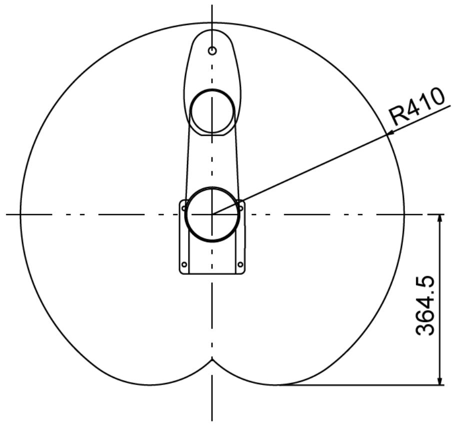
架台取付仕様 - ストレートアーム



GX4-A/GX4-B/
GX4-C251**

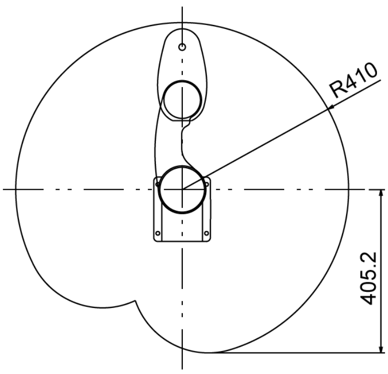


GX4-A/GX4-B/
GX4-C301**

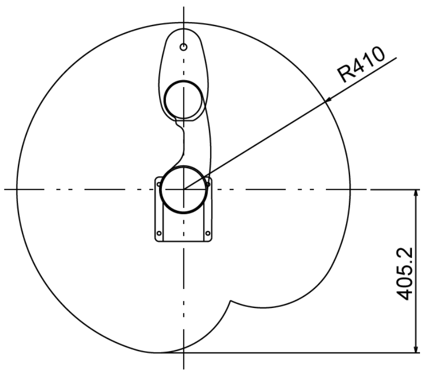


GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**

架台取付仕様 - カービングアーム

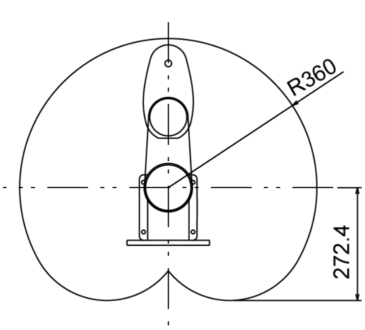


GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-L

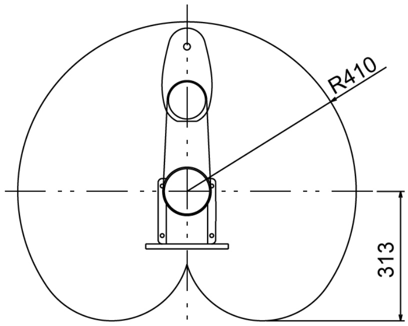


GX4-A/GX4-B/
GX4 -C351**-R

マルチレイアウト取付仕様 - ストレート



GX4-A/GX4-B/
GX4-C301*M



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351*M

3.3.4 開梱から設置

3.3.4.1 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

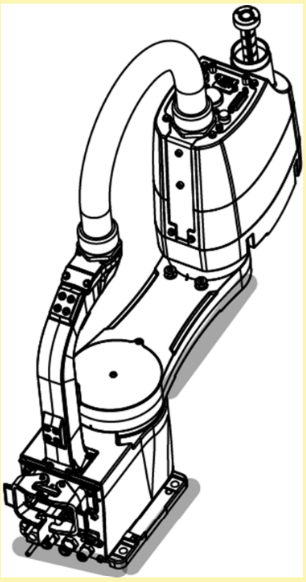
- マニピュレーターは、納入された状態のまま、台車などで運搬してください。
- 搬送用パレットに固定されているマニピュレーターは、固定ボルトをはずすと倒れます。マニピュレーターで手や足をはさまないように十分注意してください。
- マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、アーム1の下やベース下面に手をかけて、2人以上で行ってください。

  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。

  架台取付

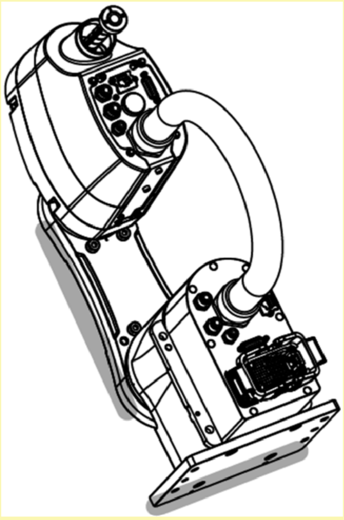
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C251**: 約15 kg:33 lb(ポンド)
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C301**: 約15 kg:33 lb(ポンド)

- GX4-A/GX4-B/GX4-C351**: 約16 kg:35 lb(ポンド)



マルチレイアウト取付

- GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M: 約17 kg:38 lb(ポンド)
- GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M: 約17 kg:38 lb(ポンド)



- 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

- 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。

標準仕様とESD仕様のマニピュレーター設置方法について説明しています。

- 架台取付仕様
- マルチレイアウト取付仕様

クリーン&ESD仕様のマニピュレーターの場合は、以下を参照してください。

- クリーン&ESD仕様

3.3.4.2 架台取付仕様

⚠ 注意

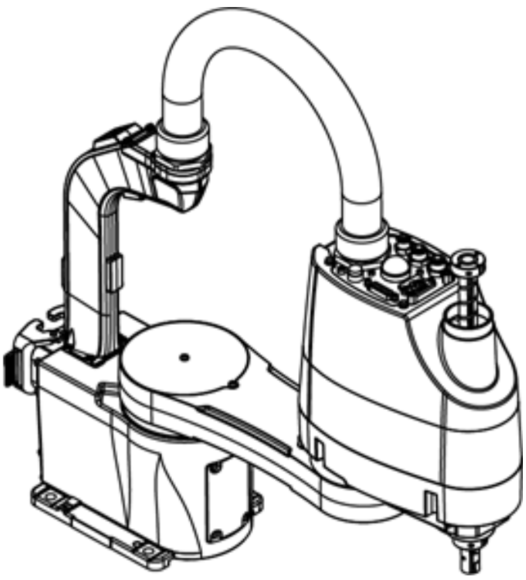
- 架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は、以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C251**: 約15 kg:33 lb(ポンド)
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C301**: 約15 kg:33 lb(ポンド)
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C351**: 約16 kg:35 lb(ポンド)

1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

キーポイント

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

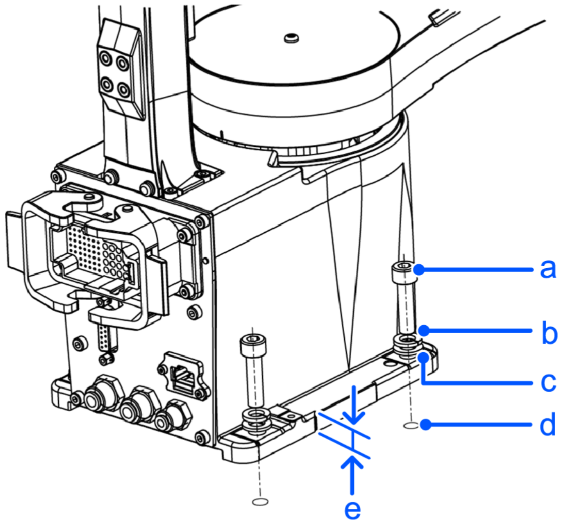
また、自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。



2. ベースを4本のボルトで架台に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。
締付トルク: 32.0 N·m (326 kgf·cm)

キーポイント

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。

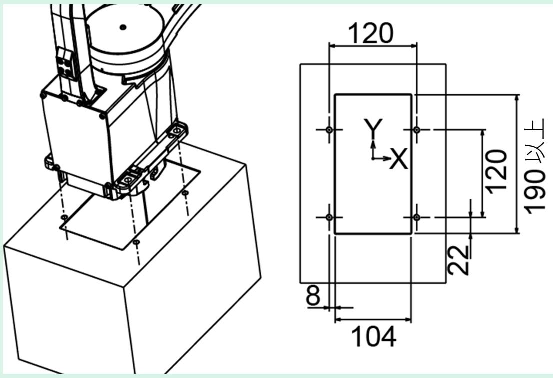


記号	説明
a	4×M8×30
b	スプリングワッシャー
c	平ワッシャー
d	4×M8 ねじ穴 (深さ20 mm以上)
e	10 mm

キーポイント

ケーブル下面出しの場合は、ベースを固定する架台の中心に、スペースを確保してください。

縦: 190 mm以上 横: 104 mm 深さ: 190 mm以上



3.3.4.3 マルチレイアウト取付仕様

警告

- マルチレイアウト取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
    - GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M: 約17 kg: 38 lb(ポンド)

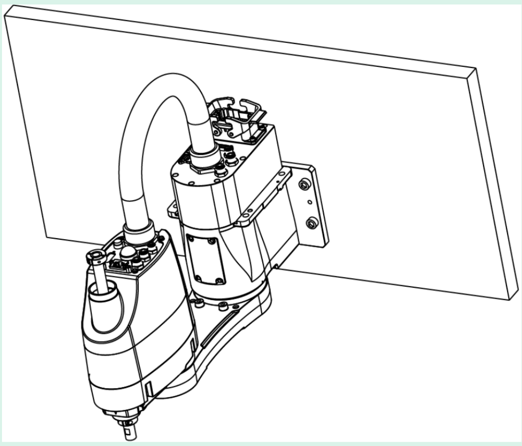
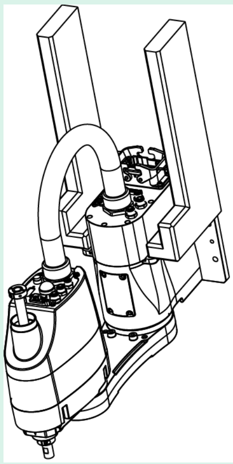
- GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M: 約17 kg: 38 lb(ポンド)

- マニピュレーターを壁面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で、支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。

キーポイント

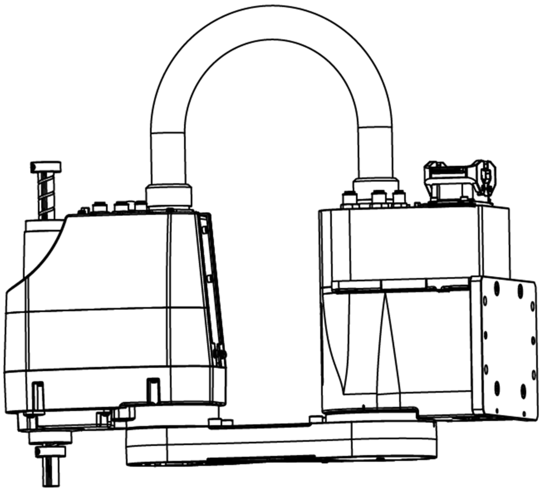
マルチレイアウト取付仕様を設置する架台は、マニピュレーターに接続するケーブル類やコンジットチューブと干渉しないように製作してください。

推奨する設置方法は、以下の通りです。

サイド (壁取付)	シーリング (天井取付)
	

推奨する壁面への取付方法を説明します。

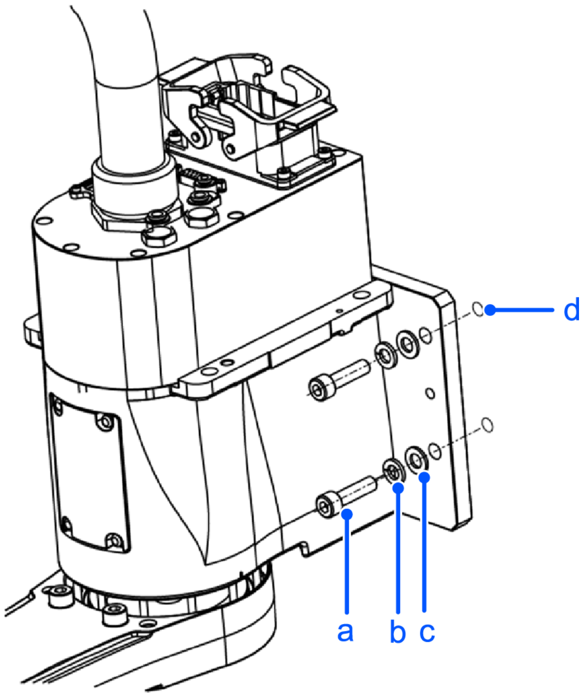
1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。
   マニピュレーターは固定されていません。梱包箱から取り出すときは、倒れ込みに注意してください。
   また、自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。



2. ベースを4本のボルトで壁に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。
   締付トルク: 32.0 N·m (326 kgf·cm)

キーポイント

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。



記号	説明
a	4×M8×30
b	スプリングワッシャー
c	平ワッシャー
d	4×M8 ねじ穴 (深さ20 mm以上)

3.3.4.4 クリーン&ESD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. 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。
   「架台取付仕様」
   「マルチレイアウト取付仕様」
6. 排気ポートに排気チューブを接続します。

マニピュレーターがクリーン&ESD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

3.3.5 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。
- 配線作業は、必ず電源をオフし、タグアウト (「通電禁止」表示など) してから行ってください。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

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"

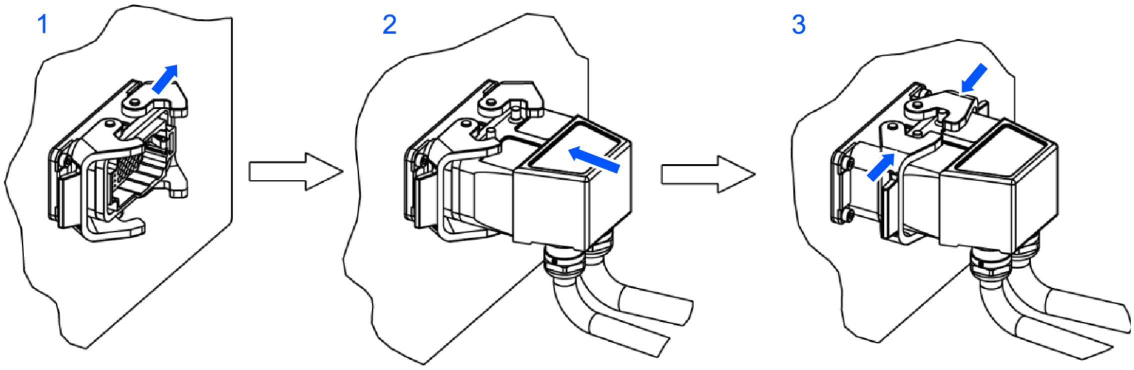
マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。

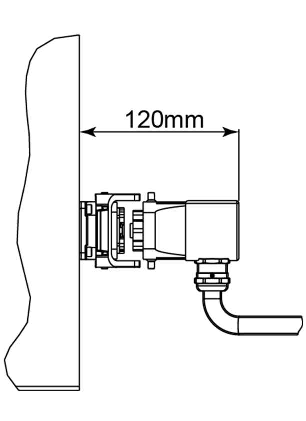
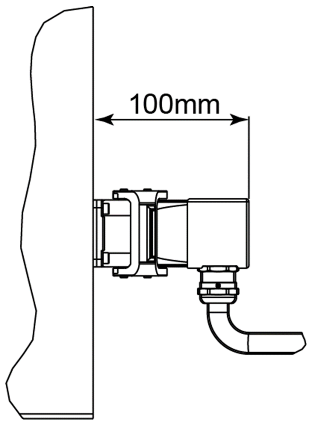
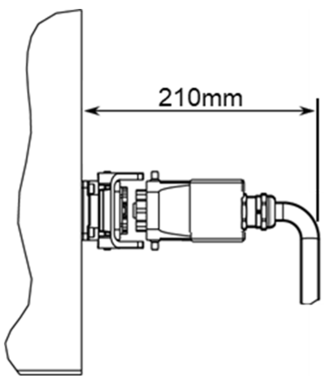
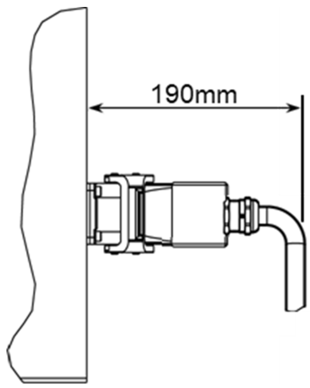
マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、排気の接続が必要です。排気については、以下に記載しています。
Appendix A: 仕様表

マニピュレーターとM/Cケーブルの接続方法

マニピュレーター背面と底面の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。

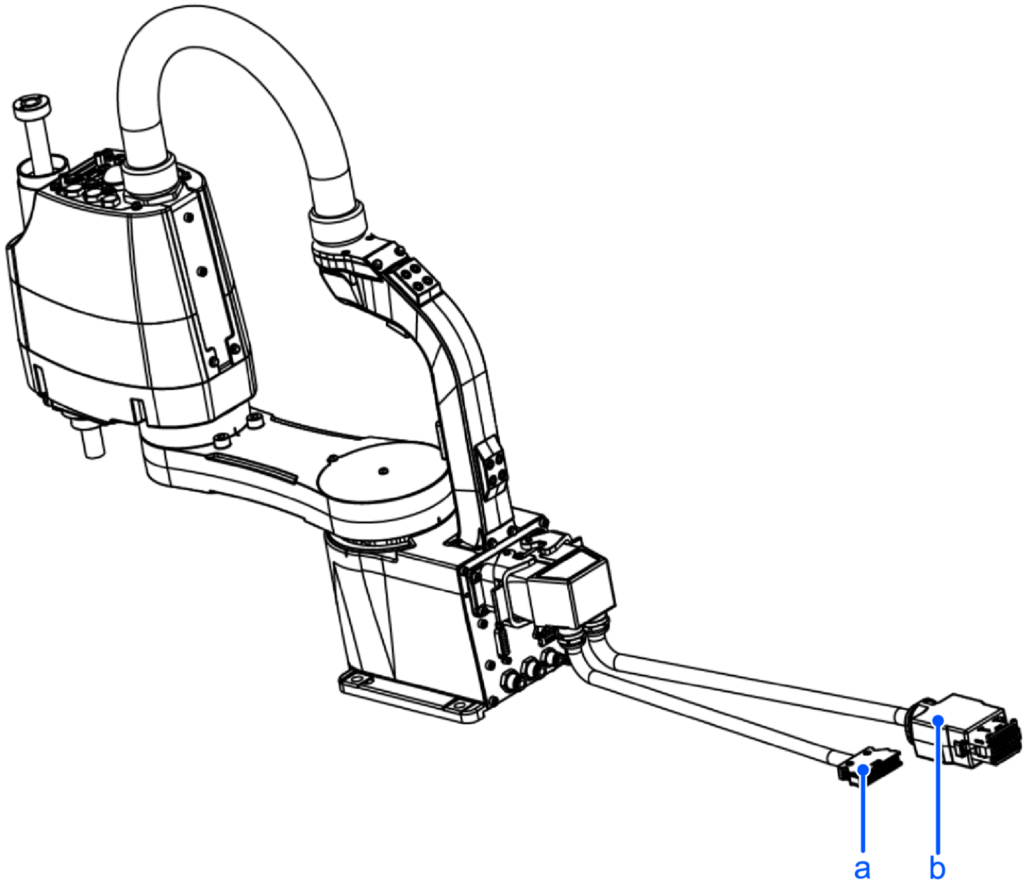
1. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を開きます。
2. M/Cケーブルフードを奥までしっかりと挿入します。
3. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を閉じます。



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
			

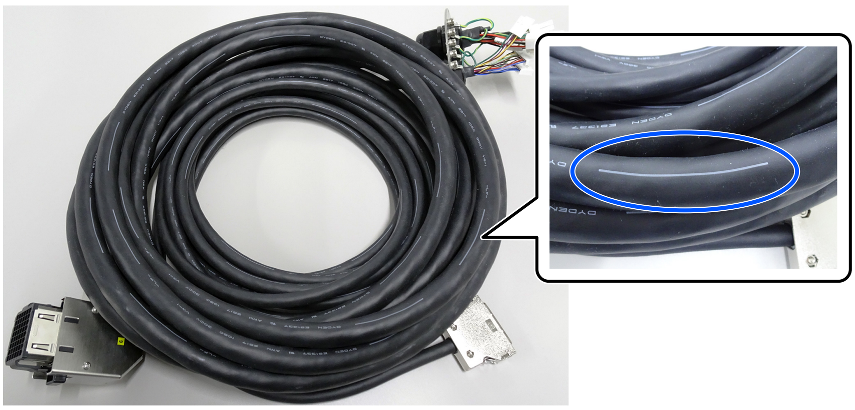
M/Cケーブルとコントローラーの接続

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。



記号	説明
a	シグナルコネクター
b	パワーコネクター

M/Cケーブルは、固定用と可動用の2種類があります。可動用ケーブルには、下図のように線があります。



3.3.6 ユーザー用配線と配管

警告

- 配線作業は、必ず電源をオフし、タグアウト (「通電禁止」表示など) してから行ってください。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

- 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。

3.3.6.1 配線 (電線)

マニピュレーターのユーザーコネクターには、以下のコネクターやケーブルを接続してください。

マニピュレーター内ケーブル仕様

	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	1.0A	0.08 mm^2	シールド付き
RJ45	-	-	-	CAT5e相当

各コネクターは、マニピュレーター内部ではベース側のコネクターと、アーム2側のコネクター間で、同じ番号ピンどうしが配線されています。

ユーザー配線用の添付コネクター

		メーカー	型番	規格	備考
D-sub 15 pin	コネクター	Würth Elektronik	61801524823	半田型	2個付属
	クランプフード	Würth Elektronik	61801525311	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属

- 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。

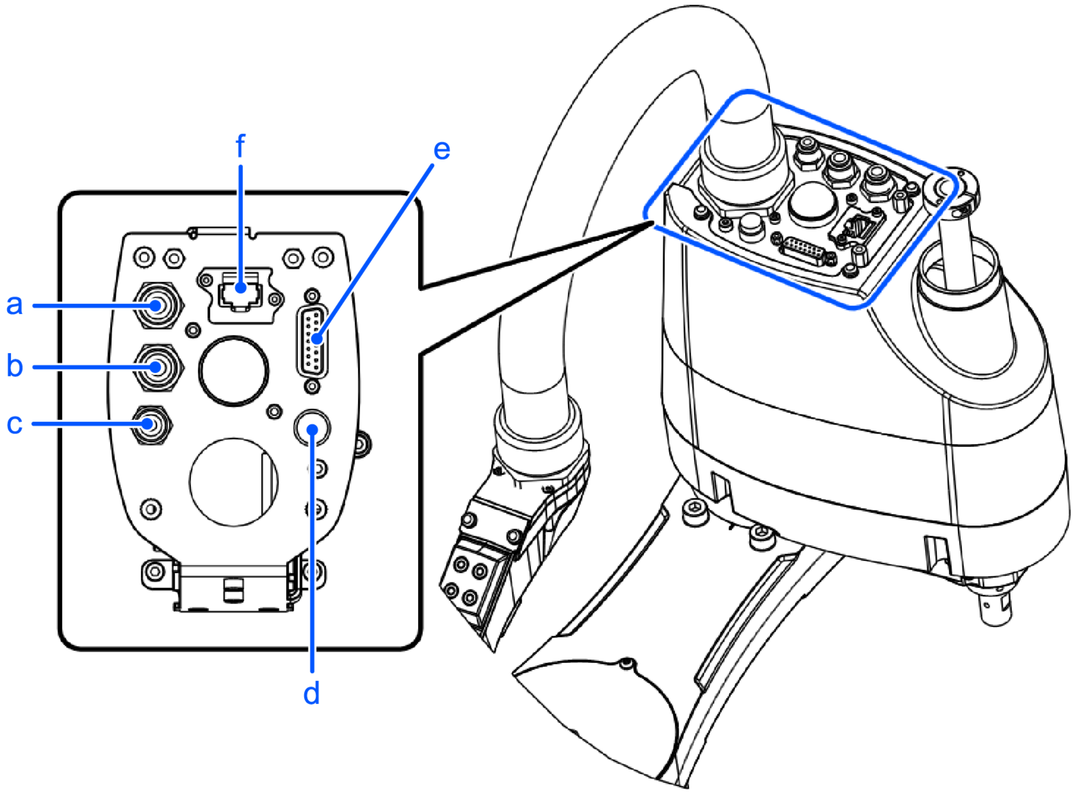
3.3.6.2 配管 (エアチューブ)

マニピュレーター内エアチューブ仕様

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

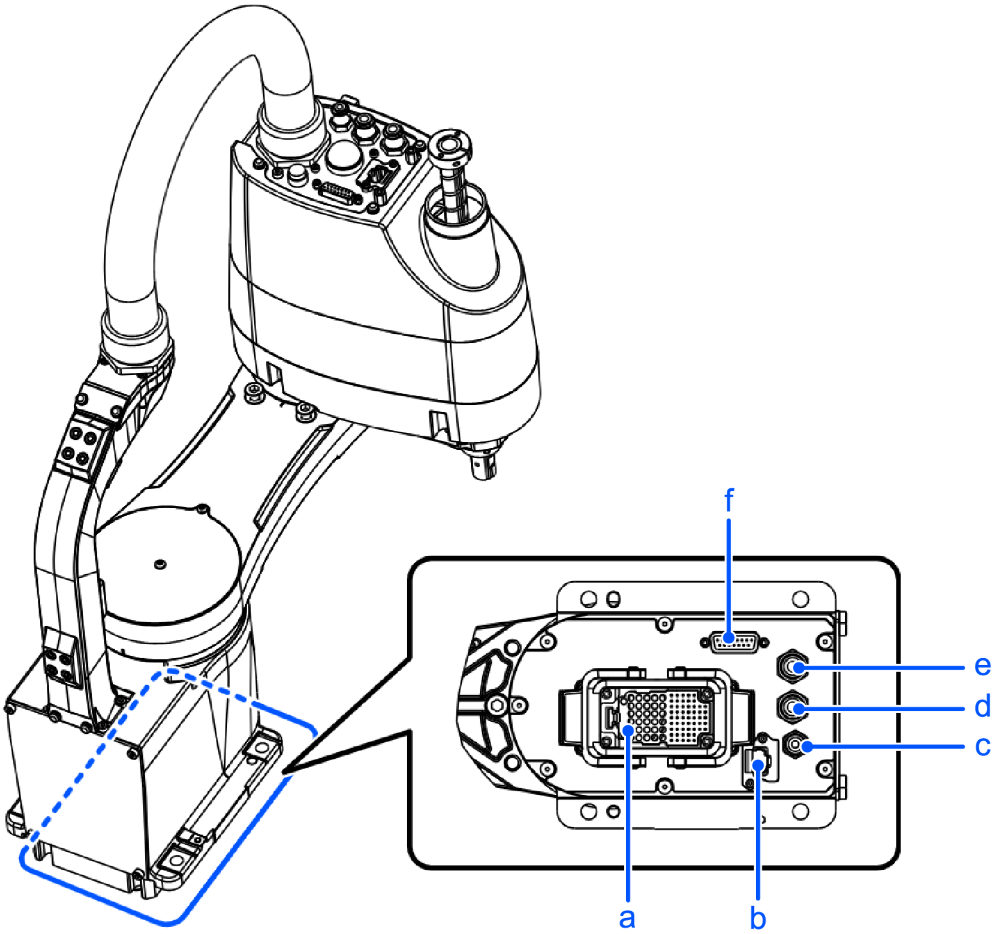
マニピュレーター内部では、ベース側のエア継手と、アーム2側のエア継手間で、同じ大きさ, 先端色(青/白)の継手どうしが配管されています。

アーム2側 (GX4シリーズ共通)



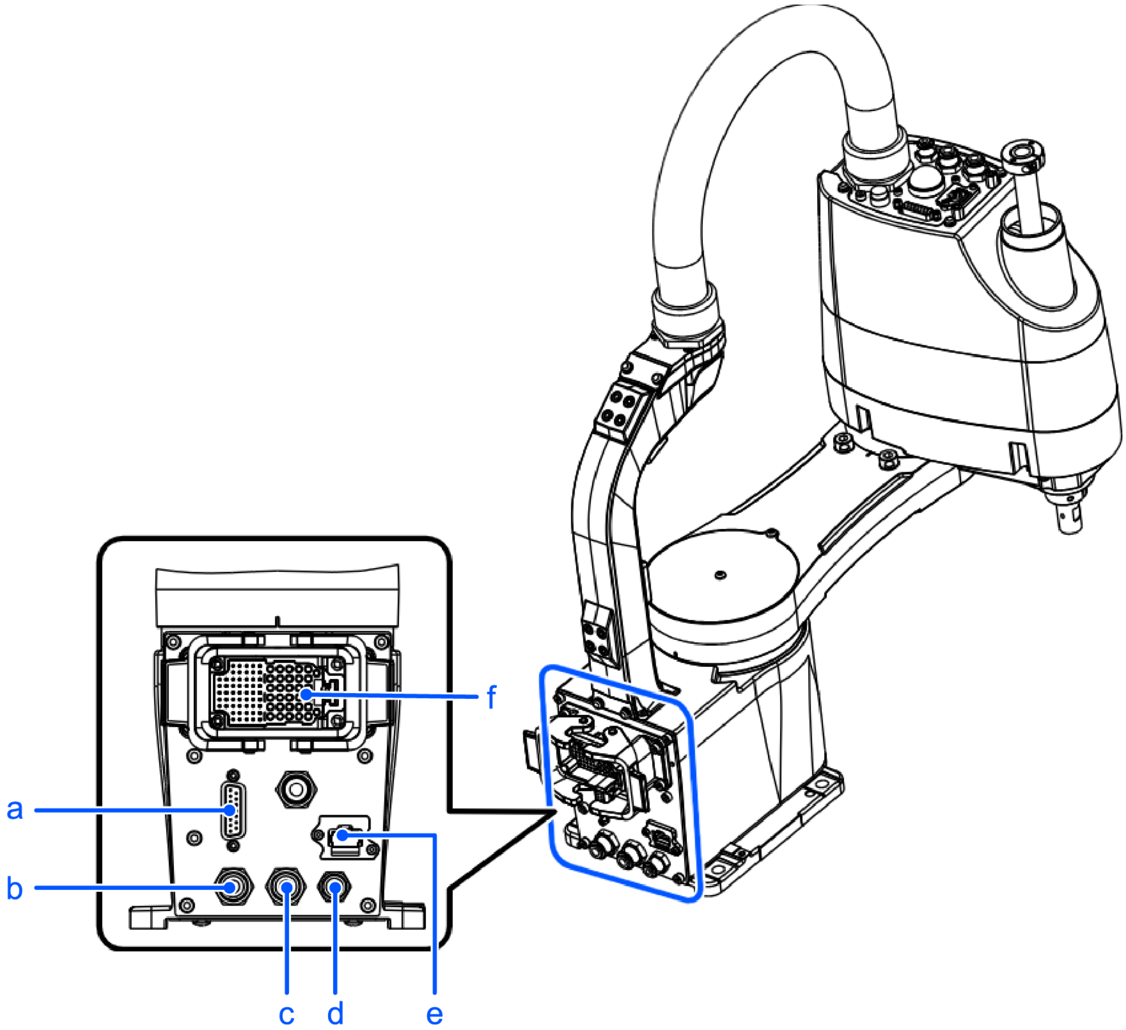
記号	説明
a	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
b	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
c	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ブレーキ解除スイッチ
e	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
f	Ethernetコネクター

ベース側 (架台取付仕様 ケーブル下面出し)



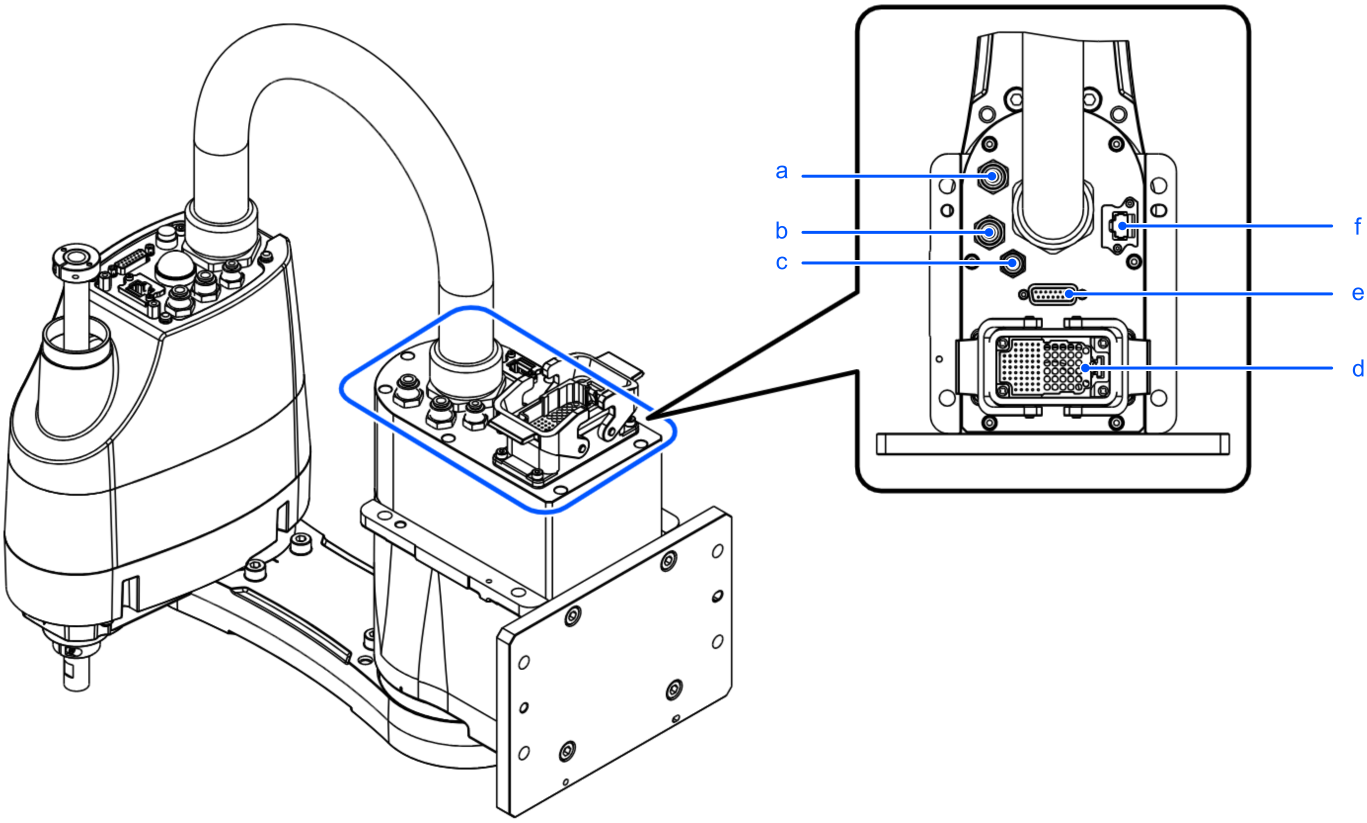
記号	説明
a	M/Cケーブル用のハウジング
b	Ethernetコネクター
c	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
f	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)

ベース側 (架台取付仕様)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
b	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
c	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	Ethernetコネクター
f	M/Cケーブル用のハウジング

ベース側 (マルチレイアウト取付仕様)



記号	説明
a	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
b	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
c	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	M/Cケーブル用のハウジング
e	ユーザーコネクター(15ピンD-subコネクター)
f	Ethernetコネクター

3.3.7 移設と保管

3.3.7.1 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、手や足を挟み込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、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。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。

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。

3.3.7.2 架台取付仕様

⚠ 注意

- 架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は、以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C251**: 約15 kg:33 lb(ポンド)
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C301**: 約15 kg:33 lb(ポンド)
  - GX4-A/GX4-B/GX4-C351**: 約16 kg:35 lb(ポンド)

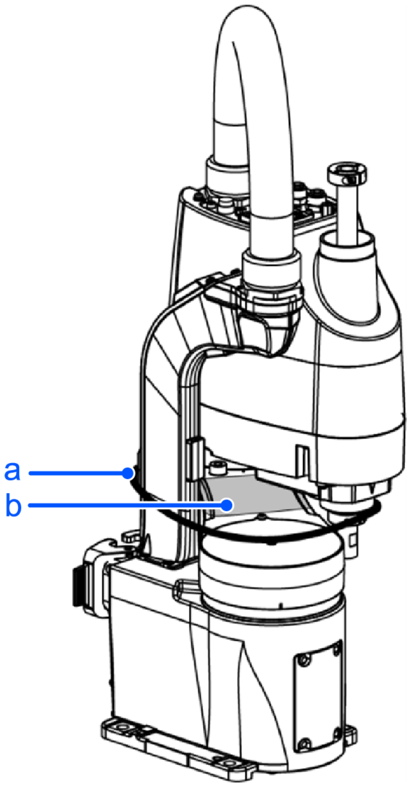
1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

> キーポイント
>
> 第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

メカストッパーによる動作エリアの設定

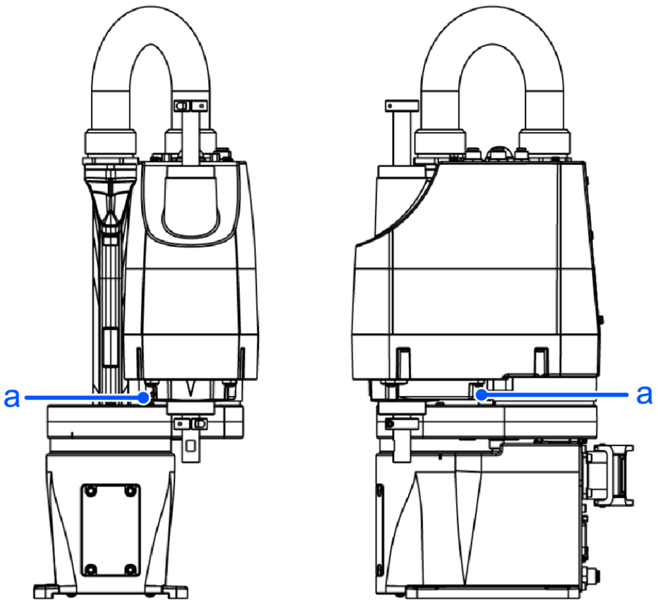
2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。下図を参照し、シャフト下端とアーム、ベースとアームをヒモなど使用し、シャフトがたわまない程度の強さで結束してください。

アーム固定例



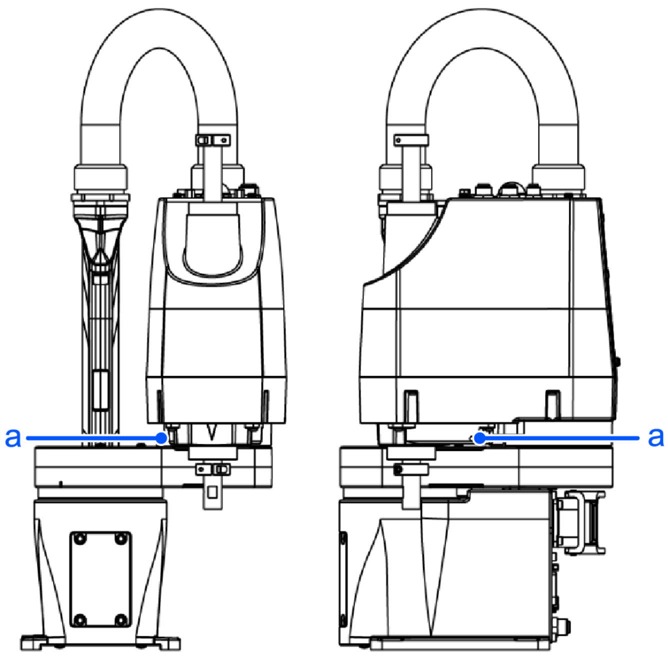
記号	説明
a	結束バンド
b	シート

3. マニピュレーターが倒れないように、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架台から取りはずします。
GX4-A/GX4-B/GX4-C251**



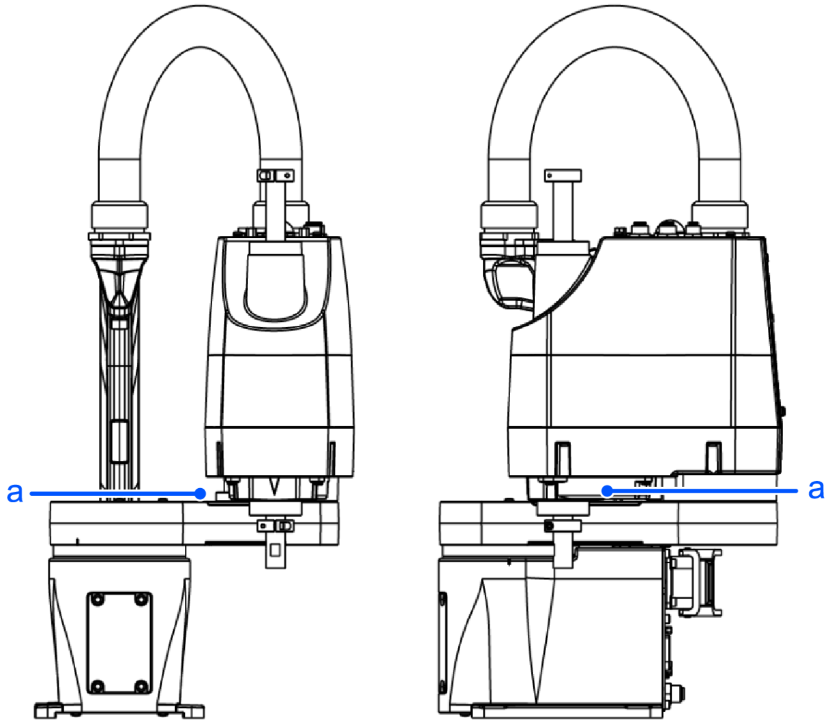
記号	説明
a	重心

GX4-A/GX4-B/GX4-C301**



記号	説明
a	重心

GX4-A/GX4-B/GX4-C351**



記号	説明
a	重心

3.3.7.3 マルチレイアウト取付仕様

⚠ 警告

- マルチレイアウト取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は、以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
    - GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M: 約17 kg: 38 lb(ポンド)
    - GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M: 約17 kg: 38 lb(ポンド)
- マニピュレーターを壁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おそれがあり非常に危険です。

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線、配管を取りはずします。

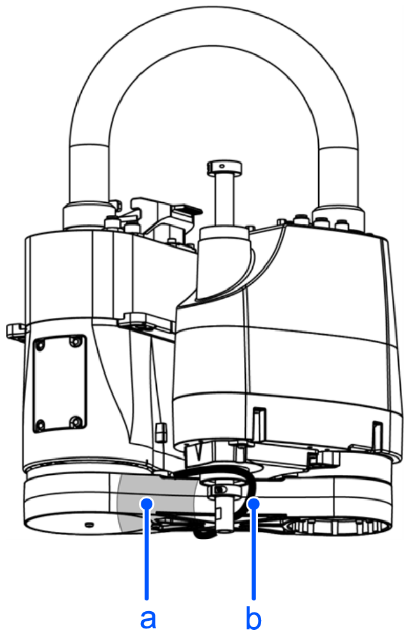
    キーポイント

    第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

    メカストッパーによる動作エリアの設定

2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。図を参照し、アームを固定します。

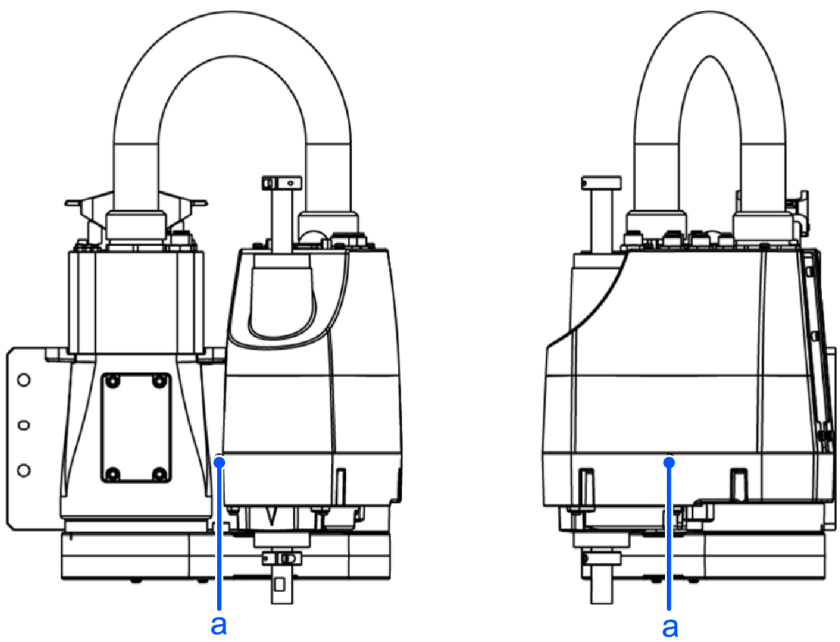
アーム固定例



記号	説明
a	シート
b	結束バンド

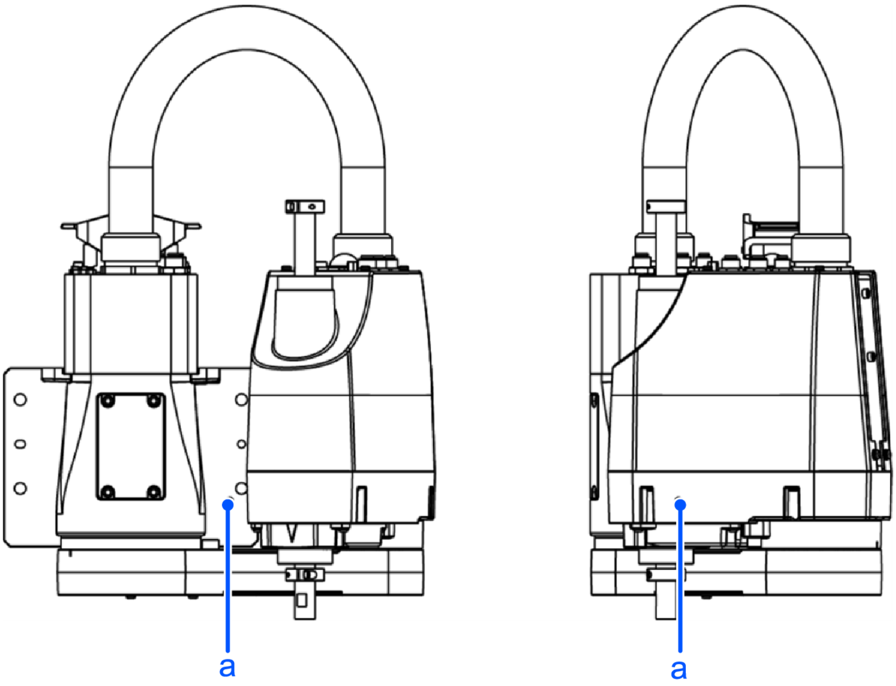
3. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを壁から取りはずします。

GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M



記号	説明
a	重心

GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M



記号	説明
a	重心

3.4 ハンドの設定

3.4.1 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。
"Hand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。

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

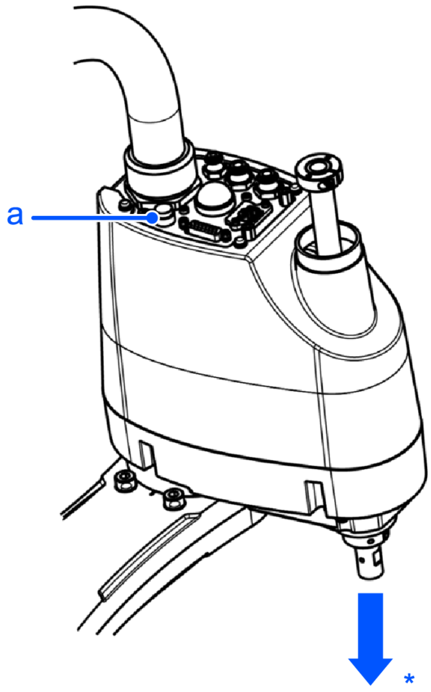
- シャフト下側の上限メカストッパーは、絶対に動かさないでください。Jump動作を行うと、上限メカストッパーがマニピュレーター本体にぶつかり、マニピュレーターが正常に動作しなくなるおそれがあります。

- 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関節と第4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。
  ハンド取りつけ時に、第3関節を上下、または第4関節を回転させるときは、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あり、第3関節と第4関節を同時にブレーキ解除します。

- 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。



記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ

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。

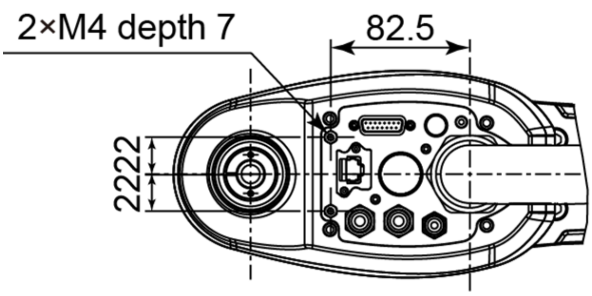
3.4.2 カメラやエアバルブなどの取りつけ

アーム2 (上面, 下面)とケーブルダクト(カバー部)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の重量物を取りつけるときは、アーム2 (下面)のねじ穴を使用してください。また、アーム2 (上面)およびケーブルダクト (カバー部)のねじ穴にエア配管やEthernetケーブルなどを取りつけるときは、許容荷重を超えない範囲で使用してください。

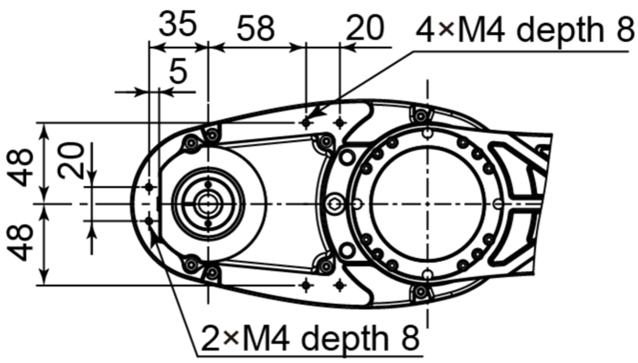
- 許容荷重: 200g (取付面から重心までの距離は100㎜を想定)

アーム2側 (GX4シリーズ共有)

[単位: mm]



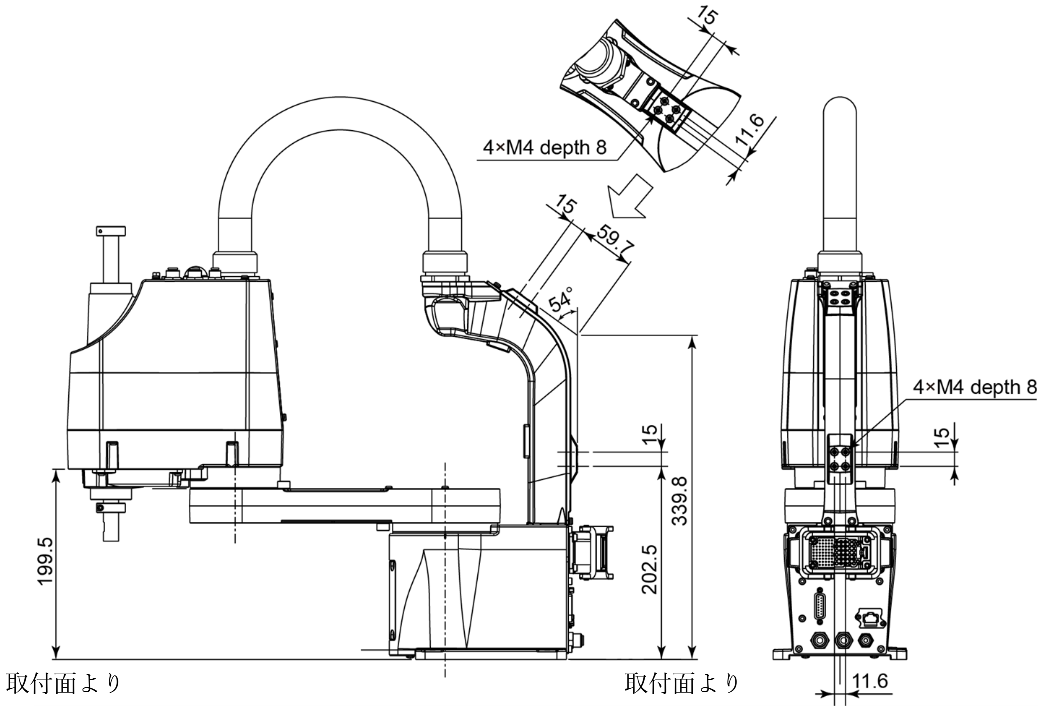
上面図



下面図

架台取付仕様

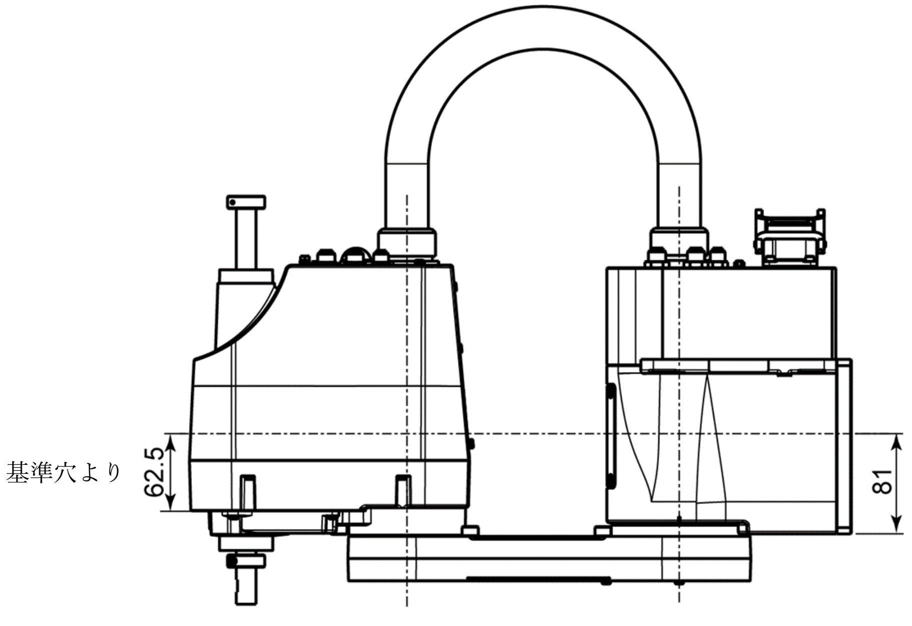
[単位: mm]



イラスト： GX4-A251S

マルチレイアウト取付仕様

[単位: mm]



✎ キーポイント

ケーブルダクトカバーに取りつけるねじの締付トルクは、最大1.5N·mとしてください。

3.4.3 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"

3.4.3.1 Weight設定

⚠ 注意

- ハンド+ワークの質量は、必ず4 kg以下にしてください。GX4シリーズは、4 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。

GX4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2 kg、最大で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。

3.4.3.1.1 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。)

3.4.3.1.2 アームに取りつけた負荷の質量

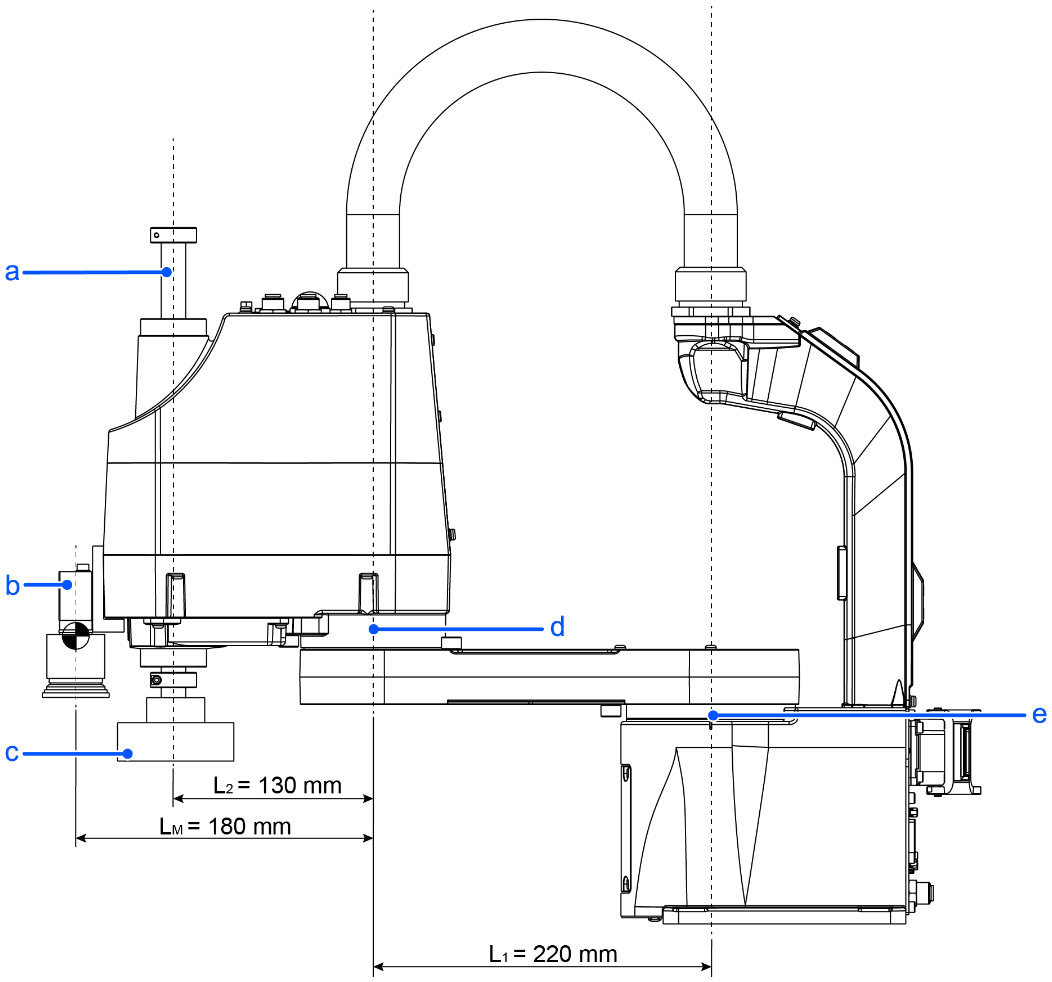
カメラやエアバルブなどをアームに取りつける場合は、その質量をシャフトの等価質量に換算し、シャフトに取りつけた負荷の質量に加算して「ハンド質量」パラメーターを設定します。

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GX4のアーム2先端 (第2関節回転中心から180 mmとする)に、1 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
M=1

L_1=220
L_2=130
L_M=180
W_M=1×(180+220)^2/(130+220)^2=1.31 (小数点以下二桁まで切り上げ)
W+W_M=1+1.31=2.31
[ハンド質量]パラメーターに“2.31”を設定します。

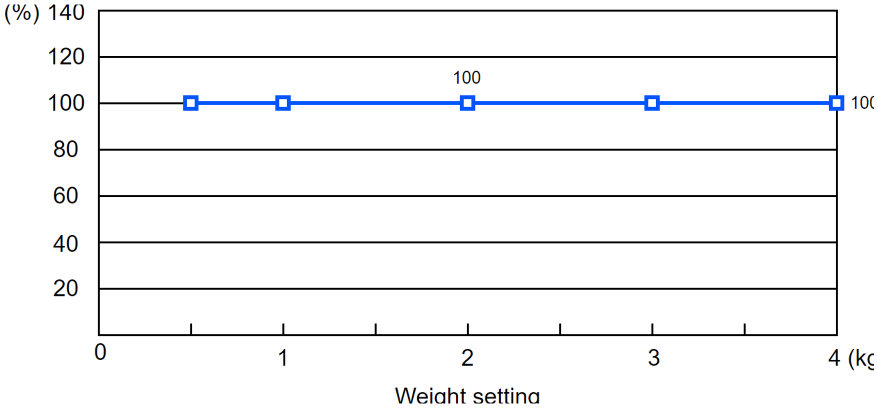


記号	説明
a	シャフト
b	カメラ全体の質量 M=1 kg
c	W=1 kg
d	第2関節
e	第1関節

3.4.3.1.3 Weight設定時の速度の自動補正

標準モード

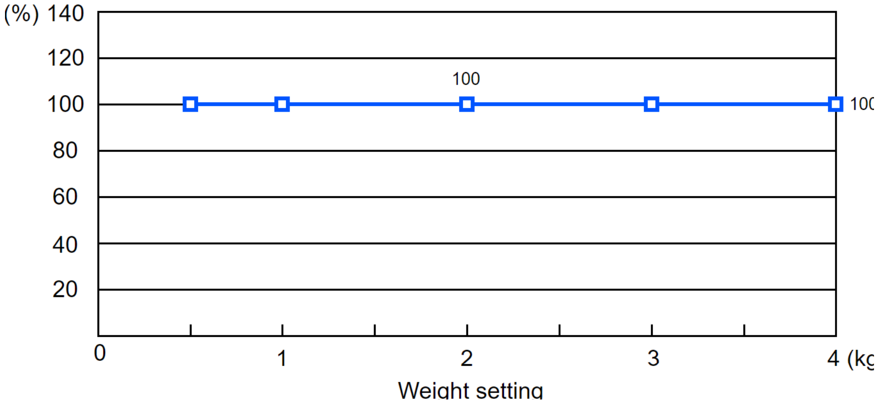
GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



グラフ上のパーセンテージは、定格(2 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

ブーストモード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**

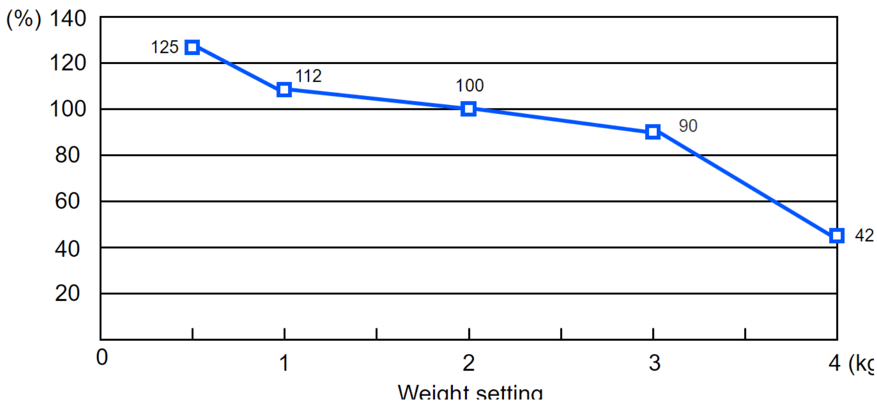


グラフ上のパーセンテージは、定格(2 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

3.4.3.1.4 Weight設定時の加減速度の自動補正

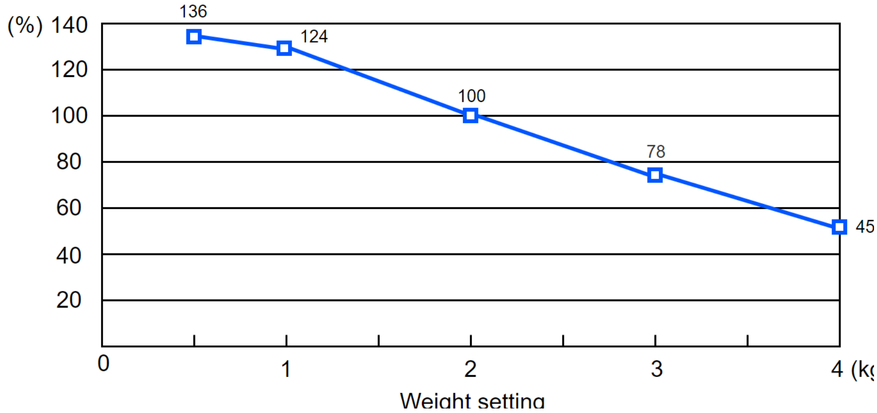
標準モード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**



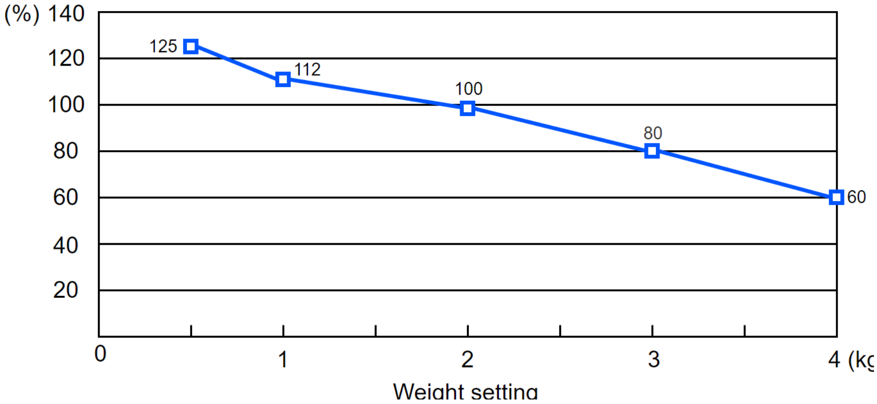
グラフ上のパーセンテージは、定格(2 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX4-A/GX4-B/GX4-C30**



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

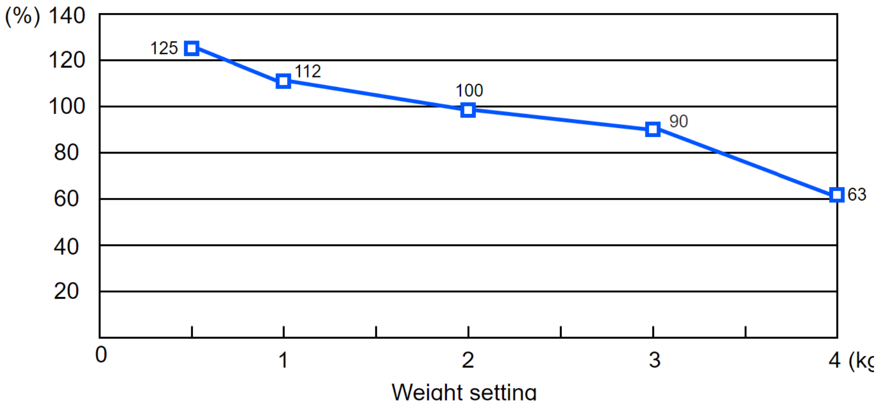
GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



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

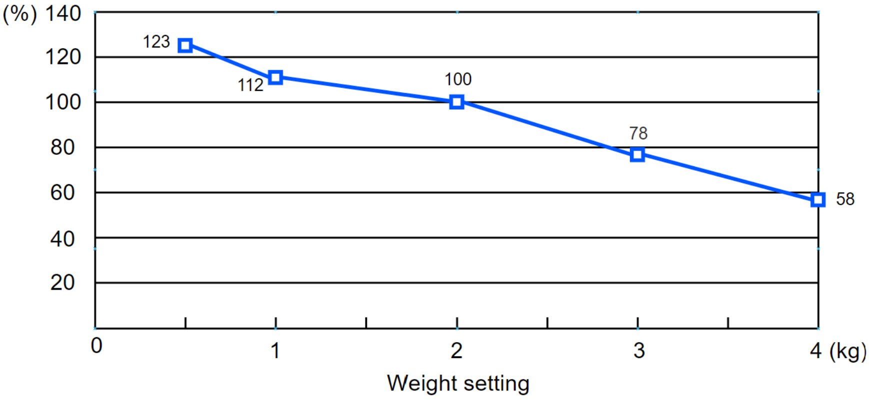
ブーストモード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**



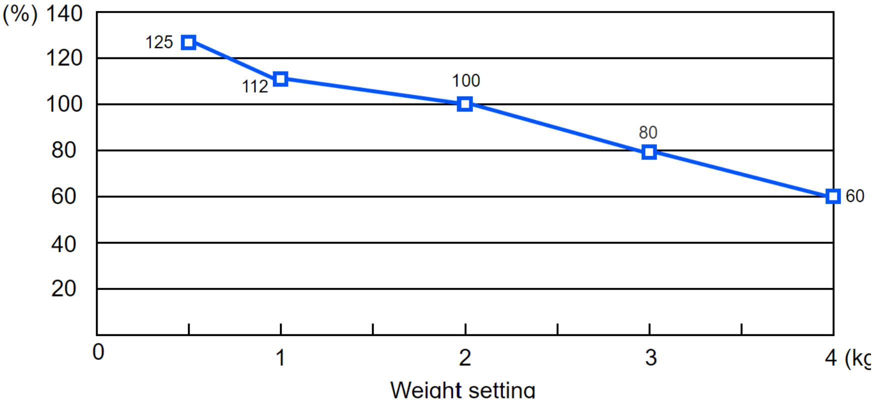
グラフ上のパーセンテージは、定格(2 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX4-A/GX4-B/GX4-C30**



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

GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



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

3.4.3.2 Inertia設定

3.4.3.2.1 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 kg·m^{2}以下にしてください。GX4シリーズは、0.05 kg·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。

GX4シリーズの許容する負荷の慣性モーメントは、定格0.005 kg·m^2、最大0.05 kg·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。

3.4.3.2.2 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。

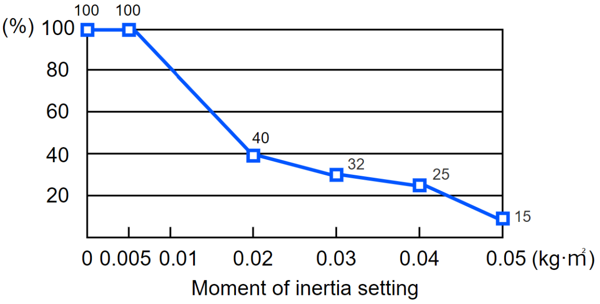
Epson
RC+

[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。([コマンドウィンドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。)

3.4.3.2.3 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

標準モード

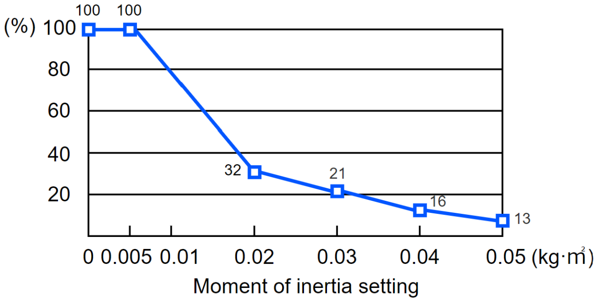
GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



グラフ上のパーセンテージは、定格 (0.005 kg·m^2)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

ブーストモード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



グラフ上のパーセンテージは、定格 (0.005 kg·m^2)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

3.4.3.2.4 偏心量とInertia設定

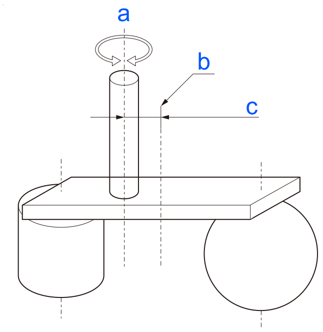
⚠ 注意

- 負荷 (ハンド+ワーク)の偏心量は必ず150 mm以下にしてください。

  GX4シリーズは、150 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。

GX4シリーズの許容する負荷の偏心量は、定格0 mm、最大150 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 (150 mm以下)

3.4.3.2.5 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。

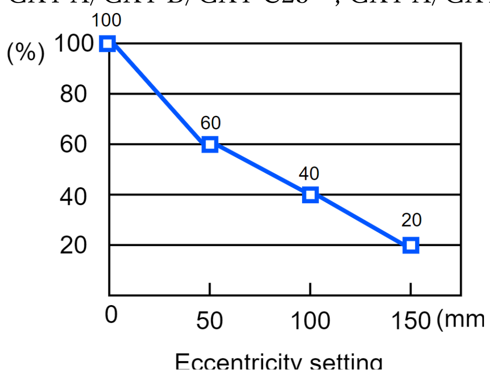
Epson RC+

[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。)

3.4.3.2.6 Inertia(偏心量)設定時の加減速度の自動補正

標準モード, ブーストモード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**

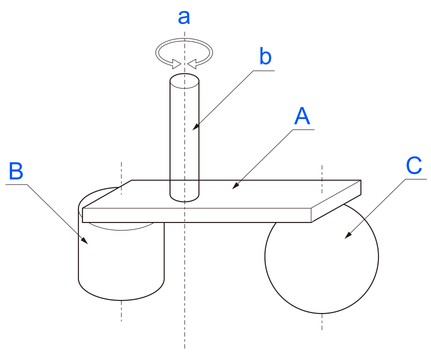


グラフ上のパーセンテージは、0 mm設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

3.4.3.2.7 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。

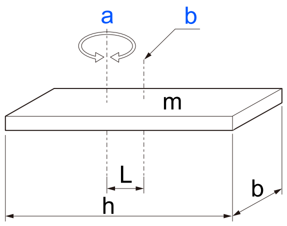


全体の慣性モーメント = ハンド(A)の慣性モーメント + ワーク(B)の慣性モーメント + ワーク(C)の慣性モーメント

記号	説明
a	回転軸
b	シャフト
A	ハンド
B	ワーク
C	ワーク

(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。

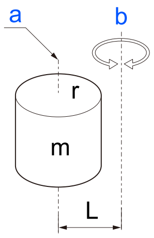
(A) 直方体の慣性モーメント



$$m\frac{b^2+h^2}{12}+m\times L^2$$

記号	説明
a	回転軸
b	直方体の重心

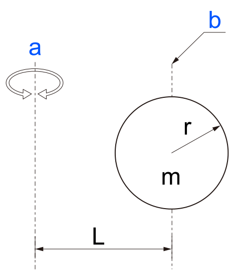
(B) 円柱の慣性モーメント



$$m\frac{r^2}{2}+m\times L^2$$

記号	説明
a	円柱の重心
b	回転軸

(C) 球の慣性モーメント



$$m\frac{2}{5}r^2+m\times L^2$$

記号	説明
a	回転軸
b	球の重心

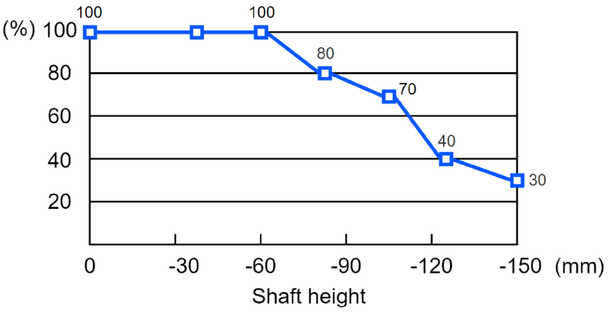
3.4.4 第3関節オートアクセルの注意事項

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、オートアクセル機能が働き、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。

3.4.4.1 シャフト位置による加減速度の自動補正

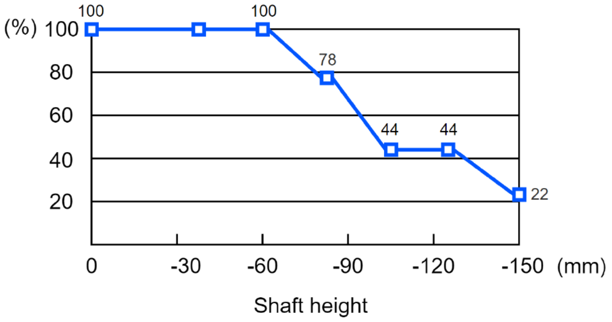
標準モード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**



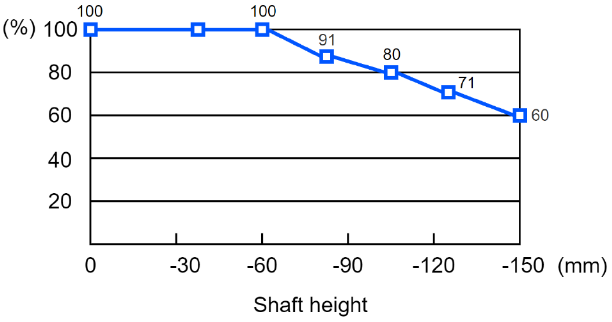
グラフ上のパーセンテージは、シャフト上限位置での加減速度を100%とした場合の比です。

GX4-A/GX4-B/GX4-C30**



グラフ上のパーセンテージは、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。

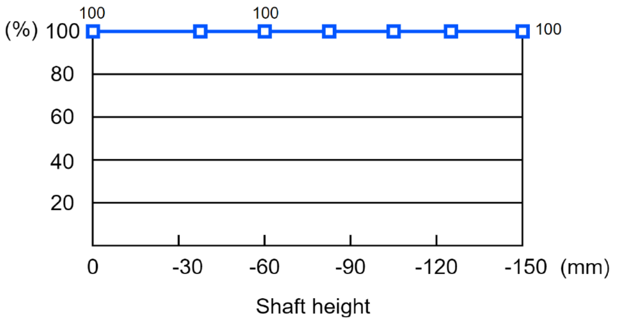
GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



グラフ上のパーセンテージは、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。

ブーストモード

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



グラフ上のパーセンテージは、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。

3.5 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

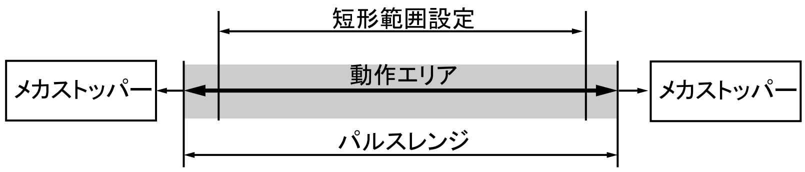
- 安全上の配慮で動作エリアを制限する場合は、必ずパルスレンジとメカストッパーの両方による設定をしてください。

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1関節 ~ 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

メカストッパーによる動作エリアの設定
マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

3.5.1 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

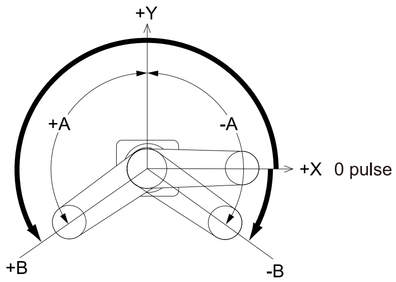
マニピュレーターは動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。

Epson RC+

[ツール]-[ロボットマネージャー]-[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。

3.5.1.1 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。



架台取付仕様

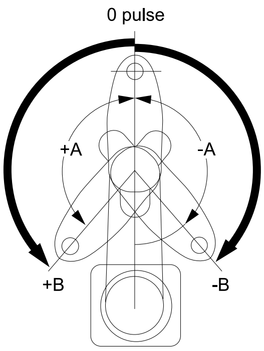
	アーム長(mm)	アーム形状		
		ストレート	左カービング	右カービング
A: 最大動作範囲 (deg.)	250	±140	-	-
	300			
	350		-165/110	-110/165
B: 最大パルスレンジ(pulse)	250	-1456356 ~ 6699236	-	-
	300			
	350		2184534 ~ 5825423	582543 ~ 7427414

マルチレイアウト取付仕様

	アーム長(mm)	アーム形状
		ストレート
A: 最大動作範囲(deg.)	300	±115
	350	±115
B: 最大パルスレンジ(pulse)	300	-728178 ~ 5971058
	350	-873814 ~ 6116694

3.5.1.2 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。



架台取付仕様

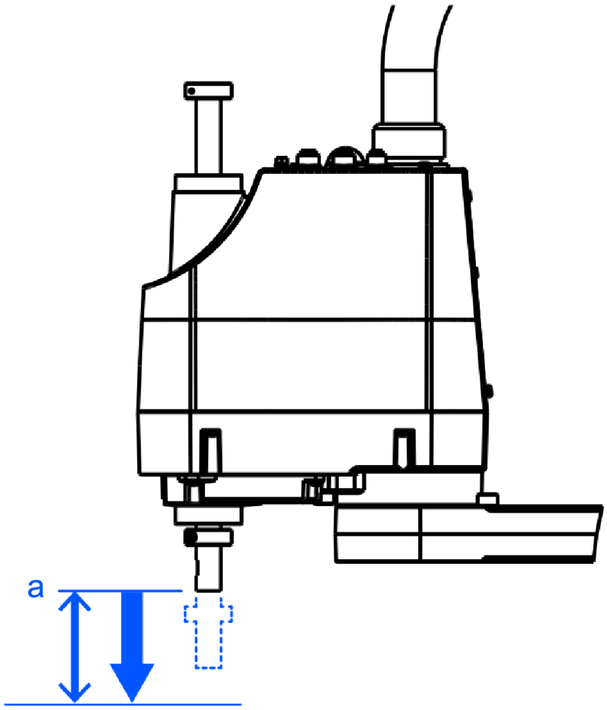
<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">アーム長
(mm)</th><th rowspan="2">環境仕様</th><th colspan="3">アーム形状</th></tr>
<tr><th>ストレート</th><th>左カービング</th><th>右カービング</th></tr>
<tr><td rowspan="6">A: 最大動作範囲(deg.)</td><td rowspan="2">250</td><td>S, E</td><td>±141</td><td rowspan="4">-</td><td rowspan="4">-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>±137</td></tr>
<tr><td rowspan="2">300</td><td>S, E</td><td>±142</td></tr>
<tr><td>C</td><td>±141</td></tr>
<tr><td rowspan="2">350</td><td>S, E</td><td rowspan="2">±142</td><td>-165 ~ 120</td><td>-120 ~ 165</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-160 ~ 120</td><td>-120 ~ 160</td></tr>
<tr><td rowspan="6">B: 最大パルスレンジ(pulse)</td><td rowspan="2">250</td><td>S, E</td><td>-2566827 ~ 2566827</td><td rowspan="4">-</td><td rowspan="4">-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-2494009 ~ 2494009</td></tr>
<tr><td rowspan="2">300</td><td>S, E</td><td>-2585032 ~ 2585032</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-2566827 ~ 2566827</td></tr>
<tr><td rowspan="2">350</td><td>S, E</td><td rowspan="2">-2585032 ~ 2585032</td><td>-3003734 ~ 2184534</td><td>-2184534 ~ 3003734</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-2912712 ~ 2184534</td><td>-2184534 ~ 2912712</td></tr>
</table>

マルチレイアウト取付仕様

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">アーム長(mm)</th><th>アーム形状</th></tr>
<tr><th>ストレート</th></tr>
<tr><td rowspan="2">A: 最大動作範囲(deg.)</td><td>300</td><td>±135</td></tr>
<tr><td>350</td><td>±142</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B: 最大パルスレンジ(pulse)</td><td>300</td><td>-2457600 ~ 2457600</td></tr>
<tr><td>350</td><td>-2585032 ~ 2585032</td></tr>
</table>

3.5.1.3 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

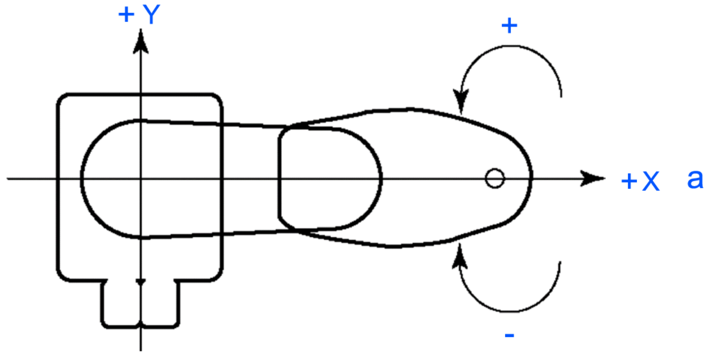
	環境仕様	
	S, E	C
最大動作範囲 (mm)	-150 ~ 0	-120 ~ 0
最大パルスレンジ (pulse)	-1706667 ~ 0	-1365334 ~ 0

キーポイント

クリーン&ESD仕様 (GX4-A/GX4-B/GX4-C**1C*)のマニピュレーターは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定を変更することができません。

3.5.1.3.1 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。



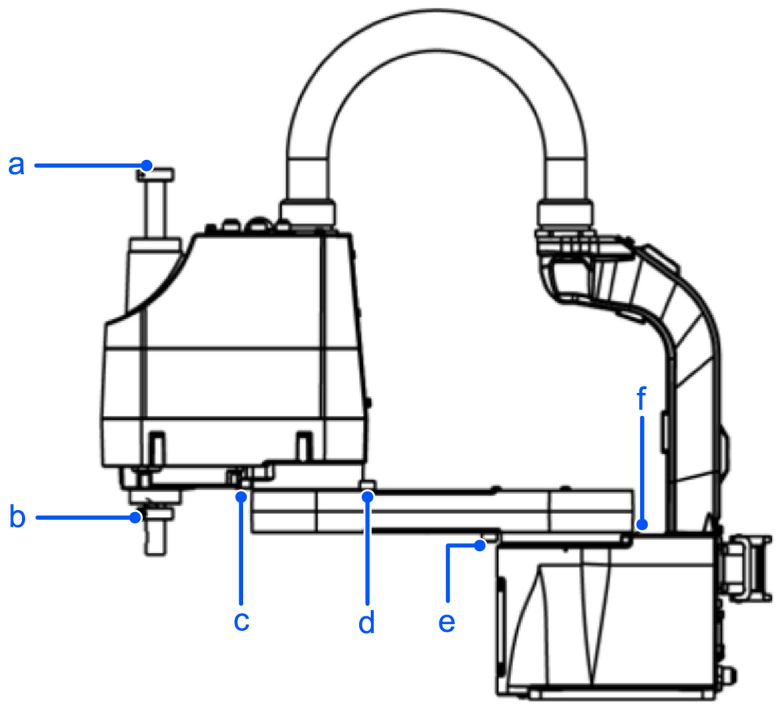
記号	説明
a	0パルス

	全仕様
最大動作範囲 (deg.)	±360
最大パルスレンジ (pulse)	±1310720

3.5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定

メカストッパーにより、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。
第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー (可変)の位置により、動作エリアを設定します。設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。
第3関節は、任意 (最大ストローク以内)に設定が可能です。

架台取付仕様

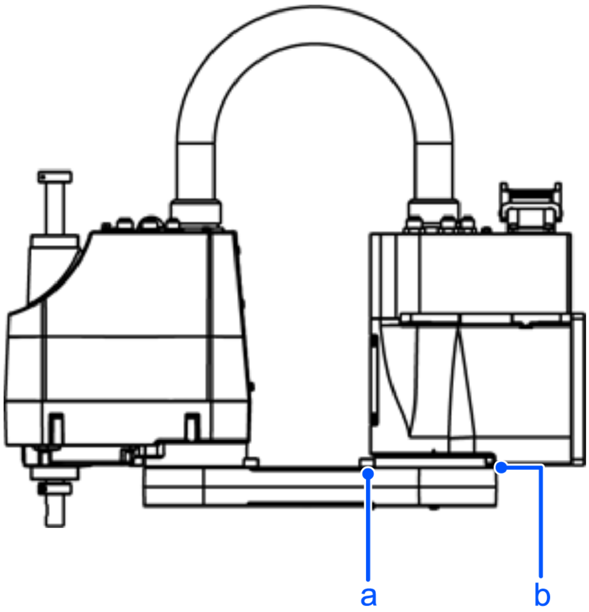


記号	説明
a	第3関節メカストッパー(下限メカストッパー)

記号	説明
b	第3関節メカストッパー(上限メカストッパー) *上限メカストッパーは位置を動かさないでください。
c	第2関節メカストッパー(可変)
d	第2関節メカストッパー(固定)
e	第1関節メカストッパー(可変)
f	第1関節メカストッパー(固定)

マルチレイアウト取付仕様

マルチレイアウト取付仕様は、架台取付仕様と異なるストッパー位置のみ案内しています。



記号	説明
a	第1関節メカストッパー(可変)
b	第1関節メカストッパー(固定)

3.5.2.1 第1関節と第2関節のメカストッパーによる設定

第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー (可変)の位置により、動作エリアを設定します。

次の手順で、設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。

1. コントローラーの電源をオフします。
2. 設定角度に対応するねじ穴に、六角穴付ボルトを取りつけます。

関節	六角穴付ボルト	本数	推奨締付トルク	強度
1, 2	M8×10 総ねじ	各1本 片側	18.0 N・m (194 kgf・cm)	ISO898-1 property class 10.9または12.9相当

3. コントローラーの電源をオンします。

4. 変更したメカストッパー位置に対応するパルスレンジを設定します。

キーポイント

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。

例: GX4-A1S*で、第1関節を-110° ～+110° 、第2関節を-120° ～+120° に設定する場合**

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 1,-582542,5825423      '第1関節のパルスレンジを設定
>JRANGE 2,-2184533,2184533      '第2関節のパルスレンジを設定
>RANGE                          'Range命令で設定値を確認
 -582542, 5825423,-2184533,2184533,-1706667
    ,0, -1310720, 1310720
```

5. アームを手で動かし、メカストッパーにあたるまでに周辺装置にぶつかるなどの支障がないことを確認します。

6. 設定変更した関節を、パルスレンジの最小値、および最大値の位置まで低速で動作させ、アームがメカストッパーにぶつ からないことを確認します。
   (設定したストッパー位置と動作レンジを確認します。)
   例: GX4-A1S*で、第1関節を-110° ～+110° 、第2関節を-120° ～+120° に設定する場合**

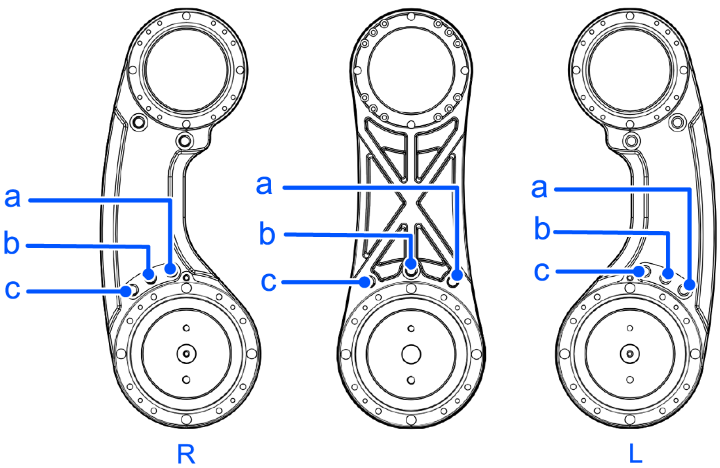
Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>MOTOR ON                          'モーターをオンの状態にする
>POWER LOW                          'ローパワーモードにする
>SPEED 5                            '低速に設定
>PULSE -582542,0,0,0        '第1関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 5825423,0,0,0        '第1関節の最大パルス位置に動作
>PULSE 2621440,-2184533,0,0   '第2関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 2621440,2184533,0,0     '第2関節の最大パルス位置に動作
```

Pulse命令 (Go Pulse命令)は、全関節を同時に設定した位置へ動作させます。パルスレンジを変更した関節だけでなく、他の関節の動作も考慮して、動いても安全な場所を設定します。
この例では、第2関節の確認をするときに、第1関節の設定を動作エリアの中心に近い0° の位置 (パルス値“2621440”)にして動作させています。
もし、アームがメカストッパーにぶつかっている場合、またはぶつかって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ます。

第1関節メカストッパー

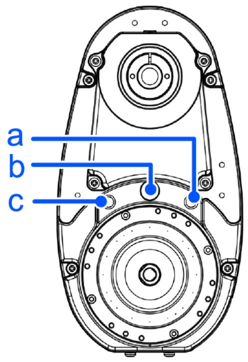


アーム1を下面より見たイラストです。

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">取付仕様</th><th rowspan="2">アーム長
(mm)</th><th rowspan="2">アーム形状</th><th colspan="3">メカストッパー位置</th></tr>
<tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th></tr>
<tr><td rowspan="7">最大動作範囲 (deg.)</td><td rowspan="5">架台</td><td>250</td><td>ストレート</td><td rowspan="3">+110</td><td rowspan="3">±140</td><td rowspan="3">-110</td></tr>
<tr><td>300</td><td>ストレート</td></tr>
<tr><td rowspan="3">350</td><td>ストレート</td></tr>
<tr><td>左カービング</td><td>+95</td><td>-165 ~ 110</td><td>-150</td></tr>
<tr><td>右カービング</td><td>+150</td><td>-110 ~ 165</td><td>-95</td></tr>
<tr><td rowspan="2">マルチレイアウト</td><td>300</td><td>ストレート</td><td>+102.6</td><td>±115</td><td>-102.6</td></tr>
<tr><td>350</td><td>ストレート</td><td>+103.5</td><td>±120</td><td>-103.5</td></tr>
<tr><td rowspan="6">最大パルスレンジ
(pulse)</td><td rowspan="5">架台</td><td>250</td><td>ストレート</td><td rowspan="3">5825423</td><td rowspan="3">-1456356 ~ 6699236</td><td rowspan="3">-582542</td></tr>
<tr><td>300</td><td>ストレート</td></tr>
<tr><td rowspan="3">350</td><td>ストレート</td></tr>
<tr><td>左カービング</td><td>5388516</td><td>-2184534 ~ 5825423</td><td>-1747627</td></tr>
<tr><td>右カービング</td><td>6990507</td><td>-582543 ~ 7427414</td><td>-145636</td></tr>
<tr><td>マルチレイアウト</td><td>300</td><td>ストレート</td><td>5609882</td><td>-728178 ~ 5971058</td><td>-367002</td></tr>
</table>

	取付仕様	アーム長 (mm)	アーム形状	メカストッパー位置		
				a	b	c
		350	ストレート	5636096	-873814 ~ 6116694	-393216

第2関節メカストッパー



	取付仕様	アーム長(mm)	アーム形状	環境仕様	メカストッパー位置		
					a	b	c
最大動作範囲(deg.)	架台	250	ストレート	S, E	+111	±141	-111
				C	+107	±137	-107
		300	ストレート	S, E	+112	±142	-112
				C	+111	±141	-111
		350	ストレート	S, E, C	+112	±142	-112
			左カービング	S, E	+90	-165 ~ 120	-135
				C	+90	-160 ~ 120	-130
			右カービング	S, E	+135	-120 ~ 165	-90
				C	+130	-120 ~ 160	-90
	マルチレイアウト	300	ストレート	S, E, C	+105	±135	-105
		350	ストレート	S, C	+112	±142	-112

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">取付仕様</th><th rowspan="2">アーム長 (mm)</th><th rowspan="2">アーム形状</th><th rowspan="2">環境仕様</th><th colspan="3">メカストッパー位置</th></tr>
<tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th></tr>
<tr><td rowspan="12">最大パルスレンジ (pulse)</td><td rowspan="10">架台</td><td rowspan="2">250</td><td rowspan="2">ストレート</td><td>S, E</td><td>+2020693</td><td>-2566827 ~ 2566827</td><td>-2020693</td></tr>
<tr><td>C</td><td>+1947876</td><td>-2494009 ~ 2494009</td><td>-1947876</td></tr>
<tr><td rowspan="2">300</td><td rowspan="2">ストレート</td><td>S, E</td><td>+2038898</td><td>-2585032 ~ 2585032</td><td>-2038898</td></tr>
<tr><td>C</td><td>+2020693</td><td>-2566827 ~ 2566827</td><td>-2020693</td></tr>
<tr><td rowspan="5">350</td><td>ストレート</td><td>S, E, C</td><td>+2038898</td><td>-2585032 ~ 2585032</td><td>-2038898</td></tr>
<tr><td rowspan="2">左カービング</td><td>S, E</td><td>+1638400</td><td>-3003734 ~ 2184534</td><td>-2457600</td></tr>
<tr><td>C</td><td>+1638400</td><td>-2912712 ~ 2184534</td><td>-2366578</td></tr>
<tr><td rowspan="2">右カービング</td><td>S, E</td><td>+2457600</td><td>-2184534 ~ 3003734</td><td>-1638400</td></tr>
<tr><td>C</td><td>+2366578</td><td>-2184534 ~ 2912712</td><td>-1638400</td></tr>
<tr><td colspan="7" style="display:none"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">マルチレイアウト</td><td>300</td><td>ストレート</td><td>S, E, C</td><td>+1911467</td><td>-2457600 ~ 2457600</td><td>-1911467</td></tr>
<tr><td>350</td><td>ストレート</td><td>S, E, C</td><td>+2038898</td><td>-2585032 ~ 2585032</td><td>-2038898</td></tr>
</table>

キーポイント

マルチレイアウト取付は、メカストッパー設定範囲内にて壁に衝突する可能性があるため、完全に動作エリアを制限できません。

3.5.2.2 第3関節のメカストッパーによる設定

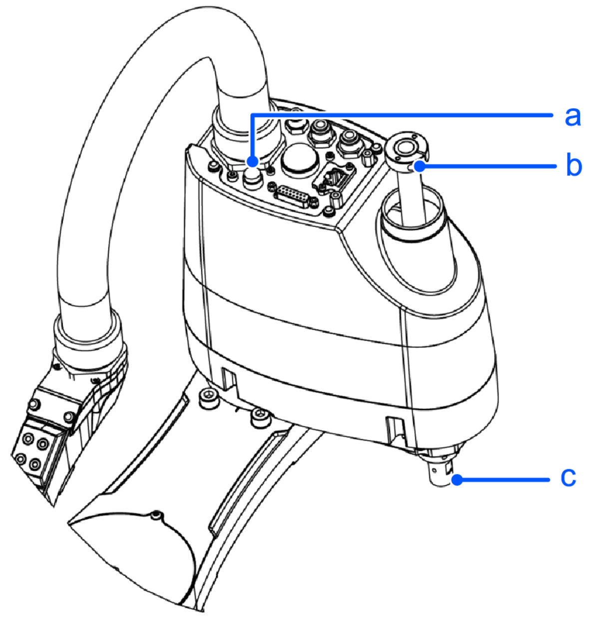
キーポイント

この方法は、標準仕様 (GX4-***1S*), ESD仕様(GX4-***1E*)のマニピュレーターにのみ適用できます。

クリーン&ESD仕様 (GX4-***1C*)のマニピュレーターは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定を変更することができません。

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. 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。
   シャフトを上限まで押し上げると、アーム上カバーが取りはずしにくくなります。押し上げる量は、第3関節メカストッパーの位置を変更できる程度にしてください。



記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ
b	下限メカストッパー取付ねじ M3×10
c	シャフト

> **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。

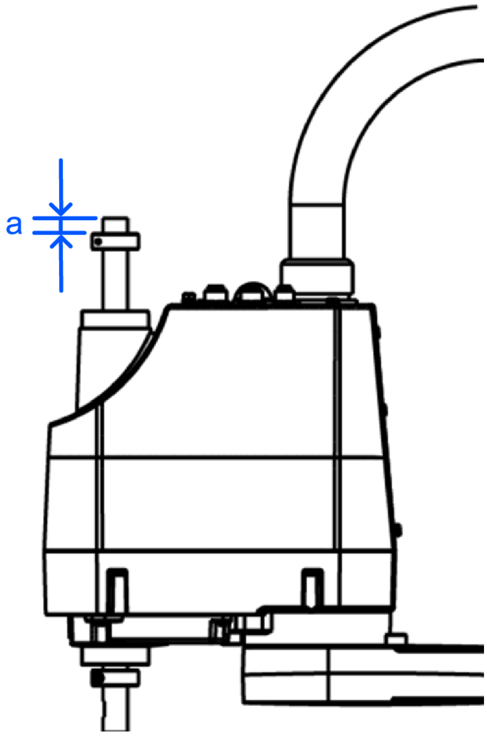
3. コントローラーの電源をオフします。

4. 下限メカストッパーねじ (M3×10)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。

5. 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、“150 mm”ストロークの場合、下限Z座標値は “-150”ですが、これを“-130”にしたいときは、下限メカストッパーを“20 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。



記号	説明
a	測定長さ

6. 下限メカストッパーねじ (M3×10)を、シャフトの溝にかからないように注意して、しっかり締めます。
推奨締付トルク: 2.4N·m (25 kgf·cm)

7. コントローラーの電源をオンします。

8. 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。

9. 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。
GX4-A/GX4-B/GX4-C1S*(Z:-150 mm): 下限パルス値 = (下限Z座標値)/16×131072×(50/36)**

例: 150 mmストロークで、メカストッパーを50 mm下げ、下限Z座標値を“-100”に変更する場合
(-100)/16131072×(50/36) = -1137778

Epson
RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 3,-1137778 ,0      '第3関節のパルスレンジを設定
```

10. 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。

例: 150 mmストロークで、メカストッパーを50 mm下げ、下限Z座標値を“-100”に変更する場合

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。手順(9)で計算した値を-1137778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,-1137778,0        '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。)

3.5.3 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。

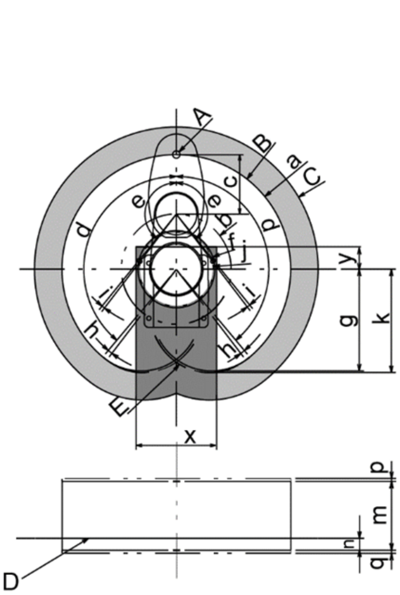
3.5.4 標準動作エリア

「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。

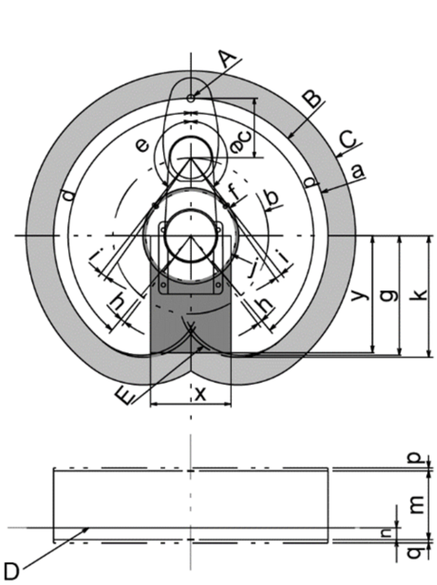
- メカストッパーまでのエリア
  各関節モーターが励磁していない場合、シャフト下端中心が動く可能性のある範囲です。
- メカストッパー
  機械的にこれ以上は動けない、絶対的な動作エリアを設定するストッパーです。
- 最大領域
  アームが干渉する可能性がある範囲です。半径が60 mmを超えるハンドを取りつける場合は、「メカストッパーまでのエリア+ハンドの半径」を最大領域としてください。

架台取付仕様 – ストレートアーム

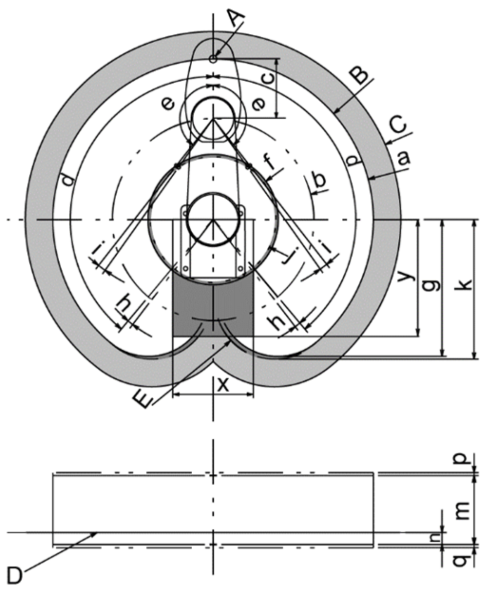
GX4-A/GX4-B/
GX4-C251**



GX4-A/GX4-B/
GX4-C301**



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**



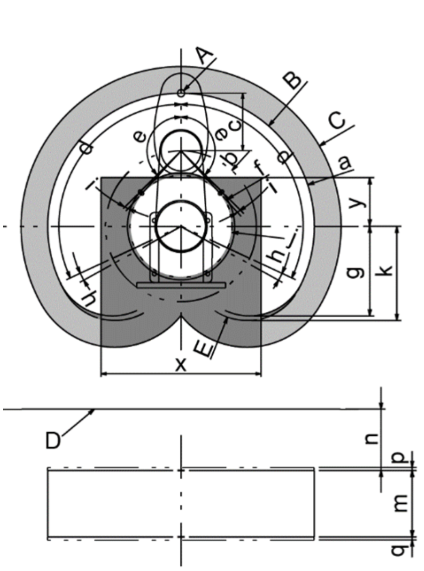
記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX4-A/GX4-B/GX4-C251* GX4-A/GX4-B/GX4-C251*B		GX4-A/GX4-B/GX4-C301* GX4-A/GX4-B/GX4-C301*B		GX4-A/GX4-B/GX4-C351* GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B	
		S, E	C	S, E	C	S, E	C
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	250		300		350	
b	アーム1長さ (mm)	120		170		220	
c	アーム2長さ (mm)	130					
d	第1関節動作[°]	140					
e	第2関節動作[°]	141	137	142	141	142	
f	(動作エリア)	87	95	105	107	142	
g	(背面側の動作エリア)	221.9		260.2		298.5	

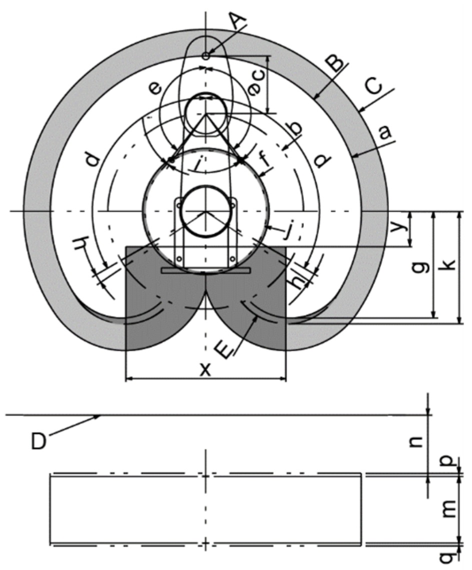
h	第1関節のメカストッパーまでの角度 [°]	2.5					
i	第2関節のメカストッパーまでの角度 [°]	1.5		2.4	1.6	2.5	
j	(メカストッパーエリア)	84	92	99	103	137	
k	(背面側のメカストッパーエリア)	225.2		264.9		304.5	
m	第3関節動作ストローク	150	120	150	120	150	120
n	ベース取付面からの距離	26	30	26	30	26	30
p	第3関節メカストッパーエリア 上端	6.5	10.5	6.5	10.5	6.5	10.5
q	第3関節メカストッパーエリア 下端	6.8	1.3	6.8	1.3	6.8	1.3
x	動作禁止エリア寸法 (mm)	176					
y	動作禁止エリア寸法 (mm)	+49(背面側無限)	+66(背面側無限)	-255			

マルチレイアウト取付仕様 – ストレートアーム

GX4-A/GX4-B/
GX4-C301*M



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351*M



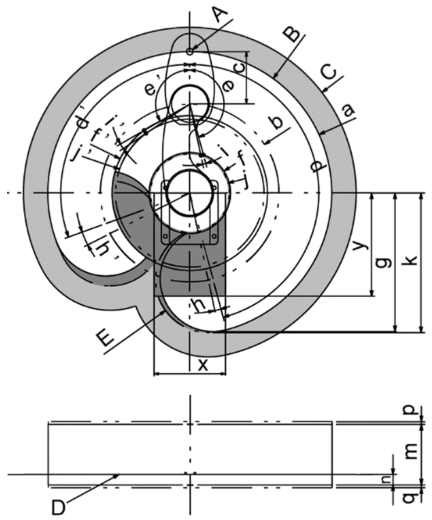
記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域

記号	説明
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

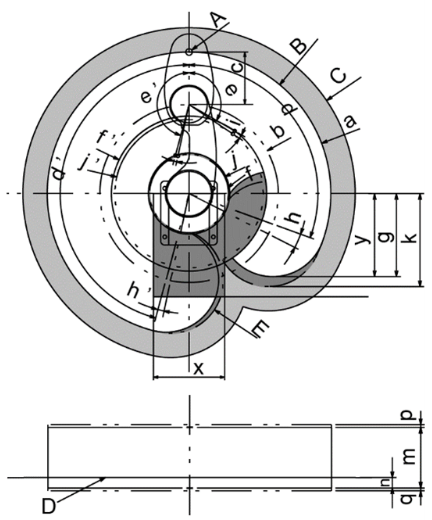
		GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M	
		S, E	C	S, E	C
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	300		350	
b	アーム1長さ (mm)	170		220	
c	アーム2長さ (mm)	130			
d	第1関節動作[°]	115		120	
e	第2関節動作[°]	135		142	
f	(動作エリア)	121		142	
g	(背面側の動作エリア)	210.8		240	
h	第1関節のメカストッパーまでの角度[°]	4.0			
i	第2関節のメカストッパーまでの角度[°]	2.5			
j	(メカストッパーエリア)	115		137	
k	(背面側のメカストッパーエリア)	212.4		253	
m	第3関節動作ストローク	150	120	150	120
n	ベース取付面からの距離	138	172	138	172
p	第3関節メカストッパーエリア 上端	6.5	10.5	6.5	10.5
q	第3関節メカストッパーエリア 下端	6.8	1.3	6.8	1.3
x	動作禁止エリア寸法 (mm)	360			
y	動作禁止エリア寸法 (mm)	+110(背面側無限)		-79.5(背面側無限)	

架台取付仕様 – カービングアーム

GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-L



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-R



記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-L GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-L		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-R GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-R	
		S, E	C	S, E	C
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	350			
b	アーム1長さ (mm)	220			
c	アーム2長さ (mm)	130			
d / d’	第1関節動作[°]	165 / 110		110 / 165	
e / e’	第2関節動作[°]	165 / 120	160 / 120	120 / 165	120 / 160
f / f’	(動作エリア)	100 / 192	107 / 192	192 / 100	192 / 107
g	(背面側の動作エリア)	342.5		342.5	
h / h’	第1関節のメカストッパーまでの角度[°]	3.0 / 7.0		7.0 / 3.0	

		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-L GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-L		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-R GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-R	
		S, E	C	S, E	C
i / i’	2関節のメカストッパーまでの角度 [°]	2.8 / 3.8	3.5 / 3.8	3.8 / 2.8	3.8 / 3.5
j / j’	(メカストッパーエリア)	97 / 183	102 / 183	183 / 97	183 / 102
k	(背面側のメカストッパーエリア)	345.2		345.2	
m	第3関節動作ストローク	150	120	150	120
n	ベース取付面からの距離	26	30	26	30
p	第3関節メカストッパーエリア 上端	6.5	10.5	6.5	10.5
q	第3関節メカストッパーエリア 下端	6.8	1.3	6.8	1.3
x	動作禁止エリア寸法 (mm)	176			
y	動作禁止エリア寸法 (mm)	-255			

4. GX8 マニピュレーター

マニピュレーターの設置、操作の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。

4.1 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。
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。

4.1.1 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する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。

4.1.2 設計と設置上の注意

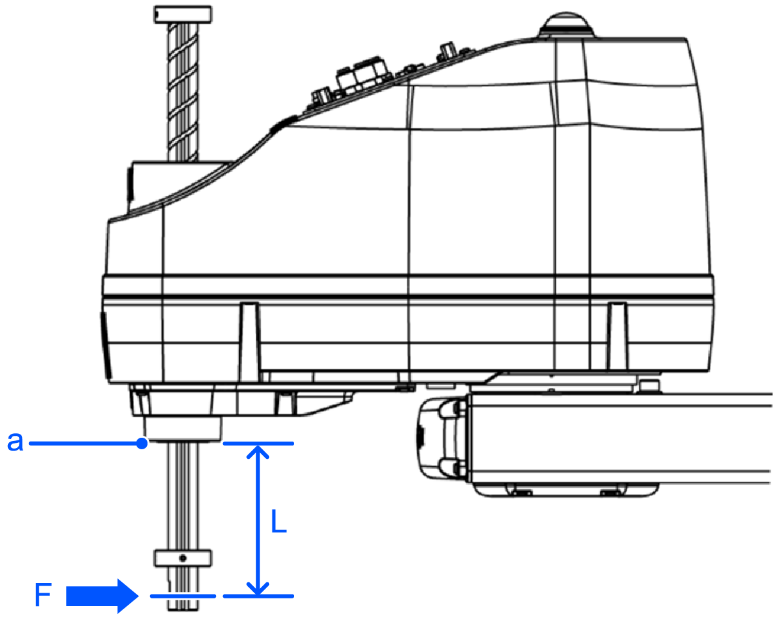
ロボットシステムに関する設計や設置は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。
設計を行う方は、以下のマニュアルを参照してください。
"安全マニュアル"
"コントローラーマニュアル"
"マニピュレーターマニュアル"

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。

4.1.2.1 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、ボールねじスプ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
GX8: M=27,000 N·mm
計算例: スプラインナット端部より100 mm の位置に270 N の荷重がかかる場合
発生モーメント
M=F·L＝100·270＝27,000 N·mm



記号	説明
a	スプラインナット端部

4.1.3 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。
- 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。
- コントローラーの電源が入ったまま、M/Cケーブル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、原則として一人で行ってください。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。
- ロボットの低速動作 (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

4.1.4 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

4.1.5 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を指します。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
セーフガードが開になっても、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。

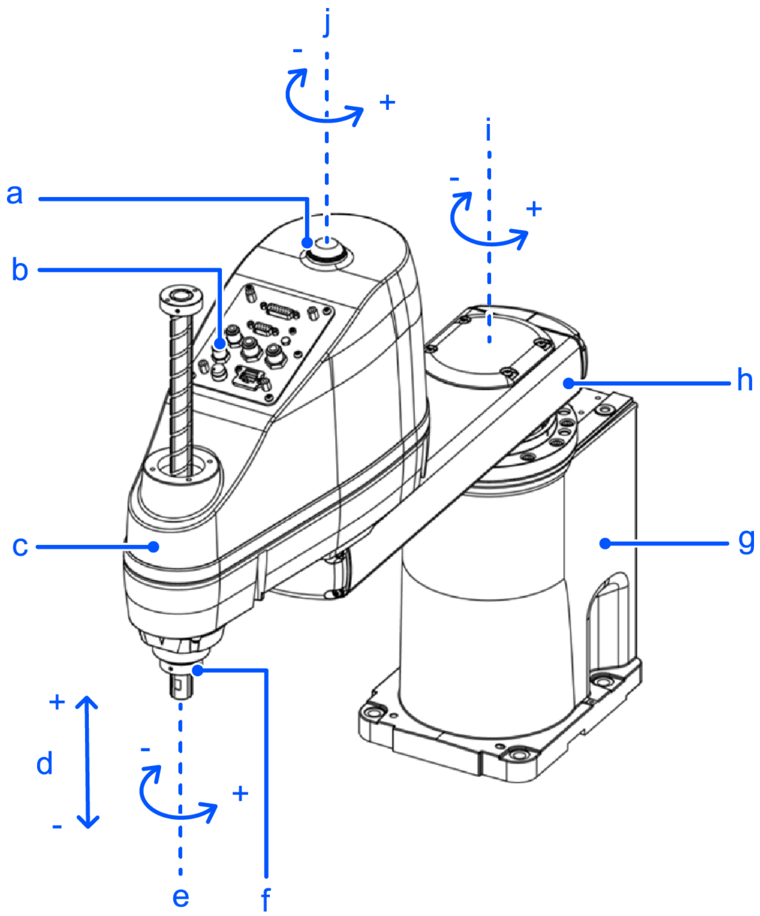
- 通常のリレー寿命の目安: 約20,000 回

4.1.6 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。

- **第1関節**
  手でアーム1を押してください。
- **第2関節**
  手でアーム2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**
  電磁ブレーキが作動しており、手で押しても回転しません。
  ブレーキ解除スイッチを押しながら動かしてください。



記号	説明
a	状態表示灯
b	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
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	ベース
h	アーム1
i	第1関節(回転)
j	第2関節(回転)

✎ キーポイント

ブレーキ解除スイッチは、第3関節と第4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。

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。

4.1.7 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プログラム内でACCELSの設定を行ってください。

✎ キーポイント

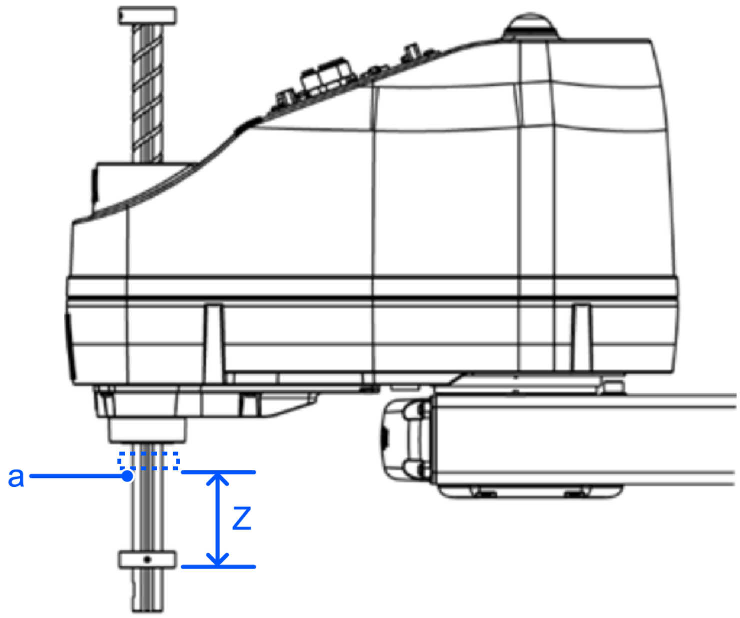
適切にACCELSの設定を行わないと、以下のトラブルが起こる可能性があります。

- 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

Z軸高さ (mm)	先端負荷		
	4 kg以下	6 kg以下	8 kg以下
0 > Z ≥ - 100	25000以下	25000以下	23500以下
- 100 > Z ≥ - 200		23000以下	16000以下
- 200 > Z ≥ - 330		16000以下	11500以下



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。

- ボールねじスプラインにシャフトの変形や曲がりがないこと

4.1.8 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。

4.1.8.1 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。

4.1.8.2 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

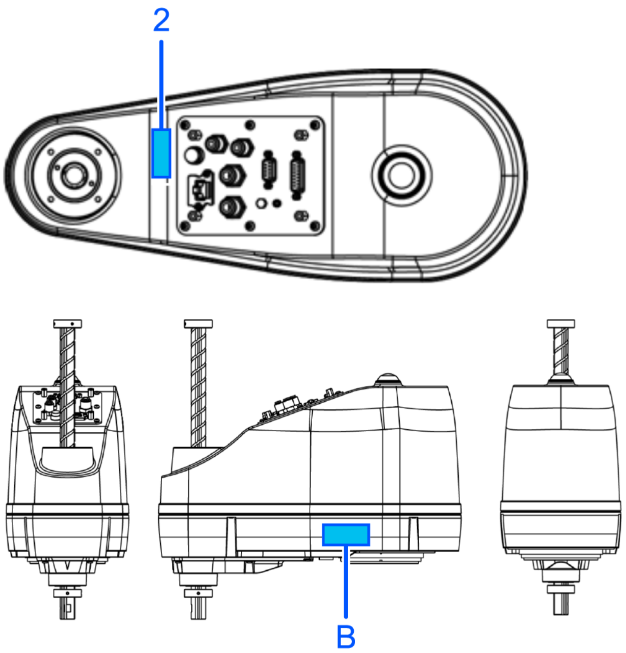
ブレーキ解除ボタンの位置の表示

3

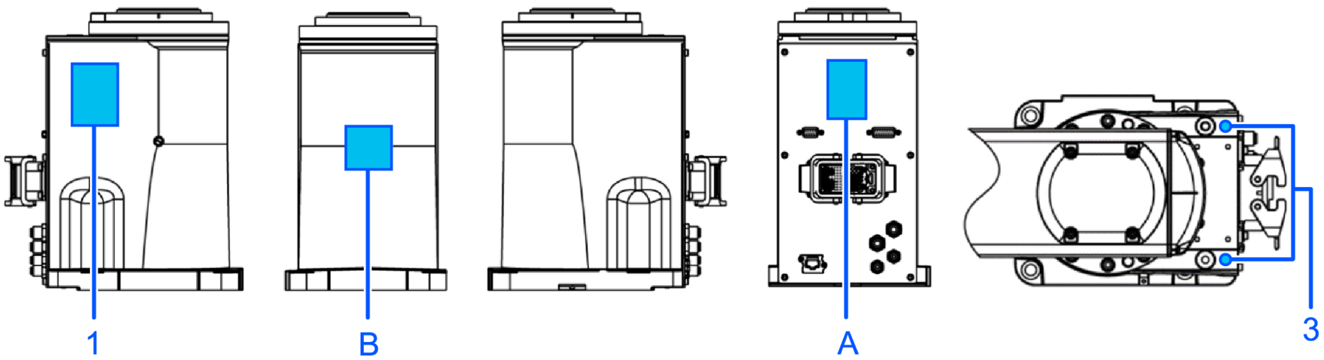
アイボルト取付用ねじ穴位置の表示

4.1.8.3 ラベル貼付位置

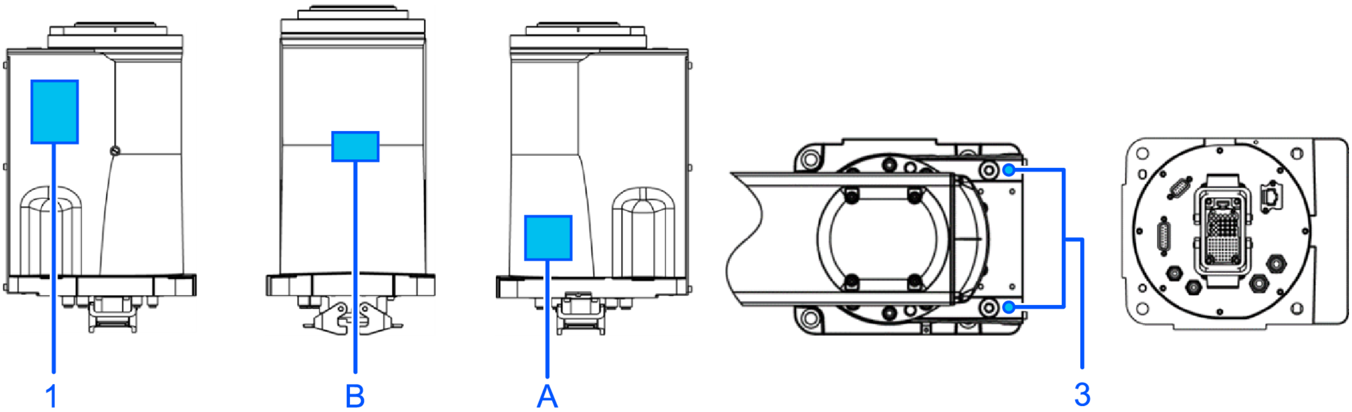
共通 (アーム2)



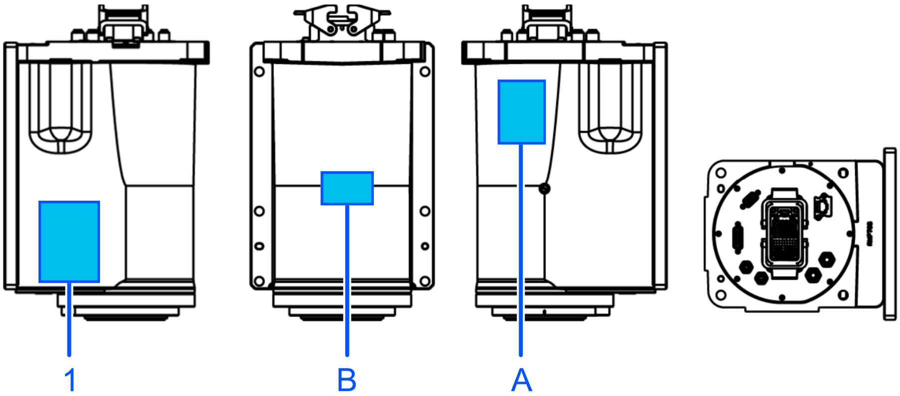
架台取付仕様 (GX8-A/GX8-B/GX8-C**)**



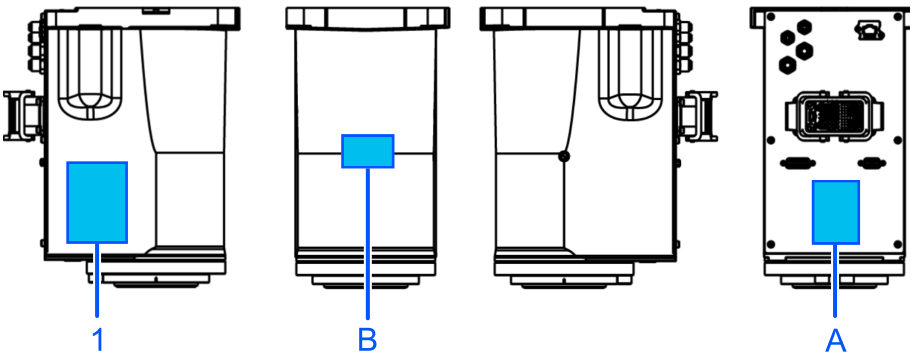
架台取付仕様（ケーブル下面出し）



壁取付仕様（GX8-A/GX8-B/GX8-C**W）**



天井取付仕様（GX8-A/GX8-B/GX8-C**R）**



4.1.9 緊急時や異常時の対応

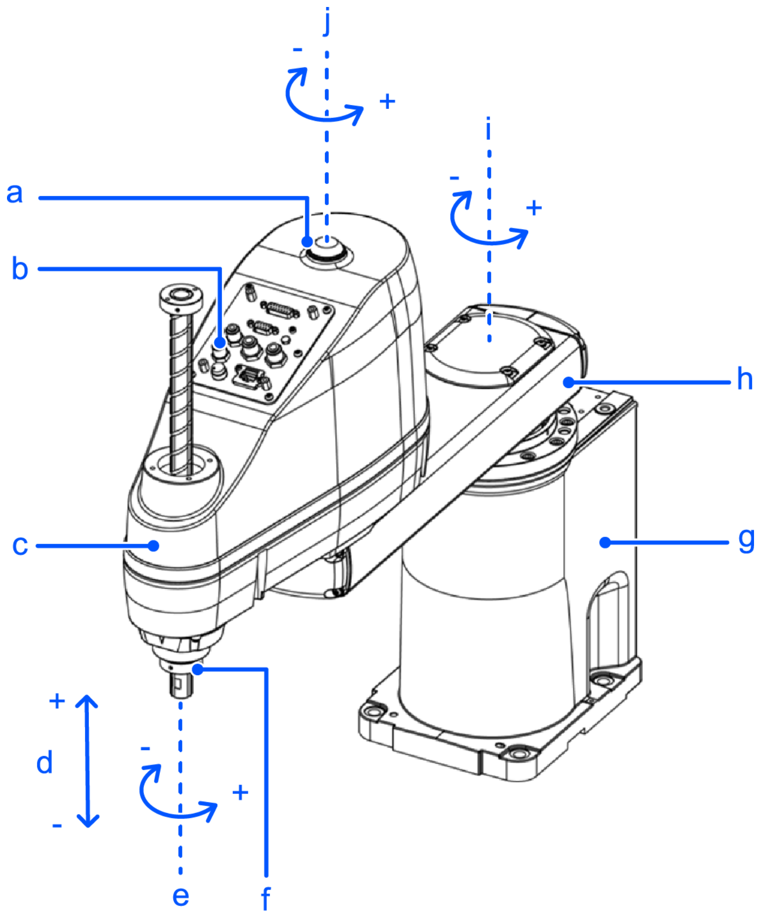
4.1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

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。

4.1.9.2 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。



記号	説明
a	状態表示灯
b	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
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	ベース
h	アーム1
i	第1関節(回転)

記号	説明
j	第2関節(回転)

⚠ 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。

4.2 仕様

4.2.1 型名 GX8-A

GX8-A45 2 S □ □ □

[a] [b] [c] [d] [e] [f]

- **a: アーム長**
  45: 450 mm
  55: 550 mm
  65: 650 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  2: 200 mm (GX8-A**2S*, E*), 170 mm (GX8-A**2C*, P*)
  3: 330 mm (GX8-A**3S*, E*), 300 mm (GX8-A**3C*, P*)

- **c: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  E: ESD (静電気対策)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)
  P: プロテクション: IP 65

- **d: 取付仕様**
  □: 架台取付
  W: 壁取付
  R: 天井取付

- **e: ケーブル取付方向**
  □: 標準 (架台-背面出し, 壁-天面出し, 天井-背面出し)
  B: 下面出し (架台のみ)

- **f: 標準**
  □: 標準
  -UL: UL1740 認証

環境仕様について

- ESD (静電気対策)仕様: GX8-A***E*
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX8-A***C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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。

- プロテクション仕様 (IP65): GX8-A***P*
  プロテクション仕様マニピュレーターは、標準 仕様をベースに油煙や粉塵などの悪環境下で使用できる製品です。
  保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。

仕様の詳細は、以下に記載されています。

Appendix A: 仕様表

機種一覧

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
450	200	標準	架台	標準	GX8-A452S
				下面出し	GX8-A452SB
			壁	標準	GX8-A452SW
			天井	標準	GX8-A452SR
450	200	ESD	架台	標準	GX8-A452E
				下面出し	GX8-A452EB
			壁	標準	GX8-A452EW
			天井	標準	GX8-A452ER
450	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-A452C
				下面出し	GX8-A452CB
			壁	標準	GX8-A452CW
			天井	標準	GX8-A452CR
450	170	プロテクション	架台	標準	GX8-A452P
				下面出し	GX8-A452PB
			壁	標準	GX8-A452PW
			天井	標準	GX8-A452PR
450	330	標準	架台	標準	GX8-A453S
				下面出し	GX8-A453SB
			壁	標準	GX8-A453SW
			天井	標準	GX8-A453SR
450	330	ESD	架台	標準	GX8-A453E
				下面出し	GX8-A453EB
			壁	標準	GX8-A453EW
			天井	標準	GX8-A453ER
450	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-A453C
				下面出し	GX8-A453CB

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
			壁	標準	GX8-A453CW
			天井	標準	GX8-A453CR
450	300	プロテクション	架台	標準	GX8-A453P
				下面出し	GX8-A453PB
			壁	標準	GX8-A453PW
			天井	標準	GX8-A453PR
550	200	標準	架台	標準	GX8-A552S
				下面出し	GX8-A552SB
			壁	標準	GX8-A552SW
			天井	標準	GX8-A552SR
550	200	ESD	架台	標準	GX8-A552E
				下面出し	GX8-A552EB
			壁	標準	GX8-A552EW
			天井	標準	GX8-A552ER
550	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-A552C
				下面出し	GX8-A552CB
			壁	標準	GX8-A552CW
			天井	標準	GX8-A552CR
550	170	プロテクション	架台	標準	GX8-A552P
				下面出し	GX8-A552PB
			壁	標準	GX8-A552PW
			天井	標準	GX8-A552PR
550	330	標準	架台	標準	GX8-A553S
				下面出し	GX8-A553SB
			壁	標準	GX8-A553SW
			天井	標準	GX8-A553SR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
550	330	ESD	架台	標準	GX8-A553E
				下面出し	GX8-A553EB
			壁	標準	GX8-A553EW
			天井	標準	GX8-A553ER
550	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-A553C
				下面出し	GX8-A553CB
			壁	標準	GX8-A553CW
			天井	標準	GX8-A553CR
550	300	プロテクション	架台	標準	GX8-A553P
				下面出し	GX8-A553PB
			壁	標準	GX8-A553PW
			天井	標準	GX8-A553PR
650	200	標準	架台	標準	GX8-A652S
				下面出し	GX8-A652SB
			壁	標準	GX8-A652SW
			天井	標準	GX8-A652SR
650	200	ESD	架台	標準	GX8-A652E
				下面出し	GX8-A652EB
			壁	標準	GX8-A652EW
			天井	標準	GX8-A652ER
650	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-A652C
				下面出し	GX8-A652CB
			壁	標準	GX8-A652CW
			天井	標準	GX8-A652CR
650	170	プロテクション	架台	標準	GX8-A652P
				下面出し	GX8-A652PB
			壁	標準	GX8-A652PW
			天井	標準	GX8-A652PR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
650	330	標準	架台	標準	GX8-A653S
				下面出し	GX8-A653SB
			壁	標準	GX8-A653SW
			天井	標準	GX8-A653SR
650	330	ESD	架台	標準	GX8-A653E
				下面出し	GX8-A653EB
			壁	標準	GX8-A653EW
			天井	標準	GX8-A653ER
650	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-A653C
				下面出し	GX8-A653CB
			壁	標準	GX8-A653CW
			天井	標準	GX8-A653CR
650	300	プロテクション	架台	標準	GX8-A653P
				下面出し	GX8-A653PB
			壁	標準	GX8-A653PW
			天井	標準	GX8-A653PR

(単位: mm)

4.2.2 型名 GX8-B

GX8-B45 2 S □ □

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

- **a: アーム長**
  45: 450 mm
  55: 550 mm
  65: 650 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  2: 200 mm (GX8-B**2S*, E*), 170 mm (GX8-B**2C*, P*)
  3: 330 mm (GX8-B**3S*, E*), 300 mm (GX8-B**3C*, P*)

- **c: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  E: ESD (静電気対策)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)
  P: プロテクション: IP 65

- **d: 取付仕様**
  □: 架台取付
  W: 壁取付
  R: 天井取付

- **e: ケーブル取付方向**
  □: 標準 (架台-背面出し, 壁-天面出し, 天井-背面出し)
  B: 下面出し (架台のみ)

環境仕様について

- ESD (静電気対策)仕様: GX8-B***E*
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX8-B***C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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。

- プロテクション仕様 (IP65): GX8-B***P*
  プロテクション仕様マニピュレーターは、標準 仕様をベースに油煙や粉塵などの悪環境下で使用できる製品です。
  保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。

食品グリス仕様について（GX8-B3P-FZ）**

- 食品グリス仕様とは、Z軸のボールねじスプラインに使用しているグリスを食品対応用のグリスに変更したマニピュレーターです。なお食品加工機械への組込および関連する法規制・規格への適合は、お客様が実施されるものとします。

- 食品グリス仕様は、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。

マニピュレーター	コントローラー	ソフトウェア
GX8-B**3P-FZ	RC700-E	EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4

- 食品対応のグリスについては、必ず指定の専用グリスを使用してください。詳細は、以下を参照してください。
  グリスアップ

仕様の詳細は、以下に記載されています。
Appendix A: 仕様表

機種一覧

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
450	200	標準	架台	標準	GX8-B452S
				下面出し	GX8-B452SB
			壁	標準	GX8-B452SW
			天井	標準	GX8-B452SR
450	200	ESD	架台	標準	GX8-B452E
				下面出し	GX8-B452EB
			壁	標準	GX8-B452EW
			天井	標準	GX8-B452ER
450	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-B452C
				下面出し	GX8-B452CB
			壁	標準	GX8-B452CW
			天井	標準	GX8-B452CR
450	170	プロテクション	架台	標準	GX8-B452P
				下面出し	GX8-B452PB
			壁	標準	GX8-B452PW
			天井	標準	GX8-B452PR
450	330	標準	架台	標準	GX8-B453S
				下面出し	GX8-B453SB
			壁	標準	GX8-B453SW
			天井	標準	GX8-B453SR
450	330	ESD	架台	標準	GX8-B453E
				下面出し	GX8-B453EB
			壁	標準	GX8-B453EW
			天井	標準	GX8-B453ER
450	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-B453C
				下面出し	GX8-B453CB

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
			壁	標準	GX8-B453CW
			天井	標準	GX8-B453CR
450	300	プロテクション	架台	標準	GX8-B453P
				下面出し	GX8-B453PB
			壁	標準	GX8-B453PW
			天井	標準	GX8-B453PR
550	200	標準	架台	標準	GX8-B552S
				下面出し	GX8-B552SB
			壁	標準	GX8-B552SW
			天井	標準	GX8-B552SR
550	200	ESD	架台	標準	GX8-B552E
				下面出し	GX8-B552EB
			壁	標準	GX8-B552EW
			天井	標準	GX8-B552ER
550	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-B552C
				下面出し	GX8-B552CB
			壁	標準	GX8-B552CW
			天井	標準	GX8-B552CR
550	170	プロテクション	架台	標準	GX8-B552P
				下面出し	GX8-B552PB
			壁	標準	GX8-B552PW
			天井	標準	GX8-B552PR
550	330	標準	架台	標準	GX8-B553S
				下面出し	GX8-B553SB
			壁	標準	GX8-B553SW
			天井	標準	GX8-B553SR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
550	330	ESD	架台	標準	GX8-B553E
				下面出し	GX8-B553EB
			壁	標準	GX8-B553EW
			天井	標準	GX8-B553ER
550	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-B553C
				下面出し	GX8-B553CB
			壁	標準	GX8-B553CW
			天井	標準	GX8-B553CR
550	300	プロテクション	架台	標準	GX8-B553P
				下面出し	GX8-B553PB
			壁	標準	GX8-B553PW
			天井	標準	GX8-B553PR
650	200	標準	架台	標準	GX8-B652S
				下面出し	GX8-B652SB
			壁	標準	GX8-B652SW
			天井	標準	GX8-B652SR
650	200	ESD	架台	標準	GX8-B652E
				下面出し	GX8-B652EB
			壁	標準	GX8-B652EW
			天井	標準	GX8-B652ER
650	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-B652C
				下面出し	GX8-B652CB
			壁	標準	GX8-B652CW
			天井	標準	GX8-B652CR
650	170	プロテクション	架台	標準	GX8-B652P
				下面出し	GX8-B652PB
			壁	標準	GX8-B652PW
			天井	標準	GX8-B652PR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
650	330	標準	架台	標準	GX8-B653S
				下面出し	GX8-B653SB
			壁	標準	GX8-B653SW
			天井	標準	GX8-B653SR
650	330	ESD	架台	標準	GX8-B653E
				下面出し	GX8-B653EB
			壁	標準	GX8-B653EW
			天井	標準	GX8-B653ER
650	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-B653C
				下面出し	GX8-B653CB
			壁	標準	GX8-B653CW
			天井	標準	GX8-B653CR
650	300	プロテクション	架台	標準	GX8-B653P
				下面出し	GX8-B653PB
			壁	標準	GX8-B653PW
			天井	標準	GX8-B653PR

(単位: mm)

4.2.3 型名 GX8-C

GX8-C45 2 S □ □

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

- **a: アーム長**
  45: 450 mm
  55: 550 mm
  65: 650 mm

- **b: 第3関節ストローク**
  2: 200 mm (GX8-C**2S*, E*), 170 mm (GX8-C**2C*, P*)
  3: 330 mm (GX8-C**3S*, E*), 300 mm (GX8-C**3C*, P*)

- **c: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  E: ESD (静電気対策)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)
  P: プロテクション: IP 65

- **d: 取付仕様**
  □: 架台取付
  W: 壁取付
  R: 天井取付

- **e: ケーブル取付方向**
  □: 標準 (架台-背面出し, 壁-天面出し, 天井-背面出し)
  B: 下面出し (架台のみ)

環境仕様について

- ESD (静電気対策)仕様: GX8-C***E*
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX8-C***C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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。

- プロテクション仕様 (IP65): GX8-C***P*
  プロテクション仕様マニピュレーターは、標準 仕様をベースに油煙や粉塵などの悪環境下で使用できる製品です。
  保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。

機種一覧

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
450	200	標準	架台	標準	GX8-C452S
				下面出し	GX8-C452SB
			壁	標準	GX8-C452SW
			天井	標準	GX8-C452SR
450	200	ESD	架台	標準	GX8-C452E
				下面出し	GX8-C452EB
			壁	標準	GX8-C452EW
			天井	標準	GX8-C452ER
450	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-C452C
				下面出し	GX8-C452CB
			壁	標準	GX8-C452CW
			天井	標準	GX8-C452CR
450	170	プロテクション	架台	標準	GX8-C452P
				下面出し	GX8-C452PB
			壁	標準	GX8-C452PW
			天井	標準	GX8-C452PR
450	330	標準	架台	標準	GX8-C453S
				下面出し	GX8-C453SB
			壁	標準	GX8-C453SW
			天井	標準	GX8-C453SR
450	330	ESD	架台	標準	GX8-C453E
				下面出し	GX8-C453EB
			壁	標準	GX8-C453EW
			天井	標準	GX8-C453ER
450	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-C453C
				下面出し	GX8-C453CB

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
			壁	標準	GX8-C453CW
			天井	標準	GX8-C453CR
450	300	プロテクション	架台	標準	GX8-C453P
				下面出し	GX8-C453PB
			壁	標準	GX8-C453PW
			天井	標準	GX8-C453PR
550	200	標準	架台	標準	GX8-C552S
				下面出し	GX8-C552SB
			壁	標準	GX8-C552SW
			天井	標準	GX8-C552SR
550	200	ESD	架台	標準	GX8-C552E
				下面出し	GX8-C552EB
			壁	標準	GX8-C552EW
			天井	標準	GX8-C552ER
550	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-C552C
				下面出し	GX8-C552CB
			壁	標準	GX8-C552CW
			天井	標準	GX8-C552CR
550	170	プロテクション	架台	標準	GX8-C552P
				下面出し	GX8-C552PB
			壁	標準	GX8-C552PW
			天井	標準	GX8-C552PR
550	330	標準	架台	標準	GX8-C553S
				下面出し	GX8-C553SB
			壁	標準	GX8-C553SW
			天井	標準	GX8-C553SR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
550	330	ESD	架台	標準	GX8-C553E
				下面出し	GX8-C553EB
			壁	標準	GX8-C553EW
			天井	標準	GX8-C553ER
550	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-C553C
				下面出し	GX8-C553CB
			壁	標準	GX8-C553CW
			天井	標準	GX8-C553CR
550	300	プロテクション	架台	標準	GX8-C553P
				下面出し	GX8-C553PB
			壁	標準	GX8-C553PW
			天井	標準	GX8-C553PR
650	200	標準	架台	標準	GX8-C652S
				下面出し	GX8-C652SB
			壁	標準	GX8-C652SW
			天井	標準	GX8-C652SR
650	200	ESD	架台	標準	GX8-C652E
				下面出し	GX8-C652EB
			壁	標準	GX8-C652EW
			天井	標準	GX8-C652ER
650	170	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-C652C
				下面出し	GX8-C652CB
			壁	標準	GX8-C652CW
			天井	標準	GX8-C652CR
650	170	プロテクション	架台	標準	GX8-C652P
				下面出し	GX8-C652PB
			壁	標準	GX8-C652PW
			天井	標準	GX8-C652PR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	ケーブル取付方向	型名
650	330	標準	架台	標準	GX8-C653S
				下面出し	GX8-C653SB
			壁	標準	GX8-C653SW
			天井	標準	GX8-C653SR
650	330	ESD	架台	標準	GX8-C653E
				下面出し	GX8-C653EB
			壁	標準	GX8-C653EW
			天井	標準	GX8-C653ER
650	300	クリーン&ESD	架台	標準	GX8-C653C
				下面出し	GX8-C653CB
			壁	標準	GX8-C653CW
			天井	標準	GX8-C653CR
650	300	プロテクション	架台	標準	GX8-C653P
				下面出し	GX8-C653PB
			壁	標準	GX8-C653PW
			天井	標準	GX8-C653PR

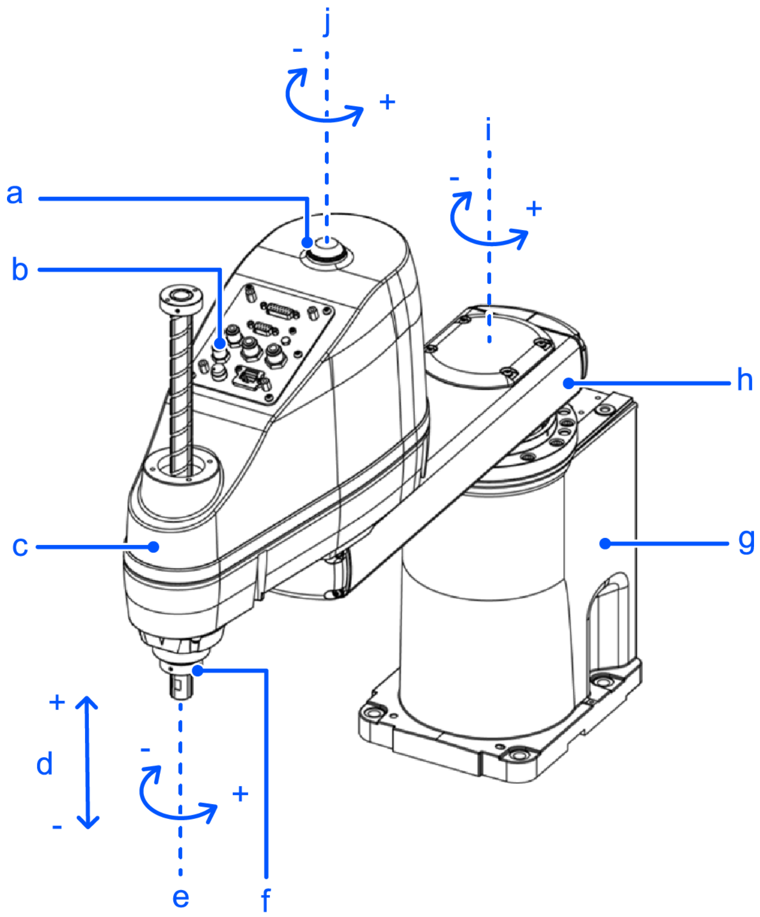
(単位: mm)

4.2.4 各部名称と外形寸法

4.2.4.1 架台取付仕様

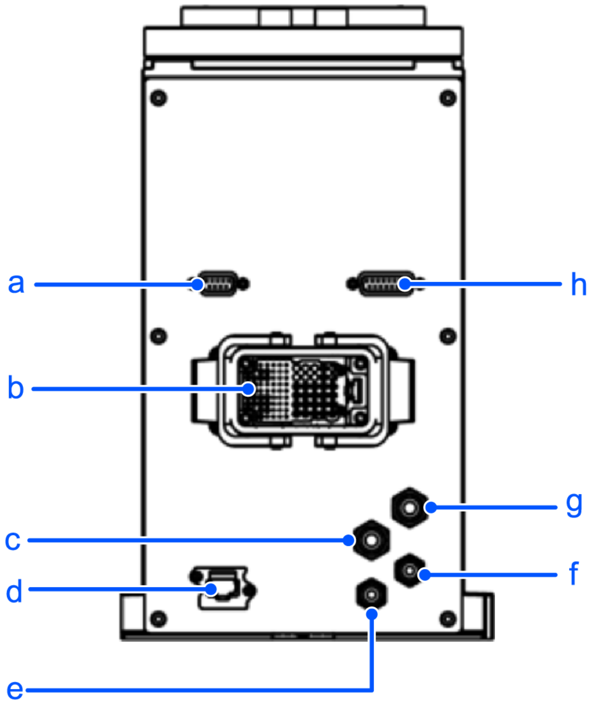
4.2.4.1.1 ケーブル取付方向: 標準

標準仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*S**



記号	説明
a	状態表示灯
b	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
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	ベース
h	アーム1
i	第1関節(回転)

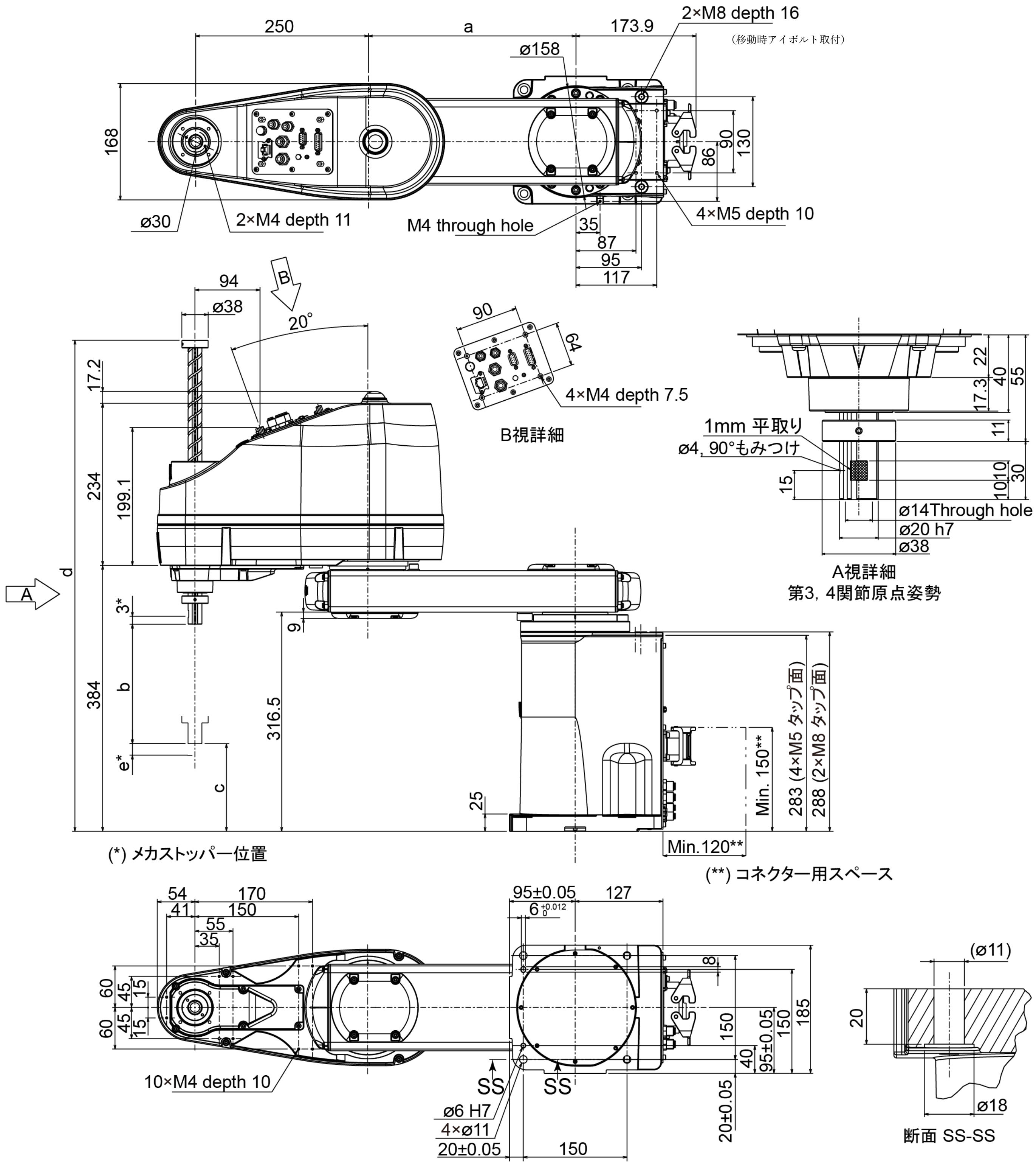
記号	説明
j	第2関節(回転)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(9ピン D-sub コネクター)
b	M/Cケーブル用ハウジング
c	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
d	ユーザーコネクター(Ethernetコネクター)
e	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
f	ø4 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(白)
h	ユーザーコネクター(15ピン D-sub コネクター)

キーポイント

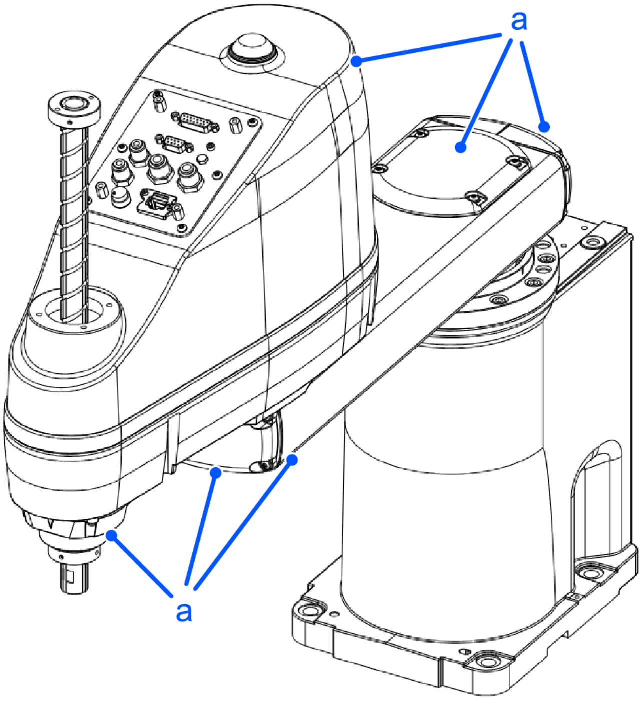
- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンス作業を行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653S, E
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	99	-31	99	-31	99	-31
d	709	834	709	834	709	834
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*E**

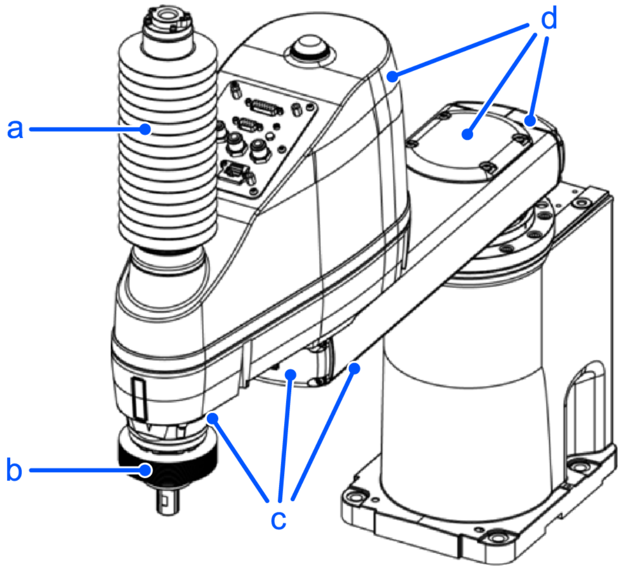
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。

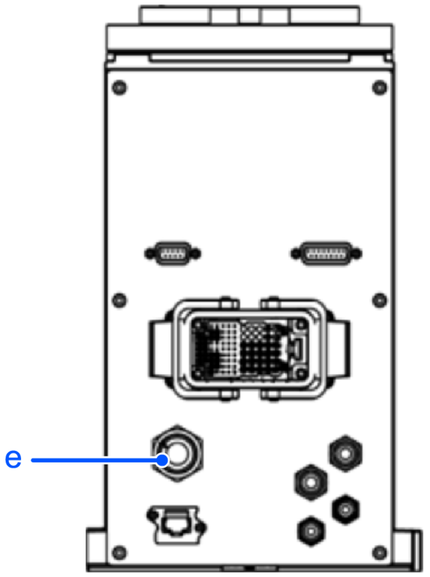


記号	説明
a	メッキカバー(静電気対策仕様)

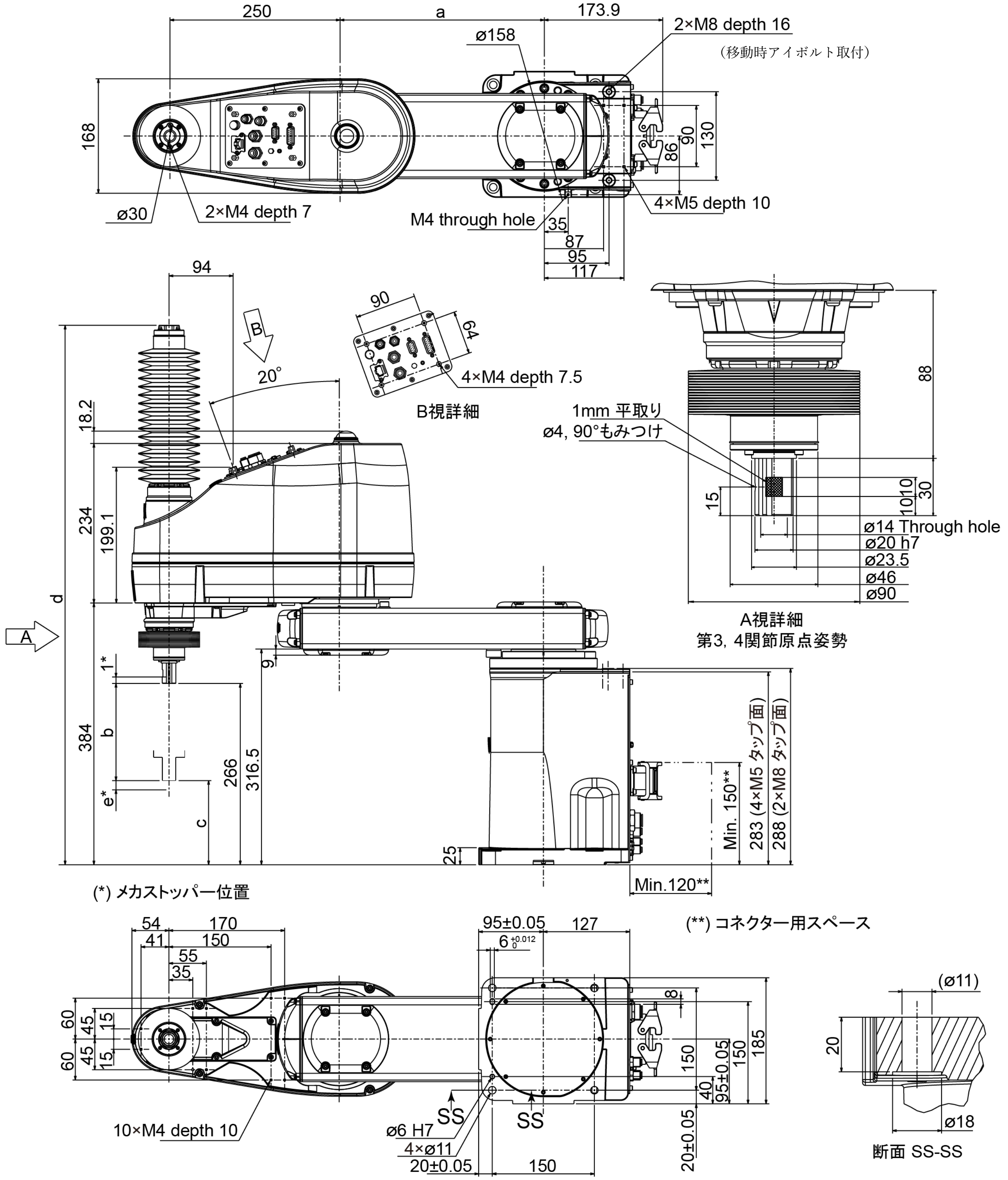
クリーン & ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*C**

下図の部分が標準仕様と異なります。





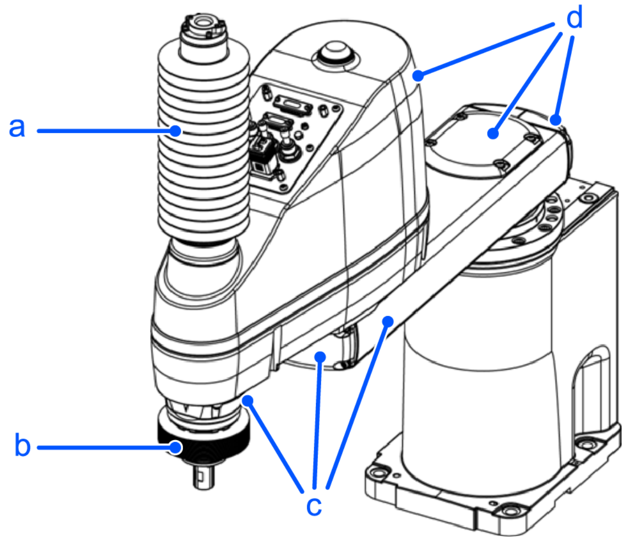
記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	メッキカバー(静電気対策仕様)
e	排気ポート



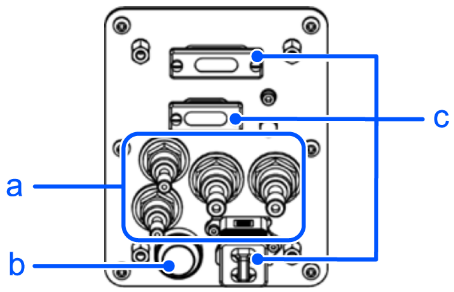
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653C
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

プロテクション仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*P**

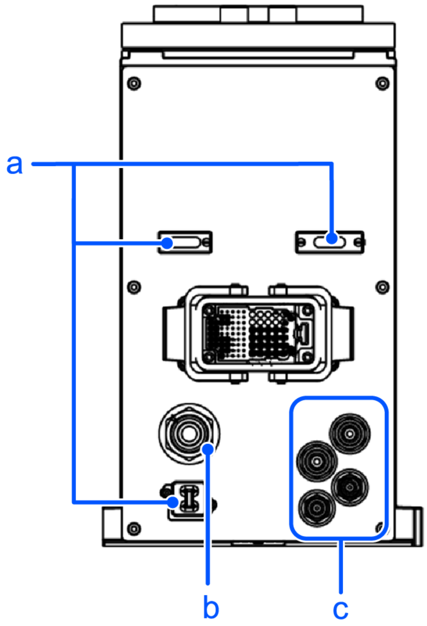
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(耐油対策仕様)
d	メッキカバー(耐油対策仕様)



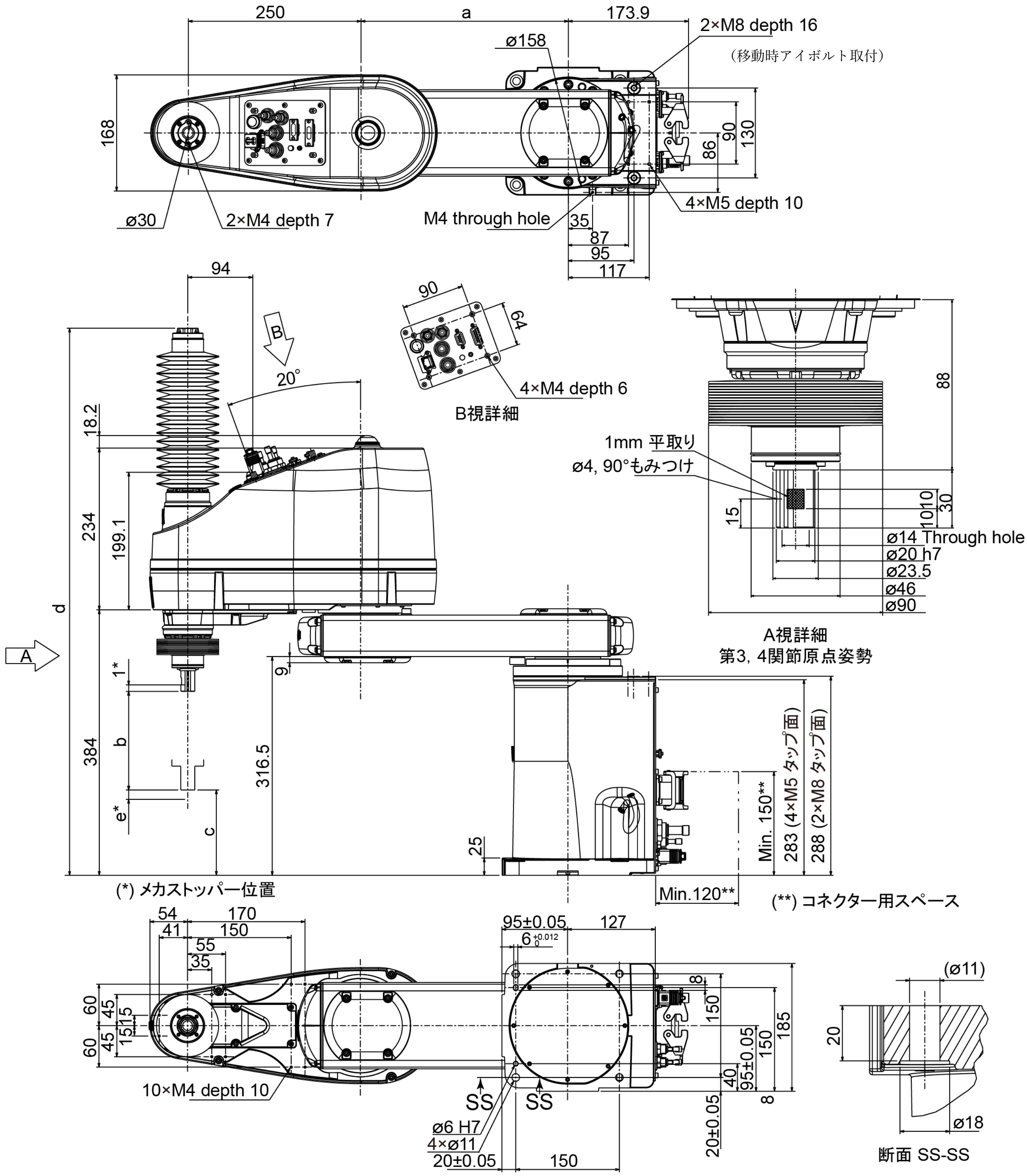
記号	説明
a	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
b	第3, 第4関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
c	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)



記号	説明
a	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)
b	カバー付排気ポート
c	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)

キーポイント

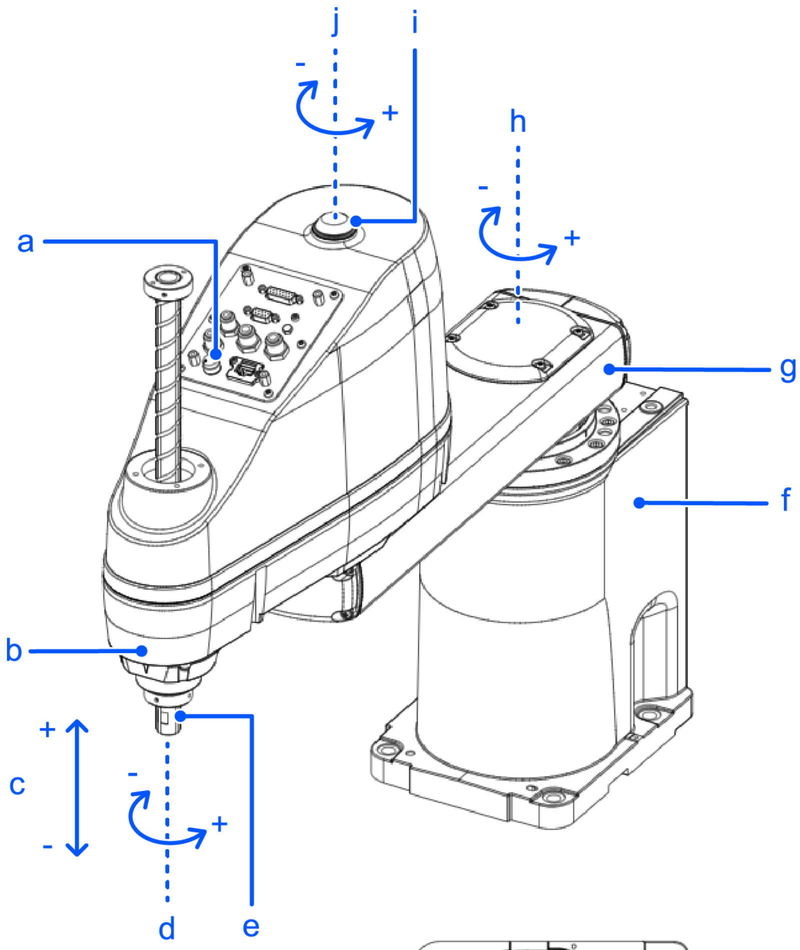
- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。

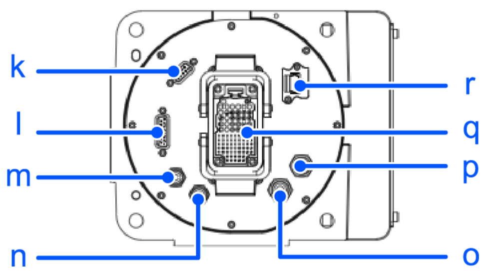


	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653P
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.4.1.2 ケーブル取付方向: 下面出し

標準仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*SB**



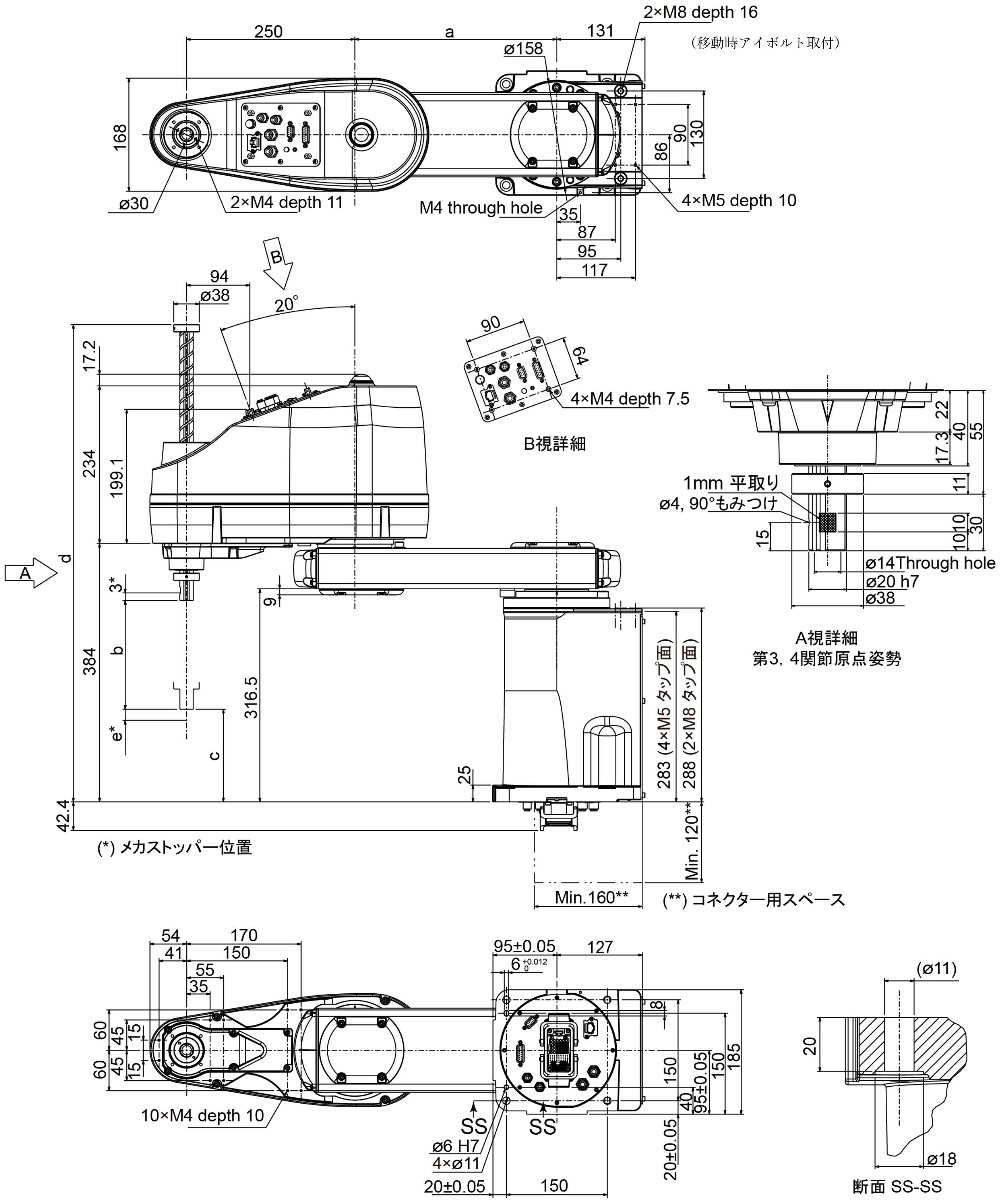


記号	説明
a	第3関節, 第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	アーム2
c	第3関節（上下）
d	第4関節(回転)
e	シャフト
f	ベース
g	アーム1

記号	説明
h	第1関節(回転)
i	状態表示灯
j	第2関節(回転)
k	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
l	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
m	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
n	ø4 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(青)
p	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
q	M/Cケーブル用ハウジング
r	ユーザーコネクター(Ethernetコネクター)

キーポイント

- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 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。

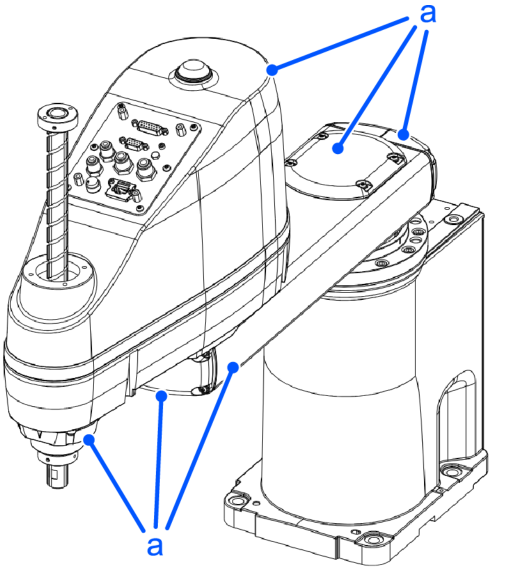


v

	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653SB, EB
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	99	-31	99	-31	99	-31
d	709	834	709	834	709	834
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*EB**

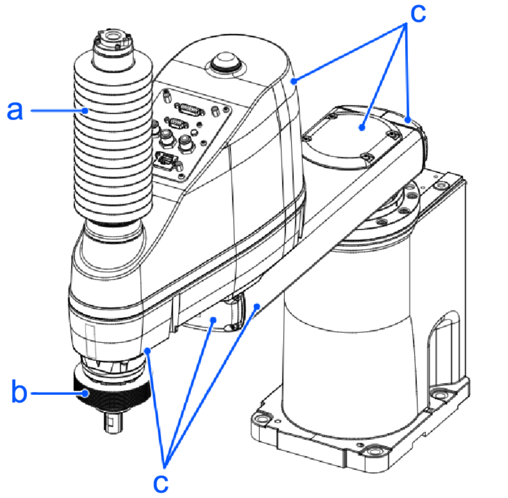
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。

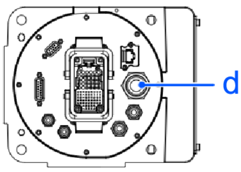


記号	説明
a	メッキカバー(静電気対策仕様)

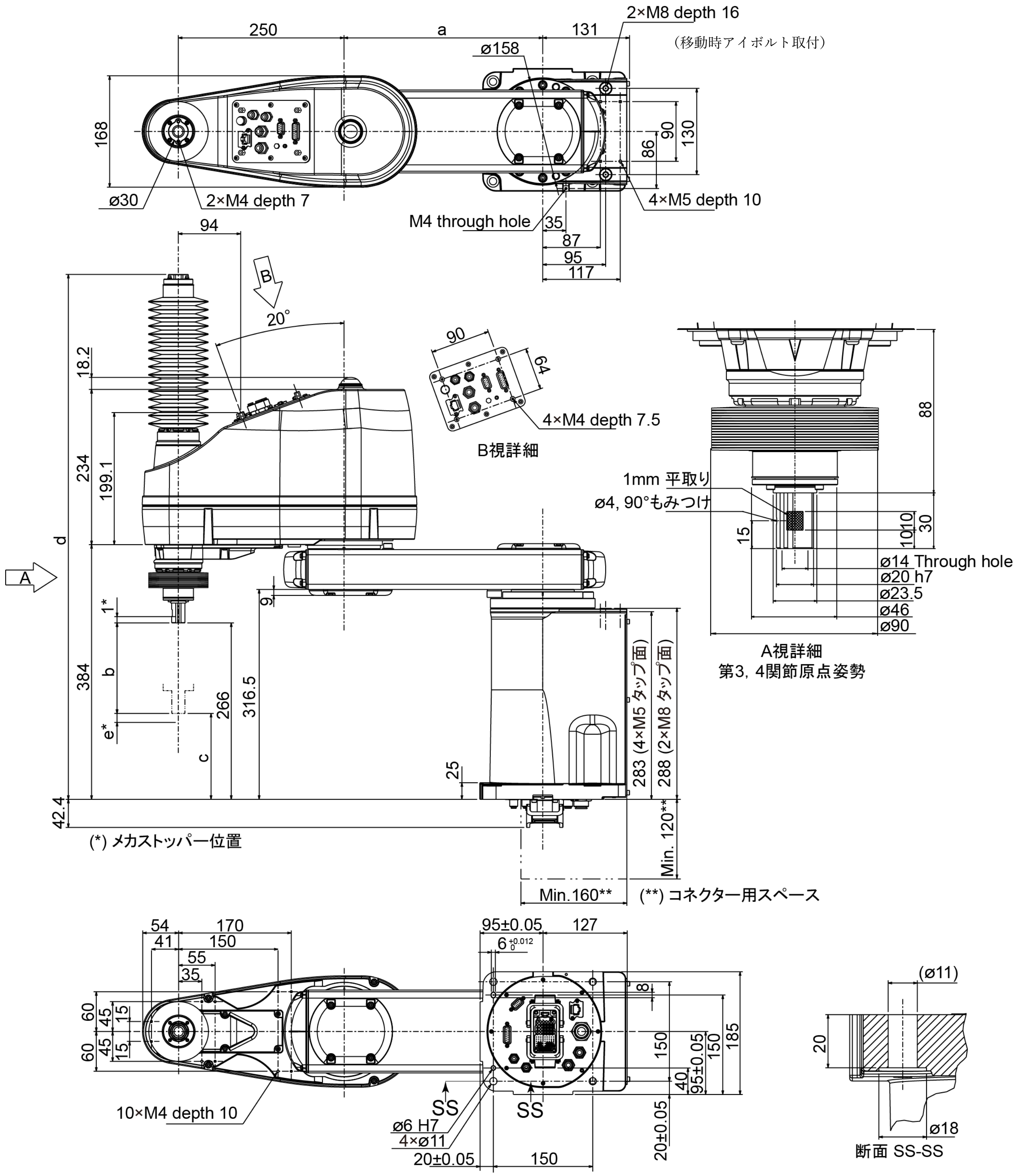
クリーン & ESD 仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*CB**

下図の部分が標準仕様と異なります。





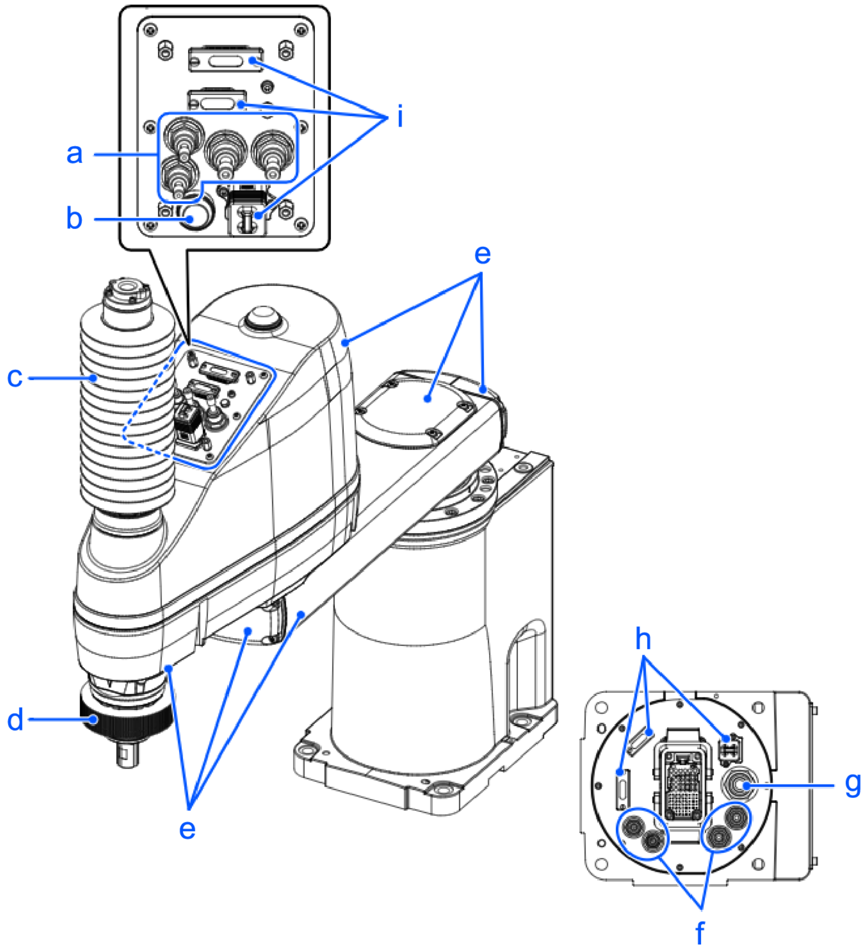
記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	排気ポート



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653CB
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

プロテクション仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*PB**

下図の部分が標準仕様と異なります。

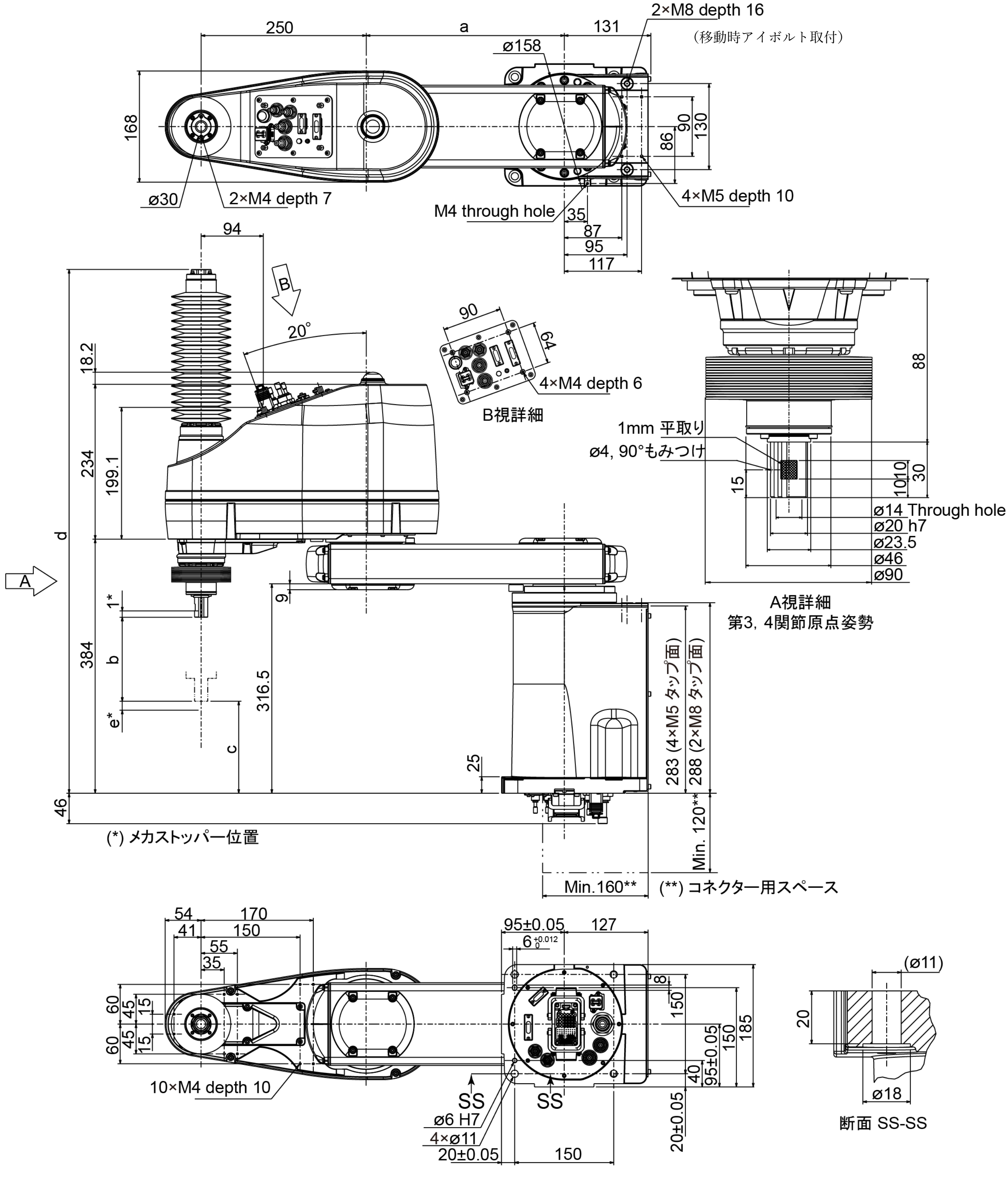


記号	説明
a	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
b	第3 関節, 第4 関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
c	上じゃばら
d	下じゃばら
e	メッキカバー(耐油対策仕様)
f	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
g	カバー付排気ポート(プロテクション仕様)
h	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)
i	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)

キーポイント

- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)

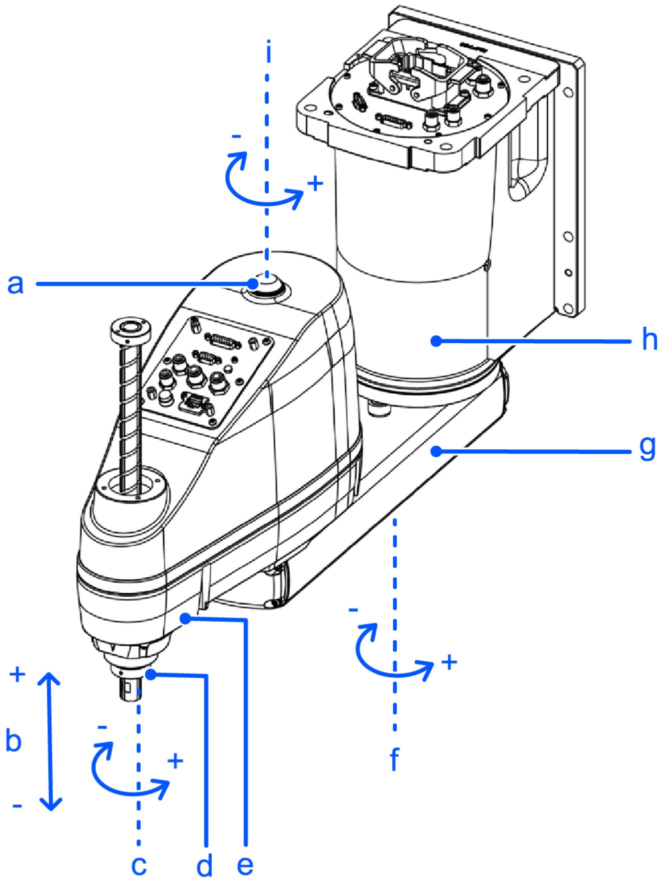
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。



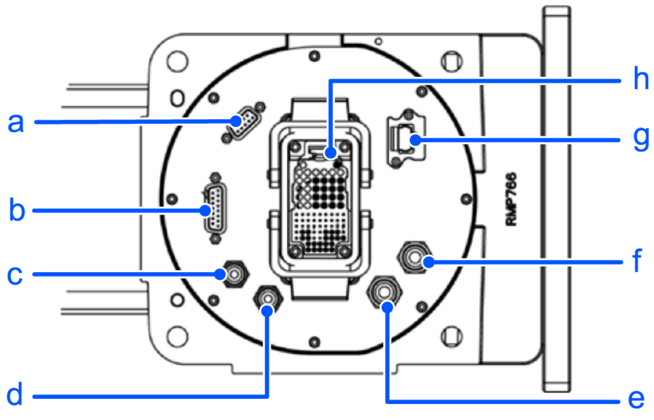
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653PB
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.4.2 壁取付仕様

標準仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*SW**



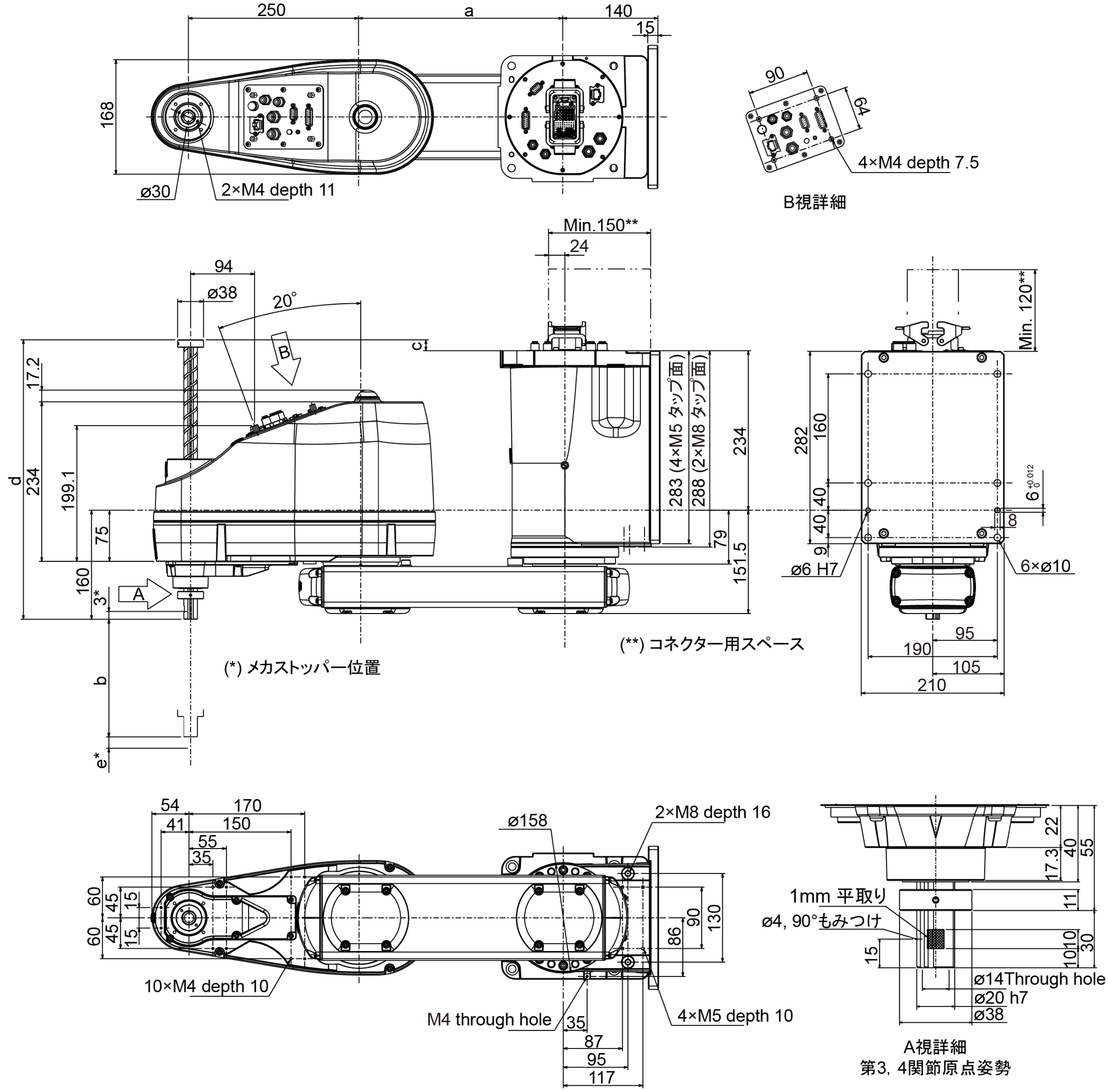
記号	説明
a	状態表示灯
b	第3関節(上下)
c	第4関節(回転)
d	シャフト
e	アーム2
f	第1関節(回転)
g	アーム1
h	ベース
i	第2関節(回転)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
b	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
c	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
d	ø4 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(青)
f	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
g	ユーザーコネクター(Ethernetコネクター)
h	M/Cケーブル用ハウジング

キーポイント

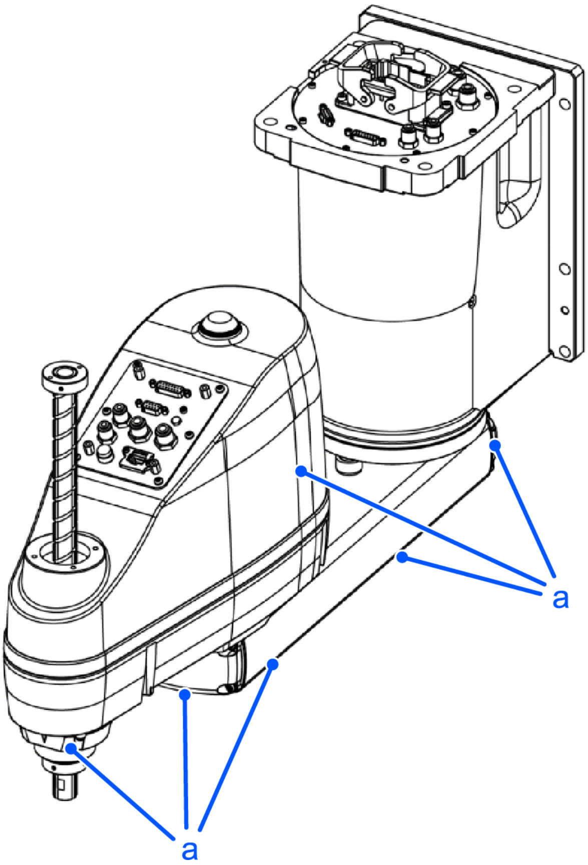
- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンスを行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653SW, EW
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	16	141	16	141	16	141
d	410	535	410	535	410	535
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C***EW

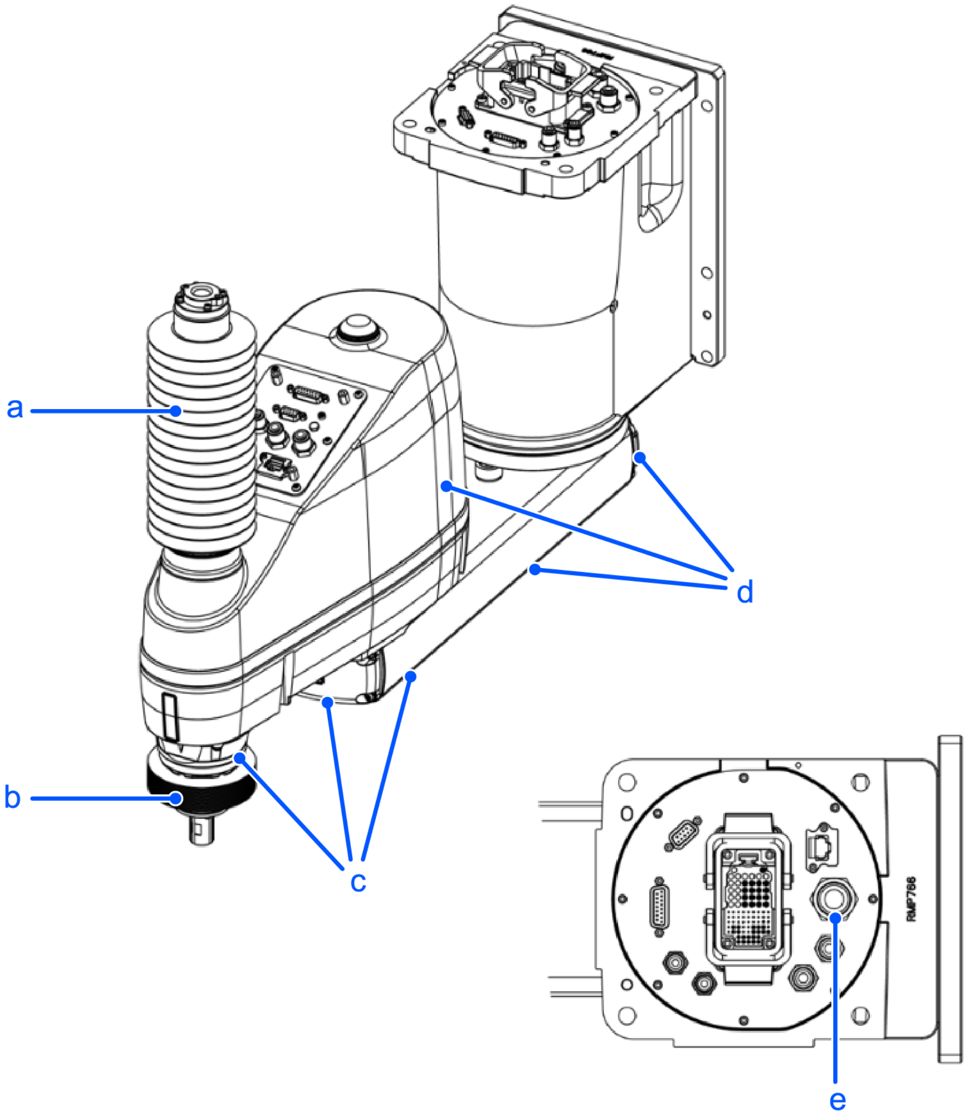
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。



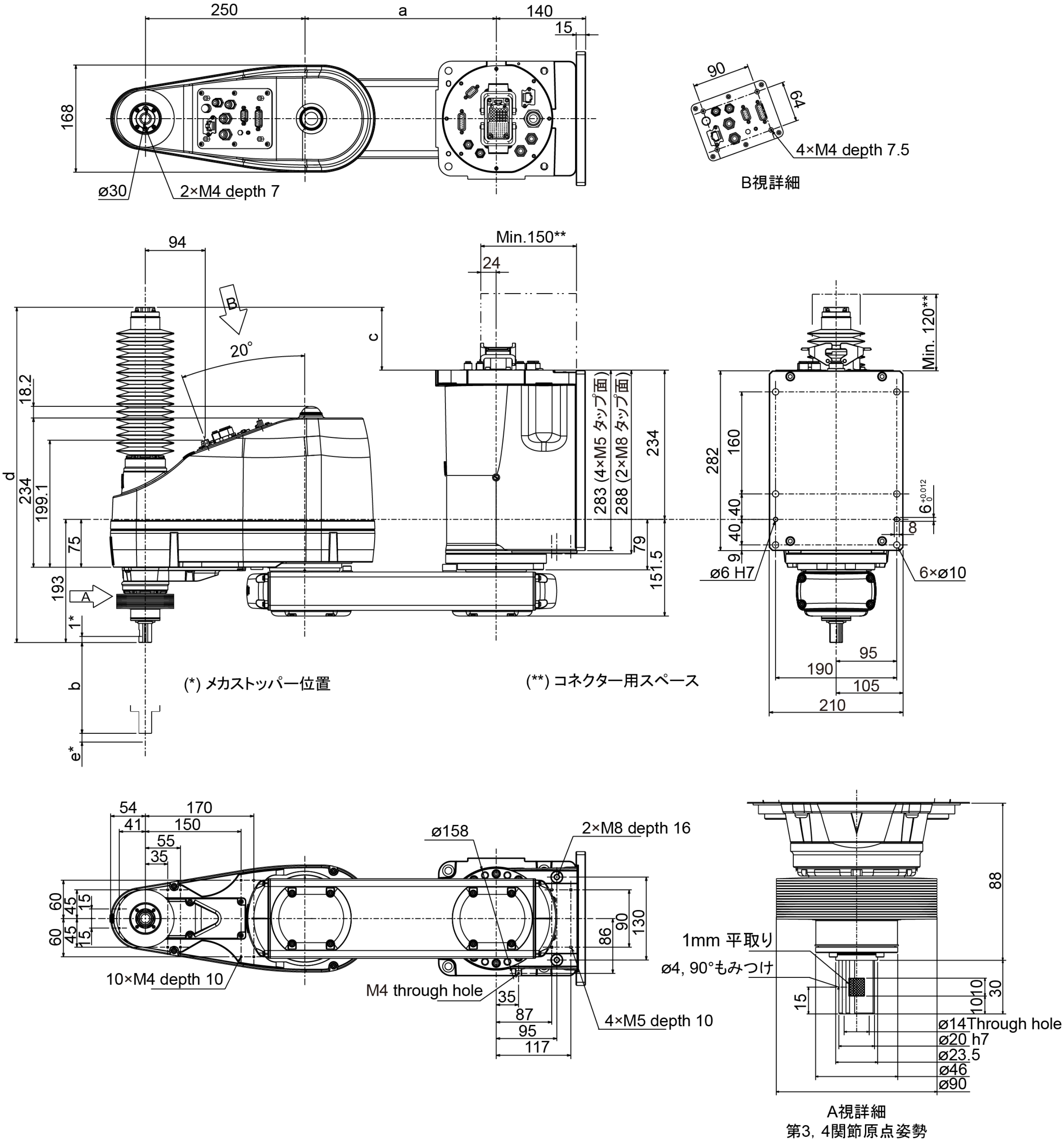
記号	説明
a	メッキカバー(静電気対策仕様)

クリーン&ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*CW**

下図の部分が標準仕様と異なります。



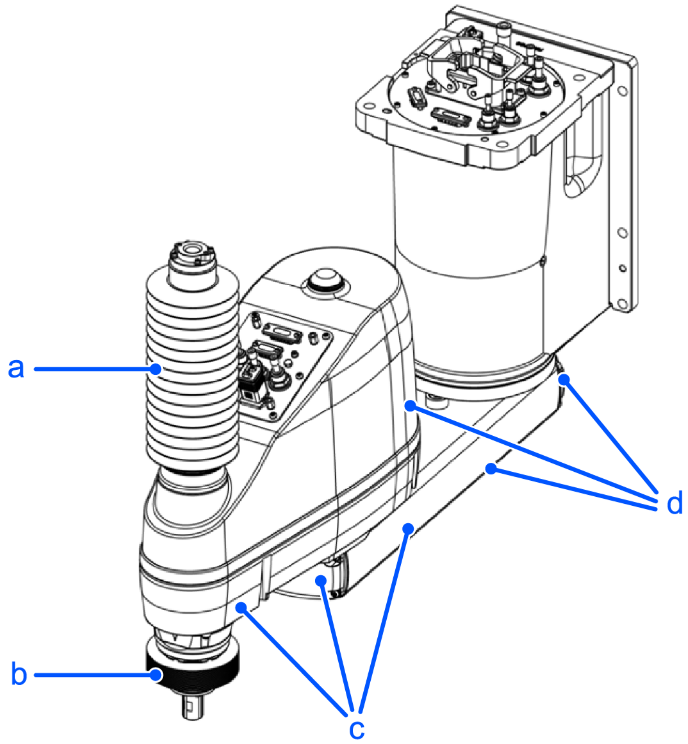
記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	メッキカバー(静電気対策仕様)
e	排気ポート



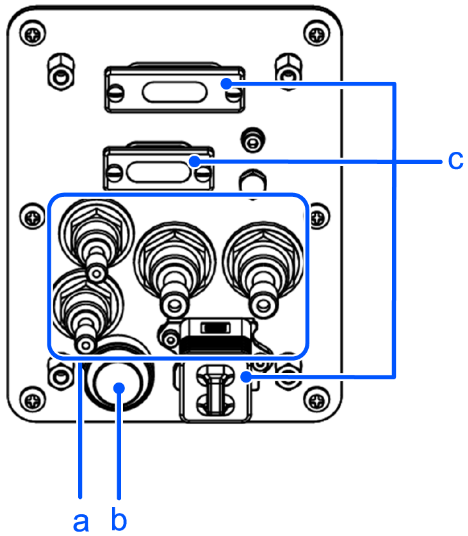
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653CW
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

プロテクション仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*PW**

下図の部分が標準仕様と異なります。

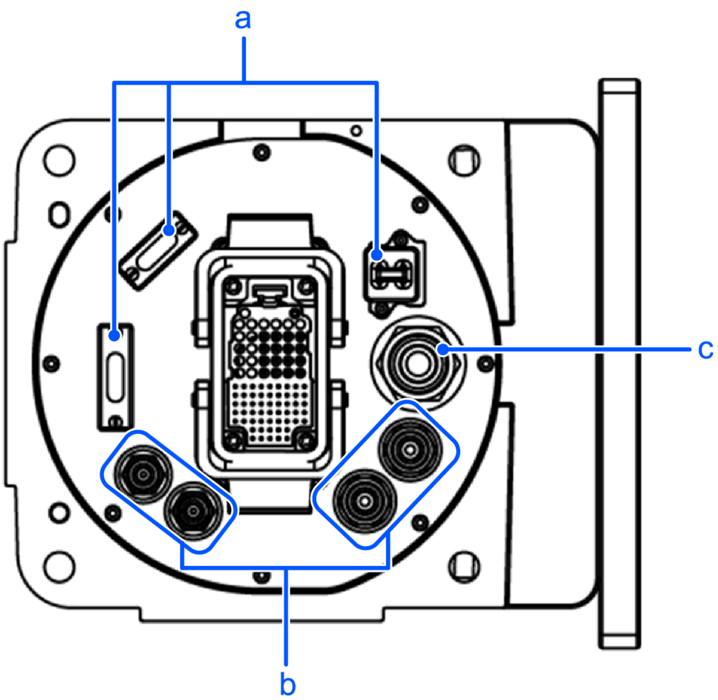


記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(耐油対策仕様)
d	メッキカバー(耐油対策仕様)



記号	説明
a	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)

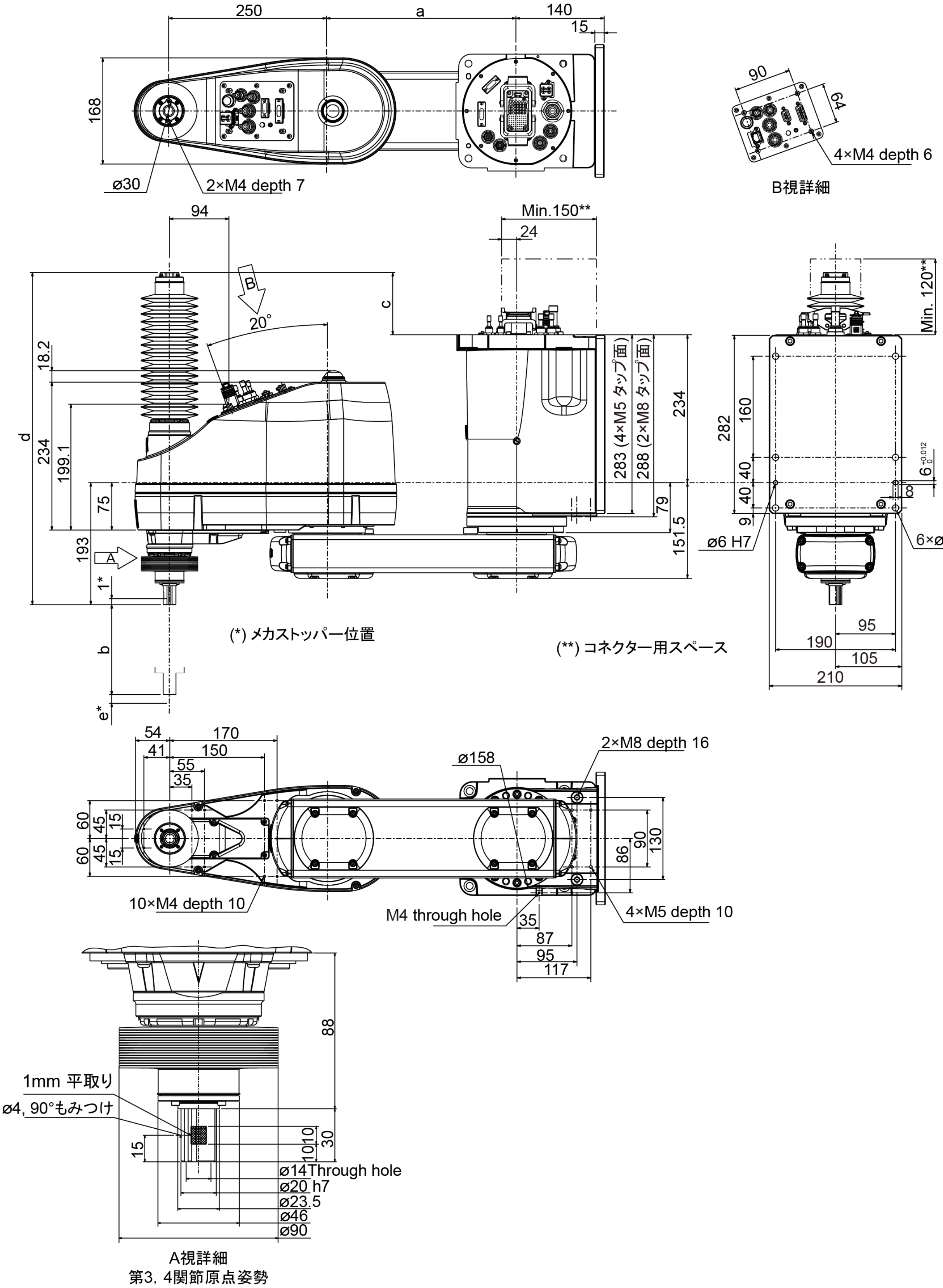
記号	説明
b	第3、第4関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
c	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)



記号	説明
a	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)
b	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
c	カバー付排気ポート

キーポイント

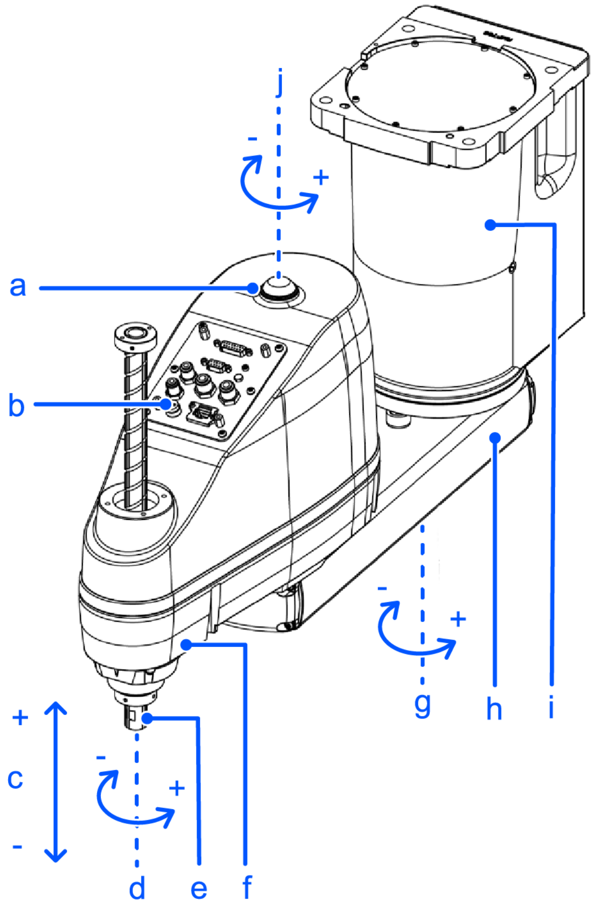
- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。



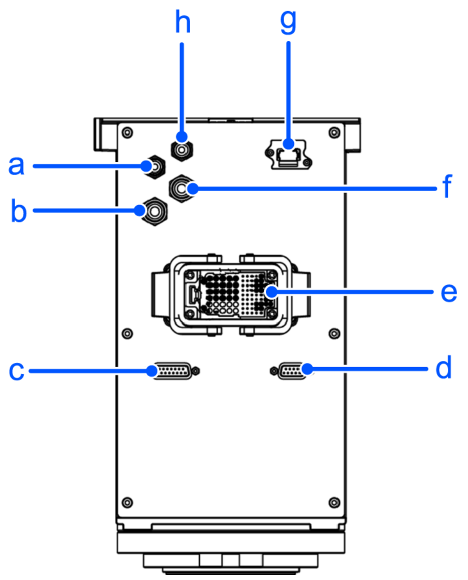
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653PW
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.4.3 天井取付仕様

標準仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*SR**



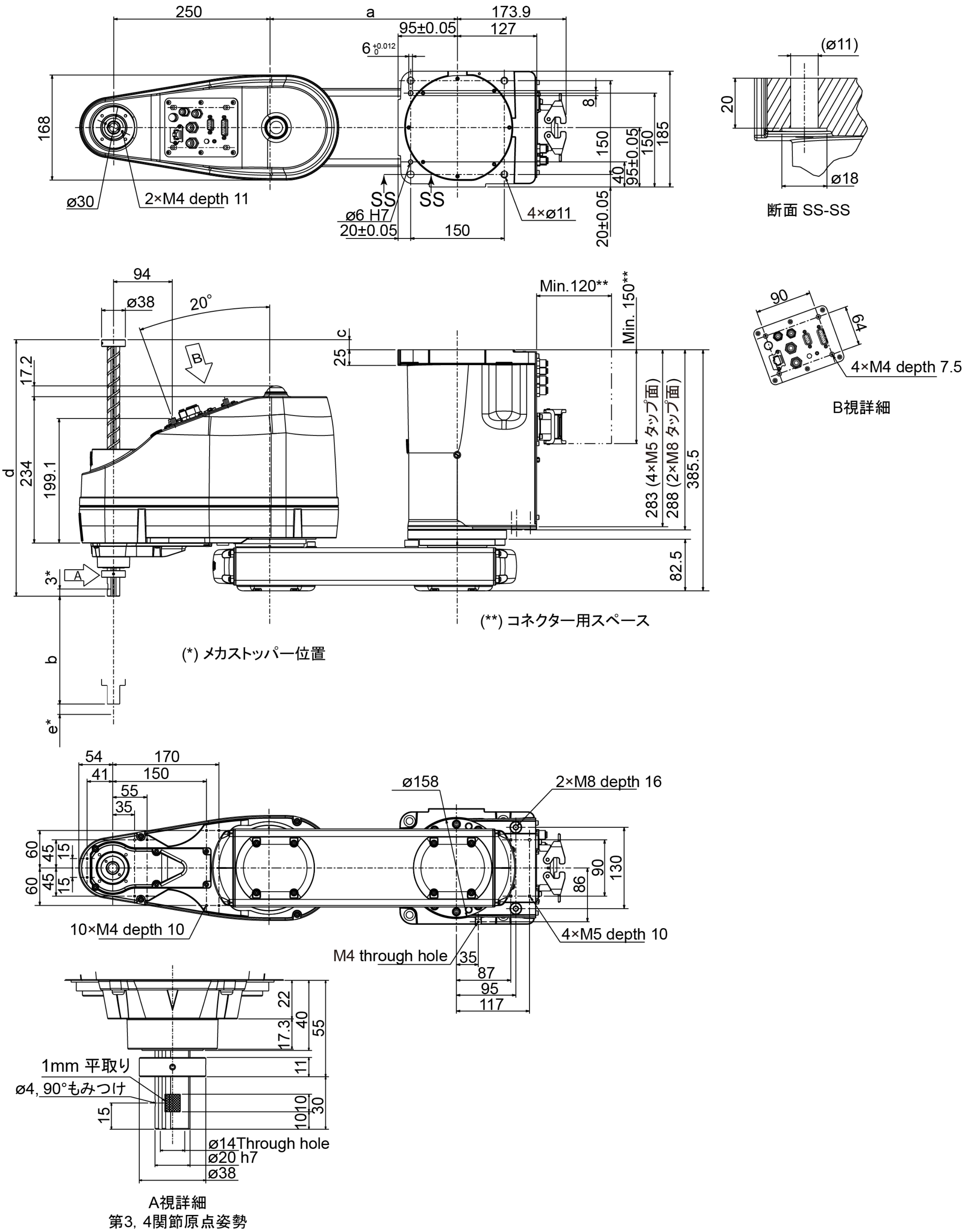
記号	説明
a	状態表示灯
b	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
c	第3関節(上下)
d	第4関節(回転)
e	シャフト
f	アーム2
g	第1関節(回転)
h	アーム1
i	ベース
j	第2関節(回転)



記号	説明
a	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
b	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
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(9ピン D-sub コネクター)
e	M/Cケーブル用ハウジング
f	ユーザーコネクター(Ethernetコネクター)
g	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
h	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)

キーポイント

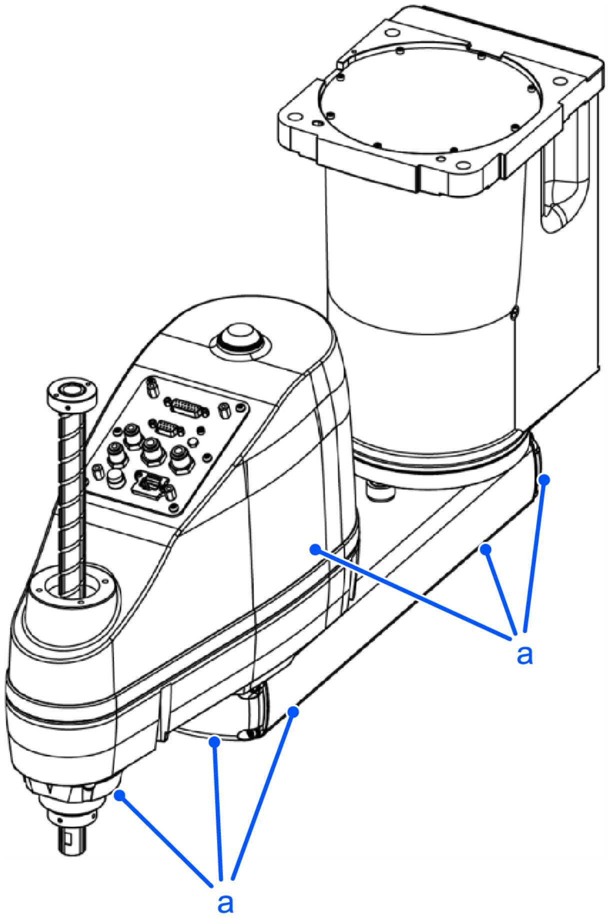
- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンスを行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653SR, ER
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	16	141	16	141	16	141
d	410	535	410	535	410	535
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*ER**

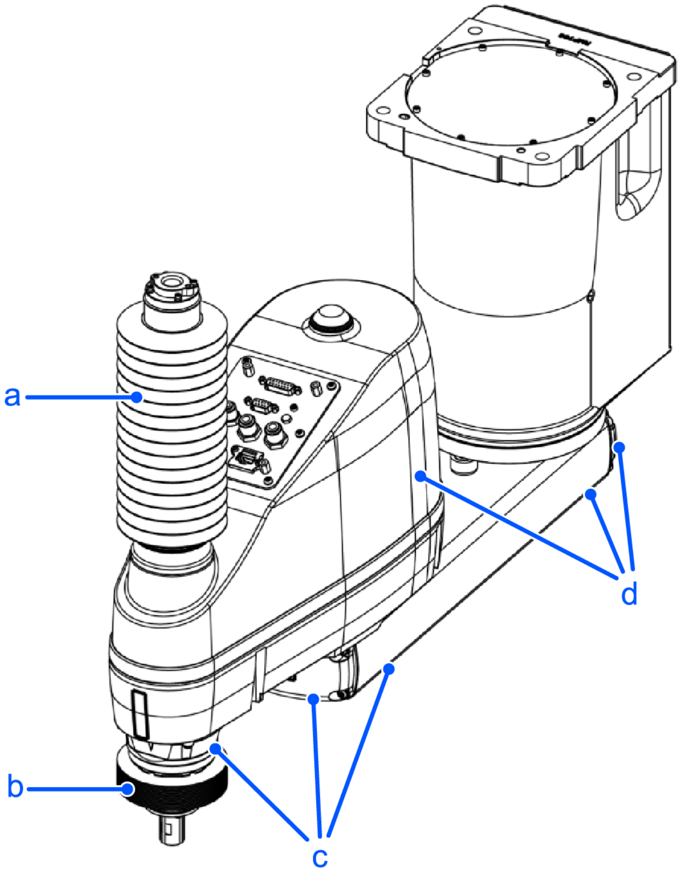
下図の部分が標準仕様と異なります。外形寸法は同じです。

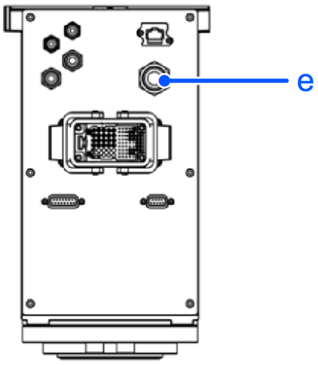


記号	説明
a	メッキカバー(静電気対策仕様)

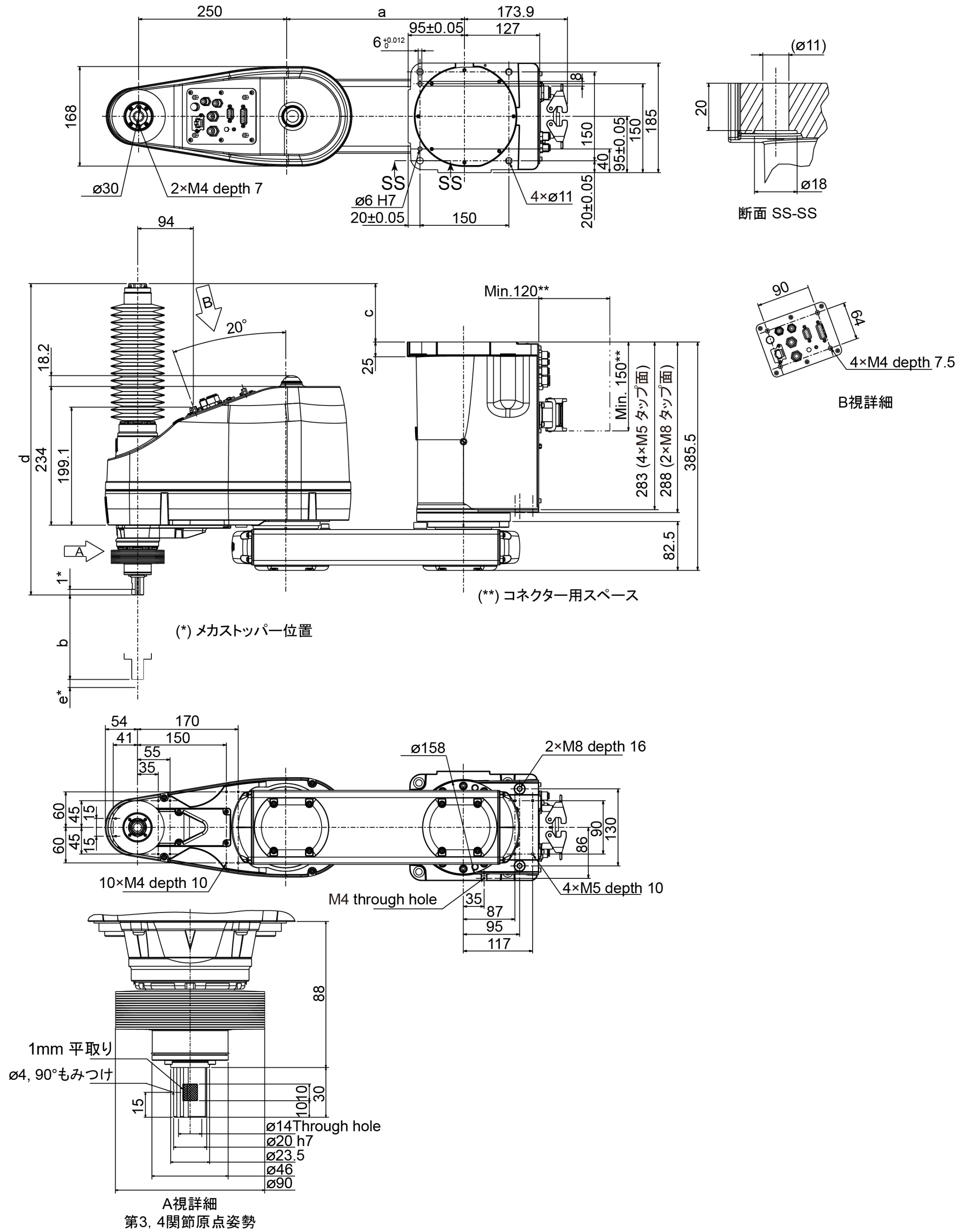
クリーン & ESD仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*CR**

下図の部分が標準仕様と異なります。





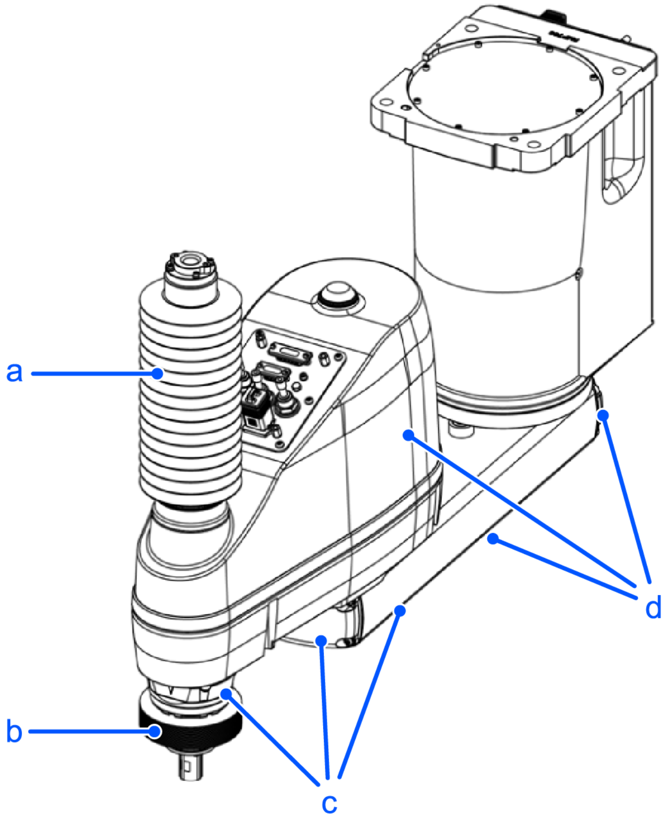
記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	メッキカバー(静電気対策仕様)
e	排気ポート



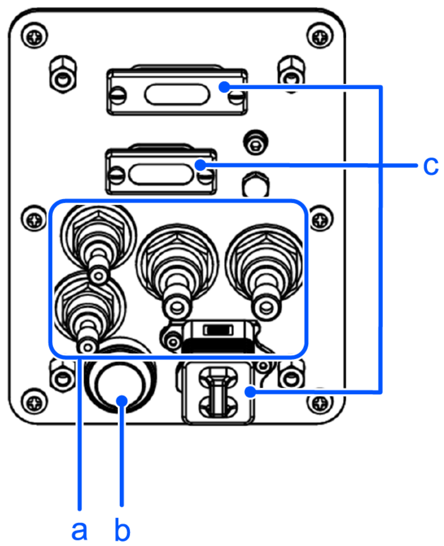
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653CR
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

プロテクション仕様 GX8-A/GX8-B/GX8-C*PR**

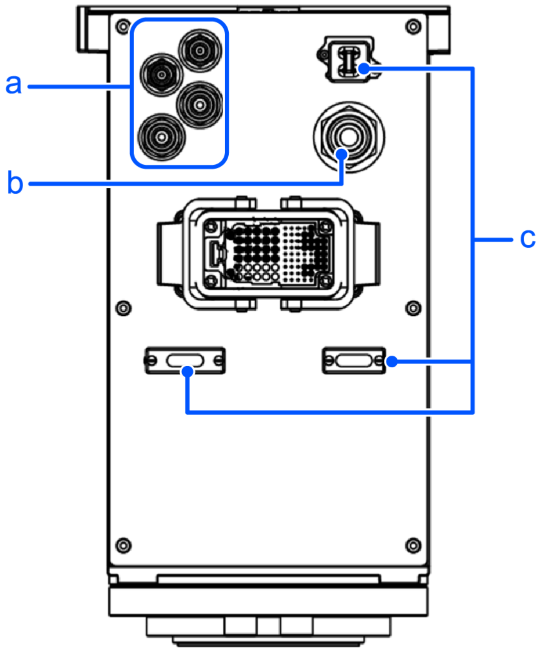
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(耐油対策仕様)
d	メッキカバー(耐油対策仕様)



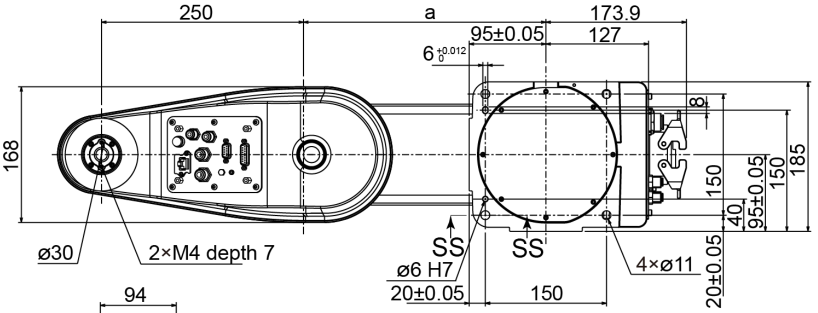
記号	説明
a	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
b	第3, 第4関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
c	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)

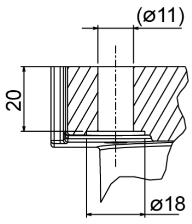


記号	説明
a	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
b	カバー付排気ポート
c	カバー付ユーザーコネクター(プロテクション仕様)

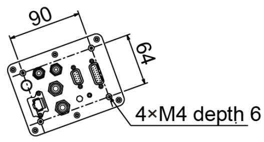
キーポイント

- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。

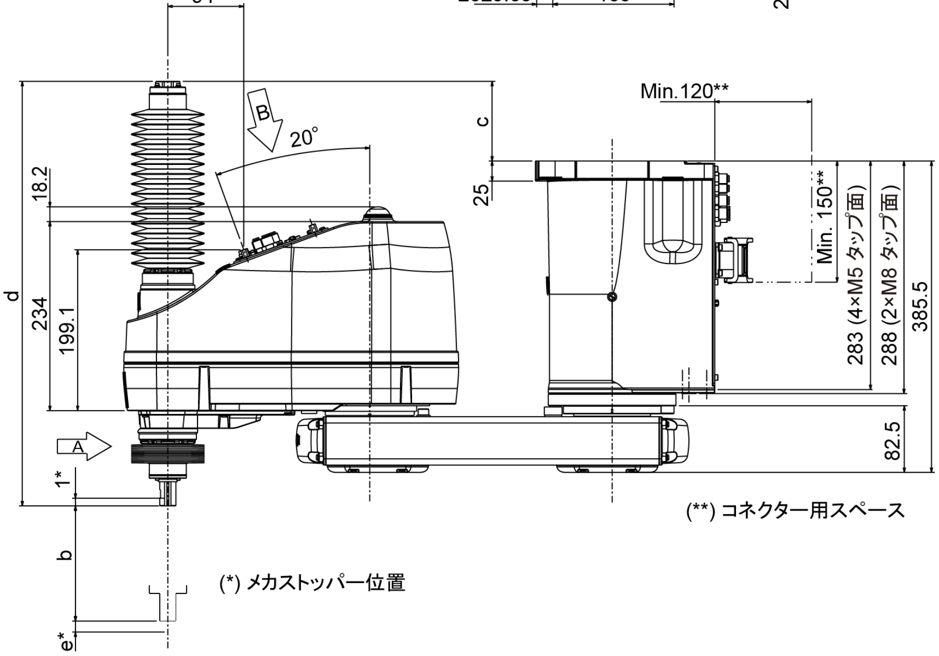


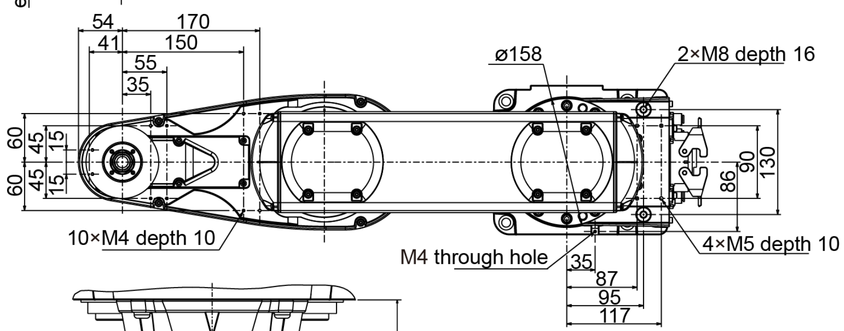


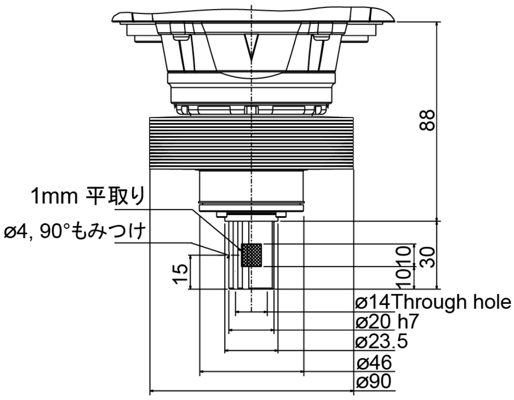
断面 SS-SS



B視詳細







A視詳細
第3，4関節原点姿勢

	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653PR
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.5 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

4.2.6 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"

4.3 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。

4.3.1 環境

本機の性能を発揮、および維持し、安全に使用していただくために、マニピュレーターは、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)
ファストトランジェ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

項目	条件
高度	2000m以下

キーポイント

*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"

キーポイント

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。

また、マニピュレーターの環境仕様に応じて、以下の条件も満たしてください

環境仕様	マニピュレーター設置環境 条件
S, E, C, P	▪ 屋内に設置すること ▪ 直射日光があたらないこと ▪ 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
S, E, C	▪ 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

プロテクション仕様のマニピュレーターの設置環境については、以下の事項も合わせて考慮してください。

- 保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。粉塵が舞う環境、水がかかる環境に設置できます。
- ほこり、油煙、鉄粉などが空気中に浮遊している環境に設置できますが、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。
- 酸やアルカリなど腐食性の液体、飛沫がかかる環境では使用できません。
- 塩分を含む飛沫がかかるような環境では、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。
- プロテクション仕様マニピュレーターで用いるコントローラーは、環境に対する保護機能はありません。コントローラーの使用環境条件を満たすように設置してください

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。

4.3.2 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: 700 N·m
- 水平方向最大反力: 4000 N
- 垂直方向最大反力: 1500 N

架台取付仕様および天井取付仕様のマニピュレーター取付用ねじ穴は、M8またはM10です。
壁取付仕様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、以下に記載しています。
各部名称と外形寸法
マニピュレーターの取付寸法

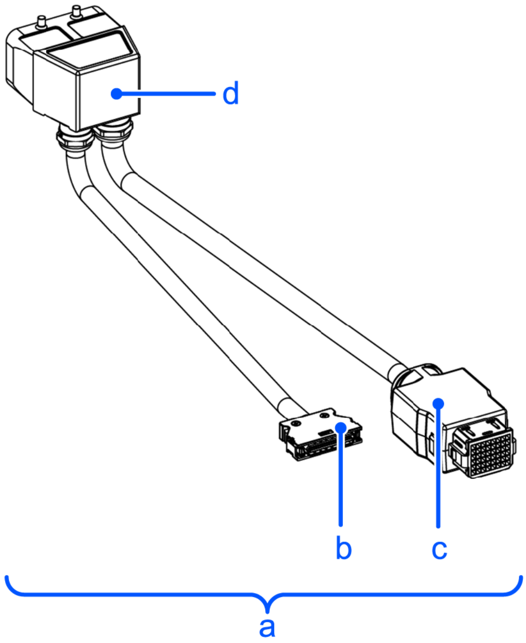
マニピュレーター取付面の板は、振動を抑制するために、鉄製で厚さ20 mm以上のものを推奨します。表面粗さは、最大高さで25 μm以下が適切です。

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。

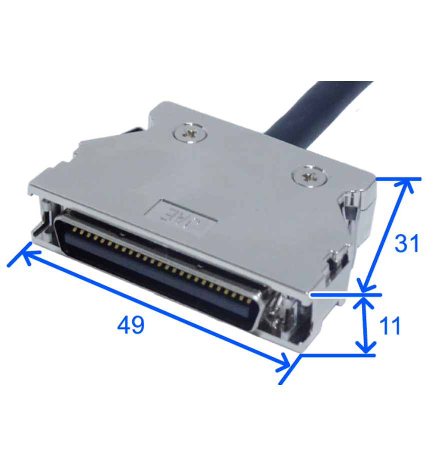
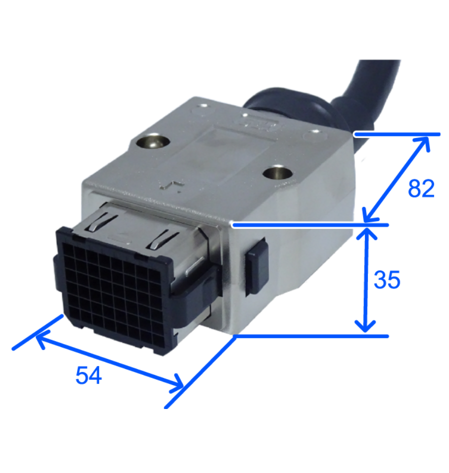
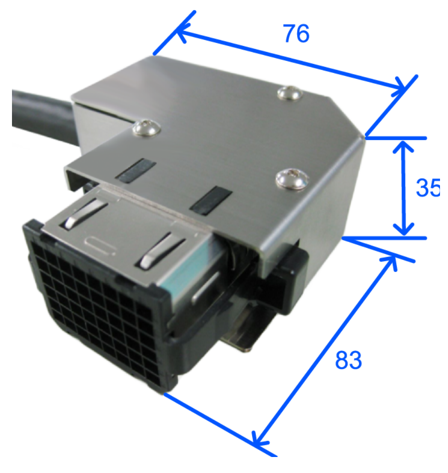
マニピュレーター取付面は、平面度は0.5 mm以下、水平面または垂直面に対する傾きは0.5° 以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能が十分発揮できない場合があります。

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。
(単位: mm)



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

シグナルコネクター	パワーコネクター(ストレート)	パワーコネクター(L アングル)
		

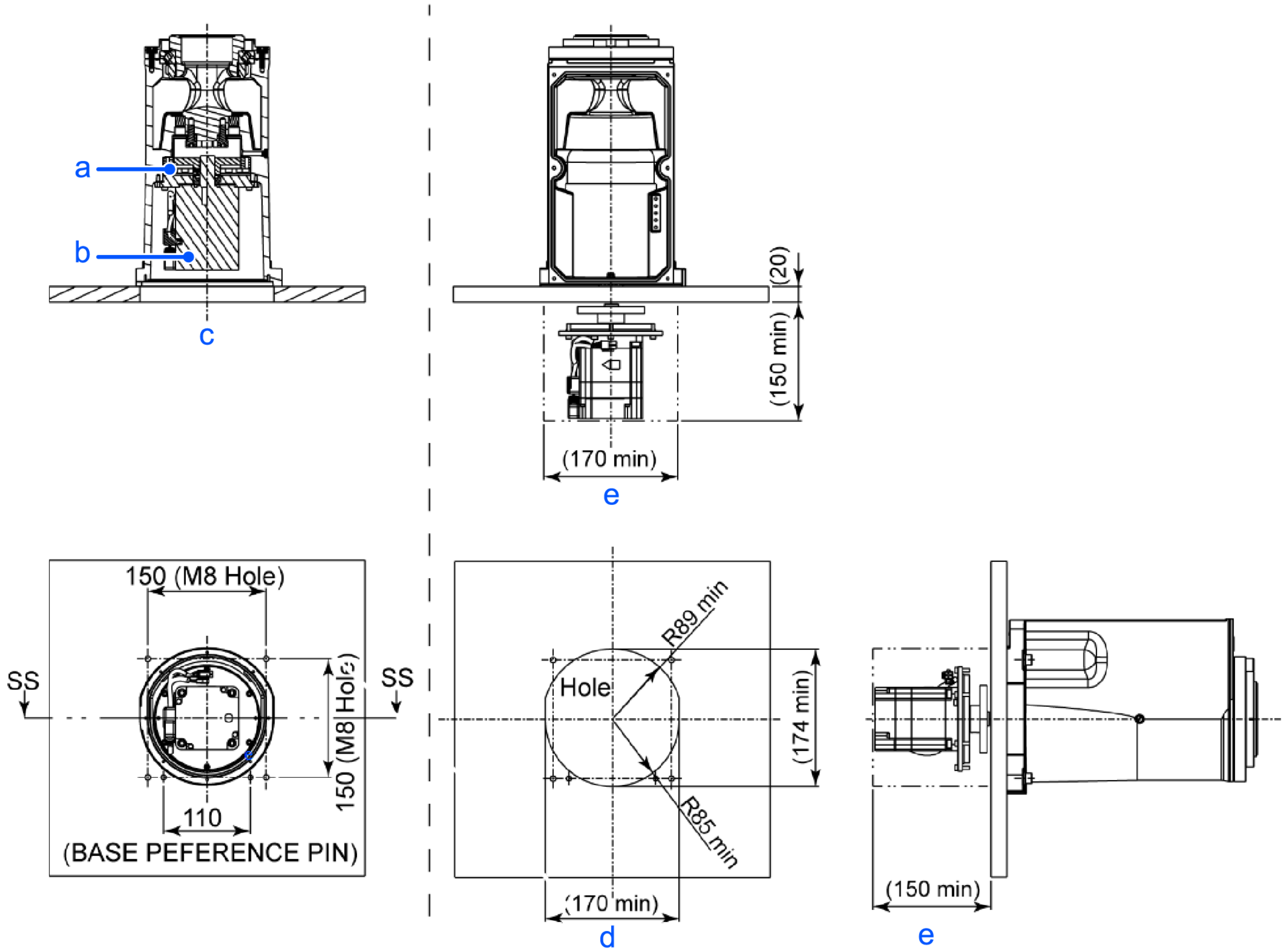
コントローラーを架台に納める場合の環境条件 (スペースについての条件)は、以下のマニュアルを参照してください。
"コントローラーマニュアル"

⚠ 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。セーフガードについては、以下を参照してください。

セーフガード (SG)

あらかじめ架台に穴を開けておくことで、マニピュレーターを架台に固定したまま第1関節モーター交換などが可能になり、メンテナンス性が向上します。



記号	説明
a	第1関節減速機
b	第1関節モーター
c	断面 SS-SS
d	第1関節モーターおよび減速機を取りはずすために必要な架台の最小穴
e	第1関節モーターおよび減速機を取りはずすために必要な架台の最小スペース

4.3.3 マニピュレーターの取付寸法

マニピュレーターの最大領域を図に示します。各図の最大領域は、ハンドの半径が60 mm以下の場合を表しています。ハンドの半径が60 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 (安全防護柵内で安全に作業するためのスペース)
- ケーブルのためのスペース

キーポイント

- 設置時に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。

  GX8
- 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。

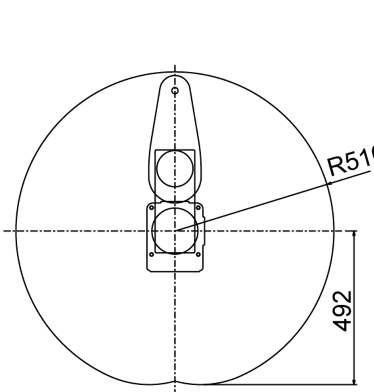
安全防護柵と、ツールまたはワークの距離は、ISO10218-2にしたがって設定してください。

停止時間と停止距離は、以下を参照してください。

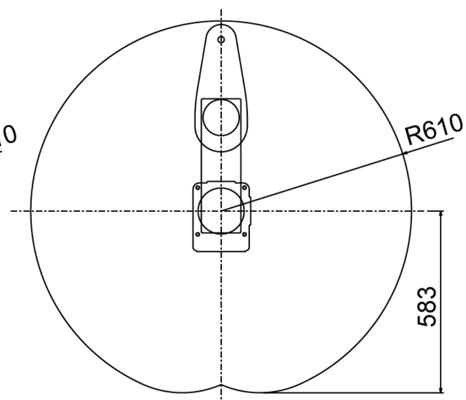
Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離

Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離

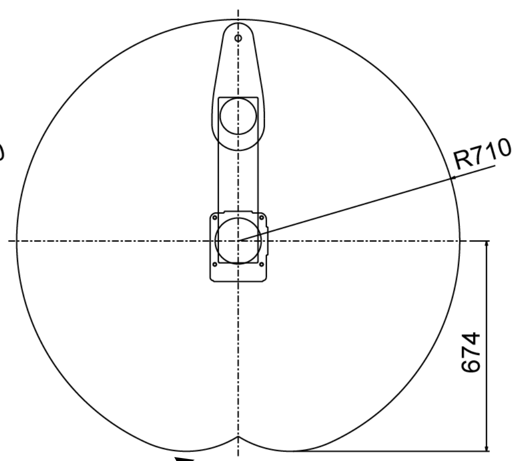
架台取付仕様



GX8-A/GX8-B/
GX8-C45***

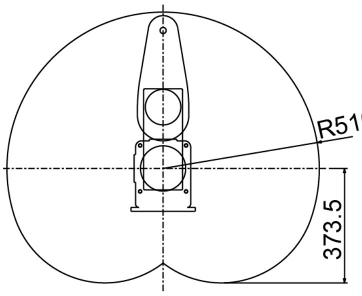


GX8-A/GX8-B/
GX8-C55***

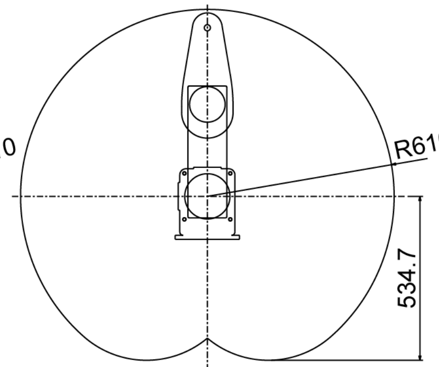


GX8-A/GX8-B/
GX8-C65***

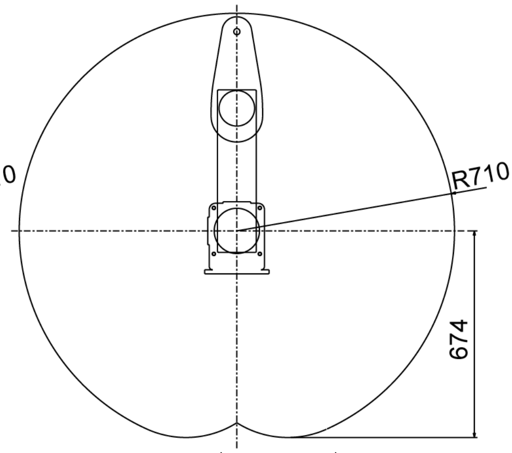
壁取付仕様



GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**W

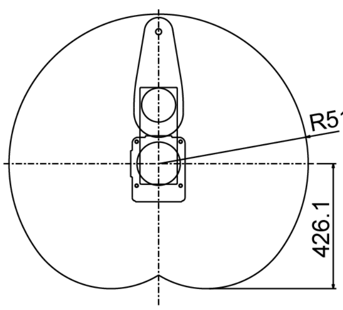


GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**W

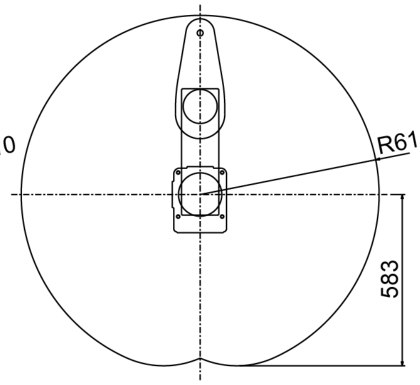


GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**W

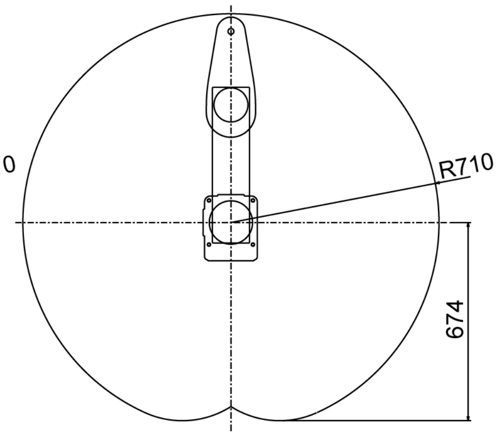
天井取付仕様



GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**R



GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**R



GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**R

4.3.4 開梱から設置

4.3.4.1 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。

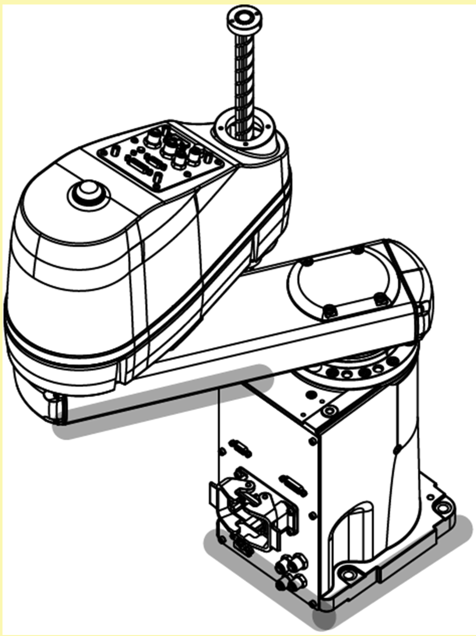
⚠ 注意

- 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など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。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。

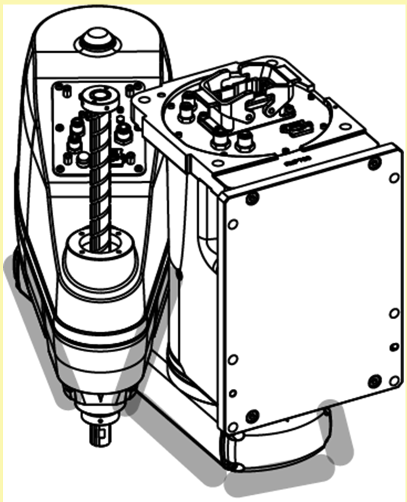
架台取付仕様

- GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: 約33 kg: 73 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: 約34 kg: 75 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: 約35 kg: 77 lb (ポンド)



壁取付仕様

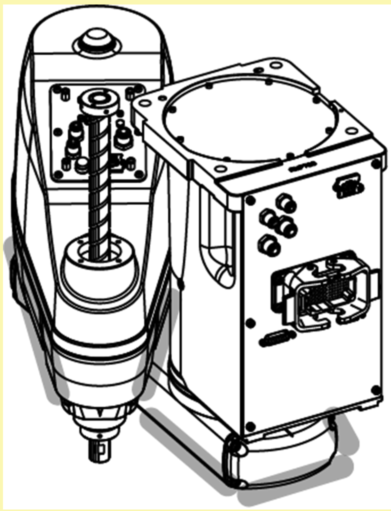
- GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W: 約35 kg: 77 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W: 約36 kg: 79 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W: 約37 kg: 82 lb (ポンド)



天井取付仕様

- GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R: 約33 kg: 73 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R: 約34 kg: 75 lb (ポンド)

- GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R: 約35 kg: 77 lb (ポンド)



- 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。
- 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。

標準仕様とESDのマニピュレーター設置方法について説明しています。

- 「架台取付仕様」
- 「壁取付仕様」
- 「天井取付仕様」

クリーン&ESD仕様とプロテクション仕様のマニピュレーターの場合は、以下を参照してください。

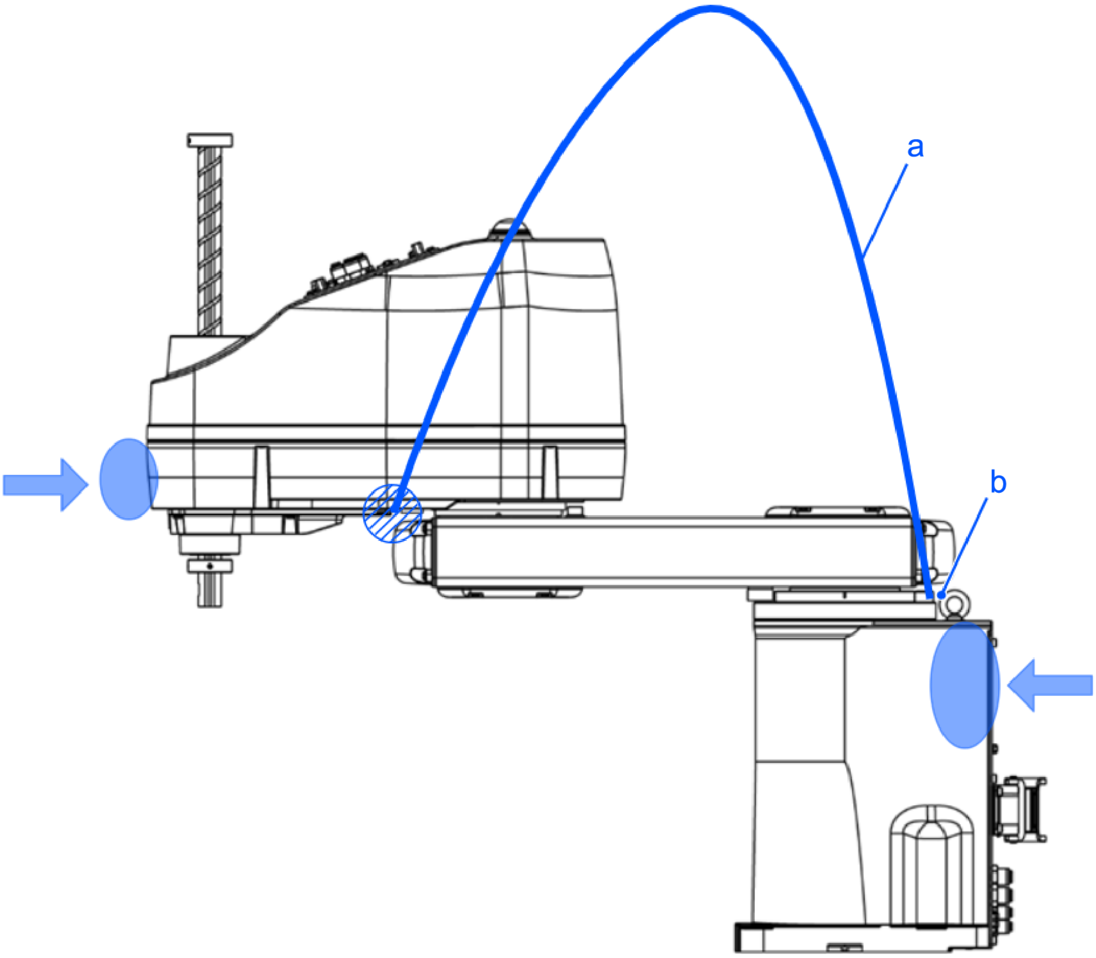
- 「クリーン&ESD仕様」
- 「プロテクション仕様」

つり上げによるマニピュレーターの運搬作業は、以下の手順に従って実施してください。

1. マニピュレーターのベース上部に、アイボルトを取りつけます。
2. マニピュレーターのアームを、伸ばした姿勢にします。
3. つり上げベルトをアーム2に固定できるようにします。斜線部の金属部を目安に、バンドがずれないようにかけてください。

> **キーポイント**
>
> 樹脂カバー部にかかってしまうと、カバーが破損する可能性がありますので、ご注意ください。

4. マニピュレーターが倒れないように、矢印で示している位置を支えてつり上げ、設置先の架台までマニピュレーターを移動させます。



記号	説明
a	つり上げベルト
b	M8アイボルト(同梱)

4.3.4.2 架台取付仕様

⚠ 注意

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

- GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: 約33 kg: 73 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: 約34 kg: 75 lb (ポンド)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: 約35 kg: 77 lb (ポンド)

標準仕様

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

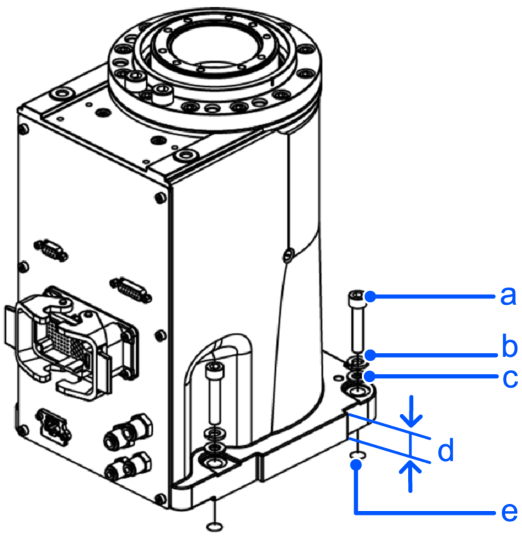
   締付トルク:

   - M8: 32.0 N·m (326 kgf·cm)

- M10: 58.0 N·m (626 kgf·cm)

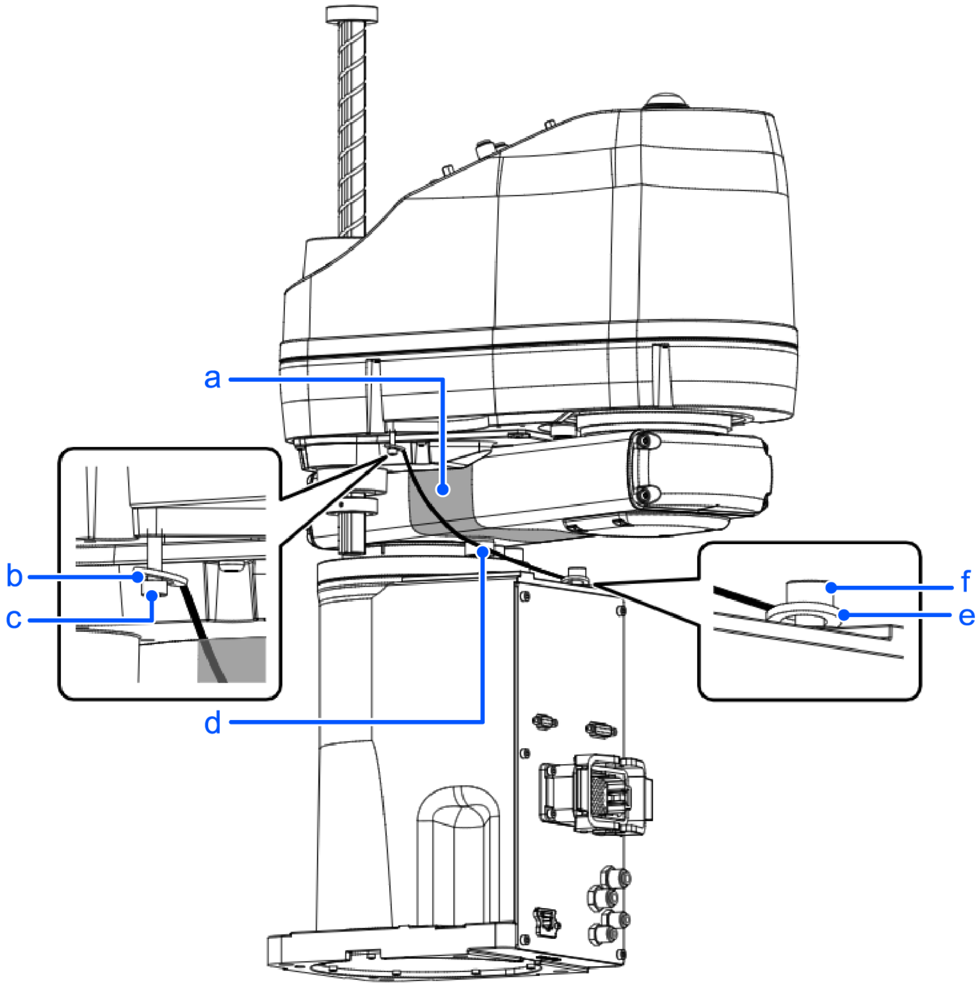
キーポイント

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。



記号	説明
a	4×M8×40
b	スプリングワッシャー
c	平ワッシャー
d	20 mm
e	ねじ穴 深さ20 mm以上

2. アームを固定している結束バンドを、ニッパーなどで切ります。



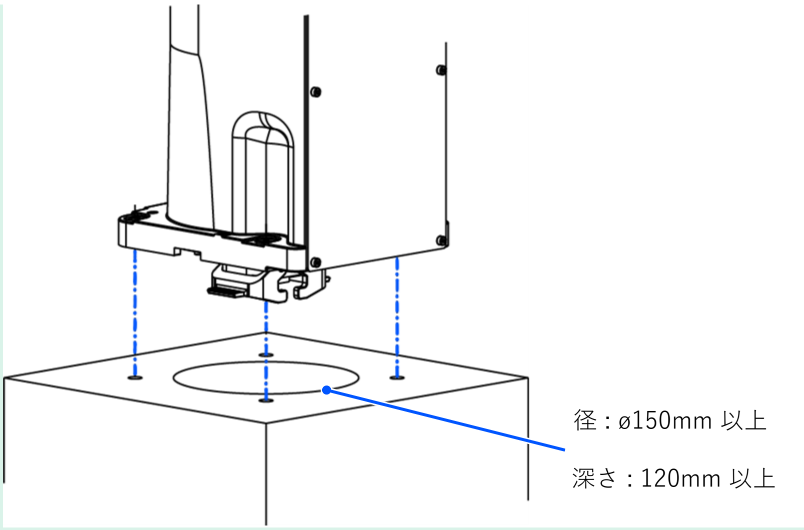
記号	説明
a	シート
b	ワッシャー
c	ボルト: M4×35
d	結束バンド
e	ワッシャー
f	ボルト: M8×20

3. 手順2の結束バンドを固定していたボルトを取りはずします。

4. 輸送用固定治具を取りはずします。

キーポイント

ケーブル下面出しの場合:
ベースを固定する架台の中心に、スペースを確保してください。
径: ø150 mm以上
深さ: M/CケーブルLアングルタイプ 120 mm以上、M/Cケーブルストレートタイプ 190 mm以上



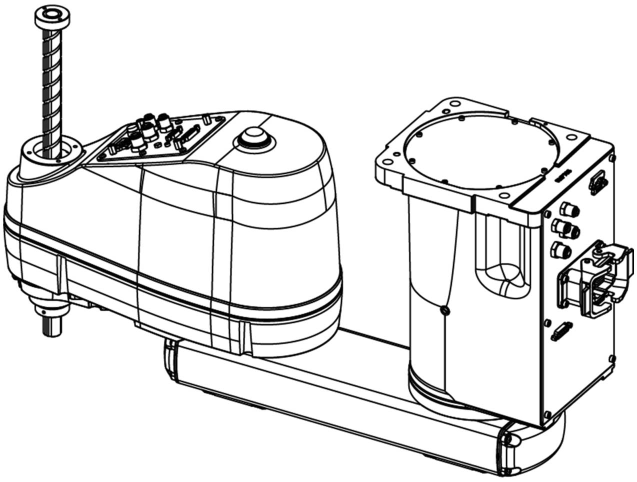
4.3.4.3 壁取付仕様

⚠ 警告

- 壁取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W: 約35 kg: 77 lb (ポンド)
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W: 約36 kg: 79 lb (ポンド)
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W: 約37 kg: 82 lb (ポンド)
- マニピュレーターを壁面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。

標準仕様

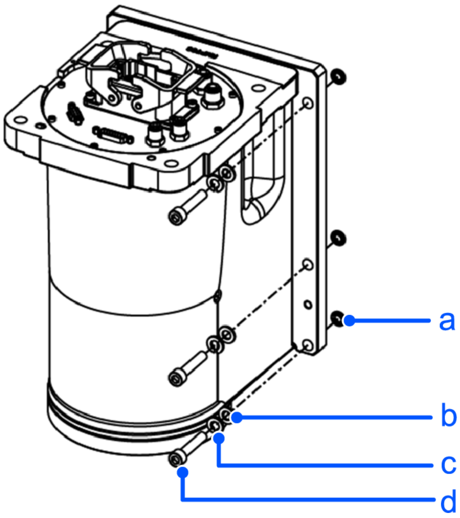
1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。



✎ キーポイント

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

2. ベースを6本のボルトで壁に固定します。
   ワッシャーは必ず使用してください。
   締付トルク: 32.0 N·m (326 kgf·cm)



記号	説明
a	6×M8 ねじ穴 深さ20 mm以上
b	6×平ワッシャー
c	6×スプリングワッシャー
d	6×M8×40

> **キーポイント**
>
> 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。

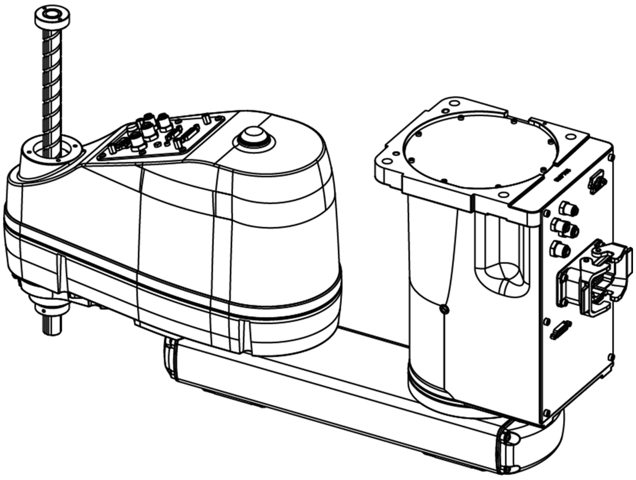
3. 輸送用固定治具を取りはずします。

4.3.4.4 天井取付仕様

> **警告**
>
> - 天井取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
>   - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R: 約33 kg: 73 lb (ポンド)
>   - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R: 約34 kg: 75 lb (ポンド)
>   - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R: 約35 kg: 77 lb (ポンド)
> - マニピュレーターを天井面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。

標準仕様

1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

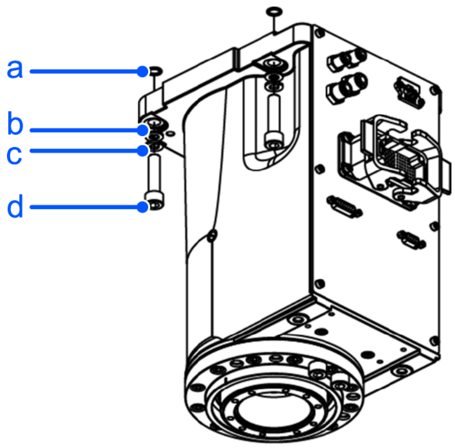


> ✎ キーポイント
>
> 自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。

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

   締付トルク:

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



記号	説明
a	ねじ穴 深さ20 mm以上
b	平ワッシャー
c	スプリングワッシャー
d	4×M8×40

> **キーポイント**
>
> 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。

3. 輸送用固定治具を取りはずします。

4.3.4.5 クリーン&ESD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. 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。
   架台取付仕様
   壁取付仕様
   天井取付仕様
6. 排気ポートに排気チューブを接続します。
   マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、排気の接続が必要です。詳細は、以下に記載されています。
   Appendix A: 仕様表

4.3.4.6 プロテクション仕様

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。
架台取付仕様
壁取付仕様
天井取付仕様

マニピュレーターがプロテクション仕様の場合は、次の注意が必要です。

> **警告**
>
> - M/Cケーブルコネクターは、マニピュレーター設置後、直ちにマニピュレーターに接続してください。非接続状態では、保護等級(IP65)が保証されず、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。

> **注意**
>
> - 特殊環境下(油煙や粉塵など)でマニピュレーターを動作させるときは、コントローラーを同環境に設置しないでください。コントローラーは保護等級(IP65)を満たしません。特殊環境下での使用はコントローラーの破損や故障を引き起こす可能性があります。

4.3.5 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、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"

マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。
マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、排気の接続が必要です。詳細は、以下に記載されています。
Appendix A: 仕様表

マニピュレーターがプロテクション仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。

警告

- M/Cケーブルコネクターは、マニピュレーター設置後、直ちにコネクタープレートに接続してください。非接続状態では、保護等級 (IP65)が保証されず、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。

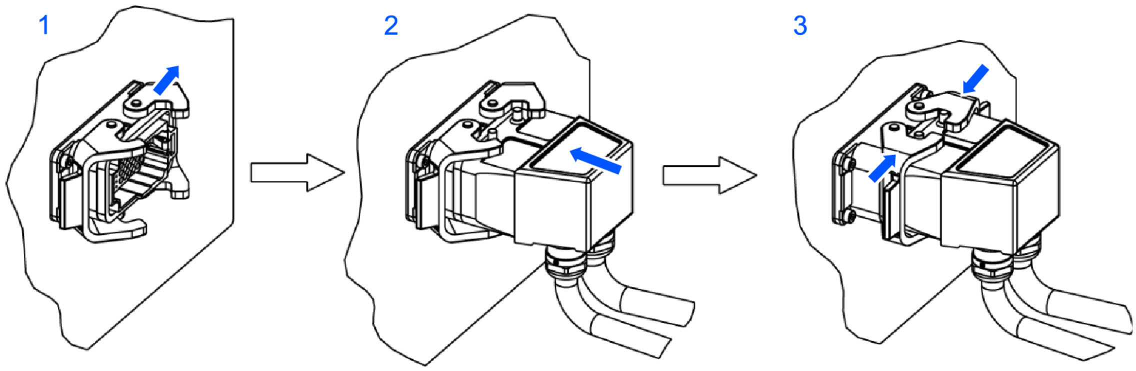
注意

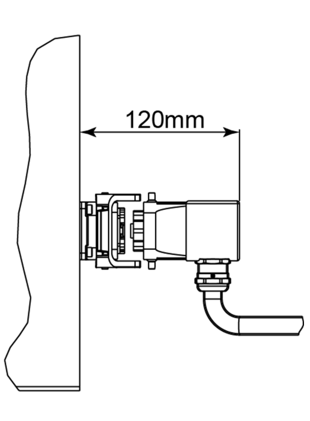
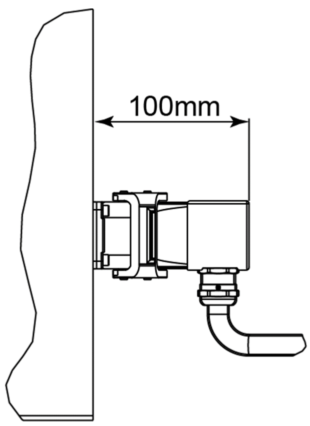
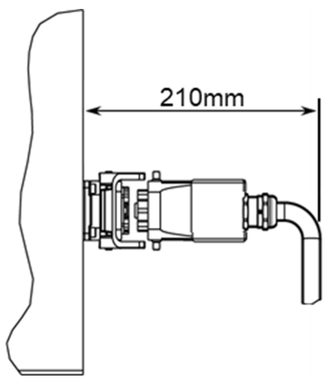
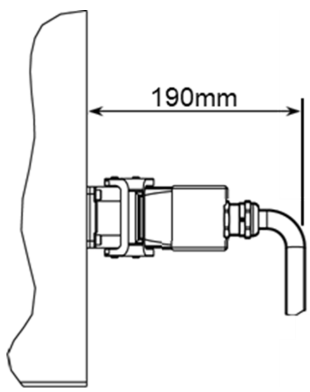
- 特殊環境下 (油煙や粉塵など)でマニピュレーターを動作させるときは、コントローラーを同環境に設置しないでください。コントローラーは保護等級 (IP65)を満たしません。特殊環境下での使用はコントローラーの破損や故障を引き起こす可能性があります。

マニピュレーターとM/Cケーブルの接続方法

マニピュレーター背面や底面の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。

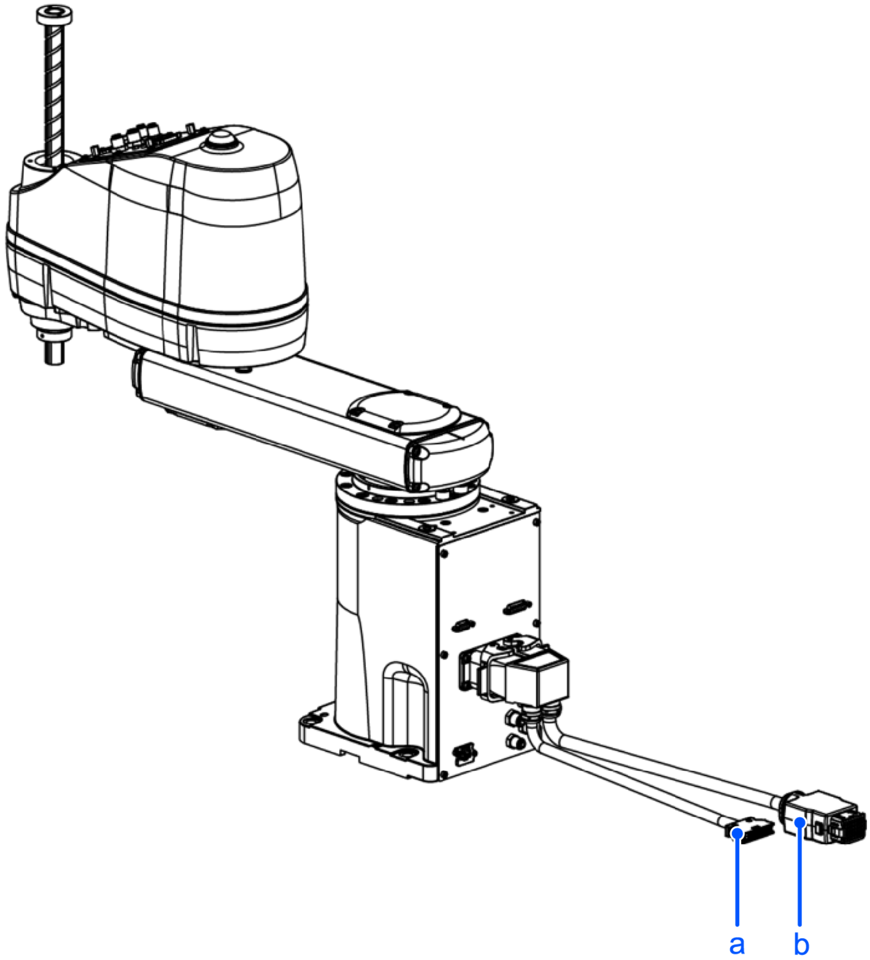
1. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を開きます。
2. M/Cケーブルフードを奥までしっかりと挿入します。
3. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を閉じます。



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
			

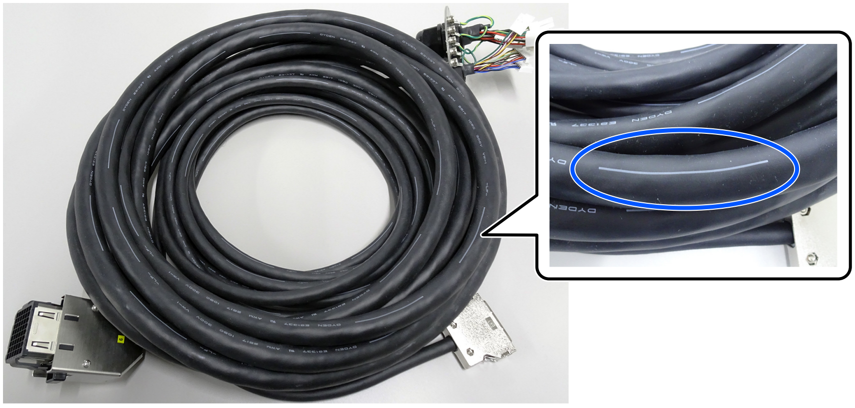
M/Cケーブルとコントローラーの接続

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。



記号	説明
a	シグナルコネクター
b	パワーコネクター

M/Cケーブルは、固定用と可動用の2種類があります。可動用ケーブルには、下図のように線があります。



4.3.6 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。

4.3.6.1 配線 (電線)

マニピュレーターのユーザーコネクターには、以下のコネクターやケーブルを接続してください。

マニピュレーター内ケーブル仕様

	定格電圧	許容電流値	導体公称断面積	備考
D-sub 15pin D-sub 9pin	AC/DC 30V	1.0A	0.08 mm^2	シールド付き
RJ45	-	-	-	CAT5e相当

各コネクターは、マニピュレーター内部では、ベース側のコネクターと、アーム2側のコネクター間で、同じ番号ピンどうしが配線されています。

マニピュレーターに接続するコネクター(推奨)

標準仕様, ESD仕様, クリーン&ESD仕様

		メーカー	型番	規格	備考
D-sub 15 pin	コネクター	Würth Elektronik	61801524823	半田型	2個付属
	クランプフード	Würth Elektronik	61801525311	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属
D-sub 9 pin	コネクター	Würth Elektronik	61800924823	半田型	2個付属
	クランプフード	Würth Elektronik	61800925311	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属
RJ45	コネクター	CommScope	6-569550-3	-	-

プロテクション仕様

		メーカー	型番	規格	備考
D-sub 15 pin	コネクター	HARTING	09670155615	半田型	2個付属
	クランプフード	HARTING	09670150538	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属
D-sub 9 pin	コネクター	HARTING	09670095615	半田型	2個付属
	クランプフード	HARTING	09670090538	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属
RJ45	コネクター	HARTING	09451951560	-	-

4.3.6.2 配管 (エアチューブ)

マニピュレーター内エアチューブ仕様

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
	2	ø4 mm × ø2.5 mm

各コネクターは、マニピュレーター内部では、ベース側のエア継手と、アーム2側のエア継手間で、同じ大きさ，先端色(青/白)の継手どうしが配管されています。

マニピュレーターに接続するエアチューブ (推奨)

外径	メーカー	型番	備考
ø6 mm	SMC	TU0604*	各社の同等品が使用可能
ø4 mm	SMC	TU0425*	各社の同等品が使用可能

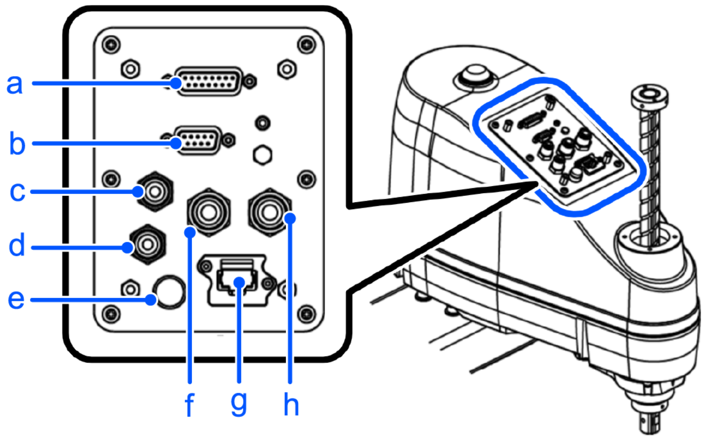
マニピュレーターがプロテクション仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。

⚠ 注意

- 特殊環境下 (油煙や粉塵など)では、ユーザー用の配線と配管はプロテクション仕様(保護等級IP65に対応)のものを使用してください。非プロテクション仕様で配線や配管を行うと、保護等級 (IP65)が保証されず、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。
- ユーザーケーブルコネクターの非使用時には、キャップを必ず装着してください。

  キャップを装着しないと、油煙や粉塵などの異物がコネクター内に入り、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。

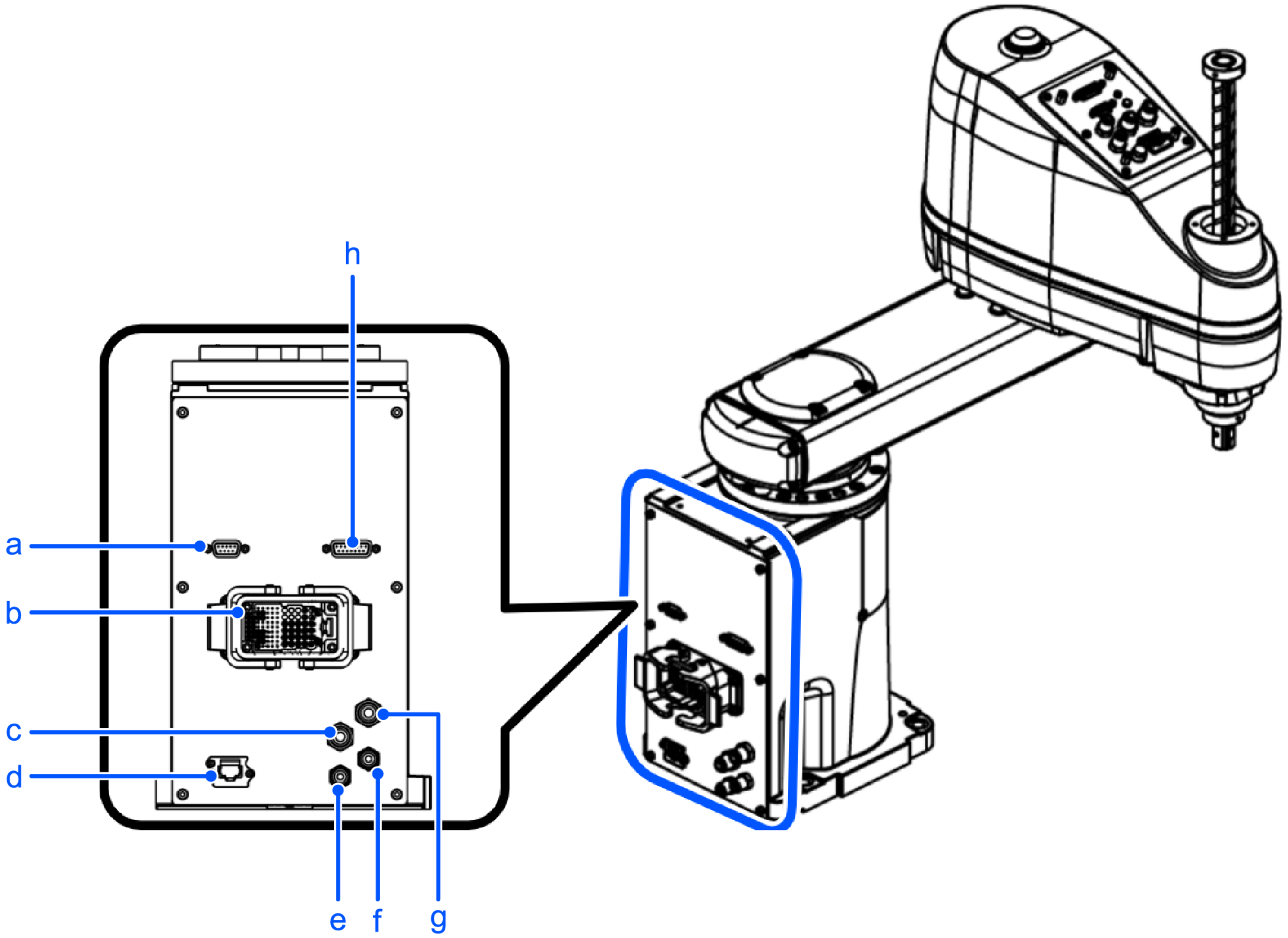
アーム2側 (GX8シリーズ共通)



記号	説明
a	ユーザーコネクター (15ピン D-subコネクター)
b	ユーザーコネクター (9ピン D-subコネクター)

記号	説明
c	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
e	ブレーキ解除スイッチ
f	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
g	Ethernetコネクター
h	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)

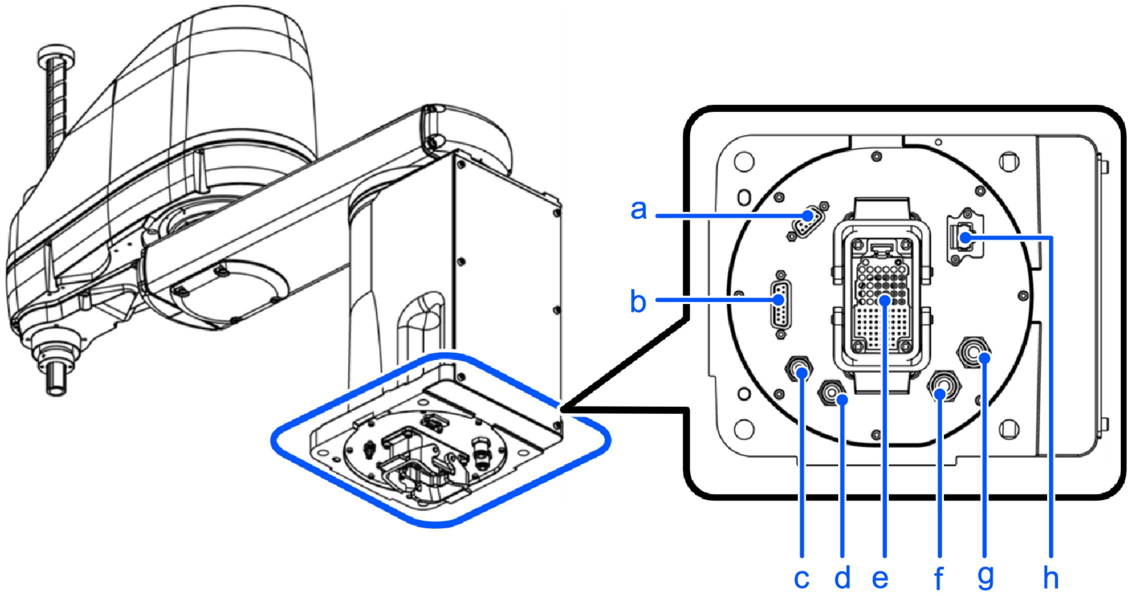
ベース側 (架台取付仕様)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
b	M/Cケーブル用ハウジング
c	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	Ethernetコネクター
e	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)

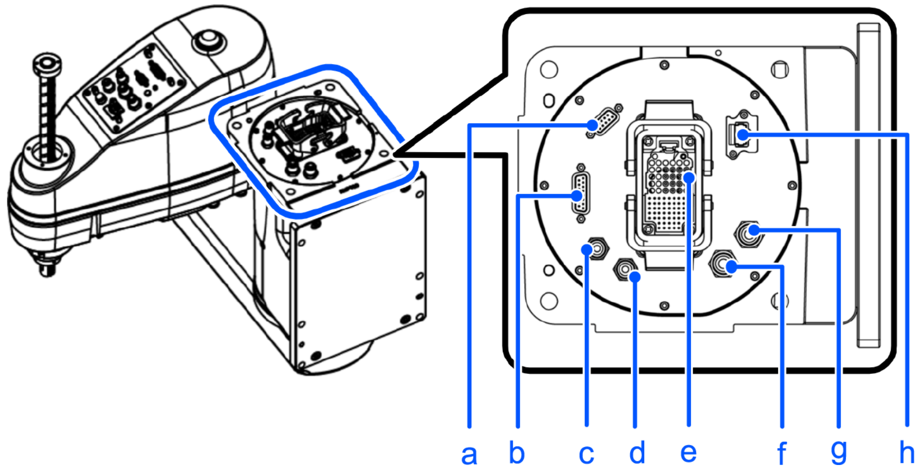
記号	説明
f	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
g	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
h	ユーザーコネクター (15ピン D-subコネクター)

ベース側 (架台取付仕様 ケーブル下面出し)



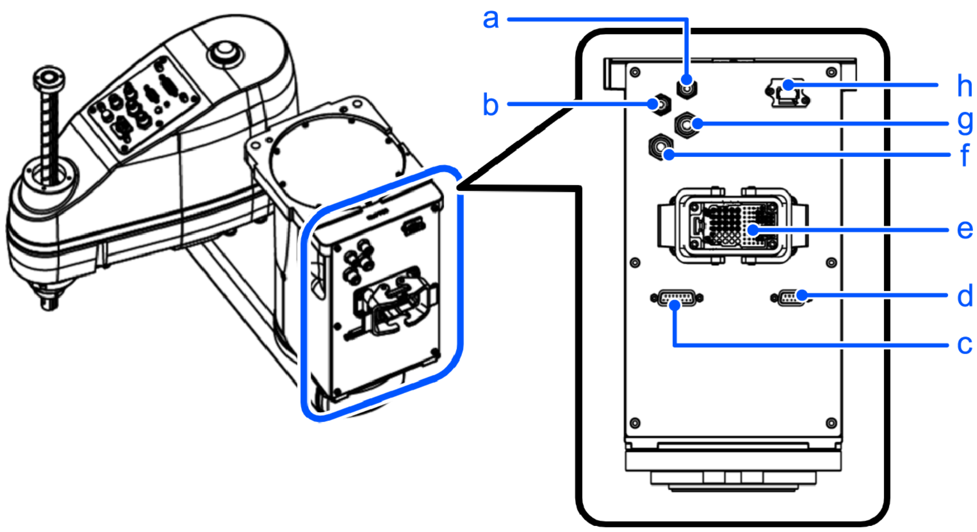
記号	説明
a	ユーザーコネクター (9ピン D-subコネクター)
b	ユーザーコネクター (15ピン D-subコネクター)
c	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
e	M/Cケーブル用ハウジング
f	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
g	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
h	Ethernetコネクター

ベース側 (壁取付仕様)



記号	説明
a	ユーザーコネクター (9ピン D-subコネクター)
b	ユーザーコネクター (15ピン D-subコネクター)
c	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
e	M/Cケーブル用ハウジング
f	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
g	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
h	Ethernetコネクター

ベース側 (天井取付仕様)



記号	説明
a	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
b	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)

記号	説明
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 (9ピン D-subコネクター)
e	M/Cケーブル用ハウジング
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 (青)
h	Ethernetコネクター

4.3.7 移設と保管

4.3.7.1 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、手や足を挟み込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、アーム1の下やベース下面に手をかけて、3人以上で行ってください。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。

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。

4.3.7.2 架台取付仕様

⚠ 注意

- 架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3人以上で行ってください。マニピュレーター質量は、以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: 約33 kg: 73 lb (ポンド)
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: 約34 kg: 75 lb (ポンド)
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: 約35 kg: 77 lb (ポンド)

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

   キーポイント

   第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

   メカストッパーによる動作エリアの設定

2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。
   シャフト下端とアーム、ベースとアームを結束します。下図を参照し、アームを固定します。

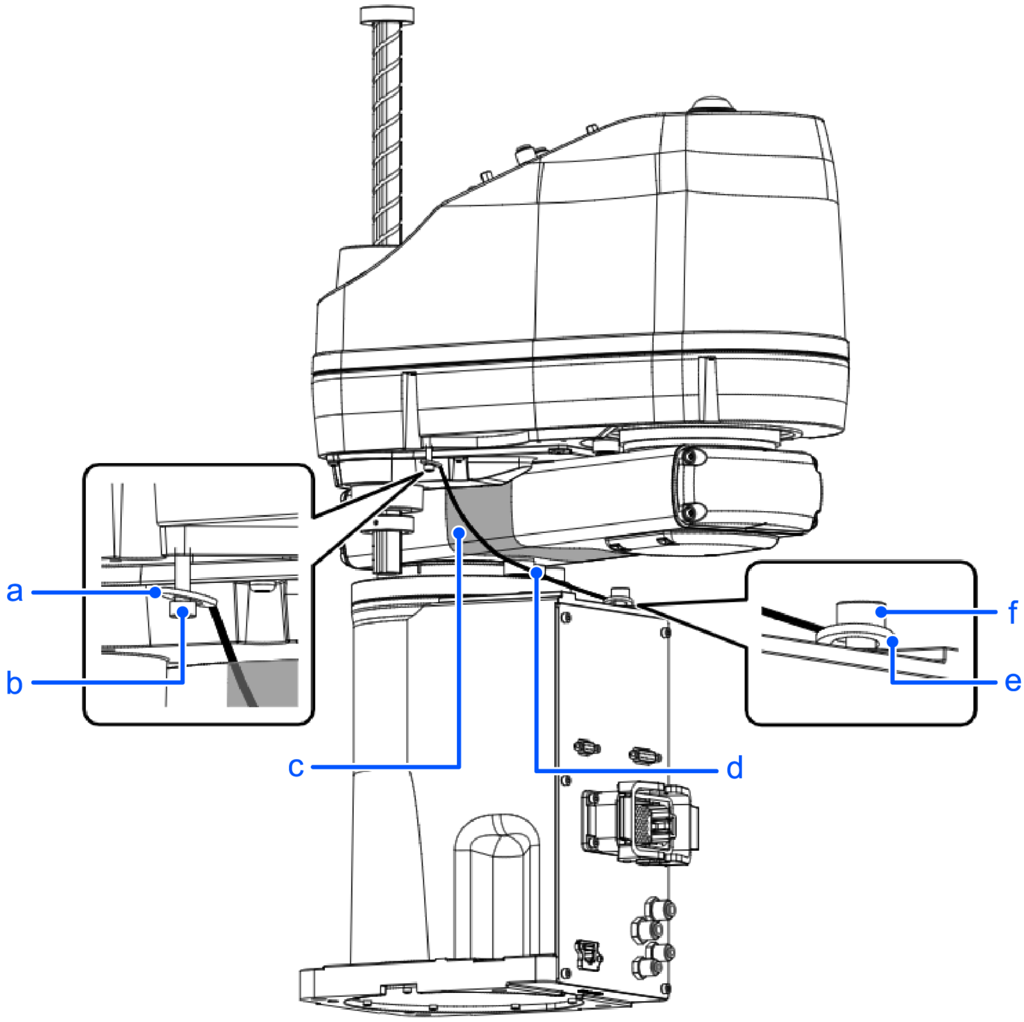
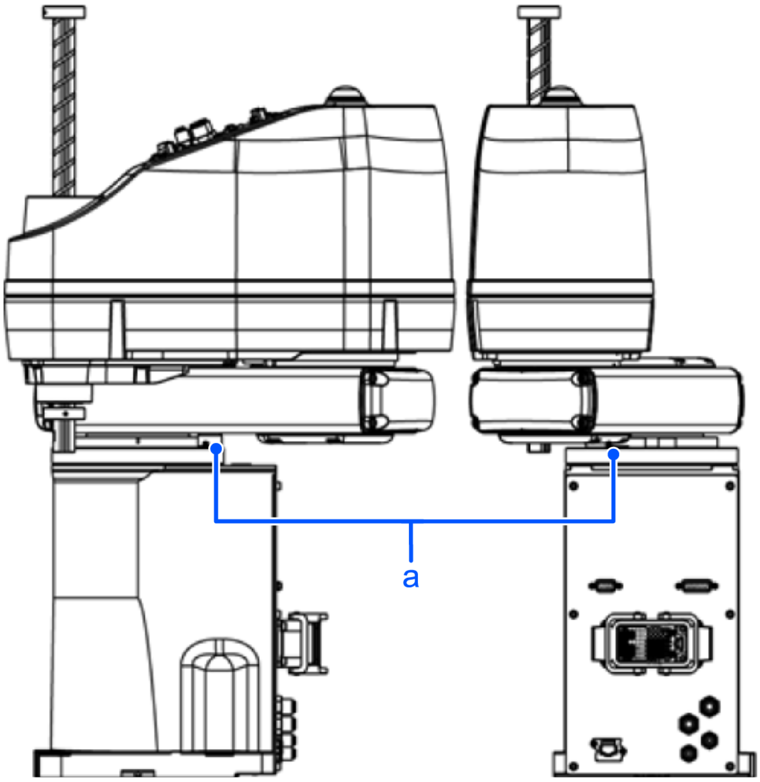


イラスト: GX8-A552S

記号	説明
a	ワッシャー
b	ボルト: M4×35
c	シート
d	結束バンド
e	ワッシャー
f	ボルト: M8×20

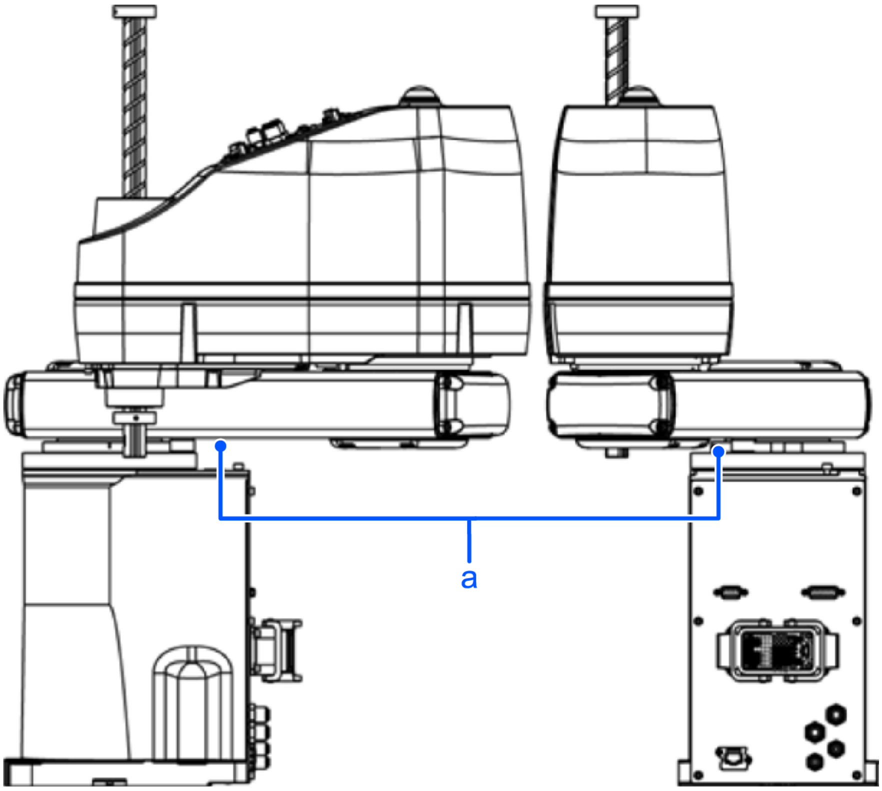
3. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを架台から取りはずします。

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



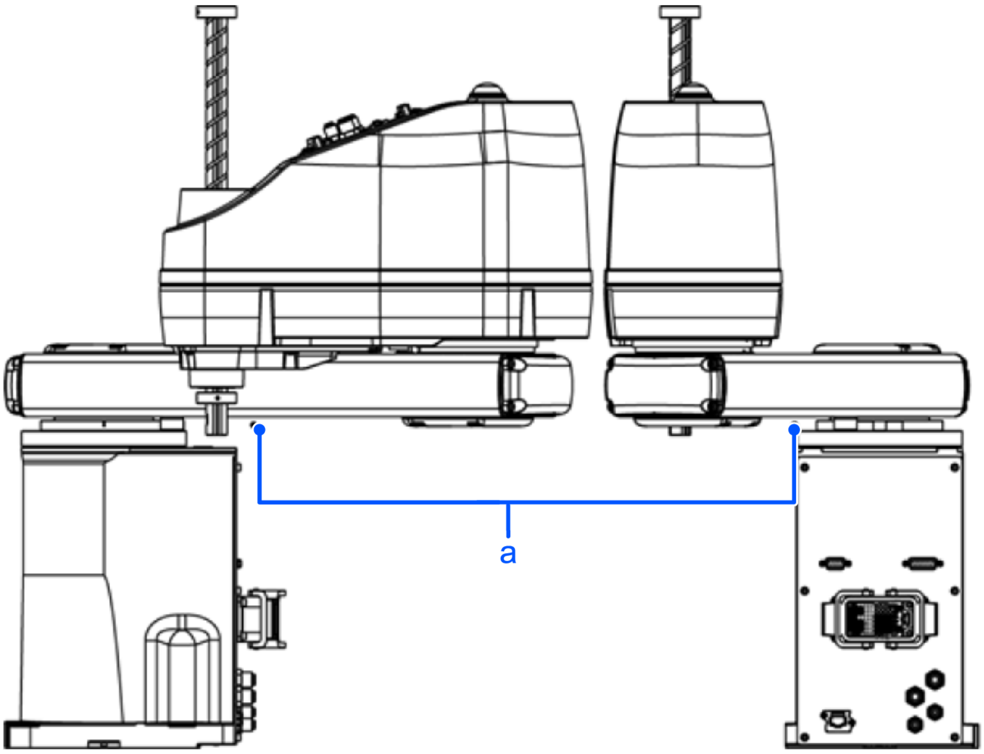
記号	説明
a	重心

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



記号	説明
a	重心

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



記号	説明
a	重心

4.3.7.3 壁取付仕様

⚠ 警告

- 本壁取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W: 約35 kg: 77 lb (ポンド)
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W: 約36 kg: 79 lb (ポンド)
  - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W: 約37 kg: 82 lb (ポンド)
- マニピュレーターを壁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おそれがあり非常に危険です。

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

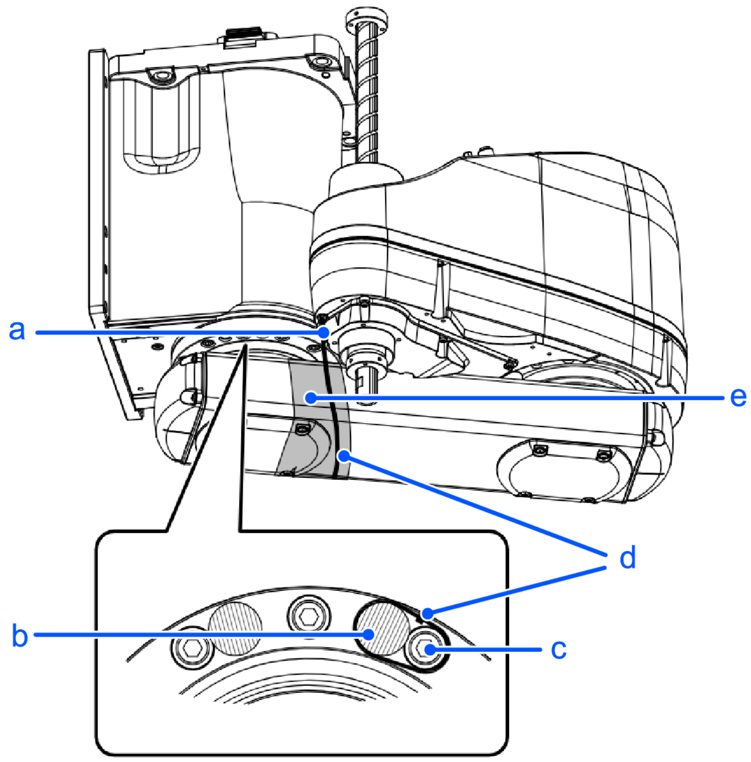
キーポイント

第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

メカストッパーによる動作エリアの設定

2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。図を参照し、アームを固定します。

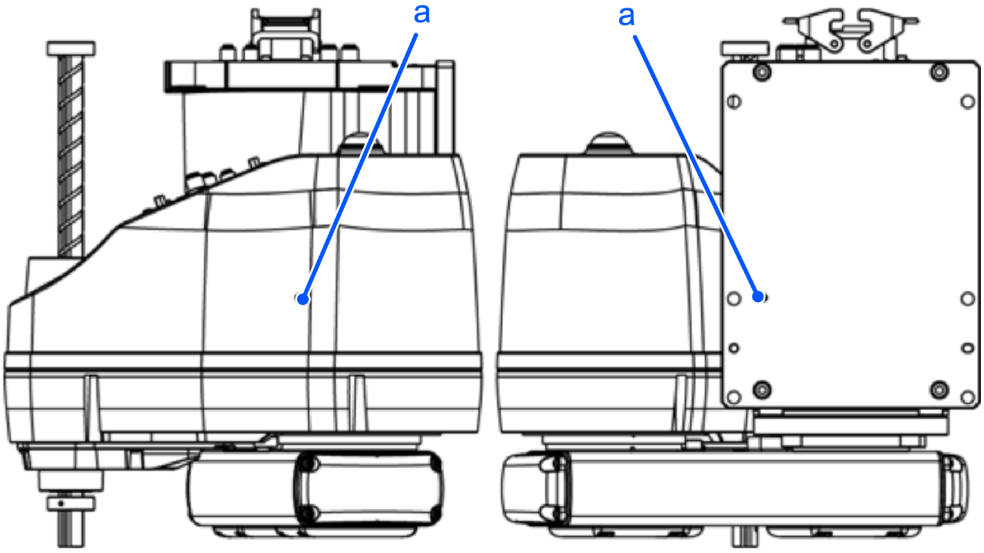
アーム固定例



記号	説明
a	ボルト: M4×15 ワッシャー
b	アーム1ストッパーボルト
c	アーム固定ボルト
d	結束バンド
e	シート

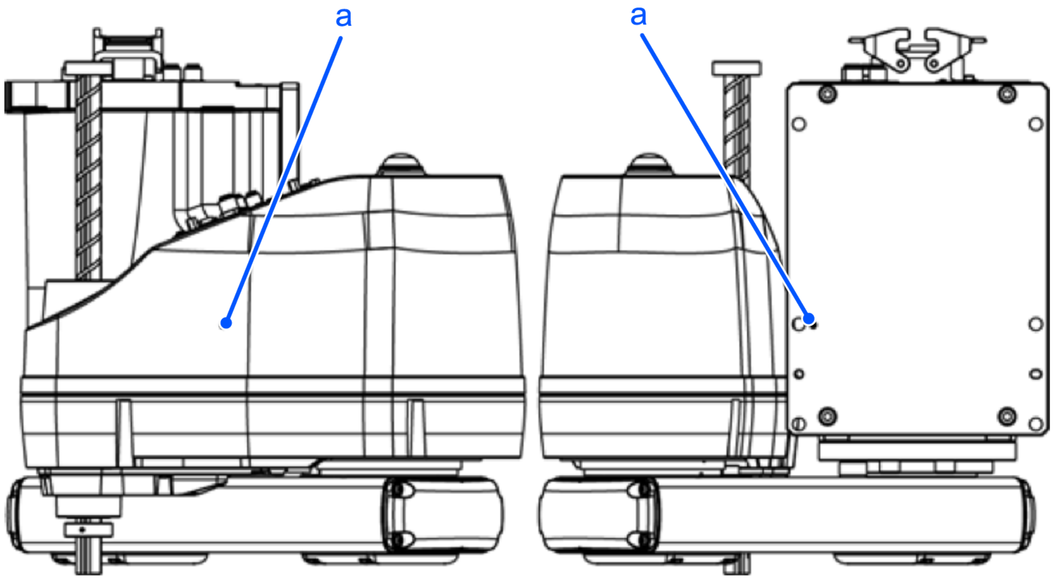
3. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを壁から取りはずします。

GX8-A/GX8-B/GX8-C45W**



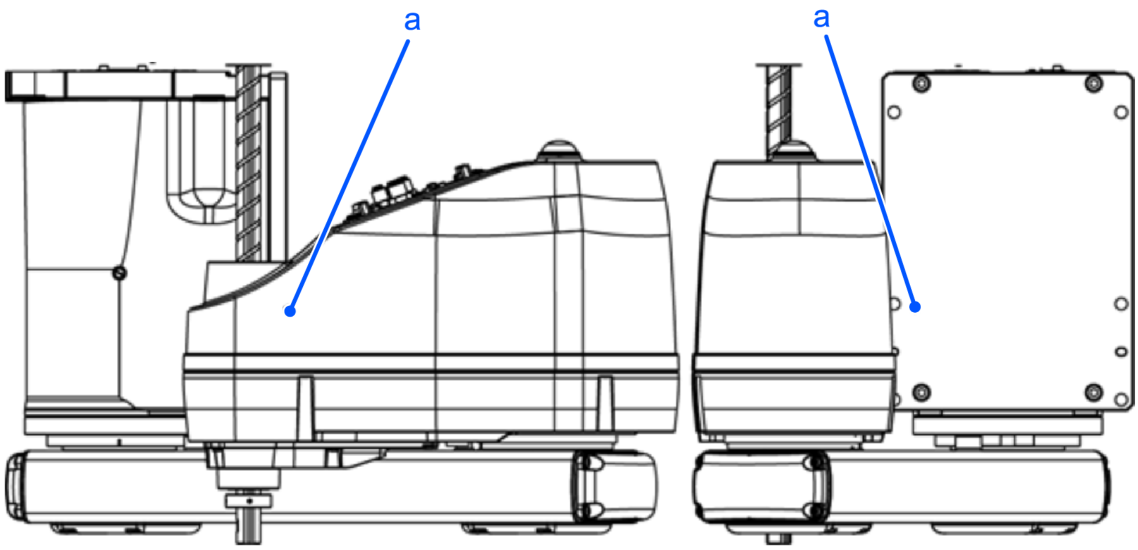
記号	説明
a	重心

GX8-A/GX8-B/GX8-C55W**



記号	説明
a	重心

GX8-A/GX8-B/GX8-C65W**



記号	説明
a	重心

4.3.7.4 天井取付仕様

警告

- 天井取付仕様の設置や移設作業は、必ず2人以上で行ってください。マニピュレーター質量は以下のとおりです。マニピュレーターの落下による損害や、手や足などの挟み込みに十分注意してください。
    - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R: 約33 kg: 73 lb (ポンド)
    - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R: 約34 kg: 75 lb (ポンド)
    - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R: 約35 kg: 77 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おそれがあり非常に危険です。

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

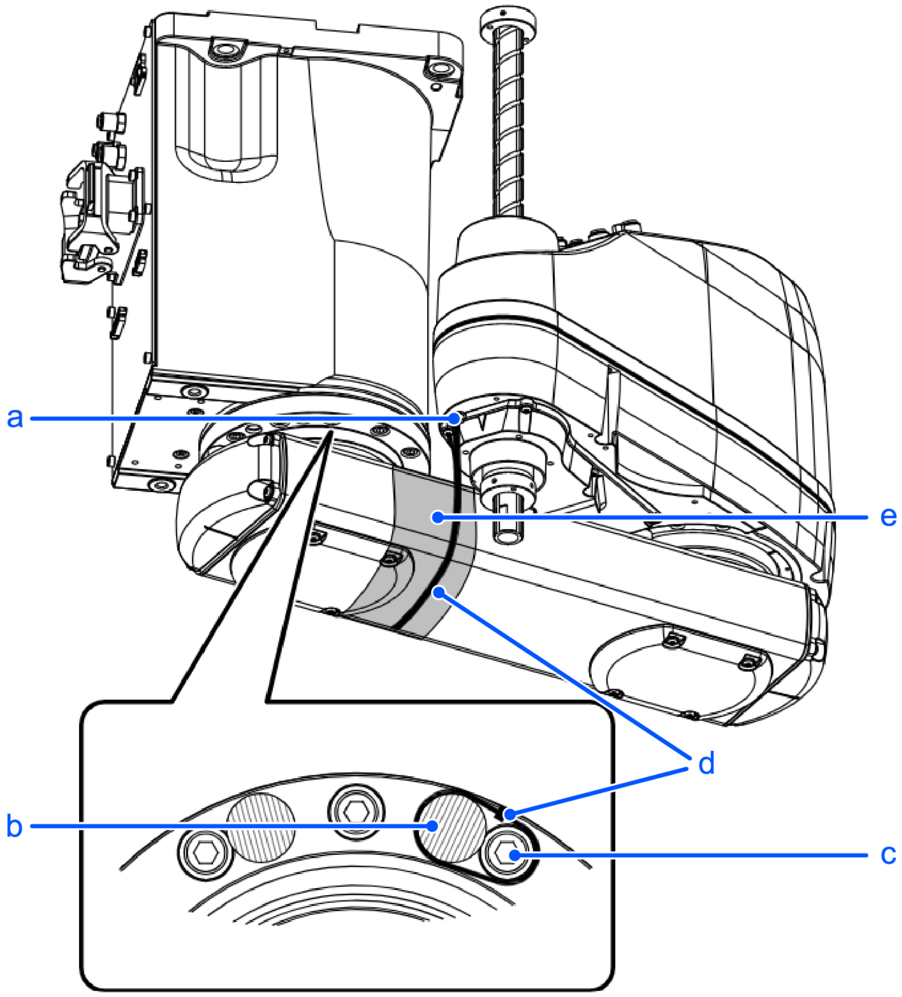
    キーポイント

    第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

    メカストッパーによる動作エリアの設定

2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。図を参照し、アームを固定します。

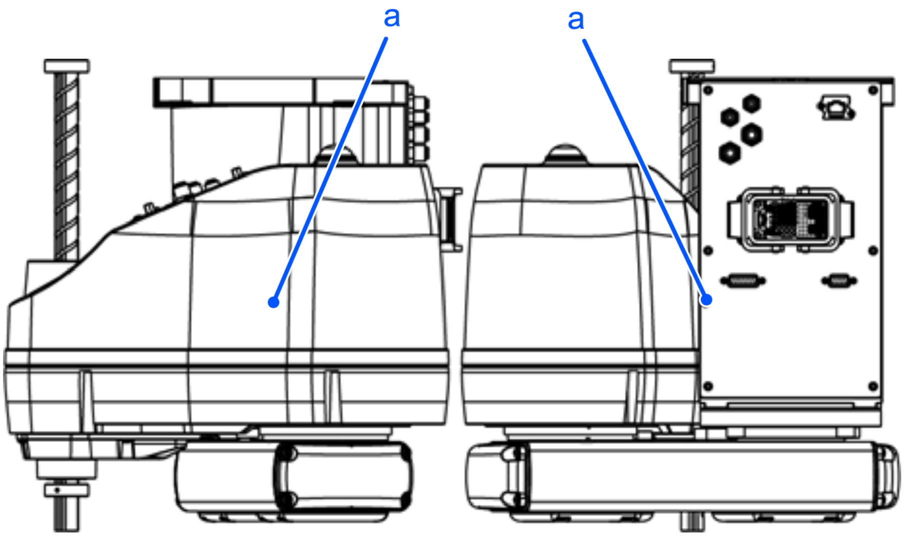
    アーム固定例



記号	説明
a	ボルト: M4×15 ワッシャー
b	アーム1ストッパーボルト
c	アーム固定ボルト
d	結束バンド
e	シート

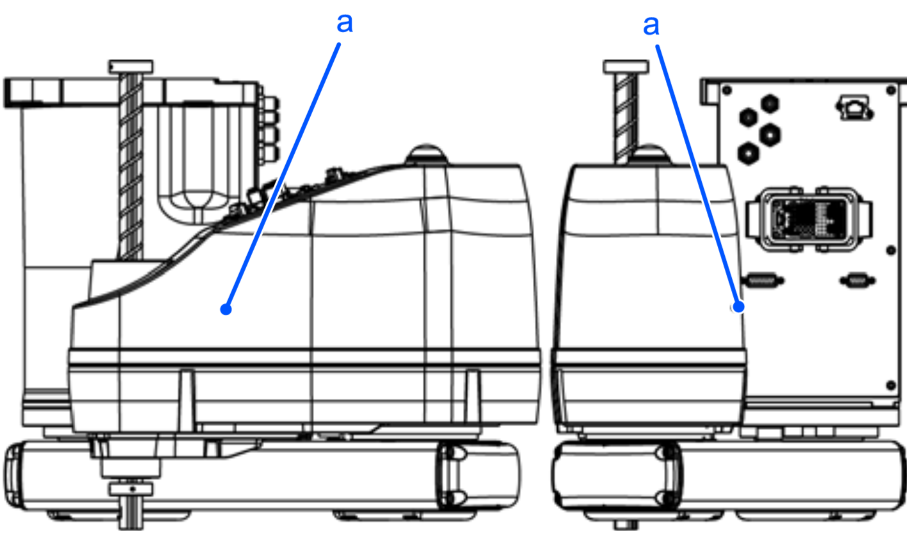
3. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを天井から取りはずします。

GX8-A/GX8-B/GX8-C45R**



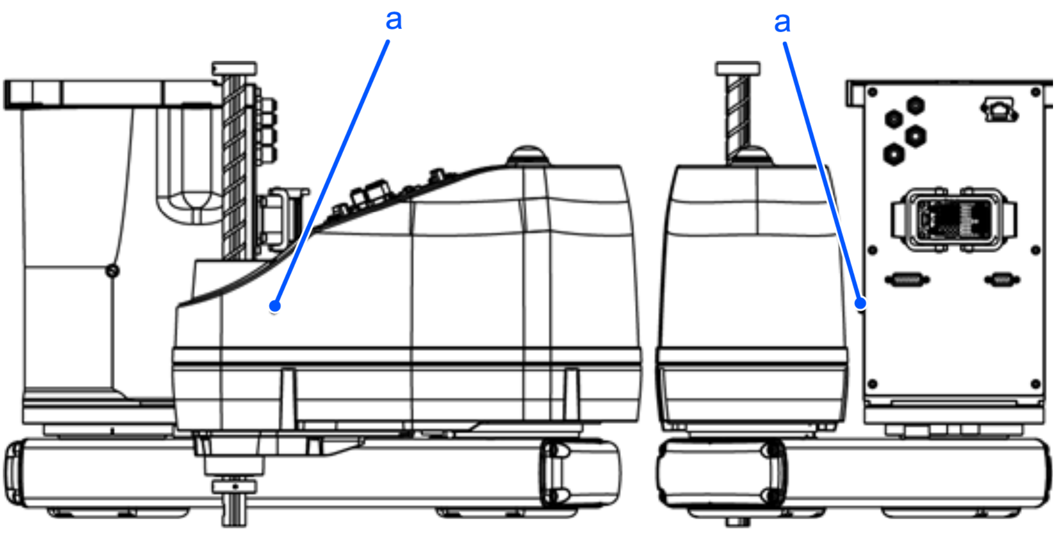
記号	説明
a	重心

GX8-A/GX8-B/GX8-C55R**



記号	説明
a	重心

GX8-A/GX8-B/GX8-C65R**



記号	説明
a	重心

4.4 ハンドの設定

4.4.1 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。
"Hand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。

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。

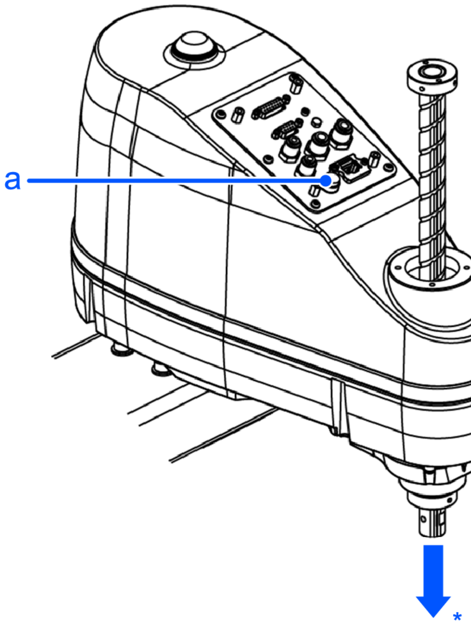
ブレーキ解除スイッチ

- 第3関節と第4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。

  ハンド取りつけ時に、第3関節を上下、または第4関節を回転させるときは、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あり、第3関節と第4関節を同時にブレーキ解除します。

- 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。



記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ

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。

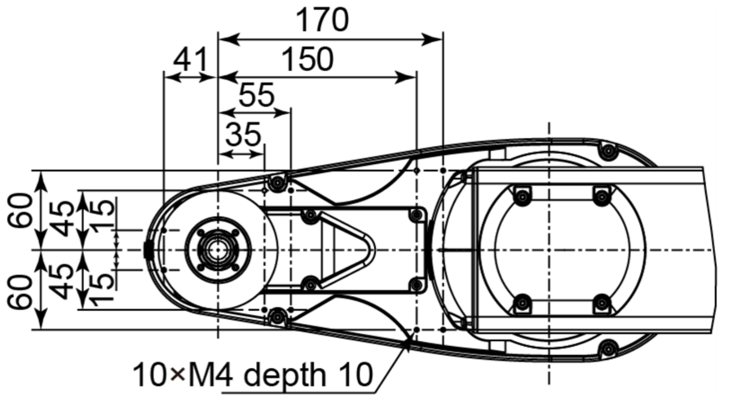
4.4.2 カメラやエアバルブなどの取りつけ

ベース、アーム2(上面, 下面)には、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の重量物を取りつけるときは、アーム2(下面)のねじ穴を使用してください。
また、アーム2(上面)のねじ穴にエア配管やEthernetケーブルなどを取りつけるときは、次の許容荷重を超えない範囲で使用してください。

- 外部配線ユニット取付“有”の場合: 250g (取付面から重心までの距離は100 mmを想定)
- 外部配線ユニット取付“無”の場合: 750g (取付面から重心までの距離は100 mmを想定)

共通

[単位: mm]



架台取付仕様

[単位: mm]

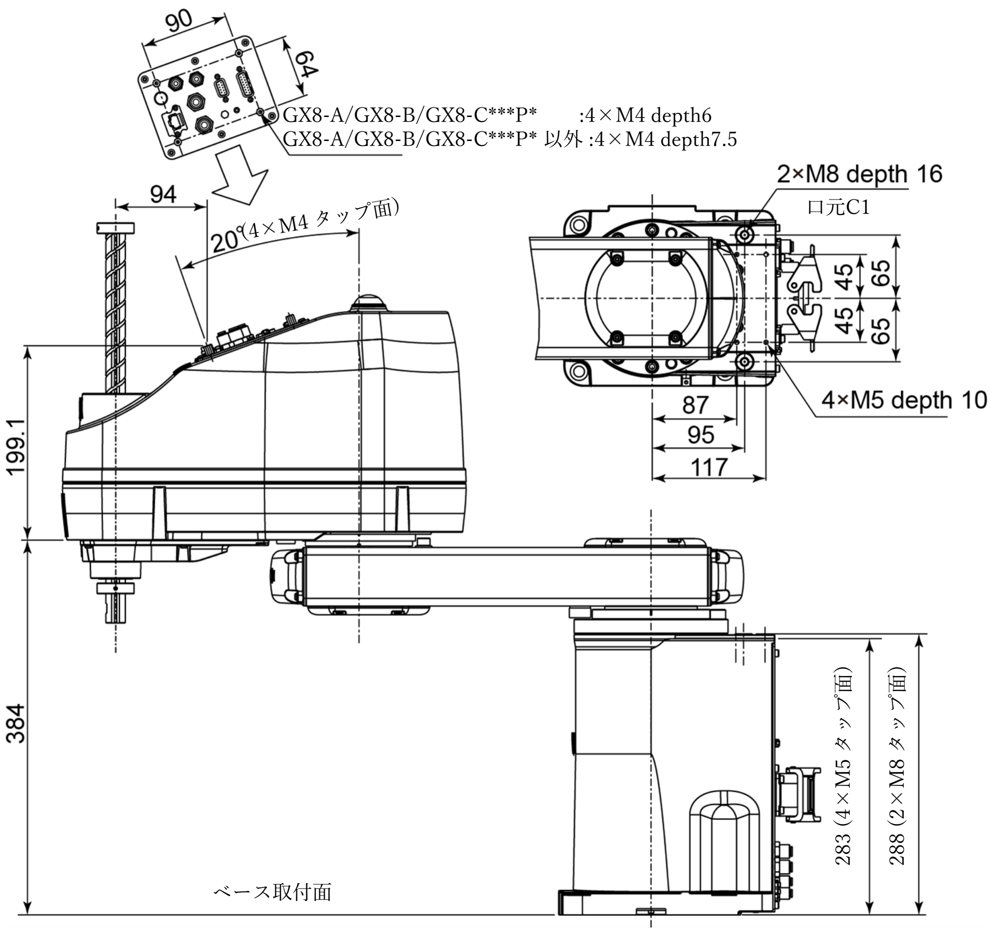
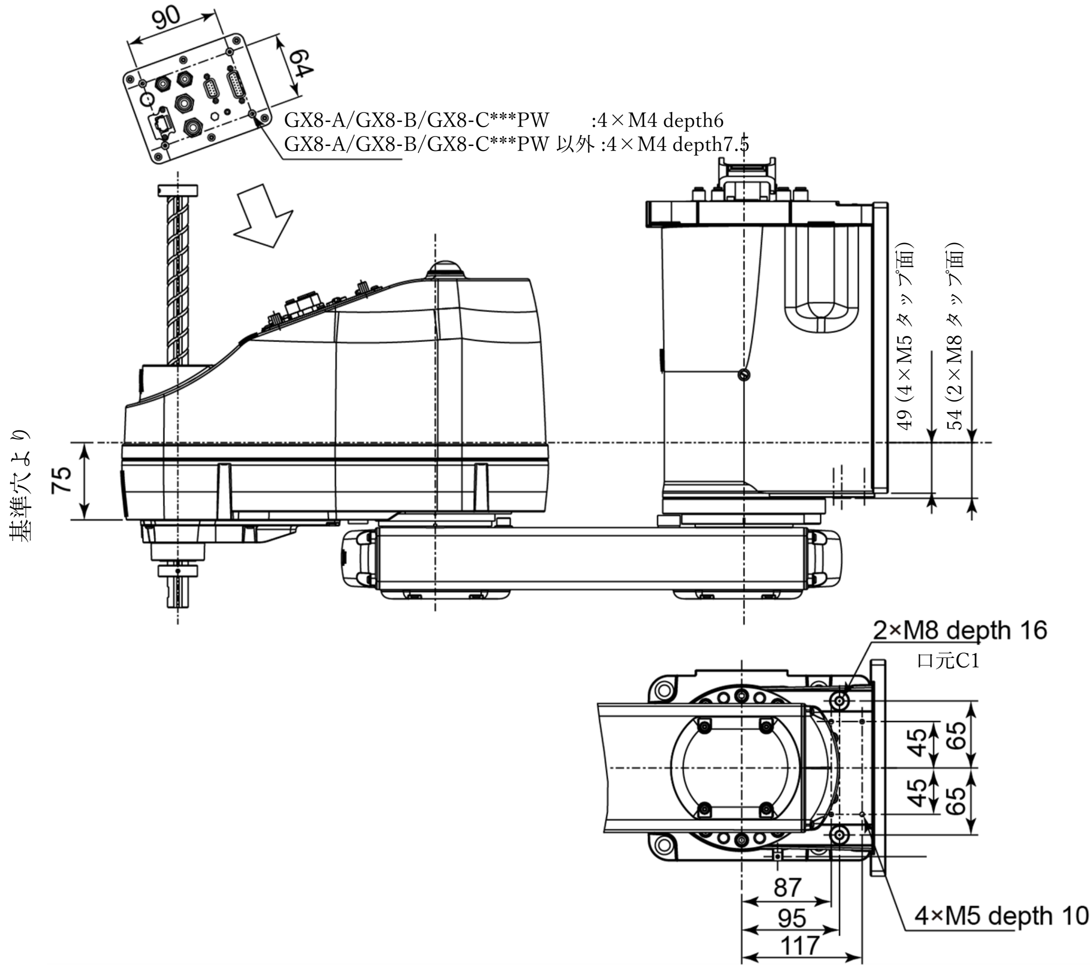


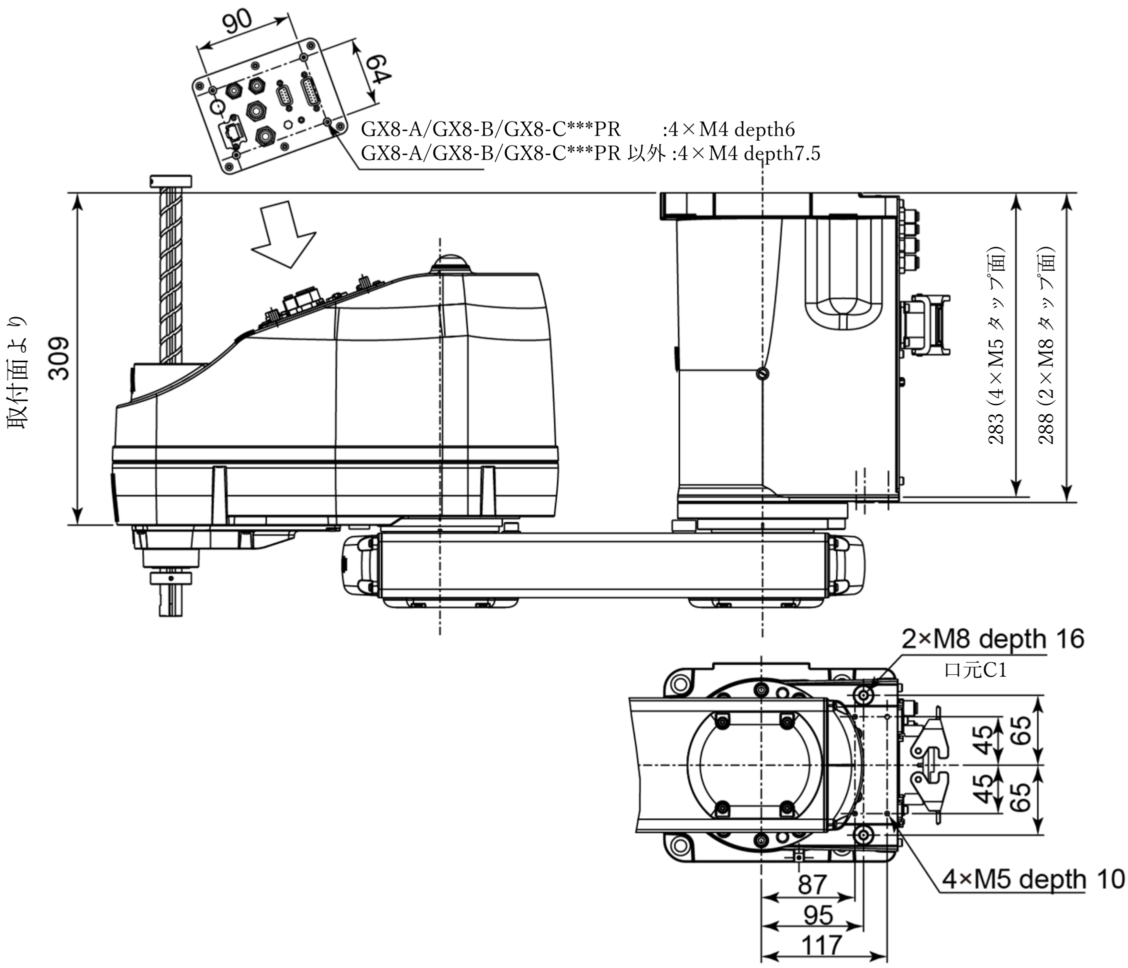
イラスト: GX8-A552S

壁取付仕様

[単位: mm]


90
64
GX8-A/GX8-B/GX8-C***PW　:4×M4 depth6
GX8-A/GX8-B/GX8-C***PW 以外 :4×M4 depth7.5
基準穴より
75
49 (4×M5 タップ面)
54 (2×M8 タップ面)
2×M8 depth 16
口元C1
45
65
45
65
87
95
117
4×M5 depth 10

天井取付仕様 [単位: mm]



4.4.3 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"

4.4.3.1 Weight設定

⚠ 注意

- ハンド+ワークの質量は、必ず8 kg以下にしてください。GX8シリーズは、8 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。

GX8シリーズの許容する負荷 (ハンド質量+ワーク質量)は、定格4 kg, 最大8 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。

4.4.3.1.1 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。)

4.4.3.1.2 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。
また、アーム2側ユーザーコネクター付近に外部配線ユニット(ケーブル類をのぞく)を取つけた場合、シャフトの等価質量換算値に0.16kgを加えてください。

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:

シャフトに負荷質量W=2 kgをつけたGX8のアーム2先端(第2関節回転中心から 350 mmとする)に、1 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=2

M=1

$L_1=300$

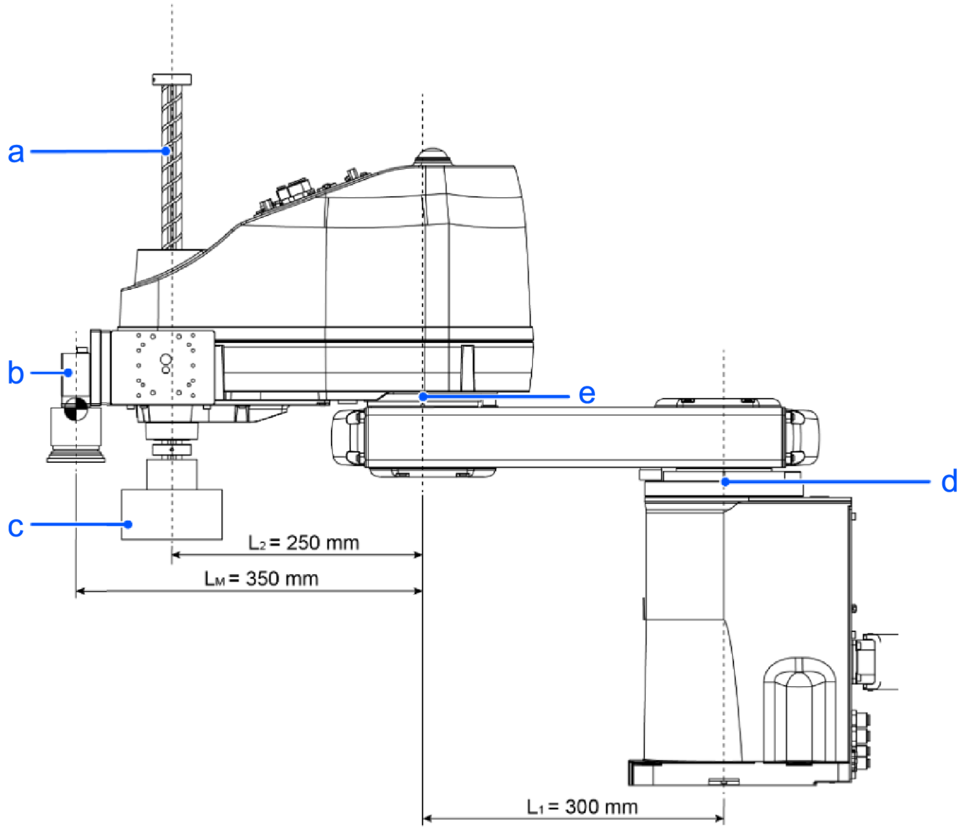
$L_2=250$

$L_M=350$

$W_M=1 \times (350+300)^2/(250+300)^2=1.40$ (小数点以下二桁まで切り上げ)

$W+W_M=2+1.4=3.4$

[ハンド質量]パラメーターに “3.4” を設定します。

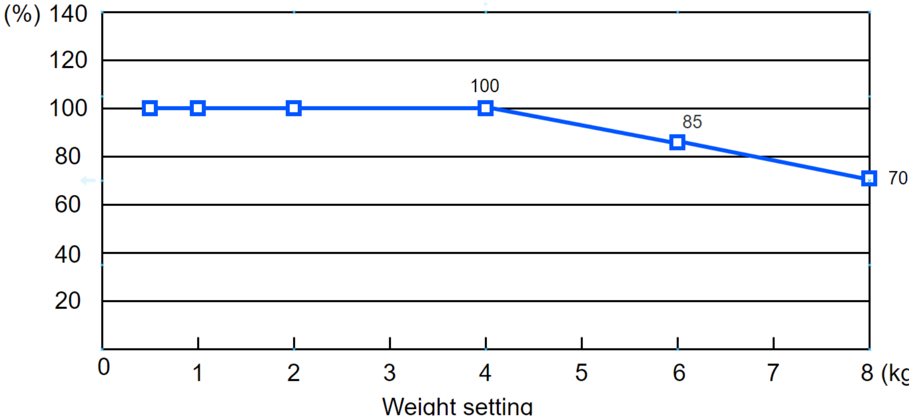


記号	説明
a	シャフト
b	カメラ全体の質量 M=1 kg
c	W=2 kg
d	第1関節
e	第2関節

4.4.3.1.3 Weight設定時の速度の自動補正

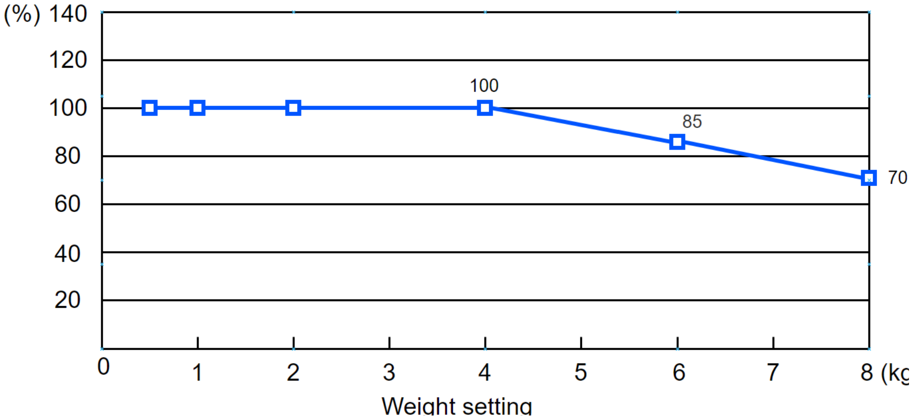
標準モード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



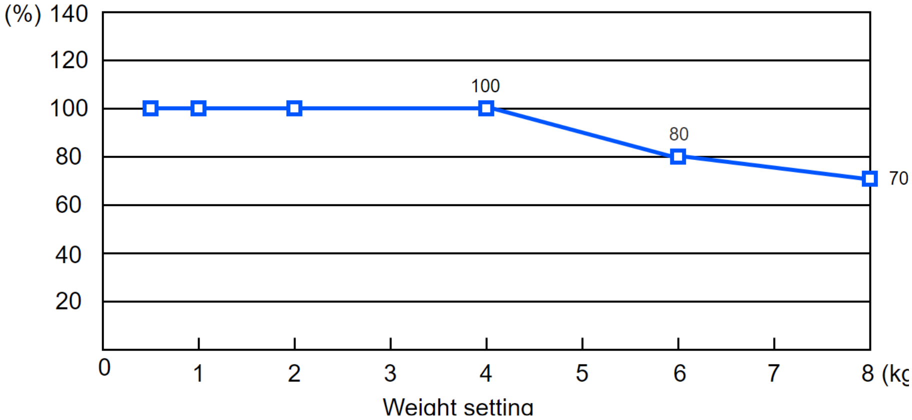
グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

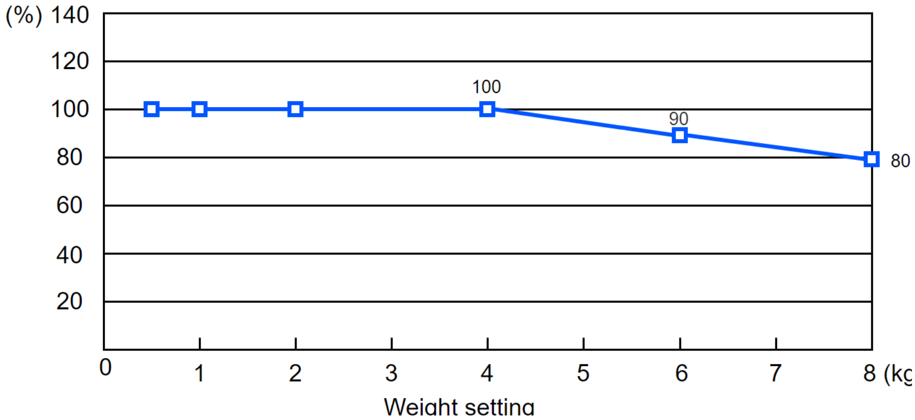
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

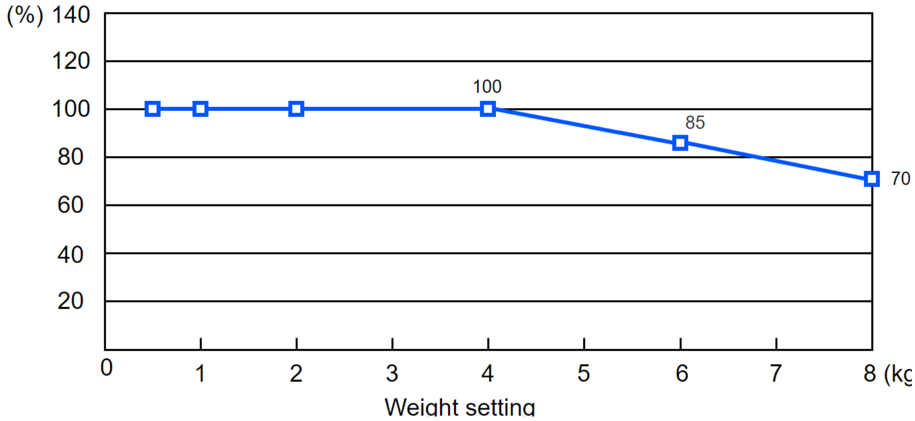
ブーストモード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



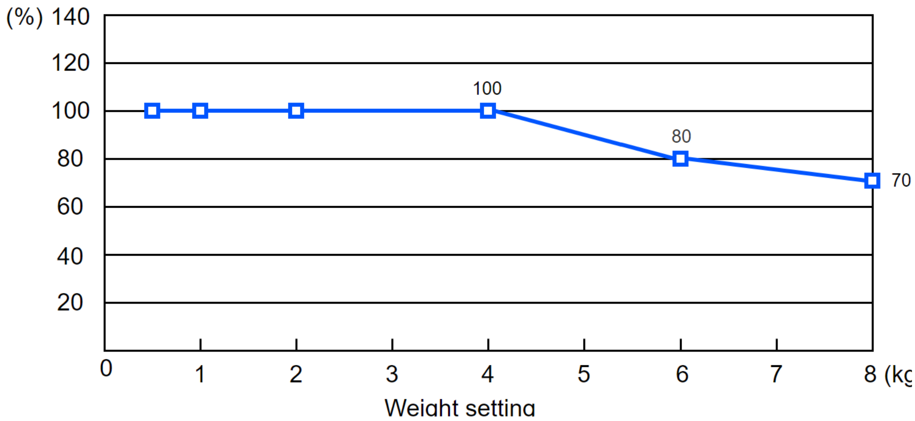
グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***

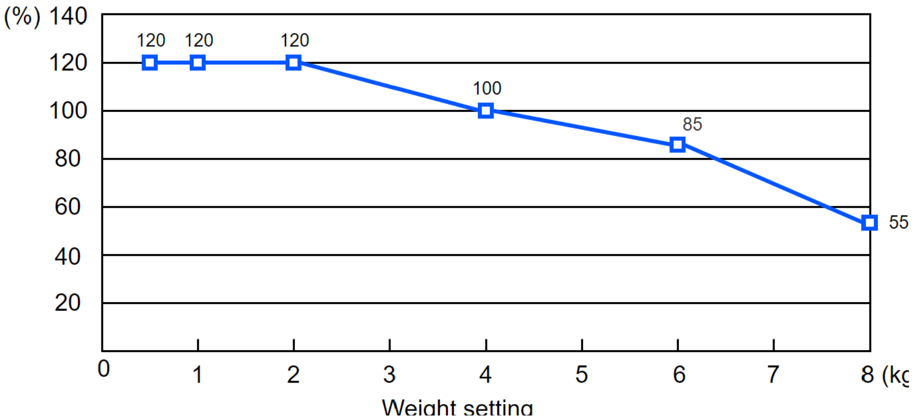


グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

4.4.3.1.4 Weight設定時の加減速度の自動補正

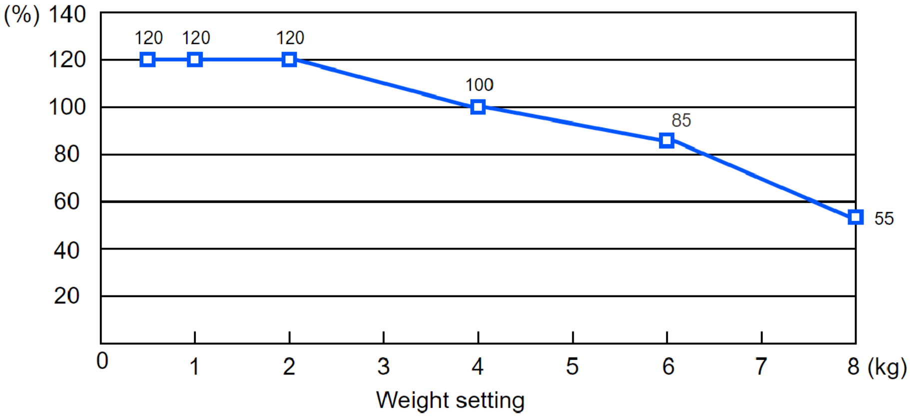
標準モード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



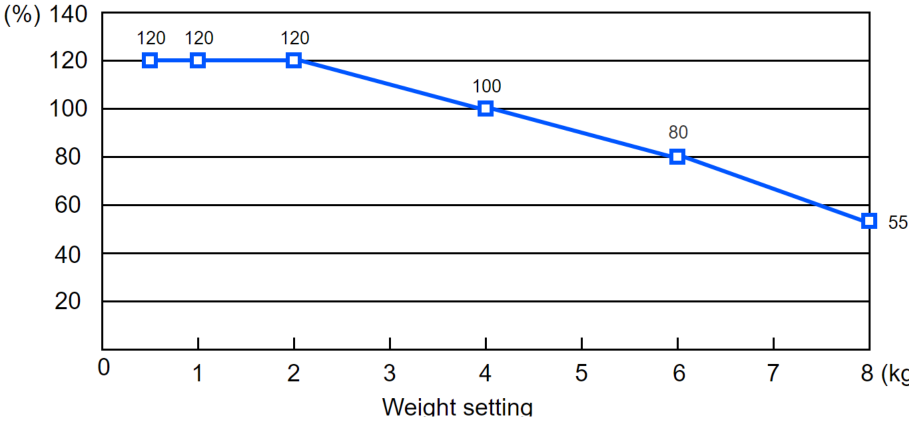
グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

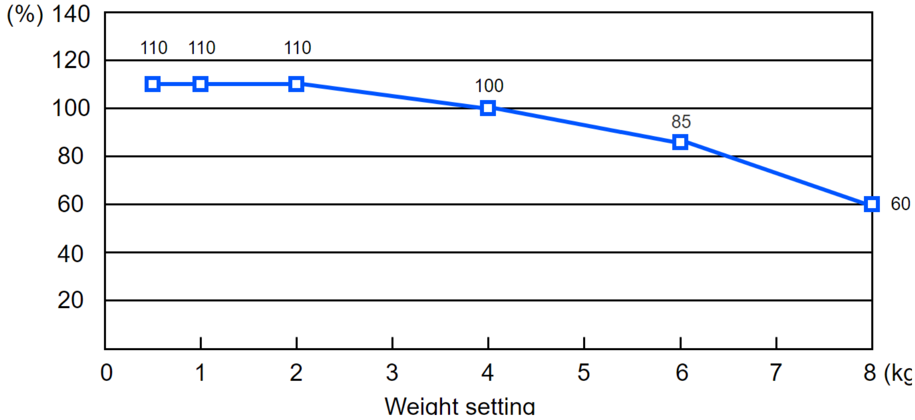
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

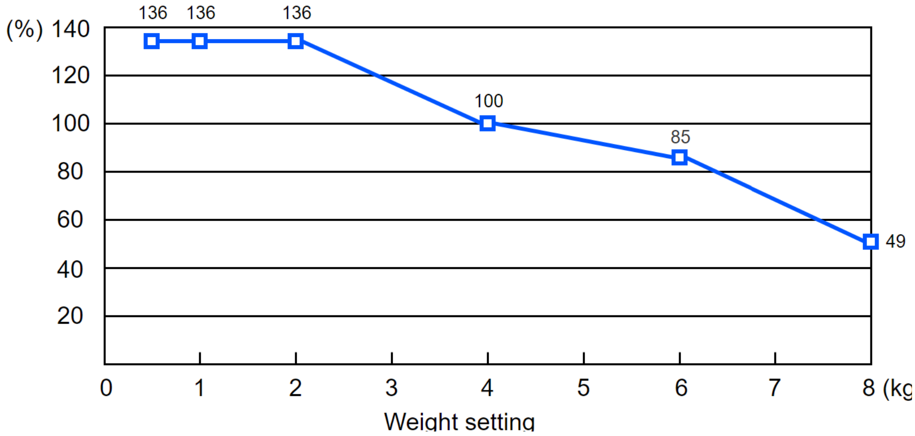
ブーストモード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



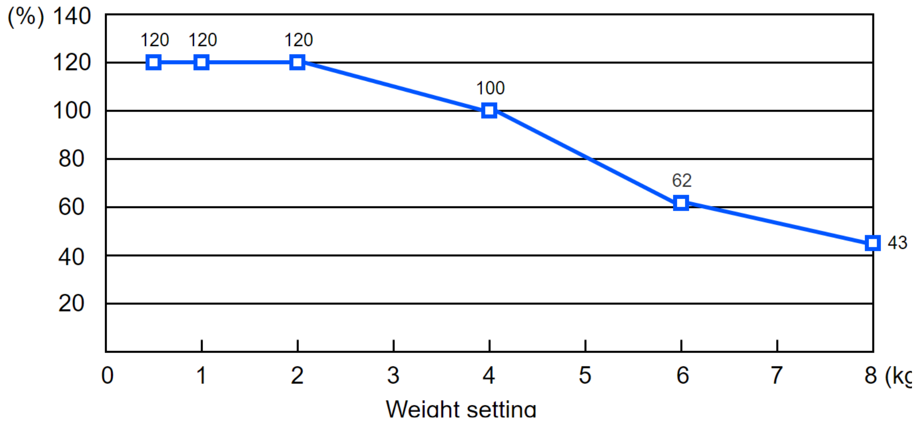
グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



グラフ上のパーセンテージは、定格(4 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

4.4.3.2 Inertia設定

4.4.3.2.1 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0.16 $kg \cdot m^2$以下にしてください。GX8シリーズは、0.16 $kg \cdot m^2$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。

GX8シリーズの許容する負荷の慣性モーメントは、定格0.01 $kg \cdot m^2$, 最大0.16 $kg \cdot m^2$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。

4.4.3.2.2 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。

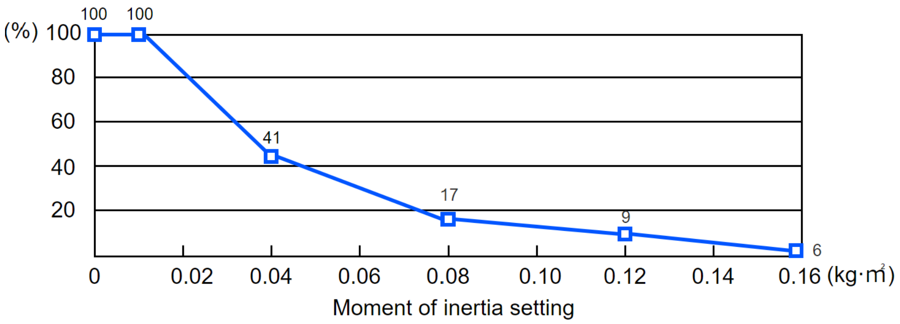
Epson RC+

[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。
[コマンドウィンドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。

4.4.3.2.3 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

標準モード, ブーストモード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***, GX8-A/GX8-B/GX8-C55***, GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



グラフ上のパーセンテージは、定格 (0.01 $kg \cdot m^2$)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

4.4.3.2.4 偏心量とInertia設定

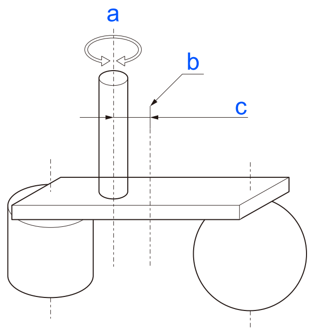
⚠ 注意

- 負荷 (ハンド+ワーク)の偏心量は、必ず150 mm以下にしてください。GX8シリーズは、150 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。

GX8シリーズの許容する負荷の偏心量は、定格0 mm, 最大150 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 (150 mm以下)

4.4.3.2.5 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。

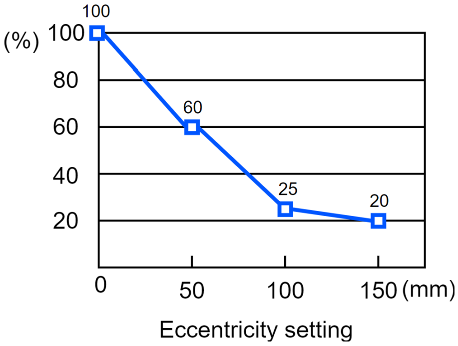
Epson RC+

[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。

4.4.3.2.6 Inertia (偏心量)設定時の加減速度の自動補正

標準モード, ブーストモード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***, GX8-A/GX8-B/GX8-C55***, GX8-A/GX8-B/GX8-C65***

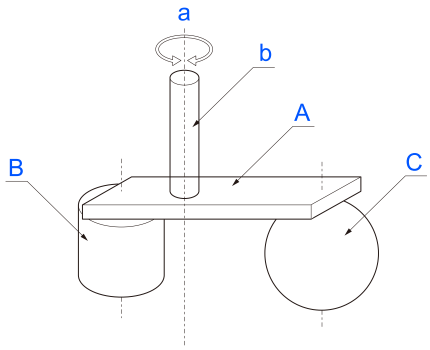


グラフ上のパーセンテージは、0 mm設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

4.4.3.2.7 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、(A) ~ (C)の合計で求められます。

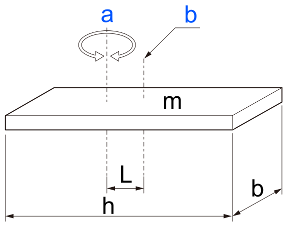


全体の慣性モーメント = ハンド(A)の慣性モーメント + ワーク(B)の慣性モーメント + ワーク(C)の慣性モーメント

記号	説明
a	回転軸
b	シャフト
A	ハンド
B	ワーク
C	ワーク

(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。

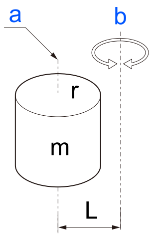
(A) 直方体の慣性モーメント



$$m\frac{b^2+h^2}{12}+m\times L^2$$

記号	説明
a	回転軸
b	直方体の重心

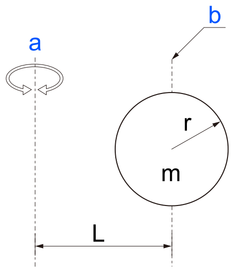
(B) 円柱の慣性モーメント



$$m\frac{r^2}{2}+m\times L^2$$

記号	説明
a	円柱の重心
b	回転軸

(B) 球の慣性モーメント



$$m\frac{2}{5}r^2+m\times L^2$$

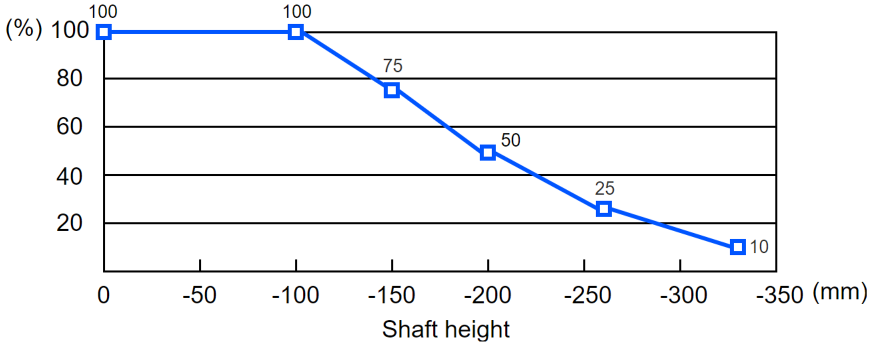
記号	説明
a	回転軸
b	球の重心

4.4.4 第3関節オートアクセルの注意事項

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、オートアクセル機能が働き、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。

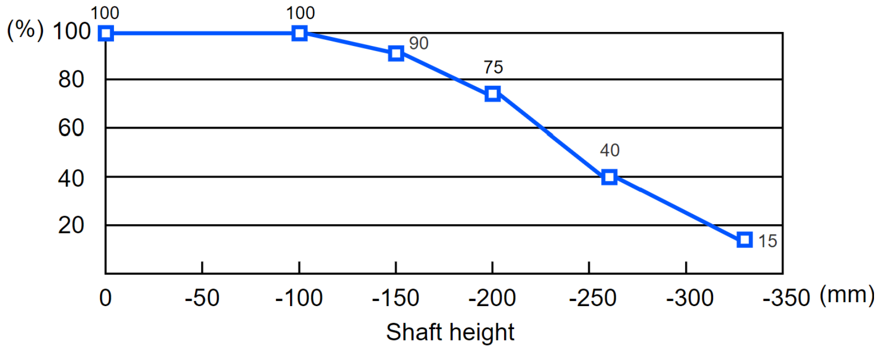
4.4.4.1 シャフト位置による加減速度の自動補正

標準モード
GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



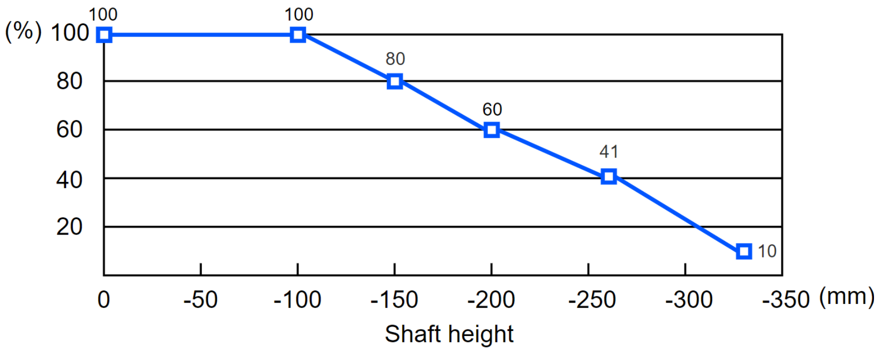
グラフ上のパーセンテージは、シャフト上限位置での加減速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



グラフ上のパーセンテージは、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。

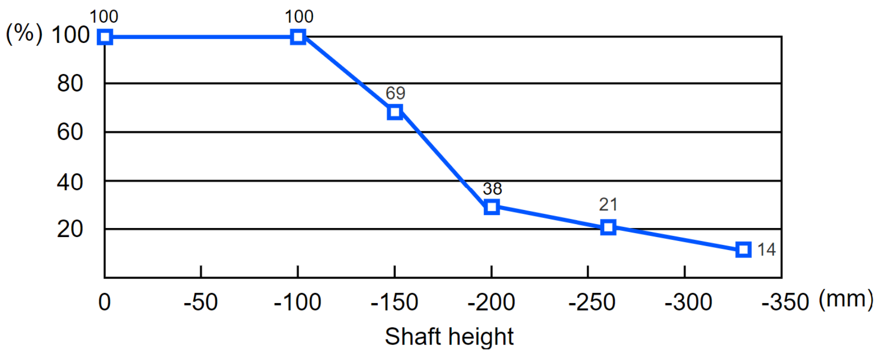
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



グラフ上のパーセンテージは、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。

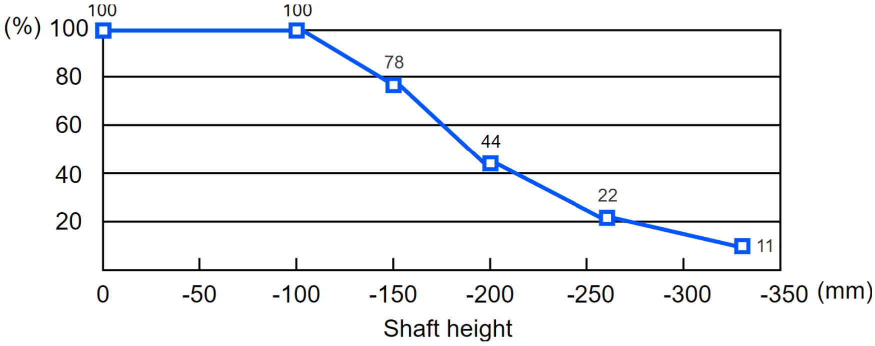
ブーストモード

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



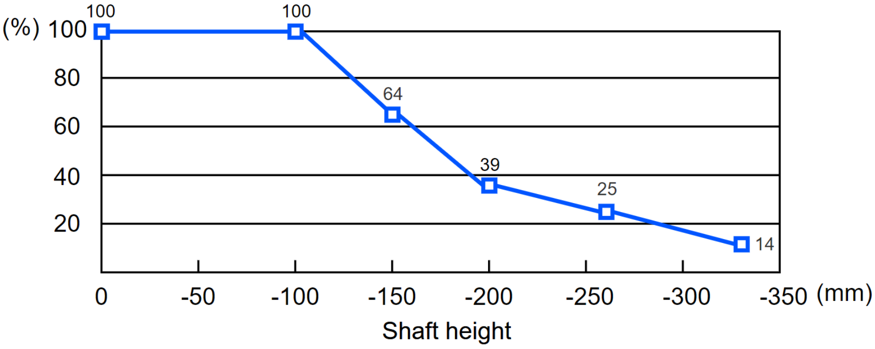
グラフ上のパーセンテージは、シャフト上限位置での加減速度を100%とした場合の比です。

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



グラフ上のパーセンテージは、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。

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



グラフ上のパーセンテージは、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。

4.5 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

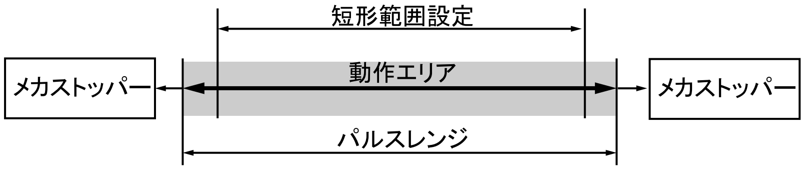
- 安全上の配慮で動作エリアを制限する場合は、必ずパルスレンジとメカストッパーの両方による設定をしてください。

動作エリアは、出荷時に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1関節 ~ 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
メカストッパーによる動作エリアの設定
マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

4.5.1 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

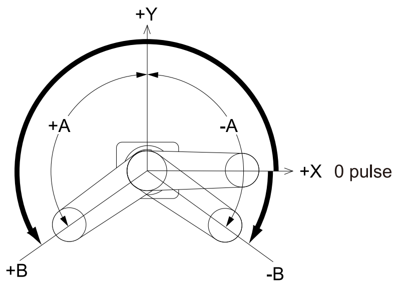
マニピュレーターは、動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。

Epson RC+

[ツール]-[ロボットマネージャー]-[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。

4.5.1.1 第1関節最大パルスレンジ

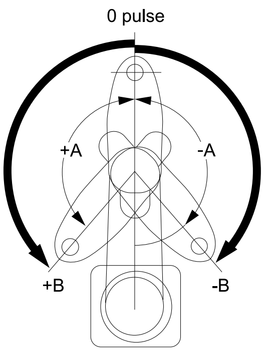
第1関節の0パルス位置は、アーム1がX座標軸の正の方向に向いた位置です。
0パルス位置から反時計方向に+パルス値、時計方向に−パルス値をとります。



	アーム長 (mm)	取付仕様		
		架台	天井	壁
A: 最大動作範囲 (deg.)	450	±152	±105	±105
	550		±152	±135
	650			±148
B: 最大パルスレンジ (pulse)	450	-1128676 ~ +4405476	273067 ~ +3549867	-273067 ~ +3549867
	550		-1128676 ~ +4405476	-819200 ~ +4096000
	650			-1055858 ~ +4332658

4.5.1.2 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、時計方向に−パルス値をとります。

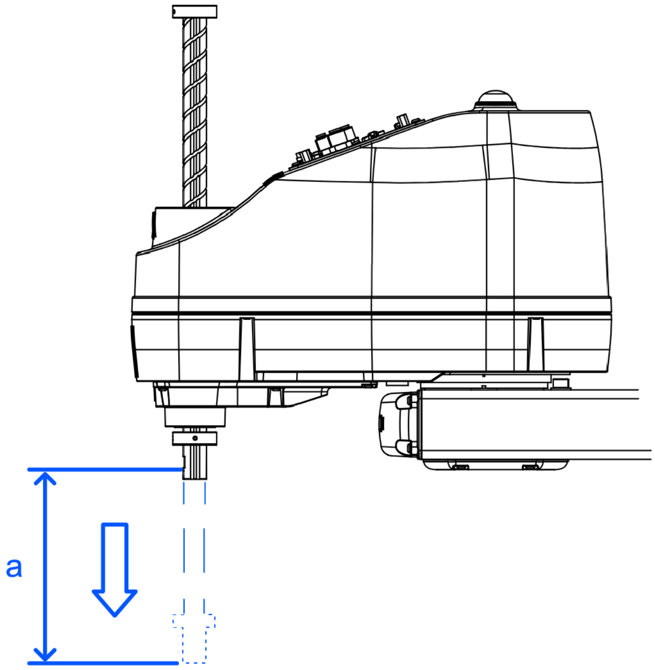


	アーム長 (mm)	環境仕様	Z値範囲 (mm)	取付仕様		
				架台	天井	壁
A: 最大動作範囲 (deg.)	450	S, E	0 ≥ Z ≥–270	±147.5	±125	
			–270 > Z ≥–330	±145		
		C, P	0 ≥ Z ≥ –240	±147.5		
			–240 > Z ≥ –300	±137.5		
	550	S, E	-	±147.5		
		C, P	0 ≥ Z ≥ –240	±147.5	±145	
			–240 > Z ≥ –300	±145		
	650	S, E, C, P	-	±147.5		

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">アーム長
(mm)</th><th rowspan="2">環境仕様</th><th rowspan="2">Z値範囲
(mm)</th><th colspan="3">取付仕様</th></tr>
<tr><th>架台</th><th>天井</th><th>壁</th></tr>
<tr><td rowspan="8">B: 最大パルスレンジ (pulse)</td><td rowspan="4">450</td><td rowspan="2">S, E</td><td>0 ≥ Z ≥–270</td><td>±2685156</td><td colspan="2" rowspan="4">±2275556</td></tr>
<tr><td>–270 > Z ≥–330</td><td>±2639644</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C, P</td><td>0 ≥ Z ≥ –240</td><td>±2685156</td></tr>
<tr><td>–240 > Z ≥ –330</td><td>±2503111</td></tr>
<tr><td rowspan="3">550</td><td>S, E</td><td>-</td><td colspan="3">±2685156</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C, P</td><td>0 ≥ Z ≥ –240</td><td>±2685156</td><td colspan="2" rowspan="2">±2639644</td></tr>
<tr><td>–240 > Z ≥ –300</td><td>±2639644</td></tr>
<tr><td>650</td><td>S, E, C, P</td><td>-</td><td colspan="3">±2685156</td></tr>
</table>

4.5.1.3 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、必ずーパルス値をとります。



記号	説明
a	上限: 0パルス

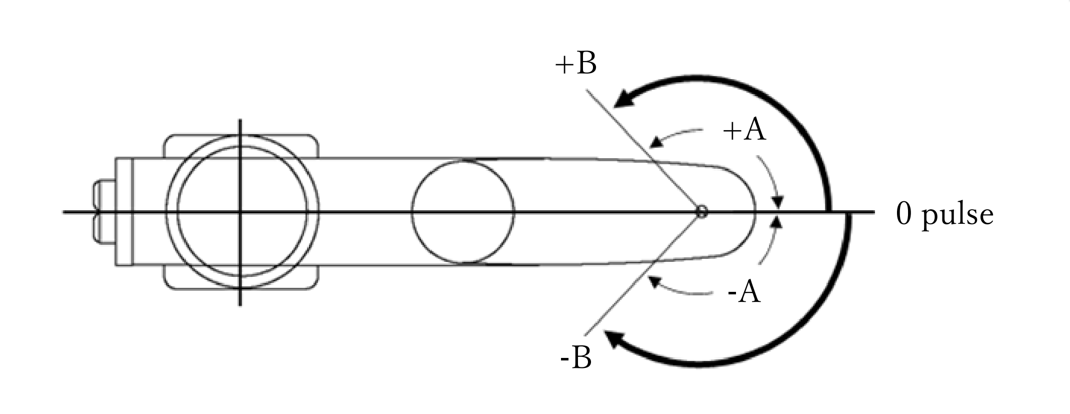
	第3関節ストローク	環境仕様		
		S, E	C	P
最大動作範囲 (mm)	200 mm	-200 ~ 0	-170 ~ 0	
	300 mm	-330 ~ 0	-300 ~ 0	
最大パルスレンジ (pulse)	2	-1092267 ~ 0	-928427 ~ 0	
	3	-1802240 ~ 0	-1638400 ~ 0	

キーポイント

クリーン&ESD仕様と、プロテクション仕様のマニピュレーターは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定を変更することができません。

4.5.1.4 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。

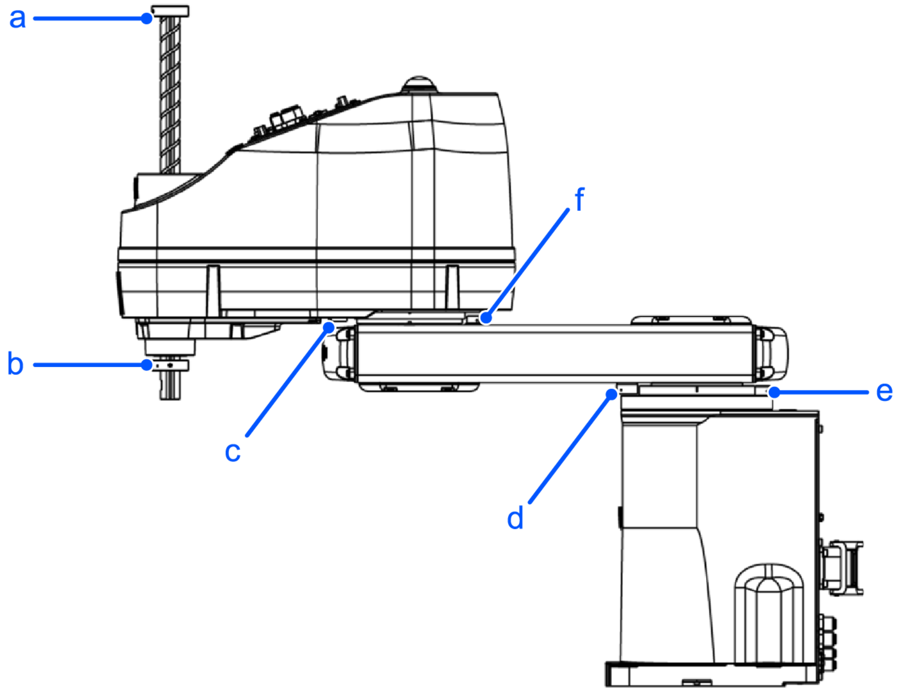


	全仕様
A: 最大動作範囲(deg.)	±360
B: 最大パルスレンジ(pulse)	±1668189

4.5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定

メカストッパーにより、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。
第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー (可変)の位置により、動作エリアを設定します。設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。
第3関節は、任意 (最大ストローク以内)に設定が可能です。

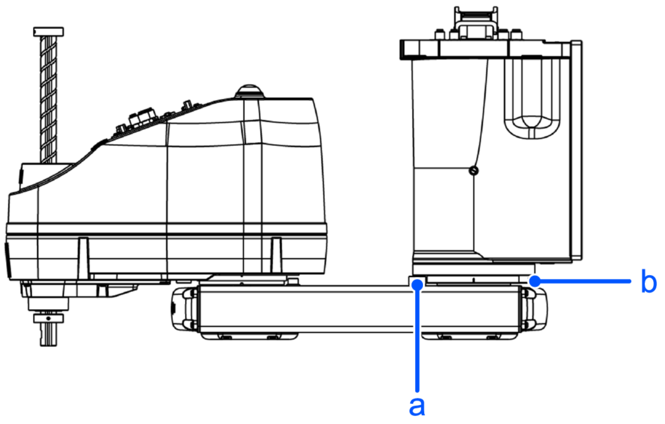
架台取付仕様



記号	説明
a	第3関節メカストッパー (下限メカストッパー)
b	第3関節メカストッパー (上限メカストッパー) *位置を動かさないでください。
c	第2関節メカストッパー (可変)
d	第1関節メカストッパー (固定)
e	第1関節メカストッパー (可変)
f	第2関節メカストッパー (固定)

壁取付仕様

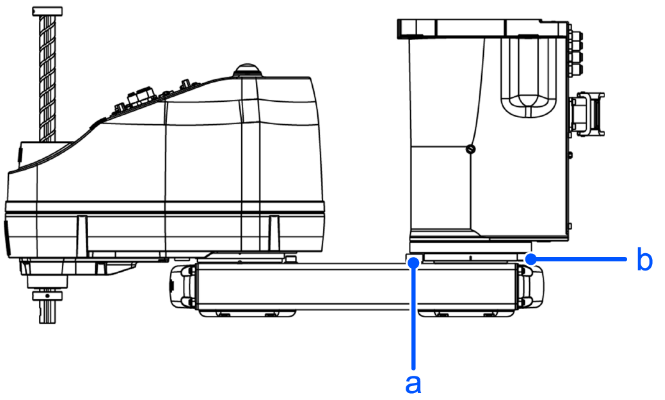
架台取付仕様と異なるストッパー位置のみ案内しています。



記号	説明
a	第1関節メカストッパー (固定)
b	第1関節メカストッパー (可変)

天井取付仕様

架台取付仕様と異なるストッパー位置のみ案内しています。



記号	説明
a	第1関節メカストッパー (固定)
b	第1関節メカストッパー (可変)

4.5.2.1 第1関節と第2関節のメカストッパーによる設定

第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー (可変)の位置により、動作エリアを設定します。

以下の手順で設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。

1. コントローラーの電源をオフします。
2. 設定角度に対応するねじ穴に、六角穴付ボルトを取りつけます。

関節	六角穴付ボルト	本数	推奨締付トルク	強度
1	M10×20 総ねじ	各1本 片側	18.0 N·m (194 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9または12.9相当
2	M8×10 総ねじ			

3. コントローラーの電源をオンします。

4. 変更したメカストッパー位置に対応するパルスレンジを設定します。

> **キーポイント**
>
> 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。

例: GX8-A2S*で、第1関節を-135° ~ +135°、第2関節を-125° ~ +125° に設定する場合**

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 1,-819200,4096000          '第1関節のパルスレンジを設定
>JRANGE 2,-2275556,+2275556   '第2関節のパルスレンジを設定
>RANGE                                    'Range命令で設定値を確認
-819200,4096000,-2275556,2275556,-1092267,0,-1668189, 1668189
```

5. アームを手で動かし、メカストッパーに当たるまでに周辺装置にぶつかるなどの支障がないことを確認します。

6. 設定変更した関節を、パルスレンジの最小値、および最大値の位置まで低速で動作させ、アームがメカストッパーにぶつからないことを確認します。
(設定したストッパー位置と動作レンジを確認します。)

例: GX8-A2S*で、第1関節を-85° ~ +115°、第2関節を-100° ~ +100° に設定する場合**

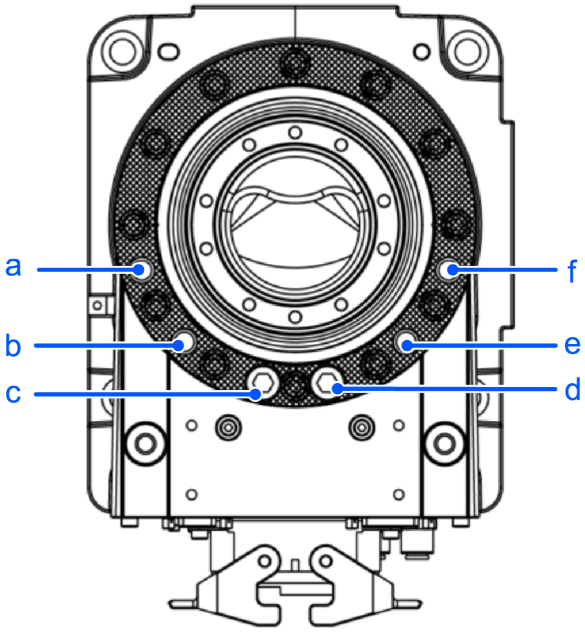
Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

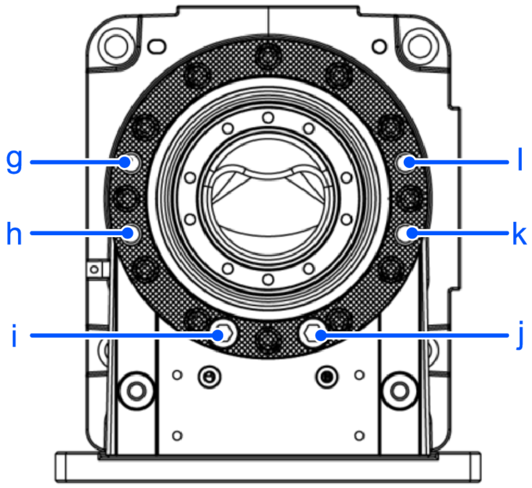
```
>MOTOR ON                  ' モーターをオンの状態にする
>POWER LOW                    ' ローパワーモードにする
>SPEED 5                      ' 低速に設定
>PULSE 91022,0,0,0            ' 第1関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 3731912,0,0,0      ' 第1関節の最大パルス位置に動作
>PULSE 1638400,-1820444,0,0   ' 第2関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 1638400,1820444,0,0    ' 第2関節の最大パルス位置に動作
```

Pulse命令 (Go Pulse命令)は、全関節を同時に設定した位置へ動作させます。パルスレンジを変更した関節だけでなく、他の関節の動作も考慮して、動いても安全な場所を設定します。
この例では、第2関節の確認をするときに、第1関節の設定を動作エリアの中心に近い0° の位置 (パルス値“1638400”)にして動作させています。
もし、アームがメカストッパーにぶつかっている場合、またはぶつかって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ます。

第1関節メカストッパー



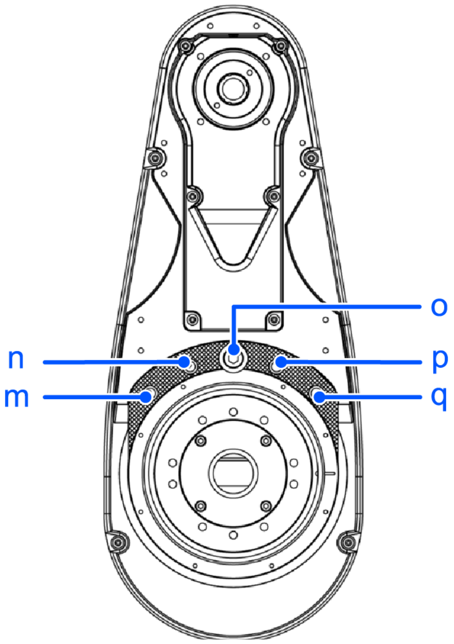
	取付仕様	アーム長 (mm)	a	b	c	d	e	f
最大動作範囲 (deg.)	架台	450, 550, 650	115°	135°	152°	-152°	-135°	-115°
	天井	450	85°	105°	-	-	-105°	-85°
		550, 650	115°	135°	152°	-152°	-135°	-115°
	壁	450	85°	105°	-	-	-105°	-85°
		650	115°	135°	148°	-148°	-135°	-115°
最大パルスレンジ (pulse)	架台	450, 550, 650	3731912	4096000	4405476	-1128676	-819200	-455111
	天井	450	3185778	3549867	-	-	－273067	91022
		550, 650	3731912	4096000	4405476	－1128676	－819200	－455111
	壁	450	3185778	3549867	-	-	－273067	91022
		650	3731912	4096000	4332658	－1055858	－819200	－455111



GX8-*55**Wのみ

	取付仕様	アーム長(mm)	g	h	i	j	k	l
最大動作範囲 (deg.)	壁	550	55	85	135	-135	-85	-55
最大パルスレンジ (pulse)			2639645	3185778	4096000	-819200	91022	637156

第2関節メカストッパー



最大動作範囲 (deg.):

<table>
<tr><th>アーム長さ(mm)</th><th>取付仕様</th><th>環境仕様</th><th>Z値範囲(mm)</th><th>m</th><th>n</th><th>o</th><th>p</th><th>q</th></tr>
<tr><td rowspan="6">450</td><td rowspan="4">架台</td><td rowspan="2">S, E</td><td>0 ≥ Z ≥–270</td><td rowspan="4">+100</td><td rowspan="4">+125</td><td>±147.5</td><td rowspan="4">-125</td><td rowspan="4">-100</td></tr>
<tr><td>–270 > Z ≥–330</td><td>±145</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C, P</td><td>0 ≥ Z ≥–240</td><td>±147.5</td></tr>
<tr><td>–240 > Z ≥–300</td><td>±137.5</td></tr>
<tr><td>天井</td><td rowspan="2">S, E, C, P</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">+79</td><td rowspan="2">+103</td><td rowspan="2">±125</td><td rowspan="2">-103</td><td rowspan="2">-79</td></tr>
<tr><td>壁</td></tr>
<tr><td rowspan="7">550</td><td rowspan="3">架台</td><td>S, E</td><td>-</td><td rowspan="10">+100</td><td rowspan="10">+125</td><td>±147.5</td><td rowspan="10">-125</td><td rowspan="10">-100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C, P</td><td>0 ≥ Z ≥–240</td><td>±147.5</td></tr>
<tr><td>–240 > Z ≥–300</td><td>±145</td></tr>
<tr><td rowspan="2">天井</td><td>S, E</td><td>-</td><td>±147.5</td></tr>
<tr><td>C, P</td><td>-</td><td>±145</td></tr>
<tr><td rowspan="2">壁</td><td>S, E</td><td>-</td><td>±147.5</td></tr>
<tr><td>C, P</td><td>-</td><td>±145</td></tr>
<tr><td rowspan="3">650</td><td>架台</td><td rowspan="3">S, E, C, P</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">±147.5</td></tr>
<tr><td>天井</td></tr>
<tr><td>壁</td></tr>
</table>

最大パルスレンジ (pulse):

アーム長さ (mm)	取付仕様	環境仕様	Z値範囲 (mm)	m	n	o	p	q
450	架台	S, E	0 ≥ Z ≥−270	+1820444	+2275556	±2685156	-2275556	-1820444
			−270 > Z ≥−330			±2639644		
		C, P	0 ≥ Z ≥−240			±2685156		
			−240 > Z ≥−300			±2503111		
	天井	S, E, C, P	-	+1438151	+1875058	±2275556	-1875058	-1438151
	壁							
550	架台	S, E	-	+1820444	+2275556	±2685156	-2275556	-1820444
		C, P	0 ≥ Z ≥−240			±2685156		
			−240 > Z ≥−300			±2639644		
	天井	S, E	-			±2685156		
		C, P	-			±2639644		
	壁	S, E	-			±2685156		
		C, P	-			±2639644		
650	架台	S, E, C, P	-			±2685156		
	天井							
	壁							

4.5.2.2 第3関節のメカストッパーによる設定

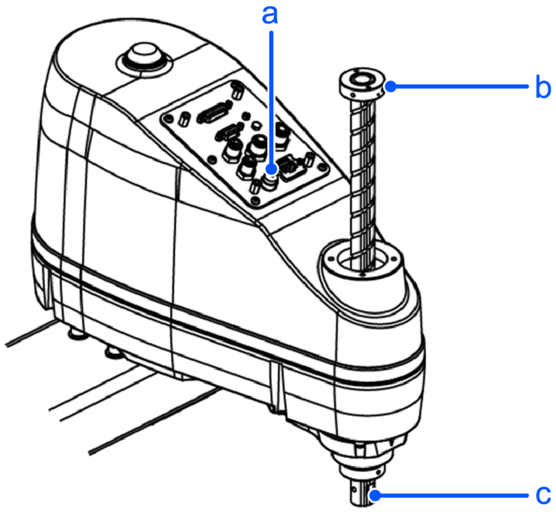
キーポイント

この方法は、標準仕様 (GX8-****S*)とESD仕様 (GX8-****E*)のマニピュレーターにのみ適用できます。

クリーン&ESD仕様 (GX8-****C*)とプロテクション仕様 (GX8-****P*)のマニピュレーターは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定を変更することができません。

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. 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。
シャフトを上限まで押し上げると、アーム上カバーが取りはずしにくくなります。押し上げる量は、第3関節メカストッパーの位置を変更できる程度にしてください。



記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ
b	下限メカストッパー
c	シャフト

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や回転を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。

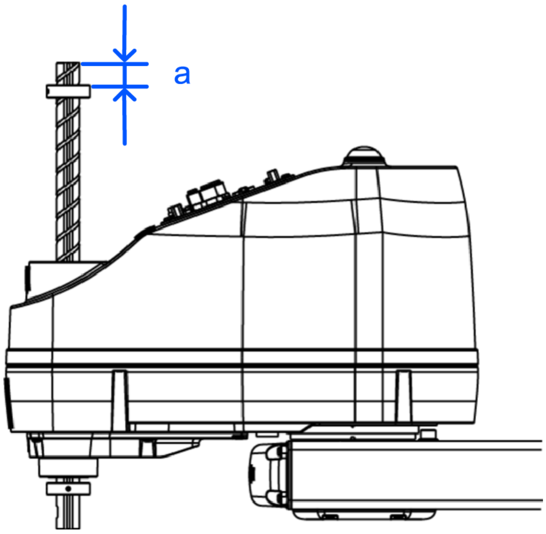
3. コントローラーの電源をオフします。

4. 下限メカストッパーの小頭六角穴付ボルト (2×M5)をゆるめます。

キーポイント

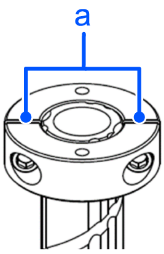
第3関節はメカストッパーが上下にありますが、位置変更できるのは上側にある下限メカストッパーだけです。下側にある上限メカストッパーは、第3関節の原点位置を定めていますので、動かさないでください。

5. 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、“200 mm”ストロークの場合、下限Z座標値は “-200”ですが、これを “-150”にしたいときは、下限メカストッパーを“50 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。



記号	説明
a	測定長さ

6. 下限メカストッパーの小頭六角穴付ボルト(2×M5)を、2つのすきま (a)の大きさが同じ程度になるように調整し、以下のトルクで固定してください。
推奨締付トルク: 8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)



7. コントローラーの電源をオンします。

8. 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。

9. 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。

GX8-*2S (Z: -200 mm):下限パルス値=(下限Z座標値)/40×131072×(60/36)**
GX8-*3S (Z: -330 mm):下限パルス値=(下限Z座標値)/40×131072×(60/36)**

例: 200 mmストロークで、メカストッパーを50 mm下げ、下限Z座標値を“-150”に変更する場合
(-150)/40×131072×(60/36) = -819200

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 3,-819200,0          '     第3関節のパルスレンジを設定
```

10. 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。

例: 200 mmストロークで、メカストッパーを50 mm下げ、下限Z座標値を“-150”に変更する場合

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>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,-819200,0  '      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。)

4.5.3 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。

4.5.4 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。

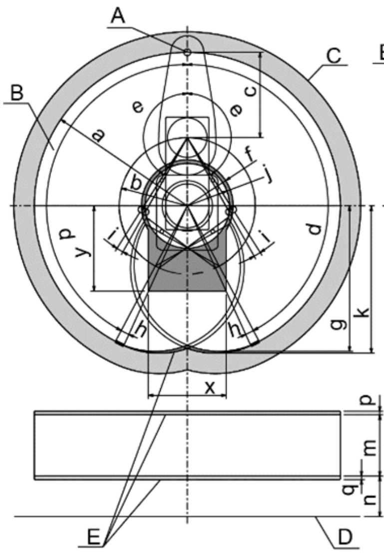
- メカストッパーまでのエリア
  各関節モーターが励磁していない場合、シャフト下端中心が動く可能性のある範囲です。

- 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。

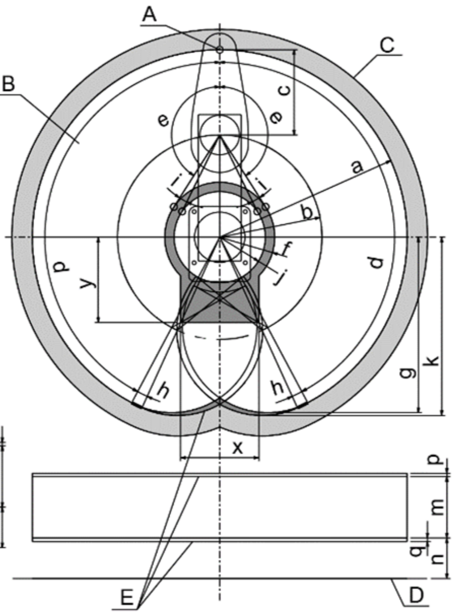
- 最大領域
  アームが干渉する可能性がある範囲です。半径が60 mmを超えるハンドを取りつける場合は、「メカストッパーまでのエリア+ハンドの半径」を最大領域としてください。

架台取付仕様

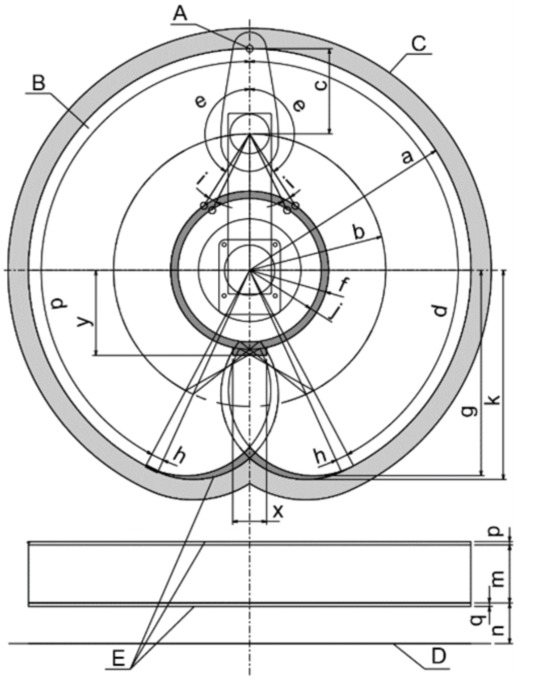
GX8-A/GX8-B/
GX8-C45***



GX8-A/GX8-B/
GX8-C55***



GX8-A/GX8-B/
GX8-C65***



記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45** GX8-A/GX8-B/GX8-C45**B			
		S, E		C, P	
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	450			
b	アーム1長さ (mm)	200			
c	アーム2長さ (mm)	250			
d	第1関節動作 (°)	152			
e	第2関節動作 (°)	0 ≥ Z ≥ −270	147.5	0 ≥ Z ≥ −240	147.5
		−270 > Z ≥ −330	145	−240 > Z ≥ −300	137.5
f	(動作エリア)	0 ≥ Z ≥ −270	134.8	0 ≥ Z ≥ −240	134.8
		−270 > Z ≥ −330	145	−240 > Z ≥ −300	137.5

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45** GX8-A/GX8-B/GX8-C45**B			
		S, E		C, P	
g	(背面側の動作エリア)	426.6			
h	第1関節のメカストッパーまでの角度(°)	1.4			
i	第2関節のメカストッパーまでの角度(°)	0 ≧ Z ≧ −270	3.1	0 ≧ Z ≧ −240	3.1
		−270 > Z ≧ −330	5.6	−240 > Z ≧ −300	13.1
j	(メカストッパーエリア)	0 ≧ Z ≧ −270	124	0 ≧ Z ≧ −240	124
		−270 > Z ≧ −330	124	−240 > Z ≧ −300	121.6
k	(背面側のメカストッパーエリア)	428.8			
x	動作禁止エリア寸法(mm)	230		260	
y	動作禁止エリア寸法(mm)	-250		-280	

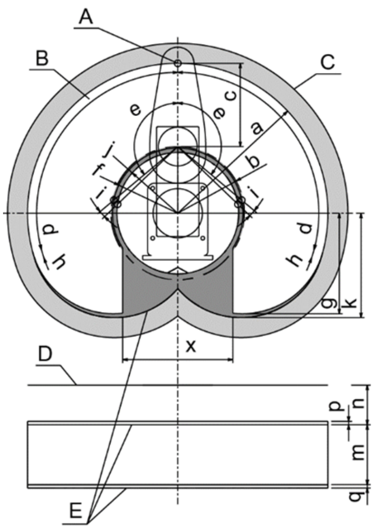
		GX8-A/GX8-B/GX8-C55** GX8-A/GX8-B/GX8-C55**B			GX8-A/GX8-B/GX8-C65** GX8-A/GX8-B/GX8-C65**B	
		S, E	C, P		S, E	C, P
a	アーム1+アーム2長さ(mm)	550			650	
b	アーム1長さ(mm)	300			400	
c	アーム2長さ(mm)	250				
d	第1関節動作(°)	152				
e	第2関節動作(°)	147.5	0 ≧ Z ≧ −240	147.5	147.5	
			−240 > Z ≧ −300	145		
f	(動作エリア)	161.2	0 ≧ Z ≧ −240	161.2	232	
		161.2	−240 > Z ≧ −300	172.1		
g	(背面側の動作エリア)	514.9			603.2	
h	第1関節のメカストッパーまでの角度(°)	1.4				

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">GX8-A/GX8-B/GX8-C55**
GX8-A/GX8-B/GX8-C55**B</td><td colspan="2">GX8-A/GX8-B/GX8-C65**
GX8-A/GX8-B/GX8-C65**B</td></tr>
<tr><td>S, E</td><td colspan="2">C, P</td><td>S, E</td><td>C, P</td></tr>
<tr><td rowspan="2">i</td><td rowspan="2">第2関節のメカストッパーまでの角度（°）</td><td>3.1</td><td>0 ≥ Z ≥ −240</td><td>3.1</td><td rowspan="2" colspan="2">3.1</td></tr>
<tr><td>3.1</td><td>−240 > Z ≥ −300</td><td>5.6</td></tr>
<tr><td>j</td><td>（メカストッパーエリア）</td><td colspan="3">147.7</td><td colspan="2">219.7</td></tr>
<tr><td>k</td><td>（背面側のメカストッパーエリア）</td><td colspan="3">518.2</td><td colspan="2">607.7</td></tr>
<tr><td>x</td><td>動作禁止エリア寸法（mm）</td><td>230</td><td colspan="2">260</td><td>100</td><td>160</td></tr>
<tr><td>y</td><td>動作禁止エリア寸法（mm）</td><td>-250</td><td colspan="2">-280</td><td>-250</td><td>-280</td></tr>
</table>

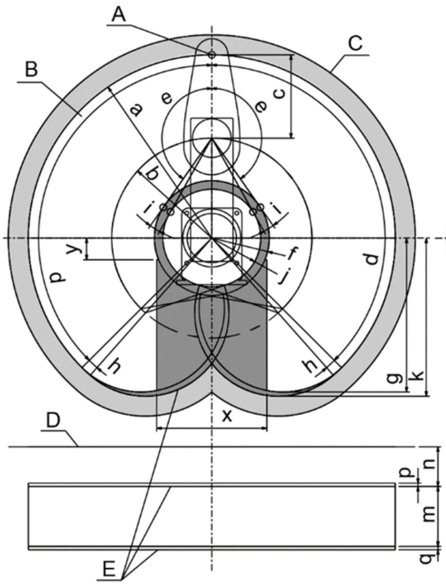
		GX8-A/GX8-B/GX8-C*52** GX8-A/GX8-B/GX8-C*52**B		GX8-A/GX8-B/GX8-C*53** GX8-A/GX8-B/GX8-C*53**B	
		S, E	C, P	S, E	C, P
m	第3関節動作エリア	200	170	330	300
n	ベース取付面からの距離	99	96	-31	-34
p	第3関節メカストッパーエリア上端	3	1	3	1
q	第3関節メカストッパーエリア下端	15.6	12.6	10.6	7.6

壁取付仕様

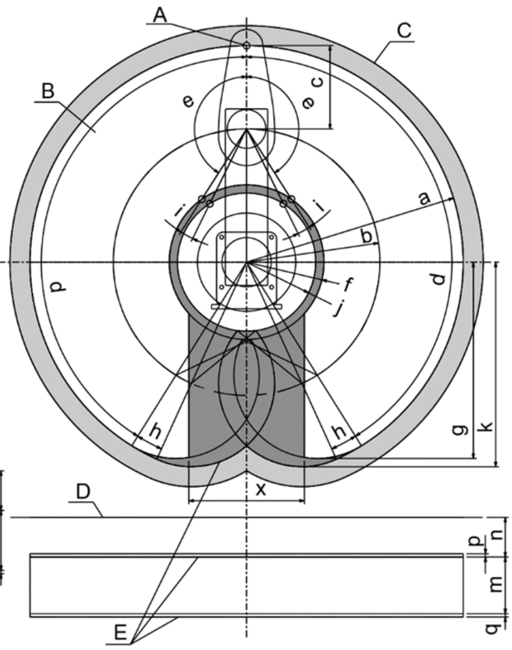
GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**W



GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**W



GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**W



記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

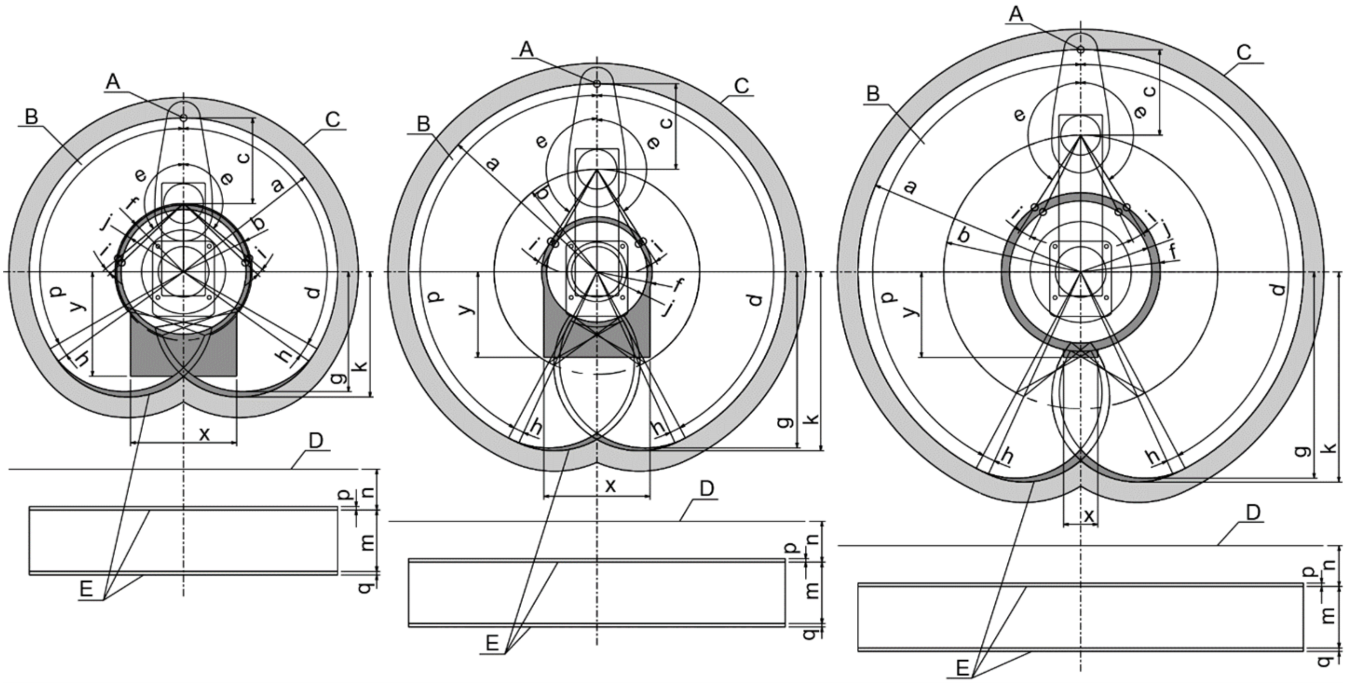
		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	450		550		650	
b	アーム1長さ (mm)	200		300		400	
c	アーム2長さ (mm)	250					
d	第1関節動作 (°)	105		135		147.5	
e	第2関節動作 (°)	125		147.5	145	147.5	
f	(動作エリア)	212.5		161.2	172.1	232	
g	(背面側の動作エリア)	292.5		462.1		589.2	

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
h	第1関節のメカストッパーまでの角度（°）	0.9		11.2		5.4	
i	第2関節のメカストッパーまでの角度（°）	6.1		3.1	5.6	3.1	
j	（メカストッパーエリア）	191.7		147.7		219.7	
k	（背面側のメカストッパーエリア）	295.7		499.3		607.7	
x	動作禁止エリア寸法（mm）	380		330			
y	動作禁止エリア寸法（mm）	0（背面側無限）		－65（背面側無限）		0（背面側無限）	

		GX8-A/GX8-B/GX8-C**2*W		GX8-A/GX8-B/GX8-C**3*W	
		S, E	C, P	S, E	C, P
m	第3関節動作エリア	200	170	330	300
n	ベース取付面からの距離	160	193	160	193
p	第3関節メカストッパーエリア上端	3	1	3	1
q	第3関節メカストッパーエリア下端	15.6	12.6	10.6	7.6

天井取付仕様

GX8-A/GX8-B/ GX8-C45**R　　GX8-A/GX8-B/ GX8-C55**R　　GX8-A/GX8-B/ GX8-C65**R



記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	450		550		650	
b	アーム1長さ (mm)	200		300		400	
c	アーム2長さ (mm)	250					
d	第1関節動作 (°)	105		152			
e	第2関節動作 (°)	125		147.5	145	147.5	
f	(動作エリア)	212.5		161.2	172.1	232	
g	(背面側の動作エリア)	292.5		515.4		603.2	

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
h	第1関節のメカストッパーまでの角度（°）	0.9		1.4			
i	第2関節のメカストッパーまでの角度（°）	6.1		3.1	5.6	3.1	
j	（メカストッパーエリア）	191.7		147.7		219.7	
k	（背面側のメカストッパーエリア）	295.7		518.2		607.7	
x	動作禁止エリア寸法（mm）	310				100	160
y	動作禁止エリア寸法（mm）	-305		-250	-280	-250	280

		GX8-A/GX8-B/GX8-C**2*R		GX8-A/GX8-B/GX8-C**3*R	
		S, E	C, P	S, E	C, P
m	第3関節動作エリア	200	170	330	300
n	ベース取付面からの距離	394	427	394	427
p	第3関節メカストッパーエリア上端	3	1	3	1
q	第3関節メカストッパーエリア下端	15.6	12.6	10.6	7.6

5. GX10 GX20 マニピュレーター

マニピュレーターの設置、操作の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。

5.1 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。
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。

5.1.1 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する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。

5.1.2 設計と設置上の注意

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。
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"

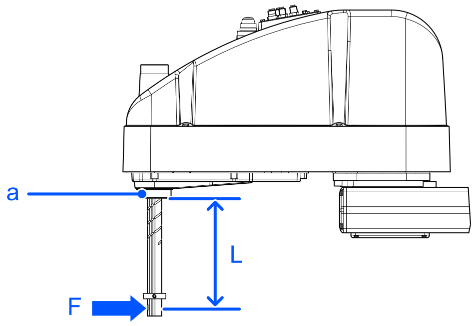
据えつけに関する注意事項は、以下を参照してください。
環境と設置
据えつけを行う前に、必ずお読みいただき、注意事項にしたがって安全に作業を行ってください。

5.1.2.1 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、ボールねじスプ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
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C: M=50,000 N·mm
計算例: スプラインナット端部より100 mm の位置に500 N の荷重がかかる場合

発生モーメント
M=F·L＝100·500＝50,000 N·mm



記号	説明
a	スプラインナット端部

5.1.3 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。
- 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。
- コントローラーの電源が入ったまま、M/Cケーブル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、原則として一人で行ってください。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。
- ロボットの低速動作 (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

5.1.4 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

5.1.5 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を指します。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
セーフガードが開になっても、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

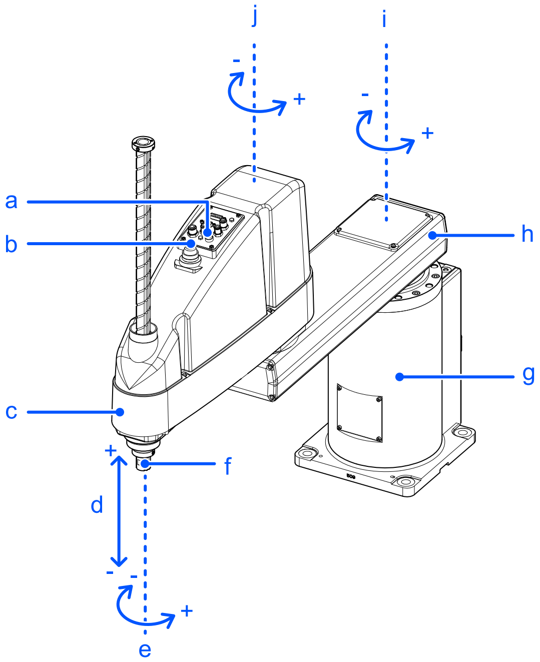
セーフガードの動作上の注意
モーター励磁中に、むやみに安全扉を開けないでください。頻繁に安全扉入力が入ると、リレーの寿命に影響を与えます。

- 通常のリレー寿命の目安: 約20,000 回

5.1.6 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。

- **第1関節**
  手でアーム1を押してください。
- **第2関節**
  手でアーム2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**
  電磁ブレーキが作動しており、手で押しても回転しません。
  ブレーキ解除スイッチを押しながら動かしてください。



記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
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	ベース
h	アーム1
i	第1関節(回転)
j	第2関節(回転)

キーポイント

ブレーキ解除スイッチは、第3関節と第4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。

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。

5.1.7 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プログラム内で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。

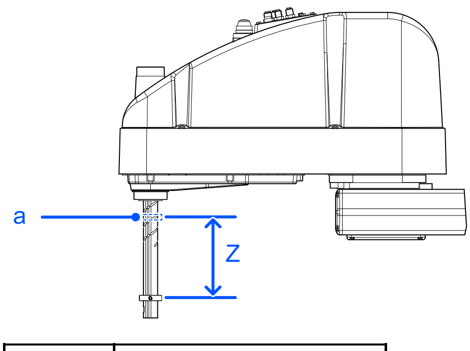
Z軸高さと先端負荷によるACCELSの設定値

GX10-B/GX10-C

Z軸高さ (mm)	先端負荷	
	5 kg以下	10 kg以下
0 > Z ≥ - 100	25000以下	18000以下
-100 > Z ≥ - 200		11000以下
- 200 > Z ≥ - 300	15000以下	7500以下
- 300 > Z ≥ - 420	11000以下	5500以下

GX20-B/GX20-C

Z軸高さ (mm)	先端負荷			
	5 kg以下	10 kg以下	15 kg以下	20 kg以下
0 > Z ≥ - 100	25000以下	18000以下	12000以下	9000以下
- 100 > Z ≥ - 200		11000以下	7000以下	5500以下
- 200 > Z ≥ - 300	15000以下	7500以下	5000以下	3500以下
- 300 > Z ≥ - 420	11000以下	5500以下	3500以下	2500以下



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。

- ボールねじスプラインにシャフトの変形や曲がりがないこと

5.1.8 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。

5.1.8.1 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。

5.1.8.2 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

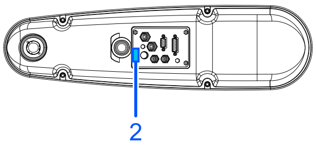
ブレーキ解除ボタンの位置の表示

3

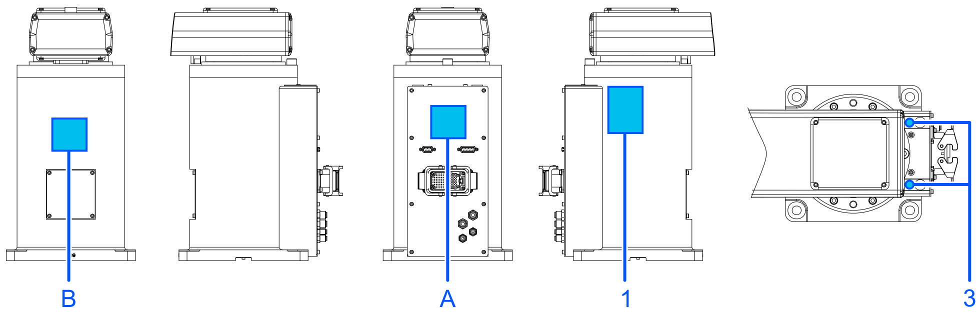
アイボルト取付用ねじ穴位置の表示

5.1.8.3 ラベル貼付位置

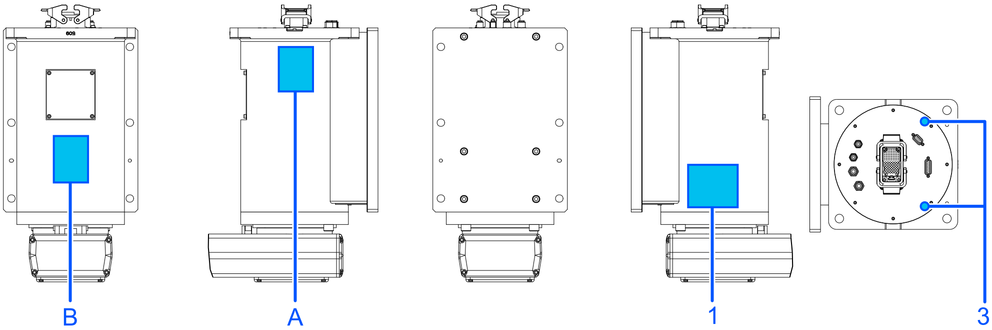
共通 (アーム2)



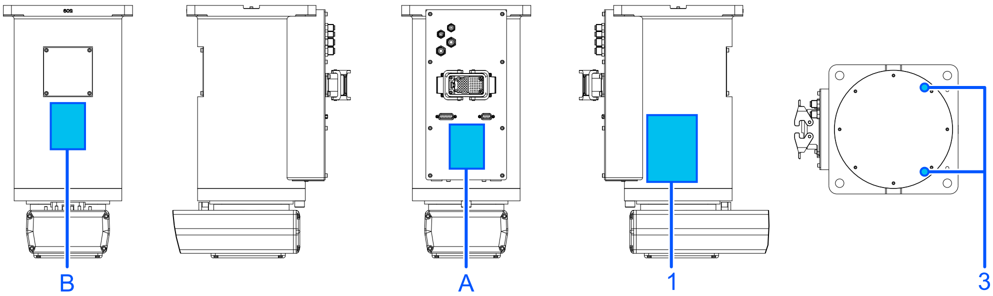
架台取付仕様 (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**)**



壁取付仕様 (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**W)**



天井取付仕様 (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**R)**



5.1.9 緊急時や異常時の対応

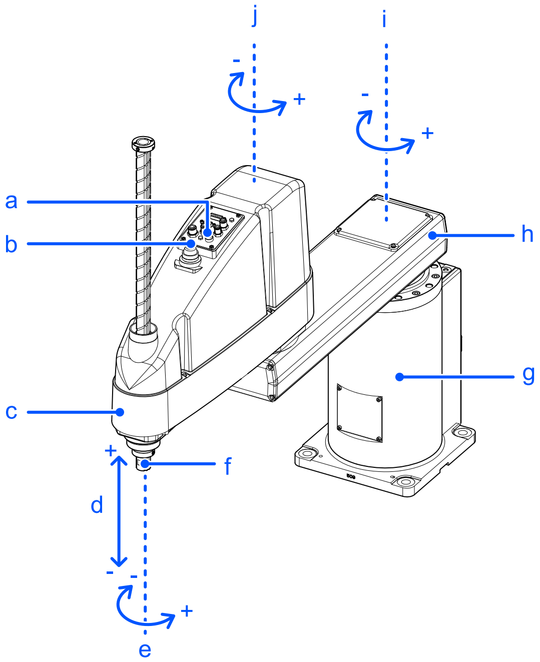
5.1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

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。

5.1.9.2 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。



記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
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	ベース
h	アーム1
i	第1関節(回転)
j	第2関節(回転)

⚠ 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。

5.2 仕様

5.2.1 型名 GX10-B/GX20-B

GX10-B65 1 S □

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

- **a: 型名**
  GX10-B: GX10-Bシリーズ
  GX20-B: GX20-Bシリーズ

- **b: アーム長**
  65: 650 mm (GX10-Bシリーズのみ)
  85: 850 mm
  A0: 1000 mm(GX20-Bシリーズのみ)

- **c: 第3関節ストローク**
  1: 180 mm (GX10-B/GX20-B**1S*), 150 mm (GX10-B/GX20-B**1C*, P*)
  4: 420 mm (GX10-B/GX20-B**4S*), 390 mm (GX10-B/GX20-B**4C*, P*)

- **d: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)
  P: プロテクション: IP 65

- **e: 取付仕様**
  □: 架台取付
  W: 壁取付
  R: 天井取付

環境仕様について

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX10-B/GX20-B***C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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。
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- プロテクション仕様 (IP65): GX10-B/GX20-B***P*
  プロテクション仕様マニピュレーターは、標準 仕様をベースに油煙や粉塵などの悪環境下で使用できる製品です。
  保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。

仕様の詳細は、以下に記載されています。
Appendix A: 仕様表

機種一覧

GX10-Bシリーズ

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
650	180	標準	架台	GX10-B651S
			壁	GX10-B651SW
			天井	GX10-B651SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX10-B651C
			壁	GX10-B651CW
			天井	GX10-B651CR
		プロテクション	架台	GX10-B651P
			壁	GX10-B651PW
			天井	GX10-B651PR
	420	標準	架台	GX10-B654S
			壁	GX10-B654SW
			天井	GX10-B654SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX10-B654C
			壁	GX10-B654CW
			天井	GX10-B654CR
		プロテクション	架台	GX10-B654P
			壁	GX10-B654PW
			天井	GX10-B654PR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
850	180	標準	架台	GX10-B851S
			壁	GX10-B851SW
			天井	GX10-B851SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX10-B851C
			壁	GX10-B851CW
			天井	GX10-B851CR
		プロテクション	架台	GX10-B851P
			壁	GX10-B851PW
			天井	GX10-B851PR
	420	標準	架台	GX10-B854S
			壁	GX10-B854SW
			天井	GX10-B854SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX10-B854C
			壁	GX10-B854CW
			天井	GX10-B854CR
		プロテクション	架台	GX10-B854P
			壁	GX10-B854PW
			天井	GX10-B854PR

(単位: mm)

GX20-Bシリーズ

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
850	180	標準	架台	GX20-B851S
			壁	GX20-B851SW
			天井	GX20-B851SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX20-B851C
			壁	GX20-B851CW
			天井	GX20-B851CR
		プロテクション	架台	GX20-B851P
			壁	GX20-B851PW
			天井	GX20-B851PR
	420	標準	架台	GX20-B854S
			壁	GX20-B854SW
			天井	GX20-B854SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX20-B854C
			壁	GX20-B854CW
			天井	GX20-B854CR
		プロテクション	架台	GX20-B854P
			壁	GX20-B854PW
			天井	GX20-B854PR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
1000	180	標準	架台	GX20-BA01S
			壁	GX20-BA01SW
			天井	GX20-BA01SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX20-BA01C
			壁	GX20-BA01CW
			天井	GX20-BA01CR
		プロテクション	架台	GX20-BA01P
			壁	GX20-BA01PW
			天井	GX20-BA01PR
	420	標準	架台	GX20-BA04S
			壁	GX20-BA04SW
			天井	GX20-BA04SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX20-BA04C
			壁	GX20-BA04CW
			天井	GX20-BA04CR
		プロテクション	架台	GX20-BA04P
			壁	GX20-BA04PW
			天井	GX20-BA04PR

(単位: mm)

5.2.2 型名 GX10-C/GX20-C

GX10-C65 1 S □
[a] [b] [c] [d] [e]

- **a: 型名**
  GX10-C: GX10-Cシリーズ
  GX20-C: GX20-Cシリーズ

- **b: アーム長**
  65: 650 mm (GX10-Cシリーズのみ)
  85: 850 mm
  A0: 1000 mm(GX20-Cシリーズのみ)

- **c: 第3関節ストローク**
  1: 180 mm (GX10-C/GX20-C**1S*), 150 mm (GX10-C/GX20-C**1C*, P*)
  4: 420 mm (GX10-C/GX20-C**4S*), 390 mm (GX10-C/GX20-C**4C*, P*)

- **d: 環境仕様**
  S: 標準 (IP20相当)
  C: クリーン & ESD (静電気対策)
  P: プロテクション: IP 65

- **e: 取付仕様**
  □: 架台取付
  W: 壁取付
  R: 天井取付

環境仕様について

- クリーン&ESD (静電気対策)仕様: GX10-C/GX20-C***C*
  クリーン&ESD (静電気対策)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。
  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。
  マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
  その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
  また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

- プロテクション仕様 (IP65): GX10-C/GX20-C***P*
  プロテクション仕様マニピュレーターは、標準 仕様をベースに油煙や粉塵などの悪環境下で使用できる製品です。
  保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。

仕様の詳細は、以下に記載されています。
Appendix A: 仕様表

機種一覧

GX10-Cシリーズ

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
650	180	標準	架台	GX10-C651S
			壁	GX10-C651SW
			天井	GX10-C651SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX10-C651C
			壁	GX10-C651CW
			天井	GX10-C651CR
		プロテクション	架台	GX10-C651P
			壁	GX10-C651PW
			天井	GX10-C651PR
	420	標準	架台	GX10-C654S
			壁	GX10-C654SW
			天井	GX10-C654SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX10-C654C
			壁	GX10-C654CW
			天井	GX10-C654CR
		プロテクション	架台	GX10-C654P
			壁	GX10-C654PW
			天井	GX10-C654PR

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
850	180	標準	架台	GX10-C851S
			壁	GX10-C851SW
			天井	GX10-C851SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX10-C851C
			壁	GX10-C851CW
			天井	GX10-C851CR
		プロテクション	架台	GX10-C851P
			壁	GX10-C851PW
			天井	GX10-C851PR
	420	標準	架台	GX10-C854S
			壁	GX10-C854SW
			天井	GX10-C854SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX10-C854C
			壁	GX10-C854CW
			天井	GX10-C854CR
		プロテクション	架台	GX10-C854P
			壁	GX10-C854PW
			天井	GX10-C854PR

(単位: mm)

GX20-Cシリーズ

アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
850	180	標準	架台	GX20-C851S
			壁	GX20-C851SW
			天井	GX20-C851SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX20-C851C
			壁	GX20-C851CW
			天井	GX20-C851CR
		プロテクション	架台	GX20-C851P
			壁	GX20-C851PW
			天井	GX20-C851PR
	420	標準	架台	GX20-C854S
			壁	GX20-C854SW
			天井	GX20-C854SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX20-C854C
			壁	GX20-C854CW
			天井	GX20-C854CR
		プロテクション	架台	GX20-C854P
			壁	GX20-C854PW
			天井	GX20-C854PR

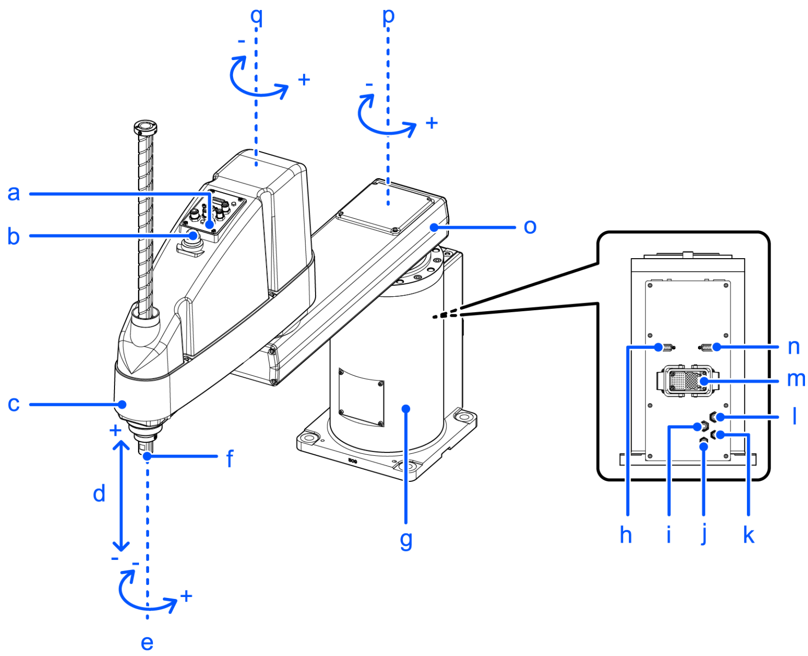
アーム長	第3関節ストローク	環境仕様	取付仕様	型名
1000	180	標準	架台	GX20-CA01S
			壁	GX20-CA01SW
			天井	GX20-CA01SR
	150	クリーン&ESD	架台	GX20-CA01C
			壁	GX20-CA01CW
			天井	GX20-CA01CR
		プロテクション	架台	GX20-CA01P
			壁	GX20-CA01PW
			天井	GX20-CA01PR
	420	標準	架台	GX20-CA04S
			壁	GX20-CA04SW
			天井	GX20-CA04SR
	390	クリーン&ESD	架台	GX20-CA04C
			壁	GX20-CA04CW
			天井	GX20-CA04CR
		プロテクション	架台	GX20-CA04P
			壁	GX20-CA04PW
			天井	GX20-CA04PR

(単位: mm)

5.2.3 各部名称と外形寸法

5.2.3.1 架台取付仕様

標準仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*S**

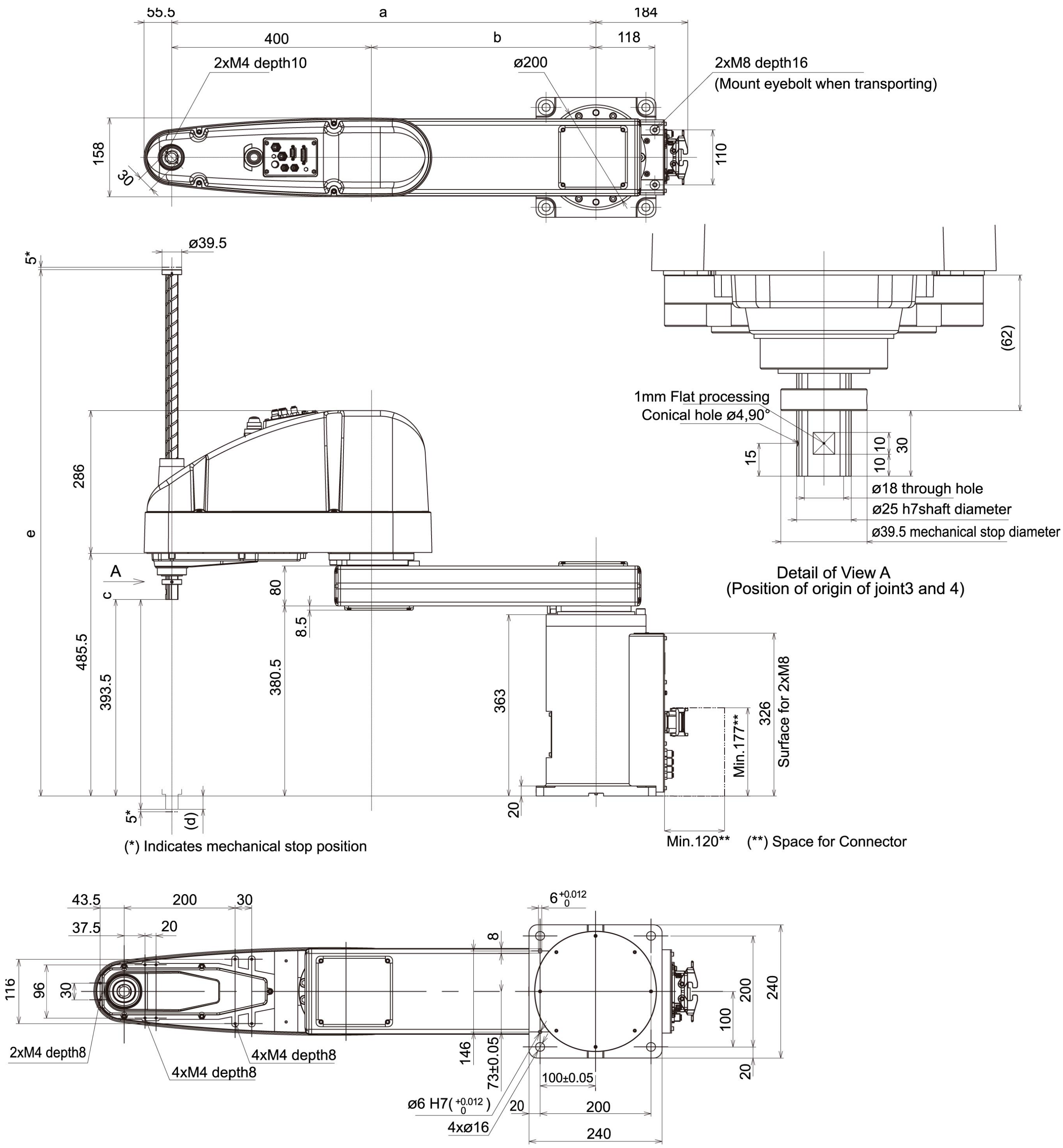


記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	ベース
h	ユーザーコネクター(9ピン D-sub コネクター)
i	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
j	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(青)
k	ø4 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
l	ø6 mm チューブ用ワンタッチ継手(白)
m	M/Cケーブル用ハウジング
n	ユーザーコネクター(15ピン D-sub コネクター)

記号	説明
o	アーム1
p	第1関節(回転)
q	第2関節(回転)

キーポイント

- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 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。

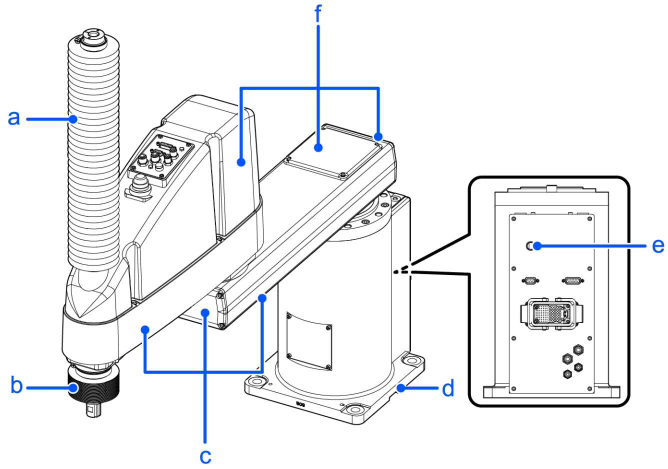


	GX10-B/ GX10-C65*S	GX10-B/ GX10-C85*S	GX20-B/ GX20-C85*S	GX20-B/ GX20-CA0*S
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

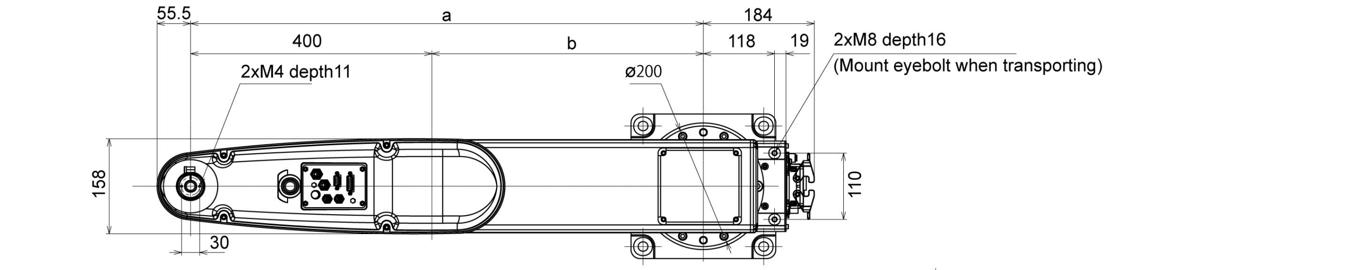
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1S	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4S
c	180	420
d	-213.5	26.5
e	813.5	1053.5

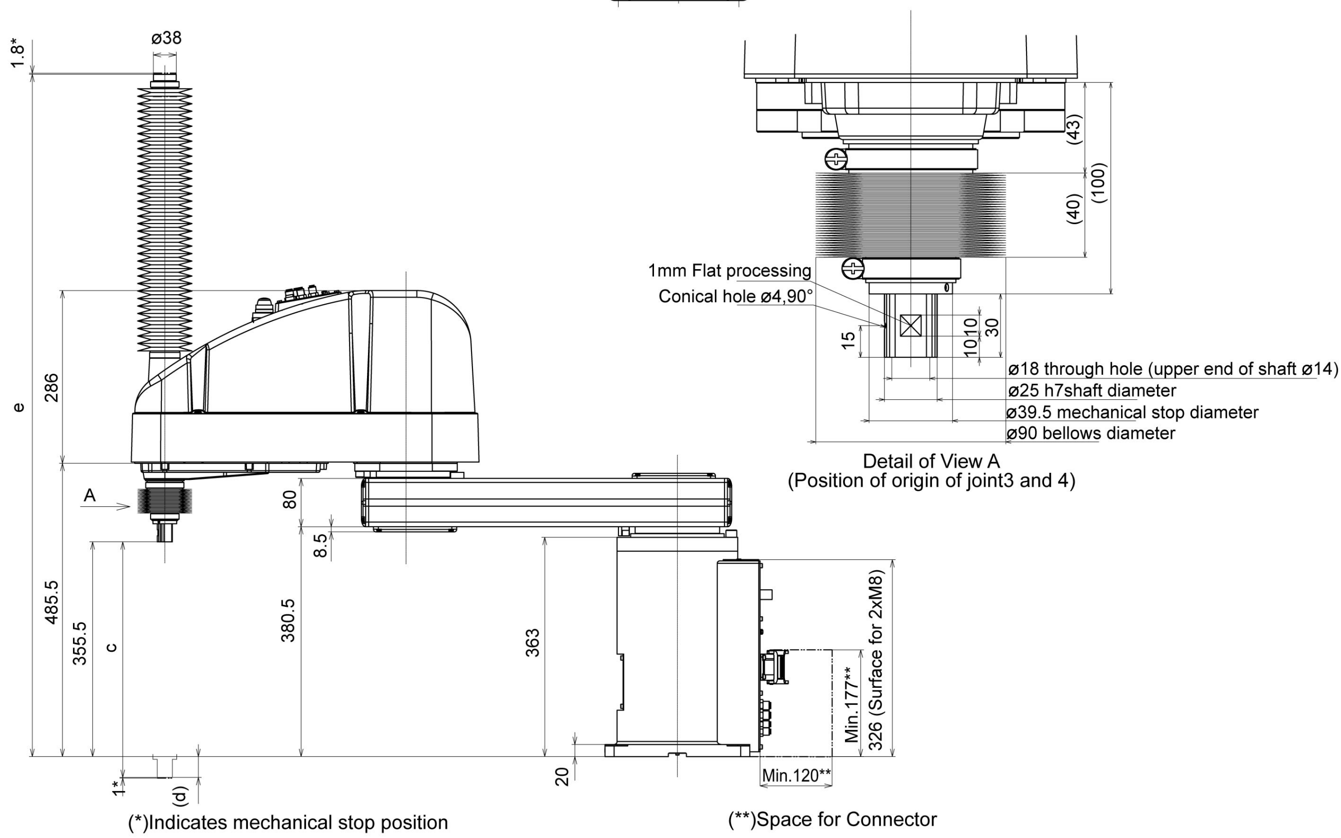
クリーン & ESD仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*C**

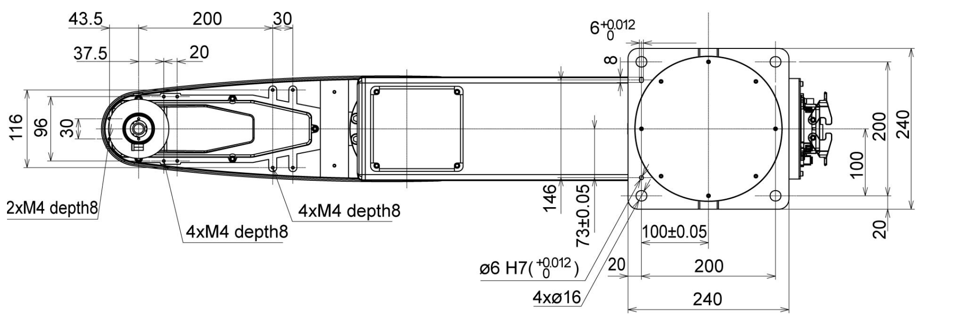
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	架台取付面カバー
e	排気ポート
f	メッキカバー(静電気対策仕様)





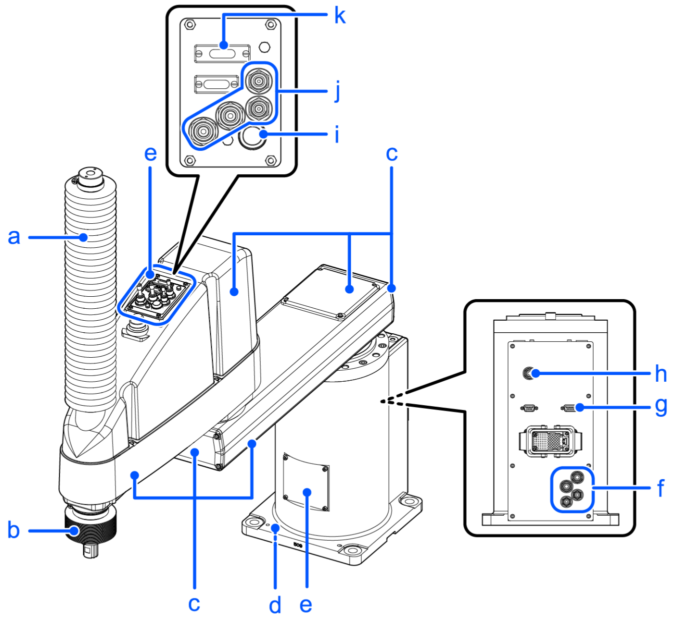


	GX10-B/ GX10-C65*C	GX10-B/ GX10-C85*C	GX20-B/ GX20-C85*C	GX20-B/ GX20-CA0*C
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1C	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4C
c	150	390
d	-205.5	34.5
e	870.5	1129.5

プロテクション仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*P**

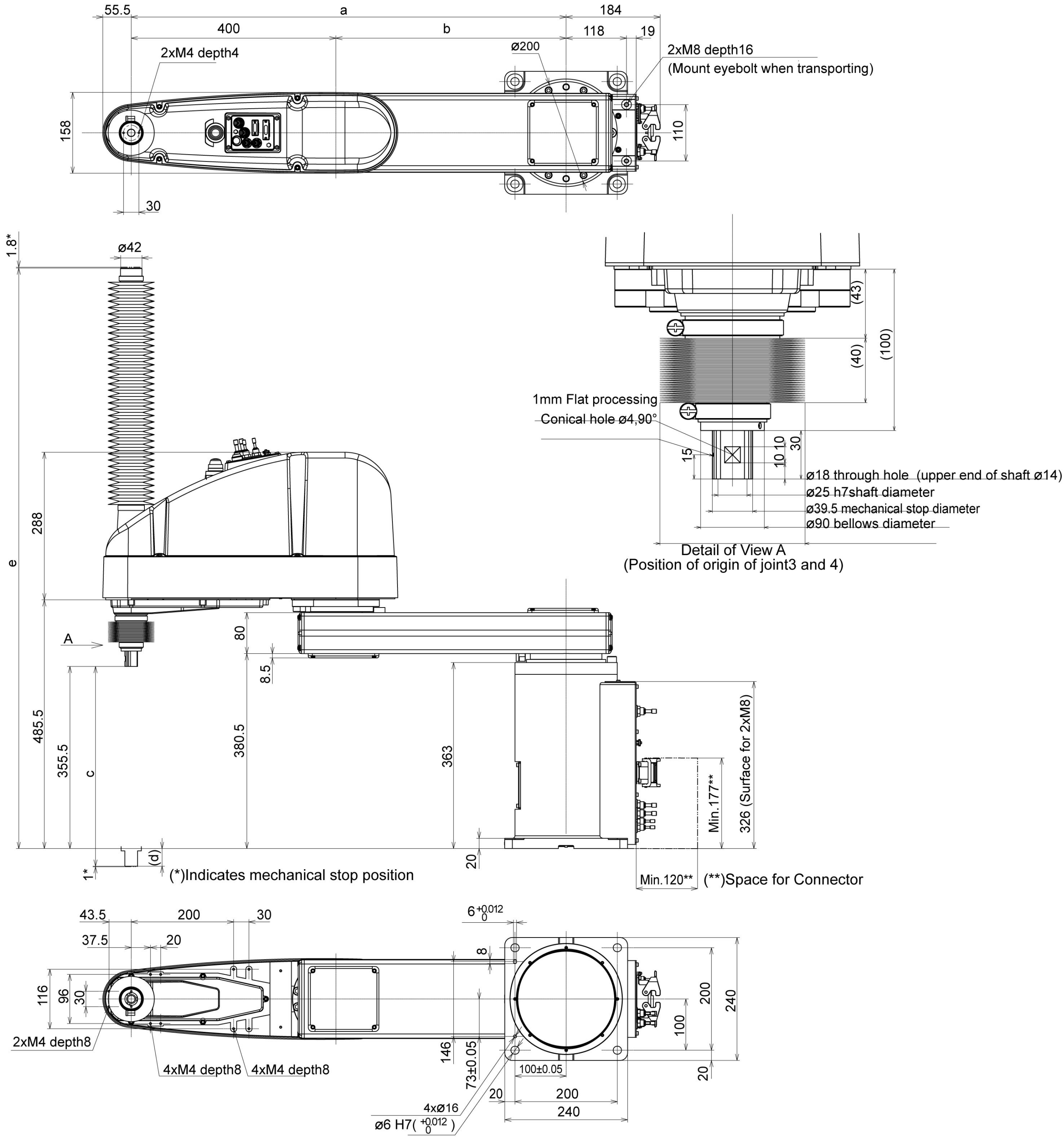
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(耐油対策仕様)
d	架台取付面ステンレスプレート
e	ステンレスプレート
f	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
g	ユーザーコネクター(プロテクション仕様)
h	排気ポート
i	第3関節 第4関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
j	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
k	ユーザーコネクター(プロテクション仕様)

キーポイント

- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。

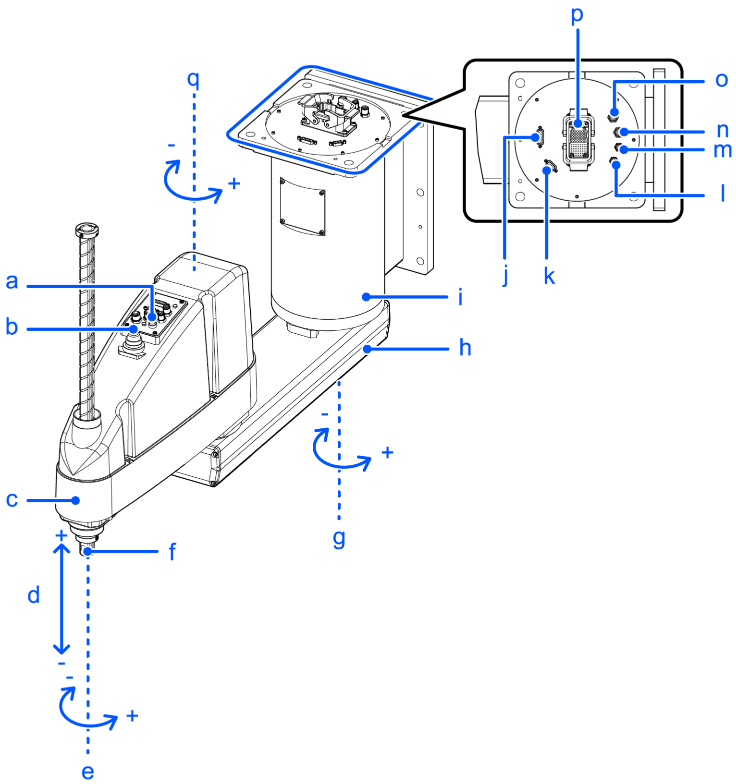


	GX10-B/ GX10-C65*P	GX10-B/ GX10-C85*P	GX20-B/ GX20-C85*P	GX20-B/ GX20-CA0*P
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1P	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4P
c	150	390
d	-205.5	34.5
e	874	1133

5.2.3.2 壁取付仕様

標準仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*SW**

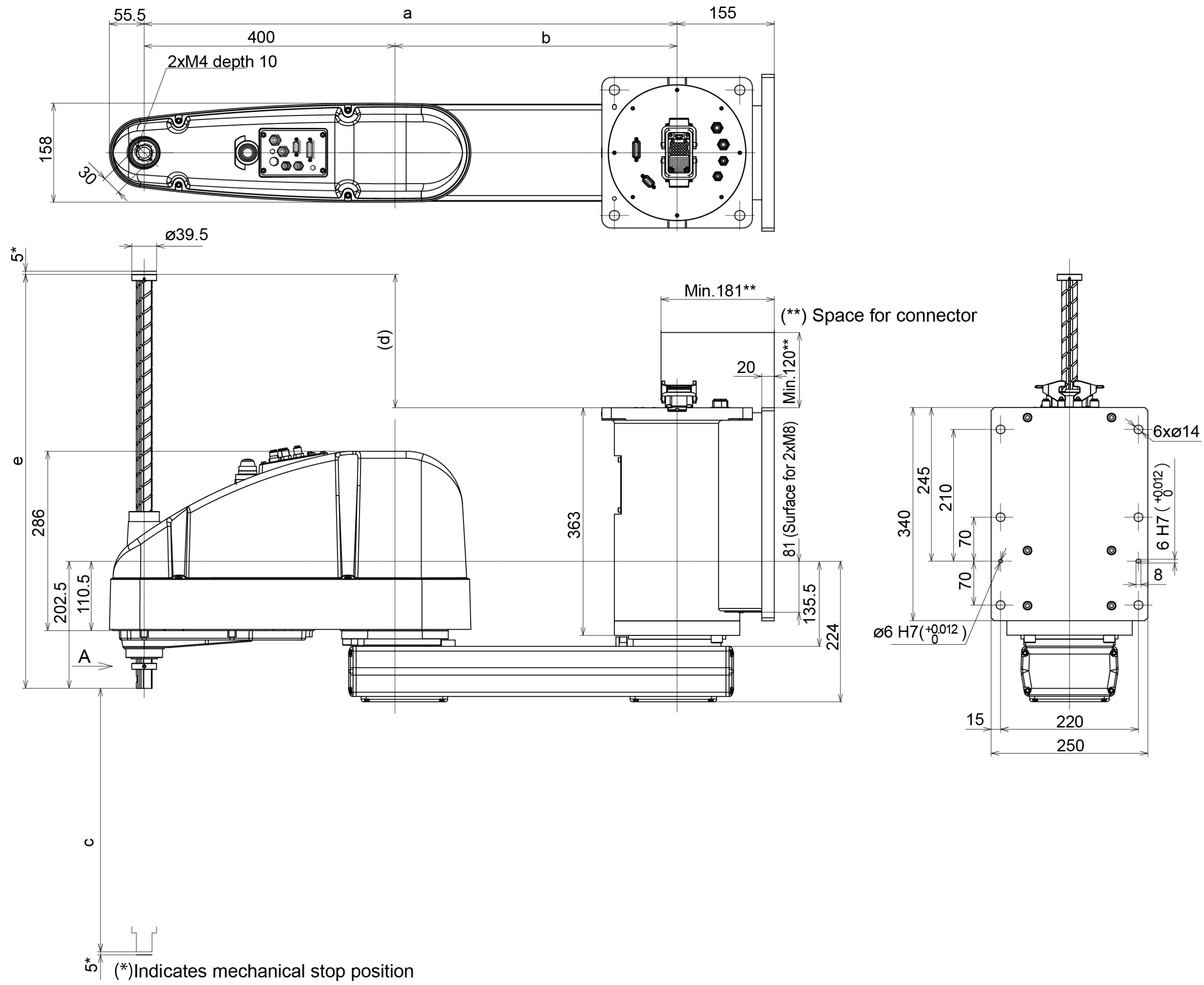


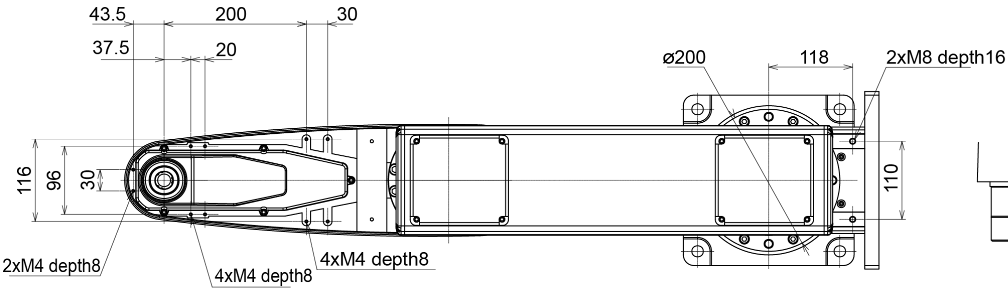
記号	説明
a	第3関節 第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	第1関節(回転)
h	アーム1
i	ベース
j	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
k	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
l	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
m	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)

記号	説明
n	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
o	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
p	M/Cケーブル用ハウジング
q	第2関節(回転)

キーポイント

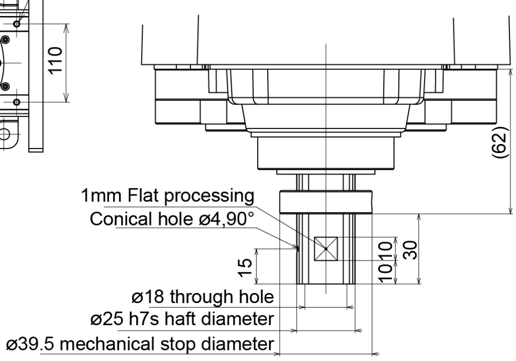
- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 必ずコントローラーの電源をオフし、作業中であることを周知した上でメンテナンスを行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。





	GX10-B/ GX10-C65*SW	GX10-B/ GX10-C85*SW	GX20-B/ GX20-C85*SW	GX20-B/ GX20-CA0*SW
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

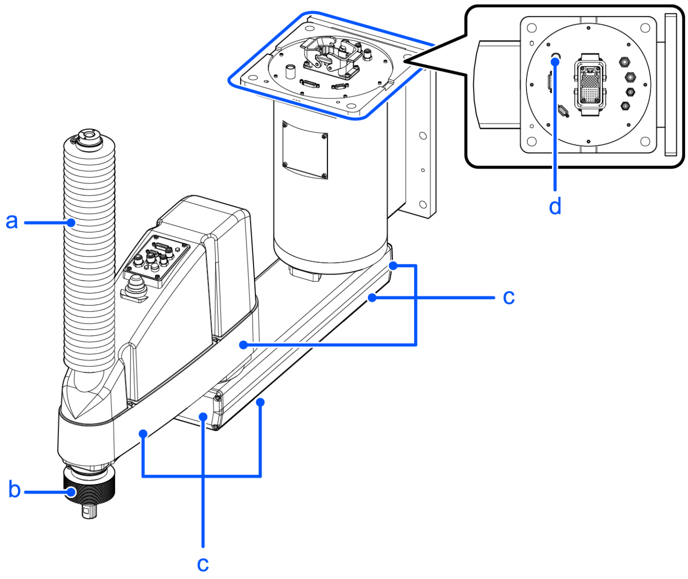
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1SW	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4SW
c	180	420
d	-27.5	212.5
e	420	660



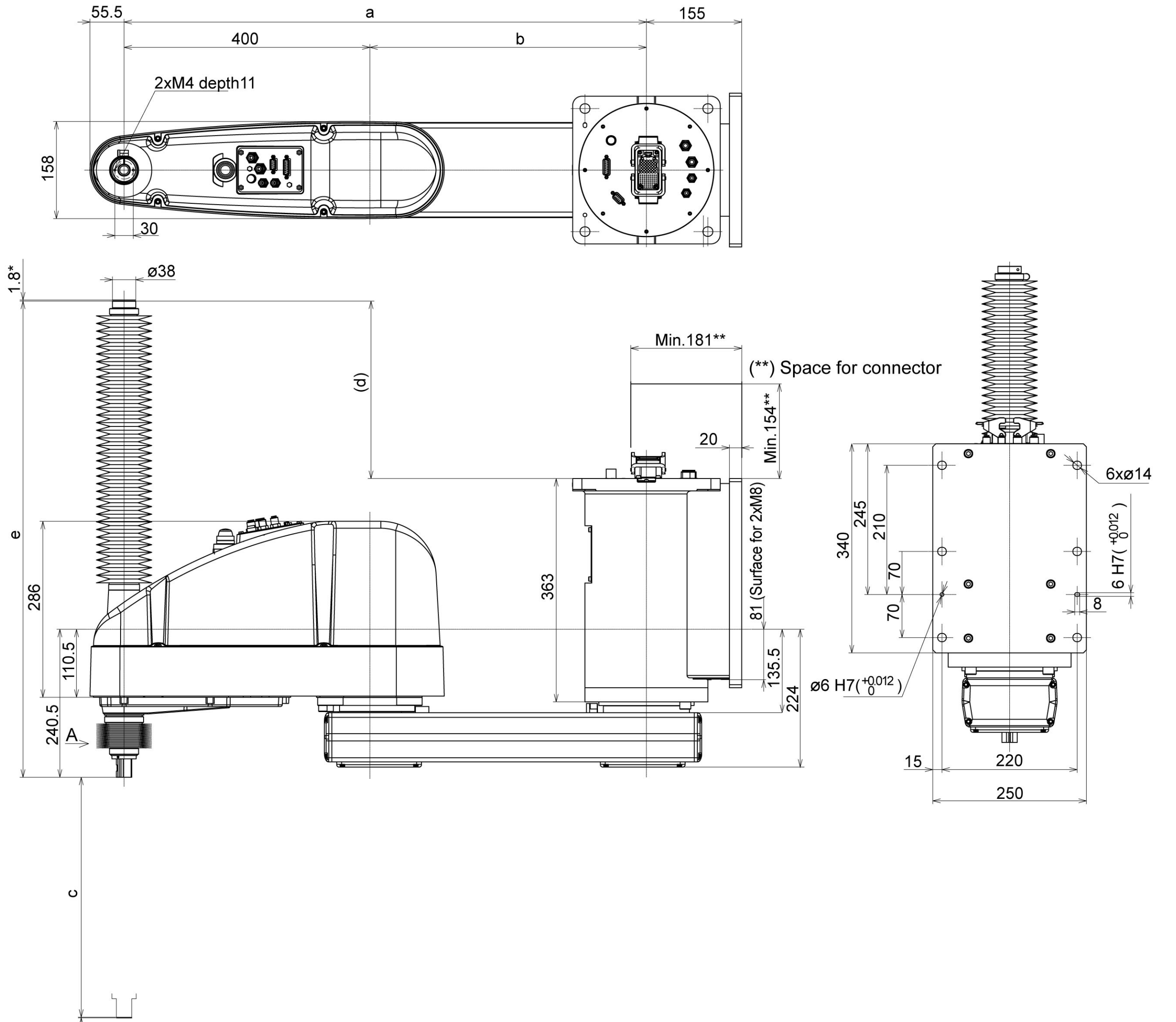
Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

クリーン&ESD仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*CW**

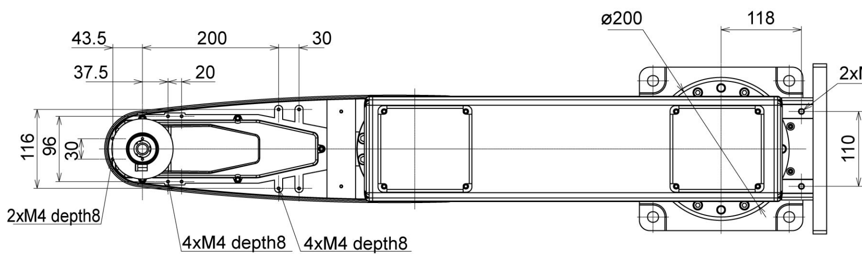
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	排気ポート

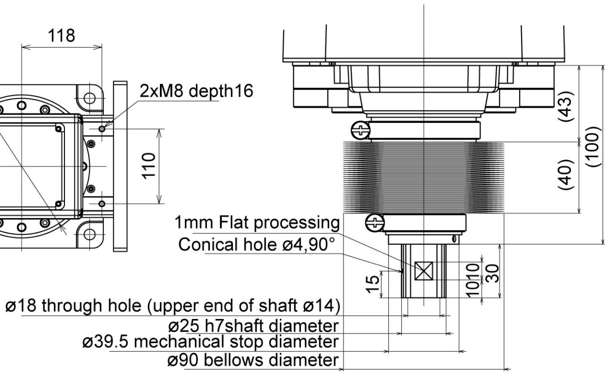


(*)Indicates mechanical stop position



	GX10-B/ GX10-C65*CW	GX10-B/ GX10-C85*CW	GX20-B/ GX20-C85*CW	GX20-B/ GX20-CA0*CW
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

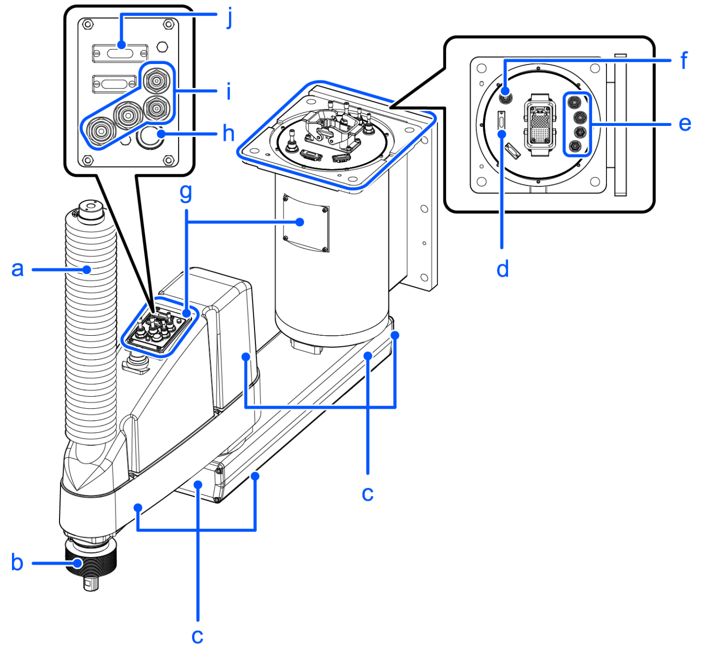
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1CW	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4CW
c	150	390
d	29.5	288.5
e	515	774



Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

プロテクション仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*PW**

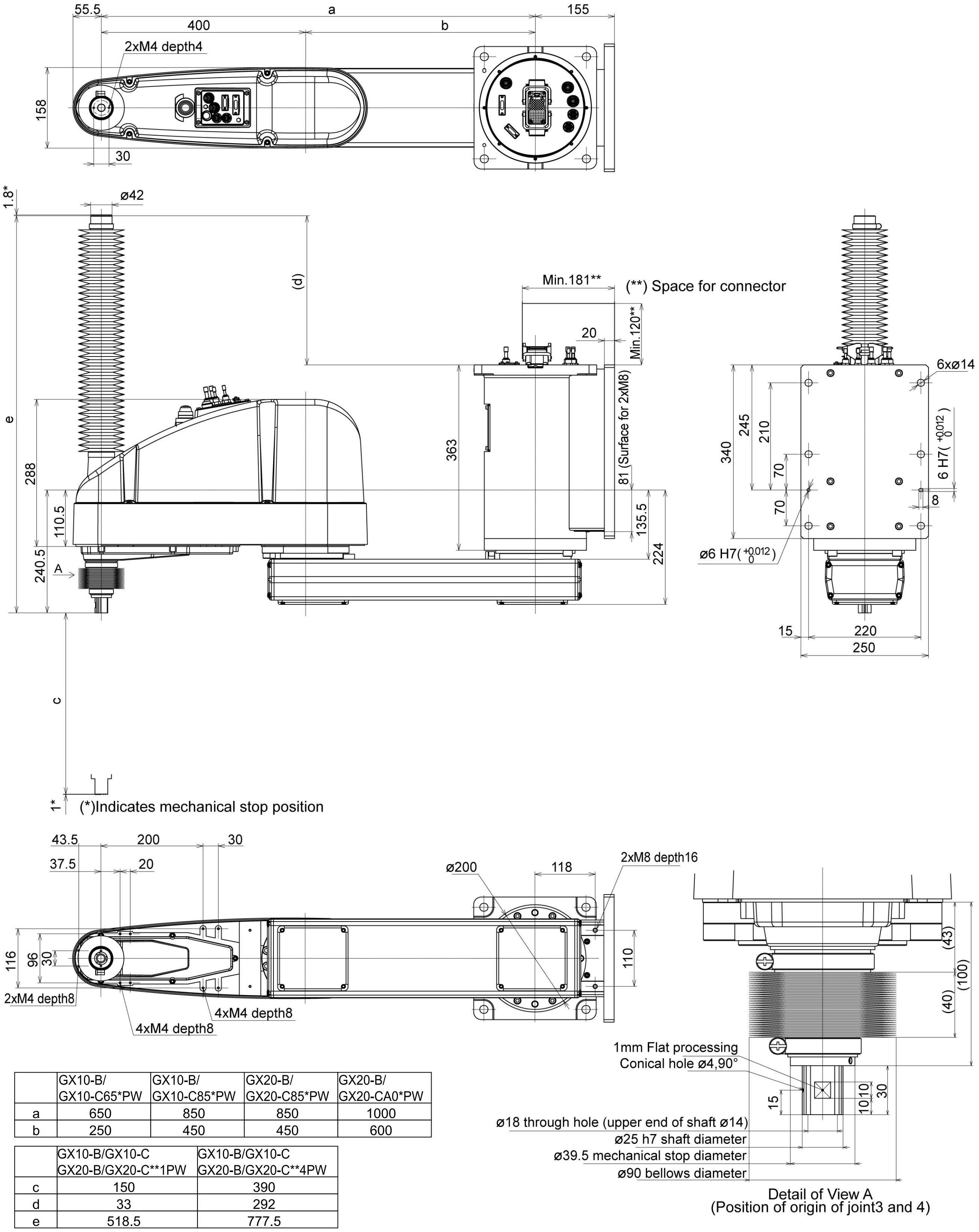
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(耐油対策仕様)
d	ユーザーコネクター (プロテクション仕様)
e	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
f	排気ポート
g	ステンレスプレート
h	第3関節 第4関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
i	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
j	ユーザーコネクター (プロテクション仕様)

キーポイント

- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。

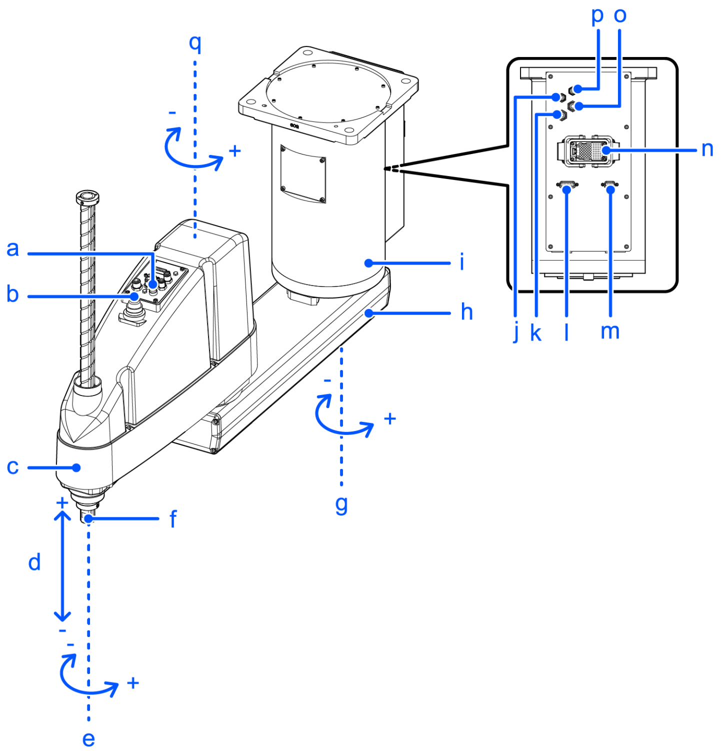


	GX10-B/ GX10-C65*PW	GX10-B/ GX10-C85*PW	GX20-B/ GX20-C85*PW	GX20-B/ GX20-CA0*PW
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1PW	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4PW
c	150	390
d	33	292
e	518.5	777.5

5.2.3.3 天井取付仕様

標準仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*SR**

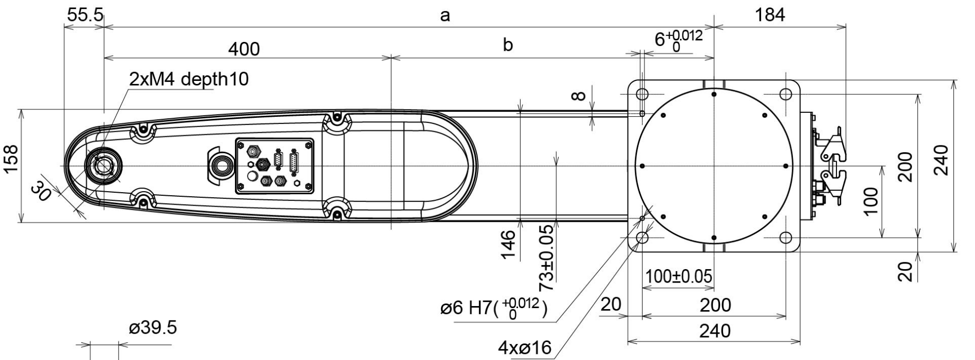


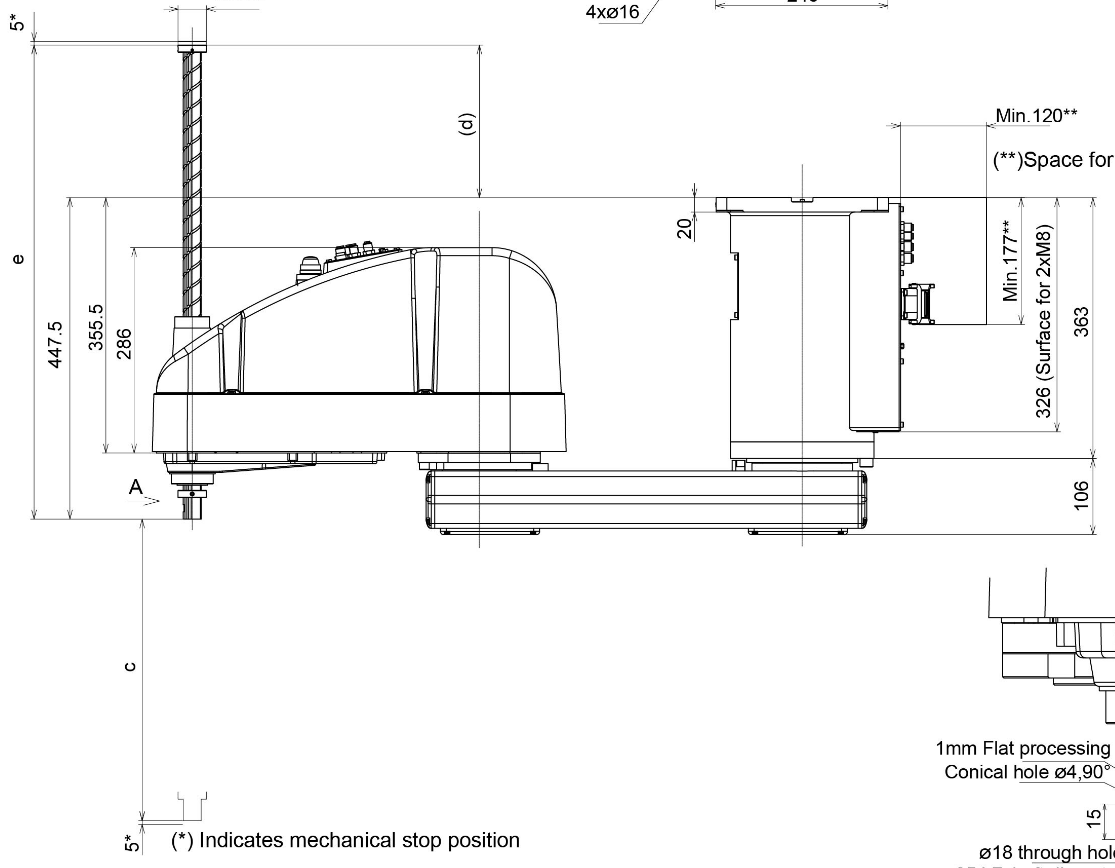
記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	状態表示灯
c	アーム2
d	第3関節(上下)
e	第4関節(回転)
f	シャフト
g	第1関節(回転)
h	アーム1
i	ベース
j	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
k	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
l	ユーザーコネクター(15ピン D-subコネクター)
m	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
n	M/Cケーブル用ハウジング

記号	説明
o	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
p	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
q	第2関節(回転)

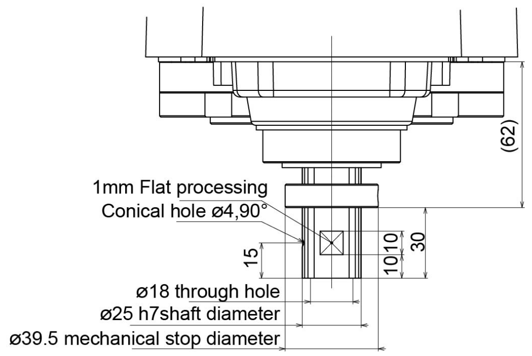
キーポイント

- ブレーキ解除スイッチは、第3関節と4関節共通です。非常停止状態で、ブレーキ解除スイッチを押すと第3関節と第4関節のブレーキは、同時に解除されます。
- 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。

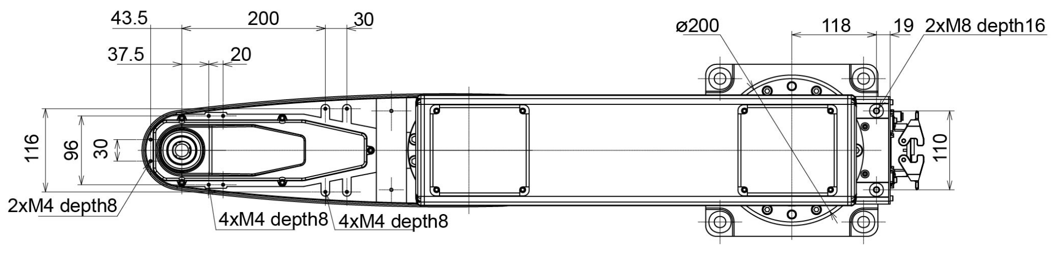




(*) Indicates mechanical stop position



Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

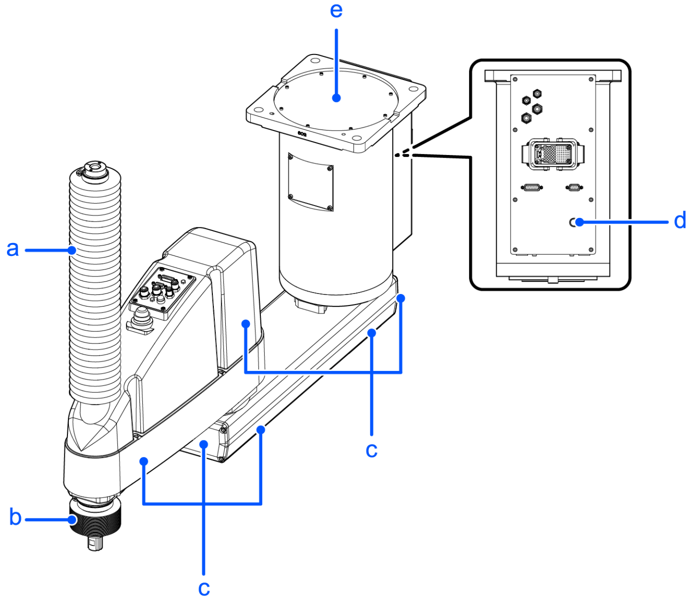


	GX10-B/ GX10-C65*SR	GX10-B/ GX10-C85*SR	GX20-B/ GX20-C85*SR	GX20-B/ GX20-CA0*SR
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

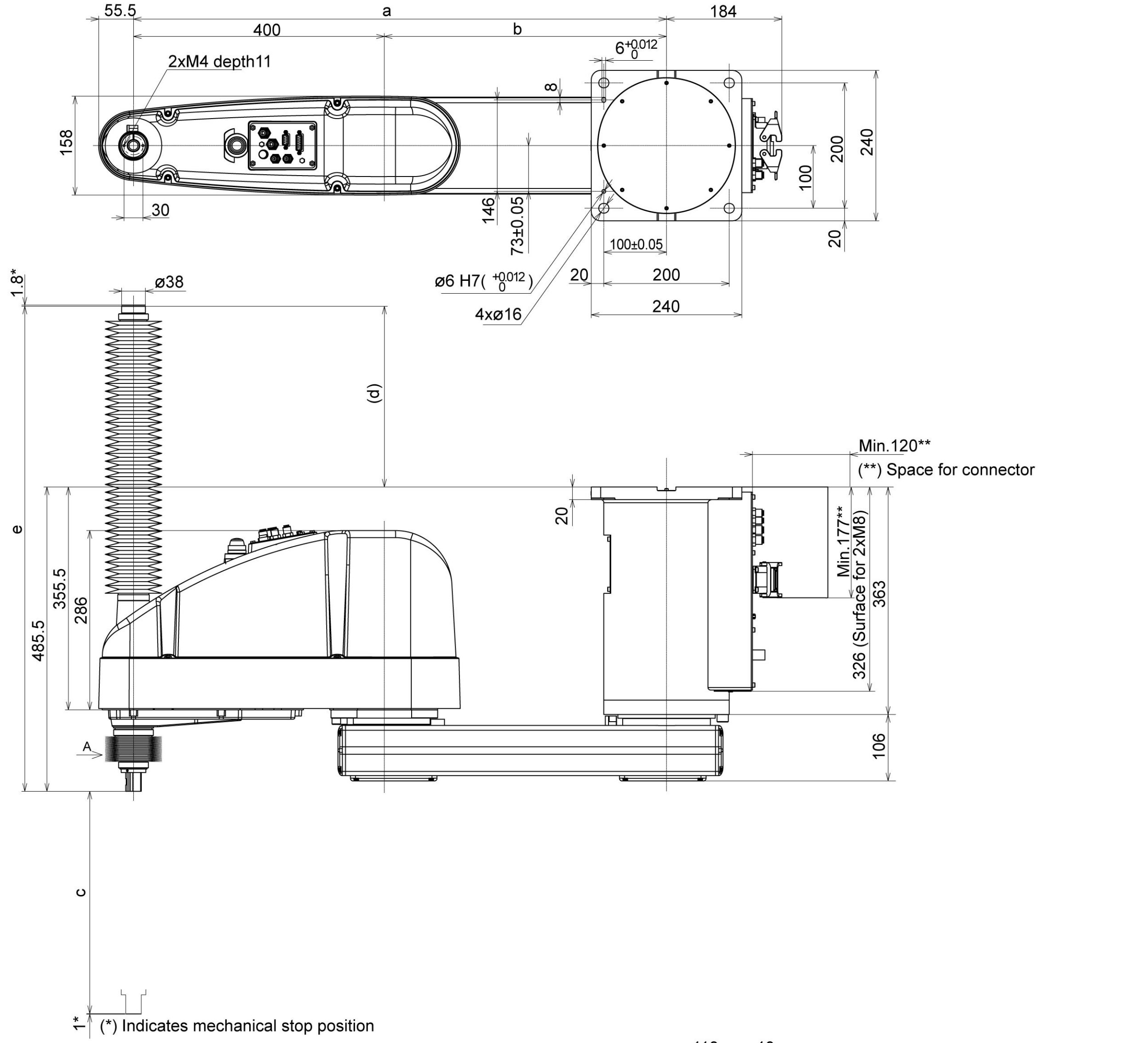
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1SR	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4SR
c	180	420
d	-27.5	212.5
e	420	660

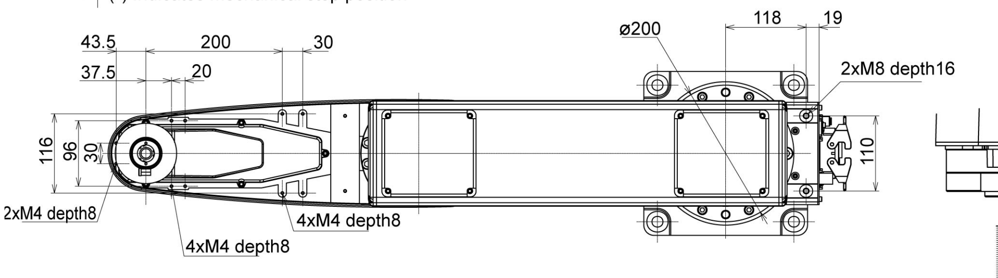
クリーン & ESD仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***CR

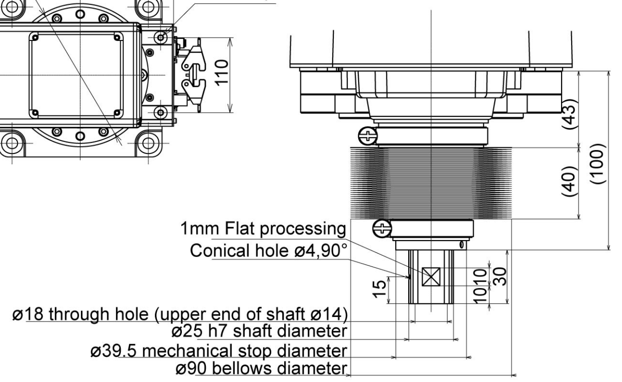
下図の部分が標準仕様と異なります。



記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(静電気対策仕様)
d	排気ポート
e	天井取付面カバー







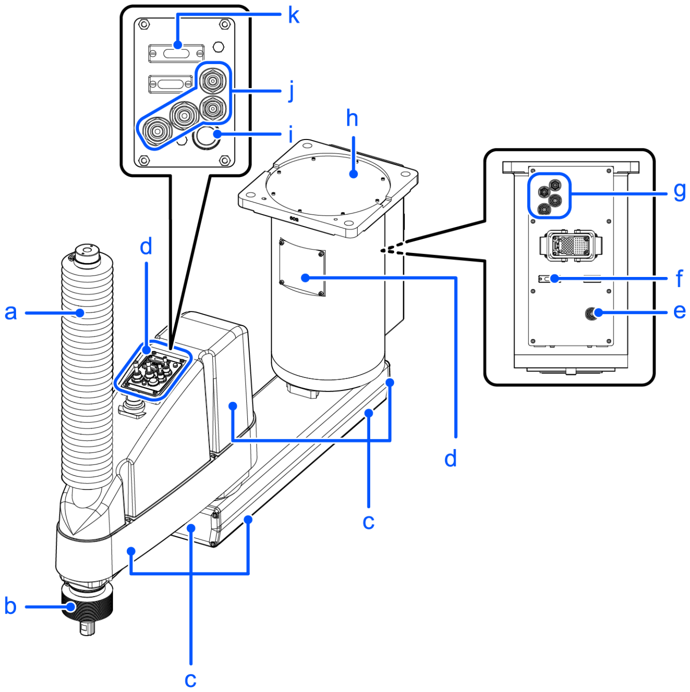
Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

	GX10-B/ GX10-C65*CR	GX10-B/ GX10-C85*CR	GX20-B/ GX20-C85*CR	GX20-B/ GX20-CA0*CR
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1CR	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4CR
c	150	390
d	29.5	288.5
e	515	774

プロテクション仕様 GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*PR**

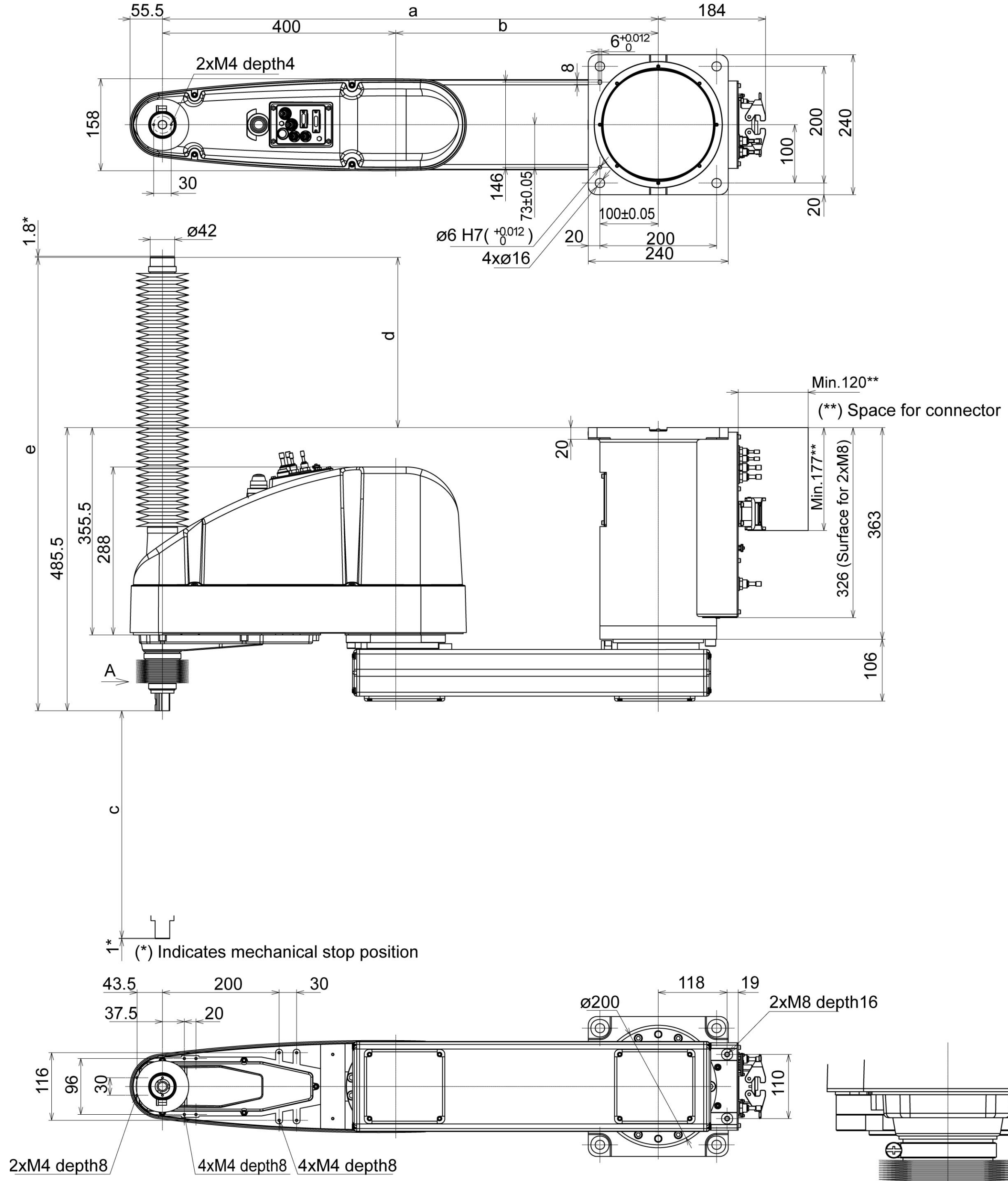
下図の部分が標準仕様と異なります。

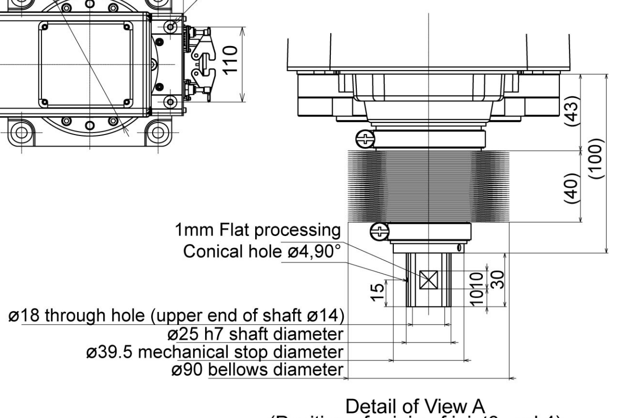


記号	説明
a	上じゃばら
b	下じゃばら
c	メッキカバー(耐油対策仕様)
d	ステンレスプレート
e	排気ポート
f	ユーザーコネクター(プロテクション仕様)
g	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
h	天井取付面ステンレスプレート
i	第3関節 第4関節ブレーキ解除スイッチ(プロテクション仕様)
j	カバー付ワンタッチ継手(プロテクション仕様)
k	ユーザーコネクター (プロテクション仕様)

キーポイント

- プロテクション仕様の場合、外装に使用しているねじは、すべてステンレスねじです。(ストッパーに使用しているねじをのぞく。)
- M/Cケーブル用ハウジング部分については、M/Cケーブルフードを接続しない場合、IP65対応ではありません。





Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

	GX10-B/ GX10-C65*PR	GX10-B/ GX10-C85*PR	GX20-B/ GX20-C85*PR	GX20-B/ GX20-CA0*PR
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1PR	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4PR
c	150	390
d	33	292
e	518.5	777.5

5.2.4 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

5.2.5 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"

5.3 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。

5.3.1 環境

本機の性能を発揮、および維持し、安全に使用していただくために、マニピュレーターは、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)
ファストトランジェ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

項目	条件
高度	1000m以下

キーポイント

*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"

キーポイント

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。

また、マニピュレーターの環境仕様に応じて、以下の条件も満たしてください

環境仕様	マニピュレーター設置環境 条件
S, C, P	▪ 屋内に設置すること ▪ 直射日光があたらないこと ▪ 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
S, C	▪ 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

プロテクション仕様のマニピュレーターの設置環境については、以下の事項も合わせて考慮してください。

- 保護等級IP65 (IEC 60529, JIS C0920)に対応しています。粉塵が舞う環境、水がかかる環境に設置できます。
- ほこり、油煙、鉄粉などが空気中に浮遊している環境に設置できますが、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。
- 酸やアルカリなど腐食性の液体、飛沫がかかる環境では使用できません。
- 塩分を含む飛沫がかかるような環境では、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。
- プロテクション仕様マニピュレーターで用いるコントローラーは、環境に対する保護機能はありません。コントローラーの使用環境条件を満たすように設置してください

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。

5.3.2 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。

	GX10-B/GX10-C	GX20-B/GX20-C
水平面最大トルク	1000 N·m	1000 N·m
水平方向最大反力	4500 N	7500 N
垂直方向最大反力	2000 N	2000 N

架台のマニピュレーター取付用ねじ穴は、M12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、以下に記載しています。
各部名称と外形寸法
マニピュレーターの取付寸法

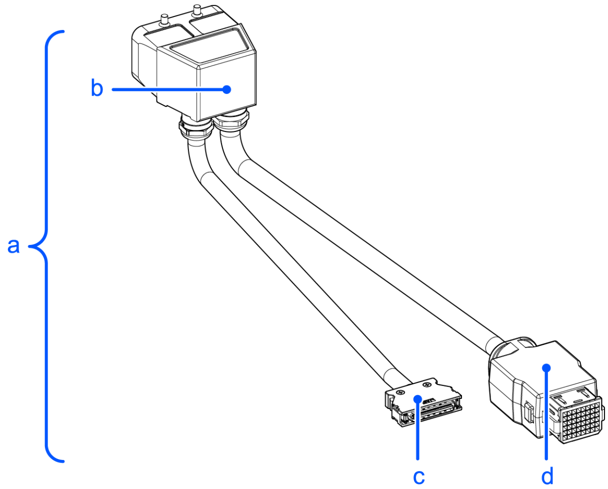
マニピュレーター取付面の板は、振動を抑制するために、鉄製で厚さ20 mm以上のものを推奨します。表面粗さは、最大高さで25 μm以下が適切です。

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。

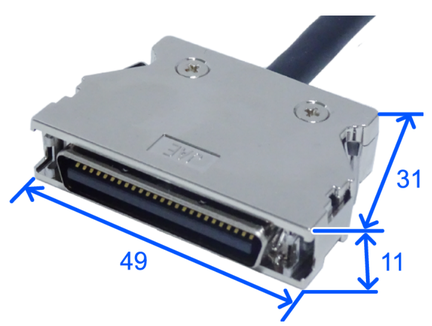
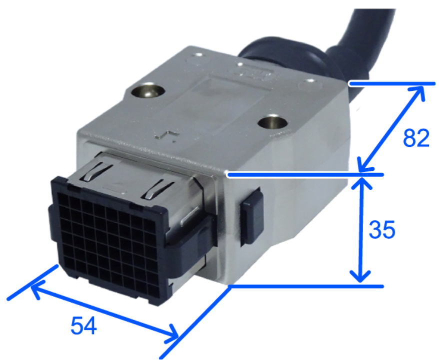
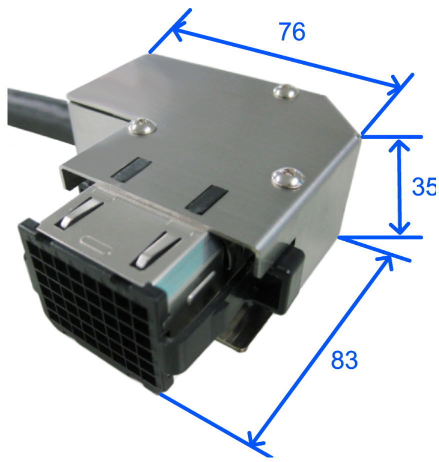
マニピュレーター取付面は、平面度は0.5 mm以下、水平面または垂直面に対する傾きは0.5° 以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能が十分発揮できない場合があります。

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。
(単位: mm)



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

シグナルコネクター	パワーコネクター(ストレート)	パワーコネクター(L アングル)
		

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。セーフガードについては、以下を参照してください。

セーフガード (SG)

5.3.3 マニピュレーターの取付寸法

マニピュレーターの最大領域を図に示します。各図の最大領域は、ハンドの半径が60 mm以下の場合を表しています。ハンドの半径が60 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 (安全防護柵内で安全に作業するためのスペース)
- ケーブルのためのスペース

キーポイント

- 設置時に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。

  GX10/20
- 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。

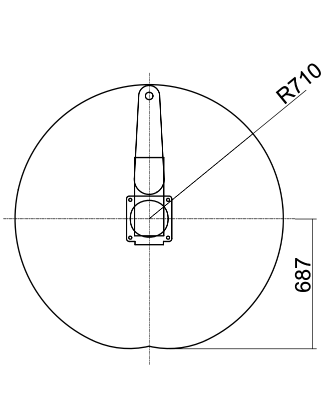
安全防護柵と、ツールまたはワークの距離は、ISO10218-2にしたがって設定してください。

停止時間と停止距離は、以下を参照してください。

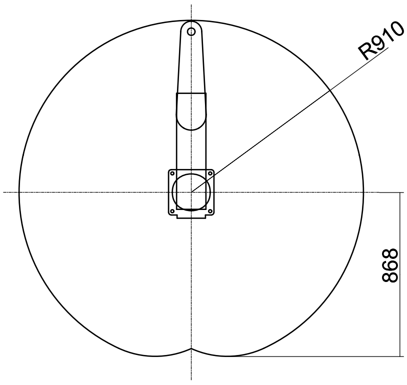
Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離

Appendix C: セーフガード開時の停止時間と停止距離

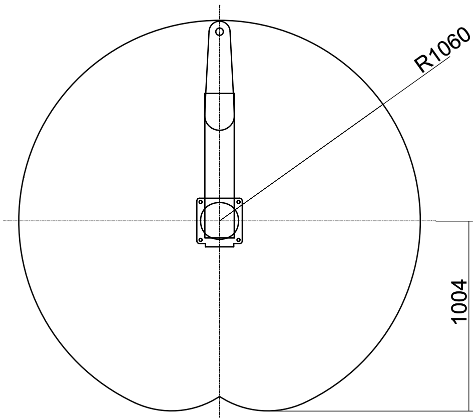
架台取付仕様



GX10-B/GX10-C65**

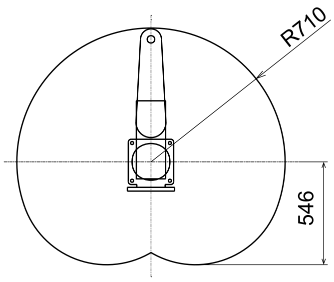


GX10-B/GX10-C
GX20-B/GX20-C85**

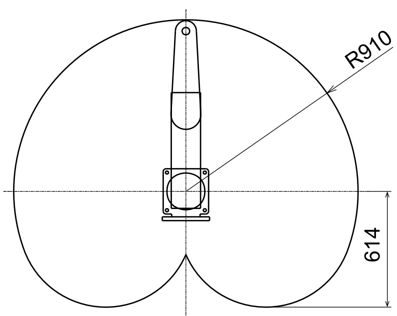


GX20-B/GX20-CA0**

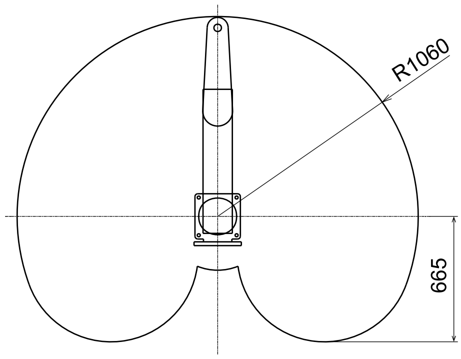
壁取付仕様



GX10-B/GX10-C65**W

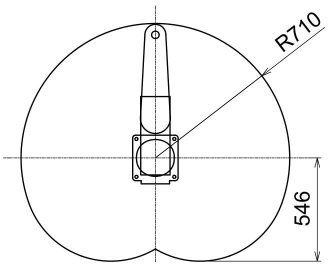


GX10-B/GX10-C
GX20-B/GX20-C85**W

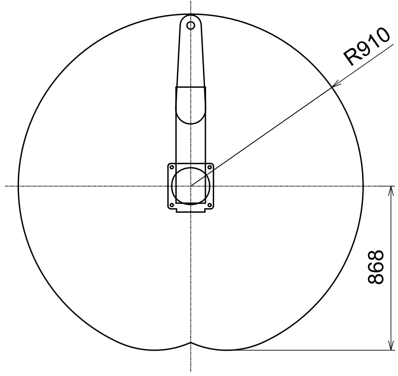


GX20-B/GX20-CA0**W

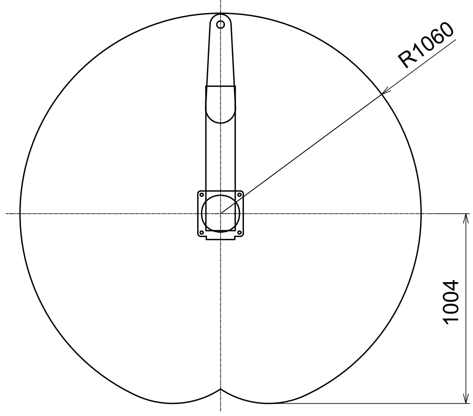
天井取付仕様



GX10-B/GX10-C65**R



GX10-B/GX10-C
GX20-B/GX20-C85**R



GX20-B/GX20-CA0**R

5.3.4 開梱から設置

5.3.4.1 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。

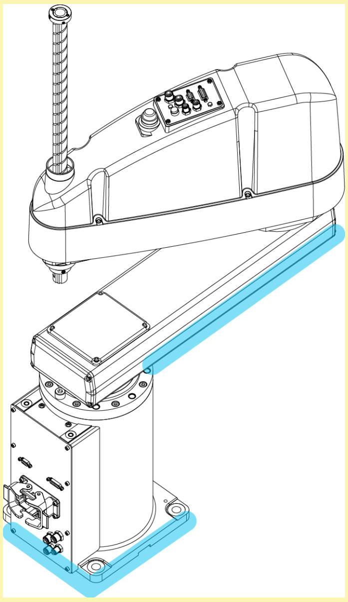
⚠ 注意

- 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など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、3人以上で行ってください。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。

つり上げによるマニピュレーターを運搬する場合は、以下を参照してください。
「つり上げによるマニピュレーターの運搬作業」

架台取付仕様

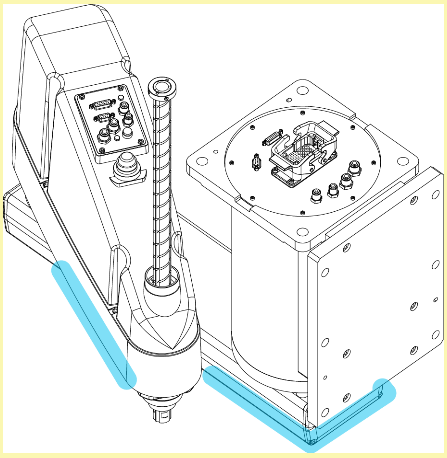
- GX10-B/GX10-C65**: 約46 kg: 102 lb (ポンド)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**: 約49 kg: 108 lb (ポンド)
- GX20-B/GX20-CA0**: 約50 kg: 111 lb (ポンド)



壁取付仕様

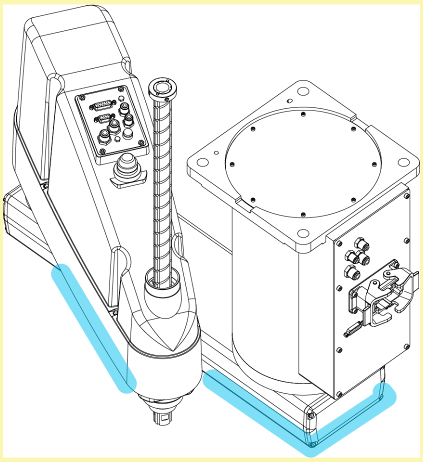
- GX10-B/GX10-C65**W: 約51 kg: 113 lb (ポンド)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**W: 約53 kg: 117 lb (ポンド)

- GX20-B/GX20-CA0**W: 約55 kg: 122 lb (ポンド)



天井取付仕様

- GX10-B/GX10-C65**R: 約46 kg: 102 lb (ポンド)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**R: 約49 kg: 108 lb (ポンド)
- GX20-B/GX20-CA0**R: 約50 kg: 111 lb (ポンド)



- 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。
- 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。

標準仕様のマニピュレーター設置方法について説明しています。

- 「架台取付仕様」
- 「壁取付仕様」
- 「天井取付仕様」

クリーン&ESD仕様とプロテクション仕様のマニピュレーターの場合は、以下を参照してください。

- 「クリーン&ESD仕様」
- 「プロテクション仕様」

つり上げによるマニピュレーターの運搬作業

以下の手順に従って実施してください。

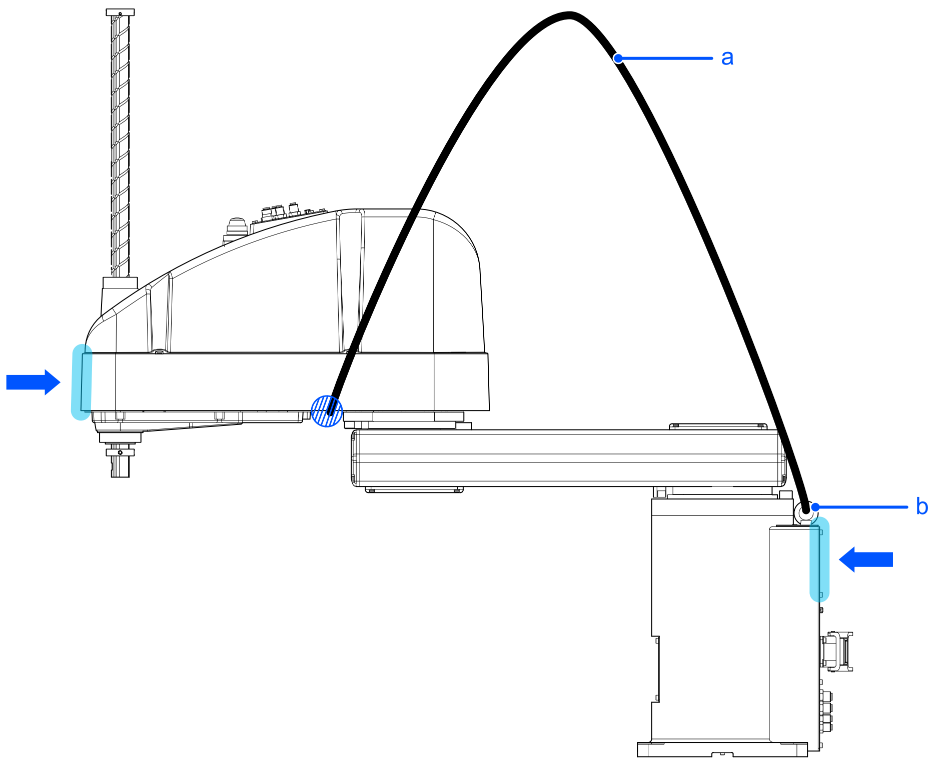
1. マニピュレーターのベース上部に、下図のようにアイボルトを取りつけます。

2. マニピュレーターのアームを、伸ばした姿勢にします。
3. つり上げベルトをアーム2に固定できるようにします。斜線部の金属部を目安に、バンドがずれないようにかけてください。

> **キーポイント**
>
> 樹脂カバー部にかかってしまうと、カバーが破損する可能性がありますので、ご注意ください。

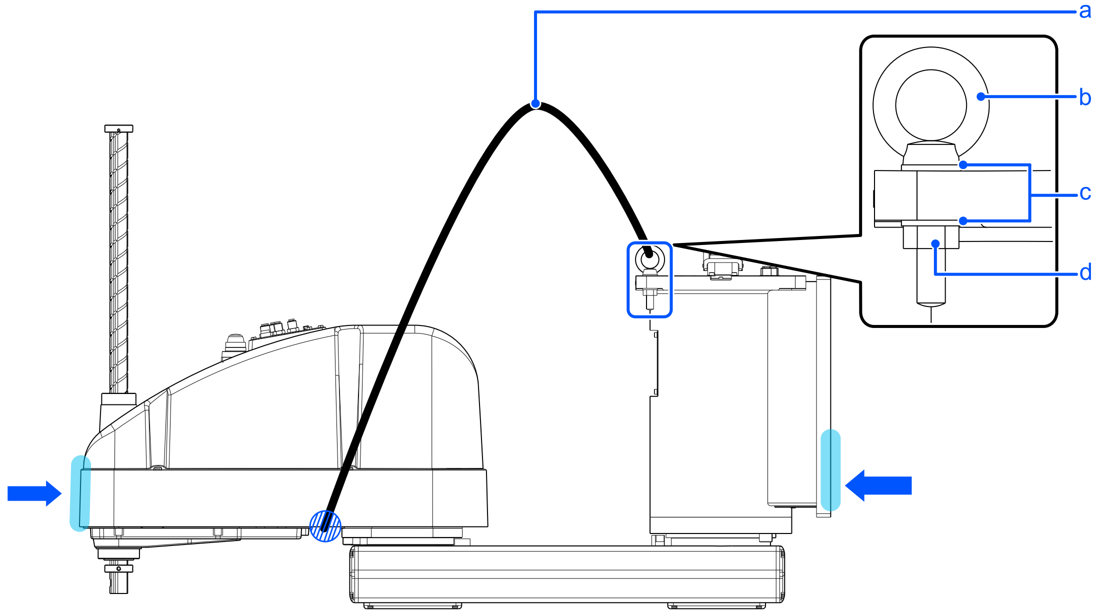
4. マニピュレーターが倒れないように、矢印で示している位置を支えてつり上げ、設置先の架台までマニピュレーターを移動させます。

架台取付仕様



記号	説明
a	つり上げベルト
b	M8アイボルト: 2個 (同梱)

壁取付仕様, 天井取付仕様



記号	説明
a	つり上げベルト
b	M10アイボルト: 2個 (同梱)
c	平ワッシャー: 4個 (同梱)
d	ナット: 2個 (同梱)

5.3.4.2 架台取付仕様

⚠ 注意

架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3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。

- GX10-B/GX10-C65**: 約46 kg: 102 lb (ポンド)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**: 約49 kg: 108 lb (ポンド)
- GX20-B/GX20-CA0**: 約50 kg: 111 lb (ポンド)

標準仕様

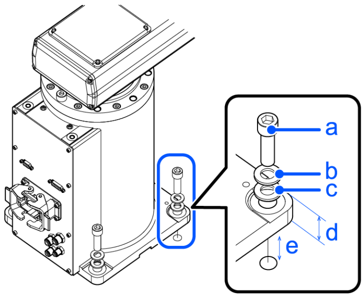
1. ベースを4本のボルトで架台に固定します。ワッシャーは必ず使用してください。

   締付トルク:

   - 100.0 N·m (1,020 kgf·cm)

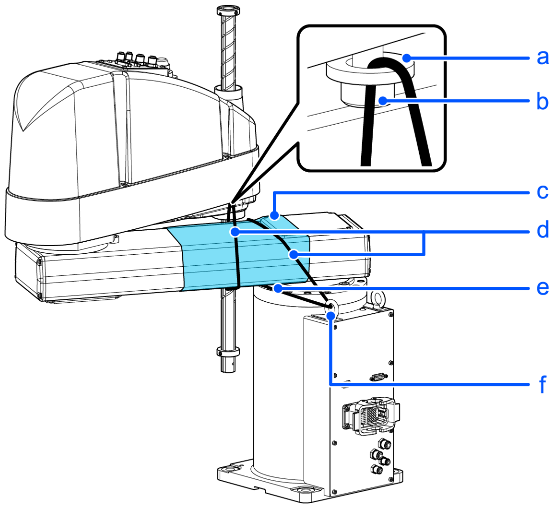
   キーポイント

   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。



記号	説明
a	4×M12×40
b	スプリングワッシャー
c	平ワッシャー
d	20 mm
e	ねじ穴 (深さ20 mm以上)

2. アームを固定している結束バンドを、ニッパーなどで切ります。



記号	説明
a	ワッシャー
b	ボルト: M4×15
c	シート
d	結束バンド
e	ボルト: M12 (輸送用固定治具)
f	アイボルト(同梱)

3. 手順2の結束バンドを固定していたボルトを取りはずします。

4. 輸送用固定治具を取りはずします。

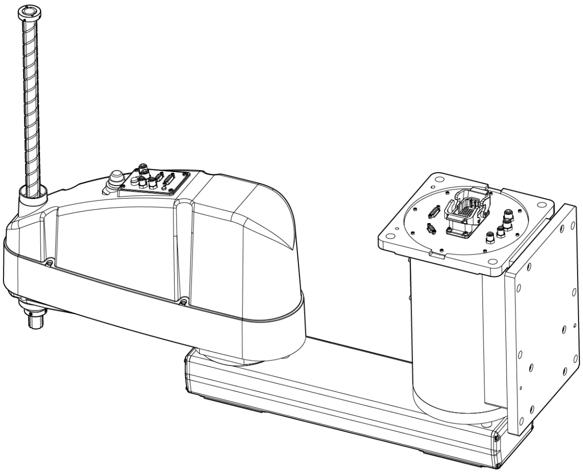
5.3.4.3 壁取付仕様

⚠ 警告

- 壁取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3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。
  - GX10-B/GX10-C65**W: 約51 kg: 113 lb (ポンド)
  - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**W: 約53 kg: 117 lb (ポンド)
  - GX20-B/GX20-CA0**W: 約55 kg: 122 lb (ポンド)
- マニピュレーターを壁面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。

標準仕様

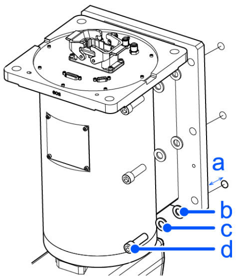
1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。



キーポイント

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

2. ベースを6本のボルトで壁に固定します。
   ワッシャーは必ず使用してください。
   締付トルク: 100.0 N·m (1,020 kgf·cm)



記号	説明
a	ねじ穴 (深さ20 mm以上)

記号	説明
b	平ワッシャー
c	スプリングワッシャー
d	6×M12×40

キーポイント

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。

3. 輸送用固定治具を取りはずします。

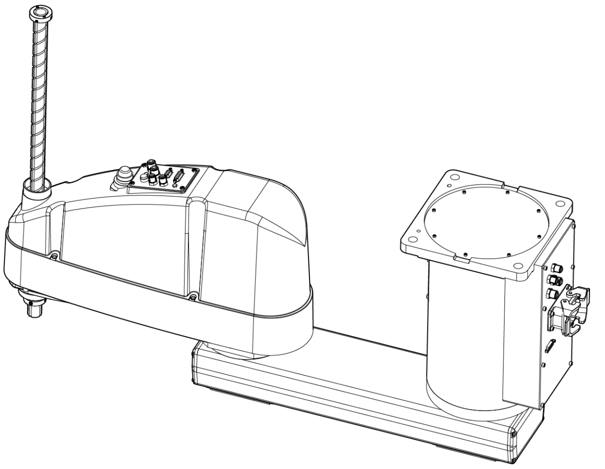
5.3.4.4 天井取付仕様

警告

- 天井取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3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。
  - GX10-B/GX10-C65**R: 約46 kg: 102 lb (ポンド)
  - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**R: 約49 kg: 108 lb (ポンド)
  - GX20-B/GX20-CA0**R: 約50 kg: 111 lb (ポンド)
- マニピュレーターを天井面などに設置する場合は、固定用のボルトをすべて固定するまで、支えをはずさないでください。固定が不十分な状態で支えをはずすと、マニピュレーターが落下するおそれがあり非常に危険です。

標準仕様

1. アームを伸ばした状態で梱包箱からマニピュレーターを取り出します。

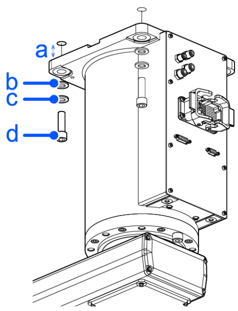


> ✎ キーポイント
>
> 自重により関節が回転する可能性があります。手や指の挟み込みに十分注意してください。

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

締付トルク:

- 100.0 N·m (1,020 kgf·cm)



記号	説明
a	ねじ穴 (深さ20 mm以上)
b	平ワッシャー
c	スプリングワッシャー
d	6×M12×40

> ✎ キーポイント
>
> 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。

3. 輸送用固定治具を取りはずします。

5.3.4.5 クリーン&ESD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. 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。
   架台取付仕様
   壁取付仕様
   天井取付仕様
6. 排気ポートに排気チューブを接続します。
   マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、排気の接続が必要です。詳細は、以下に記載されています。
   Appendix A: 仕様表

5.3.4.6 プロテクション仕様

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。
架台取付仕様
壁取付仕様
天井取付仕様

マニピュレーターがプロテクション仕様の場合は、次の注意が必要です。

警告

- M/Cケーブルコネクターは、マニピュレーター設置後、直ちにマニピュレーターに接続してください。非接続状態では、保護等級 (IP65)が保証されず、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。

注意

- 特殊環境下 (油煙や粉塵など)でマニピュレーターを動作させるときは、コントローラーを同環境に設置しないでください。コントローラーは保護等級 (IP65)を満たしません。特殊環境下での使用はコントローラーの破損や故障を引き起こす可能性があります。

5.3.5 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、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"

マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。
マニピュレーターがクリーン&ESD仕様の場合は、排気の接続が必要です。詳細は、以下に記載されています。
Appendix A: 仕様表

マニピュレーターがプロテクション仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。

⚠ 警告

- M/Cケーブルコネクターは、マニピュレーター設置後、直ちにコネクタープレートに接続してください。非接続状態では、保護等級 (IP65)が保証されず、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。

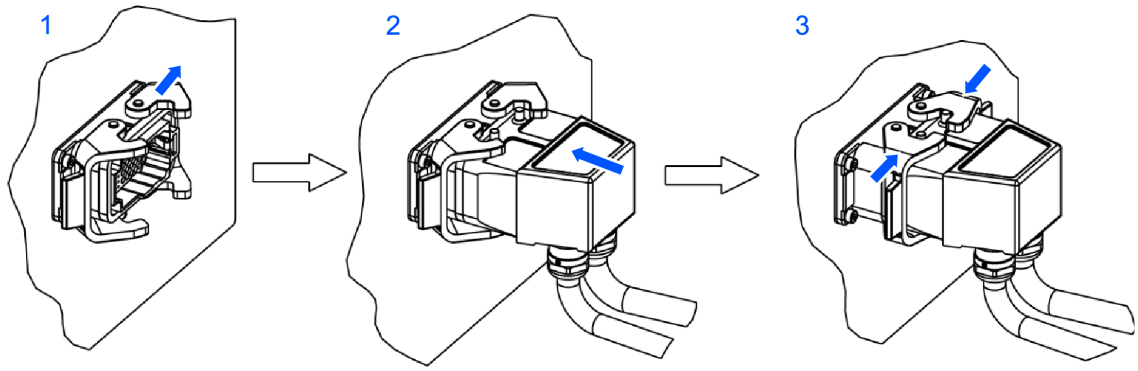
⚠ 注意

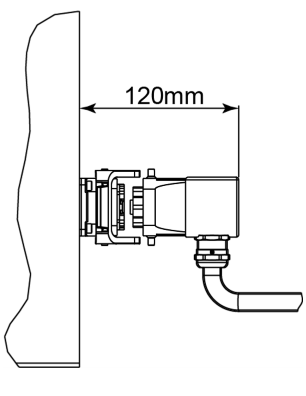
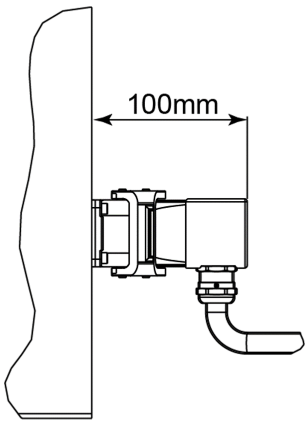
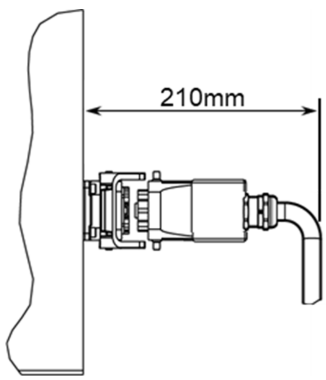
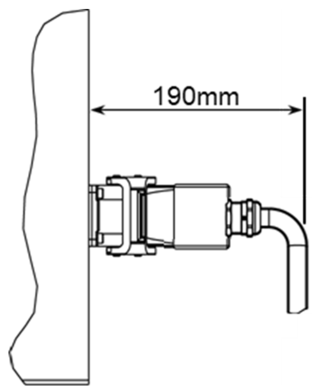
- 特殊環境下 (油煙や粉塵など)でマニピュレーターを動作させるときは、コントローラーを同環境に設置しないでください。コントローラーは保護等級 (IP65)を満たしません。特殊環境下での使用はコントローラーの破損や故障を引き起こす可能性があります。

マニピュレーターとM/Cケーブルの接続方法

マニピュレーター背面や底面の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。

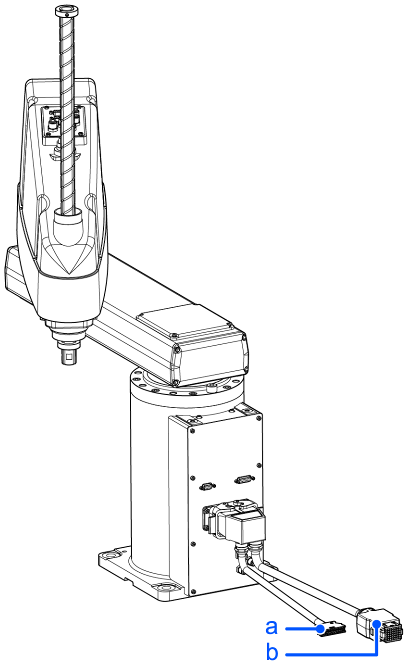
1. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を開きます。
2. M/Cケーブルフードを奥までしっかりと挿入します。
3. M/Cケーブル用ハウジングの両側のロック板を閉じます。



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
			

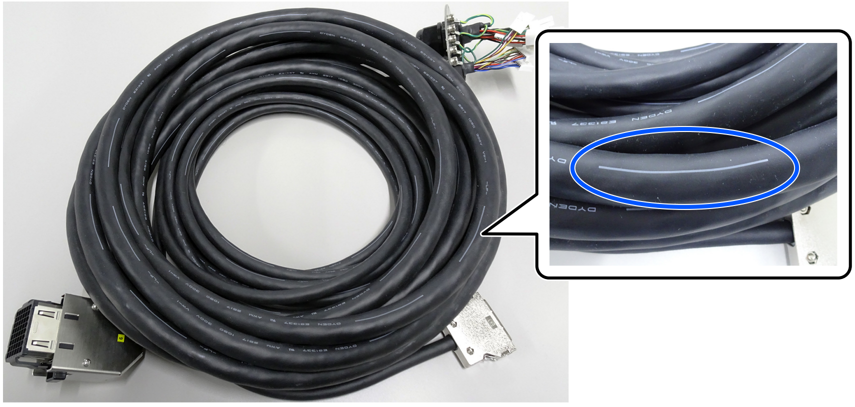
M/Cケーブルとコントローラーの接続

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。



記号	説明
a	シグナルコネクター
b	パワーコネクター

M/Cケーブルは、固定用と可動用の2種類があります。可動用ケーブルには、下図のように線があります。



5.3.6 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。

5.3.6.1 配線 (電線)

マニピュレーターのユーザーコネクターには、以下のコネクターやケーブルを接続してください。

マニピュレーター内ケーブル仕様

	定格電圧	許容電流値	導体公称断面積	備考
D-sub 15 pin D-sub 9 pin	AC/DC 30 V	1.0 A	0.08 mm^2	シールド付き

各コネクターは、マニピュレーター内部では、ベース側のコネクターと、アーム2側のコネクター間で、同じ番号ピンどうしが配線されています。

マニピュレーターに接続するコネクター(推奨)

標準仕様, クリーン&ESD仕様

		メーカー	型番	規格	備考
D-sub 15 pin	コネクター	Würth Elektronik	61801524823	半田型	2個付属
	クランプフード	Würth Elektronik	61801525311	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属
D-sub 9 pin	コネクター	Würth Elektronik	61800924823	半田型	2個付属
	クランプフード	Würth Elektronik	61800925311	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属

プロテクション仕様

		メーカー	型番	規格	備考
D-sub 15 pin	コネクター	HARTING	09670155615	半田型	2個付属
	クランプフード	HARTING	09670150538	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属
D-sub 9 pin	コネクター	HARTING	09670095615	半田型	2個付属
	クランプフード	HARTING	09670090538	嵌合ねじ: #4-40 UNC	2個付属

5.3.6.2 配管 (エアチューブ)

マニピュレーター内エアチューブ仕様

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
	2	ø4 mm × ø2.5 mm

各コネクターは、マニピュレーター内部では、ベース側のエア継手と、アーム2側のエア継手間で、同じ大きさ, 先端色(青/白)の継手どうしが配管されています。

マニピュレーターに接続するエアチューブ (推奨)

外径	メーカー	型番	備考
ø6 mm	SMC	TU0604*	各社の同等品が使用可能
ø4 mm	SMC	TU0425*	各社の同等品が使用可能

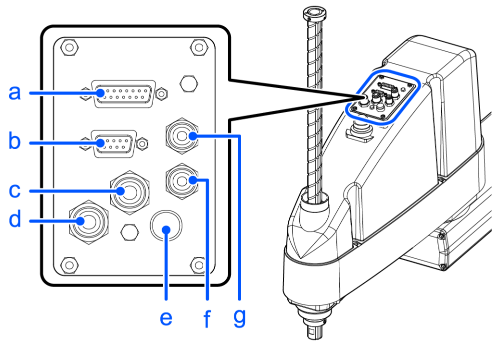
マニピュレーターがプロテクション仕様の場合は、次の項目についても、注意してください。

⚠ 注意

- 特殊環境下 (油煙や粉塵など)では、ユーザー用の配線と配管はプロテクション仕様(保護等級IP65に対応)のものを使用してください。非プロテクション仕様で配線や配管を行うと、保護等級 (IP65)が保証されず、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。
- ユーザーケーブルコネクターの非使用時には、キャップを必ず装着してください。

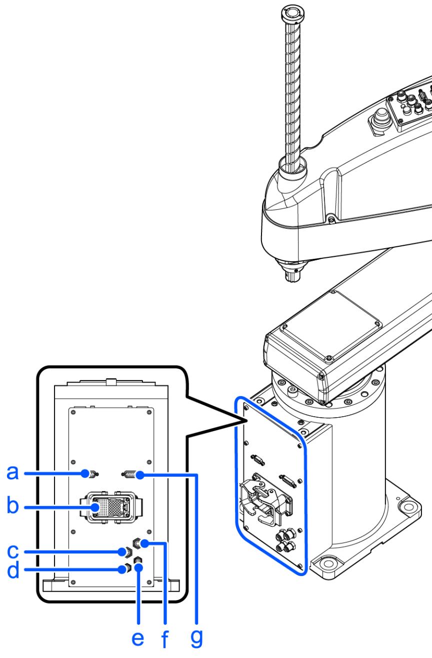
  キャップを装着しないと、油煙や粉塵などの異物がコネクター内に入り、マニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。

アーム2側 (共通)



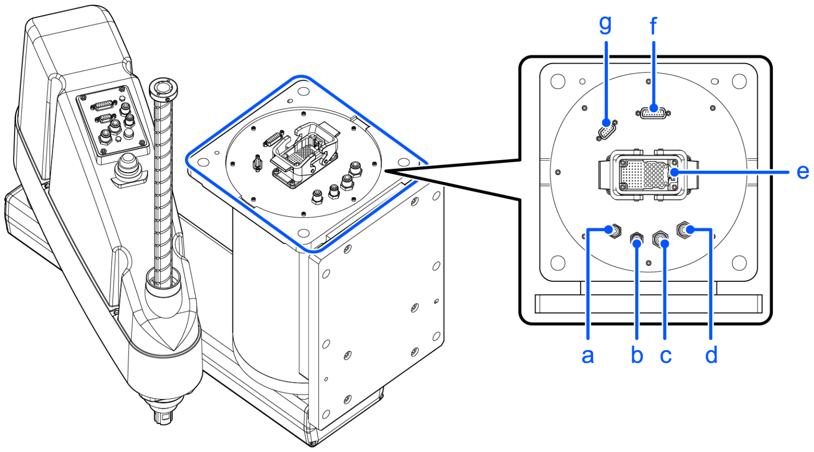
記号	説明
a	15 ピン D-subコネクター
b	9 ピン D-subコネクター
c	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
e	ブレーキ解除スイッチ
f	ø 4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
g	ø 4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)

ベース側 (架台取付仕様)



記号	説明
a	ユーザーコネクター(9ピン D-subコネクター)
b	M/Cケーブル用ハウジング
c	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
f	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
g	ユーザーコネクター (15 ピン D-subコネクター)

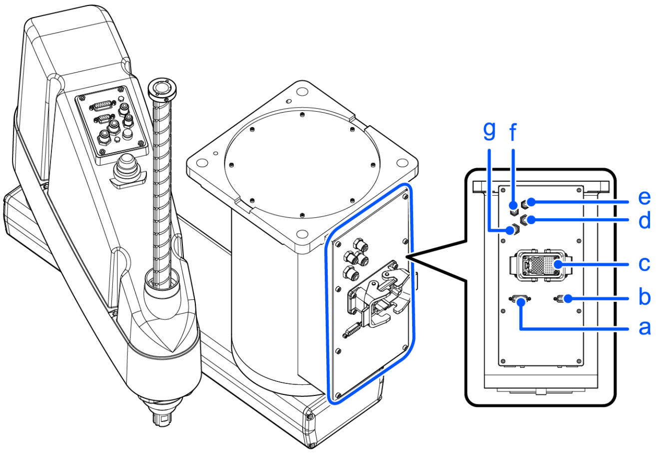
ベース側 (壁取付仕様)



記号	説明
a	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)

記号	説明
b	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
c	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
d	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (白)
e	M/Cケーブル用ハウジング
f	ユーザーコネクター(15 ピン D-subコネクター)
g	ユーザーコネクター(9 ピン D-subコネクター)

ベース側 (天井取付仕様)



記号	説明
a	ユーザーコネクター (15 ピン D-subコネクター)
b	ユーザーコネクター (9 ピン D-subコネクター)
c	M/Cケーブル用ハウジング
d	ø6 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
e	ø4 mmチューブ用ワンタッチ継手 (青)
f	ø4 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 (白)

5.3.7 移設と保管

5.3.7.1 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、手や足を挟み込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、アーム1の下やベース下面に手をかけて、3人以上で行ってください。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。

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。

5.3.7.2 架台取付仕様

⚠ 注意

- 架台取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3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。
  - GX10-B/GX10-C65**: 約46 kg: 102 lb (ポンド)
  - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**: 約49 kg: 108 lb (ポンド)
  - GX20-B/GX20-CA0**: 約50 kg: 111 lb (ポンド)

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

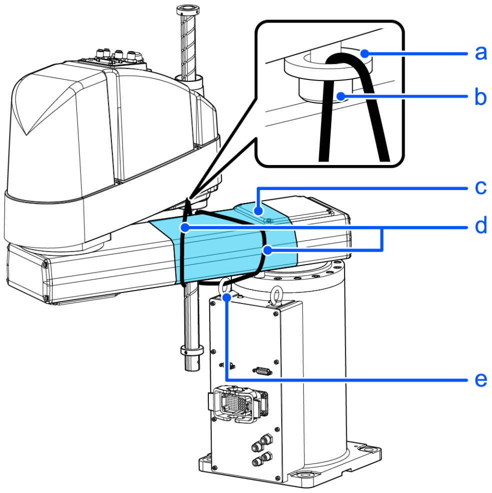
✎ キーポイント

第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

メカストッパーによる動作エリアの設定

2. マニピュレーター背面上部にアイボルトを取りつけます。

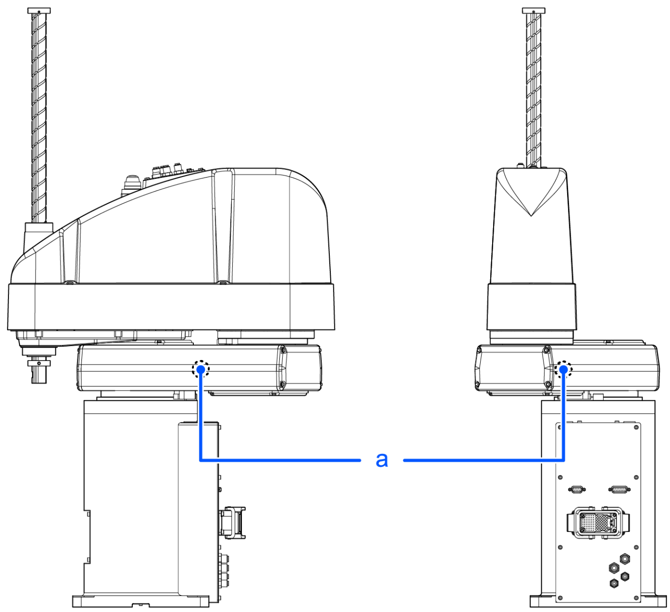
3. シャフト下端とアーム、ベースとアームを結束します。
   ヒモなどを使用し、シャフトがたわまない程度の強さで結束してください。



記号	説明
a	ワッシャー
b	ボルト: M4×15
c	シート
d	結束バンド
f	アイボルト(同梱)

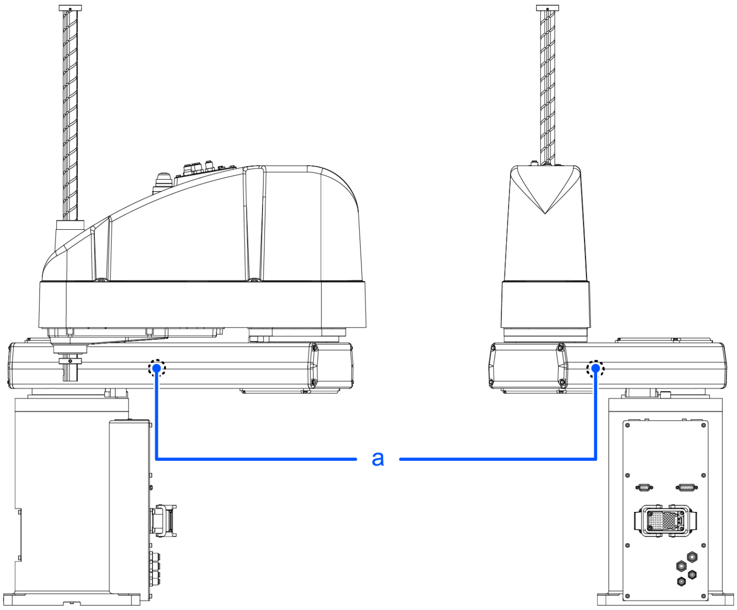
4. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを架台から取りはずします。

GX10-B/GX10-C65**



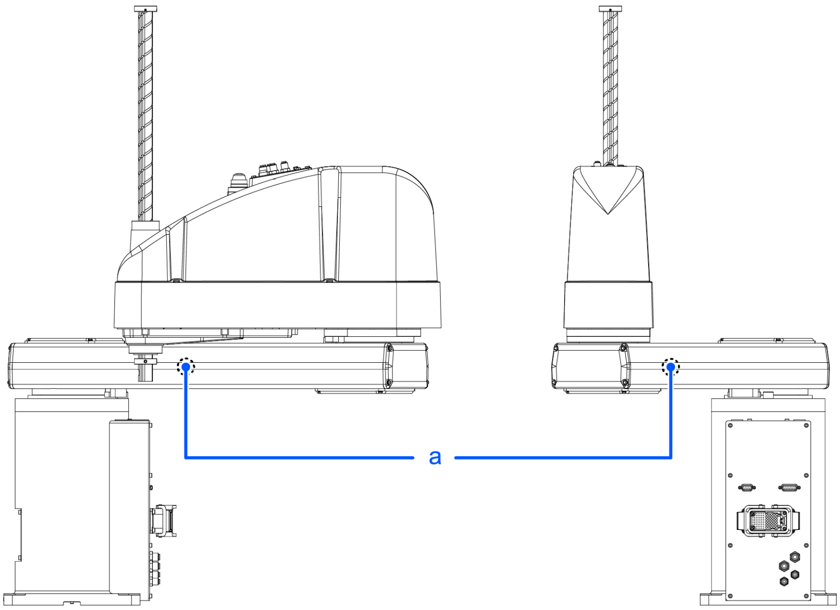
記号	説明
a	重心

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**



記号	説明
a	重心

GX20-B/GX20-CA0**



記号	説明
a	重心

5.3.7.3 壁取付仕様

⚠ 警告

- 本壁取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3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。
  - GX10-B/GX10-C65**W: 約51 kg: 113 lb (ポンド)
  - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**W: 約53 kg: 117 lb (ポンド)
  - GX20-B/GX20-CA0**W: 約55 kg: 122 lb (ポンド)
- マニピュレーターを壁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おそれがあり非常に危険です。

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

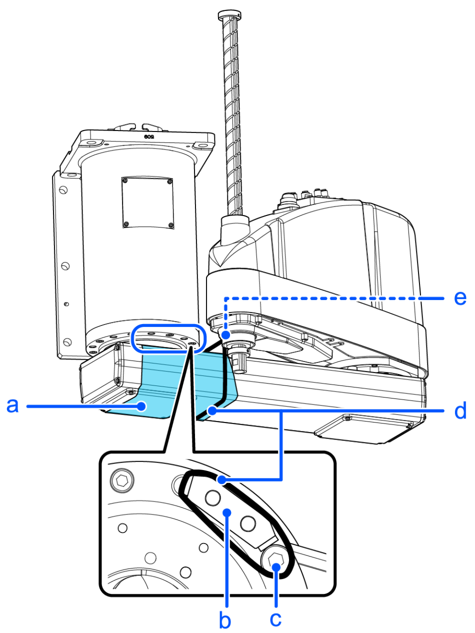
キーポイント

第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

メカストッパーによる動作エリアの設定

2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。図を参照し、アームを固定します。

アーム固定例

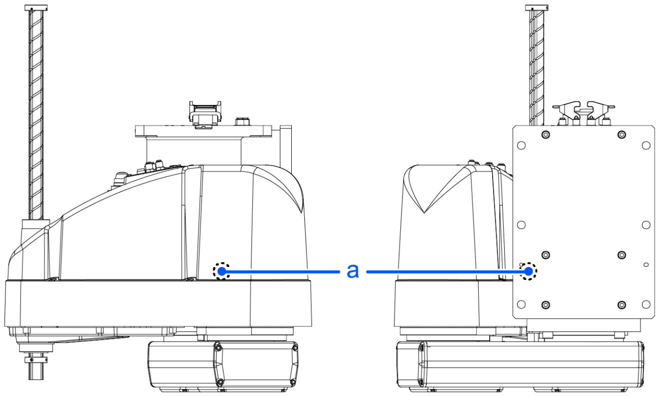


記号	説明
a	シート
b	アーム1ストッパーボルト

記号	説明
c	アーム固定ボルト
d	結束バンド
e	ボルト: M4×15 ワッシャー

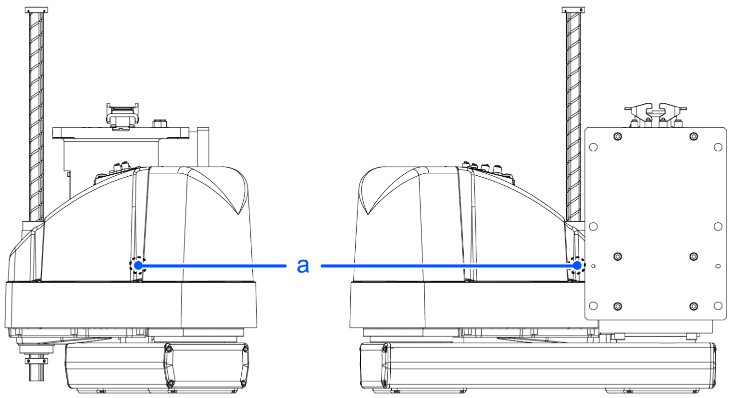
3. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを壁から取りはずします。

GX10-B/GX10-C65W**



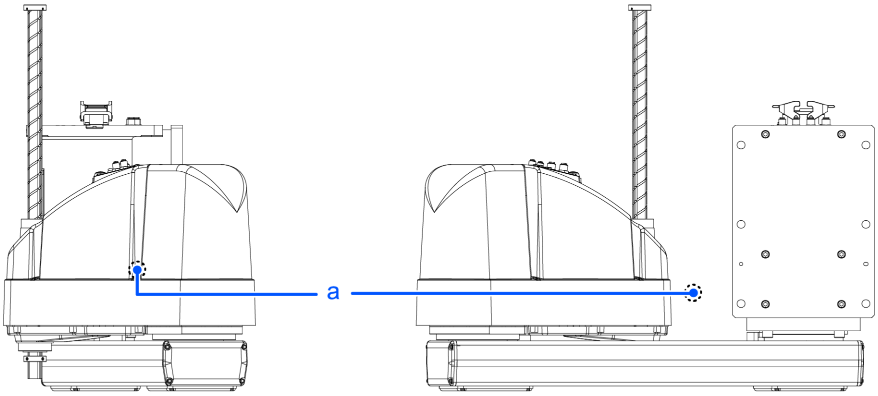
記号	説明
a	重心

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85W**



記号	説明
a	重心

GX20-B/GX20-CA0W**



記号	説明
a	重心

5.3.7.4 天井取付仕様

⚠ 警告

- 天井取付仕様の設置や移設作業は、必ず4人以上で行い、マニピュレーターを持ち上げる際は、必ず3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。
    - GX10-B/GX10-C65**R: 約46 kg: 102 lb (ポンド)
    - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**R: 約49 kg: 108 lb (ポンド)
    - GX20-B/GX20-CA0**R: 約50 kg: 111 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おそれがあり非常に危険です。

1. 全ての電源をオフし、マニピュレーターに接続している配線, 配管を取りはずします。

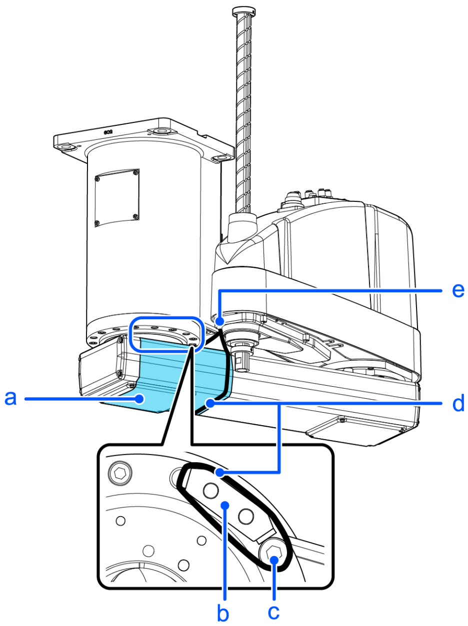
キーポイント

第1関節、第2関節の可変メカストッパーを使用し、動作角度を制限している場合は、出荷時のメカストッパー位置に変更してください。

メカストッパーによる動作エリアの設定

2. アームを傷つけないよう、シートを巻きます。図を参照し、アームを固定します。

アーム固定例

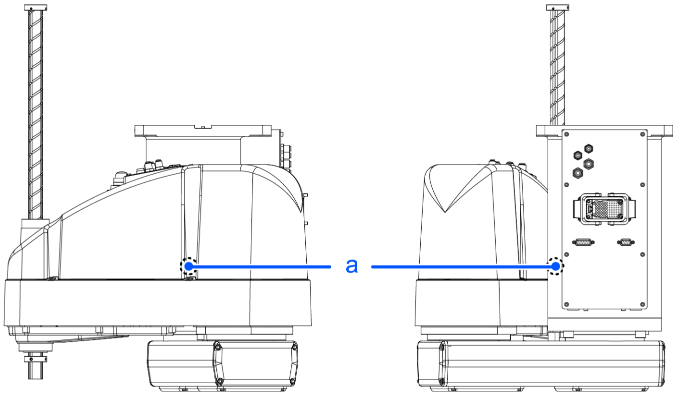


記号	説明
a	シート
b	アーム1ストッパーボルト

記号	説明
c	アーム固定ボルト
d	結束バンド
e	ボルト: M4×15 ワッシャー

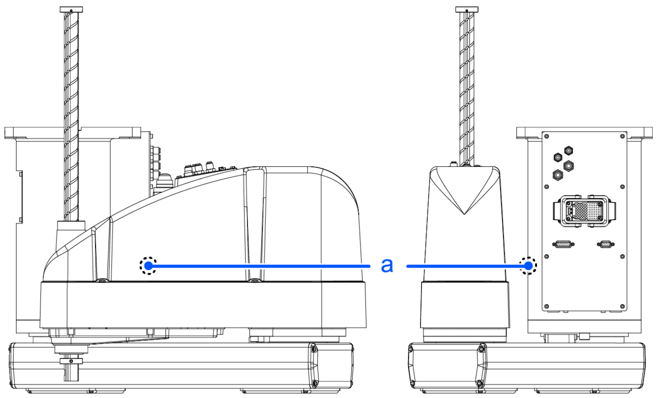
3. マニピュレーターが倒れないように、アーム1の下に手をそえて設置ボルトをはずし、マニピュレーターを天井から取りはずします。

GX10-B/GX10-C65R**



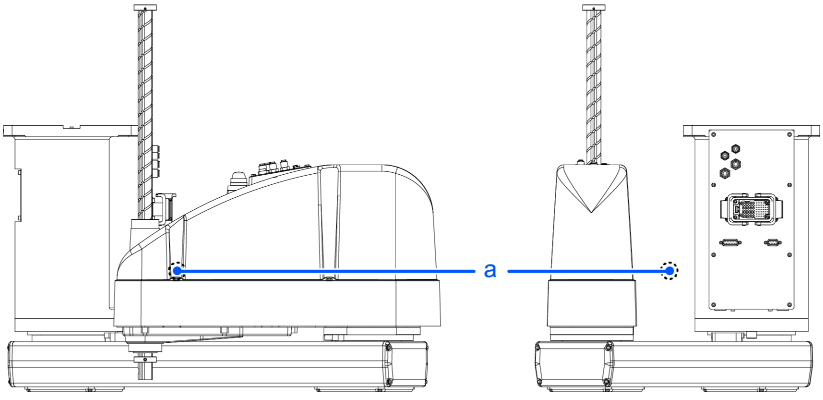
記号	説明
a	重心

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85R**



記号	説明
a	重心

GX20-B/GX20-CA0R**



記号	説明
a	重心

5.4 ハンドの設定

5.4.1 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。
"Hand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。

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。

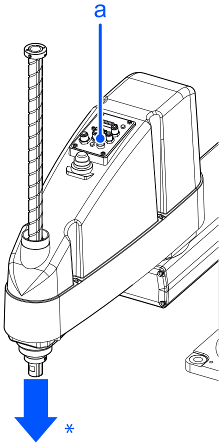
ブレーキ解除スイッチ

- 第3関節と第4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。

  ハンド取りつけ時に、第3関節を上下、または第4関節を回転させるときは、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あり、第3関節と第4関節を同時にブレーキ解除します。

- 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。



記号	説明
a	ブレーキ解除スイッチ

レイアウト

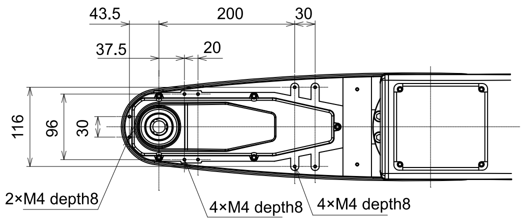
- ハンドを取りつけて動作させると、ハンドの外径やワークの大きさ、あるいはアームの位置によってはマニピュレーター本体に接触する場合があります。システムレイアウトをするときは、ハンドの干渉エリアに十分注意してください。

5.4.2 カメラやエアバルブなどの取りつけ

ベース、アーム2(下面)には、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の重量物を取りつけるときは、アーム2(下面)のねじ穴を使用してください。

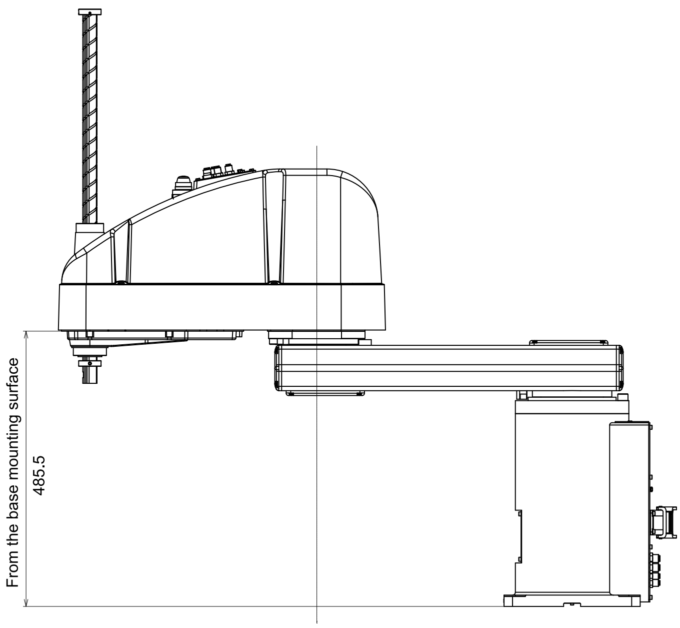
共通

[単位: mm]



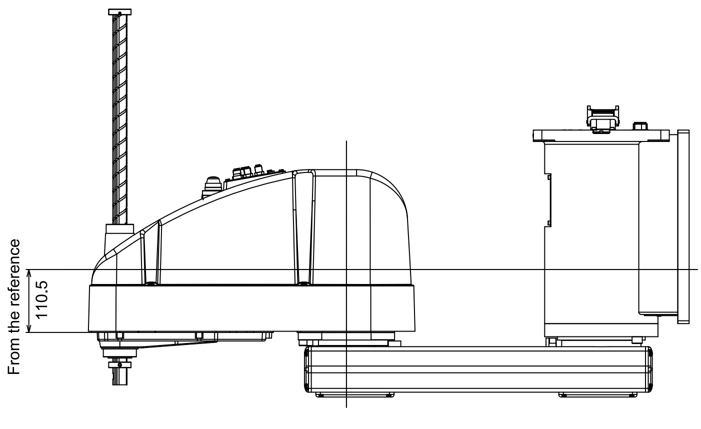
架台取付仕様

[単位: mm]

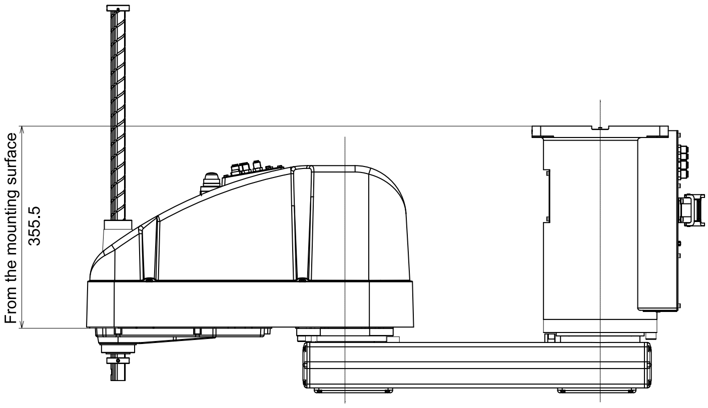


壁取付仕様

[単位: mm]



天井取付仕様 [単位: mm]



5.4.3 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"

5.4.3.1 Weight設定

⚠ 注意

- GX10-B/GX10-Cシリーズ
  ハンド+ワークの質量は、必ず10 kg以下にしてください。GX10-B/GX10-Cシリーズは、10 kgを超える負荷に対応するように設計されていません。
- GX20-B/GX20-Cシリーズ
  ハンド+ワークの質量は、必ず20 kg以下にしてください。GX20-B/GX20-Cシリーズは、20 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。

GX10-B/GX10-Cシリーズ/GX20-B/GX20-Cシリーズの許容する負荷 (ハンド質量+ワーク質量)は、以下の通りです。

	定格	最大
GX10-B/GX10-Cシリーズ	5 kg	10 kg
GX20-B/GX20-Cシリーズ	10 kg	20 kg

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。

5.4.3.1.1 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。)

5.4.3.1.2 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。
また、アーム2側ユーザーコネクター付近に外部配線ユニット(ケーブル類をのぞく)を取つけた場合、シャフトの等価質量換算値に0.16 kgを加えてください。

等価質量の計算式

W_M=M×(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=2 kgをつけたGX10-Bのアーム2先端(第2関節回転中心から 500 mmとする)に、1 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=2

M =1

L_1=450

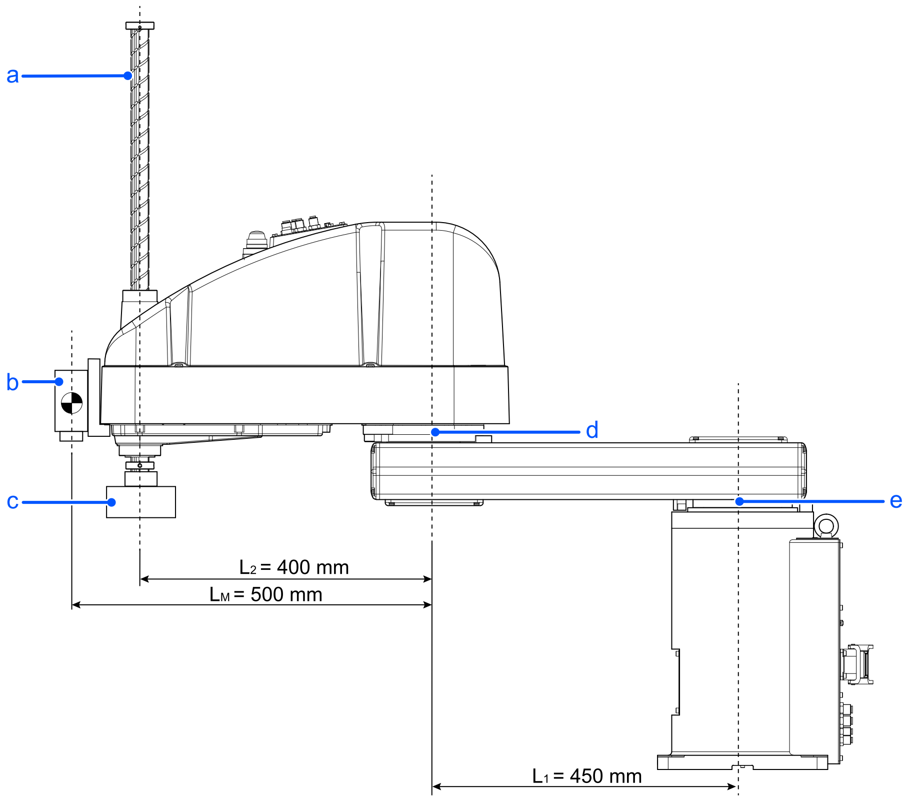
L_2=400

L_M=500

W_M=1×(500+450)^2/(400+450)^2=1.25 (小数点以下二桁まで切り上げ)

W+W_M=2+1.25=3.25

[ハンド質量]パラメーターに “3.25” を設定します。

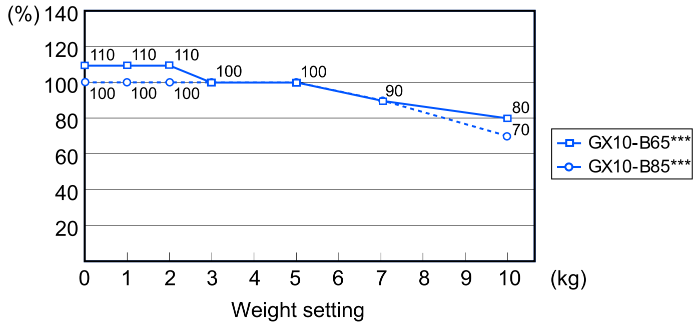


記号	説明
a	シャフト
b	カメラ全体の質量 M=1 kg
c	W=2 kg

記号	説明
d	第2関節
e	第1関節

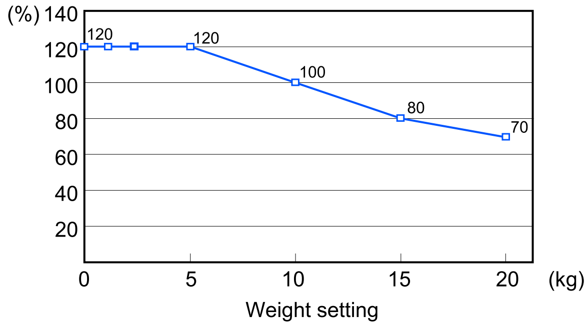
5.4.3.1.3 Weight設定時の速度の自動補正

GX10-B/GX10-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、定格(5 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

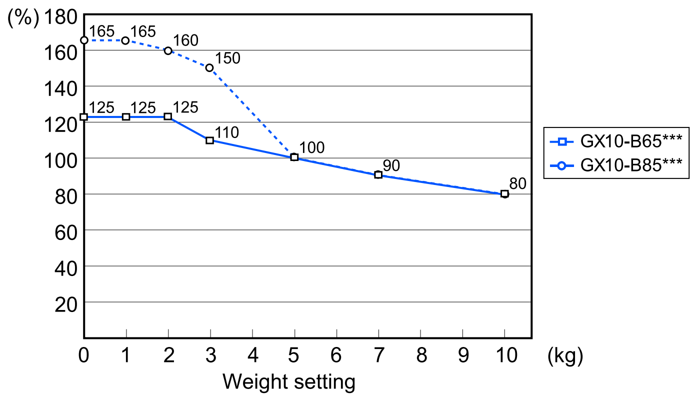
GX20-B/GX20-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、定格(10 kg)設定時の速度を100%とした場合の比です。

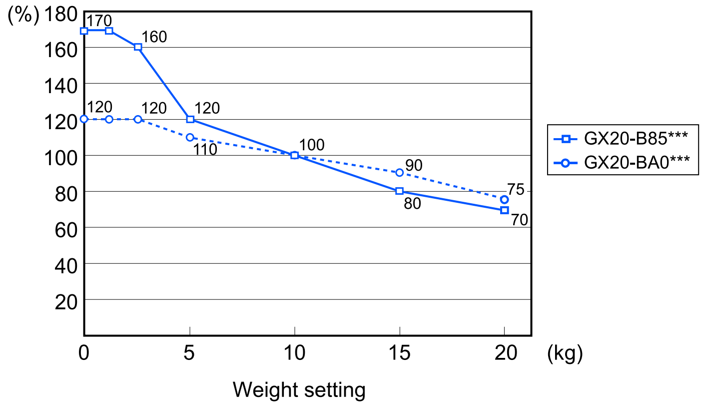
5.4.3.1.4 Weight設定時の加減速度の自動補正

GX10-B/GX10-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、定格(5 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX20-B/GX20-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、定格(10 kg)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

5.4.3.2 Inertia設定

5.4.3.2.1 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

- GX10-B/GX10-Cシリーズ
  負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは、必ず0.25 kg·m^{2}以下にしてください。GX10-B/GX10-Cシリーズは、0.25 kg·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。
- GX20-B/GX20-Cシリーズ
  負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは、必ず0.45 kg·m^{2}以下にしてください。GX20-B/GX20-Cシリーズは、0.45 kg·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。

GX10-B/GX10-Cシリーズ/GX20-B/GX20-Cシリーズの許容する負荷の慣性モーメントは、以下の通りです。

	定格	最大
GX10-B/GX10-Cシリーズ	0.02 kg·m^2	0.25 kg·m^2
GX20-B/GX20-Cシリーズ	0.05 kg·m^2	0.45 kg·m^2

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。

5.4.3.2.2 シャフトに取りつけた負荷の慣性モーメント

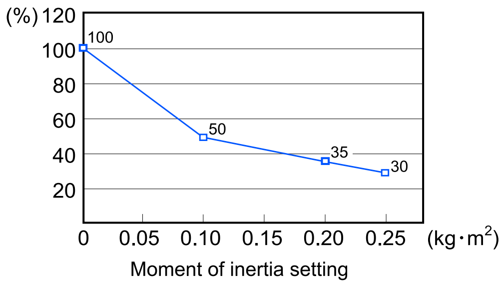
シャフトに取りつけた負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは、Inertia命令の「慣性モーメント (イナーシャ)」パラメーターで設定します。

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。
[コマンドウィンドウ]で、Inertia命令による設定も可能です。

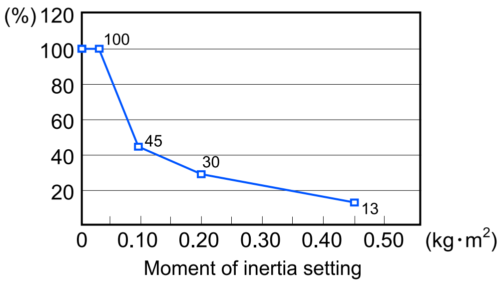
5.4.3.2.3 Inertia (慣性モーメント) 設定時の第4関節加減速度の自動補正

GX10-B/GX10-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、0 kg·m^{2}設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

GX20-B/GX20-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、定格 (0.05 kg·m^2)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

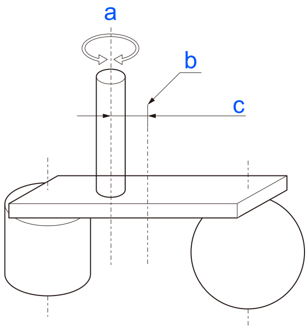
5.4.3.2.4 偏心量とInertia設定

⚠ 注意

- 負荷 (ハンド+ワーク)の偏心量は、必ず200 mm以下にしてください。GX10-B/GX10-CシリーズとGX20-B/GX20-Cシリーズは、200 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。

GX10-B/GX10-CシリーズとGX20-B/GX20-Cシリーズの許容する負荷の偏心量は、定格0 mm, 最大200 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 (200 mm以下)

5.4.3.2.5 シャフトに取りつけた負荷の偏心量

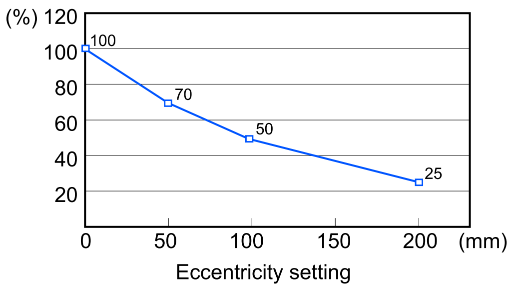
シャフトに取りつけた負荷 (ハンド+ワーク)の偏心量は、Inertia命令の「偏心量」パラメーターで設定します。

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。

5.4.3.2.6 Inertia (偏心量)設定時の加減速度の自動補正

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-Cシリーズ

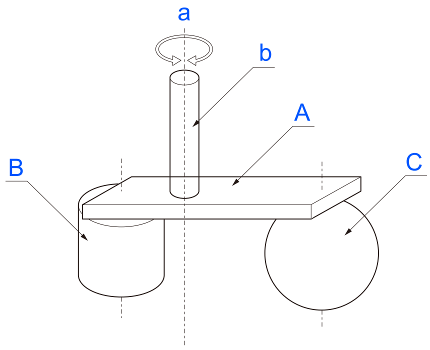


グラフ上のパーセンテージは、定格(0 mm)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

5.4.3.2.7 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、(A) ~ (C)の合計で求められます。

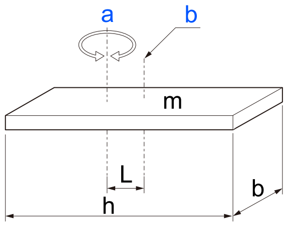


全体の慣性モーメント	=	ハンド(A)の慣性モーメント	+	ワーク(B)の慣性モーメント	+	ワーク(C)の慣性モーメント

記号	説明
a	回転軸
b	シャフト
A	ハンド
B	ワーク
C	ワーク

(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。

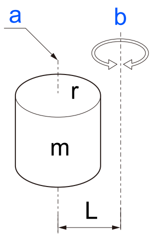
(A) 直方体の慣性モーメント



$$m\frac{b^2+h^2}{12}+m\times L^2$$

記号	説明
a	回転軸
b	直方体の重心

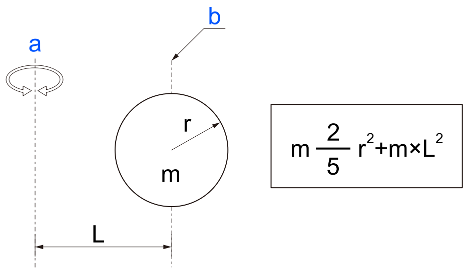
(B) 円柱の慣性モーメント



$$m\frac{r^2}{2}+m\times L^2$$

記号	説明
a	円柱の重心
b	回転軸

(C) 球の慣性モーメント



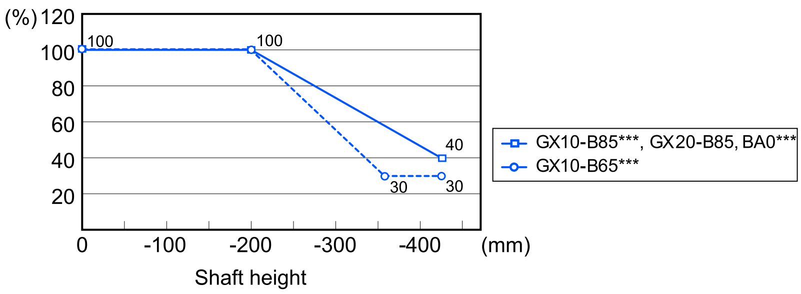
記号	説明
a	回転軸
b	球の重心

5.4.4 第3関節オートアクセルの注意事項

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、オートアクセル機能が働き、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。

5.4.4.1 シャフト位置による加減速度の自動補正

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-Cシリーズ



グラフ上のパーセンテージは、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。

5.5 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。

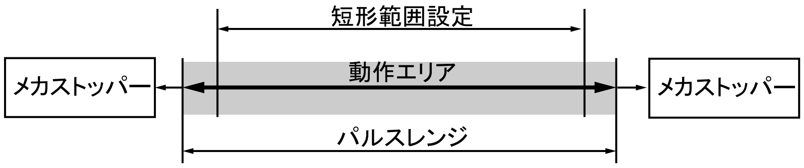
⚠ 注意

- 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、出荷時に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1関節 ~ 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
メカストッパーによる動作エリアの設定
マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

5.5.1 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

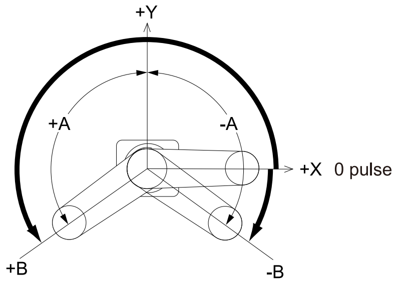
マニピュレーターは、動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。

Epson RC+

[ツール]-[ロボットマネージャー]-[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。

5.5.1.1 第1関節最大パルスレンジ

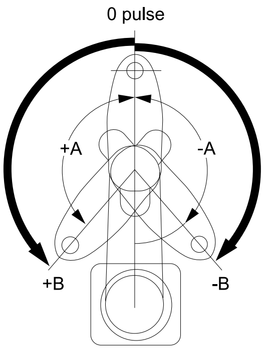
第1関節の0パルス位置は、アーム1がX座標軸の正の方向に向いた位置です。
0パルス位置から反時計方向に+パルス値、時計方向に－パルス値をとります。



<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">アーム長
(mm)</th><th colspan="3">取付仕様</th></tr>
<tr><th>架台</th><th>天井</th><th>壁</th></tr>
<tr><td rowspan="2">A: 最大動作範囲(deg.)</td><td>650</td><td rowspan="2">±152</td><td>±107</td><td rowspan="2">±107</td></tr>
<tr><td>850, 1000</td><td>±152</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B: 最大パルスレンジ(pulse)</td><td>650</td><td rowspan="2">-1805881~+7048761</td><td>-495161~5738041</td><td rowspan="2">-495161~5738041</td></tr>
<tr><td>850, 1000</td><td>-1805881~+7048761</td></tr>
</table>

5.5.1.2 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、時計方向に－パルス値をとります。



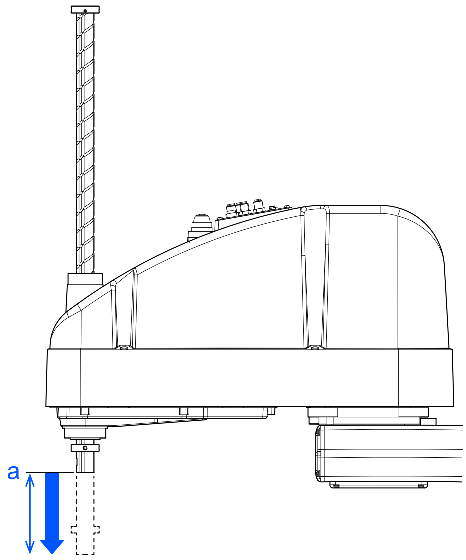
<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2" colspan="2">タイプ</th><th colspan="2">取付仕様</th></tr>
<tr><th>架台</th><th>天井, 壁</th></tr>
<tr><td rowspan="5">A: 最大動作範囲 (deg.)</td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C65***</td><td rowspan="2">±152.5</td><td>±130</td></tr>
<tr><td colspan="2">GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*S*</td><td>±152.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*C*, P*</td><td>Z: 0 ~ −360</td><td>±152.5</td><td rowspan="2">±151</td></tr>
<tr><td>Z: −360 ~ −390</td><td>±151</td></tr>
<tr><td colspan="2">GX20-B/GX20-CA0***</td><td>±152.5</td><td>±152.5</td></tr>
<tr><td rowspan="5">B: 最大パルスレンジ (pulse)</td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C65***</td><td rowspan="2">±2776178</td><td>±2366578</td></tr>
<tr><td colspan="2">GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*S*</td><td>±2776178</td></tr>
<tr><td rowspan="2">GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*C*, P*</td><td>Z: 0 ~ −360</td><td>±2776178</td><td rowspan="2">±2748872</td></tr>
<tr><td>Z: −360 ~ −390</td><td>±2748872</td></tr>
<tr><td colspan="2">GX20-B/GX20-CA0***</td><td>±2776178</td><td>±2776178</td></tr>
</table>

キーポイント

Z: -360 ~ -390 mmの範囲では、マニピュレーター本体とアームが干渉するため、エリアが制限されます。

5.5.1.3 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、必ずーパルス値をとります。



記号	説明
a	上限: 0パルス

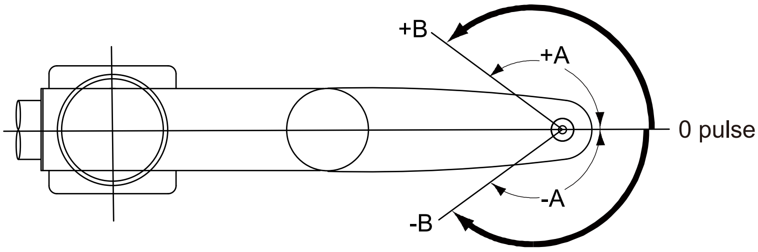
タイプ	第3関節ストローク	下限パルス値
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S*	180 mm	-973210
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S*	420 mm	-2270823
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*	150 mm	-811008
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*	390 mm	-2108621

キーポイント

標準仕様(GX20-B/GX20-C***S*), クリーン&ESD仕様(GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***C*)と、プロテクション仕様(GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***P*)のマニピュレーターは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定を変更することができません。

5.5.1.4 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。

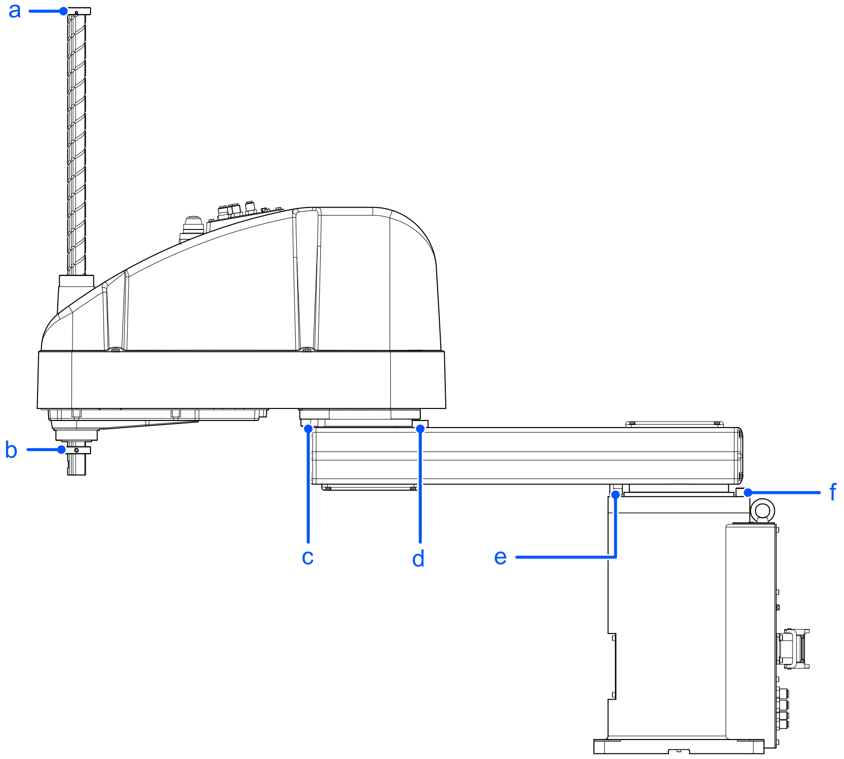


	GX10-B/GX10-C*****	GX20-B/GX20-C*****
A: 最大動作範囲(deg.)	±360	
B: 最大パルスレンジ(pulse)	±1951517	±2752512

5.5.2 メカストッパーによる動作エリアの設定

メカストッパーにより、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。
第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー(可変)の位置により、動作エリアを設定します。設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。
第3関節は、任意(最大ストローク以内)に設定が可能です。

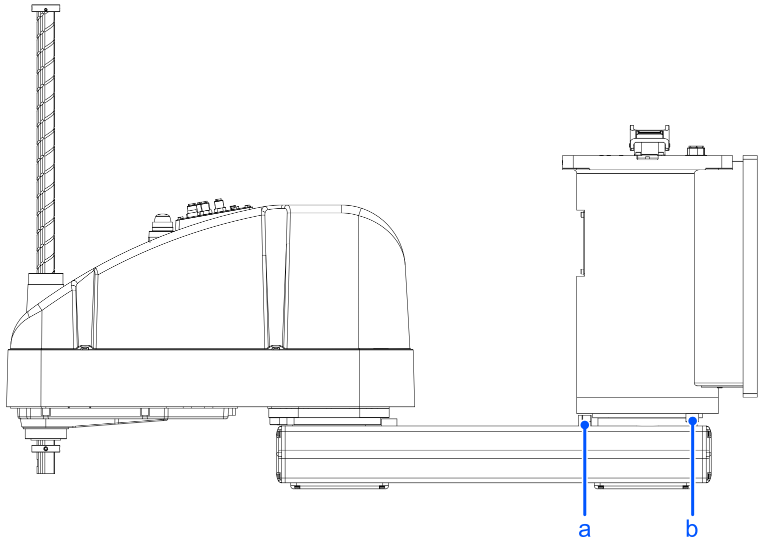
架台取付仕様



記号	説明
a	第3関節メカストッパー(下限メカストッパー)
b	第3関節メカストッパー(上限メカストッパー) *位置を動かさないでください。
c	第2関節メカストッパー(可変)
d	第2関節メカストッパー(固定)
e	第1関節メカストッパー(固定)
f	第1関節メカストッパー(可変)

壁取付仕様

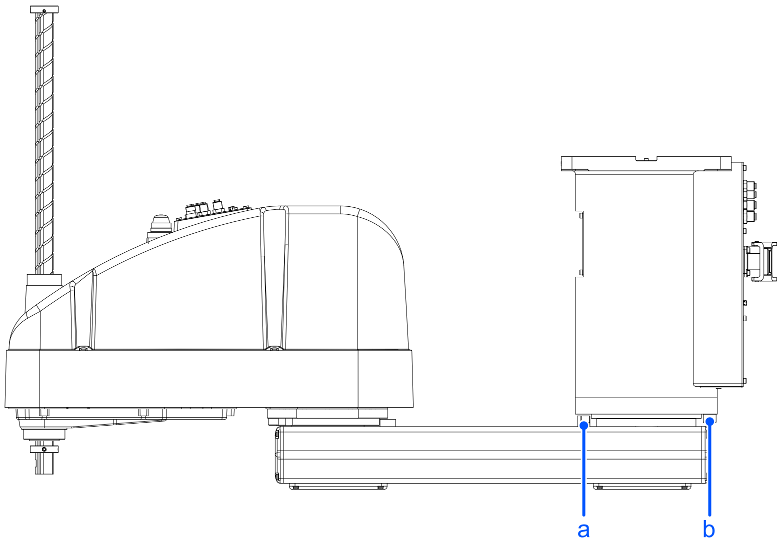
架台取付仕様と異なるストッパー位置のみ案内しています。



記号	説明
a	第1関節メカストッパー (固定)
b	第1関節メカストッパー (可変)

天井取付仕様

架台取付仕様と異なるストッパー位置のみ案内しています。



記号	説明
a	第1関節メカストッパー (固定)
b	第1関節メカストッパー (可変)

5.5.2.1 第1関節と第2関節のメカストッパーによる設定

第1関節と第2関節は、設定エリアの角度に対応する位置にねじ穴があります。メカストッパー (可変)の位置により、動作エリアを設定します。

以下の手順で設定したい角度に対応するねじ穴にボルトを取りつけます。

1. コントローラーの電源をオフします。
2. 設定角度に対応するねじ穴に、六角穴付ボルトを取りつけます。

関節	六角穴付ボルト	本数	推奨締付トルク	強度
1	M12×20 総ねじ	1	127.4 N·m (1300 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9または12.9相当
2	M10×10 総ねじ	2	73.5 N·m (750 kgf·cm)	

3. コントローラーの電源をオンします。
4. 変更したメカストッパー位置に対応するパルスレンジを設定します。

キーポイント

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。

例: GX10-B854Sで、第1関節を-105° ~ +105°、第2関節を-122.5° ~ +122.5° に設定する場合

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 1,-436907,5679787  '第1関節のパルスレンジを設定
>JRANGE 2,-2230045,2230045 '第2関節のパルスレンジを設定
>RANGE                     'Range命令で設定値を確認
-436907,5679787,-2230045,2230045,-2270823,0,-1951517,1951517
```

5. アームを手で動かし、メカストッパーに当たるまでに周辺装置にぶつかるなどの支障がないことを確認します。
6. 設定変更した関節を、パルスレンジの最小値、および最大値の位置まで低速で動作させ、アームがメカストッパーにぶつからないことを確認します。
(設定したストッパー位置と動作レンジを確認します。)

例: GX10-B854Sで、第1関節を-105° ~ +105°、第2関節を-122.5° ~ +122.5° に設定する場合

Epson RC+

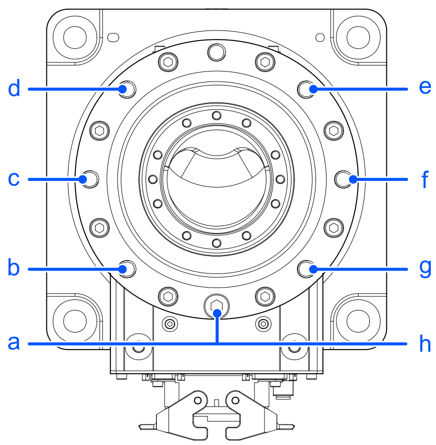
[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>MOTOR ON                    ' モーターをオンの状態にする
>POWER LOW                      ' ローパワーモードにする
>SPEED 5                        ' 低速に設定
>PULSE -436907,0,0,0            ' 第1関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 5679787,0,0,0            ' 第1関節の最大パルス位置に動作
>PULSE 2621440,-2230045,0,0     ' 第2関節の最小パルス位置に動作
>PULSE 2621440,2230045,0,0      ' 第2関節の最大パルス位置に動作
```

Pulse命令 (Go Pulse命令)は、全関節を同時に設定した位置へ動作させます。パルスレンジを変更した関節だけでなく、他の関節の動作も考慮して、動いても安全な場所を設定します。
この例では、第2関節の確認をするときに、第1関節の設定を動作エリアの中心に近い0° の位置 (パルス

値“2621440”)にして動作させています。
もし、アームがメカストッパーにぶつかっている場合、またはぶつかって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ます。

第1関節メカストッパー



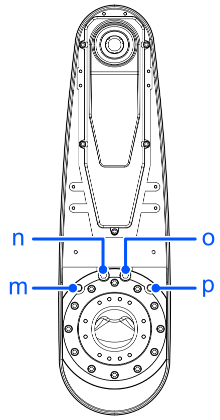
最大動作範囲 (deg.):

<table>
<tr><th>取付仕様</th><th>アーム長 (mm)</th><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th></tr>
<tr><td>架台</td><td>650, 850, 1000</td><td>+152</td><td rowspan="4">+107</td><td rowspan="4">+60</td><td rowspan="4">+15</td><td rowspan="4">-15</td><td rowspan="4">-60</td><td rowspan="4">-107</td><td>-152</td></tr>
<tr><td rowspan="2">天井</td><td>650</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>850, 1000</td><td>+152</td><td>-152</td></tr>
<tr><td>壁</td><td>650,850, 1000</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

最大パルスレンジ (pulse):

<table>
<tr><th>取付仕様</th><th>アーム長 (mm)</th><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th></tr>
<tr><td>架台</td><td>650,850, 1000</td><td>+7048761</td><td rowspan="4">+5738041</td><td rowspan="4">+4369067</td><td rowspan="4">+3058347</td><td rowspan="4">+2184534</td><td rowspan="4">+873814</td><td rowspan="4">-495161</td><td>-1805881</td></tr>
<tr><td rowspan="2">天井</td><td>650</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>850, 1000</td><td>+7048761</td><td>-1805881</td></tr>
<tr><td>壁</td><td>650,850, 1000</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

第2関節メカストッパー



最大動作範囲 (deg.):

アーム長 (mm)	取付仕様	環境仕様	Z値範囲 (mm)	m	n	o	q
650	架台	S,C,P	-	+122.5	+152.5	-152.5	-122.5
	天井, 壁	S,C,P	-	+100	+130	-130	-100
850	架台	S	-	+122.5	+152.5	-152.5	-122.5
		C,P	Z: 0 ~ –360				
			Z: –360 ~ –390	+121	+151	-151	-121
	天井, 壁	S	-	+122.5	+152.5	-152.5	-122.5
		C,P	-	+100	+130	-130	-100
1000	架台, 天井, 壁	S,C,P	-	+122.5	+152.5	-152.5	-122.5

最大パルスレンジ (pulse):

アーム長 (mm)	取付仕様	環境仕様	Z値範囲 (mm)	m	n	o	q
650	架台	S,C,P	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
	天井, 壁	S,C,P	-	+1820445	+2366578	-2366578	-1820445
850	架台	S	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
		C,P	Z: 0 ~ –360				
			Z: –360 ~ –390	+2202738	+2748872	-2748872	-2202738
	天井, 壁	S	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
		C,P	-	+1820445	+2366578	-2366578	-1820445
1000	架台, 天井, 壁	S,C,P	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045

キーポイント

Z: -360 ~ -390 mmの範囲では、マニピュレーター本体とアームが干渉するため、エリアが制限されます。

5.5.2.2 第3関節のメカストッパーによる設定

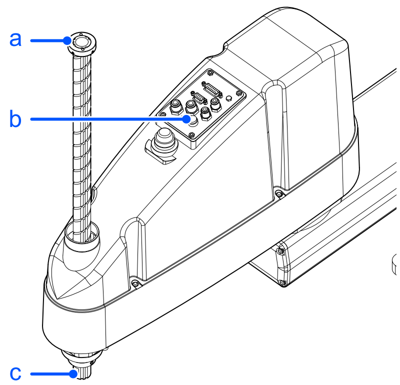
キーポイント

この方法は、標準仕様 (GX10-B/GX10-C***S*)のマニピュレーターにのみ適用できます。
標準仕様(GX20-B/GX20-C***S*),クリーン仕様 (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***C*), プロテクション仕様 (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***P*)のマニピュレーターは、第3関節メカストッパーによる動作エリアの設定を変更することができません。

出荷時位置から変更する場合

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. 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。
シャフトを上限まで押し上げると、アーム上カバーが取りはずしにくくなります。押し上げる量は、第3関節メカストッパーの位置を変更できる程度にしてください。



記号	説明
a	下限メカストッパー
b	ブレーキ解除スイッチ
c	シャフト

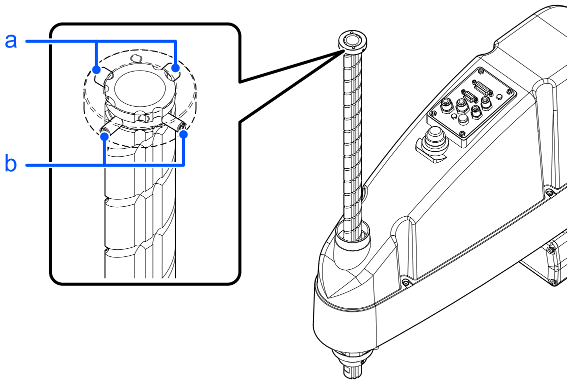
キーポイント

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や回転を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。

3. コントローラーの電源をオフします。

4. 下限メカストッパーの止めねじ(2×M4×8、2×M6×6)をゆるめます。
下限メカストッパーを出荷時位置から変更する際には、M6の止めねじのみを使用します。
M4の止めねじは、下限メカストッパーから外し、紛失しないでください。出荷時位置に戻す際に再度利用しま

す。

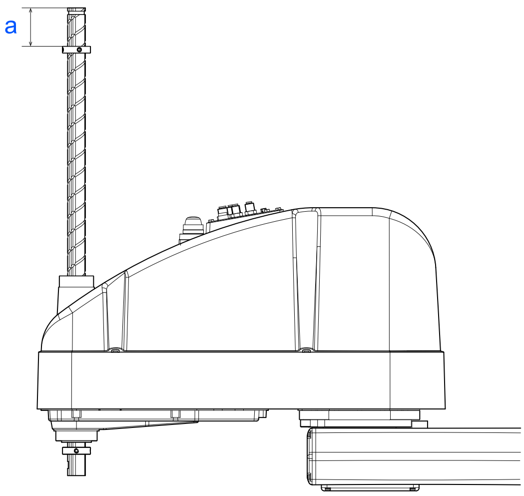


記号	説明
a	M6×6 止めねじ（くぼみ先）
b	M4×8 止めねじ（平先）

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。

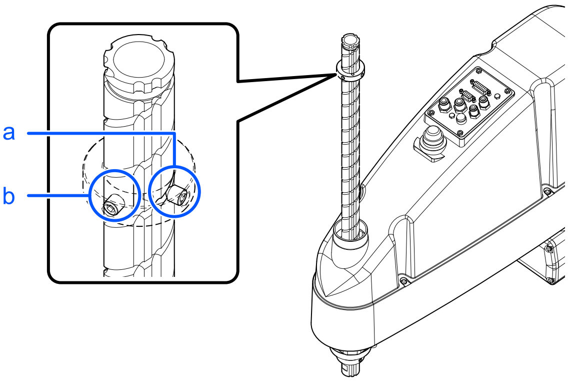
5. シャフトの上端が最大ストロークの位置です。制限したいストロークの分だけ下限メカストッパーを下げてください。
   たとえば、“420 mm”ストロークの場合、下限Z座標値は “-420”ですが、これを “-320”にしたいときは、下限メカストッパーを“100 mm”下げます。ノギスなどで距離を測りながら下げてください。



記号	説明
a	測定長さ

6. 下限メカストッパーの止めねじ(2×M6×6)を下図に示す位置(1本は螺旋溝、1本は円筒面）に、しっかり締めます。

推奨締付トルク：8.0±0.4N·m(82±4 kgf·cm)



記号	説明
a	螺旋溝
b	円筒面

7. コントローラーの電源をオンします。

8. 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。

9. 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。

GX10-B/GX10-C1S (Z：-180 mm)：下限パルス＝(下限Z座標値)/50×131072×(66/32)**
GX10-B/GX10-C4S (Z：-420 mm)：下限パルス＝(下限Z座標値)/50×131072×(66/32)**
例: 180 mmストロークで、メカストッパーを80 mm下げ、下限Z座標値を"-100"に変更する場合
(-100)/50×131072×(66/32)=-540672

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 3,-540672,0          '      第3関節のパルスレンジを設定
```

10. 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。

例: 180 mmストロークで、メカストッパーを80 mm下げ、下限Z座標値を“-100”に変更する場合

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

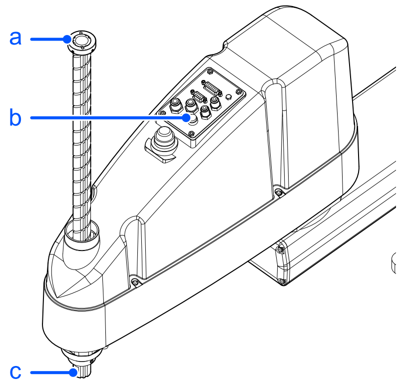
```
>MOTOR ON          '        モーターをオンの状態にする
>SPEED 5                  '        低速に設定
>PULSE 0,0,- 540672,0     '        第3関節の下限パルス位置に動作
```

(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。)

出荷時位置に戻す場合

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. 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。
   シャフトを上限まで押し上げると、アーム上カバーが取りはずしにくくなります。押し上げる量は、第3関節メカストッパーの位置を変更できる程度にしてください。

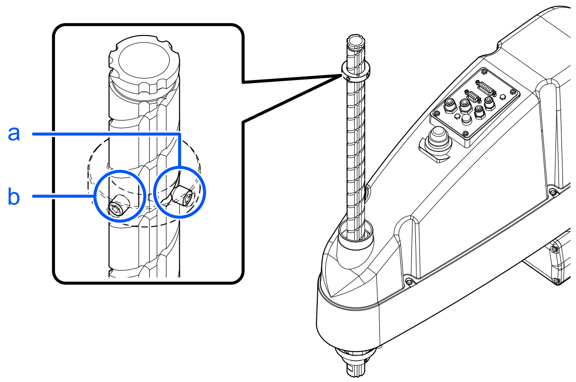


記号	説明
a	下限メカストッパー
b	ブレーキ解除スイッチ
c	シャフト

> **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や回転を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。

3. コントローラーの電源をオフします。

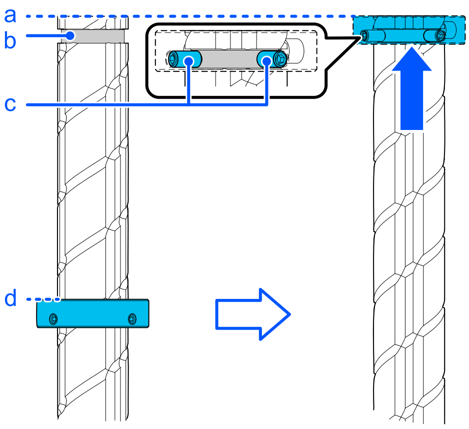
4. 下限メカストッパーの止めねじ (2×M6×6)をゆるめます。



記号	説明
a	M6×6 止めねじ
b	

5. 「出荷時位置から変更する場合」手順4ではずした2×M4×8止めねじを用意します。
シャフトの溝部と止めねじ(2×M4×8)が下図のような位置になるように調整し、止めねじ(2×M4×8)を挿入します。
シャフト上端面とメカストッパー上端面が一致するように調整します。止めねじ(2×M4×8)をしっかり締めます。

推奨締付トルク：2.4±0.1N·m(24±1 kgf·cm)



記号	説明
a	シャフト上端面
b	シャフトの溝部
c	止めねじ
d	メカストッパー上端面

6. 下限メカストッパーの止めねじ(2×M6×6)を下限メカストッパーの外面より内側に挿入します。

7. コントローラーの電源をオンします。

8. 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。

9. 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。

GX10-B/GX10-C1S (Z：-180 mm)：下限パルス＝(-180)/50×131072×(66/32)=-973210**
GX10-B/GX10-C4S (Z：-420 mm)：下限パルス＝(-420)/50×131072×(66/32)=-2270823**
例: 180 mmストロークで、メカストッパーを80 mm下げて変更していたのを、出荷時位置に戻す場合

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>JRANGE 3,-973210,0          '      第3関節のパルスレンジを設定
```

10. 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。

例: 180 mmストロークで、メカストッパーを80 mm下げて変更していたのを、出荷時位置に戻す場合

Epson RC+

[コマンドウィンドウ]で次の命令を実行します。

```
>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,- 973210,0 '      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。)

5.5.3 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。

5.5.4 標準動作エリア

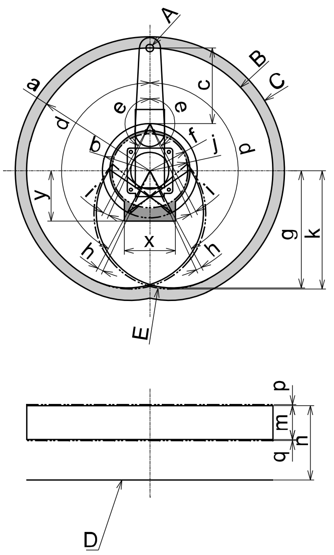
「動作エリア」は、標準(最大)仕様の場合です。各関節モーターが励磁している場合、マニピュレーターのシャフト下端中心は図に示す範囲で動作します。

- 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。

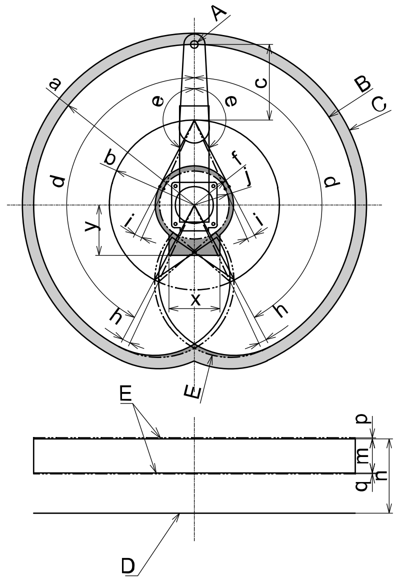
- メカストッパー
  機械的にこれ以上は動けない、絶対的な動作エリアを設定するストッパーです。

- 最大領域
  アームが干渉する可能性がある範囲です。半径が60 mmを超えるハンドを取りつける場合は、「メカストッパーまでのエリア+ハンドの半径」を最大領域としてください。

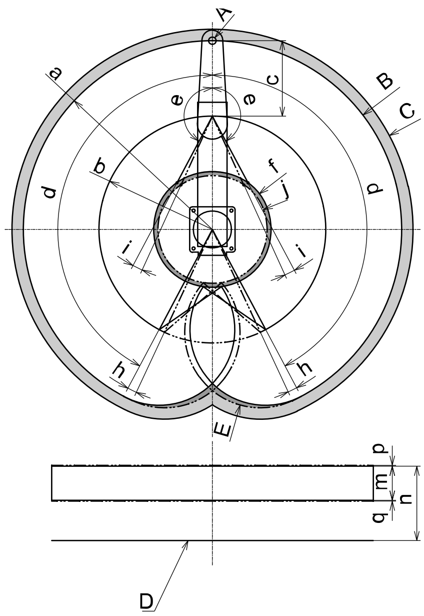
架台取付仕様



GX10-B/GX10-C65**



GX10-B/GX10-C85**
GX20-B/GX20-C85**



GX20-B/GX10-CA0**

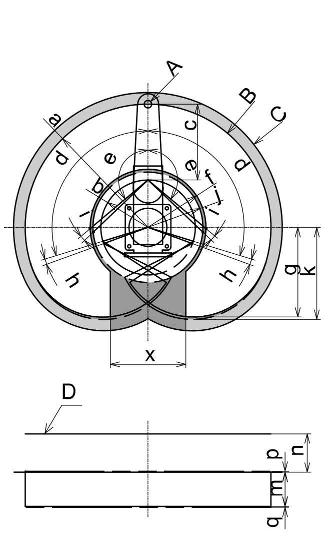
記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2"></th><th colspan="2">GX10-B/GX10-C65**</th><th colspan="3">GX10-B/GX10-C85**
GX20-B/GX20-C85**</th><th colspan="2">GX20-B/GX20-CA0**</th></tr>
<tr><th>S</th><th>C, P</th><th>S</th><th colspan="2">C, P</th><th>S</th><th>C, P</th></tr>
<tr><td>a</td><td>アーム1+アーム2長さ (mm)</td><td colspan="2">650</td><td colspan="3">850</td><td colspan="2">1000</td></tr>
<tr><td>b</td><td>アーム1長さ (mm)</td><td colspan="2">250</td><td colspan="3">450</td><td colspan="2">600</td></tr>
<tr><td>c</td><td>アーム2長さ (mm)</td><td colspan="7">400</td></tr>
<tr><td>d</td><td>第1関節動作 (°)</td><td colspan="7">152</td></tr>
<tr><td rowspan="2">e</td><td rowspan="2">第2関節動作 (°)</td><td colspan="2" rowspan="2">152.5</td><td rowspan="2">152.5</td><td>0 ≥ Z ≥-360</td><td>152.5</td><td colspan="2" rowspan="2">152.5</td></tr>
<tr><td>-360 > Z ≥-390</td><td>151</td></tr>
</table>

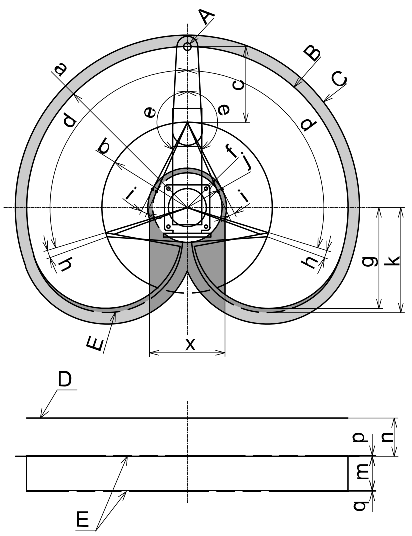
<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C65**</td><td colspan="3">GX10-B/GX10-C85**
GX20-B/GX20-C85**</td><td colspan="2">GX20-B/GX20-CA0**</td></tr>
<tr><td>S</td><td>C, P</td><td>S</td><td colspan="2">C, P</td><td>S</td><td>C, P</td></tr>
<tr><td rowspan="2">f</td><td rowspan="2">(動作エリア)</td><td colspan="2" rowspan="2">212.4</td><td rowspan="2">207.8</td><td>0 ≥ Z ≥-360</td><td>207.8</td><td colspan="2" rowspan="2">307</td></tr>
<tr><td>-360 > Z ≥-390</td><td>218.3</td></tr>
<tr><td>g</td><td>(背面側の動作エリア)</td><td colspan="2">620.7</td><td colspan="3">797.3</td><td colspan="2">929.8</td></tr>
<tr><td>h</td><td>第1関節のメカストッパーまでの角度(°)</td><td colspan="7">3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">i</td><td rowspan="2">第2関節のメカストッパーまでの角度(°)</td><td colspan="2" rowspan="2">3.5</td><td rowspan="2">3.5</td><td>0 ≥ Z ≥-360</td><td>3.5</td><td colspan="2" rowspan="2">3.5</td></tr>
<tr><td>-360 > Z ≥-390</td><td>5</td></tr>
<tr><td>j</td><td>(メカストッパーエリア)</td><td colspan="2">199.4</td><td colspan="3">183.3</td><td colspan="2">285.4</td></tr>
<tr><td>k</td><td>(背面側のメカストッパーエリア)</td><td colspan="2">626.6</td><td colspan="3">807.8</td><td colspan="2">943.8</td></tr>
<tr><td>x</td><td>動作禁止エリア寸法 (mm)</td><td colspan="5">270</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>y</td><td>動作禁止エリア寸法 (mm)</td><td>267</td><td>292</td><td>267</td><td colspan="2">292</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

		GX10-B/GX10-C**1* GX20-B/GX20-C**1*		GX10-B/GX10-C**4* GX20-B/GX20-C**4*	
		S	C, P	S	C, P
m	第3関節動作エリア	180	150	420	390
n	ベース取付面からの距離	393.5	355.5	393.5	355.5
p	第3関節メカストッパーエリア上端	5	1.8	5	1.8
q	第3関節メカストッパーエリア下端	5	1	5	1

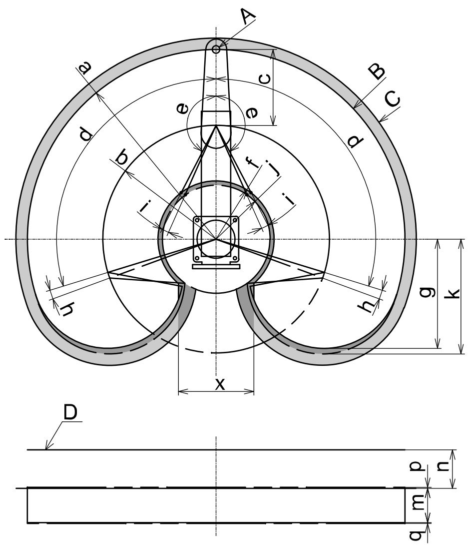
壁取付仕様



GX10-B/GX10-C65**W



GX10-B/GX10-C85**W
GX20-B/GX20-C85**W



GX20-B/GX10-CA0**W

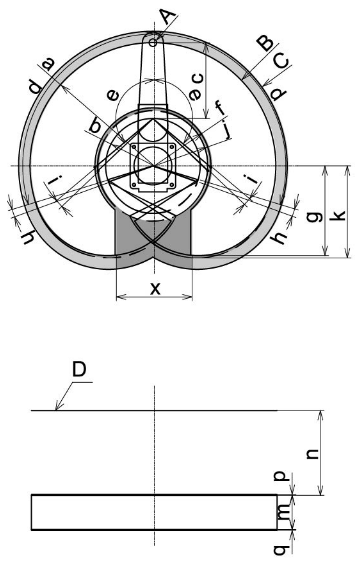
記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX10-B/GX10-C65**W		GX10-B/GX10-C85**W GX20-B/GX20-C85**W		GX20-B/GX20-CA0**W	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	650		850		1000	
b	アーム1長さ (mm)	250		450		600	
c	アーム2長さ (mm)	400					
d	第1関節動作 (°)	107					
e	第2関節動作 (°)	130		152.5	151	152.5	
f	(動作エリア)	306.5		207.8	218.3	307	
g	(背面側の動作エリア)	473.1		531.6		575.4	

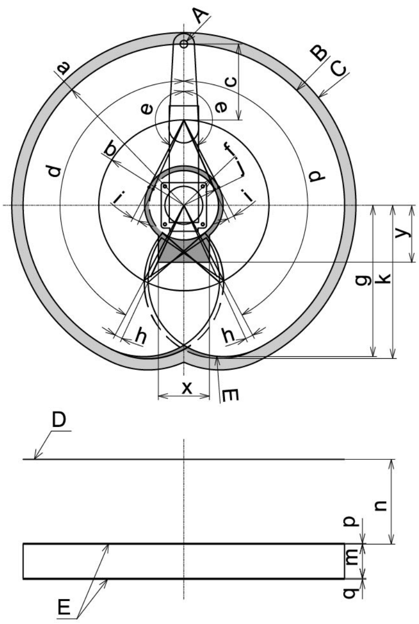
<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C65**W</td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C85**W
GX20-B/GX20-C85**W</td><td colspan="2">GX20-B/GX20-CA0**W</td></tr>
<tr><td>S</td><td>C, P</td><td>S</td><td>C, P</td><td>S</td><td>C, P</td></tr>
<tr><td>h</td><td>第1関節のメカストッパーまでの角度(°)</td><td colspan="6">3</td></tr>
<tr><td>i</td><td>第2関節のメカストッパーまでの角度(°)</td><td colspan="2">3.5</td><td>3.5</td><td>5</td><td colspan="2">3.5</td></tr>
<tr><td>j</td><td>(メカストッパーエリア)</td><td colspan="2">291.2</td><td colspan="2">183.3</td><td colspan="2">285.4</td></tr>
<tr><td>k</td><td>(背面側のメカストッパーエリア)</td><td colspan="2">485.5</td><td colspan="2">553.9</td><td colspan="2">605.2</td></tr>
<tr><td>x</td><td>動作禁止エリア寸法(mm)</td><td colspan="6">400</td></tr>
<tr><td>y</td><td>動作禁止エリア寸法(mm)</td><td colspan="6">0(背面側無限)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C**1*W
GX20-B/GX20-C**1*W</td><td colspan="2">GX10-B/GX10-C**4*W
GX20-B/GX20-C**4*W</td></tr>
<tr><td>S</td><td>C, P</td><td>S</td><td>C, P</td></tr>
<tr><td>m</td><td>第3関節動作エリア</td><td>180</td><td>150</td><td>420</td><td>390</td></tr>
<tr><td>n</td><td>ベース取付面からの距離</td><td>202.5</td><td>240.5</td><td>202.5</td><td>240.5</td></tr>
<tr><td>p</td><td>第3関節メカストッパーエリア上端</td><td>5</td><td>1.8</td><td>5</td><td>1.8</td></tr>
<tr><td>q</td><td>第3関節メカストッパーエリア下端</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td></tr>
</table>

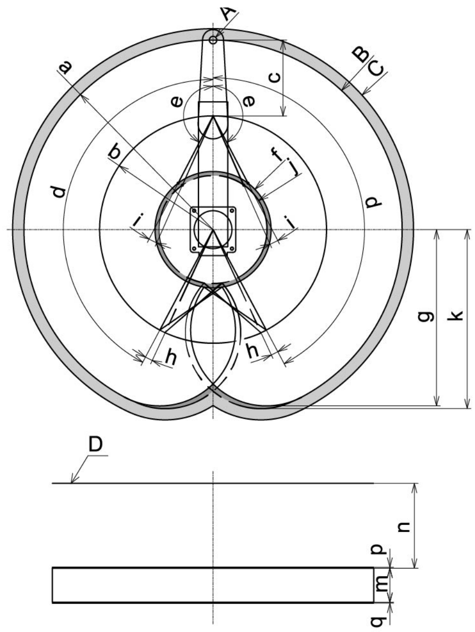
天井取付仕様



GX10-B/GX10-C65**R



GX10-B/GX10-C85**R
GX20-B/GX20-C85**R



GX20-B/GX10-CA0**R

記号	説明
A	第3関節中心
B	動作エリア
C	最大領域
D	ベース取付面
E	メカストッパーまでのエリア

		GX10-B/GX10-C65**R		GX10-B/GX10-C85**R GX20-B/GX20-C85**R		GX20-B/GX20-CA0**R	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
a	アーム1+アーム2長さ (mm)	650		850		1000	
b	アーム1長さ (mm)	250		450		600	
c	アーム2長さ (mm)	400					
d	第1関節動作 (°)	107		152			
e	第2関節動作 (°)	130		152.5	151	152.5	
f	(動作エリア)	306.5		207.8	218.3	307	

		GX10-B/GX10-C65**R		GX10-B/GX10-C85**R GX20-B/GX20-C85**R		GX20-B/GX20-CA0**R	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
g	(背面側の動作エリア)	473.1		797.3		929.8	
h	第1関節のメカストッパーまでの角度(°)	3					
i	第2関節のメカストッパーまでの角度(°)	3.5		3.5	5	3.5	
j	(メカストッパーエリア)	291.2		183.3		285.4	
k	(背面側のメカストッパーエリア)	485.5		807.8		943.8	
x	動作禁止エリア寸法(mm)	400		270		-	
y	動作禁止エリア寸法(mm)	0(背面側無限)		300		-	

		GX10-B/GX10-C**1*R GX20-B/GX20-C**1*R		GX10-B/GX10-C**4*R GX20-B/GX20-C**4*R	
		S	C, P	S	C, P
m	第3関節動作エリア	180	150	420	390
n	ベース取付面からの距離	447.5	485.5	447.5	485.5
p	第3関節メカストッパーエリア上端	5	1.8	5	1.8
q	第3関節メカストッパーエリア下端	5	1	5	1

6. 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。

6.1 GX1 マニピュレーターの定期点検

6.1.1 点検

6.1.1.1 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, 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 *
1ヶ月点検(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						✓

* オーバーホール (部品交換)

キーポイント

オーバーホール(部品交換)は、稼働時間20,000時間に到達する時期を目安としてください。(1日の稼働時間を8時間、1ヶ月の稼働時間を250時間と想定した場合、80ヶ月を経過した時点が目安となります。)

6.1.1.2 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。
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。

6.1.2 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"

警告

クリーン&ESD仕様のマニピュレーターは、安全に使用し続けるために、ケーブルユニットのオーバーホール(部品交換)を必ず実施してください。クリーン&ESD仕様のコンジットチューブは、静電気対策のために導電性のある材料を使用しております。長期稼働によってケーブルが摩耗し内部で短絡した場合、コンジットチューブが帯電する可能性があり、通電状態でコンジットチューブに触れると感電し重傷を負う危険があります。

6.1.3 グリスアップ

ボールねじスプラインと減速機には、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。

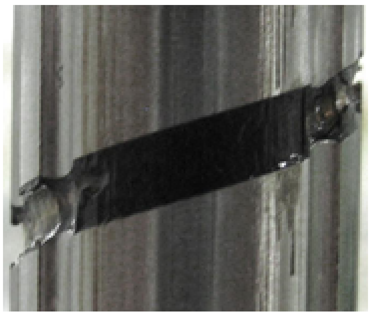
	部品	時期	グリス	グリスアップ手順
第1関節 第2関節	減速機	オーバーホール時期	-	適切なトレーニングを受けたサービスエンジニアのみが行えます。詳しくは、販売元にお問い合わせください。
第3関節	ボールねじスプラインユニット	100 km (初回50 km) 走行	AFB*	「ボールねじスプラインユニットのグリスアップ」(後述)

* 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ラインユニット

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きたり、乾いたりしてきたらグリスアップを実施してください。

正常なグリス	黒く変色したグリス
	

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、ボールねじスプ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。

ボールねじスプ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	ボールねじスプライン用グリス (AFBグリス)	適量	-
使用工具	ふき取り布	1	グリスふき取り用 (スプラインシャフト)
	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&ESD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。

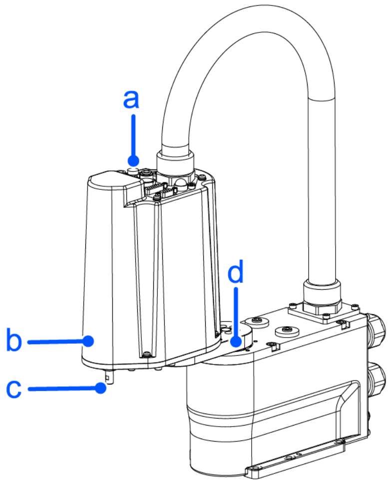
1. コントローラーの電源をオンします。
2. 次のいずれかの方法で、シャフトを下限まで下げます。

   > **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。

   - 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。

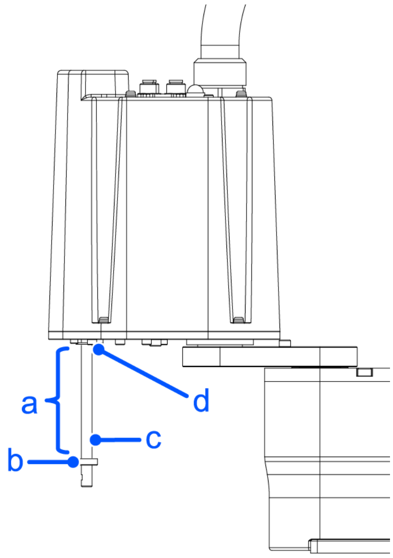
   - Epson RC+ [ツール]-[ロボットマネージャー]-[ジョグ&ティーチ]パネルを使用し、シャフトを下限まで下げます。



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

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	スプラインナット

5. グリスは、ボールねじスプ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

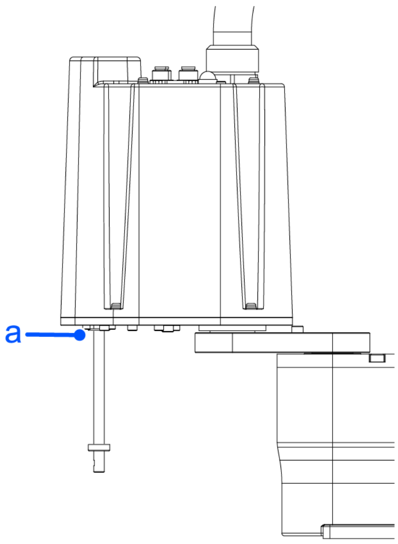

6. コントローラーの電源をオンします。

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ンします。

10. スプラインナット端部やメカストッパー部の余分なグリスをふき取ります。



記号	説明
a	スプラインナット端部

6.1.4 六角穴付ボルトの締結

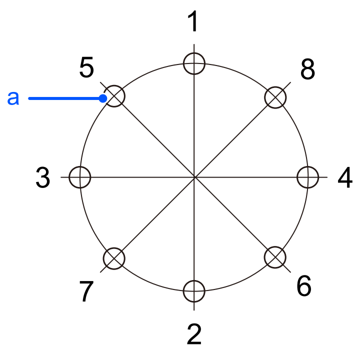
機械的な強度を必要とする場所には、六角穴付ボルト (以降ボルトと呼びます。) が、用いられています。組立時、これらのボルトは、下表のような締付トルクで締結されています。
特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

ボルト	締付トルク
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m(41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m(82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·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
M3	1.5 ± 0.1 N·m(16 ± 1 kgf·cm)
M4	2.4 ± 0.1 N·m(26 ± 1 kgf·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。

6.2 GX4 マニピュレーターの定期点検

6.2.1 点検

6.2.1.1 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, 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*
1ヶ月点検(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						✓

* オーバーホール (部品交換)

キーポイント

オーバーホール(部品交換)は、稼働時間20,000時間に到達する時期を目安としてください。(1日の稼働時間を8時間、1ヶ月の稼働時間を250時間と想定した場合、80ヶ月を経過した時点が目安となります。)

6.2.1.2 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関節および第4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。
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。

6.2.2 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"

⚠ 警告

クリーン&ESD仕様およびESD仕様のマニピュレーターは、安全に使用し続けるために、ケーブルユニットのオーバーホール(部品交換)を必ず実施してください。クリーン&ESD仕様およびESD仕様のコンジットチューブは、静電気対策のために導電性のある材料を使用しております。長期稼働によってケーブルが摩耗し内部で短絡した場合、コンジットチューブが帯電する可能性があり、通電状態でコンジットチューブに触れると感電し重傷を負う危険があります。

6.2.3 グリスアップ

ボールねじスプラインと減速機には、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。

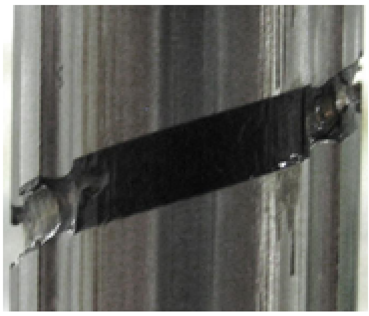
	部品	時期	グリス	グリスアップ手順
第1関節 第2関節	減速機	オーバーホール時期	-	適切なトレーニングを受けたサービスエンジニアのみが行えます。詳しくは、販売元にお問い合わせください。
第3関節	ボールねじスプラインユニット	100 km (初回50 km) 走行	AFB*	「ボールねじスプラインユニットのグリスアップ」(後述)

* 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ラインユニット

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きたり、乾いたりしてきたらグリスアップを実施してください。

正常なグリス	黒く変色したグリス
	

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、ボールねじスプ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。

ボールねじスプ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	ボールねじスプライン用グリス (AFBグリス)	適量	-
使用工具	ふき取り布	1	グリスふき取り用 (スプラインシャフト)
	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&ESD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。

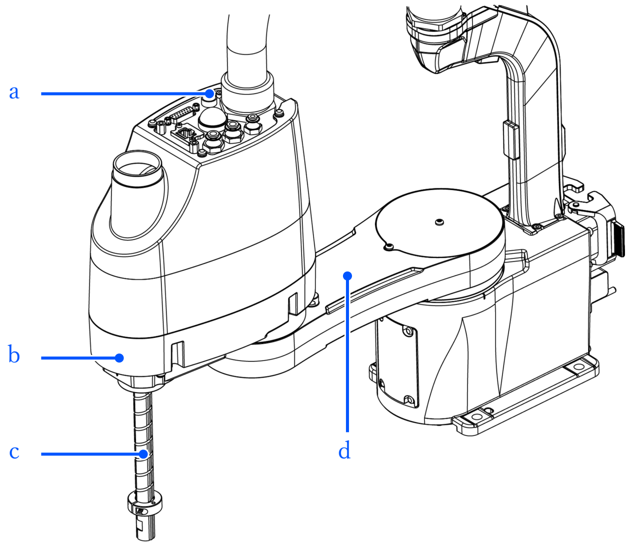
1. コントローラーの電源をオンします。
2. 次のいずれかの方法で、シャフトを下限まで下げます。

   > **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。

   - 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。

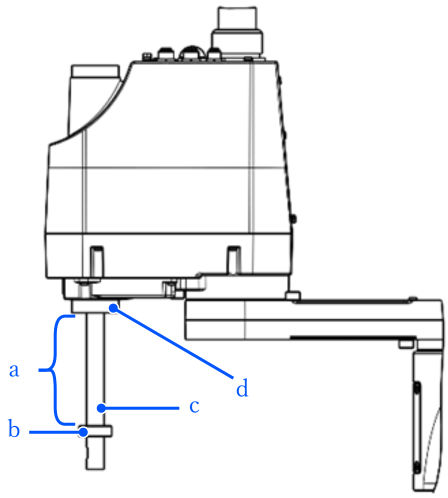
   - Epson RC+ [ツール]-[ロボットマネージャー]-[ジョグ&ティーチ]パネルを使用し、シャフトを下限まで下げます。



記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	アーム2
c	シャフト
d	アーム1

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
d	スプラインナット

5. グリスは、ボールねじスプ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
   

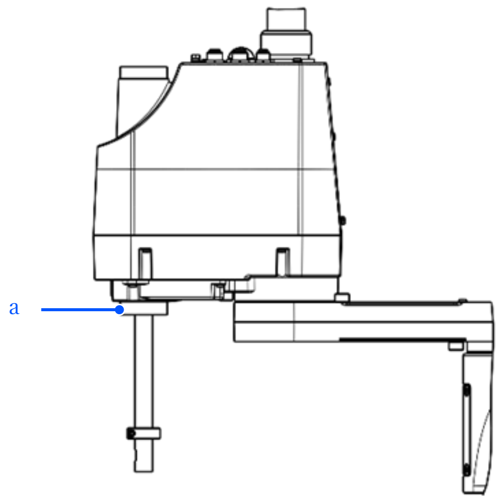
6. コントローラーの電源をオンします。

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ンします。

10. スプラインナット端部やメカストッパー部の余分なグリスをふき取ります。



記号	説明
a	スプラインナット端部

6.2.4 六角穴付ボルトの締結

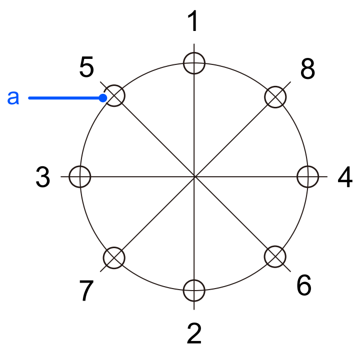
機械的な強度を必要とする場所には、六角穴付ボルト (以降ボルトと呼びます) が、用いられています。組立時、これらのボルトは、下表のような締付トルクで締結されています。
特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

ボルト	締付トルク
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m(41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m(82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m(326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m(590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m(1,020 ± 51 kgf·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 ± 0.1 N·m(26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m(40 ± 2 kgf·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。

6.3 GX8 マニピュレーターの定期点検

6.3.1 点検

6.3.1.1 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, 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 *
1ヶ月点検(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						✓

* オーバーホール (部品交換)

キーポイント

オーバーホール(部品交換)は、稼働時間20,000時間に到達する時期を目安としてください。(1日の稼働時間を8時間、1ヶ月の稼働時間を250時間と想定した場合、80ヶ月を経過した時点が目安となります。)

6.3.1.2 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関節および第4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。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。
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。

6.3.2 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。
詳しくは、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"

6.3.3 グリスアップ

ボールねじスプラインと減速機には、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	ボールねじスプラインユニット	100 km (初回50 km) 走行	AFB*	「ボールねじスプライン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。

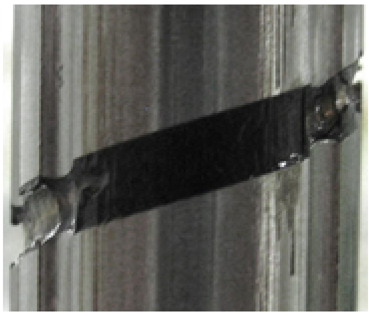
グリス	製品情報
AFB	製品名:THK AFB-LF Grease メーカー: THK Co., LTD. URL: https://www.thk.com/

食品グリス仕様（GX8-B**3P-FZ）については、次のグリスを使用してください。

グリス	製品情報	対応マニピュレーター S/N
L700	製品名:THK L700 Grease メーカー: THK Co., LTD. URL: https://www.thk.com/	GX8-B453P-FZ: G8F200*** GX8-B553P-FZ: G8F300*** GX8-B653P-FZ: G8F400*** GX8-B453P-FZ/GX8-B553P-FZ/GX8-B653P-FZ: G8F*00***
UH1 14-151	製品名: Klübersynth UH1 14-151 （Klübersynth UH1 14-151/NOKクリューバー株式会社） メーカー: Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG NOKクリューバー株式会社（日本） URL: https://www.klueber.com/	上記以外

第3関節ボールねじスプラインユニット

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きたり、乾いたりしてきたらグリスアップを実施してください。

正常なグリス	黒く変色したグリス
	

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、ボールねじスプ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。

ボールねじスプラインユニットのグリスアップ

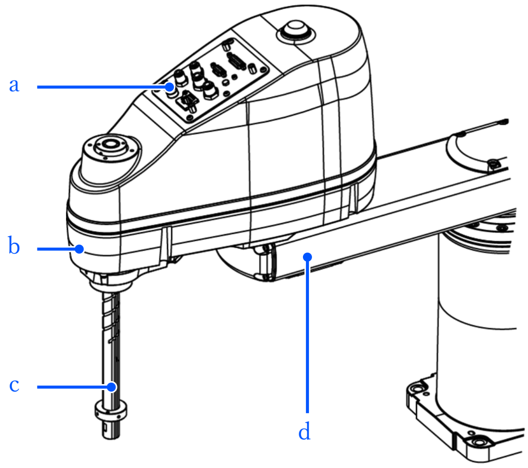
	名称	数量	備考
使用グリス	ボールねじスプライン用グリス (AFBグリス)	適量	-
	ボールねじスプライン用グリス (L700またはUH1 14-151グリス)	適量	L700とUH1 14-151グリスは、食品グリス仕様専用のグリスです。
使用工具	ふき取り布	1	グリスふき取り用 (スプラインシャフト)
	フックスパナ	1	クランプバンド取りはずし用 クリーン, プロテクション仕様のみ

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。



記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	アーム2
c	シャフト
d	アーム1

- 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。

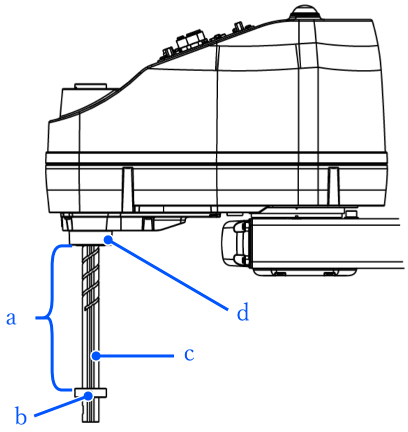
- Epson RC+ [ツール]-[ロボットマネージャー]-[ジョグ&ティーチ]パネルを使用し、シャフトを下限まで下げます。

> **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。

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
d	スプラインナット

5. グリスは、ボールねじスプ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

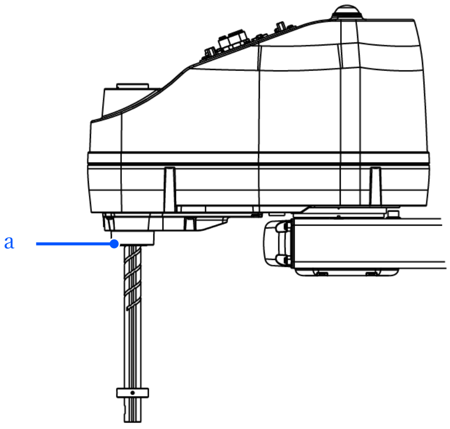
6. コントローラーの電源をオンします。

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ンします。

10. スプラインナット端部やメカストッパー部の余分なグリスをふき取ります。



記号	説明
a	スプラインナット端部

6.3.4 六角穴付ボルトの締結

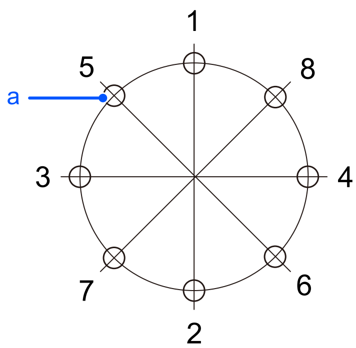
機械的な強度を必要とする場所には、六角穴付ボルト (以降ボルトと呼びます。) が、用いられています。組立時、これらのボルトは、下表のような締付トルクで締結されています。
特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

ボルト	締付トルク
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m(41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m(82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m(326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m(590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m(1,020 ± 51 kgf·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 ± 0.1 N·m(26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m(40 ± 2 kgf·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。

6.4 GX10/GX20 マニピュレーターの定期点検

6.4.1 点検

6.4.1.1 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, 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 *
1ヶ月点検(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						✓

* オーバーホール (部品交換)

キーポイント

オーバーホール(部品交換)は、稼働時間20,000時間に到達する時期を目安としてください。(1日の稼働時間を8時間、1ヶ月の稼働時間を250時間と想定した場合、80ヶ月を経過した時点が目安となります。)

6.4.1.2 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関節および第4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。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。
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。

6.4.2 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。
詳しくは、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"

6.4.3 グリスアップ

ボールねじスプラインと減速機には、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。

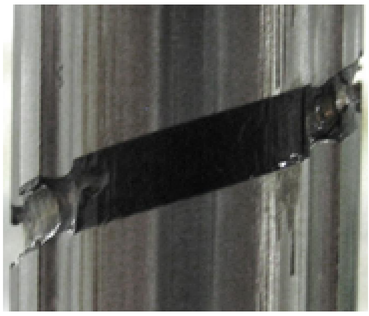
	部品	時期	グリス	グリスアップ手順
第1関節 第2関節	減速機	オーバーホール時期	-	適切なトレーニングを受けたサービスエンジニアのみが行えます。詳しくは、販売元にお問い合わせください。
第3関節	ボールねじスプラインユニット	100 km (初回50 km) 走行	AFB*	「ボールねじスプラインユニットのグリスアップ」(後述)

* 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ラインユニット

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きたり、乾いたりしてきたらグリスアップを実施してください。

正常なグリス	黒く変色したグリス
	

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、ボールねじスプ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。

ボールねじスプ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	ボールねじスプライン用グリス (AFBグリス)	適量	-
使用工具	ふき取り布	1	グリスふき取り用 (スプラインシャフト)

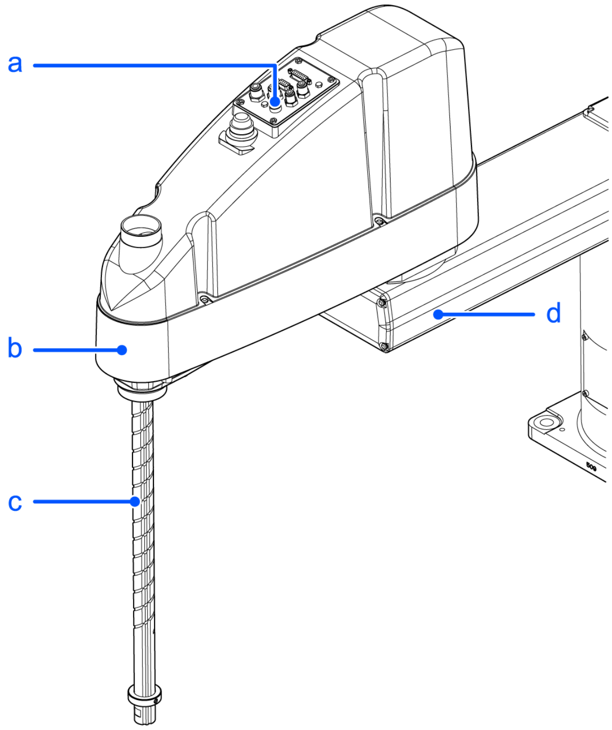
	名称	数量	備考
	フックスパナ	1	クランプバンド取りはずし用 クリーン, プロテクション仕様のみ

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。



記号	説明
a	第3関節、第4関節ブレーキ解除スイッチ
b	アーム2
c	シャフト
d	アーム1

- 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ー]-[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。

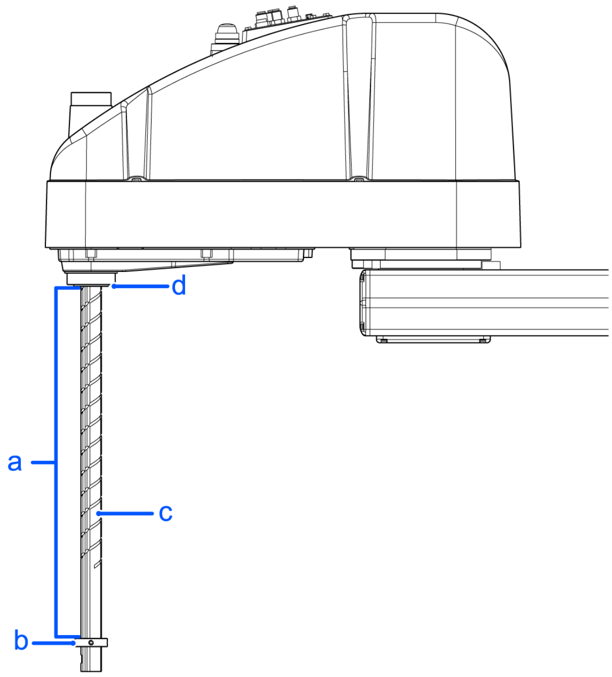
キーポイント

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。

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
d	スプラインナット

5. グリスは、ボールねじスプ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
   

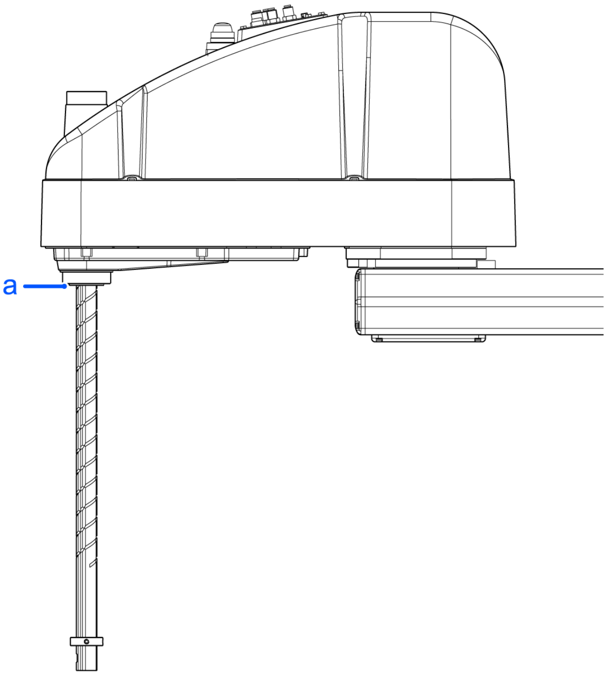
6. コントローラーの電源をオンします。

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ンします。

10. スプラインナット端部やメカストッパー部の余分なグリスをふき取ります。



記号	説明
a	スプラインナット端部

6.4.4 六角穴付ボルトの締結

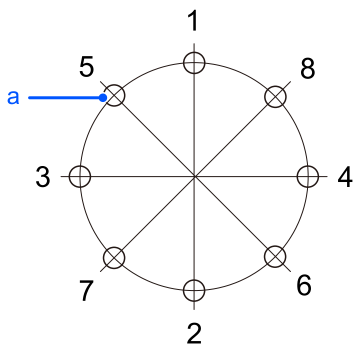
機械的な強度を必要とする場所には、六角穴付ボルト（以降ボルトと呼びます。）が、用いられています。組立時、これらのボルトは、下表のような締付トルクで締結されています。
特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

ボルト	締付トルク
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m(41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m(82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m(326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m(590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m(1,020 ± 51 kgf·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 ± 0.1 N·m(26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m(40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.9 ± 0.4 N·m(82 ± 4 kgf·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。

7. 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。

7.1 Appendix A: 仕様表

7.1.1 GX1

項目		4軸仕様		3軸仕様	
		GX1-C171*	GX1-C221*	GX1-C171*Z	GX1-C221*Z
機械類の名称		産業用ロボット			
製品シリーズ		GX			
型式		GX1-C***** ▪ 型名 GX1-C			
設置方法		架台取付タイプ			
アーム長さ	アーム1+アーム2	175 mm	225 mm	175 mm	225 mm
	アーム1	75 mm	125 mm	75 mm	125 mm
	アーム2	100 mm		100 mm	
本体質量 (ケーブルの質量含まず)		8 kg		8 kg	
駆動方式	全関節	ACサーボモーター			
最大動作速度 *1	第1+第2関節	2630 mm/s	3000 mm/s	2630 mm/s	3000 mm/s
	第3関節(Z軸)	1200 mm/s		1200 mm/s	
	第4関節(U軸)	3000 deg/s		–	
繰り返し精度	第1+第2関節	± 0.005 mm	± 0.008 mm	± 0.005 mm	± 0.008 mm
	第3関節(Z軸)	± 0.01 mm		± 0.01 mm	
	第4関節(U軸)	± 0.01 deg		–	
最大動作範囲	第1関節	± 125 deg		± 125 deg	
	第2関節	± 140 deg	± 152 deg	± 135 deg	± 135 deg
	(クリーン&ESD仕様)	(± 140 deg)	(± 149 deg)	(± 123 deg)	(± 132 deg)
	Zストローク (クリーン&ESD仕様)	± 100 (80) mm		± 100 (80) mm	

項目		4軸仕様		3軸仕様	
		GX1-C171*	GX1-C221*	GX1-C171*Z	GX1-C221*Z
	第4関節	± 360 deg *2		−	
最大パルスレンジ	第1関節	− 1019449 ~ 6262329 pulse			
	第2関節	± 2548623	± 2767076	± 2457600	± 2457600
	(クリーン&ESD仕様)	(± 2548623)	(± 2712463)	(± 2239147)	(± 2402987)
	第3関節	− 1092267 ~ 0			
	(クリーン&ESD仕様)	(- 873813 ~ 0)			
	第4関節	− 393216 ~ 393216			
分解能	第1関節	3.43322E-05 deg/pulse			
	第2関節	5.49316E-05 deg/pulse			
	第3関節	9.15527E-05 mm/pulse			
	第4関節	9.15527E-04 deg/pulse			
モーターの定格容量		50 W (全軸)			
可搬質量(負荷)	定格	0.5 kg		0.5 kg	
	最大	1 kg		1.5 kg	
第4関節許容慣性モーメント *3	定格	0.0003 kg·m^2		-	
	最大	0.004 kg·m^2		-	
ハンド径		ø 8 mm			
取付穴		125 × 88 (4-M6)			
第3関節押し込み力		50 N			
ユーザー用配線		24 pin (9+15)			
ユーザー用配管		ø 4 mmエアチューブ1本 耐圧 : 0.59 MPa (6 kgf/cm^2 : 86 psi)			
		ø 6 mmエアチューブ2本 耐圧 : 0.59 MPa (6 kgf/cm^2 : 86 psi)			

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">項目</td><td colspan="2">4軸仕様</td><td colspan="2">3軸仕様</td></tr>
<tr><td>GX1-C171*</td><td>GX1-C221*</td><td>GX1-C171*Z</td><td>GX1-C221*Z</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">環境条件 *4</td><td>周囲温度</td><td colspan="4">5 ~ 40°C</td></tr>
<tr><td>周囲相対湿度</td><td colspan="4">10 ~ 80 % RH (結露しないこと)</td></tr>
<tr><td>振動レベル</td><td colspan="4">4.9 m/s^2 (0.5G)以下</td></tr>
<tr><td colspan="3">騒音レベル *5</td><td colspan="4">L_{Aeq} = 70 dB以下</td></tr>
<tr><td colspan="3">設置環境対応</td><td colspan="4">クリーン&ESD仕様 (ISOクラス3) *6</td></tr>
<tr><td colspan="3">適合コントローラー</td><td colspan="4">RC800-A</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="6">設定可能値
( )デフォルト値</td><td>Speed</td><td colspan="4">1 ~ (5) ~ 100</td></tr>
<tr><td>Accel *7</td><td colspan="4">1 ~ (10) ~ 120</td></tr>
<tr><td>SpeedS</td><td colspan="4">0.1 ~ (50) ~ 2000</td></tr>
<tr><td>AccelS</td><td colspan="4">0.1 ~ (200) ~ 25000</td></tr>
<tr><td>Fine</td><td colspan="4">0 ~ (10000) ~ 65535</td></tr>
<tr><td>Weight</td><td colspan="2">0 ~ (0.5) ~ 1</td><td colspan="2">1 ~ (0.5) ~ 1.5</td></tr>
<tr><td rowspan="6">M/Cケーブル仕様</td><td rowspan="2">ケーブル質量(ケーブルのみ)</td><td>固定用、シグナル</td><td colspan="4">0.06 kg/m</td></tr>
<tr><td>固定用、パワー</td><td colspan="4">0.30 kg/m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ケーブル外径</td><td>固定用、シグナル</td><td colspan="4">ø 6.2 mm(typ)</td></tr>
<tr><td>固定用、パワー</td><td colspan="4">ø 13.7 mm(typ)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最小曲げ半径 *8</td><td>固定用、シグナル</td><td colspan="4">39 mm</td></tr>
<tr><td>固定用、パワー</td><td colspan="4">83 mm</td></tr>
</table>

*1: 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。

*2: J4の回転動作は、±360 ～ 3600° に設定できます。
回転数の上限は機種によって異なります。上記以上の範囲に設定したい場合は、必ず販売元までお問い合わせください。

*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,
- 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: 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。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。

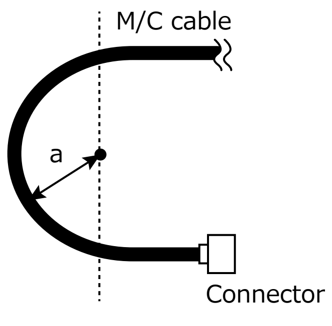
- クリーン度 : クラス ISO 3 (ISO14644-1)
- 排気:
  - 排気ポート寸法: 内径 ø8 mm
  - 適合排気チューブ:
    - ポリウレタンチューブ
    - 外径 ø8 mm
    - 推奨排気量: 1000 cm^3/s (標準状態)程度

ESD仕様マニピュレーターは、樹脂系材料に帯電防止対応を施したものです。帯電によるごみやほこりなどの吸着を抑制した仕様です。

*7: 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。

*8: M/Cケーブルを配線するとき、以下の点に注意してください。

- コネクター部に荷重がかからないようにケーブルを設置してください。
- 最小曲げ半径以上でケーブルを曲げてください。曲げ半径 (a)とは下図の寸法になります。



7.1.2 GX4

項目	GX4-A/GX4-B/GX4-C*****	GX4-A/GX4-B/GX4-C****M
機械類の名称	産業用ロボット	

項目			GX4-A/GX4-B/GX4-C*****	GX4-A/GX4-B/GX4-C****M
製品シリーズ			GX	
型式			GX4-A*****, GX4-B*****, GX4-C***** ■ 型名 GX4-A ■ 型名 GX4-B ■ 型名 GX4-C	
設置方法			架台取付仕様	マルチレイアウト仕様
環境仕様			ESD仕様, クリーン仕様 & ESD *1	
アーム長さ	アーム1+アーム2	25	250 mm	
		30	300 mm	
		35	350 mm	
	アーム3		150 mm: GX4-***1S*, E* 120 mm: GX4-***1C*	
本体質量 (ケーブルの質量含まず)		25	15 kg: 33 lb (ポンド)	-
		30	15 kg: 33 lb (ポンド)	17 kg: 38 lb (ポンド)
		35	16 kg: 35 lb (ポンド)	17 kg: 38 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	25	3550 mm/s	
		30	3950 mm/s	
		35	4350 mm/s	
	第3関節		1100 mm/s	
	第4関節		3100 deg/s	

<table>
<tr><th colspan="5">項目</th><th>GX4-A/GX4-B/GX4-C*****</th><th>GX4-A/GX4-B/GX4-C****M</th></tr>
<tr><td rowspan="5">繰り返し精度</td><td rowspan="3">第1+第2関節</td><td colspan="3">25</td><td colspan="2">±0.008 mm</td></tr>
<tr><td colspan="3">30</td><td colspan="2">±0.01 mm</td></tr>
<tr><td colspan="3">35</td><td colspan="2">±0.01 mm</td></tr>
<tr><td colspan="4">第3関節</td><td colspan="2">±0.01 mm</td></tr>
<tr><td colspan="4">第4関節</td><td colspan="2">±0.005 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="17">最大動作範囲</td><td rowspan="5">第1関節</td><td colspan="3">25</td><td>±140 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">30</td><td>±140 deg</td><td>±115 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="3">35</td><td colspan="2">ストレート</td><td>±140 deg</td><td>±120 deg</td></tr>
<tr><td colspan="2">カービング-L</td><td>-165 ~ +110 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">カービング-R</td><td>-110 ~ +165 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="9">第2関節</td><td rowspan="2">25</td><td colspan="2">S, E</td><td>±141 deg</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">C</td><td>±137 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td colspan="2">S, E</td><td>±142 deg</td><td rowspan="2">±135 deg</td></tr>
<tr><td colspan="2">C</td><td>±137 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="5">35</td><td colspan="2">ストレート</td><td>±142 deg</td><td>±142 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">カービング-L</td><td>S, E</td><td>-165 ~ +120 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-160 ~ +120 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">カービング-R</td><td>S, E</td><td>-120 ~ +165 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-120 ~ +160 deg</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">第3関節</td><td>S, E</td><td colspan="2">150 mm</td></tr>
<tr><td>C</td><td colspan="2">120 mm</td></tr>
<tr><td colspan="4">第4関節</td><td colspan="2">±360 deg</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">項目</th><th>GX4-A/GX4-B/GX4-C*****</th><th>GX4-A/GX4-B/GX4-C****M</th></tr>
<tr><td rowspan="17">最大パルスレンジ(pulse)</td><td rowspan="5">第1関節</td><td colspan="3">25</td><td rowspan="3">-1456356 ~ 6699236</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">30</td><td>-728178 ~ 5971058</td></tr>
<tr><td rowspan="3">35</td><td colspan="2">ストレート</td><td>-873814 ~ 6116694</td></tr>
<tr><td colspan="2">カービング-L</td><td>-2184534 ~ 5825423</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">カービング-R</td><td>-582543 ~ 7427414</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="9">第2関節</td><td rowspan="2">25</td><td colspan="2">S, E</td><td>-2566827 ~ 2566827</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">C</td><td>-2494009 ~ 2494009</td></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td colspan="2">S, E</td><td>-2585032 ~ 2585032</td><td rowspan="2">-2457600 ~ 2457600</td></tr>
<tr><td colspan="2">C</td><td>-2566827 ~ 2566827</td></tr>
<tr><td rowspan="5">35</td><td colspan="2">ストレート</td><td>-2585032 ~ 2585032</td><td>-2585032 ~ 2585032</td></tr>
<tr><td rowspan="2">カービング-L</td><td>S, E</td><td>-3003734 ~ 2184534</td><td>-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-2912712 ~ 2184534</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">カービング-R</td><td>S, E</td><td>-2184534 ~ 3003734</td><td>-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>-2184534 ~ 2912712</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">第3関節</td><td>S, E</td><td colspan="2">0 ~ -1706667</td></tr>
<tr><td>C</td><td colspan="2">0 ~ -1365334</td></tr>
<tr><td colspan="4">第4関節</td><td colspan="2">±1310720</td></tr>
</table>

項目		GX4-A/GX4-B/GX4-C*****
分解能	第1関節	0.0000343323 deg/pulse
	第2関節	0.0000549316 deg/pulse
	第3関節	0.0000878906 mm/pulse
	第4関節	0.000274658 deg/pulse
モーターの定格容量	第1関節	400 W
	第2関節	150 W
	第3関節	150 W
	第4関節	150 W
可搬質量 (負荷)	定格	2 kg
	最大	4 kg
第4関節許容慣性モーメント *3	定格	0.005 kg·m^2
	最大	0.05 kg·m^2
シャフト径	外径	ø 16 mm
	内径	ø 11 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
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)
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 = 71 dB (A)
適合コントローラー		▪ GX4-A: RC700-D ▪ GX4-B: RC700-E ▪ GX4-C: RC800-A

項目			GX4-A/GX4-B/GX4-C*****
動作モード *6			標準モード(デフォルト), ブーストモード
設定可能値 ( )デフォルト値		Speed	1 ~ (5) ~ 100
		Accel *7	1 ~ (10) ~ 100
		SpeedS	0.1 ~ (50) ~ 2000
		AccelS	0.1 ~ (200) ~ 25000
		Fine	0 ~ (10000) ~ 65535
		Weight	0 ~ (2) ~ 4
M/Cケーブル	ケーブル質量 (ケーブルのみ)	固定用, シグナル	0.06 kg/m
		固定用, パワー	0.30 kg/m
		可動用, シグナル	0.07 kg/m
		可動用, パワー	0.36 kg/m
	ケーブル外径	固定用, シグナル	ø6.5 mm (typ)
		固定用, パワー	ø13.7 mm (typ)
		可動用, シグナル	ø6.4 mm (typ)
		可動用, パワー	ø13.7 mm (typ)
	最小曲げ半径 *8	固定用, シグナル	40 mm
		固定用, パワー	83 mm
		可動用, シグナル	100 mm
		可動用, パワー	100 mm

*1: クリーン&ESD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。ベース背面(または底面)の排気ポートに排気チューブを接続してください。
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ø6 mm
  - 適合排気チューブ
    - ポリウレタンチューブ
    - 外径ø6 mm (内径ø4 mm)
    - 推奨排気量: 1000cm^3/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。
マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

*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,
- 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: PerformModeコマンドで、動作モードの切り替えが可能です。詳細は、以下のマニュアルを参照してください。
"Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス"

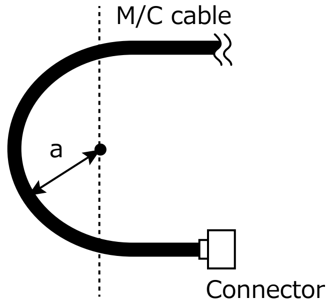
キーポイント

ブーストモードは、標準モードと比べ、一動作時間は短くなりますが、動作デューティーと動作停止時の振動は悪化します。ご注意ください。

*7: 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。

*8: 可動用M/Cケーブルを配線するとき、以下の点に注意してください。

- コネクター部に荷重がかからないようにケーブルを設置してください。
- 可動部最小曲げ半径以上でケーブルを曲げてください。曲げ半径 (a)とは下図の寸法になります。


M/C cable
a
Connector

7.1.3 GX8

項目			GX8-A/GX8-B/GX8-C*****	GX8-A/GX8-B/GX8-C****R	GX8-A/GX8-B/GX8-C****W
機械類の名称			産業用ロボット		
製品シリーズ			GX		
型式			GX8-A*****, GX8-B*****, GX8-C***** ■ 型名 GX8-A ■ 型名 GX8-B ■ 型名 GX8-C		
設置方法			架台取付仕様	天井取付仕様	壁取付仕様
環境仕様			ESD仕様,クリーン仕様&ESD[*1],プロテクション仕様[*2]		
アーム長さ	アーム1+アーム2	45	450 mm		
		55	550 mm		
		65	650 mm		
	アーム3	2	200 mm: GX8-***2S*, E* 170 mm: GX8-***2C*, P*		
		3	330 mm: GX8-***3S*, E* 300 mm: GX8-***3C*, P*		
本体質量(ケーブルの質量含まず)		45	33 kg: 73 lb (ポンド)		35 kg: 77 lb (ポンド)
		55	34 kg: 75 lb (ポンド)		36 kg: 79 lb (ポンド)
		65	35 kg: 77 lb (ポンド)		37 kg: 82 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[*3]	第1+第2関節	45	7450 mm/s		
		55	8450 mm/s		
		65	9460 mm/s		
	第3関節	2	2350 mm/s		
		3	2350 mm/s		
	第4関節		2800 deg/s		
繰り返し精度	第1+第2関節		±0.015 mm		
	第3関節		±0.01 mm		

<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th>GX8-A/GX8-B/GX8-C*****</th><th>GX8-A/GX8-B/GX8-C****R</th><th>GX8-A/GX8-B/GX8-C****W</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">第4関節</td><td colspan="3">±0.005 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="10">最大動作範囲</td><td rowspan="3">第1関節</td><td>45</td><td rowspan="3">±152 deg</td><td>±105 deg</td><td>±105 deg</td></tr>
<tr><td>55</td><td rowspan="2">±152 deg</td><td>±135 deg</td></tr>
<tr><td>65</td><td>±148 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="4">第2関節</td><td>45</td><td>±142 ~ 147.5 deg [*a]</td><td colspan="2">±125 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">55</td><td rowspan="2">±145 ~ 147.5 deg [*a]</td><td colspan="2">±147.5 deg: S*, E*</td></tr>
<tr><td colspan="2">±145 deg: C*, P*</td></tr>
<tr><td>65</td><td colspan="3">±147.5 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第3関節</td><td>2</td><td colspan="3">200 mm: GX8-***2S*, E*
170 mm: GX8-***2C*, P*</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3">330 mm: GX8-***3S*, E*
300 mm: GX8-***3C*, P*</td></tr>
<tr><td colspan="2">第4関節</td><td colspan="3">±360 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="10">最大パルスレンジ (pulse)</td><td rowspan="3">第1関節</td><td>45</td><td rowspan="3">-1128676 ~ +4405476</td><td>-273067 ~ +3549867</td><td>-273067 ~ +3549867</td></tr>
<tr><td>55</td><td rowspan="2">-1128676 ~ +4405476</td><td>-819200 ~ +4096000</td></tr>
<tr><td>65</td><td>-1055858 ~ +4332658</td></tr>
<tr><td rowspan="4">第2関節</td><td>45</td><td>±2503111 ~ ±2685156 [*a]</td><td colspan="2">±2275556</td></tr>
<tr><td rowspan="2">55</td><td rowspan="2">±2639644 ~ ±2685156 [*a]</td><td colspan="2">±2685156: S*, E*</td></tr>
<tr><td colspan="2">±2639645: C*, P*</td></tr>
<tr><td>65</td><td colspan="3">±2685156</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第3関節</td><td>2</td><td colspan="3">-1092267: GX8-***2S*, E*
-928427: GX8-***2C*, P*</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3">-1802240: GX8-***3S*, E*
-1638400: GX8-***3C*, P*</td></tr>
<tr><td colspan="2">第4関節</td><td colspan="3">±1668189</td></tr>
</table>

*a: GX8-*45***、GX8-*55*** 第2関節

		最大動作範囲	最大パルスレンジ
GX8-A/GX8-B/GX8-C45*S*,E*	0 ≥ Z ≥ -270	±147.5 deg	±2685156 pulse
	-270 > Z ≥ -330	±145 deg	±2639644 pulse
GX8-A/GX8-B/GX8-C45*C*,P*	0 ≥ Z ≥ -240	±147.5 deg	±2685156 pulse
	-240 > Z ≥ -300	±137.5 deg	±2503111 pulse
GX8-A/GX8-B/GX8-C55*C*,P*	0 ≥ Z ≥ -240	±147.5 deg	±2685156 pulse
	-240 > Z ≥ -300	±145 deg	±2639644 pulse

項目			GX8-A/GX8-B/GX8-C*****
分解能	第1関節		0.0000549 deg/pulse
	第2関節		0.0000549 deg/pulse
	第3関節	2	0.0001831 mm/pulse
		3	0.0001831 mm/pulse
	第4関節		0.0002140 deg/pulse
モーターの定格容量	第1関節		750 W
	第2関節		600 W
	第3関節		200 W
	第4関節		200 W
可搬質量 (負荷)	定格		4 kg
	最大		8 kg
第4関節許容慣性モーメント *4	定格		0.01 kg·m^2
	最大		0.16 kg·m^2
シャフト径	外径		ø20 mm
	内径		ø14 mm
第3関節押し込み力			150 N
ユーザー用配線			24 (15 pin + 9 pin: D-sub)
			Ethernet CAT5e相当
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2本·耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm^2: 86 psi)
環境条件	周囲温度 *5		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 *6			LAeq = 74 dB(A)

項目			GX8-A/GX8-B/GX8-C*****
適合コントローラー			▪ GX8-A: RC700-D ▪ GX8-B: RC700-E ▪ GX8-C: RC800-A
動作モード *7			標準モード(デフォルト), ブーストモード
設定可能値 ( )デフォルト値	Speed		1 ~ (3) ~ 100
	Accel *8		1 ~ (10) ~ 100
	SpeedS		0.1 ~ (50) ~ 2000
	AccelS		0.1 ~ (200) ~ 25000
	Fine		0 ~ (10000) ~ 65535
	Weight		0 ~ (4) ~ 8
M/Cケーブル	ケーブル質量 (ケーブルのみ)	固定用, シグナル	0.06 kg/m
		固定用, パワー	0.30 kg/m
		可動用, シグナル	0.07 kg/m
		可動用, パワー	0.36 kg/m
	ケーブル外径	固定用, シグナル	⌀6.5 mm (typ)
		固定用, パワー	⌀13.7 mm (typ)
		可動用, シグナル	⌀6.4 mm (typ)
		可動用, パワー	⌀13.7 mm (typ)
	最小曲げ半径 *9	固定用, シグナル	40 mm
		固定用, パワー	83 mm
		可動用, シグナル	100 mm

項目			GX8-A/GX8-B/GX8-C*****
		可動用, パワー	100 mm

*1: クリーン&ESD仕様マニピュレーター (GX8-A/GX8-B/GX8-C***C*)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。
ベース背面（または底面）の排気ポートに、排気チューブを接続してください。
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: 1000cm^3/s (標準状態)程度

ESD仕様(GX8-A/GX8-B/GX8-C***E*)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。
マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

*2: プロテクション仕様マニピュレーターのIP (International Protection)は、防塵性能と防水性能を表示する国際規格です。

型名	保護等級		
GX8-A/GX8-B/GX8-C***P*	IP65	防塵: 6	粉塵が内部に侵入しない。
		防水: 5	あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。

*3: 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。

*4: 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。

*5: 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, 4関節同時動作, 最大速度, 最大加減速度
- 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

*7: PerformModeコマンドで、動作モードの切り替えが可能です。詳細は、以下のマニュアルを参照してください。
"Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス"

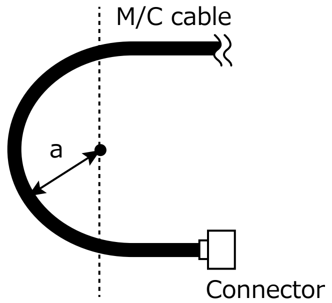
キーポイント

ブーストモードは、標準モードと比べ、一動作時間は短くなりますが、動作デューティーと動作停止時の振動は悪化します。ご注意ください。

*8: 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。

*9: 可動用M/Cケーブルを配線するとき、以下の点に注意してください。

- コネクター部に荷重がかからないようにケーブルを設置してください。
- 可動部最小曲げ半径以上でケーブルを曲げてください。曲げ半径 (a)とは下図の寸法になります。



項目	GX8-B**3P-FZ
食品グリス仕様	Z軸のボールねじスプラインに使用しているグリスを食品対応用のグリスに変更したマニピュレーターです。食品対応のグリスについては、必ず指定の専用グリス(L700またはUH1 14-151) を使用してください。詳細は、以下を参照してください。 グリスアップ

7.1.4 GX10/20

項目			GX10-B/GX10-C**** GX20-B/GX20-C****	GX10-B/GX10-C****R GX20-B/GX20-C****R	GX10-B/GX10-C****W GX20-B/GX20-C****W
機械類の名称			産業用ロボット		
製品シリーズ			GX		
型式			GX10-B*****, GX10-C*****, GX20-B*****, GX20-C***** ▪ 型名 GX10-B/GX20-B ▪ 型名 GX10-C/GX20-C		
設置方法			架台取付仕様	天井取付仕様	壁取付仕様
環境仕様			クリーン仕様&ESD[*1],プロテクション仕様[*2]		
アーム長さ	アーム1+アーム2	65	650 mm (GX10-B/GX10-Cのみ)		
		85	850 mm (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C)		
		A0	1000 mm (GX20-B/GX20-Cのみ)		
	アーム3	1	180 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S* 150 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*		
		4	420 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S* 390 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*		
本体質量(ケーブルの質量含まず)		65	46 kg: 102 lb (ポンド)		51 kg: 113 lb (ポンド)
		85	49 kg: 108 lb (ポンド)		53 kg: 117 lb (ポンド)
		A0	50 kg: 111 lb (ポンド)		55 kg: 122 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 [*3]	第1+第2関節	65	8800 mm/s		
		85	11000 mm/s		
		A0	11500 mm/s		
	第3関節		2350 mm/s		
	第4関節		2400 deg/s (GX10-B/GX10-Cのみ) 1700 deg/s (GX20-B/GX20-Cのみ)		

<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th>GX10-B/GX10-C****
GX20-B/GX20-C****</th><th>GX10-B/GX10-C****R
GX20-B/GX20-C****R</th><th>GX10-B/GX10-C****W
GX20-B/GX20-C****W</th></tr>
<tr><td rowspan="3">繰り返し精度</td><td colspan="2">第1+第2関節</td><td colspan="3">±0.025 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">第3関節</td><td colspan="3">±0.01 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">第4関節</td><td colspan="3">±0.005 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="9">最大動作範囲</td><td rowspan="3">第1関節</td><td>65</td><td rowspan="3">±152 deg</td><td>±107 deg</td><td rowspan="3">±107deg</td></tr>
<tr><td>85</td><td rowspan="2">±152 deg</td></tr>
<tr><td>A0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">第2関節</td><td>65</td><td rowspan="3">±152.5 deg [*a]</td><td colspan="2">±130 deg</td></tr>
<tr><td>85</td><td colspan="2" rowspan="2">±152.5 deg [*a]</td></tr>
<tr><td>A0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第3関節</td><td>1</td><td colspan="3">180 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S*
150 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">420 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S*
390 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*</td></tr>
<tr><td colspan="2">第4関節</td><td colspan="3">±360 deg</td></tr>
<tr><td rowspan="9">最大パルスレンジ
(pulse)</td><td rowspan="3">第1関節</td><td>65</td><td rowspan="3">-1805881 ~
+7048761</td><td>-495161 ~
+5738041</td><td rowspan="3">-495161 ~
+5738041</td></tr>
<tr><td>85</td><td rowspan="2">-1805881 ~
7048761</td></tr>
<tr><td>A0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">第2関節</td><td>65</td><td rowspan="3">±2776178 [*a]</td><td colspan="2">±2366578</td></tr>
<tr><td>85</td><td colspan="2" rowspan="2">±2776178 [*a]</td></tr>
<tr><td>A0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第3関節</td><td>1</td><td colspan="3">-973210: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S*
-811008: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">-2270823: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S*
-2108621: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*</td></tr>
<tr><td colspan="2">第4関節</td><td colspan="3">±1951517 (GX10-B/GX10-Cのみ)
±2752512 (GX20-B/GX20-Cのみ)</td></tr>
</table>

キーポイント

アーム1+アーム2の長さは、機種により異なります。

- 65: 650 mm GX10-B/GX10-Cのみ
- 85: 850 mm GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C
- A0: 1000 mm GX20-B/GX20-Cのみ

*a: 下表のマニピュレーターの場合 (第2関節)

	最大動作範囲	最大パルスレンジ
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*C, P (Z: -360 ~ -390のみ) GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*CW, PW GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*CR, PR	±151 deg	±2748872

項目		GX10-B/GX10-C*****	GX20-B/GX20-C*****
分解能	第1関節	0.0000343 deg/pulse	
	第2関節	0.0000549 deg/pulse	
	第3関節	0.000185 mm/pulse	
	第4関節	0.0001845 deg/pulse	0.0001308 deg/pulse
モーターの定格容量	第1関節	750 W	
	第2関節	600 W	
	第3関節	400 W	
	第4関節	150 W	
可搬質量 (負荷)	定格	5 kg	10 kg
	最大	10 kg	20 kg
第4関節許容慣性モーメント *4	定格	0.02 kg·m^2	0.05 kg·m^2
	最大	0.25 kg·m^2	0.45 kg·m^2
シャフト径	外径	ø25 mm	
	内径	ø18 mm * クリーン&ESD仕様, プロテクション仕様のシャフト上端部：ø14 mm	
第3関節押し込み力		250 N	
ユーザー用配線		24 pin (15 pin + 9 pin: D-sub)	
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2本·耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm^2: 86 psi)	
環境条件 *5	周囲温度	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 *6		LAeq = 73 dB (A)	
適合コントローラー		GX10-B, GX20-B: RC700-E GX10-C, GX20-C: RC800-A	

項目			GX10-B/GX10-C*****	GX20-B/GX20-C*****
設定可能値( )デフォルト値		Speed	1 ~ (3) ~ 100	
		Accel *7	1 ~ (10) ~ 120	
		SpeedS	0.1 ~ (50) ~ 2000	
		AccelS	0.1 ~ (200) ~ 25000	
		Fine	0 ~ (10000) ~ 65535	
		Weight	0 ~ (5) ~ 10	0 ~ (10) ~ 20
M/Cケーブル	ケーブル質量 (ケーブルのみ)	固定用, シグナル	0.06 kg/m	
		固定用, パワー	0.30 kg/m	
		可動用, シグナル	0.07 kg/m	
		可動用, パワー	0.36 kg/m	
	ケーブル外径	固定用, シグナル	ø6.5 mm (typ)	
		固定用, パワー	ø13.7 mm (typ)	
		可動用, シグナル	ø6.4 mm (typ)	
		可動用, パワー	ø13.7 mm (typ)	
	最小曲げ半径 *8	固定用, シグナル	40 mm	
		固定用, パワー	83 mm	
		可動用, シグナル	100 mm	
		可動用, パワー	100 mm	

*1: クリーン&ESD仕様マニピュレーター (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***C*)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。

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。
ベース背面（または底面）の排気ポートに、排気チューブを接続してください。
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。
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固定してください。

- 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, 外径ø16 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)または 内径ø16 mm以上
    - 推奨排気量: 1000 cm^3/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。
マニピュレーター先端部(ツール取付部)については、弊社基準の測定動作直後においても±5V以下であることを確認しています。
その他詳細な情報が必要な場合は、販売元までお問い合わせください。
また、ロボットに装着するハンド、配線などの帯電量は、お客様自身でご確認のうえ使用してください。

*2: プロテクション仕様マニピュレーターのIP (International Protection)は、防塵性能と防水性能を表示する国際規格です。

<table>
<tr><th>型名</th><th colspan="3">保護等級</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GX10-B/GX10-C***P*
GX20-B/GX20-C***P*</td><td rowspan="2">IP65</td><td>防塵: 6</td><td>粉塵が内部に侵入しない。</td></tr>
<tr><td>防水: 5</td><td>あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。</td></tr>
</table>

*3: 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。

*4: 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。

*5: 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。

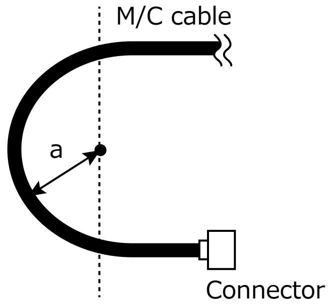
- マニピュレーターの動作条件:
  定格負荷, 4関節同時動作, 最大速度, 最大加減速度
- 測定位置:
  マニピュレーター背面、動作エリアから1000 mm離れ、ベース取付面から50 mm上の位置

*7: 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。

*8: 可動用M/Cケーブルを配線するとき、以下の点に注意してください。

- コネクター部に荷重がかからないようにケーブルを設置してください。

- 可動部最小曲げ半径以上でケーブルを曲げてください。曲げ半径 (a)とは下図の寸法になります。

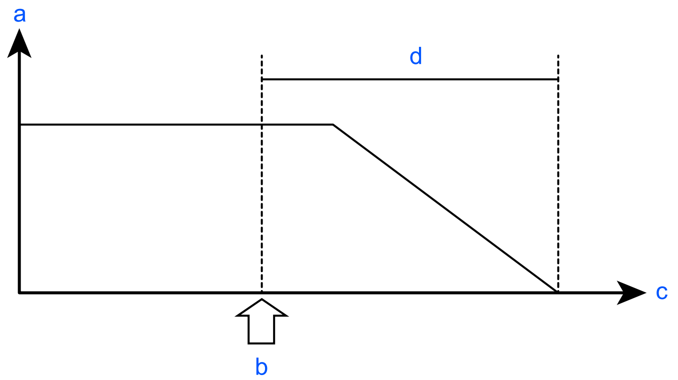


7.2 Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離

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。

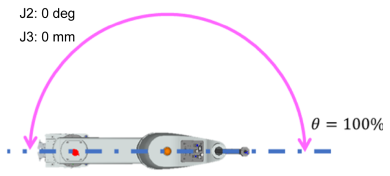
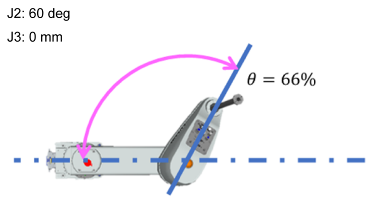
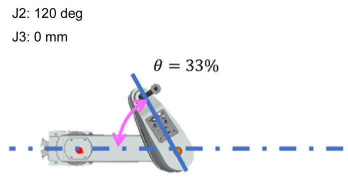


記号	説明
a	モーター速度
b	非常停止, SLSによる監視速度超過, SLPによる監視位置および関節角度監視超過, ソフト軸制限による制限範囲超過
c	時間
d	停止時間

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。
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: 最大可搬質量の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 J1動作時のアーム伸長率： アーム伸長率 θ 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もっとも長い結果をグラフに示します。
J2動作時、J3は0mmです。

軸	θ = 100%	θ = 66%	θ = 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%と定格可搬質量)ごとに表示しています。

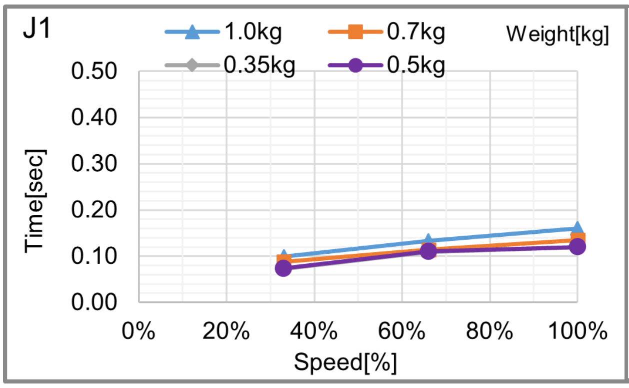
- 横軸: アーム速度 (Speed設定値)
- 縦軸: 各アーム速度での停止時間と停止距離
- Time [sec]: 停止時間 (秒)
- Distance [deg]: J1, J2停止距離 (度)
- Distance [mm]: J3停止距離

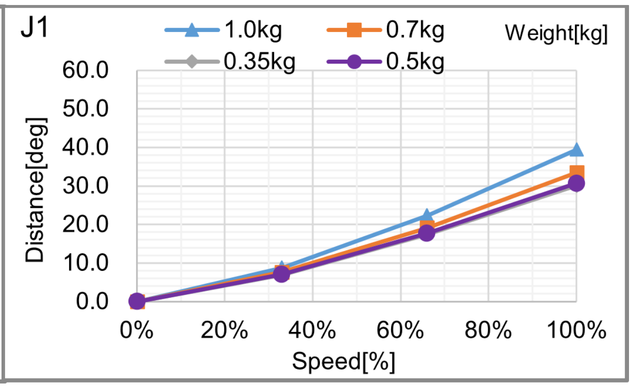
単一故障を考慮すると、次の通りになります。

- 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

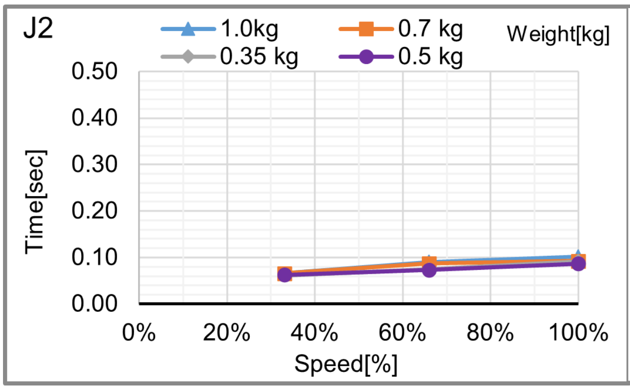
7.2.1 GX1 非常停止時の停止時間と停止距離

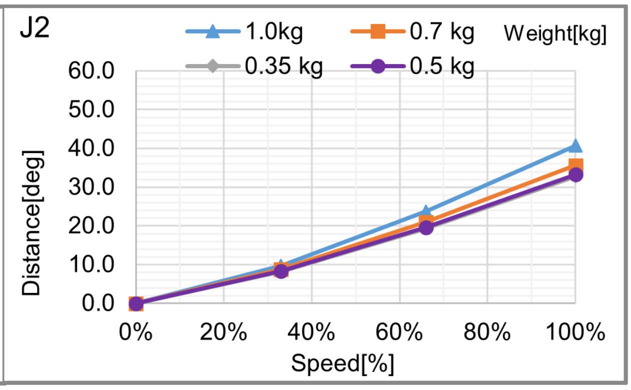
GX1-C171*: J1



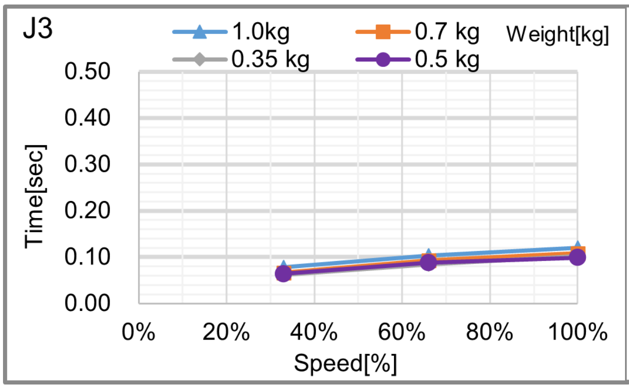


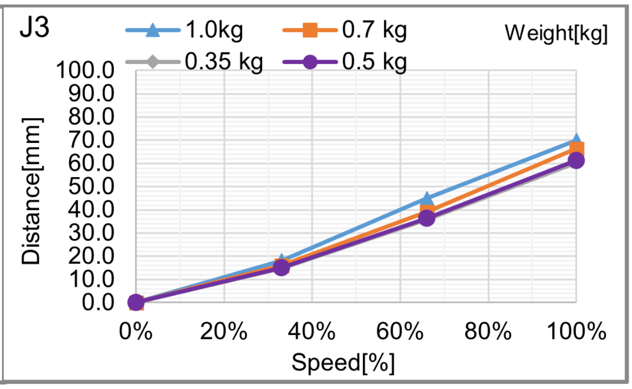
GX1-C171*: J2



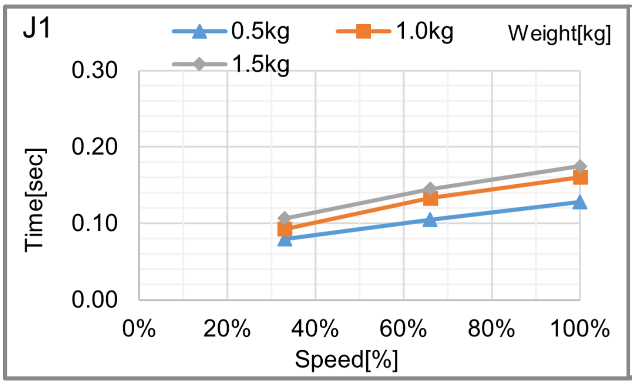


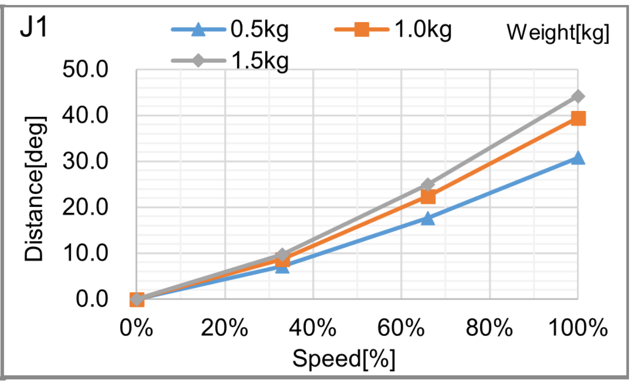
GX1-C171*: J3



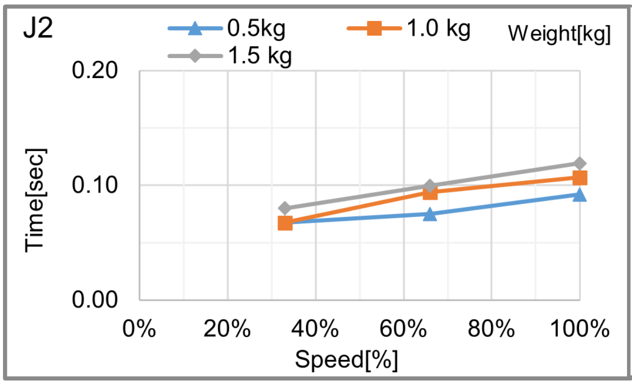


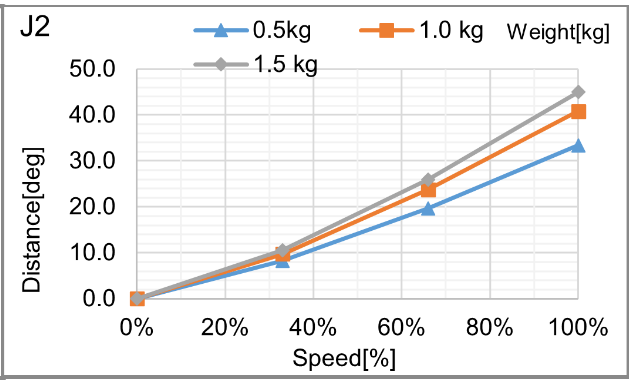
GX1-C171SZ: J1



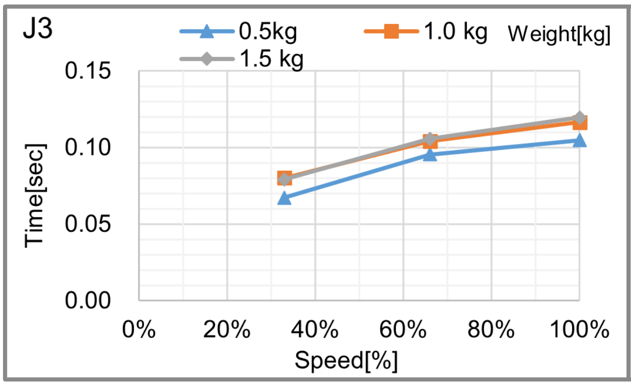


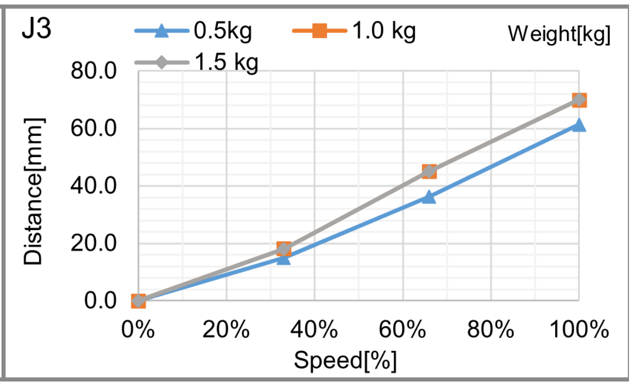
GX1-C171SZ: J2



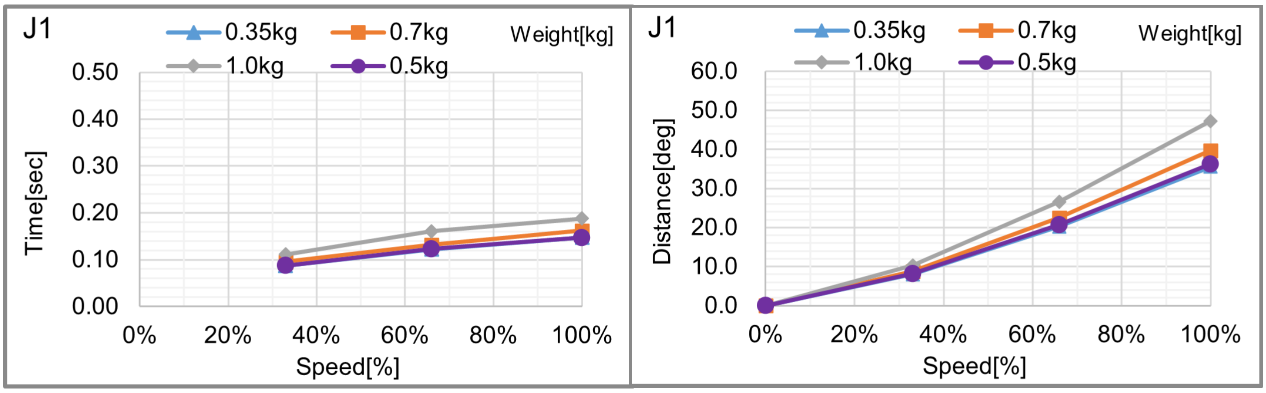


GX1-C171SZ: J3

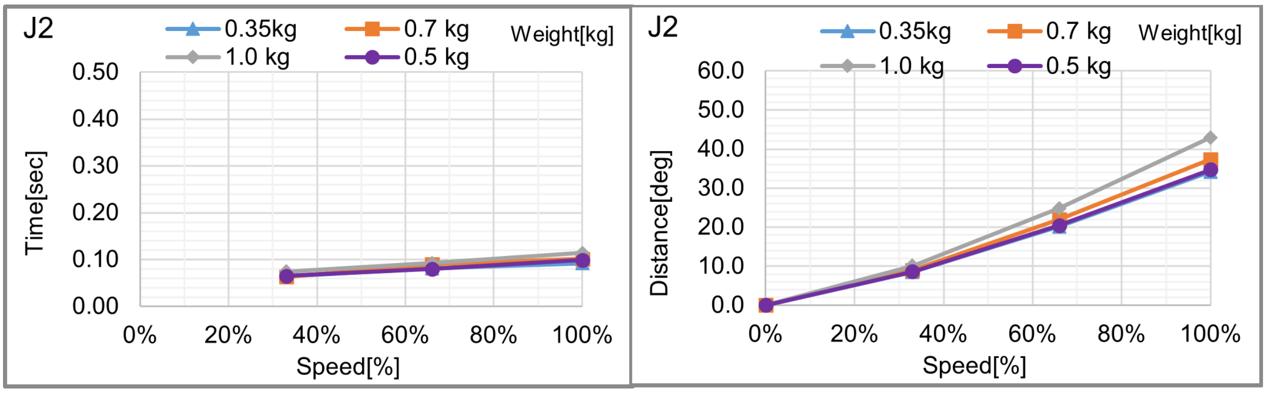




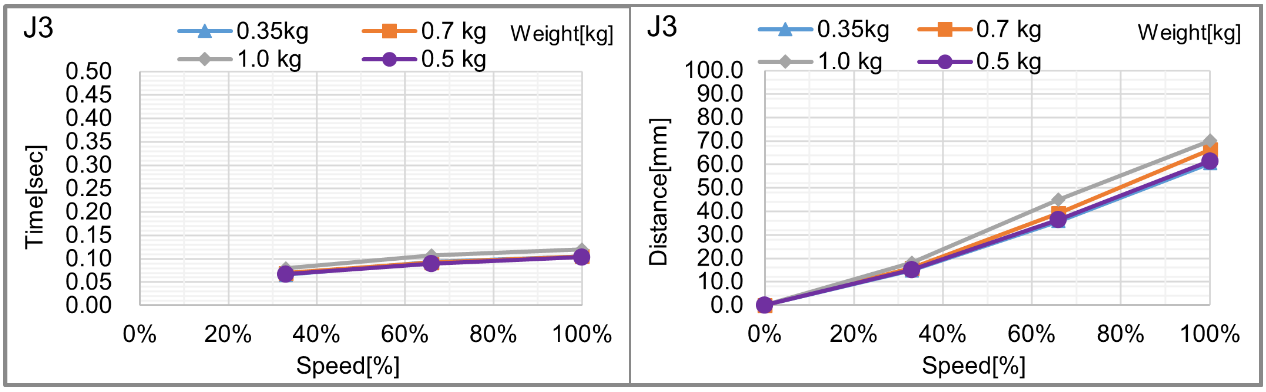
GX1-C221*: J1



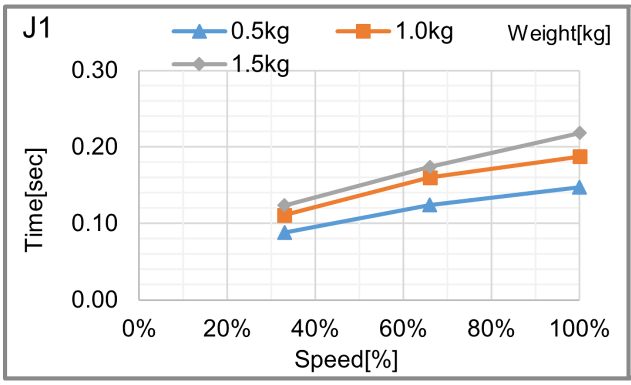
GX1-C221*: J2

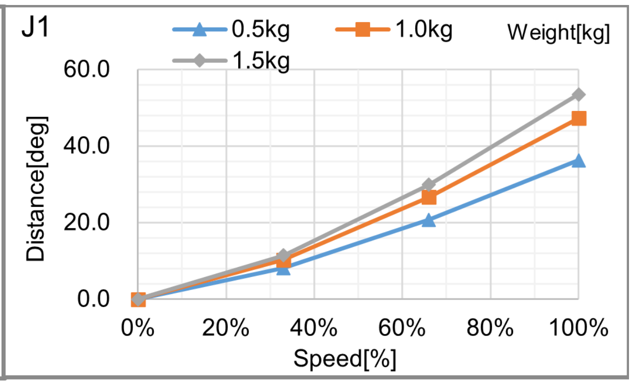


GX1-C221*: J3

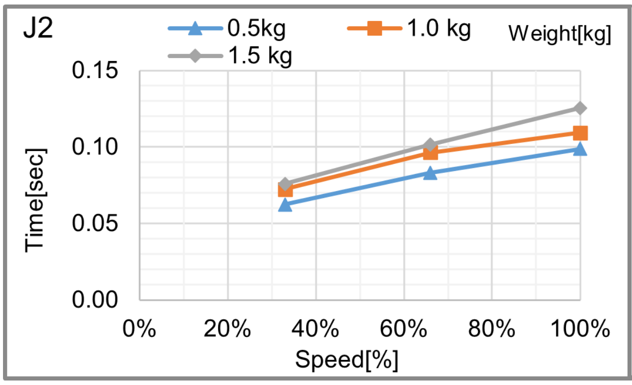


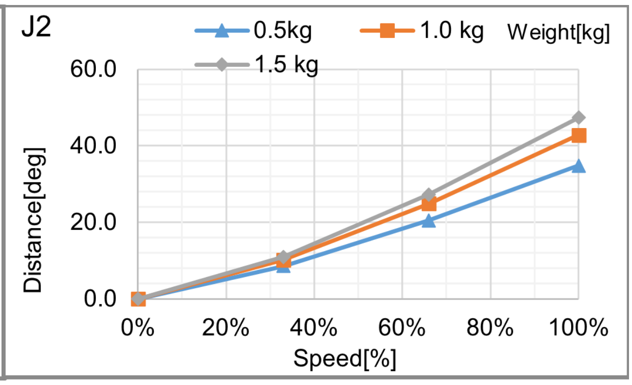
GX1-C221SZ: J1



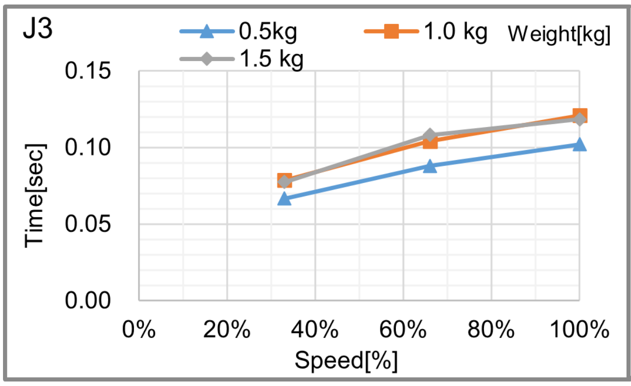


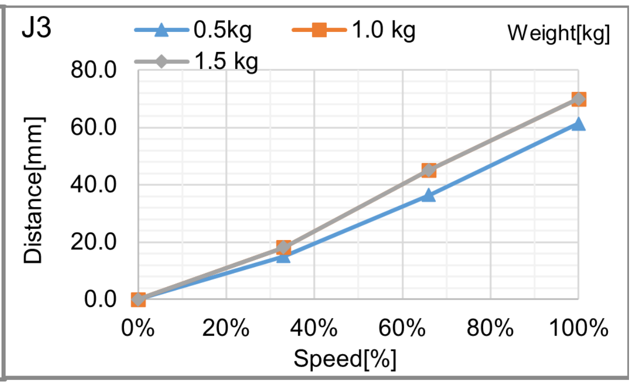
GX1-C221SZ: J2





GX1-C221SZ: J3

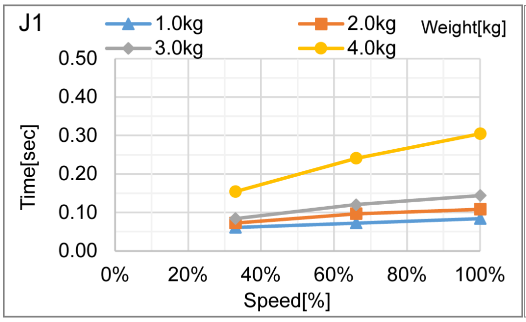


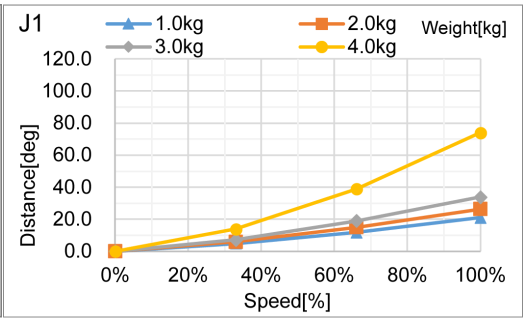


7.2.2 GX4 非常停止時の停止時間と停止距離

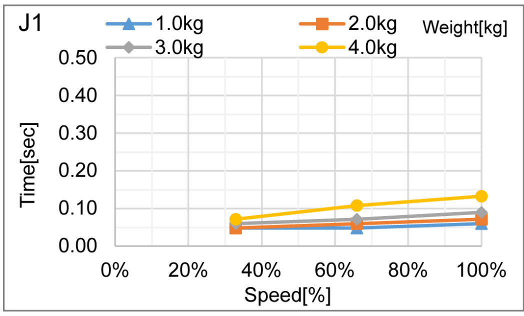
GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J1

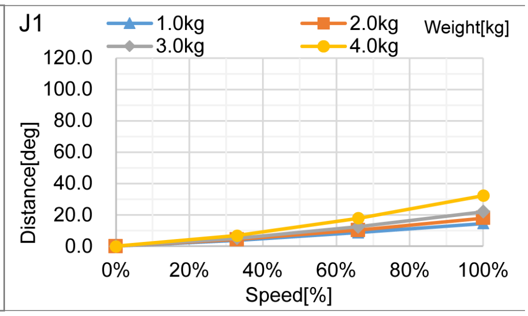
標準モード





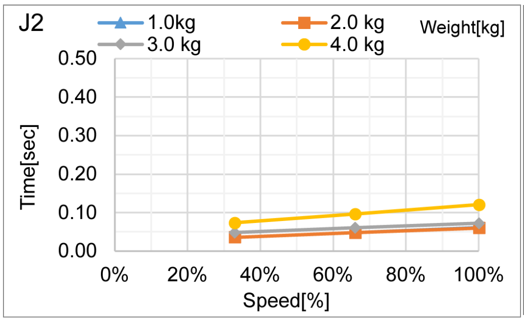
ブーストモード

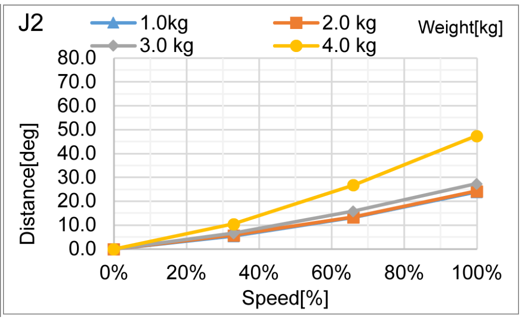




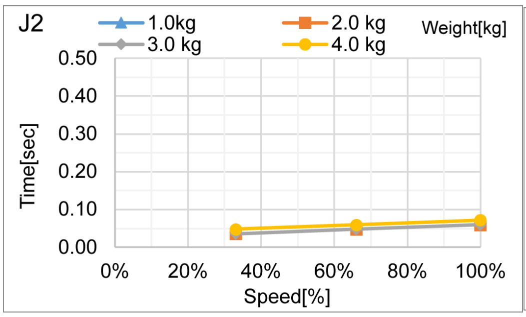
GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J2

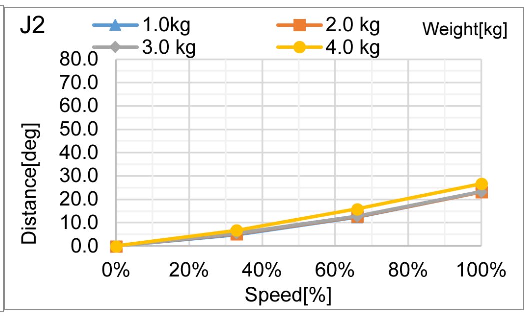
標準モード





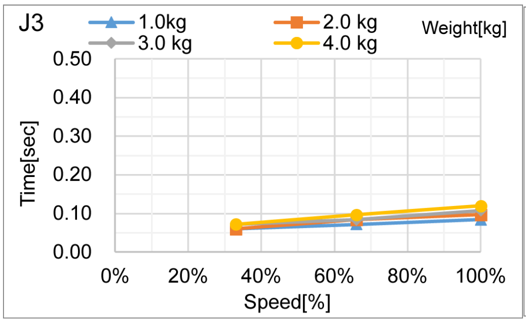
ブーストモード

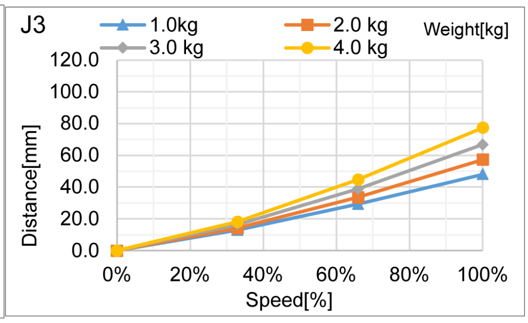




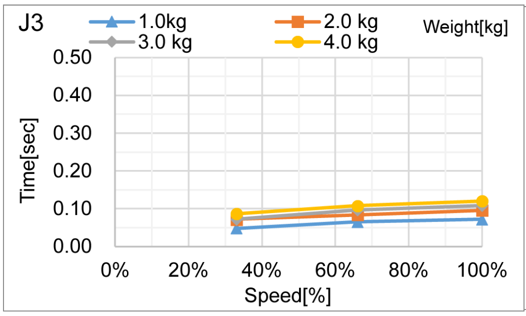
GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J3

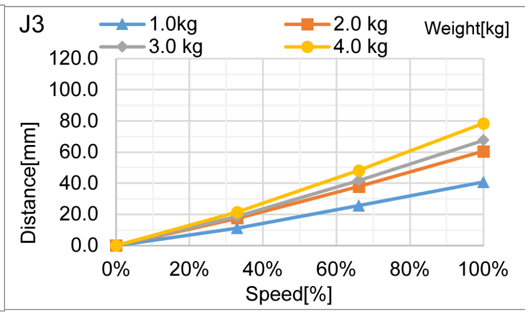
標準モード





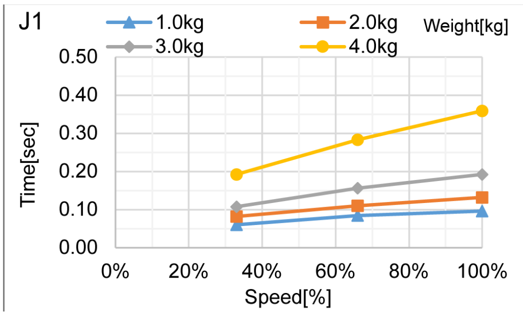
ブーストモード

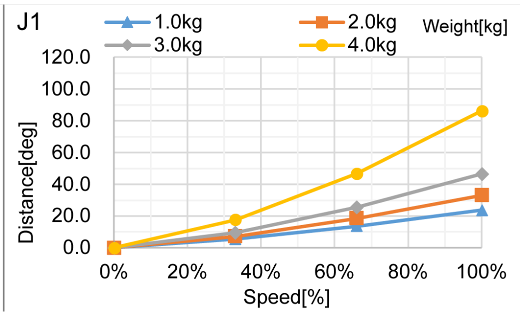




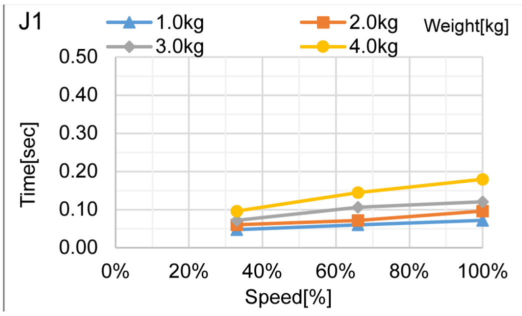
GX4-A/GX4-B/GX4-C30***: J1

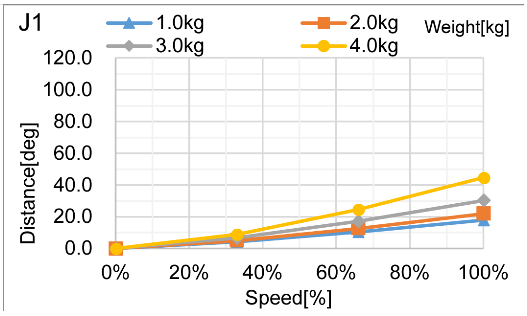
標準モード





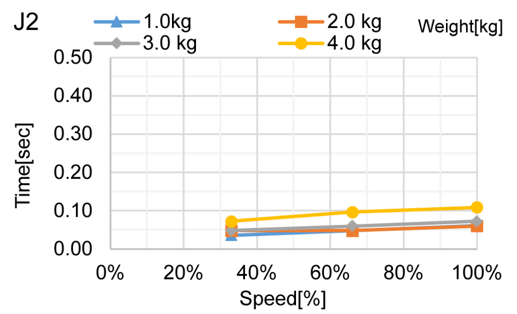
ブーストモード

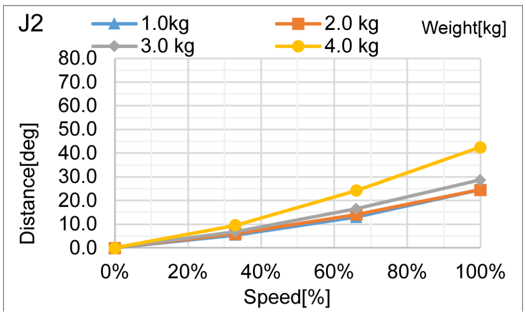




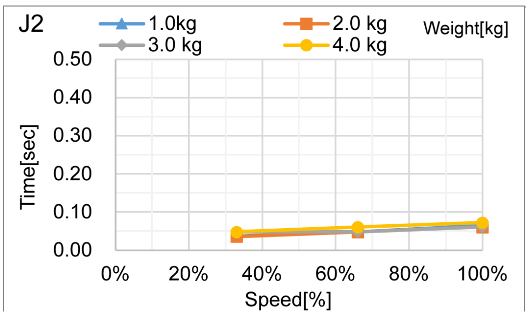
GX4-A/GX4-B/GX4-C30***: J2

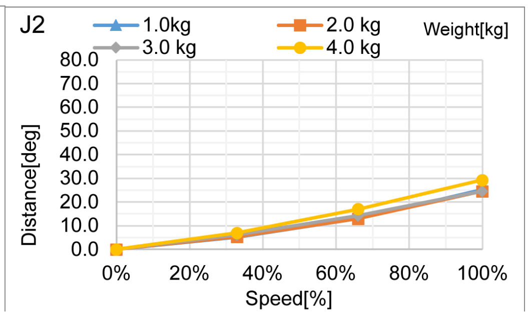
標準モード





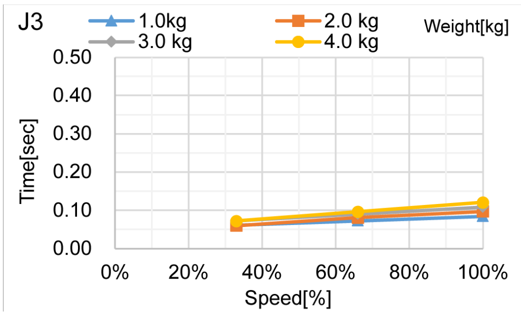
ブーストモード

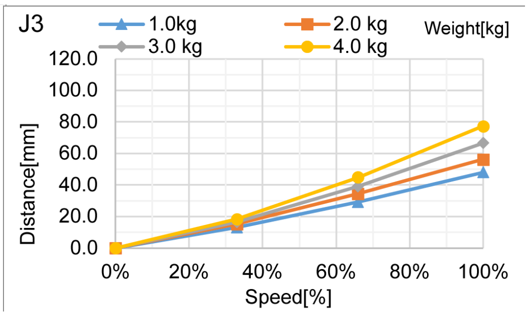




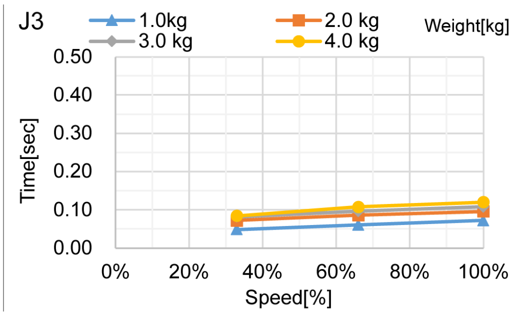
GX4-A/GX4-B/GX4-C30***: J3

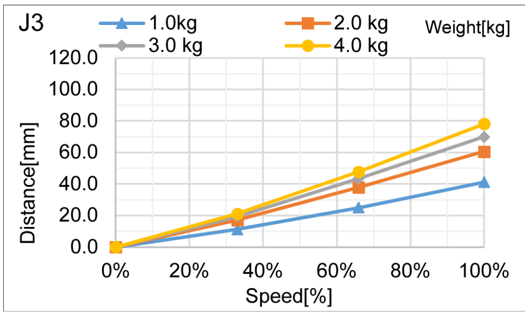
標準モード





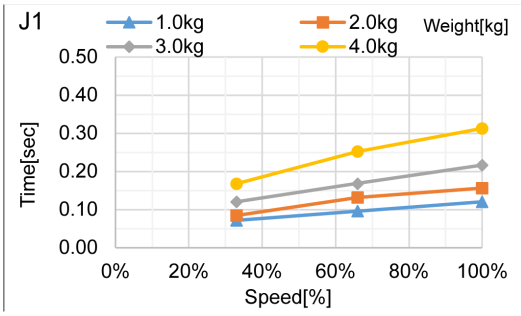
ブーストモード

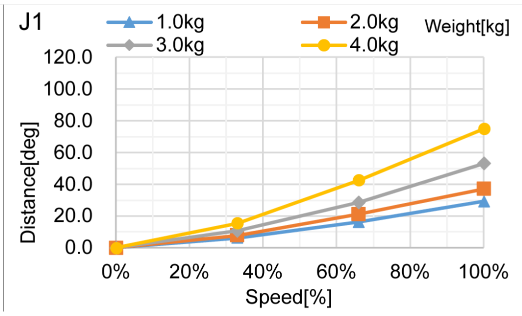




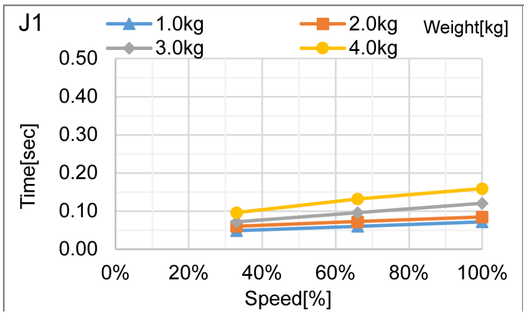
GX4-A/GX4-B/GX4-C35***: J1

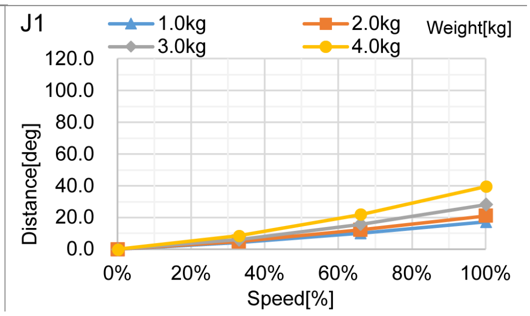
標準モード





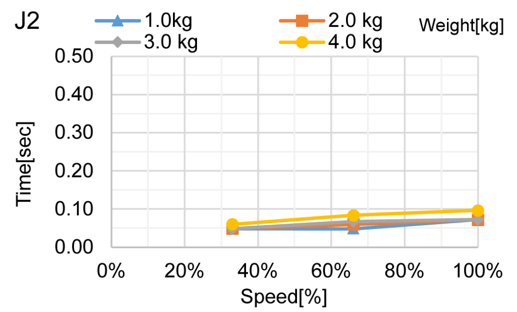
ブーストモード

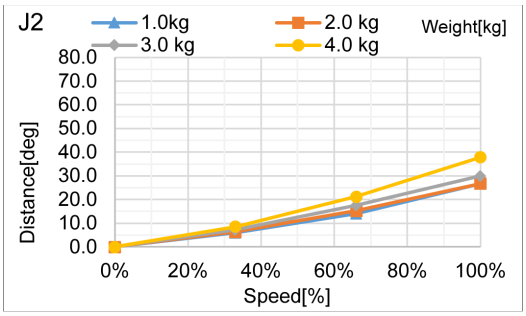




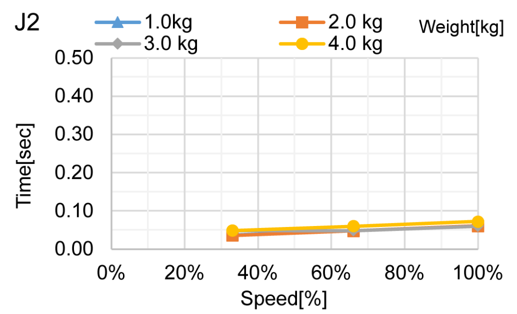
GX4-A/GX4-B/GX4-C35***: J2

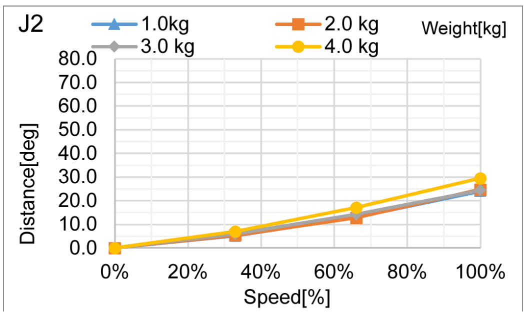
標準モード





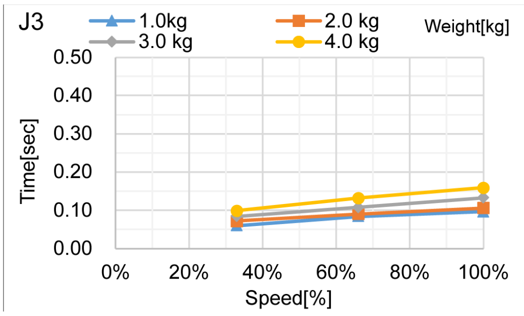
ブーストモード

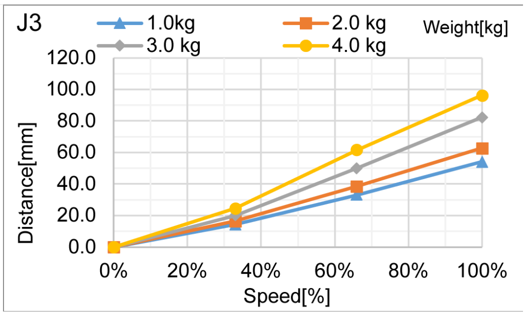




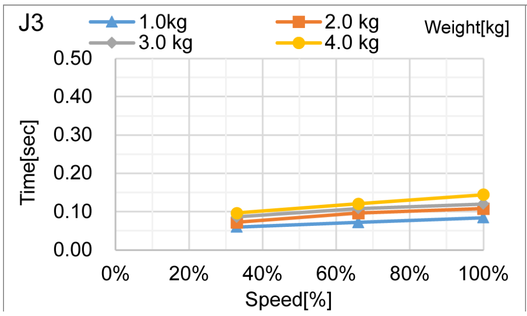
GX4-A/GX4-B/GX4-C35***: J3

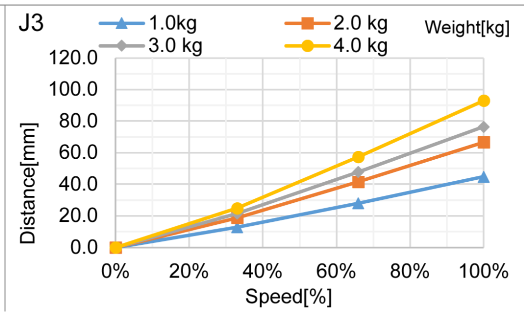
標準モード





ブーストモード

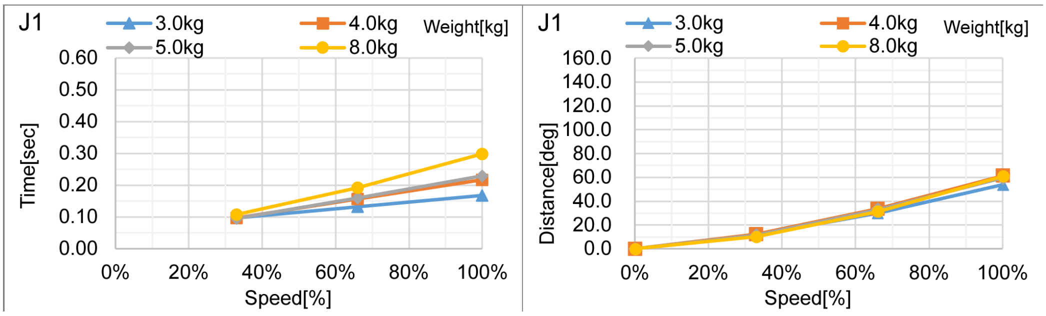




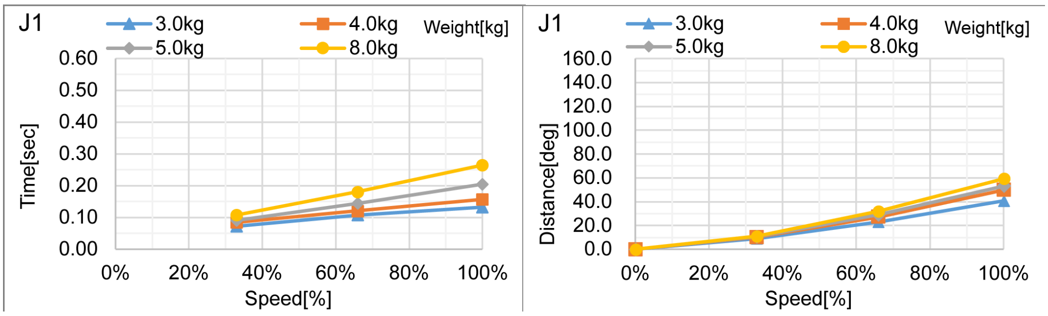
7.2.3 GX8 非常停止時の停止時間と停止距離

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J1

標準モード

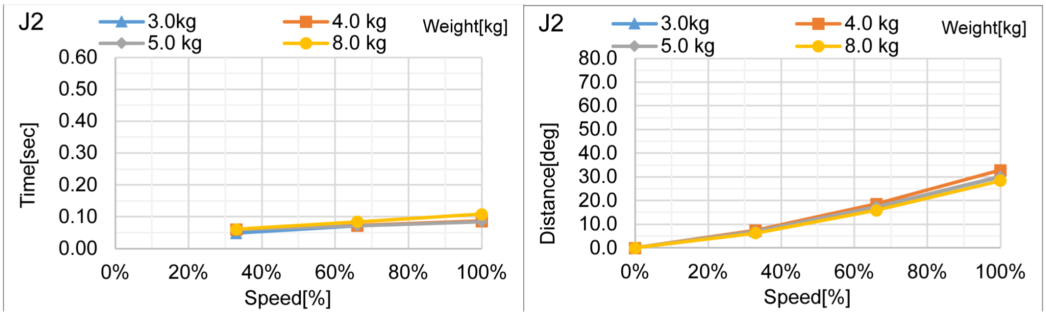


ブーストモード

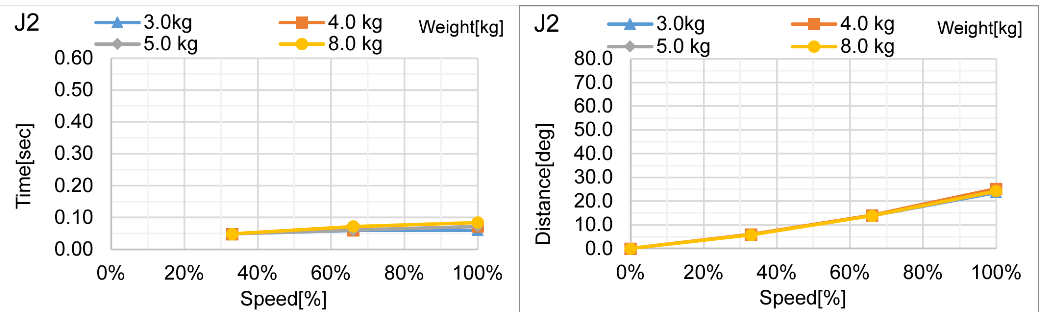


GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J2

標準モード

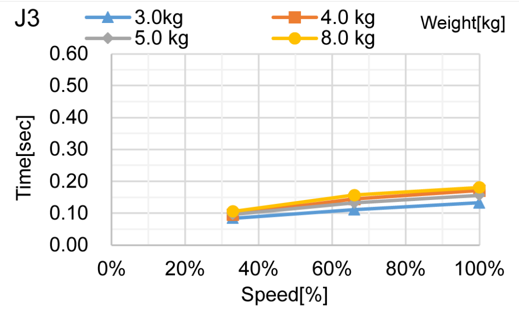


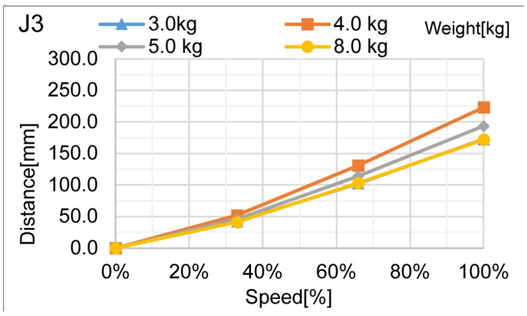
ブーストモード



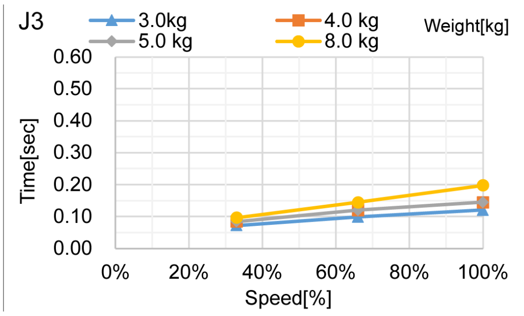
GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J3

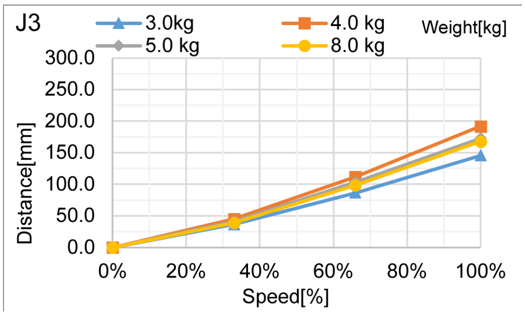
標準モード





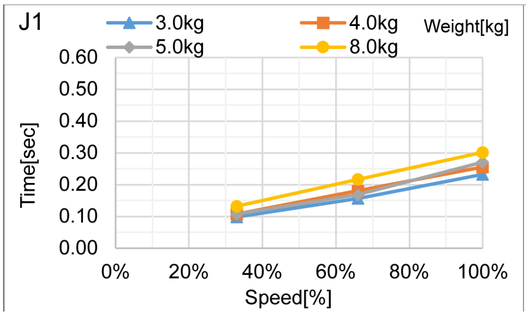
ブーストモード

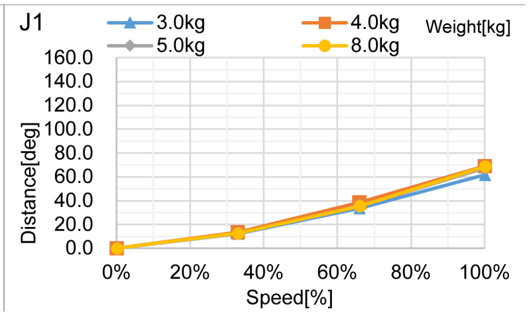




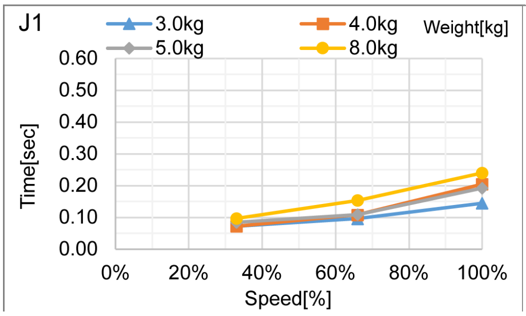
GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: J1

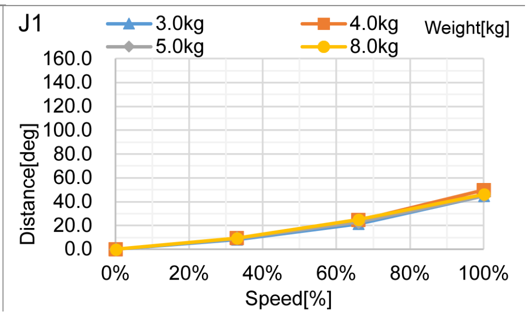
標準モード





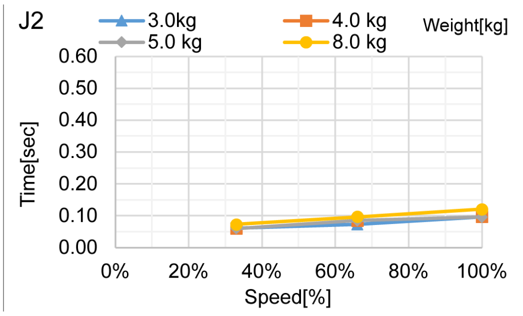
ブーストモード

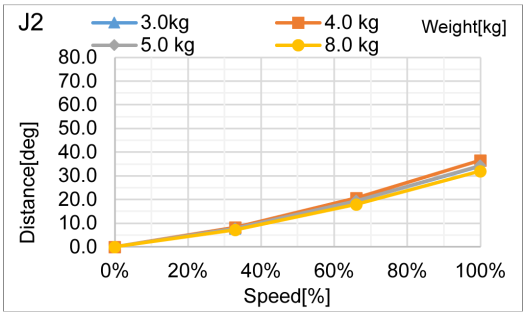




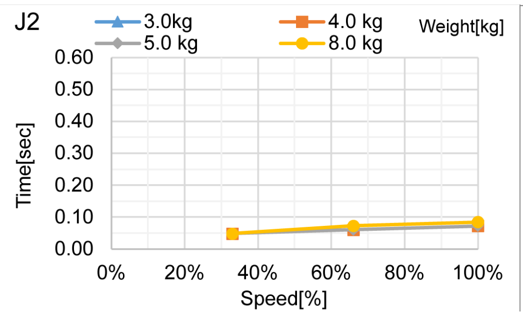
GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: J2

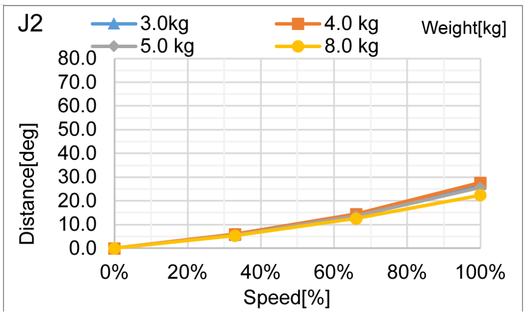
標準モード





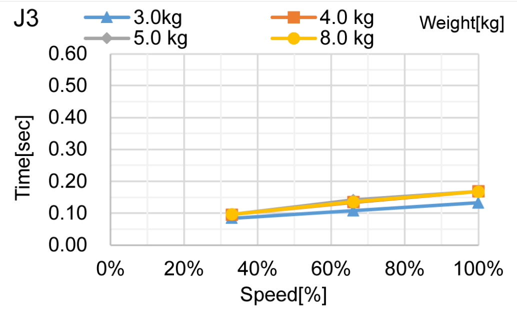
ブーストモード

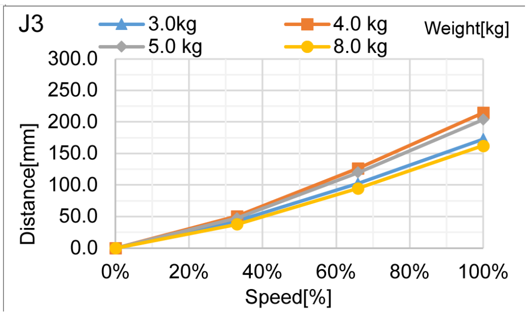




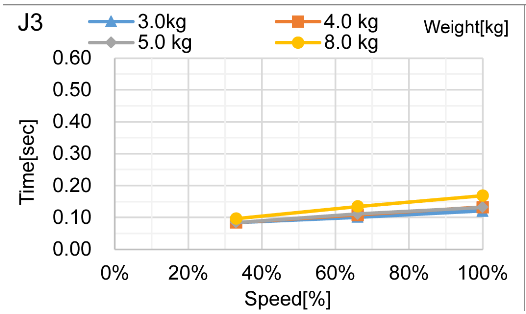
GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: J3

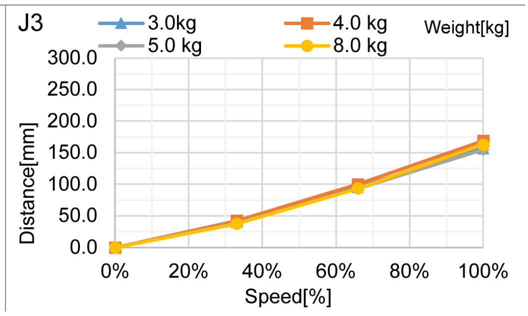
標準モード





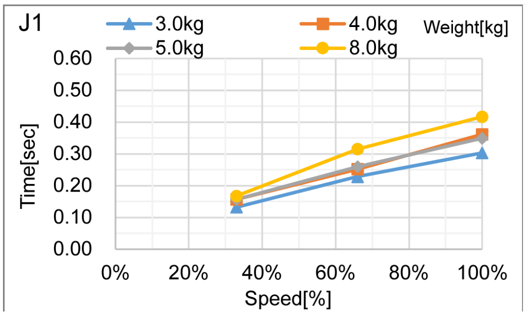
ブーストモード

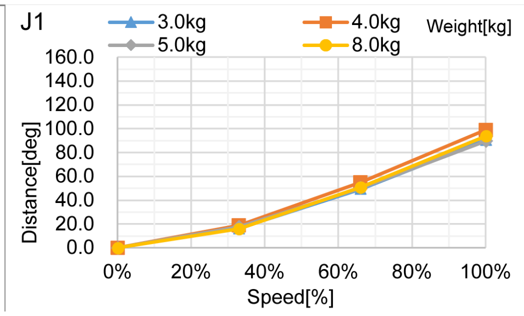




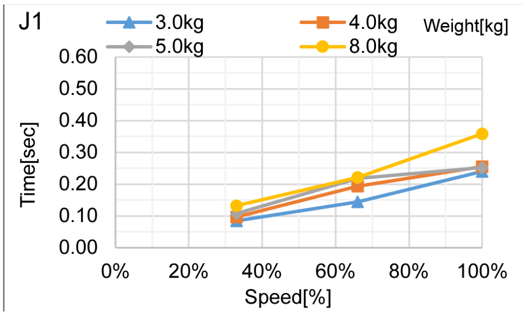
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J1

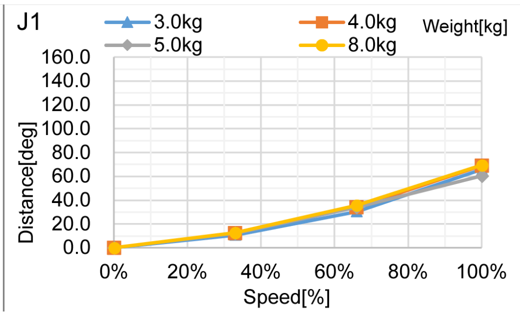
標準モード





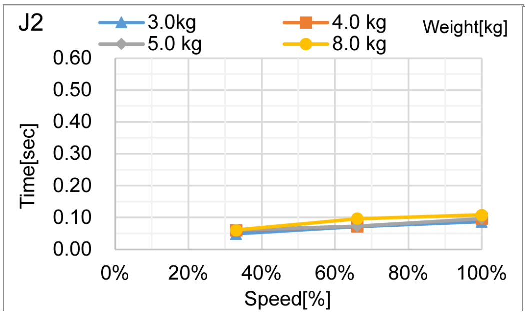
ブーストモード

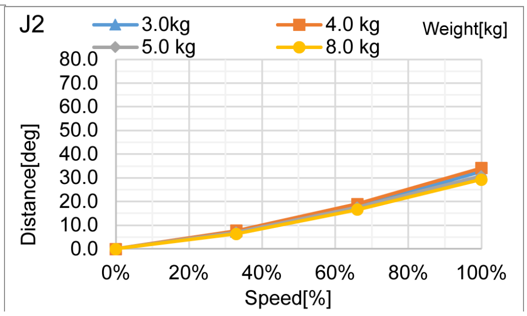




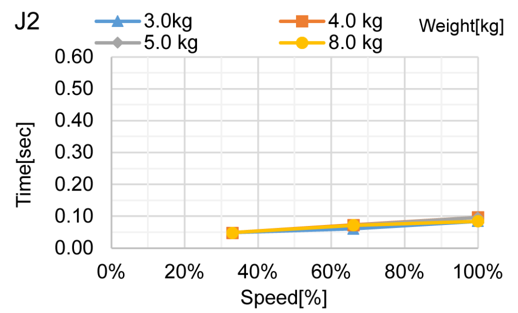
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J2

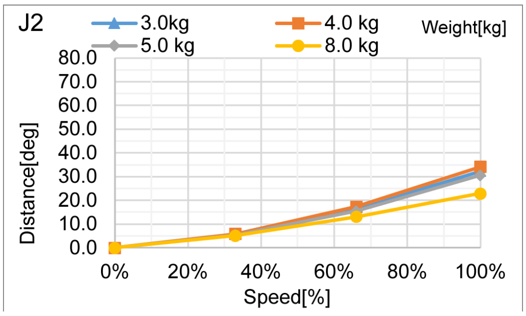
標準モード





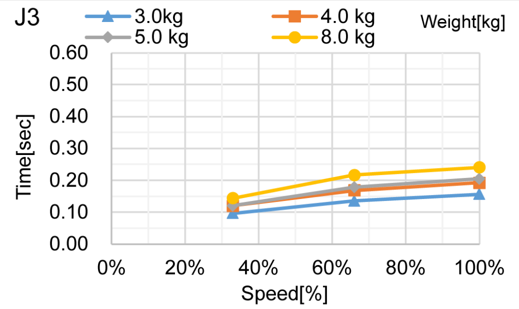
ブーストモード

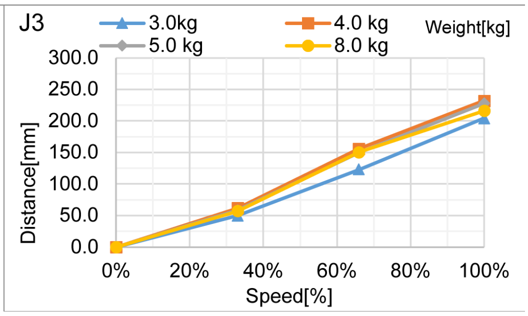




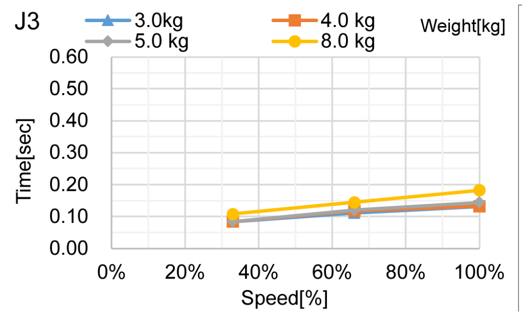
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J3

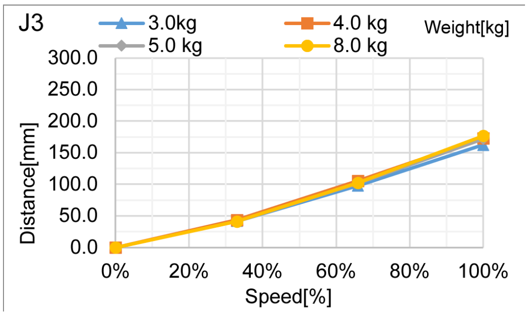
標準モード





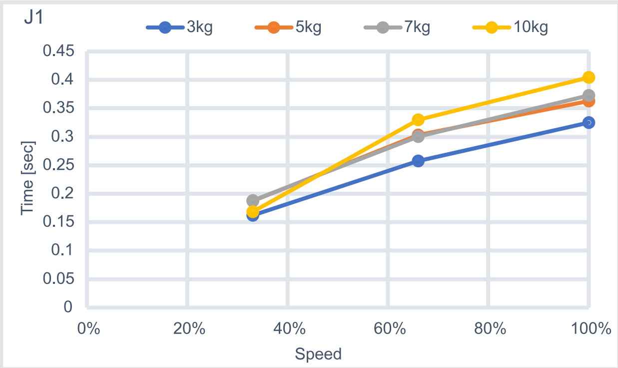
ブーストモード

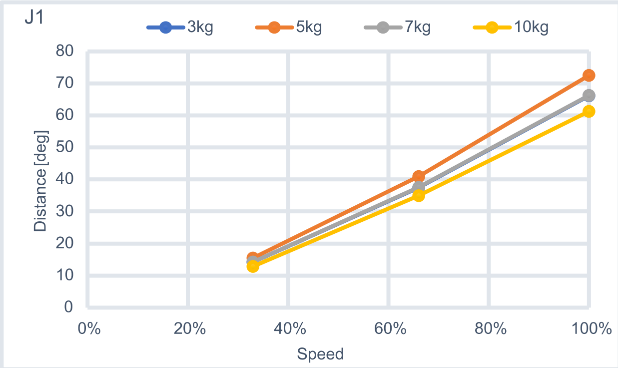




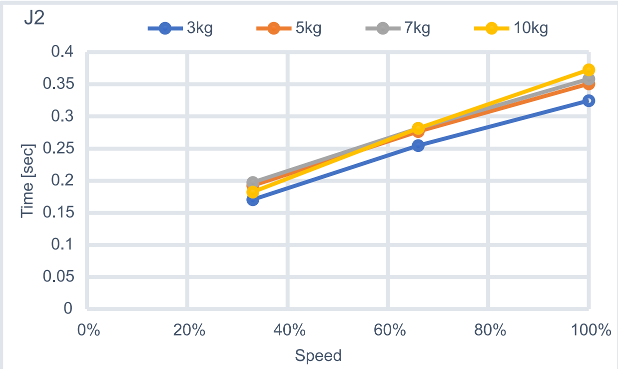
7.2.4 GX10 非常停止時の停止時間と停止距離

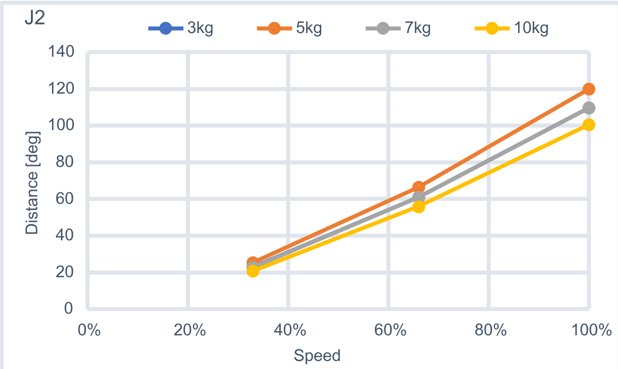
GX10-B/GX10-C65***: J1



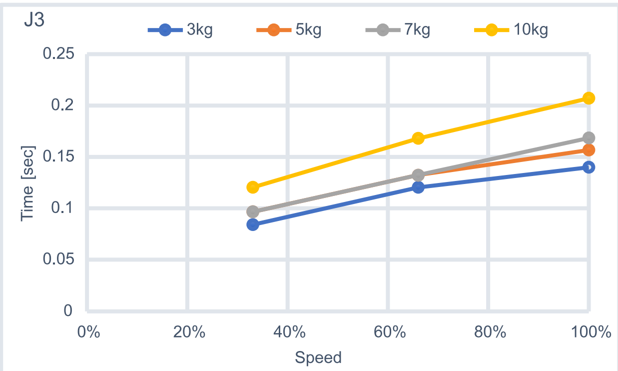


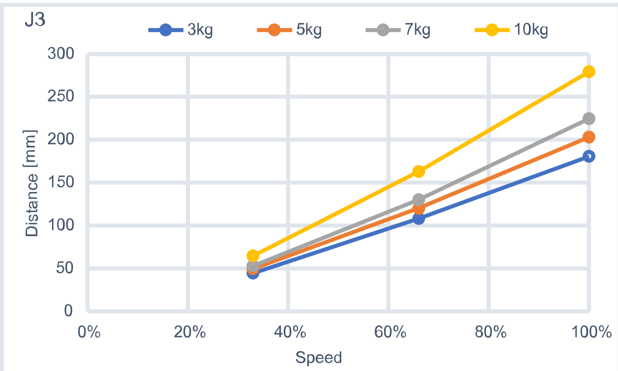
GX10-B/GX10-C65***: J2



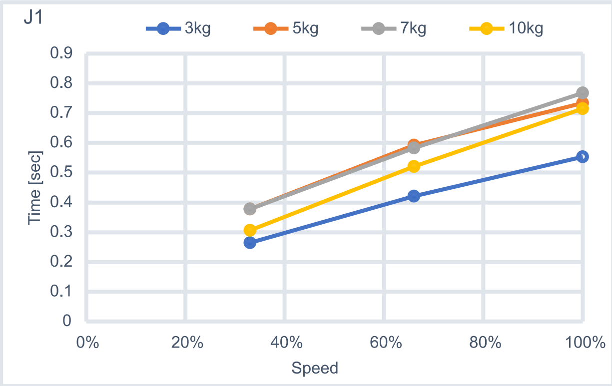


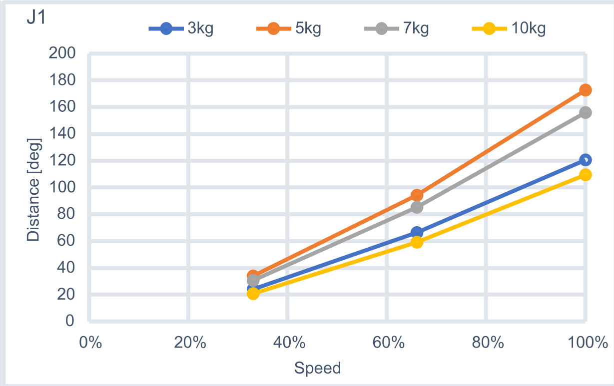
GX10-B/GX10-C65***: J3



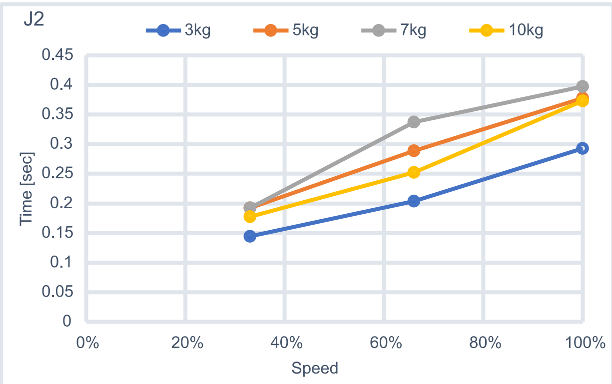


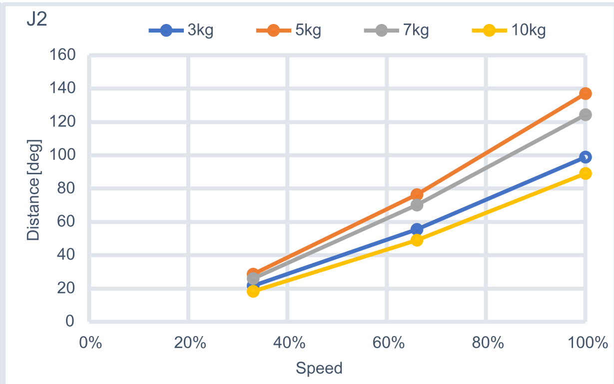
GX10-B/GX10-C85***: J1



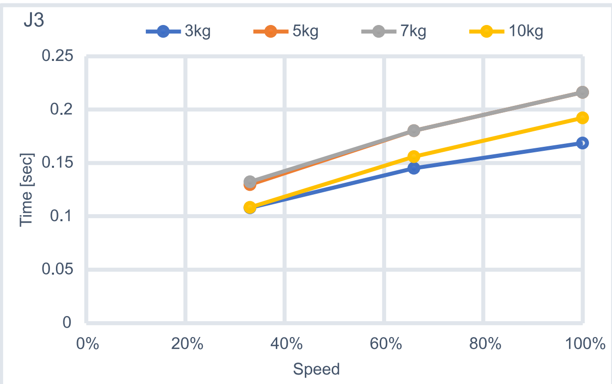


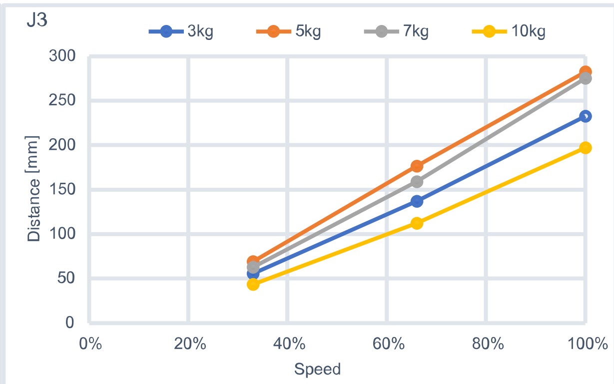
GX10-B/GX10-C85***: J2





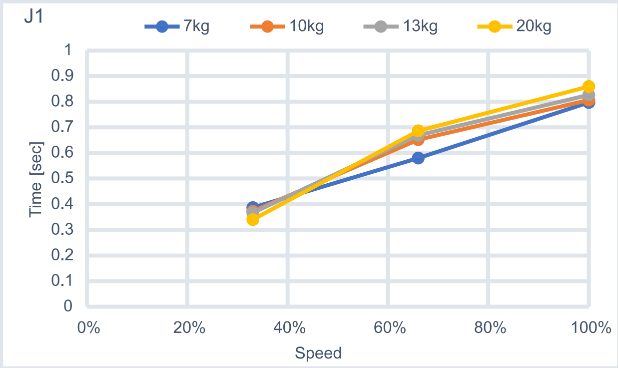
GX10-B/GX10-C85***: J3

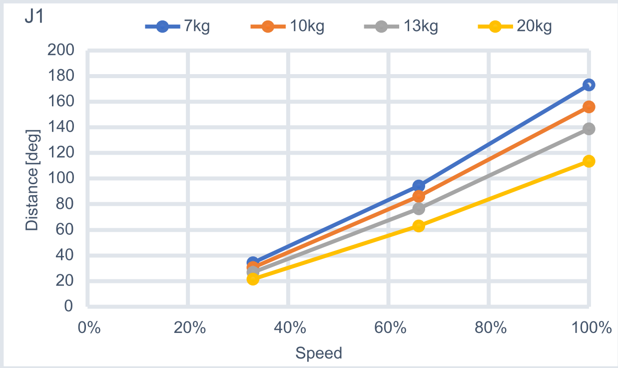




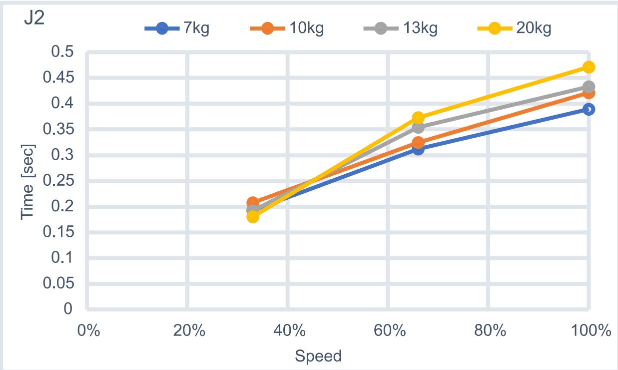
7.2.5 GX20 非常停止時の停止時間と停止距離

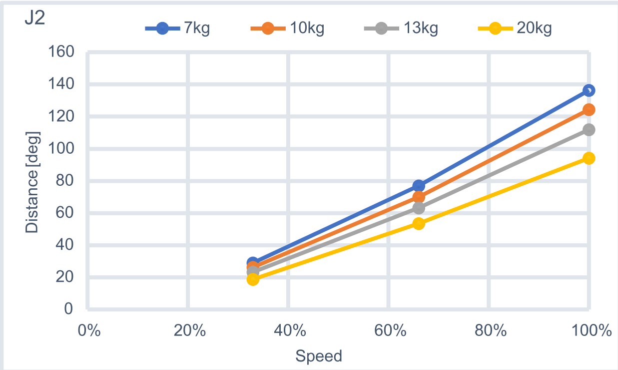
GX20-B/GX20-C85***: J1



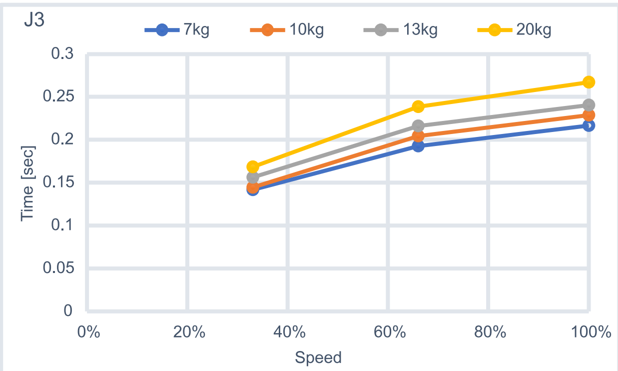


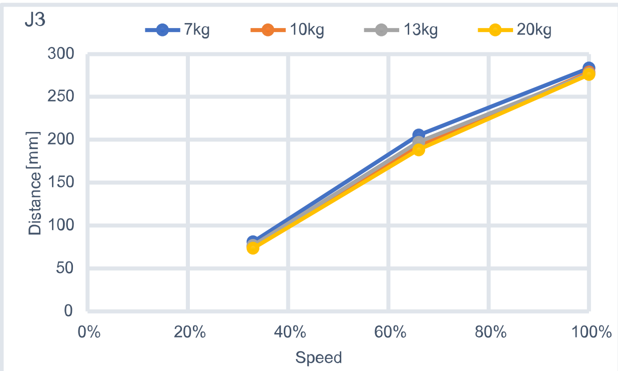
GX20-B/GX20-C85***: J2



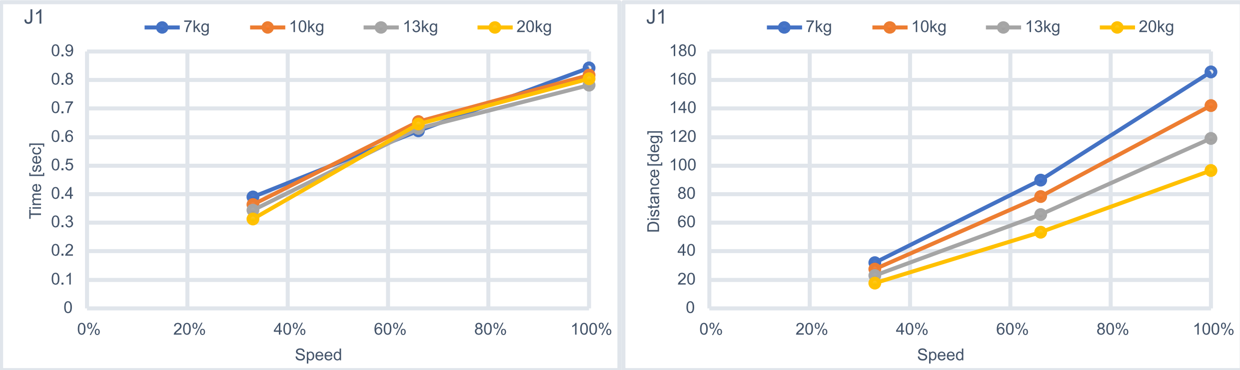


GX20-B/GX20-C85***: J3

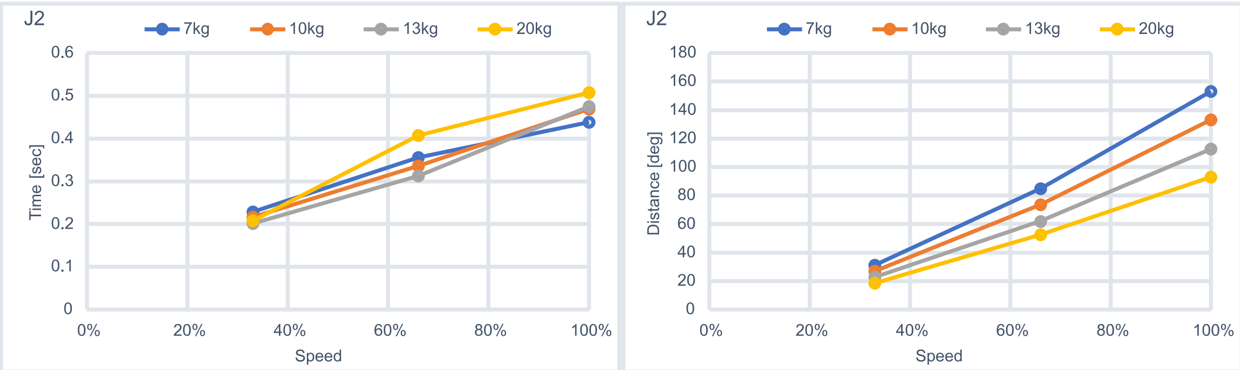




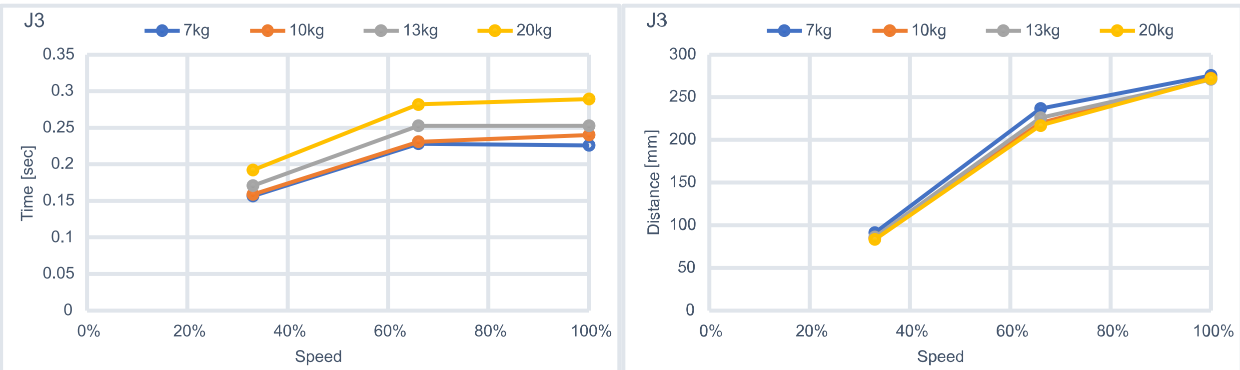
GX20-B/GX20-CA0***: J1



GX20-B/GX20-CA0***: J2



GX20-B/GX20-CA0***: J3



7.2.6 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。

キーポイント

ロボットの動作やパラメーターには以下が含まれます。

- 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。

GX1:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

GX4:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

GX8:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

GX10/GX20:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

7.2.6.1 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：メジャーで測定します。またはWhereやRealPosコマンド等で角度を求めます。
- 停止時間の測定方法：ストップウォッチで測定します。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を短くしたい場合、安全速度監視(SLS)を利用し、最高速度を制限してください。安全速度監視(SLS)の詳細は、以下のマニュアルを参照してください。
“安全機能マニュアル“

7.2.6.2 停止時間と停止距離の測定に役立つコマンドの紹介

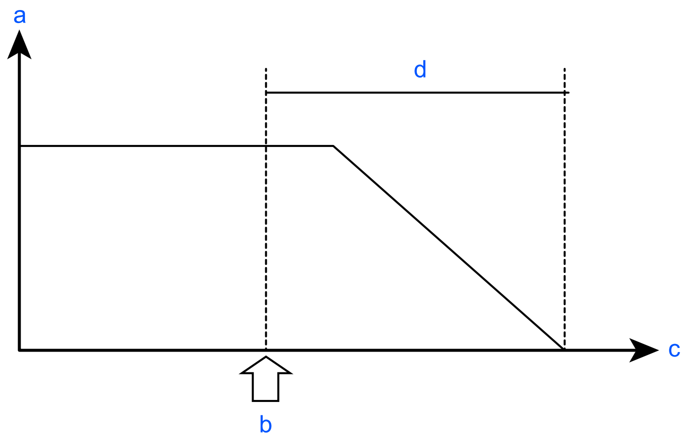
コマンド	機能
Where	ロボットの現在の位置データを表示します。
RealPos	指定したロボットの現在の位置を返します。 CurPosの動作目標位置とは異なり、実際のロボットの位置をエンコーダーからリアルタイムで取得します。
PAgl	指定した座標値から関節位置を計算して返します。 P1 = RealPos ‘現在の位置を取得 Joint1 = PAgl (P1, 1) ‘ 現在の位置から、J1の角度を求める
SF_RealSpeedS	速度監視点の現在速度をmm/sで表示します。
Tmr	Tmr関数は、タイマーがスタートしてからの経過時間を、単位秒で返します。
Xqt	ファンクション名で指定したプログラムを実行し、タスクを生成します。 停止時間と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“

7.3 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。



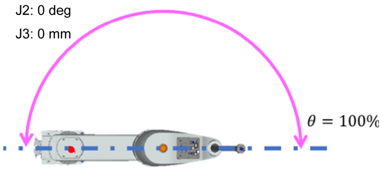
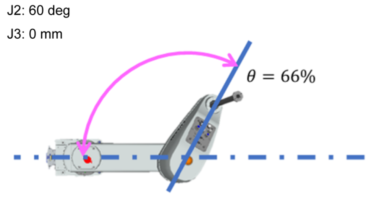
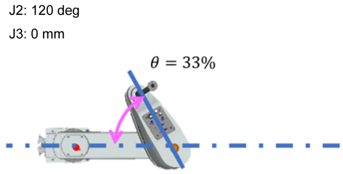
記号	説明
a	モーター速度
b	セーフガード開
c	時間
d	停止時間

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。
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: 最大可搬質量の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 J1動作時のアーム伸長率： アーム伸長率 θ 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もっとも長い結果をグラフに示します。
J2動作時、J3は0mmです。

軸	θ = 100%	θ = 66%	θ = 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 %と定格可搬質量)ごとに表示しています。

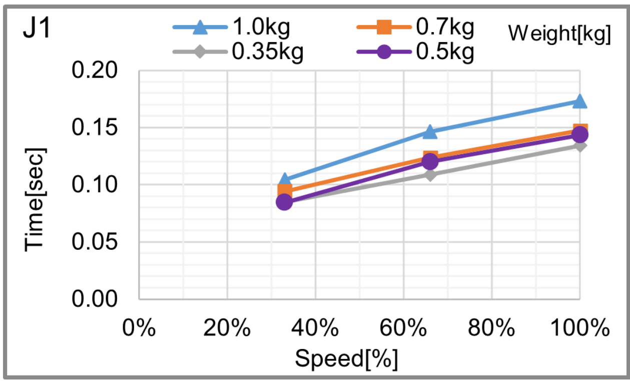
- 横軸: アーム速度 (Speed設定値)
- 縦軸: 各アーム速度での停止時間と停止距離
- Time [sec]: 停止時間 (秒)
- Distance [deg]: J1, J2停止距離 (度)
- Distance [mm]: J3停止距離

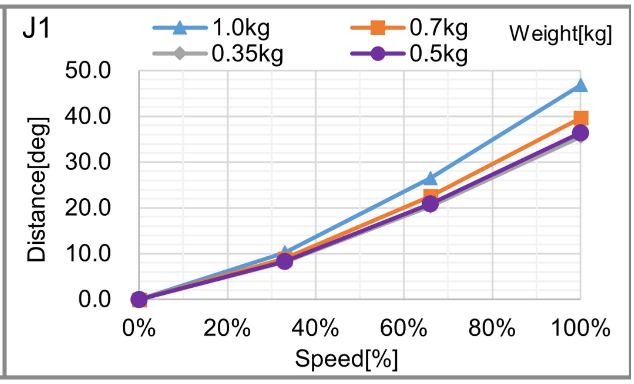
単一故障を考慮すると、次の通りとなります。

- 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

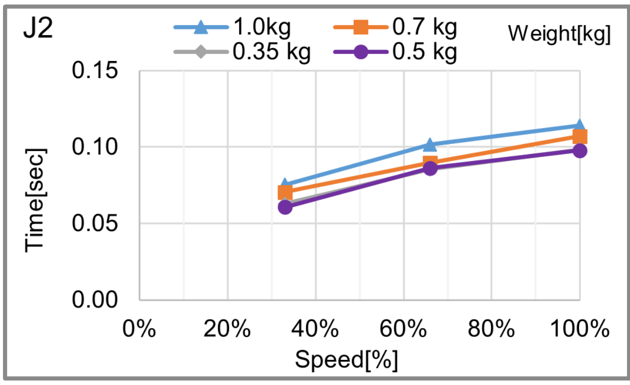
7.3.1 GX1 セーフガード開時の停止時間と停止距離

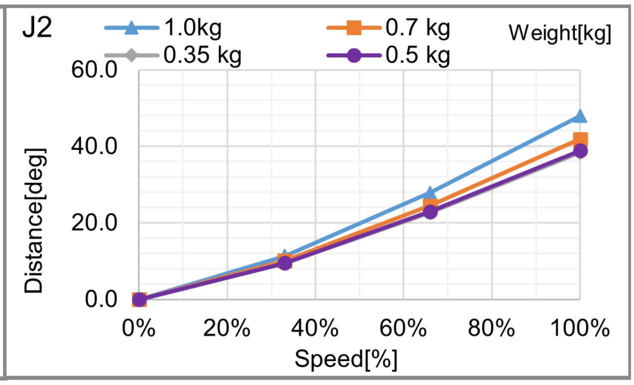
GX1-C171*: J1



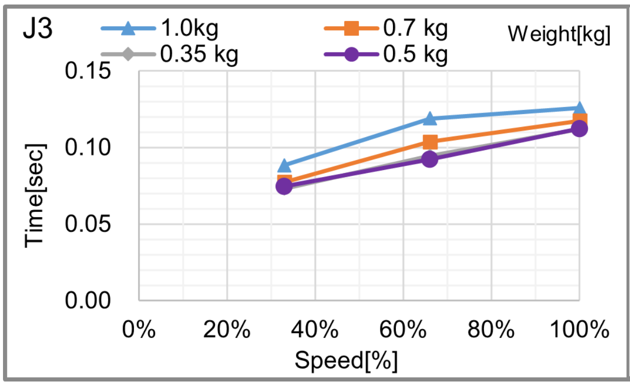


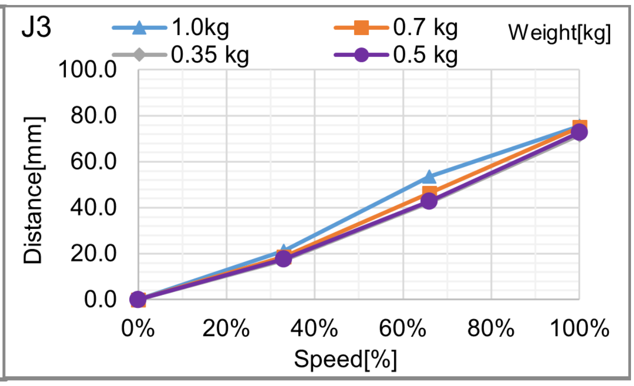
GX1-C171*: J2



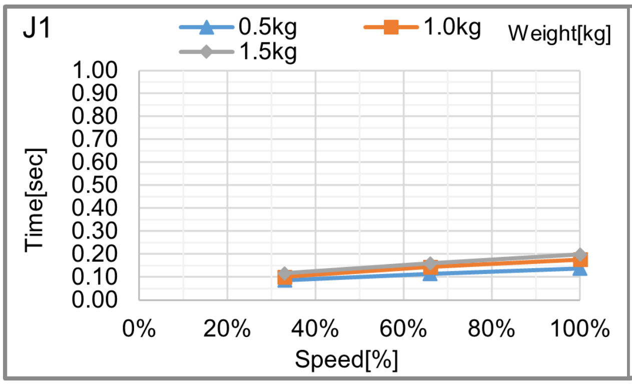


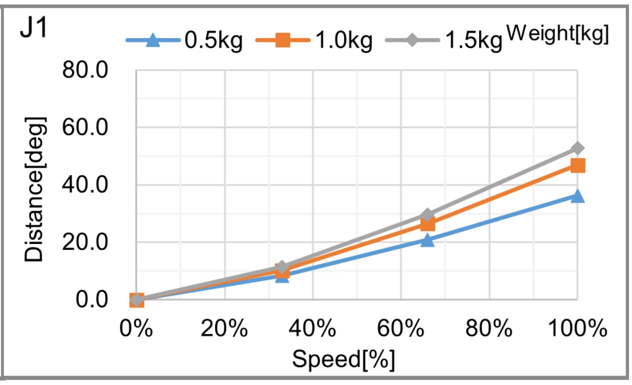
GX1-C171*: J3



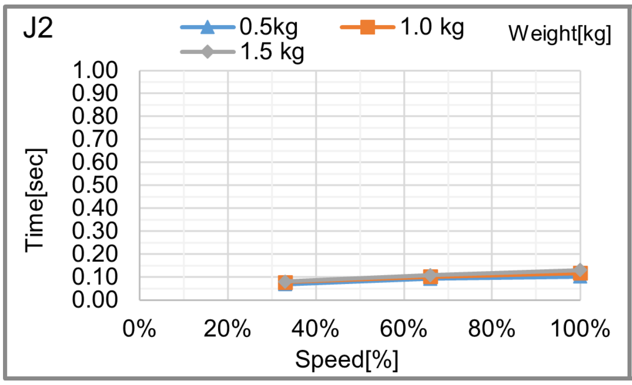


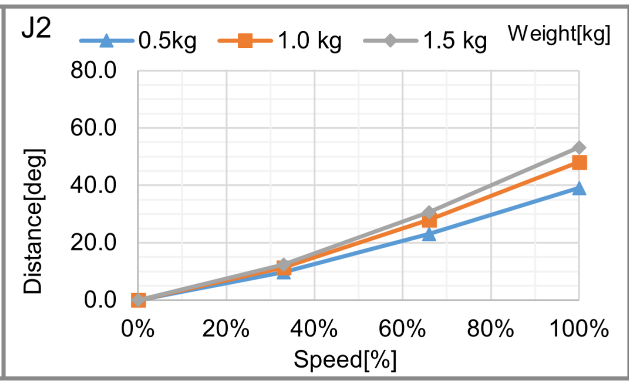
GX1-C171SZ: J1



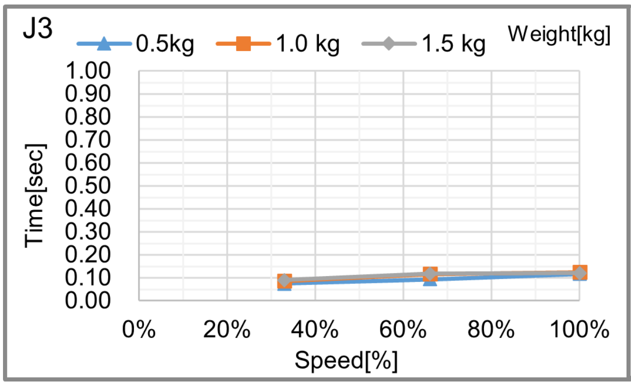


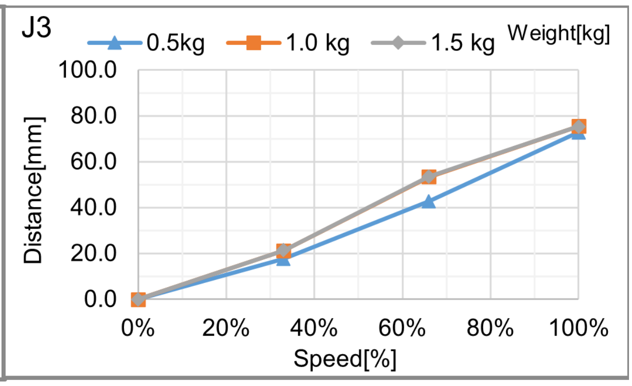
GX1-C171SZ: J2



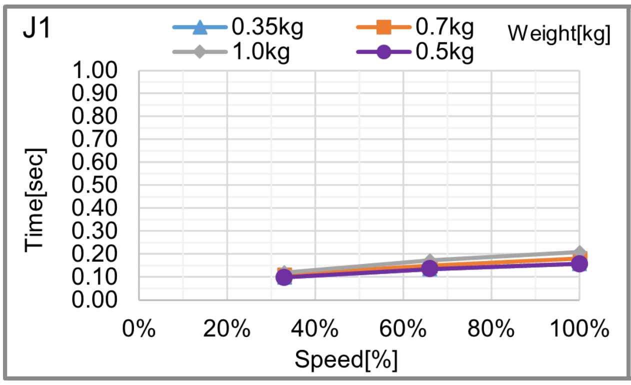


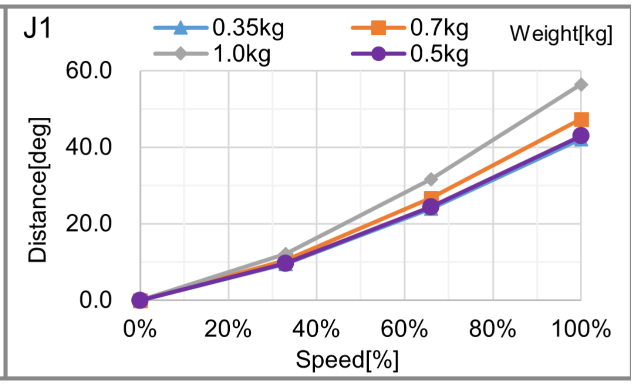
GX1-C171SZ: J3



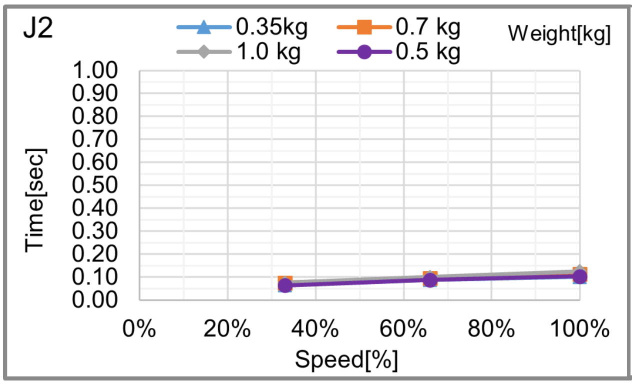


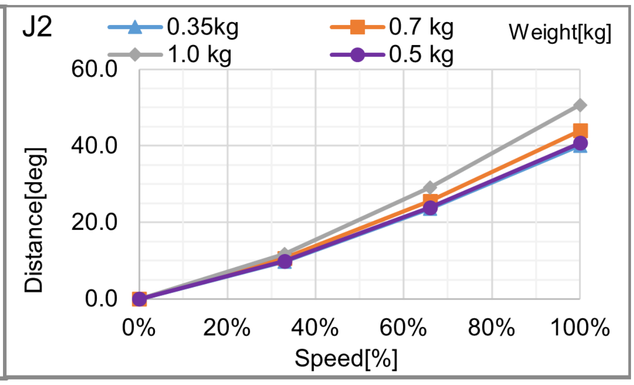
GX1-C221*: J1



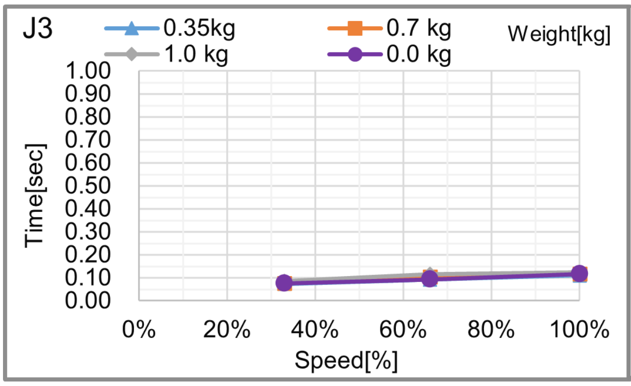


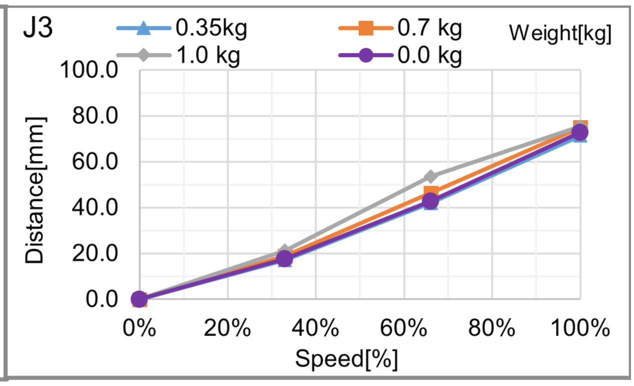
GX1-C221*: J2



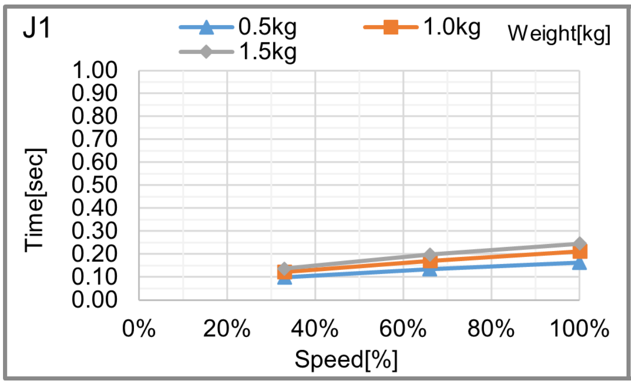


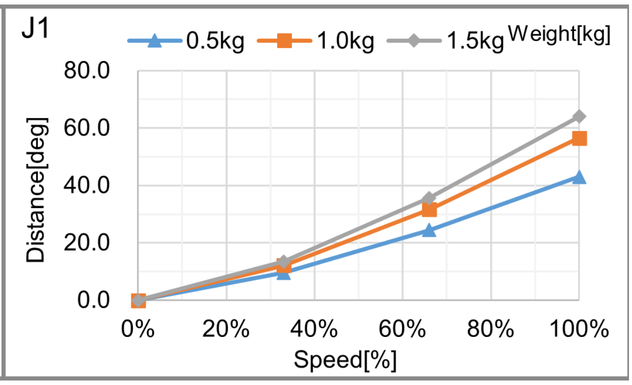
GX1-C221*: J3



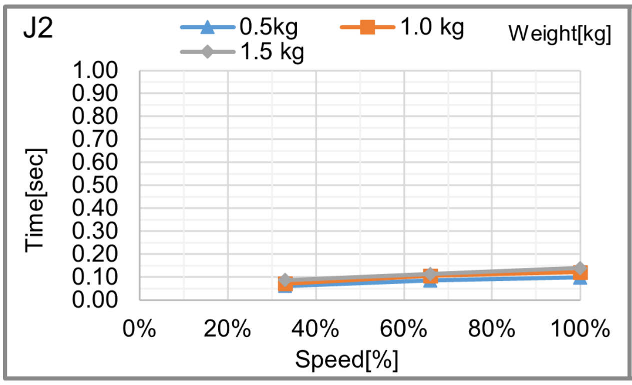


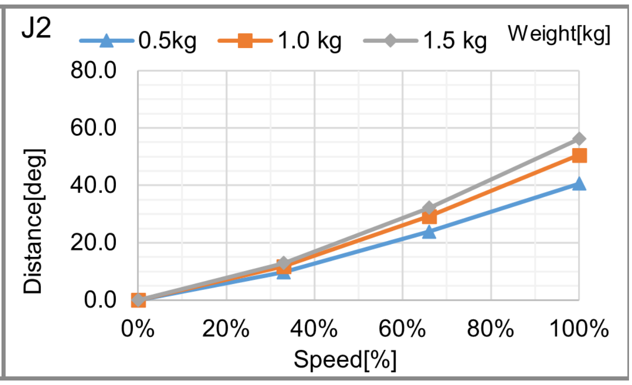
GX1-C221SZ: J1



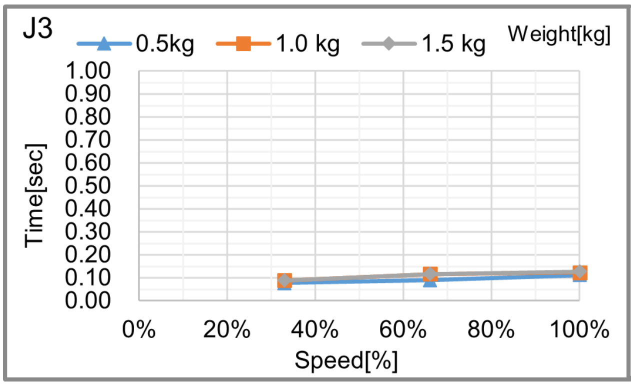


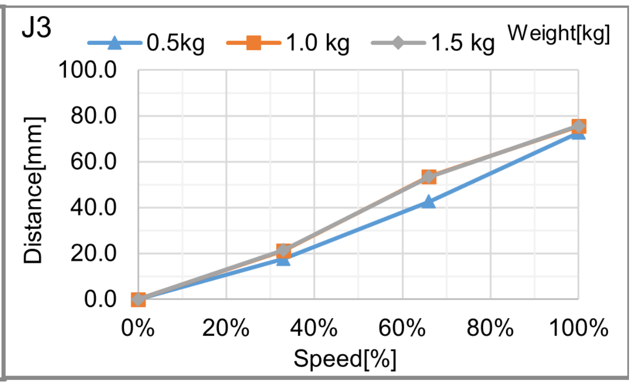
GX1-C221SZ: J2





GX1-C221SZ: J3

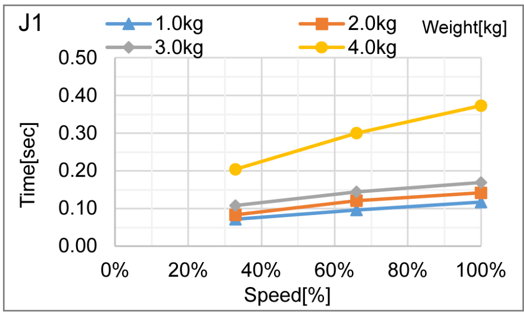


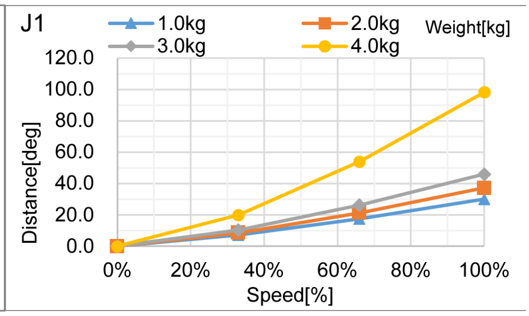


7.3.2 GX4 セーフガード開時の停止時間と停止距離

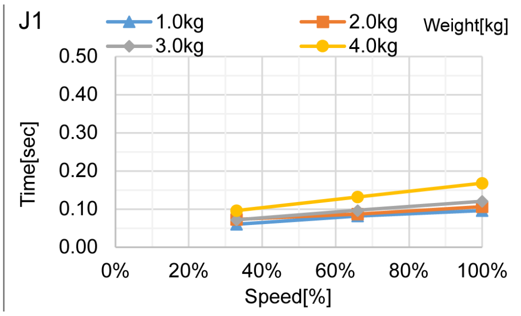
GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J1

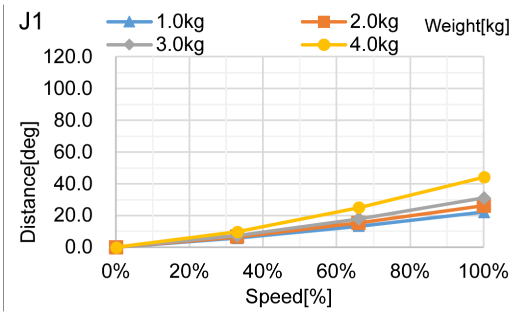
標準モード





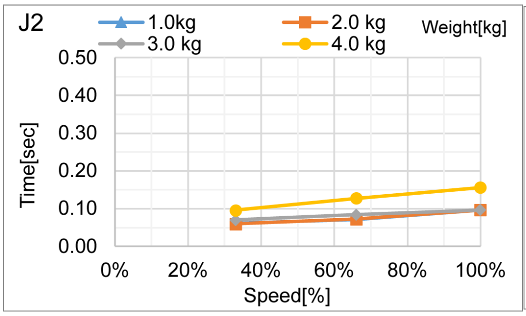
ブーストモード

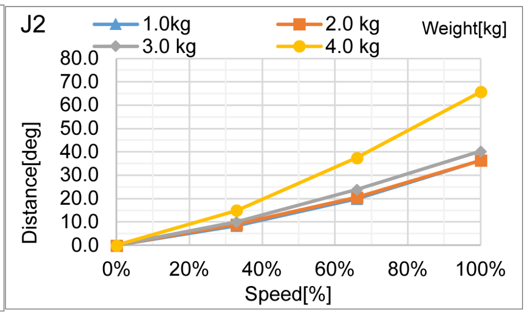




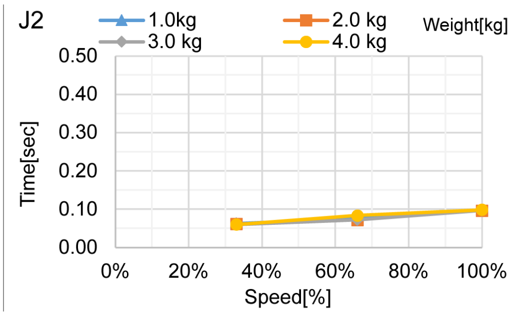
GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J2

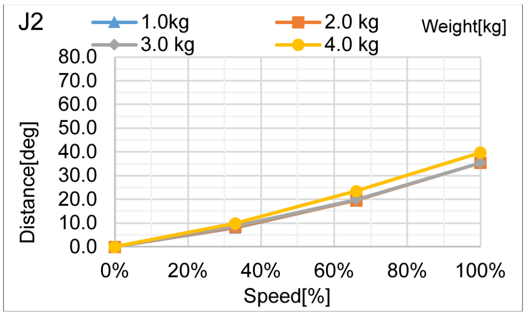
標準モード





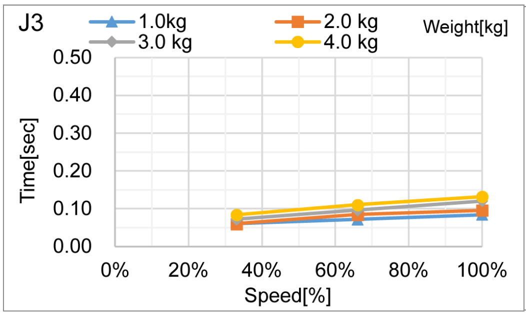
ブーストモード

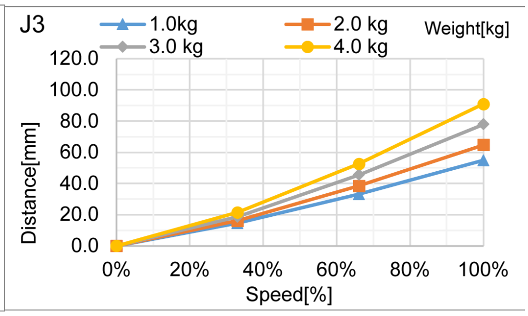




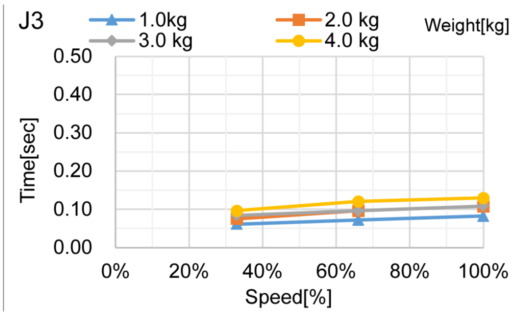
GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J3

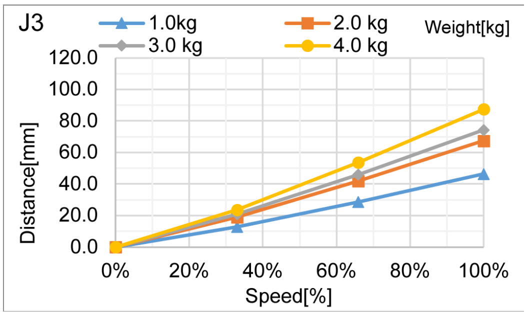
標準モード





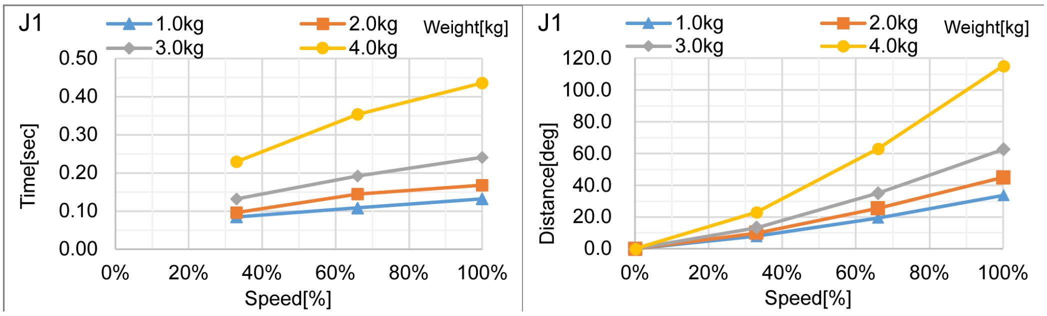
ブーストモード



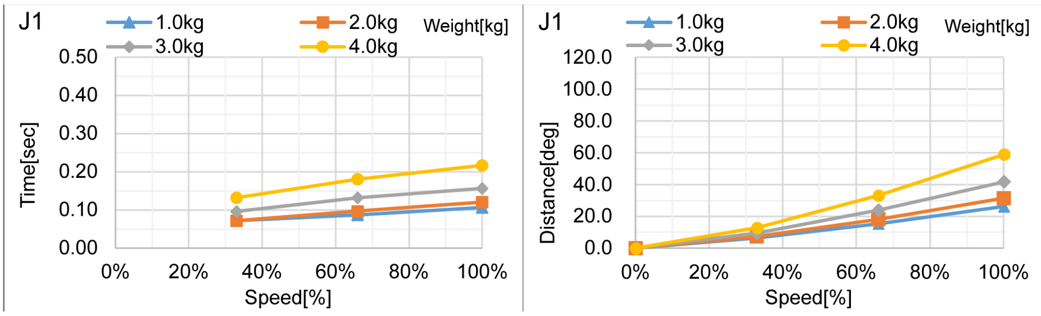


GX4-A/GX4-B/GX4-C30***: J1

標準モード

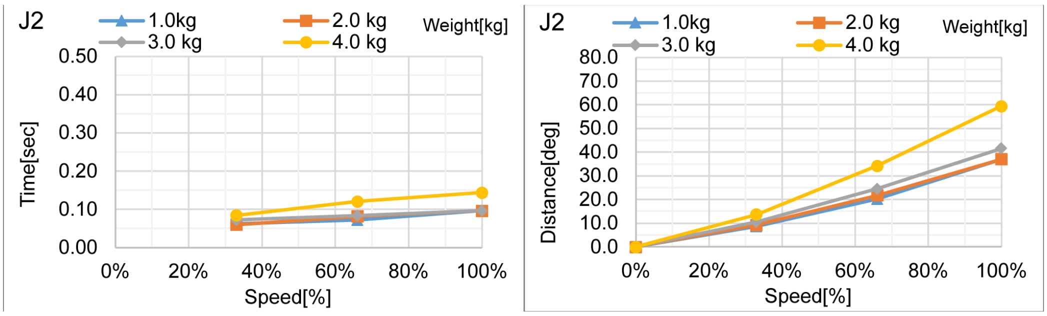


ブーストモード

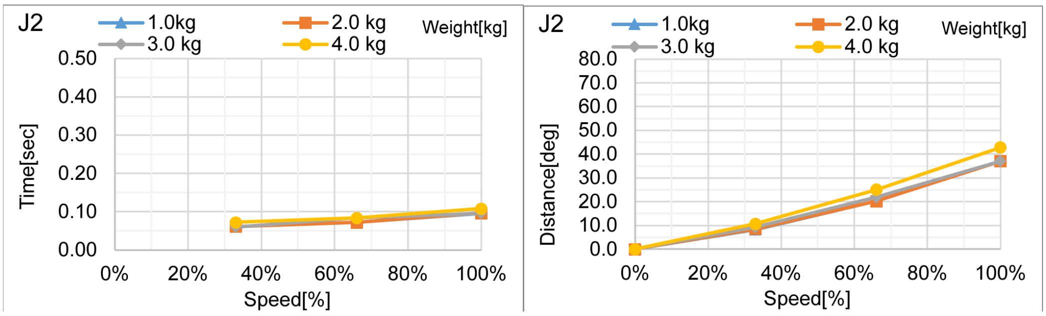


GX4-A/GX4-B/GX4-C30***: J2

標準モード

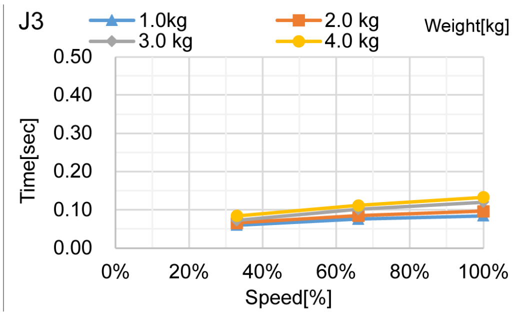


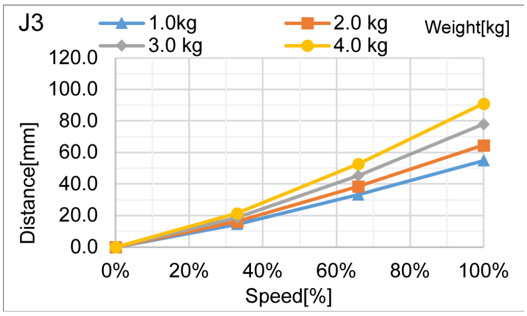
ブーストモード



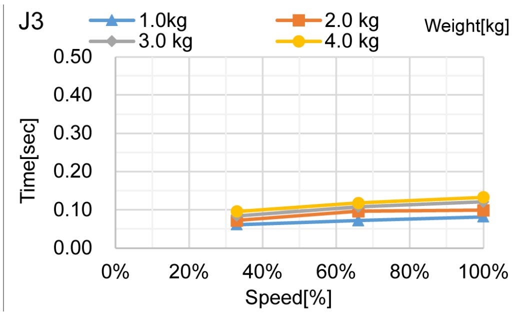
GX4-A/GX4-B/GX4-C30***: J3

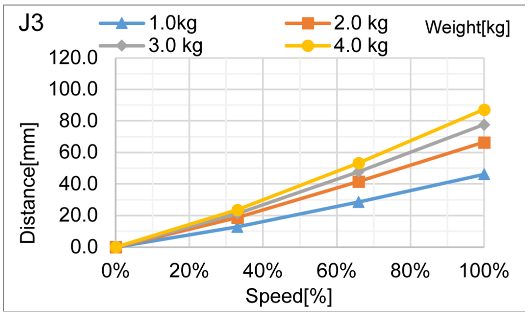
標準モード





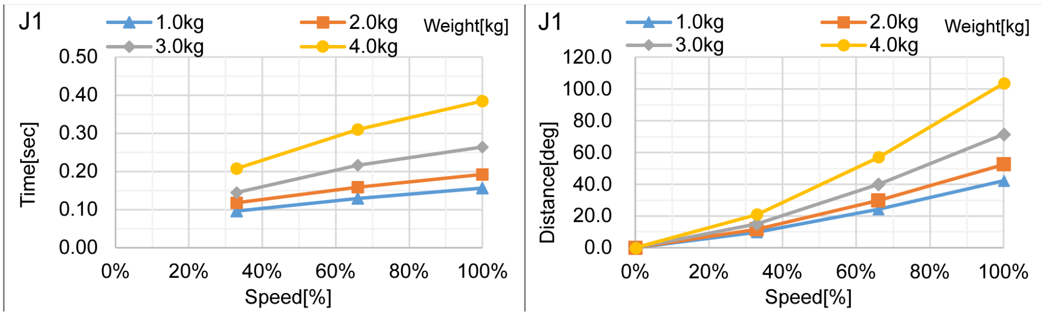
ブーストモード



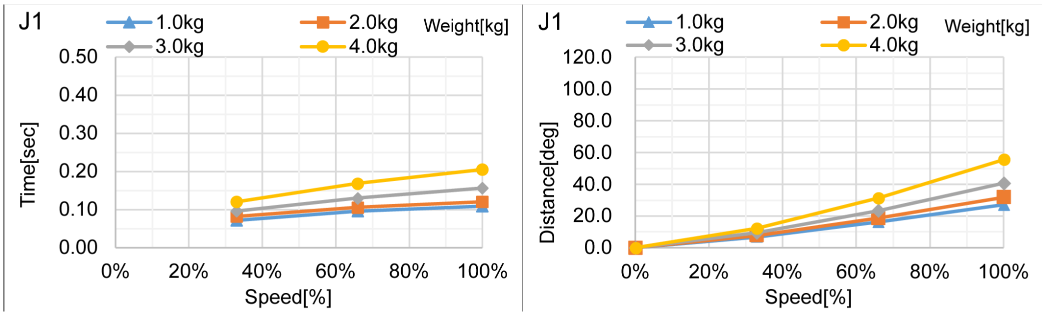


GX4-A/GX4-B/GX4-C35***: J1

標準モード

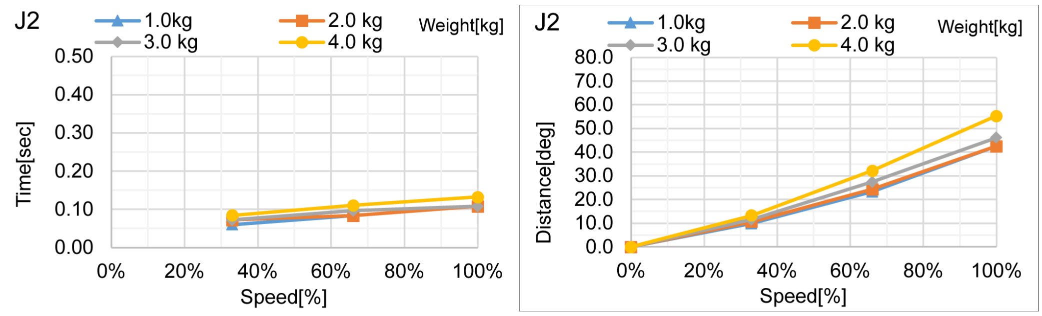


ブーストモード

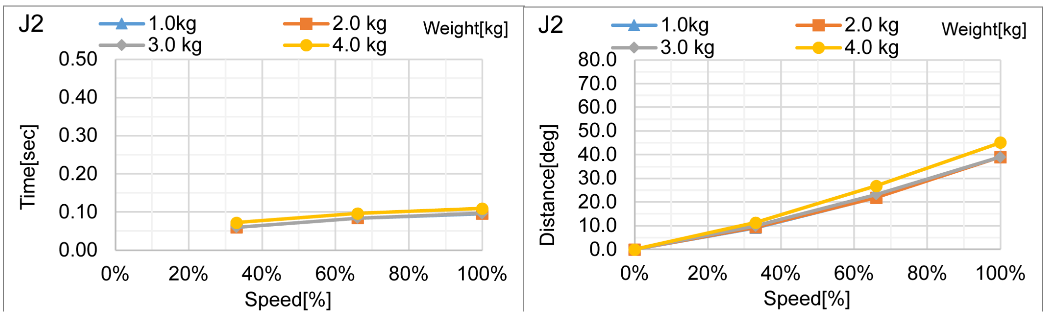


GX4-A/GX4-B/GX4-C35***: J2

標準モード

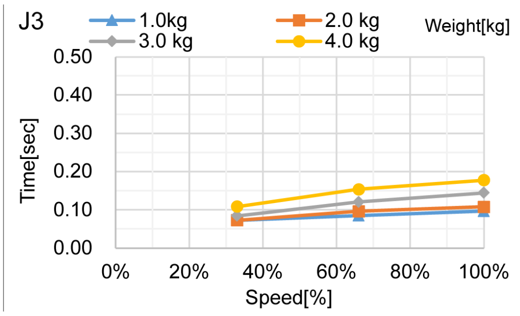


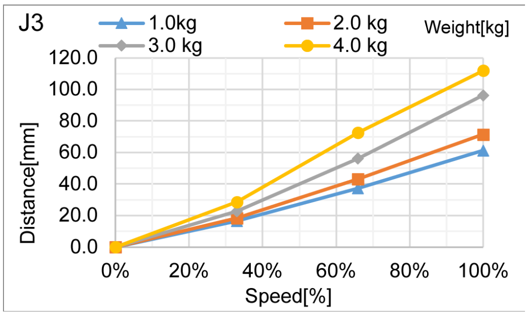
ブーストモード



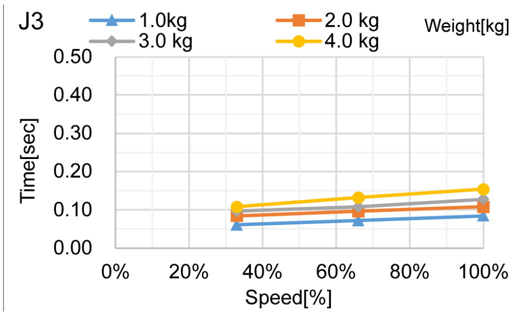
GX4-A/GX4-B/GX4-C35***: J3

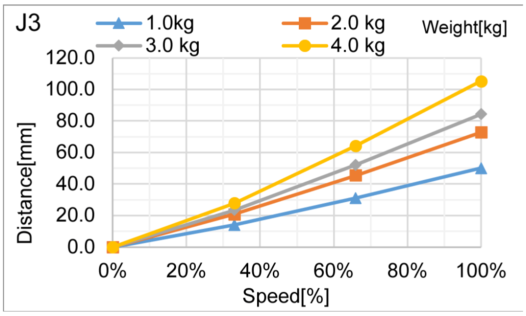
標準モード





ブーストモード

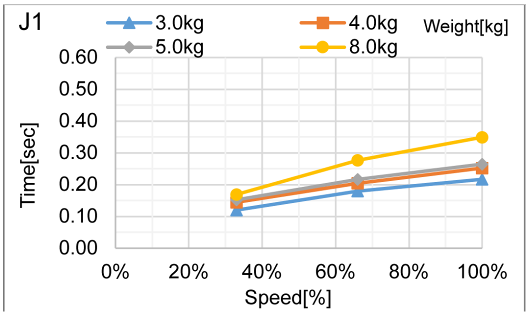


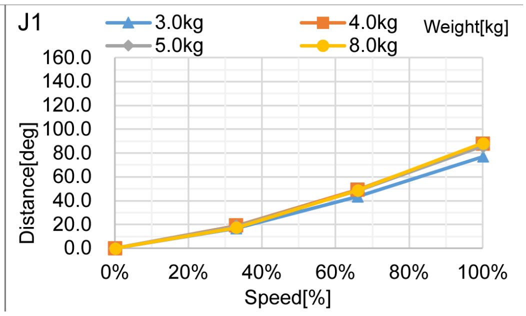


7.3.3 GX8 セーフガード開時の停止時間と停止距離

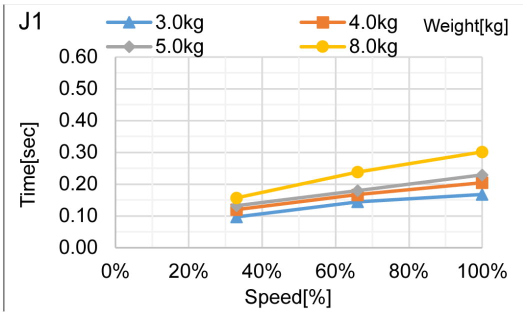
GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J1

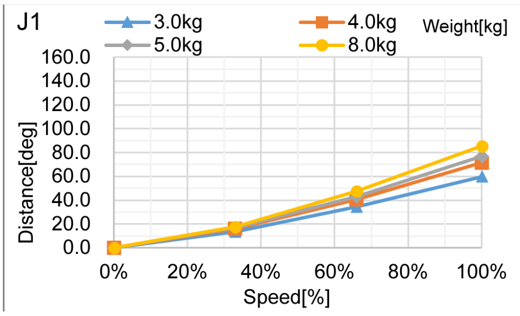
標準モード





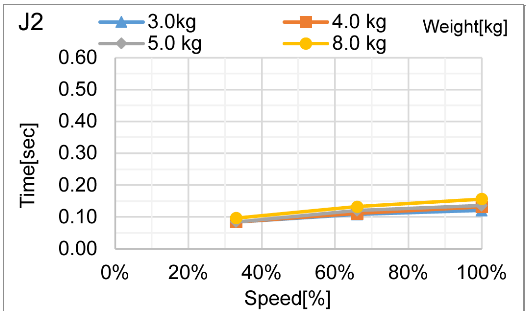
ブーストモード

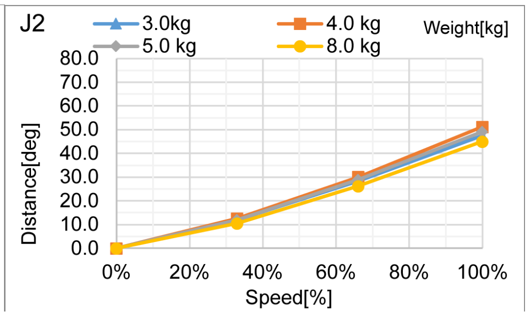




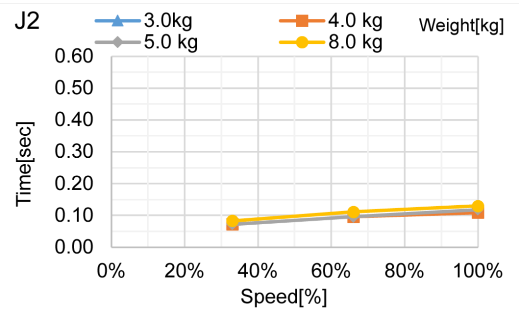
GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J2

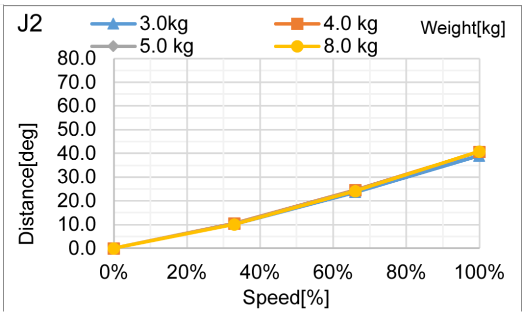
標準モード





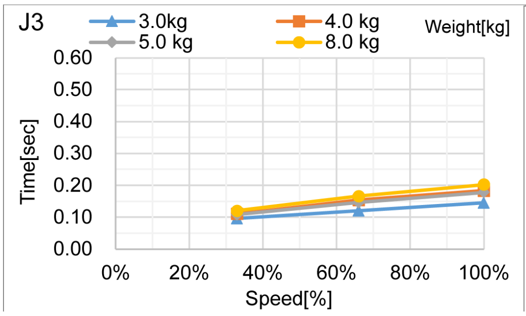
ブーストモード

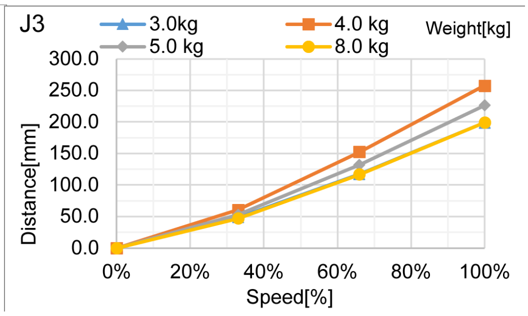




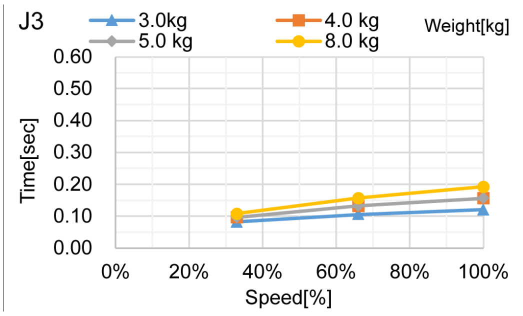
GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J3

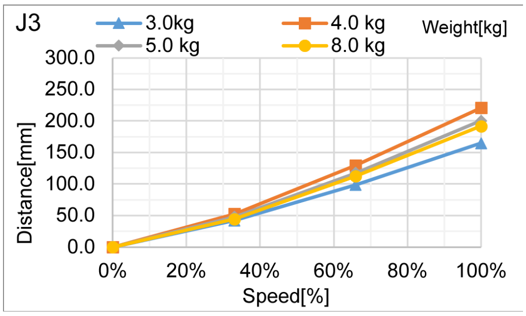
標準モード





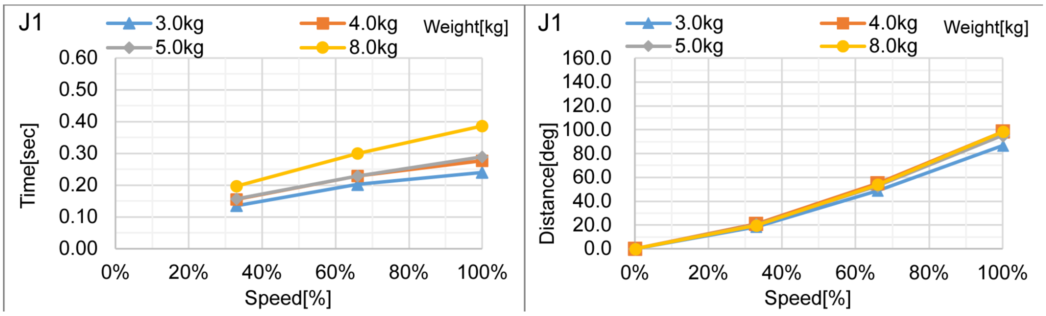
ブーストモード



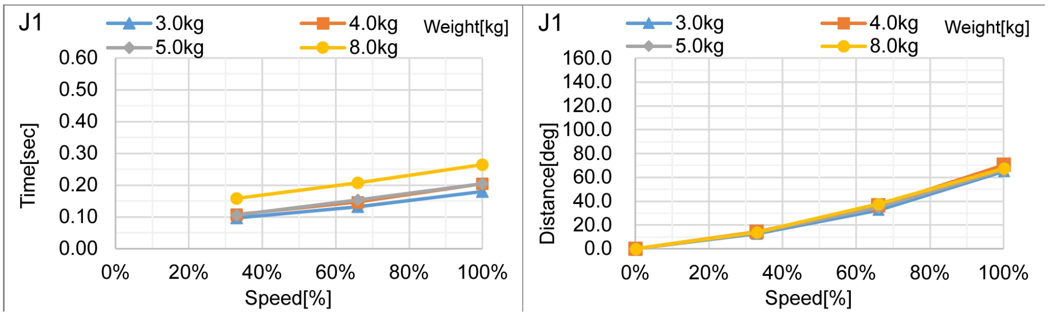


GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: J1

標準モード

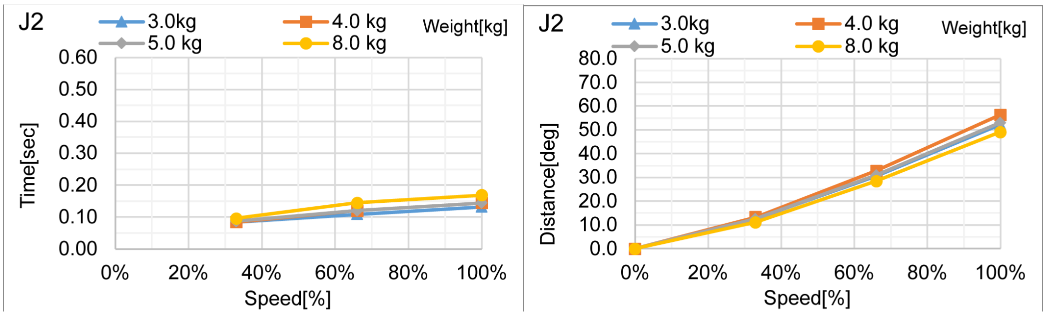


ブーストモード

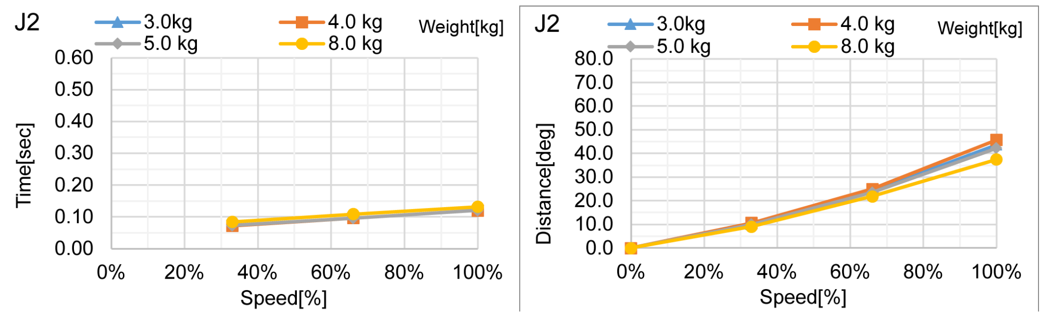


GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: J2

標準モード

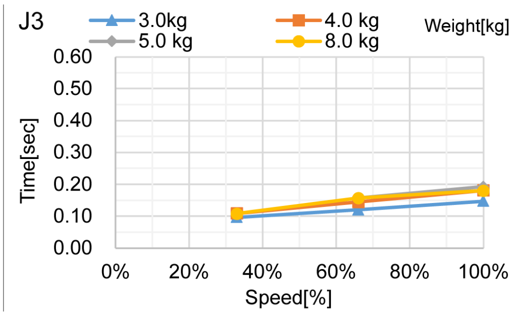


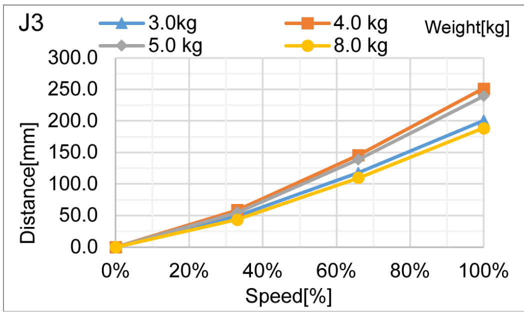
ブーストモード



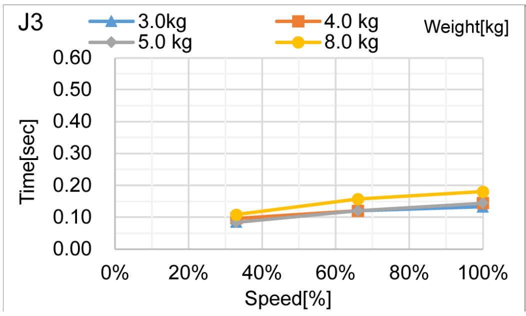
GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: J3

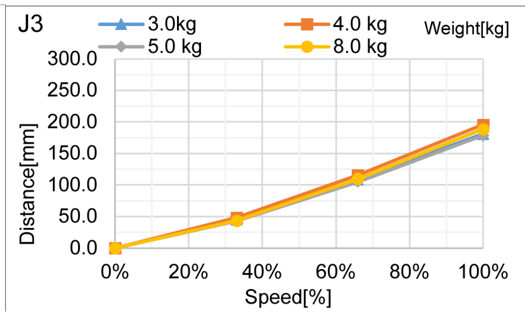
標準モード





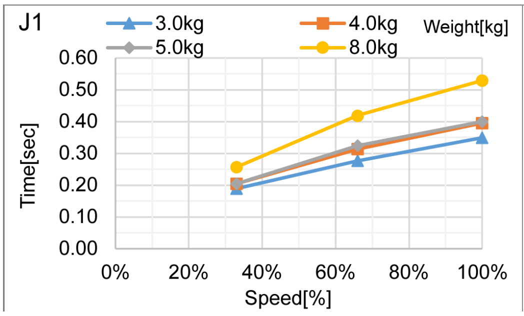
ブーストモード

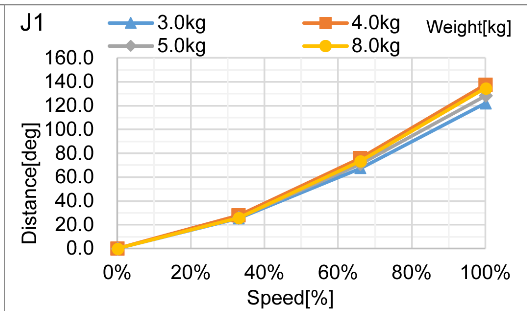




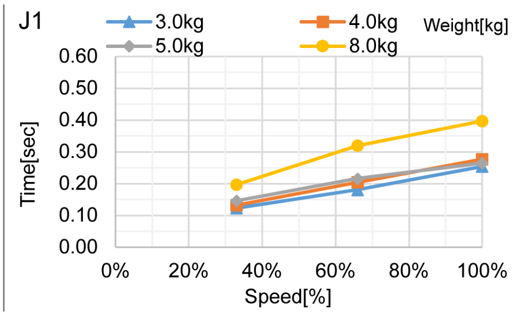
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J1

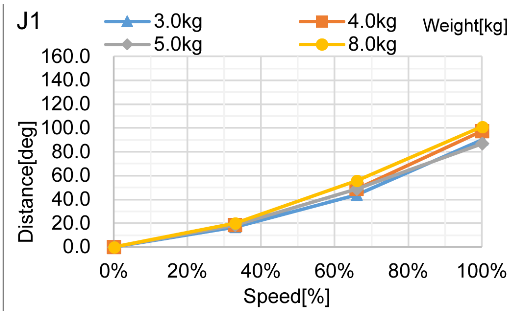
標準モード





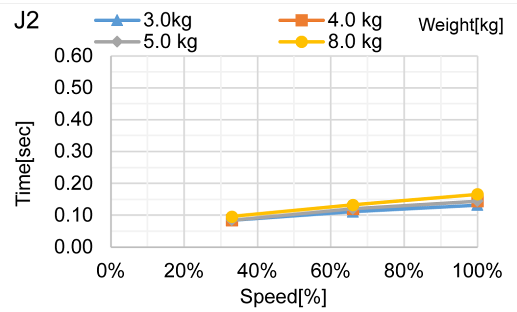
ブーストモード

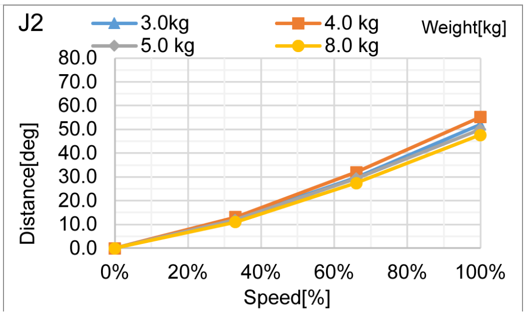




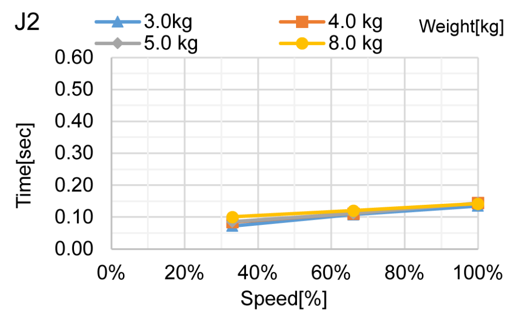
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J2

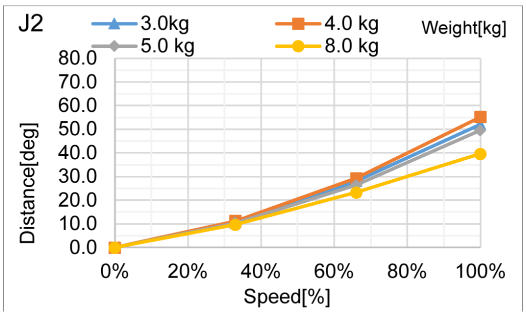
標準モード





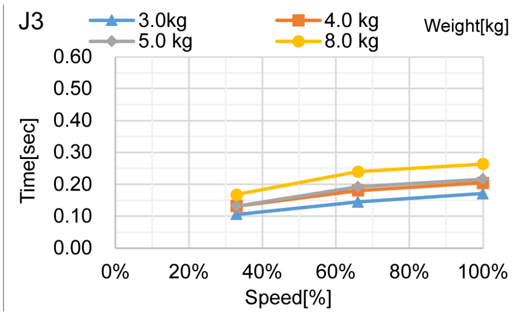
ブーストモード

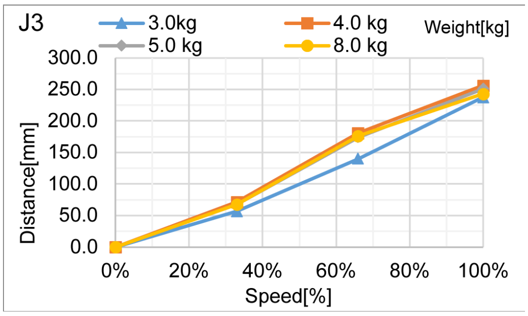




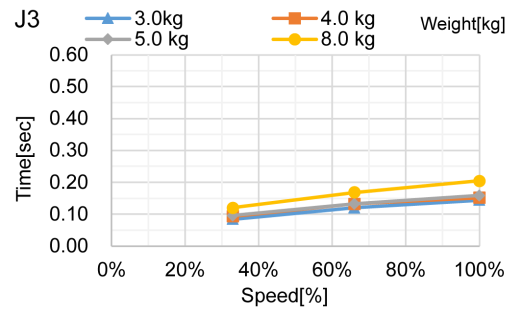
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J3

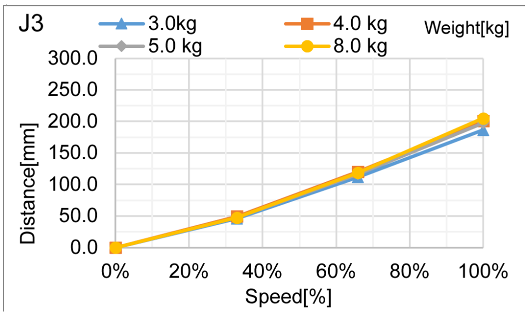
標準モード





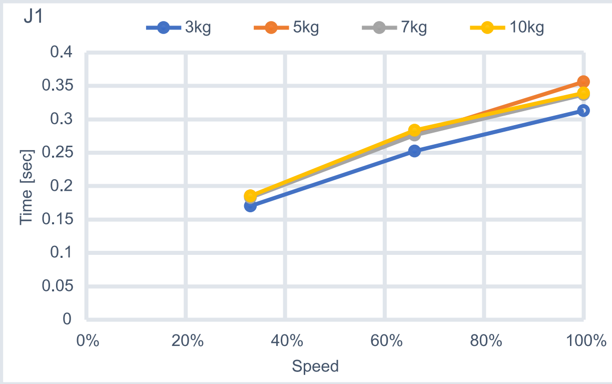
ブーストモード

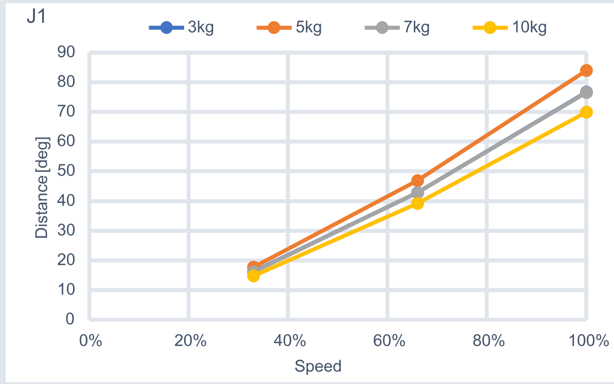




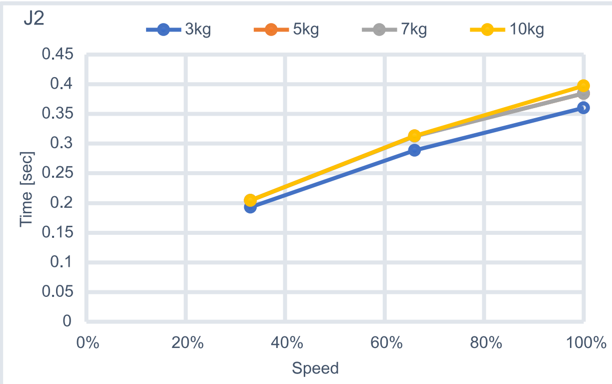
7.3.4 GX10 セーフガード開時の停止時間と停止距離

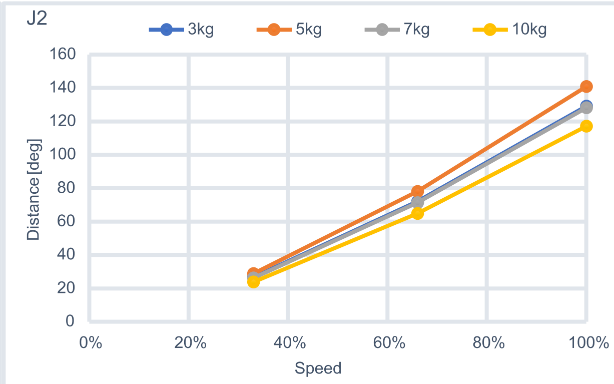
GX10-B/GX10-C65***: J1



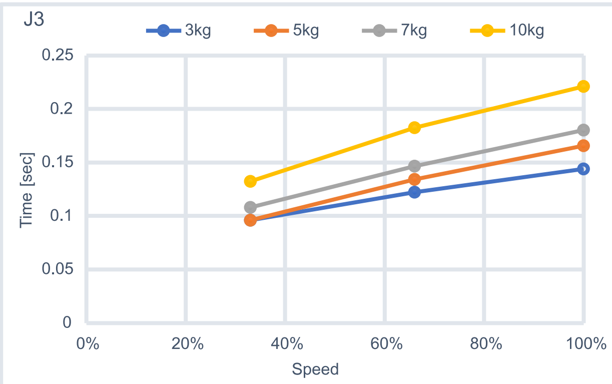


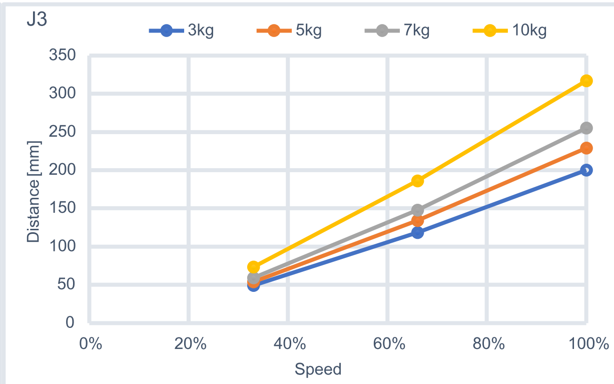
GX10-B/GX10-C65***: J2



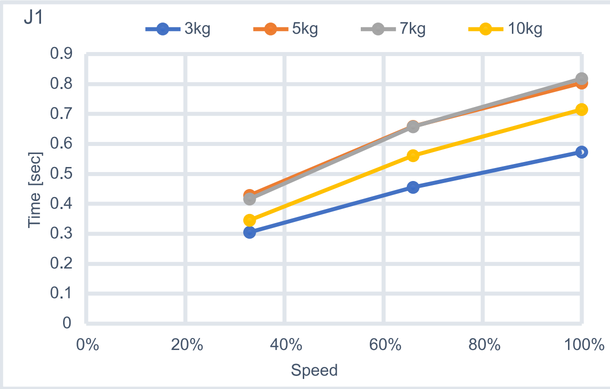


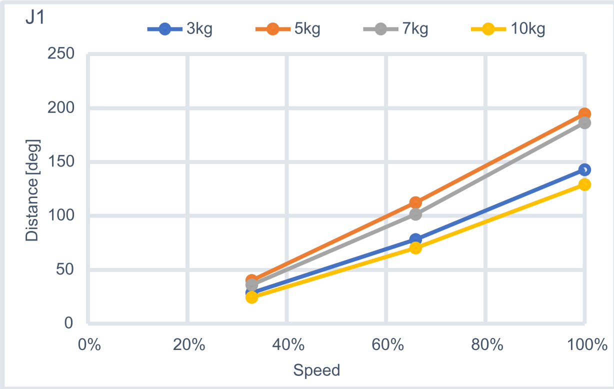
GX10-B/GX10-C65***: J3



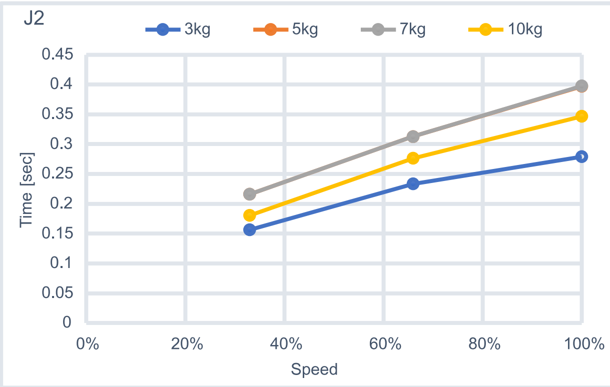


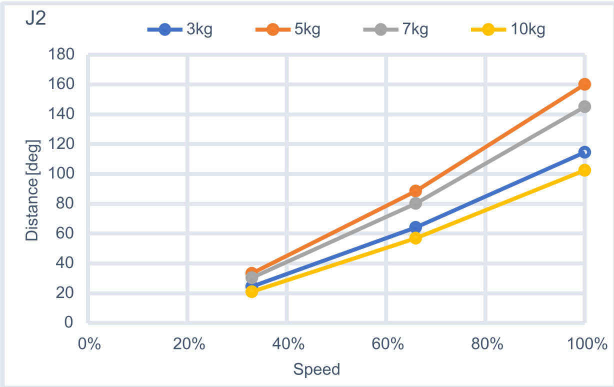
GX10-B/GX10-C85***: J1



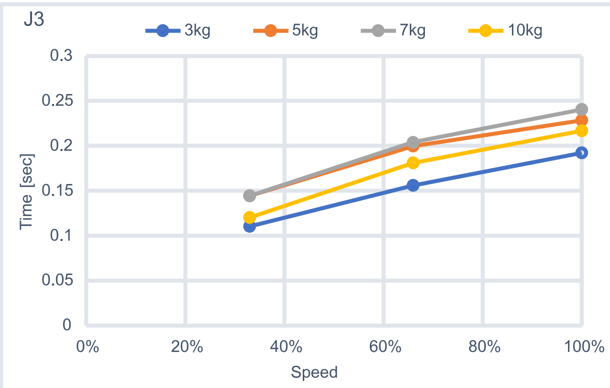


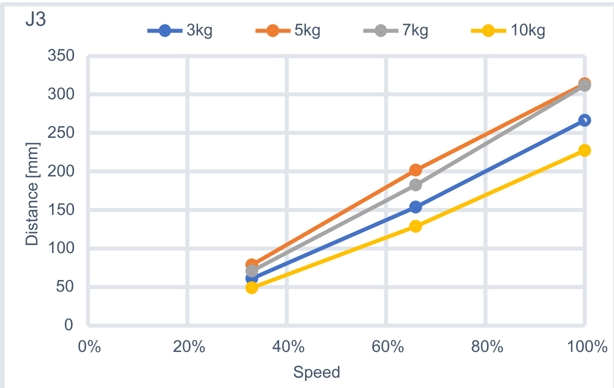
GX10-B/GX10-C85***: J2





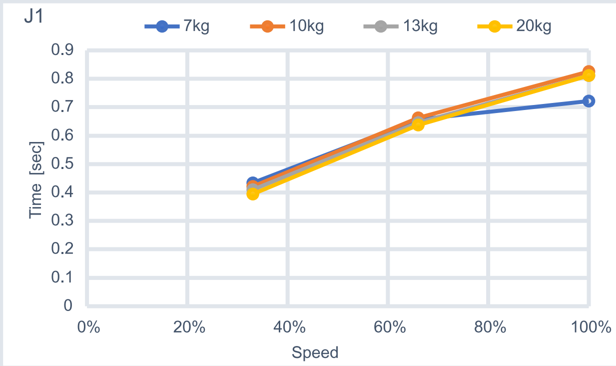
GX10-B/GX10-C85***: J3

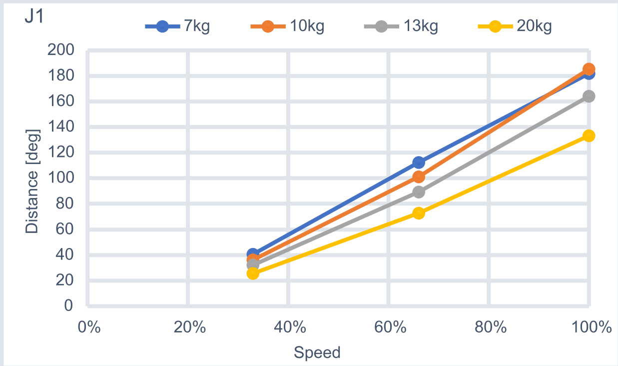




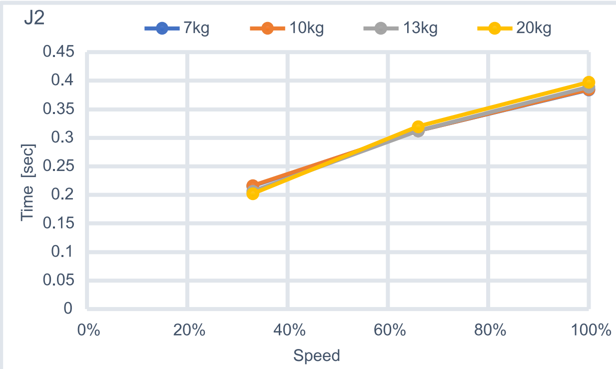
7.3.5 GX20 セーフガード開時の停止時間と停止距離

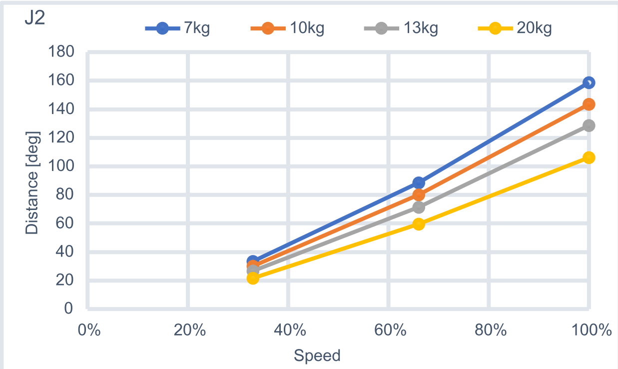
GX20-B/GX20-C85***: J1



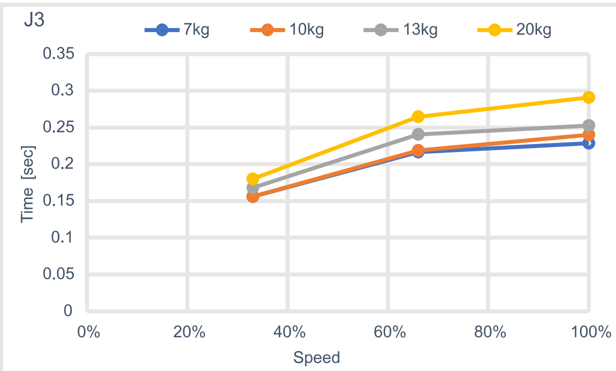


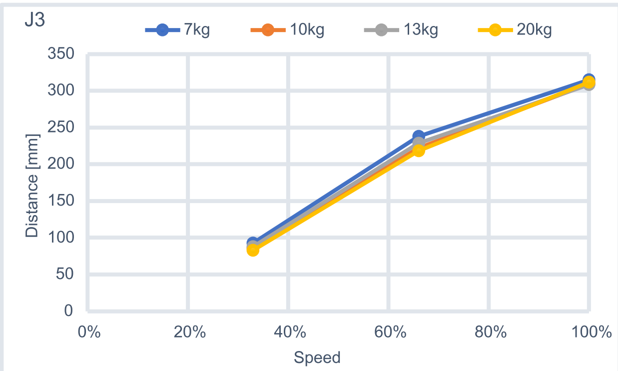
GX20-B/GX20-C85***: J2



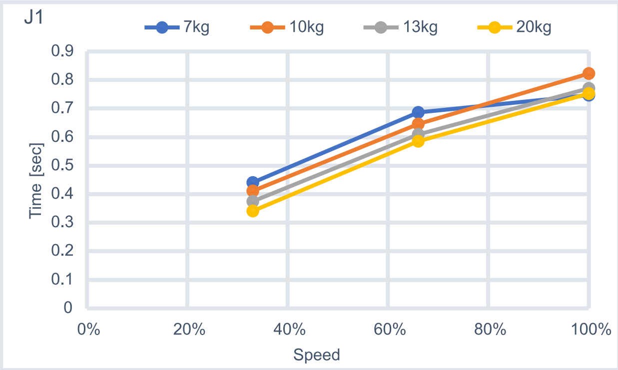


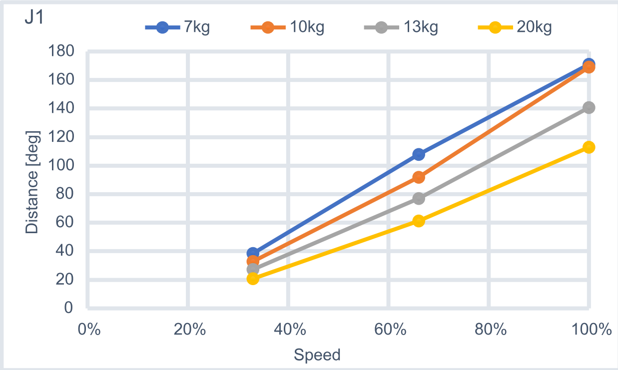
GX20-B/GX20-C85***: J3



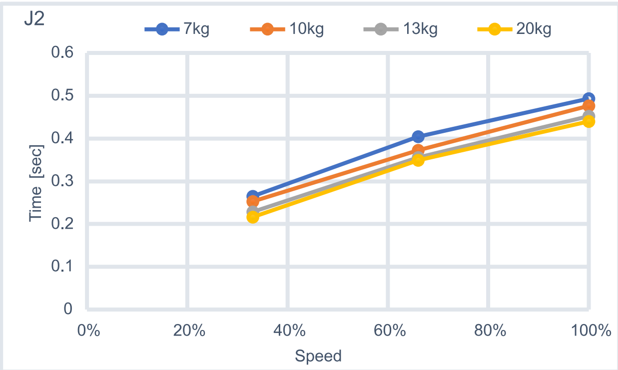


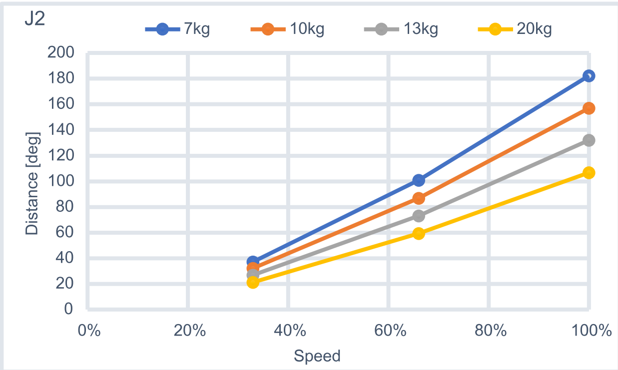
GX20-B/GX20-CA0***: J1



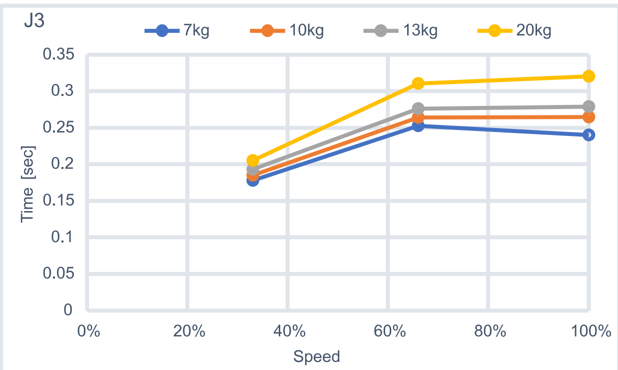


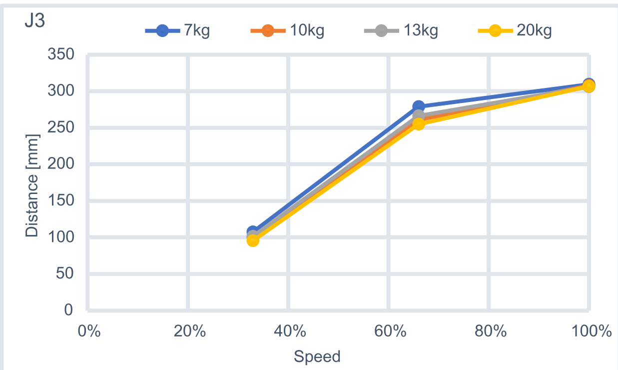
GX20-B/GX20-CA0***: J2





GX20-B/GX20-CA0***: J3





7.3.6 セーフガード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。

キーポイント

ロボットの動作やパラメーターには以下が含まれます。

- 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。
GX1:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

GX4:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

GX8:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

GX10/GX20:
Weight設定とInertia設定
第3関節オートアクセルの注意事項

7.3.6.1 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/セーフガードを手動で操作する、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：メジャーで測定します。またはWhereやRealPosコマンド等で角度を求めます。
- 停止時間の測定方法：ストップウォッチで測定します。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を短くしたい場合、安全速度監視(SLS)を利用し、最高速度を制限してください。安全速度監視(SLS)の詳細は、以下のマニュアルを参照してください。
“安全機能マニュアル“

7.3.6.2 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
SF_RealSpeedS	速度監視点の現在速度をmm/sで表示します。
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。 停止時間と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“

7.4 Appendix D: アーム長補正の補正領域

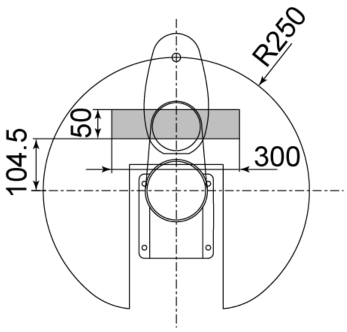
本製品は、アーム長が補正できるオプションを用意しています。(架台取付仕様のみ)
オプションについては、販売元にお問い合わせください。
アーム長補正については、以下のマニュアルを参照してください。
"Epson RC+ ユーザーズガイド - アーム長補正"

ここでは、出荷時の測定した補正領域を示します。(網掛け部:補正領域、寸法単位: mm)
また、測定したZ軸位置は以下になります。

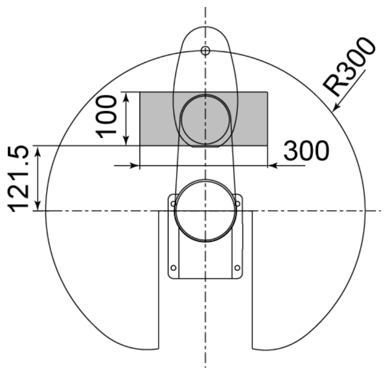
- GX4シリーズ: Z = -130 mm
- GX8シリーズ: Z = -180 mm

7.4.1 GX4 シリーズ

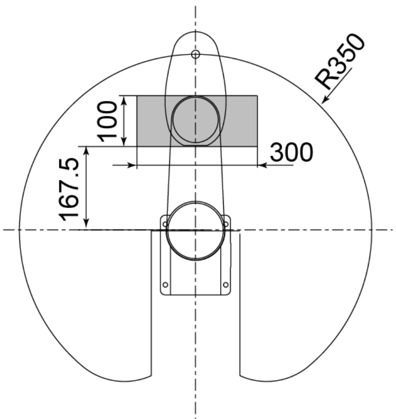
GX4-A/GX4-B/
GX4-C251**



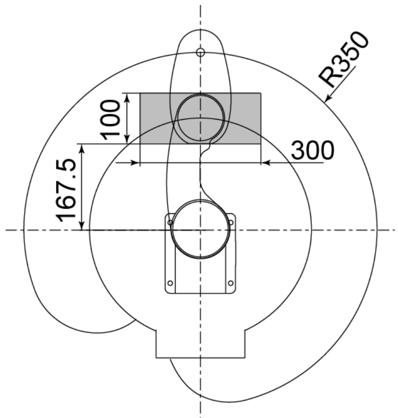
GX4-A/GX4-B/
GX4-C301**



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**



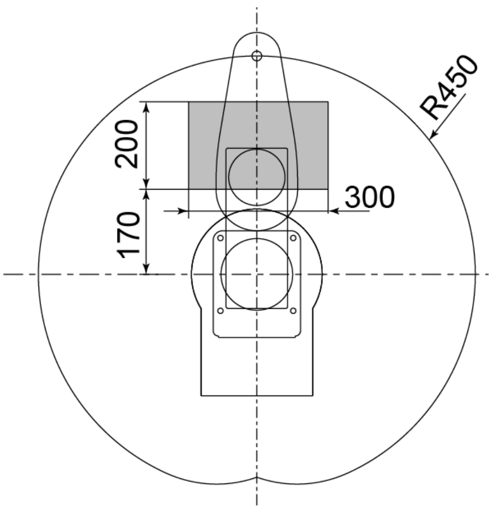
GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-L,R



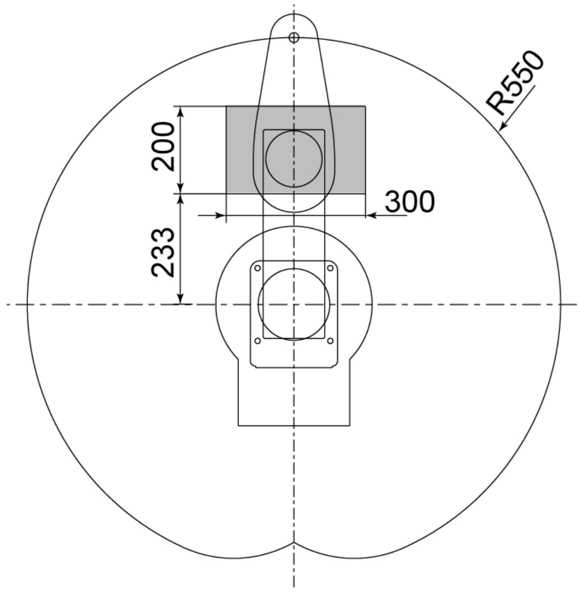
(図はL)

7.4.2 GX8 シリーズ

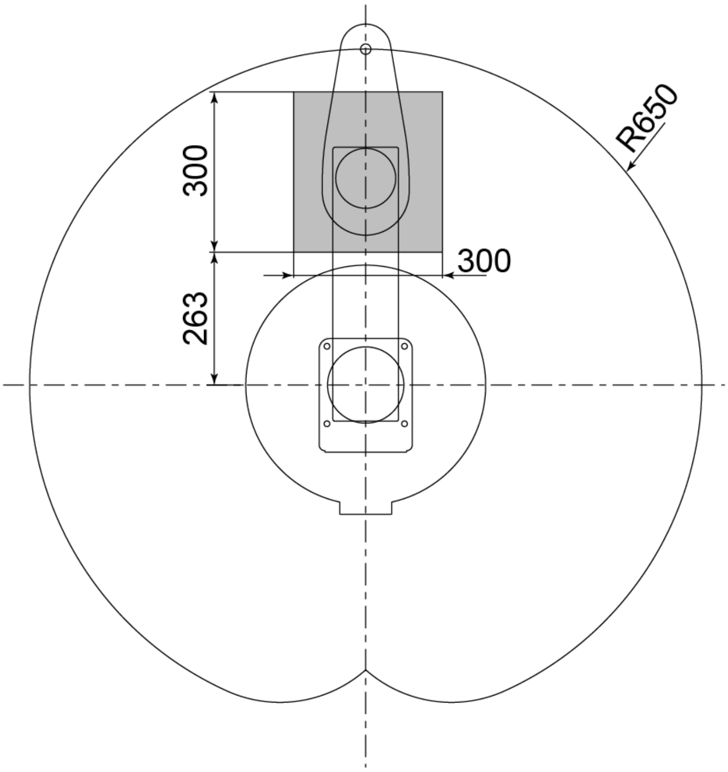
GX8-A/GX8-B/
GX8-C45***



GX8-A/GX8-B/
GX8-C55***



GX8-A/GX8-B/
GX8-C65***



7.5 Appendix E: 同梱品

マニピュレーターには工場出荷時に以下の部品が同梱されています。

7.5.1 GX1 シリーズ

名称	型番	員数
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2

7.5.2 GX4 シリーズ

名称	型番	員数
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
GREASE NIPPLE	A-M6F	1

7.5.3 GX8 シリーズ

標準仕様

名称	型番	員数
TENSIONER_A	-	1
TENSIONER_B	-	1
六角ボルト	M4X25	1
ワッシャー	M4	1
六角穴付ボルト(ワッシャー付き)	M4X10	4
六角ボルト	M6X20	2
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2

名称	型番	員数
EYE_BOLT	B-130-8	2
GREASE NIPPLE	A-M6F	1

プロテクション仕様

名称	型番	員数
TENSIONER_A	-	1
TENSIONER_B	-	1
六角ボルト	M4X25	1
ワッシャー	M4	1
六角穴付ボルト(ワッシャー付き)	M4X10	4
六角ボルト	M6X20	2
CONNECTOR/09 67 009 5615	09 67 009 5615	2
CONNECTOR ACCESSORY/09 67 009 0538	09 67 009 0538	2
CONNECTOR/09 67 015 5615	09 67 015 5615	2
CONNECTOR ACCESSORY/09 67 015 0538	09 67 015 0538	2
EYE_BOLT	B-130-8	2
GREASE NIPPLE	A-M6F	1

7.5.4 GX10/20 シリーズ

標準およびクリーン仕様／架台取付仕様

名称	型番	員数
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
EYE_BOLT	B-130-8	2

プロテクション仕様／架台取付仕様

名称	型番	員数
CONNECTOR/09 67 009 5615	09 67 009 5615	2
CONNECTOR ACCESSORY/09 67 009 0538	09 67 009 0538	2
CONNECTOR/09 67 015 5615	09 67 015 5615	2
CONNECTOR ACCESSORY/09 67 015 0538	09 67 015 0538	2
EYE_BOLT	B-130-8	2

標準およびクリーン仕様／天井取付および壁取付仕様

名称	型番	員数
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
EYE_BOLT	TIB-10ML	2
ワッシャー	M10	2

プロテクション仕様／天井取付および壁取付仕様

名称	型番	員数
CONNECTOR/09 67 009 5615	09 67 009 5615	2
CONNECTOR ACCESSORY/09 67 009 0538	09 67 009 0538	2
CONNECTOR/09 67 015 5615	09 67 015 5615	2
CONNECTOR ACCESSORY/09 67 015 0538	09 67 015 0538	2
EYE_BOLT	TIB-10ML	2
ワッシャー	M10	2