

EPSON

産業用ロボット: 6 軸ロボット

*N*シリーズ

マニュアル

Rev.9

JAM256R7494F

翻訳版

産業用ロボット: 6 軸ロボット

Nシリーズ マニュアル

Rev.9

はじめに

このたびは当社のロボットシステムをお求めいただきましてありがとうございます。
本マニュアルは、マニピュレーター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。

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。

ご注意

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

製造元

セイコーエプソン株式会社

お問い合わせ先

お問い合わせ先の詳細は、以下のマニュアル冒頭“販売元”に記載しています。
「ロボットシステム 安全マニュアル はじめにお読みください」

廃棄

本製品を廃棄するときは、各国の法令に従い廃棄してください。

バッテリーの廃棄について

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

ヨーロッパ連合のお客様へ



製品に貼られている“crossed out wheeled bin” (×マークが付いたホイールつきゴミ箱) ラベルは、製品および内蔵されているバッテリーを一般廃棄物として廃棄してはならないことを意味しています。

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

この情報は、「指令 91/157/EEC」に代わる「電池・蓄電池及び廃電池・廃蓄電池に関する2006年9月6日付け欧州議会・理事会指令 2006/66/EC」、および「国内法体系で施行される法律」に則り、ヨーロッパ連合の顧客にのみ適用されます。その他の国での製品のリサイクルについては、各地方自治体にお問い合わせください。

台湾地区のお客様へ



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

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

N2シリーズマニピュレーターは、以下のコントローラーとソフトウェアの組み合わせによってシステムが構成されます。

コントローラー : RC700-A

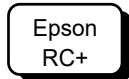
ソフトウェア : EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 以降, Epson RC+ 8.0

N6シリーズマニピュレーターは、以下のコントローラーとソフトウェアの組み合わせによってシステムが構成されます。

コントローラー : RC700-A

ソフトウェア : EPSON RC+ 7.0 Ver.7.3.4 以降, Epson RC+ 8.0

ソフトウェアによる設定



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

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やイラストは、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。

本製品のマニュアル種類について

本製品の代表的なマニュアルの種類と、記載概要です。

安全マニュアル

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

はじめに、本マニュアルからお読みください。

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

RC700 シリーズ 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

N 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。

RC700 シリーズ メンテナンスマニュアル

N シリーズ メンテナンスマニュアル

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

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

Epson RC+ ユーザーズガイド

プログラム開発ソフトウェア全般について記載しています。

Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス

ロボットプログラム言語 SPEL+について記載しています。

その他マニュアル

各オプションのマニュアルを用意しています。

N2 マニピュレーター

1. 安全について	3
1.1 本文中の記号について.....	3
1.2 設計と設置上の注意.....	4
1.3 操作上の注意.....	5
1.4 非常停止.....	6
1.5 安全扉 (セーフガードインターロック).....	8
1.6 電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法.....	9
1.7 ローパワーモード時の注意.....	10
1.8 警告表示.....	11
1.9 緊急時や異常時の対応.....	13
1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合.....	13
1.9.2 マニピュレーターに挟まれた場合.....	13
2. 仕様	15
2.1 型名.....	15
2.2 各部名称.....	16
2.3 外形寸法.....	17
2.3.1 S/N: N201000001~N201010000.....	17
2.3.2 S/N: N201010001以降.....	18
2.4 標準動作エリア.....	19
2.5 仕様.....	20
2.5.1 仕様表.....	20
2.5.2 オプション.....	20
2.6 機種設定方法.....	21
3. 環境と設置	22
3.1 環境.....	22
3.2 開梱 運搬 移設.....	23
3.3 マニピュレーター取付寸法.....	26
3.4 設置.....	27
3.5 架台.....	29
3.6 ケーブル接続.....	31
3.7 ユーザー用配線と配管.....	32
配線 (電線).....	33
配管 (エアチューブ).....	33
3.8 基本姿勢の確認.....	34
4. ハンドの設定	35
4.1 ハンドの取り付け.....	35
4.2 カメラ, エアバルブなどの取り付け.....	36
4.3 WEIGHT設定とINERTIA設定.....	37

4.3.1	WEIGHT設定	38
4.3.2	INERTIA設定	41
4.4	オートアクセルの注意事項	45
5. 動作エリア		46
5.1	パルスレンジによる動作エリアの設定 (各関節).....	46
5.1.1	第1関節最大パルスレンジ	47
5.1.2	第2関節最大パルスレンジ	47
5.1.3	第3関節最大パルスレンジ	48
5.1.4	第4関節最大パルスレンジ	48
5.1.5	第5関節最大パルスレンジ	49
5.1.6	第6関節最大パルスレンジ	49
5.2	動作制限.....	50
5.3	座標系について	52
5.4	機種変更手順.....	53
5.5	マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定	55
6. オプション		56
6.1	ブレーキ解除ユニット	56
	電源ケーブル	57
	ブレーキ解除ユニットの取り付け.....	58
	ブレーキ解除ユニットの取りはずし.....	59
	ブレーキ解除ユニットの使用方法	60
6.2	カメラ取付プレート	61
6.3	ツールアダプター (ISOフランジ).....	64
6.4	ユーザー配線用オプション	65
	同梱品	65
6.5	配線ガイド	66
6.6	床付ブラケット	67
6.7	原点調整板	69

N6 マニピュレーター

1. 安全について	73
1.1 本文中の記号について	73
1.2 設計と設置上の注意	74
1.3 操作上の注意	75
1.4 非常停止	76
1.5 安全扉 (セーフガードインターロック)	78
1.6 電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法	79
各アームの動作方向	80
1.7 ローパワーモード時の注意	81
1.8 警告表示	82
表示位置	83
1.9 緊急時や異常時の対応	85
1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合	85
1.9.2 マニピュレーターに挟まれた場合	85
2. 仕様	88
2.1 型名	88
2.2 各部名称	89
2.3 外形寸法	92
2.3.1 基本姿勢	92
2.3.2 アーム長最大姿勢	95
2.4 標準動作エリア	96
2.5 仕様	98
2.5.1 仕様表	98
2.5.2 オプション	98
2.6 機種設定方法	99
3. 環境と設置	100
3.1 環境	100
3.2 開梱 運搬 移設	102
3.3 マニピュレーター取付寸法	106
3.3.1 設置面積	106
3.3.2 取付寸法	106
3.3.3 可動領域	108
3.4 設置	112
3.5 架台	115
3.6 ケーブル接続	116
3.7 ユーザー用配線と配管	118
配線 (電線)	119
配管 (エアチューブ)	119
3.8 基本姿勢の確認	120

4. ハンドの設定	122
4.1 ハンドの取り付け	122
4.2 カメラ, エアバルブなどの取り付け	123
4.3 WEIGHT設定とINERTIA設定	125
4.3.1 WEIGHT設定	126
4.3.2 INERTIA設定	129
4.4 オートアクセルの注意事項	133
5. 動作エリア	134
5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定 (各関節)	134
5.1.1 最大パルスレンジ: N6-A1000**	135
5.1.2 最大パルスレンジ: N6-A850**R	138
5.2 動作制限	141
エラー: 4066	141
エラー: 4248	143
5.3 座標系について	144
5.4 姿勢フラグの使用方法	145
N6-A1000**	145
コマンド “AutoOrientationFlag”	146
5.5 機種変更手順	147
5.6 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定	149
6. オプション	150
6.1 ブレーキ解除ユニット	150
電源ケーブル	151
ブレーキ解除ユニットの取り付け	153
ブレーキ解除ユニットの取りはずし	154
ブレーキ解除ユニットの使用方法	155
6.2 カメラ取付プレート	156
6.3 ツールアダプター (ISOフランジ)	159
6.4 ユーザー配線用オプション	160
6.5 M/Cケーブル	160

定期点検

1. N2マニピュレーターの定期点検	163
1.1 点検	163
1.1.1 点検スケジュール	163
1.1.2 点検内容	164
1.2 オーバーホール (部品交換).....	166
1.3 グリスアップ	166
1.4 六角穴付ボルトの締結	166
2. N6マニピュレーターの定期点検	167
2.1 点検	167
2.1.1 点検スケジュール	167
2.1.2 点検内容	168
2.2 オーバーホール (部品交換).....	170
2.3 グリスアップ	170
2.4 六角穴付ボルトの締結	170

Appendix

Appendix A: 仕様表	173
N2仕様表	173
N6仕様表	176
Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離	180
N2 非常停止時の停止時間と停止距離	182
N6 非常停止時の停止時間と停止距離	184
非常停止時の停止時間と停止距離の補足情報	188
Appendix C: 安全扉開時の停止時間と停止距離	190
N2 安全扉開時の停止時間と停止距離	192
N6 安全扉開時の停止時間と停止距離	194
安全扉開時の停止時間と停止距離の補足情報	198

N2 マニピュレーター

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

1. 安全について




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

ご使用になる前に、本マニュアルおよび関連マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。

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

1.1 本文中の記号について

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

 警 告	<p>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。</p>
 警 告	<p>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。</p>
 注 意	<p>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。</p>

1.2 設計と設置上の注意

この製品は、安全に隔離されたエリア内における、部品の搬送と組み立てを目的とした製品です。

ロボットシステムに関する設計や設置は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。

ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「Epson RC+ ユーザーズガイド 安全について 設置と設計上の注意」を参照してください。

設計を行う人は、以下の安全に関する注意事項に、したがってください。



警告




- 本製品を用いてロボットシステムを設計、製造する方は、最初に「安全マニュアル」を必ずお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。安全に関する基本事項を理解せずにロボットシステムの設計、製造を行うと、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- マニピュレーター、およびコントローラーは、各マニュアルに記載された使用環境条件でお使いください。本製品は、通常の屋内環境での使用を前提に設計、製造されています。使用環境条件を満たさない環境での使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムは、定められた仕様の範囲内でお使いください。製品仕様を超えての使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムを設計や設置するときは、少なくとも以下の保護具を身に付けてください。保護具を身に着けない状態で作業を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

作業に適した作業着
ヘルメット
安全靴

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

1.3 操作上の注意

操作を行う人は、以下の安全に関する注意事項に、したがってください。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、重傷や重大な損害を負う可能性があります。 ■ 通電中は動作エリア内に入らないでください。マニピュレーターが止まっているように見えても、マニピュレーターが動き出す可能性があり、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ■ ロボットシステムを操作するときは、セーフガードの内側に人がいないことを確認してください。セーフガード内に人がいても、ティーチング用操作モードで、ロボットシステムの操作が可能です。動作は常に制限状態（低速 ローパワー状態）となり、作業者の安全を確保していますが、マニピュレーターが不測の動作を行った場合、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ■ ロボットシステム操作中、マニピュレーターの動作に異常を感じたら、ためらわず非常停止スイッチを押してください。異常のまま動作を続けると、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 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。工場電源などに直結して作業を行うと、感電の危険や、故障の可能性があります。 ■ 交換作業は、必ずコントローラー、および関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。 ■ 電源が入ったまま、モーターのコネクターを着脱しないでください。マニピュレーターが異常動作をするおそれがあり、非常に危険です。また、通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ロボットシステムの操作は、原則として1名で行ってください。やむを得ない場合は、声を掛け合うなど安全上の配慮をしてください。 ■ 各関節、動作角度 5度以下の範囲で繰り返しマニピュレーターを動作させる場合は、関節部に使われるベアリングの油膜切れが起きやすくなります。動作を繰り返すと、早期破損の可能性があります。早期破損を防止するため、目安として1時間に1回程度、各軸の動作角度が30度以上になるよう、マニピュレーターを動作させてください。 ■ ロボットの低速動作（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。 <div style="margin-left: 40px;"> 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 </div>

1.4 非常停止

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

マニピュレーターが正常に動いている場合は、むやみに非常停止スイッチを押すことは避けてください。

- マニピュレーターが周辺装置などに衝突するおそれがあります。
非常停止スイッチを押すと、停止するまでのマニピュレーターの動作軌道が、正常動作時の軌道とは異なります。
- ブレーキ寿命が短くなります。
ブレーキがロックするため、ブレーキの摩擦板が摩耗します。
通常のブレーキ寿命の目安: 約2年(100回/日ブレーキを動作させた場合)
ただし、通常のリレー寿命の目安は約20,000回です。むやみに非常停止スイッチを押すと、リレーの寿命に影響を与えます。
- 減速機に衝撃が加わるため、減速機寿命が低下する可能性があります。

非常時以外 (正常なとき)に、ロボットシステムを非常停止状態にさせたい場合は、マニピュレーターが動作していないときに非常停止スイッチを押してください。
非常停止スイッチの配線方法などは、コントローラーマニュアルに記載されています。

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

マニピュレーターの動作中に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

位置ずれが発生している場合は、「Nシリーズ メンテナンスマニュアル-N2 メンテナンス原点調整」参照し、原点調整を行ってください。

非常停止スイッチは、以下に注意してお使いください。

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

ブレーキの故障確認は、「定期点検 1. N2マニピュレーター定期点検」を参照してください。

NOTE



本機種 of 非常停止入力は、テストパルスに対応していません。

非常停止時の停止距離について

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

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

マニピュレーターの停止時間、および移動量は、「Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離」を参照してください。

1.5 安全扉 (セーフガードインターロック)

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

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

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

安全扉閉 : ロボットは、非制限状態 (ハイパワー状態)で自動運転可能です。

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

通常のリレー寿命の目安: 約 20,000 回

安全扉には、E-STOP の回路を使用しないでください。

具体的な配線方法などは、以下のマニュアルを参照してください。

RC700 シリーズ マニュアル – 設置に必要な機能情報 - EMERGENCY

安全扉については、以下のマニュアルも参照してください。

RC700 シリーズ マニュアル - 設置 - EMERGENCY コネクターへの接続



本機種の安全扉入力は、テストパルスに対応していません。



警告

- コントローラーのEMERGENCYコネクターには、安全扉の開閉部などのセーフガードインターロック用スイッチを接続する安全扉入力回路が用意されています。ロボット近くの作業者を保護するため、必ずセーフガードインターロック用スイッチを接続して、正しく作動することを確認してください。
- セーフガードインターロックによる、ロボット停止までの時間や停止距離は、ご使用の条件により変化します。ロボットの設置環境に合わせて安全が確保されることを、必ず確認してください。

安全扉開時の停止距離について

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

1.6 電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法

電磁ブレーキの解除は、以下の2通りの方法があります。

どちらかの手順にしたがって電磁ブレーキを解除し、アームを手で動かしてください。

第1関節には、電磁ブレーキはありません。

ブレーキ解除ユニット使用の場合:

主に開梱直後やコントローラーが立ち上がっていない状態のとき

オプション ブレーキ解除ユニットがあります。

詳細は、「6. オプション」を参照してください。

ソフトウェア使用の場合:

ソフトウェアが使用可能状態のとき



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

Epson
RC+

非常停止スイッチを解除した後、[コマンドウィンドウ]で、次の命令を実行します。

>Reset

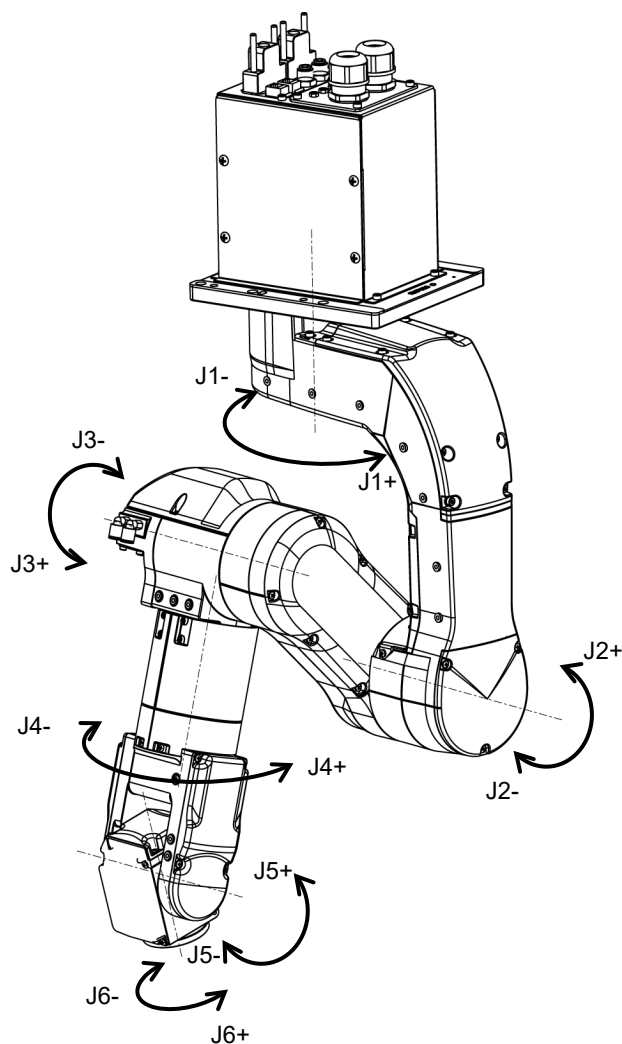
>Brake Off, [ブレーキを解除するアーム (2~6)]

再度ブレーキをかけるときは次の命令を実行します。

>Brake On, [ブレーキをかけるアーム (2~6)]

電磁ブレーキの作動中 (非常停止状態のときなど)は、アーム1をのぞくすべてのアームは、手で押しても動きません。

各アームの動作方向



1.7 ローパワーモード時の注意

ローパワーモード時は通常モード時に比べ、動作速度と関節出力トルクは制限されます。しかし、マニピュレーターの自重を支えるため、下表のように大きな関節トルクが出力されることがあります。

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

ローパワーモード時の最大関節出力トルク

[単位: N・m]

関節	第1	第2	第3	第4	第5	第6
関節出力トルク	34.49	69.74	40.94	11.69	10.27	4.13



注意

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

1.8 警告表示

マニピュレーター本体には、次の警告表示などがあります。

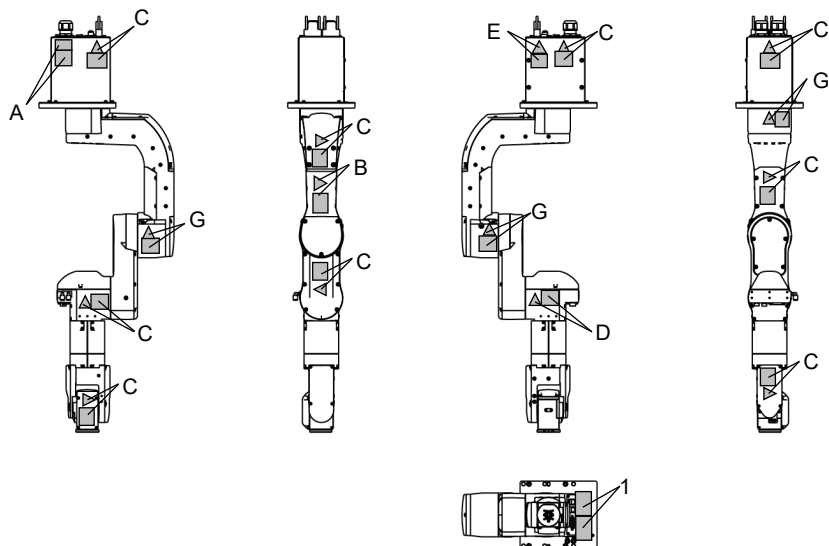
これらの警告表示の付近には、特有の危険が存在しています。取り扱いには十分注意してください。

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。

位置	警告表示	Note
A		<p>マニピュレーターの落下を防ぐため、ベース固定ねじをはずす前にマニピュレーターを支えてください。</p> <p>運搬と設置の方法は、本マニュアルにしたがってください。</p>
B		<p>マニピュレーター稼働中は、絶対に動作エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があり、大変危険で、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。</p>
C		<p>通電中に内部の通電部分に触れると、感電のおそれがあります。</p>
D		<p>可動部に手を近づけると、手指を挟み込むおそれがあります。</p>
E		<p>ブレーキ解除時は、アームの自重による下降や回転に注意してください。</p> <p>この警告表示は、マニピュレーター、およびオプションのブレーキ解除ユニットにあります。</p>
F		<p>高温のため、やけどをするおそれがあります。</p>

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

表示位置



1.9 緊急時や異常時の対応

1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

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

1.9.2 マニピュレーターに挟まれた場合

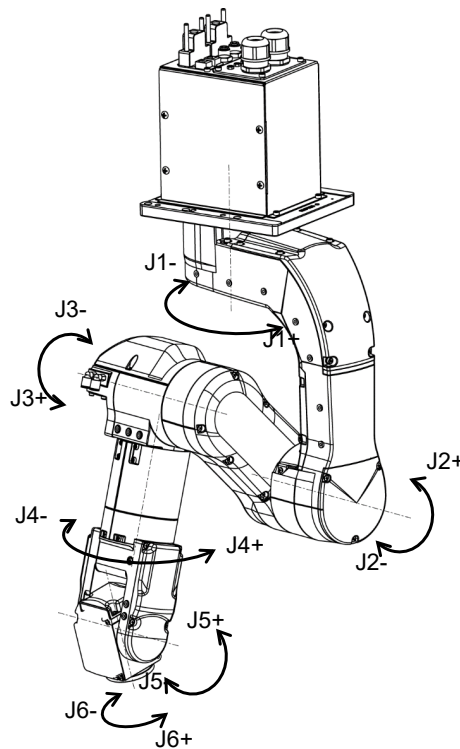
作業者が、マニピュレーターと架台などの機械部分に挟まれた場合は、非常停止スイッチを押し、対象となるアームのブレーキを解除した後、アームを手で動かしてください。

ブレーキのない関節(第1関節):

アームを、手で動かしてください。

ブレーキ付の関節(第2～6関節):

対象となる軸のブレーキを解除し、アームを手で動かしてください。



注意

- ブレーキの解除は、基本的に1関節ずつ行ってください。やむを得ず、複数の関節を同時に解除させる場合は、十分注意して行ってください。複数の関節を同時に解除させると、アームが予想しない方向に倒れ、手指の挟み込みや、マニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。
- ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、故障を引き起こす可能性があります。

ブレーキ解除方法について

ソフトウェア使用の場合:

Epson
RC+

非常停止スイッチを解除した後、[コマンドウィンドウ]で、次の命令を実行します。

>Reset

>Brake Off, [ブレーキを解除する関節(2～6)]

再度ブレーキをかけるときは、次の命令を実行します。

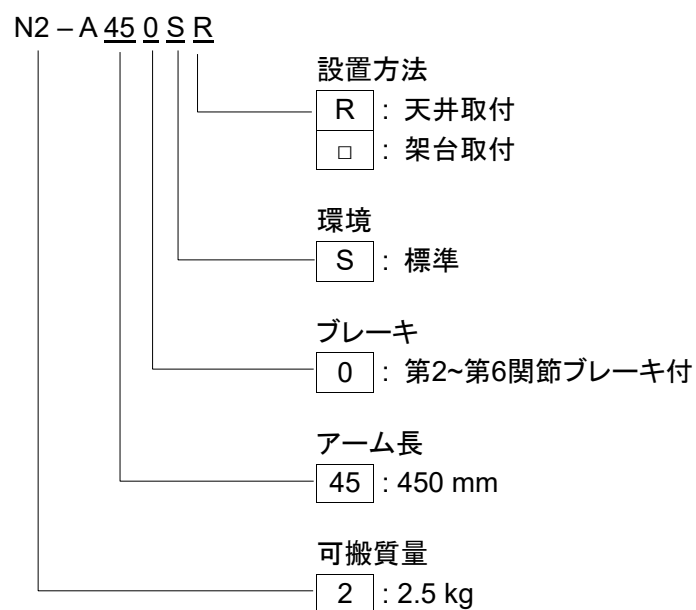
>Brake On, [ブレーキをかける関節(2～6)]

オプション「ブレーキ解除ユニット」使用の場合:

「6.1. ブレーキ解除ユニット」を参照してください。

2. 仕様

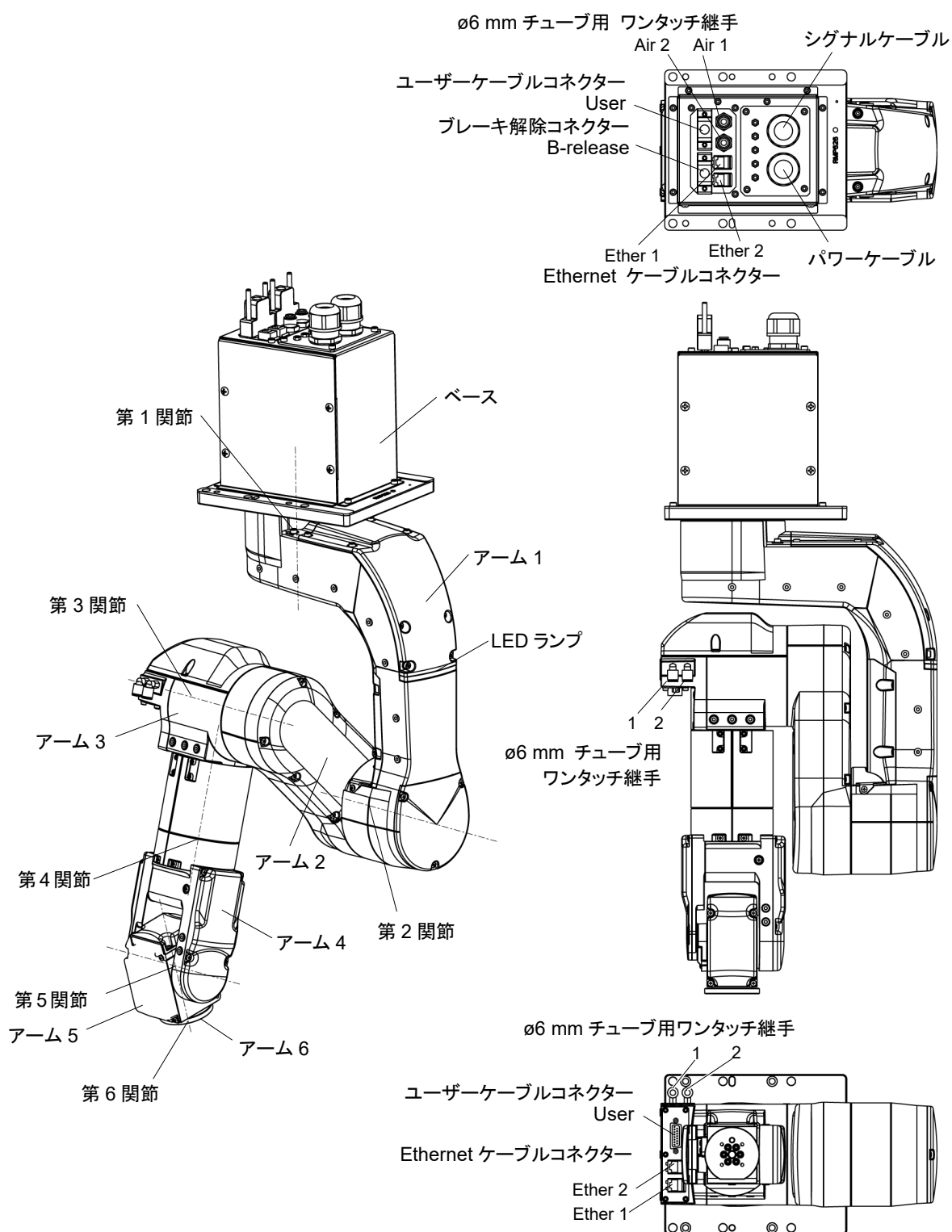
2.1 型名



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

マニピュレーターの機種設定方法は、「5.4 機種変更手順」、または「Epson RC+ ユーザーズガイド ロボット設定」を参照してください。

2.2 各部名称



NOTE



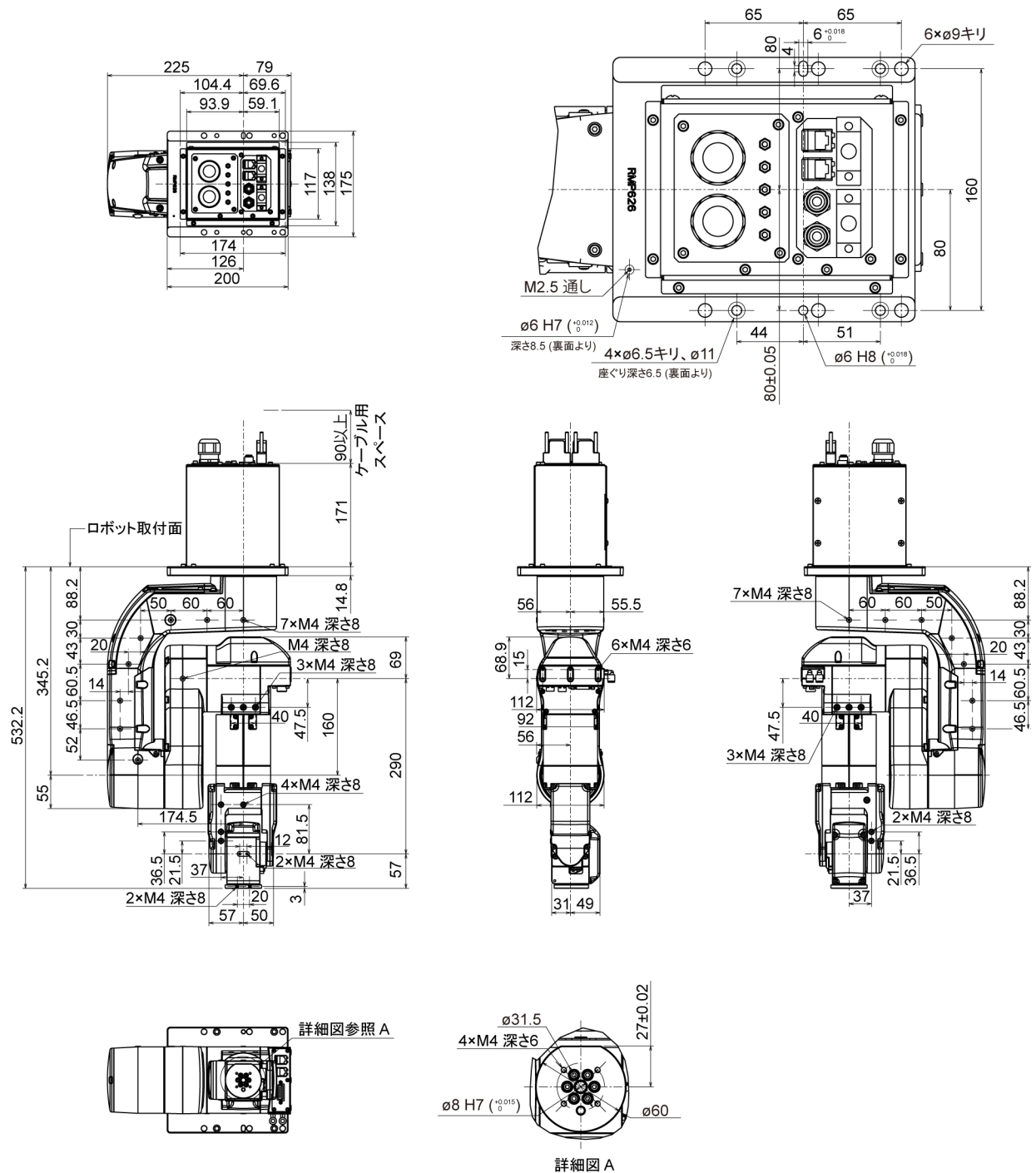
LEDランプ点灯中やコントローラーの電源オン時は、マニピュレーターが通電状態にあります。(マニピュレーターの姿勢によっては、LEDランプが目視できない場合があります。十分注意してください。)

通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。必ずコントローラーの電源をオフの状態メンテナンス作業を行ってください。

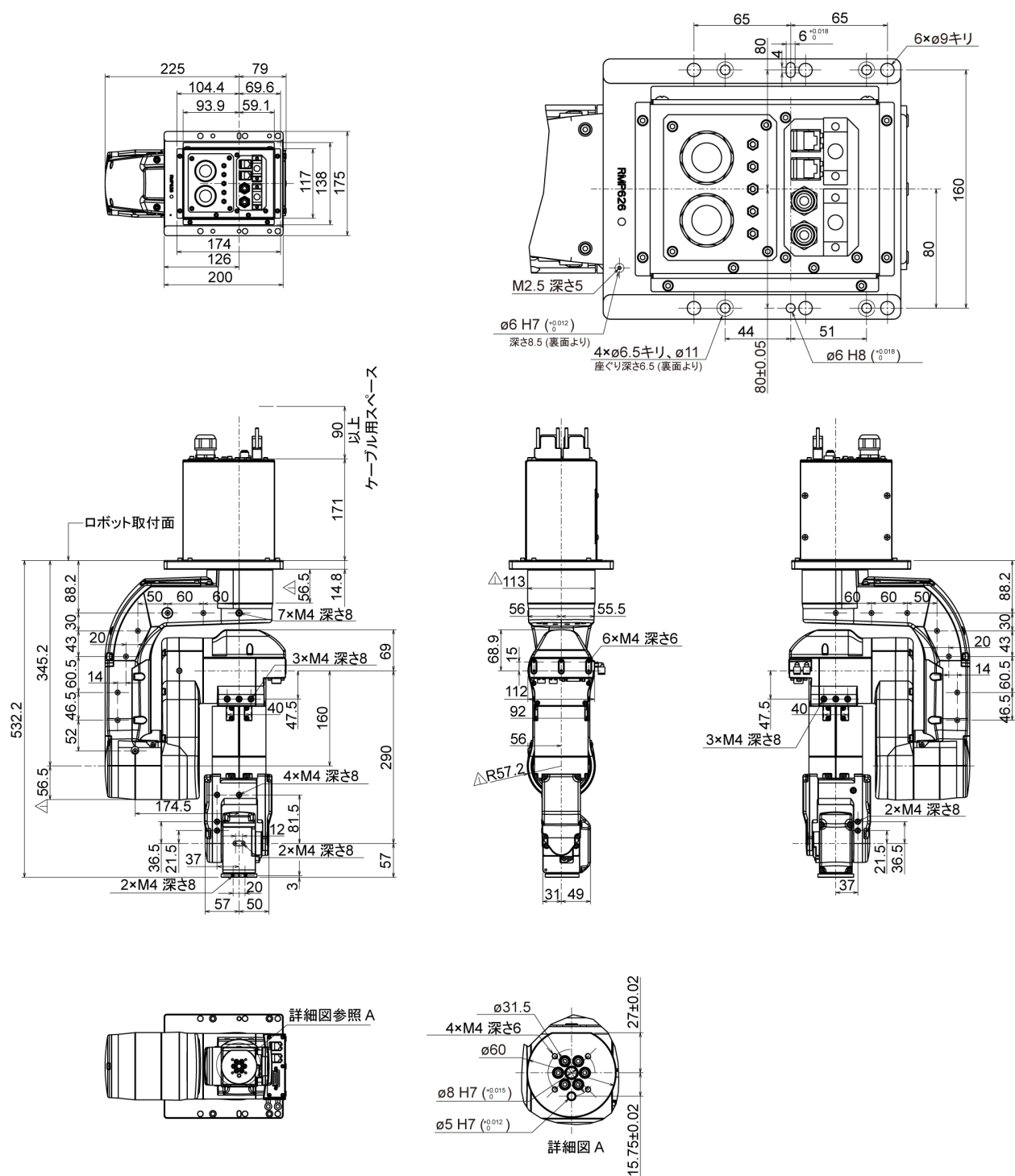
2.3 外形寸法

[単位: mm]

2.3.1 S/N: N201000001~N201010000



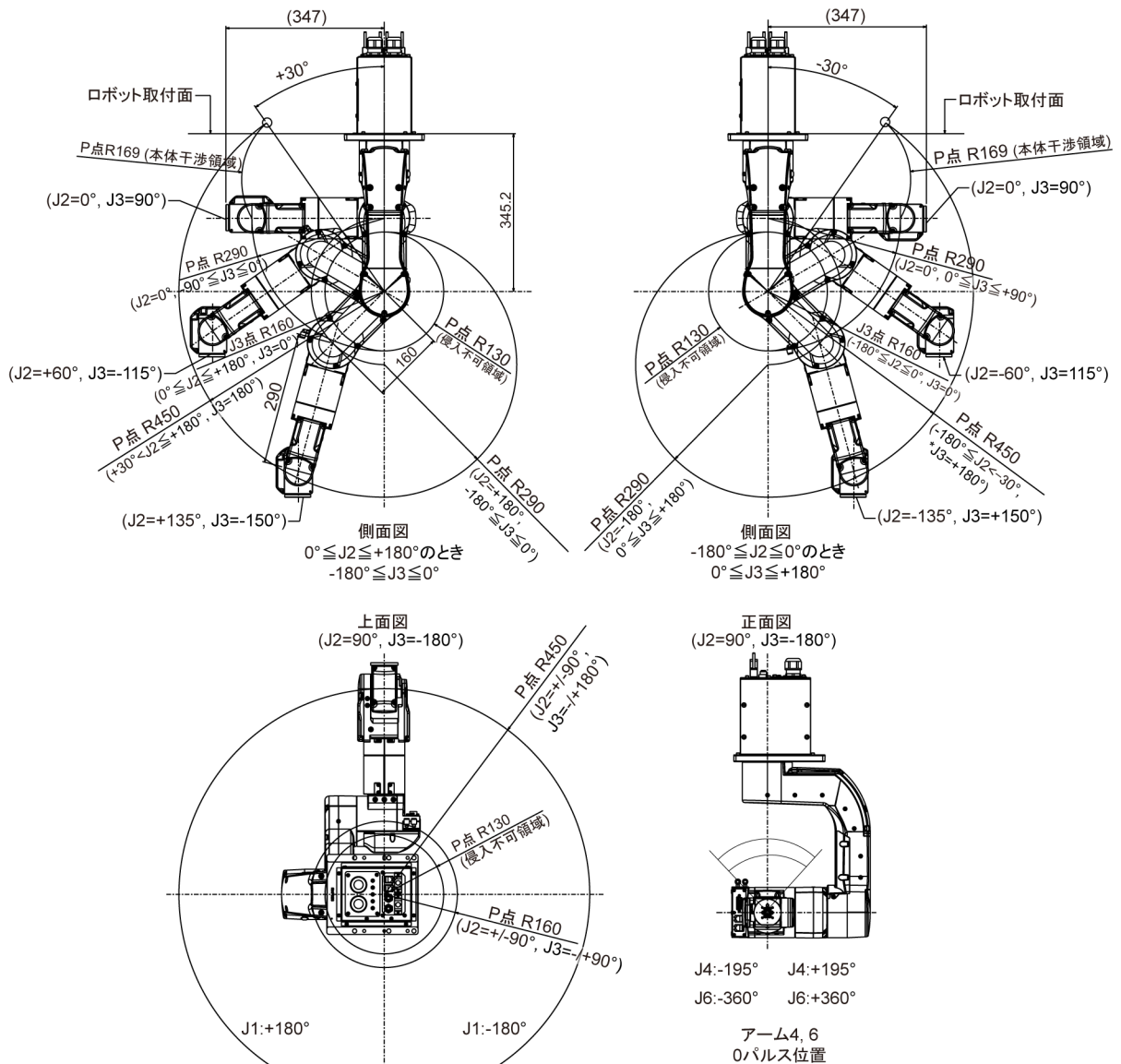
2.3.2 S/N: N201010001以降



△: 「2.4.1 S/N: N201000001~N201010000」からの変更

2.4 標準動作エリア

[単位: mm]



(°: 度: degree)

*P点: 第4, 第5, 第6関節の回転軸の交点



注意

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

2.5 仕様

2.5.1 仕様表

各機種の仕様表は、「Appendix A: N2仕様表」を参照してください。

2.5.2 オプション

次のオプションがあります。詳細は、「6. オプション」に記載しています。

ブレーキ解除ユニット

電磁ブレーキを解除し、アームを手で動かすためのオプションです。

EU 用 : 電源電圧 200 V 仕様, ショートコネクターセット品

US/JP 用 : 電源電圧 100 V 仕様, ショートコネクターセット品

ブレーキ解除ユニット用ショートコネクター

N2 シリーズマニピュレーターで、ブレーキ解除ユニットを使用する場合、M/C パワーケーブルにショートコネクターを接続するか、M/C ケーブルとコントローラーを接続する必要があります。(コントローラーは、非通電状態でも、ブレーキ解除ユニットを使用できます。)

C3, C4 シリーズマニピュレーターをご使用のお客様で、すでにブレーキ解除ユニットをお持ちの場合は、M/C ケーブルとコントローラーを接続するか、追加でショートコネクター単品を購入し M/C パワーケーブルに接続することで、お持ちのブレーキ解除ユニットが使用できます。

カメラ取付プレート

マニピュレーターにカメラを取りつけるためのオプションです。

ツールアダプター (ISOフランジ)

ISO フランジ用に取付寸法が設計されたハンドを、N2 シリーズマニピュレーターに取りつけるためのオプションです。

ユーザー配線用オプション

ハンドの駆動にマニピュレーターの機内配線を利用する場合に使用します。

標準ユーザーコネクターキット : 標準 D-sub 15-pin 2 個

配線ガイド

ユーザー配線や配管を、引き回すためのガイドです。

お客様の動作仕様に合わせて配線や配管の長さに余裕を持たせてください。

床付ブラケット

架台取付用ブラケットです。

天井取付と同様に架台に取付穴を設けて設置することも可能です。

原点調整板

原点調整を行うためのオプションです。

ロボット外装の原点マーク (0 パルス位置) で調整する方法よりも、高精度の原点調整が行えます。

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。



注 意

- 機種設定の変更は、お客様の責任において、絶対に間違えないように注意して行ってください。誤った設定を行うと、マニピュレーターが異常な動作をしたり、全く動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。

NOTE



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

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

マニピュレーターの機種設定は、ソフトウェアにより行います。

「Epson RC+ ユーザーズガイド ロボット設定」を参照してください。

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。

3.1 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	5 ~ 40 °C
周囲相対湿度	20 ~ 80% (結露しないこと)
ファストランジェント バーストノイズ	1 kV以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV以下
標高	1000 m以下
環境	<ul style="list-style-type: none"> - 屋内に設置すること - 直射日光が当たらないこと - ほこり、油煙、塩分、鉄粉などがいないこと - 引火性、腐食性の液体、およびガスなどがいないこと - 水などがかからないこと - 衝撃、および振動などが伝わらないこと - 電氣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

*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、コントローラーマニュアルを参照してください。

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衝突検知エラーなどが発生することがあります。このような場合は、10分程度の暖機運転を行うことを推奨します。

NOTE



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。


特殊環境条件


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

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

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

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


 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、漏電の場合、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、コントローラーマニュアルを参照してください。
---	--


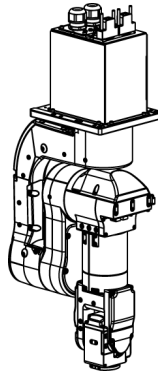
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ■ マニピュレーターを清掃するときは、アルコールやベンジンなどで強くこすらないでください。塗装面のツヤが落ちる場合があります。
---	---

3.2 開梱 運搬 移設

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

開梱、運搬、移設は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。また、必ず各国の法規と法令に、したがってください。

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

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ■ 搬送用パレットや梱包箱に固定されているマニピュレーターの固定ボルトや設置ボルトをはずす時は、マニピュレーターが倒れないように支えてください。マニピュレーターを支えずに固定ボルトや設置ボルトをはずすと、マニピュレーターが倒れ、手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、ベース下面やアーム下面に手をかけて2名以上で行ってください。ベース取付面に手をかける場合は、手指を挟み込まないように十分注意してください。 <div data-bbox="748 1429 906 1798">  </div> <p>本体質量: 19 kg: 42 lbs.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ マニピュレーターを運搬するときは、過度の振動、および衝撃が加わらないようにしてください。過度の振動、および衝撃は、マニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。
---	--

ロボットシステムは、以下の条件を満たす環境で、輸送や保管を行ってください。

項目	条件
周囲温度	0 ~ 45 °C
周囲相対湿度	10 ~ 80% (結露しないこと)

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

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

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。

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。

移設

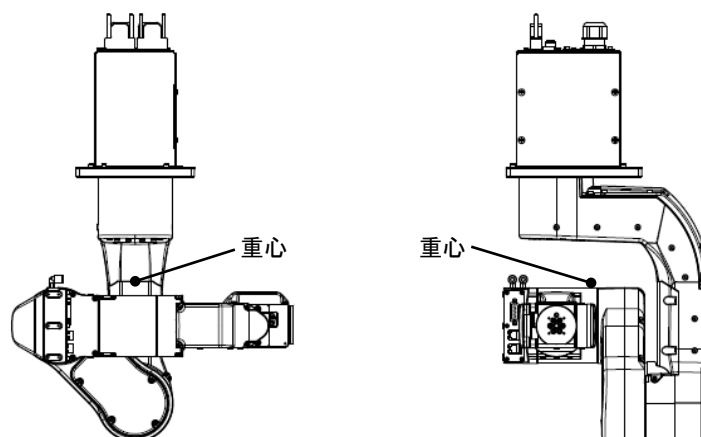
マニピュレーターを現在の場所から移設する場合は、次の手順で行ってください。

- (1) コントローラーの電源をオンします。
- (2) マニピュレーターを取りはずすときに支えやすいように、姿勢を変更します。

推奨姿勢: 第2関節 - 45°

第3関節 - 45°

Epson RC+ コマンド
> Go AglToPls(0, -45, -45, 0, 0, 0)



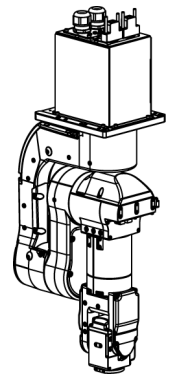
- (3) すべての電源をオフし、コントローラーからパワーケーブルコネクタ、シグナルケーブルコネクタをはずします。

M/Cケーブル (パワーケーブルとシグナルケーブル)は、マニピュレーター本体から取りはずさないでください。(M/Cケーブル3 m: 2 kg)

- (4) 設置ボルトをはずし、マニピュレーターを取りはずします。
- (5) 運搬具に固定するか、2名以上で移設します。

- (6) 設置後、コントローラーの電源をオンします。
- (7) 基本姿勢に戻します。

Epson RC+ コマンド
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0



NOTE


第1関節にはブレーキがありません。設置するときは、第1関節が回転しないように注意してください。
最大動作範囲を超えると、ケーブルが断線するおそれがあります。慎重に作業してください。

3.3 マニピュレータ取付寸法

設置面積

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

メンテナンスと点検のためのスペース (治具設置)

ケーブルのためのスペース

NOTE



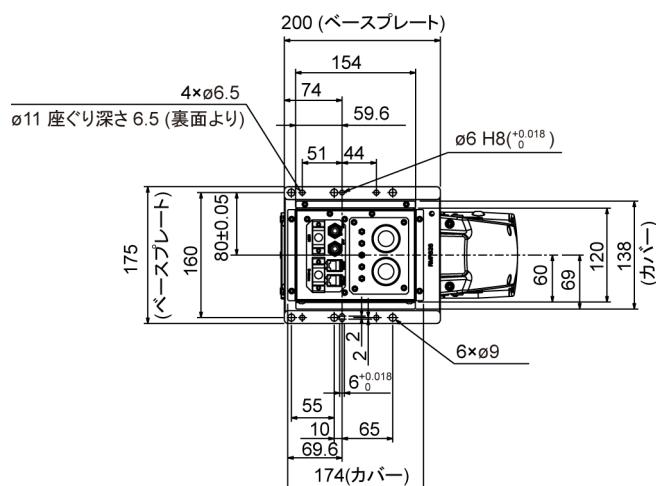
設置時には障害物との距離に注意してください。

M/Cケーブルの最小曲げ半径は「Appendix A: N2 仕様表」を参照してください。

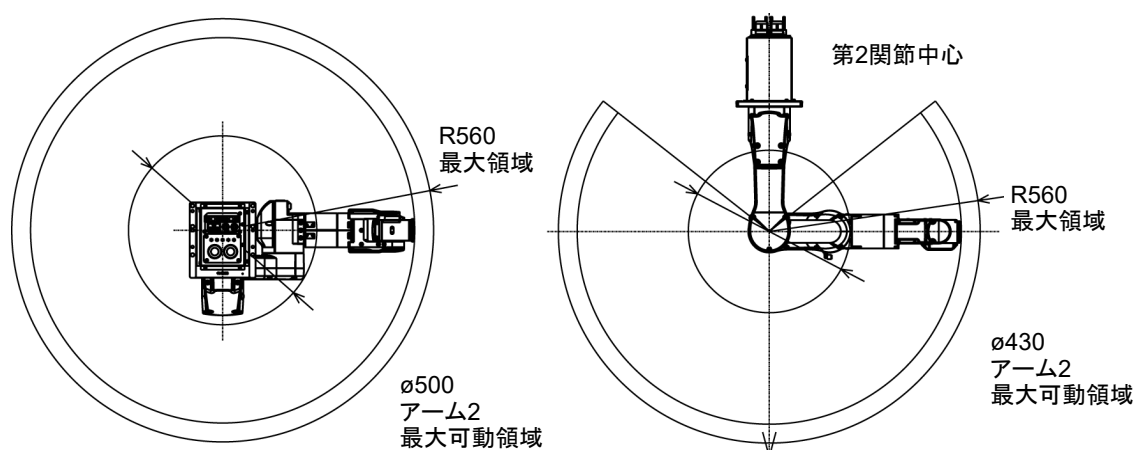
その他のケーブルも、極端に曲げないためのスペースを確保してください。

[単位: mm]

取付寸法



可動領域



図の最大領域は、ハンドの長さが50 mmの場合を表しています。ハンドの長さが50 mmを超える場合や、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考慮して最大領域を決定してください。

3.4 設置

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



警告

- ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「Epson RC+ ユーザーズガイド 安全について 設置と設計上の注意」を参照してください。
- マニピュレーターは、ワークを持った状態で、腕をいっぱい伸ばし、ツール、またはワークの先端が側壁、およびセーフガードに届かない場所に設置してください。ツール、またはワークの先端が側壁およびセーフガードに届くと、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- マニピュレーターを通电および動作させるときは、必ずマニピュレーターを固定してください。マニピュレーターを固定せずに、通电、および動作させると、マニピュレーターが転倒する可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- マニピュレーターの設置や運転の前に、マニピュレーターの部品の欠けや、傷などが無いことを確認してください。部品の欠けや、傷により、誤動作の可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。



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。

固定ボルト

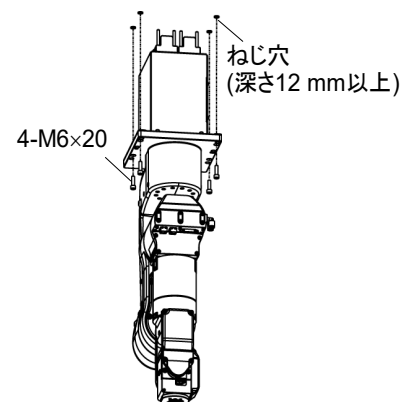
寸法は、「3.3 マニピュレーター取付寸法」に記載しています。

マニピュレーターベースの固定用ボルト穴は4ヶ所あります。

固定用ボルトは、M6サイズです。

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

締付トルク: 13 N・m (133 kgf・cm)




作業スペース例 (推奨)

メンテナンスや点検では、ベースやベースカバーを取りはずす必要があります。ベース周辺には、メンテナンス(バッテリー交換など)や点検のための作業スペースを確保してください。

推奨スペース

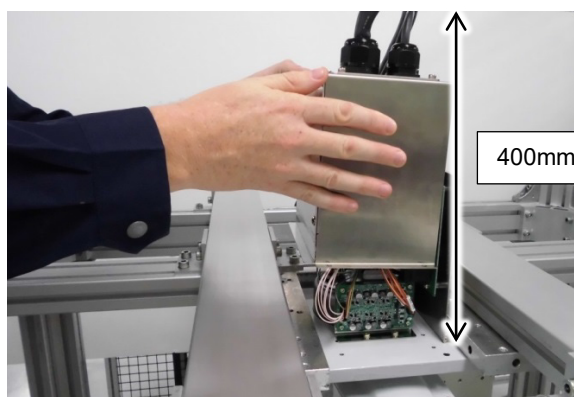
ベース上部: ベースプレートから400mm程度

ベース側面: ベースカバーやベースから200mm程度

NOTE  作業スペースが確保できない場合は、メンテナンスや点検時にマニピュレーターを架台から取りはずす作業が必要になります。

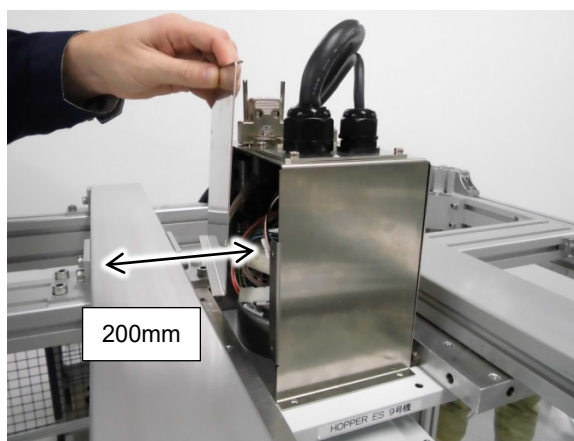
バッテリー交換時の例

ベースを取りはずす場合



ベースプレートから上に
400mm程度の作業
スペースを確保してくださ
い。
(天吊りの場合)

ベースカバーを取りはずす場合



ベースカバーから
200mm程度の作業ス
ペースを確保してくださ
い。

ベースカバーの取りはず
し、取り付け方法の詳細
は、以下に記載していま
す。

N シリーズ メンテナンス
マニュアル

N2 マニピュレーター-
ベースカバー

3.5 架台

マニピュレーターを固定するための架台は、お客様が製作してください。

ロボットシステムの用途によって架台の形状、大きさなどが異なります。ここでは架台設計時の参考として、マニピュレーター側からの条件を示します。

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

以下にマニピュレーターの動作によって発生するトルク、および反力を示します。

型名	N2-A450S*
モデル名	N2
水平面回転時最大トルク (N・m)	200
水平方向最大反力 (N)	300
垂直面回転時最大トルク (N・m)	300
垂直方向最大反力 (N)	1600

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。

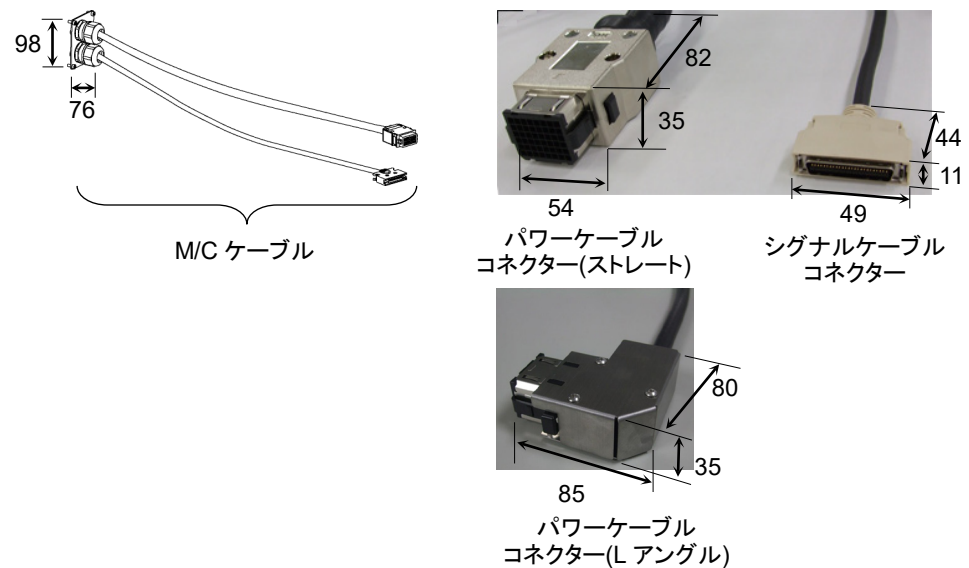
架台は外部 (床など)に固定し、移動しないようにしてください。

マニピュレーター設置面は、平面度: 0.5mm以下、傾き: 0.5°以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能を十分に発揮できない可能性があります。

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

コネクタ

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



M/Cケーブルは、マニピュレーター本体から取りはずさないでください。

NOTE 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、コントローラーマニュアルを参照してください。

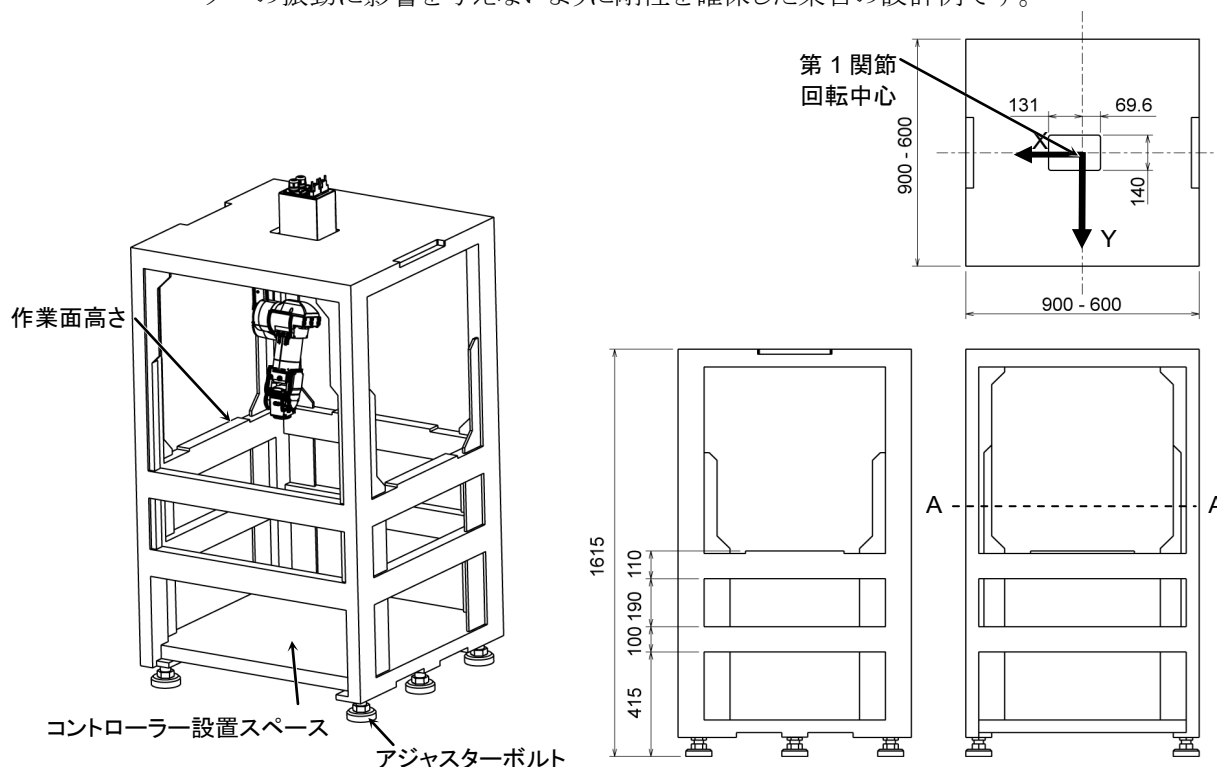


警告

- ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、Epson RC+ ユーザーズガイドを参照してください。

架台設計例

以下は、N2シリーズマニピュレーターを最大加減速度で動かした場合に、マニピュレーターの振動に影響を与えないように剛性を確保した架台の設計例です。



架台質量	: 約 300 kg (□900) ~ 約 250 kg (□600)
フレーム部材	: 鉄管 □ 100 × 50 mm 肉厚 3.2 mm (□900) ~ 6 mm (□600)
アジャスターボルト	: M36
断面二次モーメント (断面A-A部)	: $I_x = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$ $I_y = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$

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

3.6 ケーブル接続



警告

- 交換作業は、必ずコントローラー、および関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
- 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。
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。工場電源などに直結して作業を行うと、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。
- 配線作業は、必ず電源を切り、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。
- ブレーキ解除ユニットや外部ショートコネクターの、接続や交換を行うときは、ロボットコントローラーとブレーキ解除ユニットの電源をオフしてください。電源をオンしたままコネクターの抜き差しを行うと、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、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、コントローラーマニュアルを参照してください。
- 配線は認定された作業員、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。
- ブレーキ解除ユニット、または外部ショートコネク터를接続しないでマニピュレーターを動作させると、ブレーキが解除されず、ブレーキを破損する可能性があります。
また、ブレーキ解除ユニットを使用した後は、マニピュレーターに外部ショートコネク터를接続するか、またはそのまま、ブレーキ解除ユニット用コネクターが接続されていることを、必ず確認してください。

M/Cケーブル接続方法

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。



警告

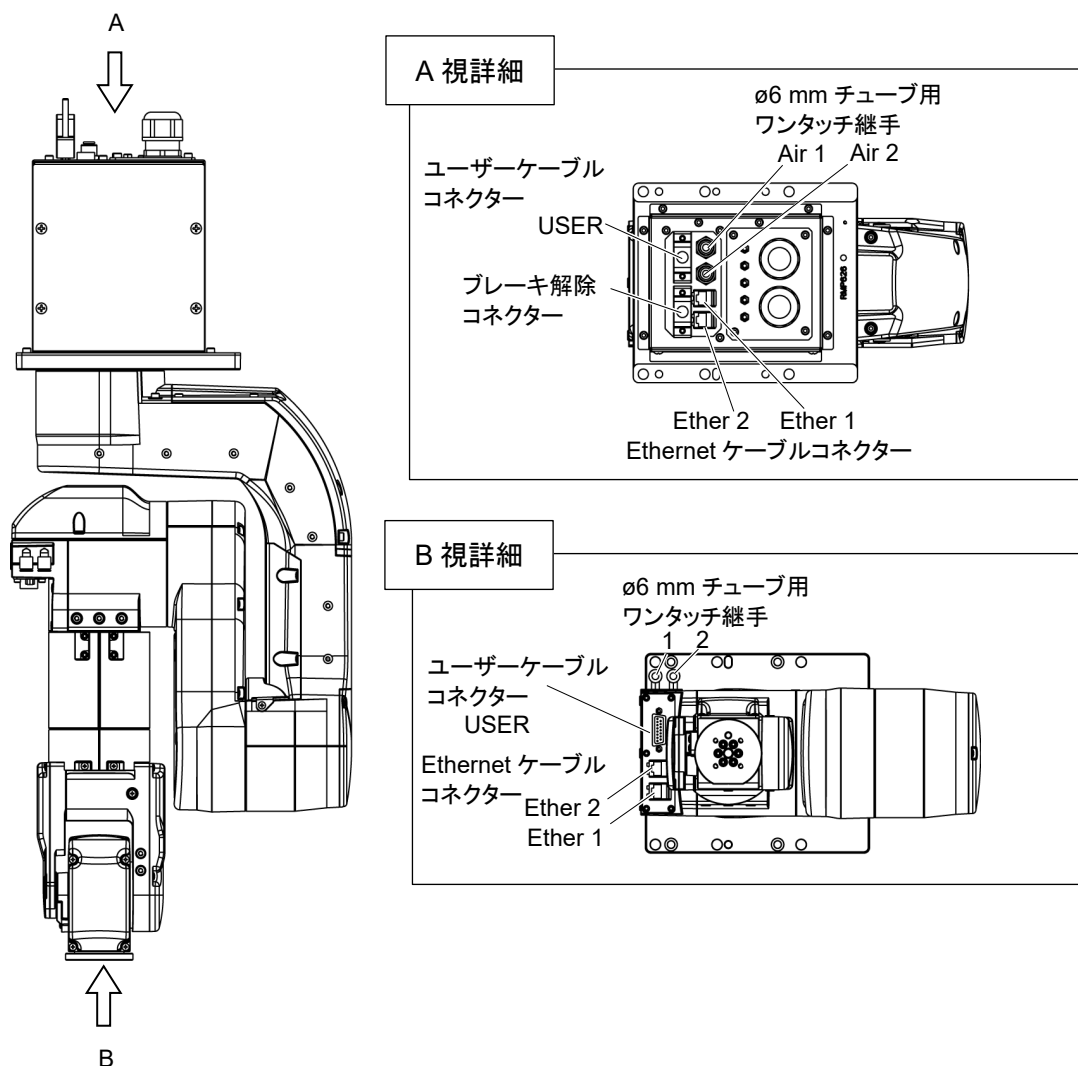
- ケーブルの布設に金属ダクト、金属管、配線柵を使用する場合は、電気設備技術基準に基づいて接地してください。基準を満たさない接地は、感電の危険や故障の可能性があります。

3.7 ユーザー用配線と配管



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

利用できる電線とエアチューブは、ケーブルユニットに内蔵されています。



NOTE ユーザーケーブルコネクタとブレーキ解除コネクタは同形状です。コネクタを接続するときは、間違いがないように注意してください。

NOTE Ethernetケーブルコネクタ Ether 1 と Ether 2 は、同形状です。コネクタを接続するときは、間違いがないように注意してください。

配線 (電線)**ユーザー配線用D-sub 15-pin 仕様**

定格電圧	許容電流値	線数	導体公称断面積	備考
AC/DC30V	1A	15	0.106 mm ²	シールド付

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。

ユーザー配線用の添付コネクター

		メーカー	規格
15 pin	コネクター	JAE	DA-15PF-N (半田型)
	クランプフード	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (嵌合ねじ: #4-40 UNC)

各2個添付されています。

8-pin (RJ45) Cat.5e相当 2本

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。

詳細は、「6. オプション」に記載しています。

配管 (エアチューブ)

最大使用圧力	本数	外径×内径
0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

3.8 基本姿勢の確認

工場出荷時、図のような基本姿勢を原点位置として設定しています。

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

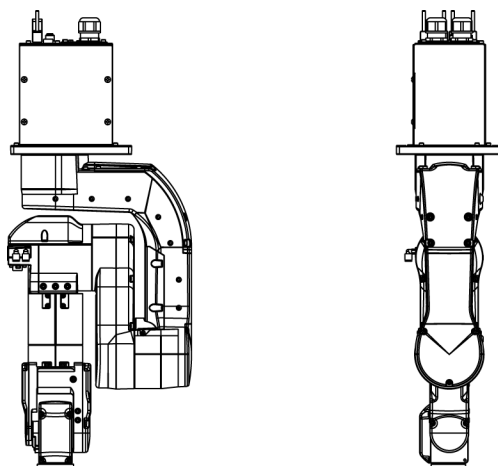
原点復帰方法

- (1) コントローラーの電源をオンします。
- (2) マニピュレーターのモーターをオンします。

Epson RC+	コマンド
	> Motor On

- (3) 各関節角度を原点位置にします。

Epson RC+	コマンド
	> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0



基本姿勢

原点調整

故障などにより、モーター、減速機、ベルトなどを交換すると、原点位置にずれが生じます。この原点位置のずれを補正する作業を原点調整 (キャリブレーション)といいます。

原点復帰を行っても、ずれが生じ、図のような基本姿勢にならない場合は、販売元までお問い合わせください。

4. ハンドの設定

4.1 ハンドの取り付け

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

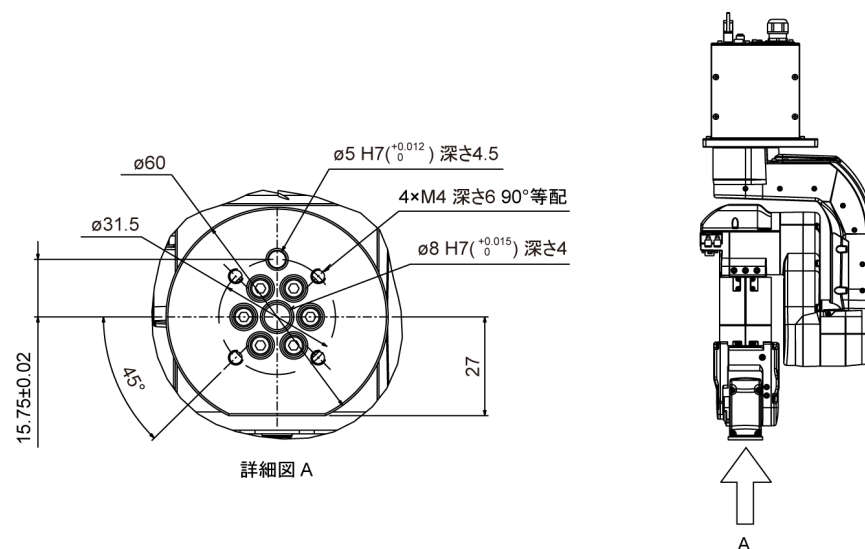
第6アーム先端のフランジ寸法は、下図に示すとおりです。



注意

- ハンドにチャックを設ける場合は、電源オフのときにワークを放さないような配線やエア配管にしてください。電源オフの状態ではチャック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。

手首フランジ部詳細



アーム6

ハンドはアーム6先端に、M4のねじを用いて取りつけてください。

アーム6ねじ部のねじ深さ: 6 mm

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、またはアームの位置によってはマニピュレーター本体に接触する場合があります。システムレイアウトをするときは、ハンドの干渉エリアに十分注意してください。

ISOフランジとの互換性

取付寸法がISOフランジ用に設計されたハンドを取りつけるために、オプション “ツールアダプター (ISOフランジ)”を用意しています。

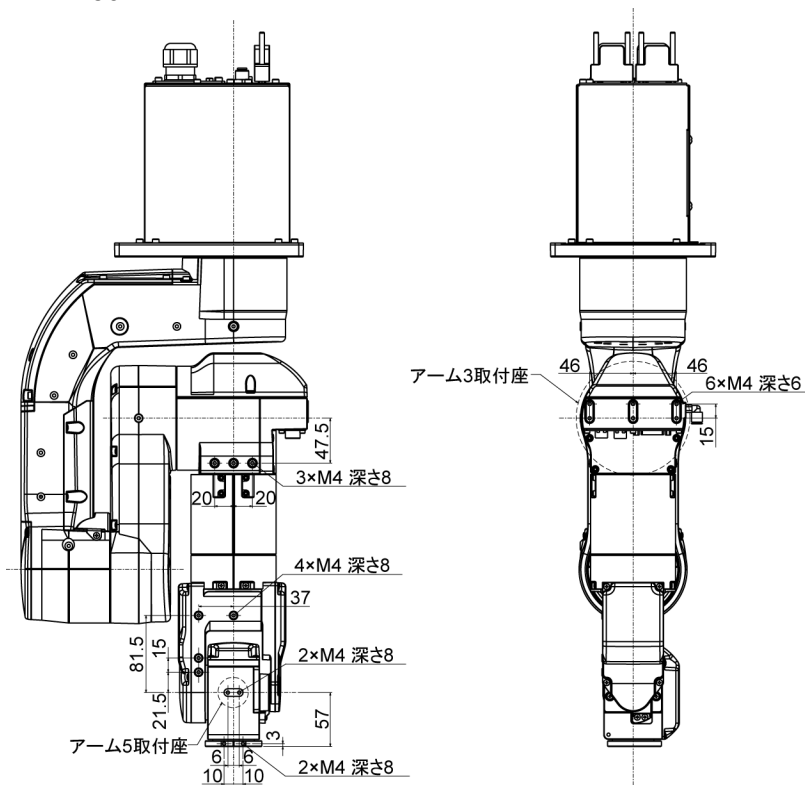
詳細は、「6. オプション」に記載しています。

4.2 カメラ, エアバルブなどの取り付け

アーム3とアーム5には、エアバルブなどを取りつけやすいように、取付座を設けています。マニピュレーターにカメラを取りつけるには、カメラ取付プレートが必要です。オプション“カメラ取付プレート”を用意しています。
詳細は、「6. オプション」に記載しています。

N2-A450S*

[単位: mm]



4.3 WEIGHT設定とINERTIA設定

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

WEIGHT設定

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

INERTIA設定

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

マニピュレーターの持つ性能を十分に発揮させるためには、負荷 (ハンド質量+ワーク質量)、および負荷の慣性モーメントを定格以内にし、第6アーム中心から偏心させないでください。負荷や慣性モーメントが定格を超えたり、偏心がやむをえない場合は、「4.3.1 WEIGHT設定」、および「4.3.2 INERTIA設定」の説明にしたがって、値を設定してください。

これにより、マニピュレーターの動作を最適化し、振動を抑えて作業時間を短縮したり、大きな負荷への対応能力を高めます。また、ハンドとワークの慣性モーメントが大きい場合に発生する持続振動を抑制する効果もあります。

N2シリーズマニピュレーターの可搬質量は、最大2.5 kgです。

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

負荷許容量

関節名称	許容モーメント	(GD ² /4) 許容慣性モーメント
第4関節	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	0.2 kg·m ²
第5関節	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	0.2 kg·m ²
第6関節	2.4 N·m (0.24 kgf·m)	0.08 kg·m ²

モーメント

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

慣性モーメント

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

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

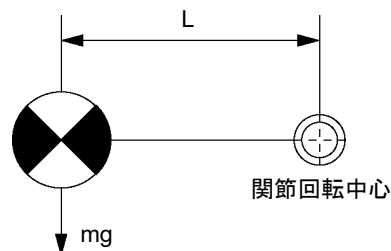
$$M \text{ (N・m)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

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

m : 負荷質量 (kg)

L : 負荷偏心量 (m)

g : 重力加速度 (m/s²)



計算式より求めたモーメント M (N・m)、および慣性モーメント I (kgm²)が、負荷許容量を超えないように、ハンドを設計してください。

ただし、負荷偏心量 L は、下記としてください。

アーム5回転中心から207 mm以下（フランジ面から150mm以下）

アーム6回転中心から150 mm以下

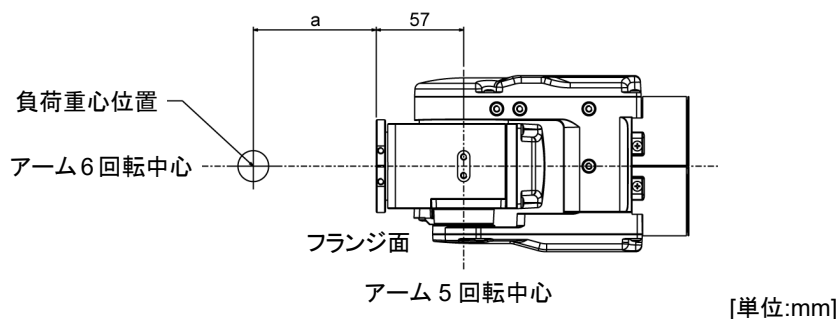
例) 負荷が2.5 kg、負荷重心位置がフランジ面より100mmの場合

$$m=2.5\text{kg}, L=100+57=157\text{mm}=0.157\text{m}$$

下記のモーメント M と、慣性モーメント I となり、負荷許容量以下のため問題なし。

$$\text{モーメント} M : 2.5 \text{ kg} \times 0.157 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 3.85 \text{ Nm} < 5.4 \text{ Nm}$$

$$\text{慣性モーメント} I: 2.5 \text{ kg} \times (0.157 \text{ m})^2 = 0.062 \text{ kgm}^2 < 0.2 \text{ kgm}^2$$



4.3.1 WEIGHT設定



注意

- ハンド+ワークの質量は、最大可搬質量以下としてください。
N2シリーズマニピュレーターが制限なく動作できるのは、この負荷までの場合です。
またWEIGHT命令では、必ず負荷に応じた値を設定してください。実際の質量より小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。

N2シリーズマニピュレーターの許容する負荷（ハンド質量+ワーク質量）は、下表のとおりです。

定格	最大
1 kg	2.5 kg

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

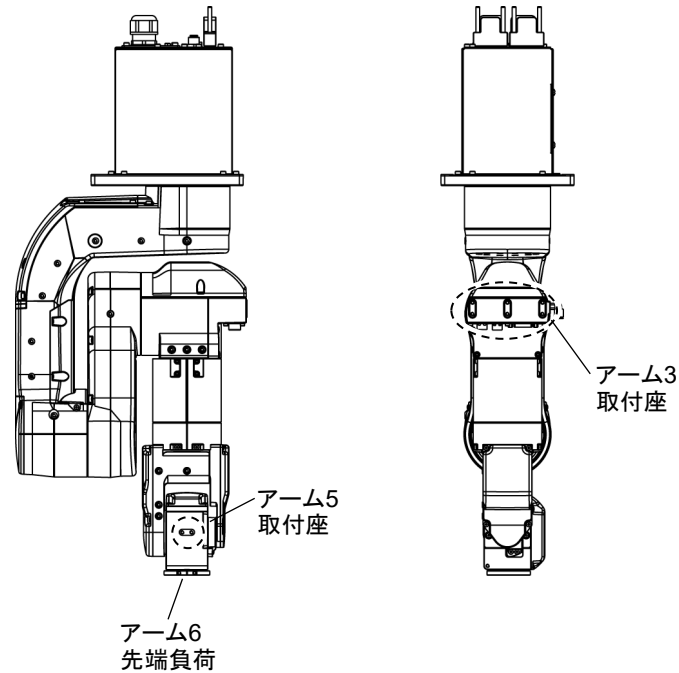
ハンド質量値の設定方法

Epson
RC+

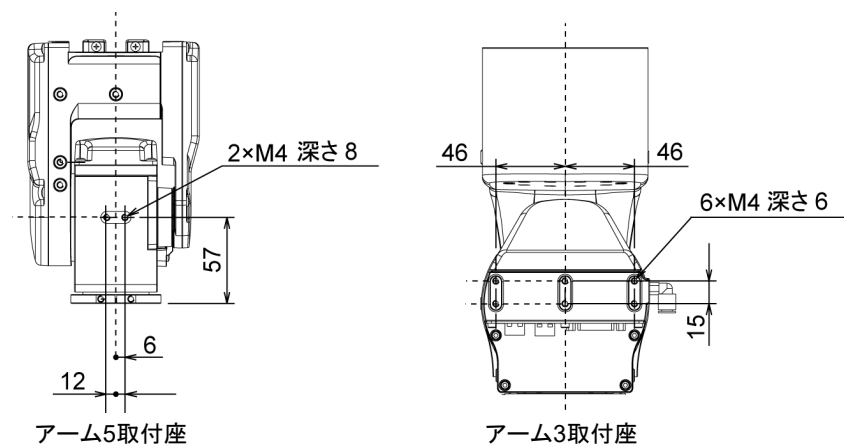
[ツール]-[ロボットマネージャー]-[ハンド質量設定]パネル-[負荷]に設定します。
また、[コマンドウィンドウ]で、WEIGHT命令による設定も可能です。

マニピュレーターに取りつけた負荷の質量

負荷の取付位置



取付座詳細



(単位: mm)

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

以下の計算式で、ハンド質量値を算出し、変更してください。

ハンド質量値の計算式

ハンド質量値 $=M_w + W_a + W_b$

M_w : アーム6先端負荷質量 (kg)

W_a : アーム3取付座の等価質量 (kg)

W_b : アーム5取付座の等価質量 (kg)

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

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

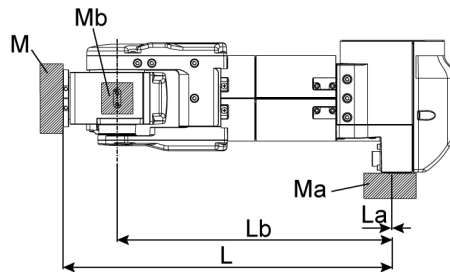
M_a : アーム3取付座のエアバルブなどの質量 (kg)

M_b : アーム5取付座のカメラなどの質量 (kg)

L : 上腕長さ (mm)

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

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



<例> アーム6先端 (第3関節から $L=347$ mmとする)負荷質量 $M_w=1.0$ kgをつけたN2-A450**のアーム3取付座 (第3関節から $L_a=0$ mmとする)に $M_a=0.8$ kg
アーム5取付座 (第3関節から $L_b=290$ mmとする)に $M_b=0.5$ kg
の負荷をつけた場合

$$W_a = 0.8 \times 0^2 / 347^2 = 0$$

$$W_b = 0.5 \times 290^2 / 347^2 = 0.35 \rightarrow 0.4 \text{ (切り上げ)}$$

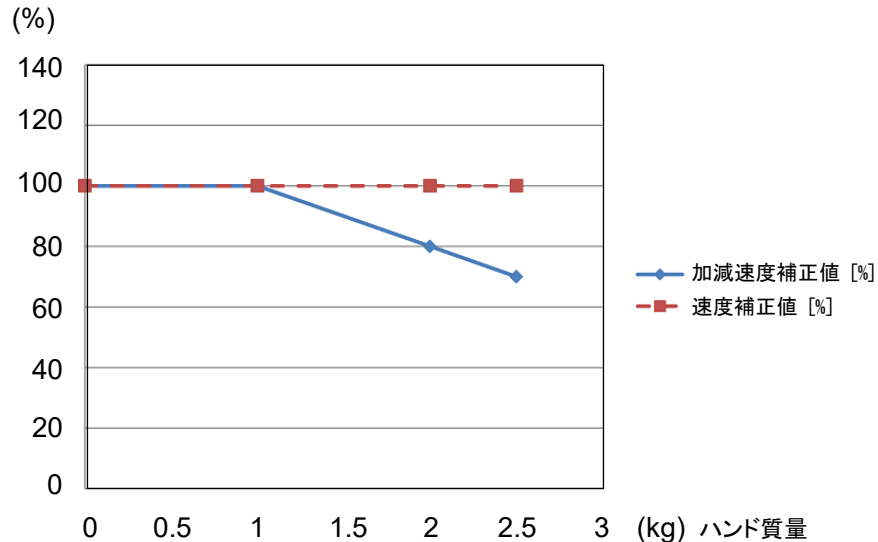
$$M_w + W_a + W_b = 1.0 + 0 + 0.4 = 1.4$$

ハンド質量値は“1.4”となります。

ハンド質量値設定時の加減速度の自動補正

グラフ上のパーセンテージは、ハンド質量値を定格 (1 kg) に設定した時の速度を100%とした場合の比です。

N2-A450SR



4.3.2 INERTIA設定

慣性モーメント (イナーシャ)とINERTIA設定

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



注意

- 負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは必ず $0.08 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 以下にしてください。N2シリーズマニピュレーターは、 $0.08 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ を超える慣性モーメントに対応するように設計されていません。また、必ず慣性モーメントに応じた値を設定してください。慣性モーメント (イナーシャ)パラメーターに実際の慣性モーメントより小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。

N2シリーズマニピュレーターの許容する負荷の慣性モーメントは、定格 $0.005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、最大 $0.08 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ です。負荷の慣性モーメントに応じて、INERTIA命令の負荷の慣性モーメント (イナーシャ)パラメーターの設定変更を行います。設定変更を行うと、アーム6の最大の加減速度が「慣性モーメント」に応じて自動的に補正されます。

アーム6に取りつけた負荷の慣性モーメント

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

Epson
RC+

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

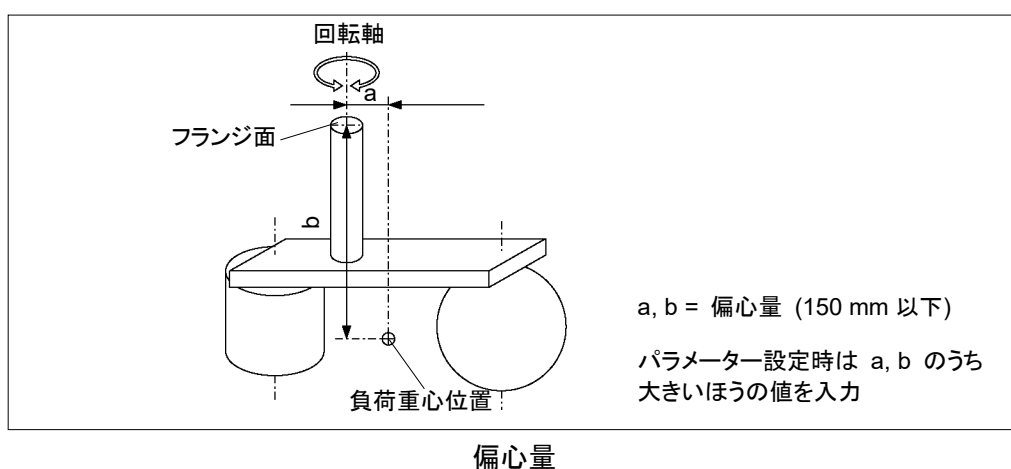
偏心量とINERTIA設定



- 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。
N2シリーズマニピュレーターは、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。

N2シリーズマニピュレーターの許容する負荷の偏心量は、定格が30 mm、最大で150 mmです。

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



アーム6に取りつけた負荷の偏心量

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

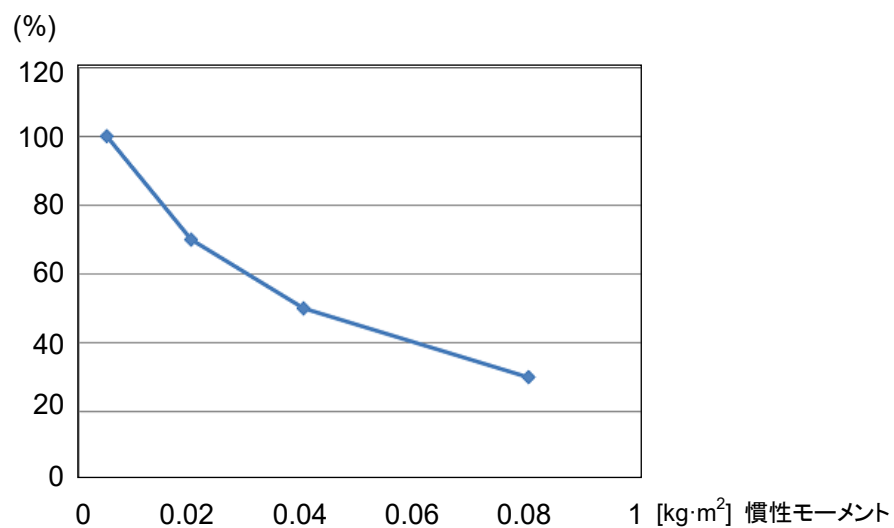
なお[偏心量]には、上図 a, b のうち大きいほうの値を設定します。

Epson
RC+

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

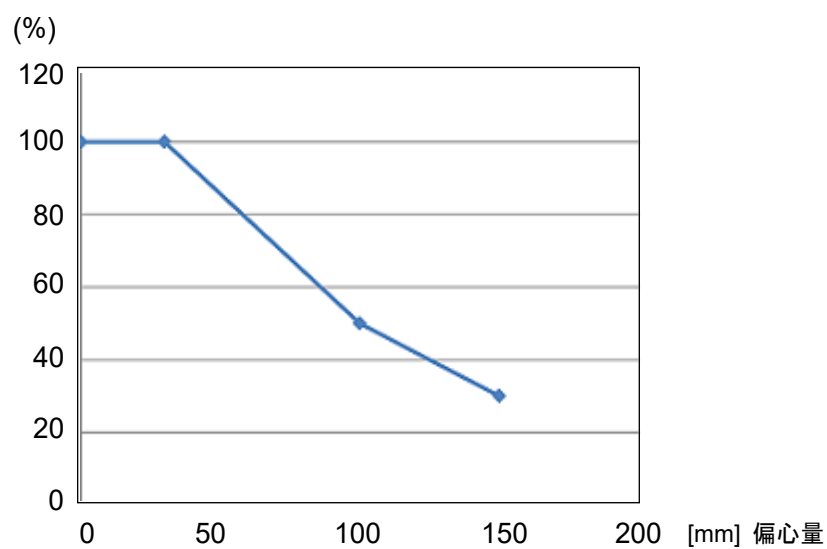
INERTIA設定時の加減速度の自動補正

慣性モーメント設定による自動補正



* グラフ上のパーセンテージは、定格 (0.005 kg·m²)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

偏心量設定による自動補正

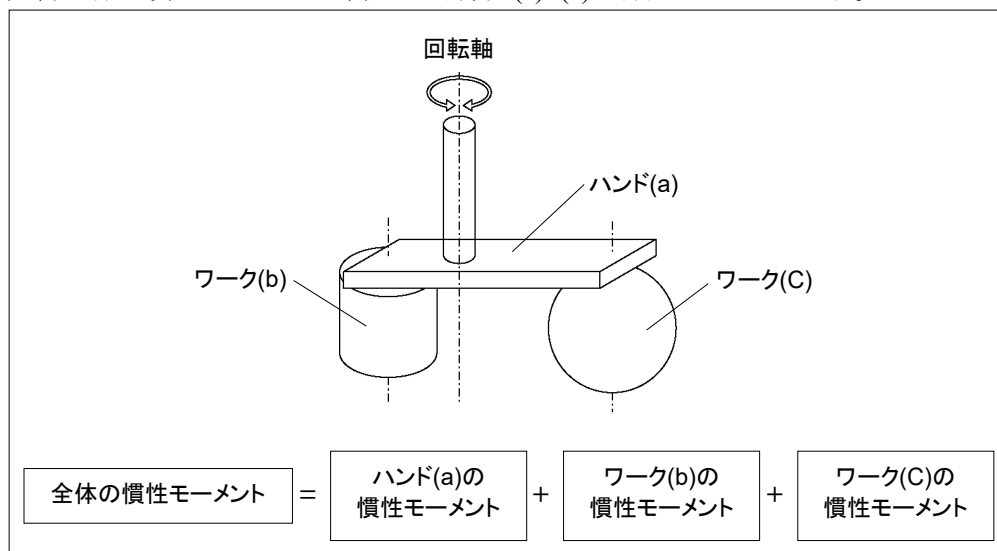


* グラフ上のパーセンテージは、定格 (30 mm)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

慣性モーメントの計算方法

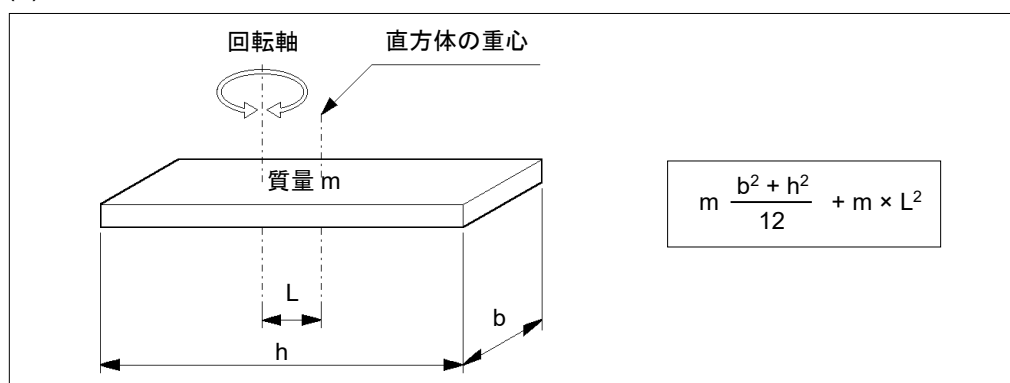
負荷 (ワークを持ったハンド)の慣性モーメントの計算例を示します。

負荷全体の慣性モーメントは、個々の部分 (a)~(c)の合計で求められます。

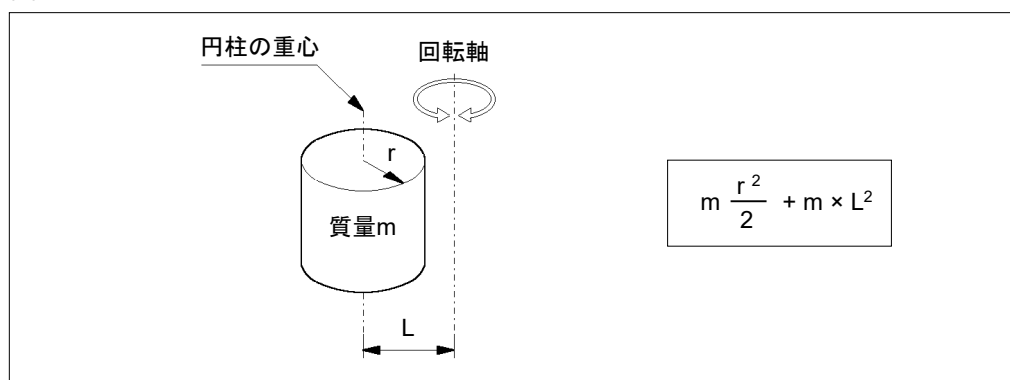


(a), (b), (c)の各慣性モーメントの計算方法は次のとおりです。これらの基本的な形状の慣性モーメントを参考に、負荷全体の慣性モーメントを求めてください。

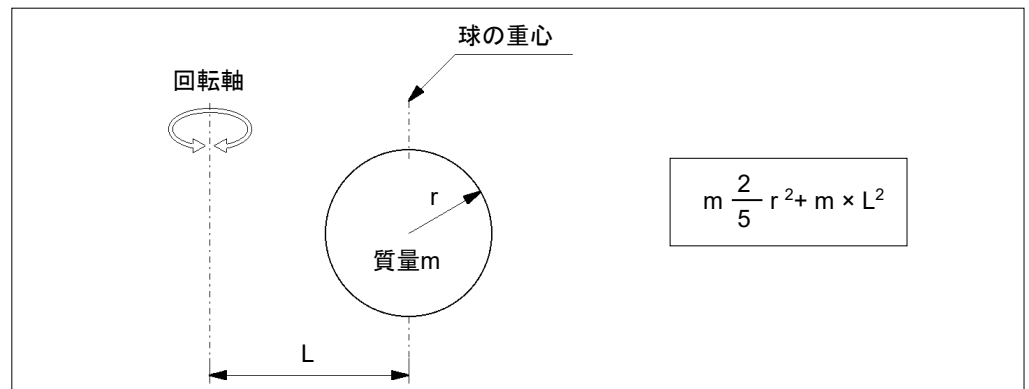
(a) 直方体の慣性モーメント



(b) 円柱の慣性モーメント



(c) 球の慣性モーメント



4.4 オートアクセルの注意事項

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

WEIGHT設定

WEIGHT設定は負荷質量に応じて速度と加減速度を調整します。

負荷質量が大きいほど速度や加減速度を抑えて残留振動の発生を防止します。

INERTIA設定

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

姿勢による速度と加減速度の自動調整

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

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

5. 動作エリア

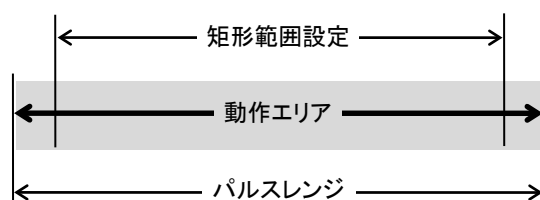


- 安全上の配慮で動作エリアを制限する場合は、必ずパルスレンジによる設定をしてください。あやまった設定を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

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

動作エリアは、次の2種類の方法によって設定します。

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



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

5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定 (各関節)

マニピュレーターの動作基本単位はパルスです。マニピュレーターの動作限界 (動作エリア)を、各関節のパルス下限値とパルス上限値 (パルスレンジ)で設定します。パルス値は、サーボモーターのエンコーダー出力で与えられます。パルスレンジは、必ず最大動作エリア内に設定してください。



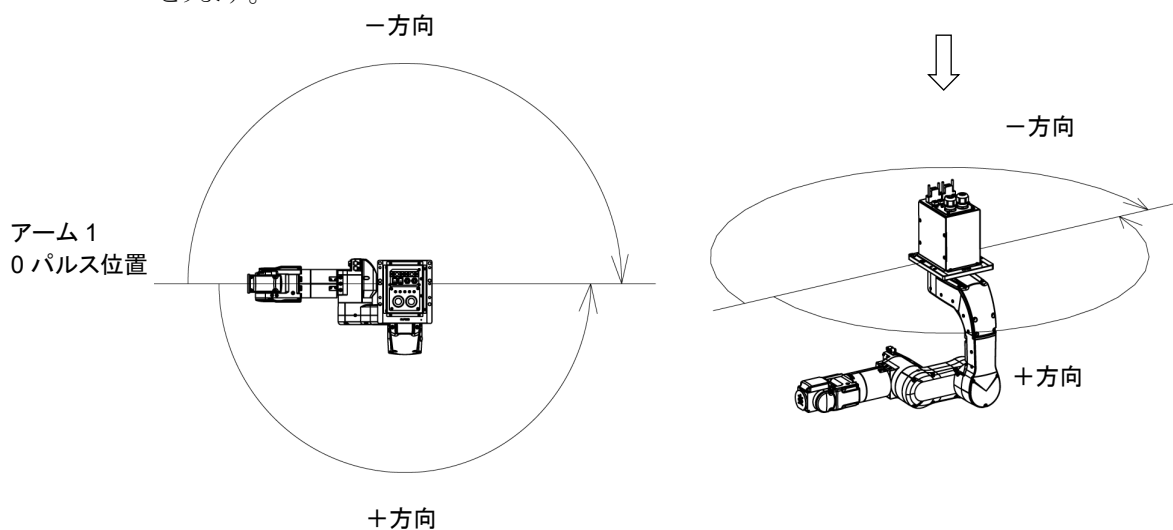
マニピュレーターは動作命令を受けると、命令された目的位置がパルスレンジ内にあるかどうかを動作前にチェックします。そして、設定されているパルスレンジ外に目的位置があった場合はエラーを発生し、動作しません。



[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。
また、[コマンドウィンドウ]で、Range命令による設定も可能です。

5.1.1 第1関節最大パルスレンジ

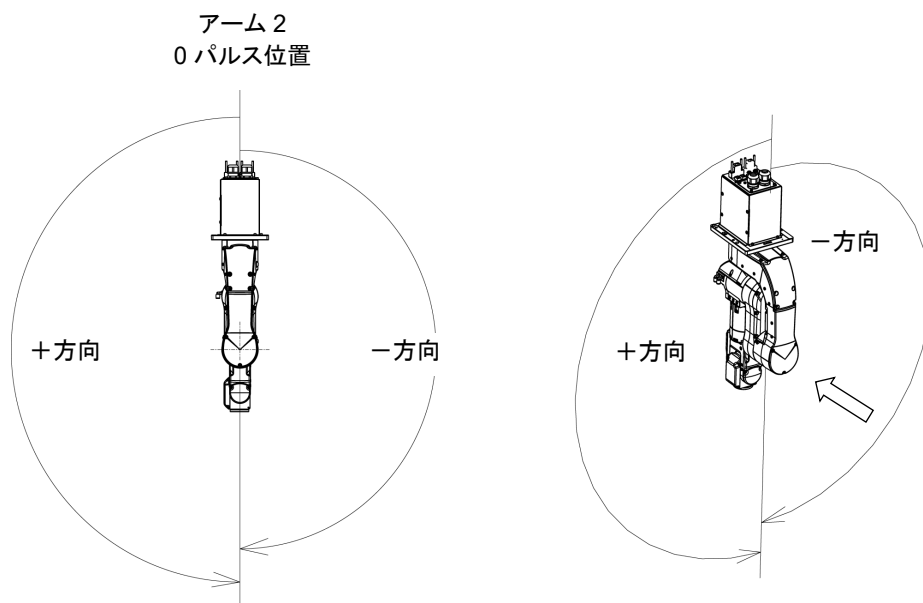
上から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”、時計方向に“−パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 180
パルス値 (pulse) : ± 7929856

5.1.2 第2関節最大パルスレンジ

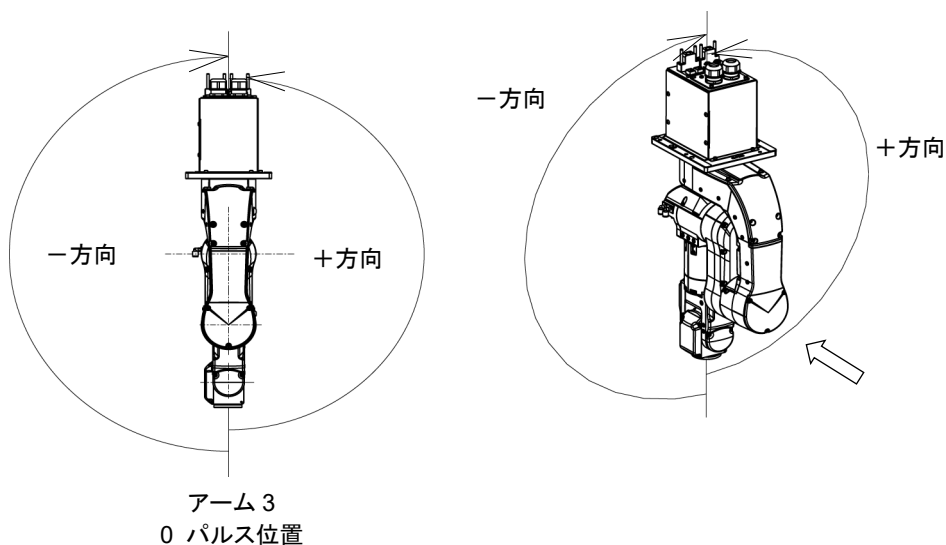
アーム1外側から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”、時計方向に“−パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 180
パルス値 (pulse) : ± 7929856

5.1.3 第3関節最大パルスレンジ

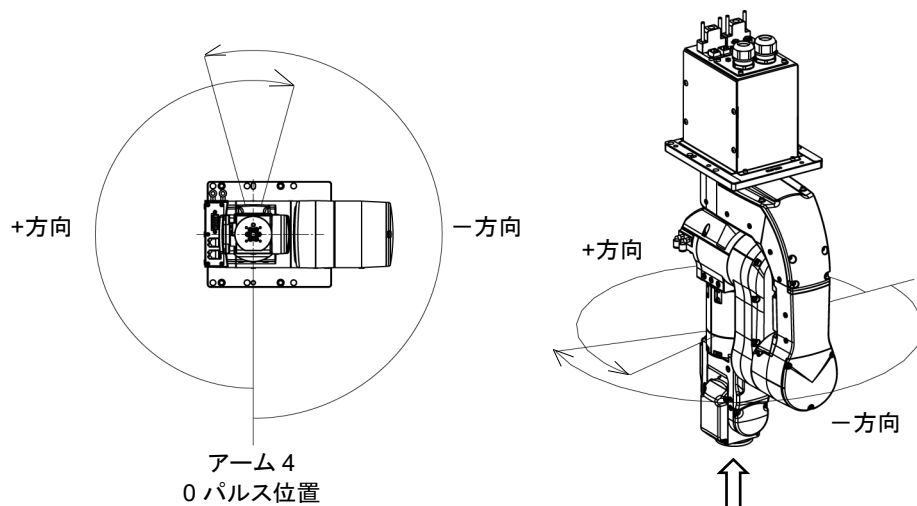
アーム1外側から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“-パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 180
パルス値 (pulse) : ± 6619136

5.1.4 第4関節最大パルスレンジ

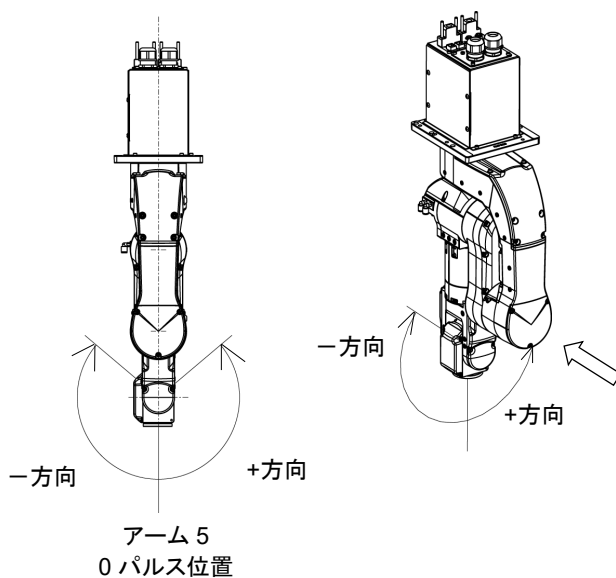
アーム先端方向から見て、0パルス位置から時計方向に“+パルス値”，反時計方向に“-パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 195
パルス値 (pulse) : ± 7170731

5.1.5 第5関節最大パルスレンジ

アーム1外側から見て、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。

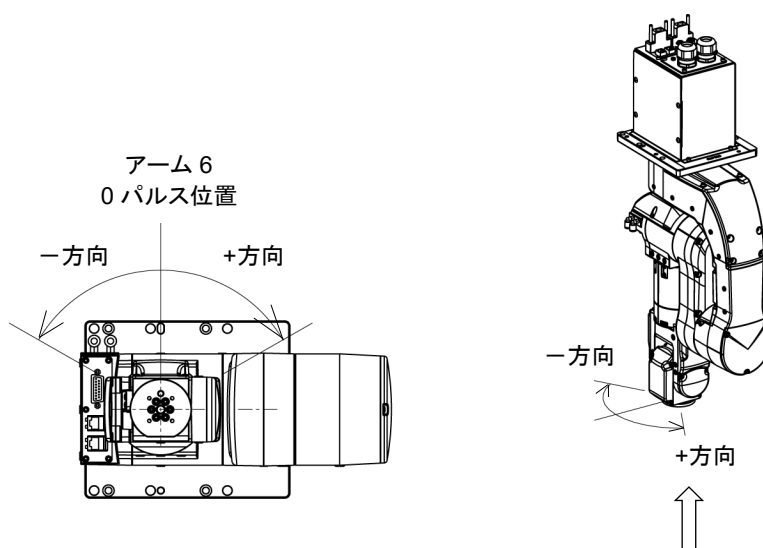


設定角度 (°) : ± 130

パルス値 (pulse) : ± 4733156

5.1.6 第6関節最大パルスレンジ

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



設定角度 (°) : ± 360

パルス値 (pulse) : ± 13107200

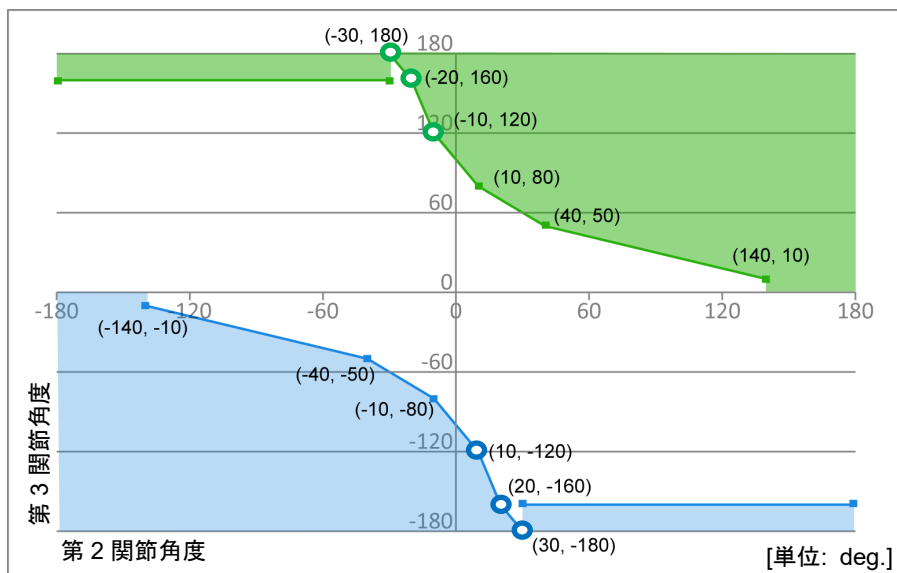
5.2 動作制限

マニピュレーター本体の干渉防止のため、動作は次のように制限されます。

関節角度の組み合わせ制限

第2, 第3関節は、角度の組み合わせに応じて、動作制限領域が設定されます。関節角度の組み合わせが、塗りの部分の場合、マニピュレーターの動作が制限されます。

第2関節と第3関節の組み合わせ:



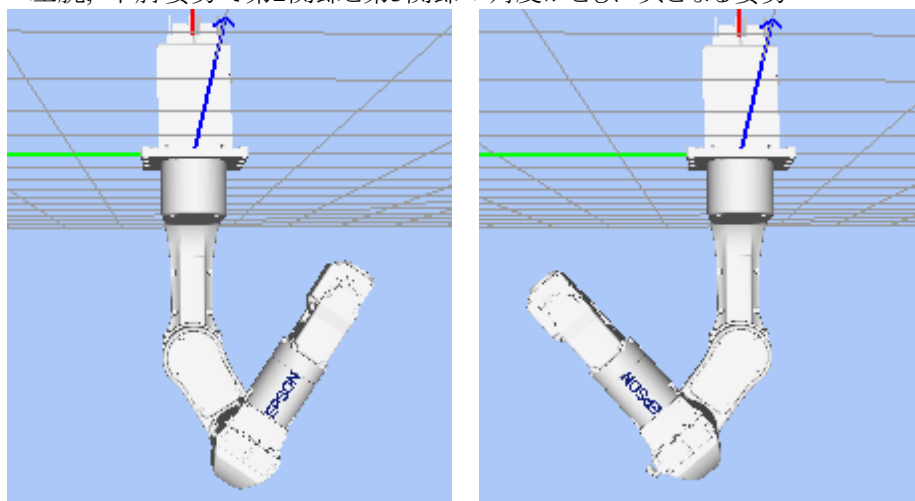
NOTE

👉 N2 シリーズマニピュレーターは、●○の位置に動作できません。

姿勢の制限

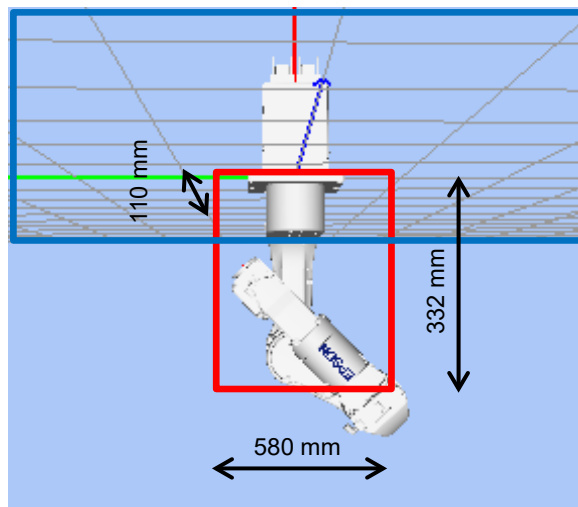
Jog動作以外、下図の姿勢を取ることはできません。

- 右腕、下肘姿勢で第2関節と第3関節の角度がともに正となる姿勢
- 左腕、下肘姿勢で第2関節と第3関節の角度がともに負となる姿勢



制限エリア

ロボットの先端が、赤枠内にある場合、青枠内には、移動できません。
同様にロボットの先端が青枠内にある場合、赤枠内には、移動できません。

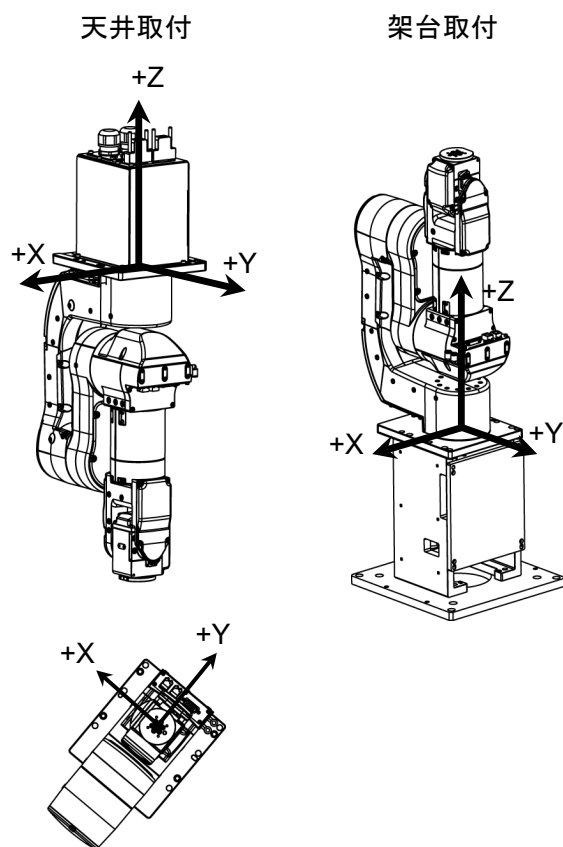


(赤枠: 110 mm × 580 mm × 332 mmの直方体)

5.3 座標系について

原点は、設置面と第1関節の回転軸の交わる位置です。

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



架台取付の場合の“床付ブラケット”は、オプションです。
詳細は、「6.6 床付ブラケット」を参照してください。

5.4 機種変更手順

Epson RC+での機種変更手順を説明します。
(出荷時は、“天井取付タイプ”に設定されています。)



注意

- ロボットの変更は、十分に注意して行ってください。ロボットを変更すると、ロボットキャリブレーションのパラメーター (Hofs, CalPls)や付加軸情報、PGパラメーターのデータが初期化されます。ロボットを変更する前に、以下の手順で、キャリブレーションデータを保存してください。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択します。
- (2) ツリー-[コントローラー]-[ロボット]-[ロボット**]-[キャリブレーション]を選択し、<保存>をクリックします。

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

- (2) ツリー-[コントローラー]-[ロボット]-[ロボット**]を選択します。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



(3) <変更>ボタンをクリックします。次のダイアログが表示されます。

EPSON
RC+ 7.0

🔍 ロボット変更
?
×

名前(R):

シリアル番号(S):

モーションシステム(O):

ドライブユニット(D):

ロボットタイプ(T):

軸数(J):

シリーズ(E):

モデル(M):


ロボット仕様

モデル: N2-A450SR

タイプ: N

リーチ: 532 mm

最大負荷: 2.5 kg



Epson
RC+ 8.0

🔍 ロボット変更
?
×

名前(R):

シリアル番号(S):

モーションシステム(O):

ドライブユニット(D):

ロボットファミリー(F):

軸数(J):

シリーズ(E):

モデル(M):

ロボット仕様

モデル: N2-A450SR

タイプ: Six Axis/N

リーチ: 532 mm

最大負荷: 2.5 kg



(4) 変更するロボットの名前と、ロボットのネームプレートに記載されているシリアル番号を入力します。どのシリアル番号でも入力できますが、ロボットに刻印されている番号を入力してください。

- (5) [ロボットファミリー]ボックスで、ロボットタイプを選択します。
- (6) [シリーズ]ボックスで、ロボットのシリーズ名を選択します。
- (7) [モデル]ボックスで、ロボットのモデルを選択します。
 現在コントローラーに装着されているモータードライバーの形式から、使用できるロボットが表示されます。[ドライラン]を使用した場合、(6)で選択したシリーズのすべてのロボットが表示されます。
 (天井取付タイプ: N2-A450SR, 架台取付タイプ: N2-A450S)
- (8) <OK>ボタンをクリックします。コントローラーが再起動します。

5.5 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

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

これらの設定は、ソフトウェアによる範囲設定となるため、最大領域を変更するものではありません。最大領域は、あくまでパルスレンジの位置が基準です。

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

Epson
RC+

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

6. オプション


N2シリーズマニピュレーターには、次のオプションがあります。

- 6.1 ブレーキ解除ユニット
- 6.2 カメラ取付プレート
- 6.3 ツールアダプター (ISOフランジ)
- 6.4 ユーザー配線用オプション
- 6.5 配線ガイド
- 6.6 床付ブラケット
- 6.7 原点調整板

6.1 ブレーキ解除ユニット


電磁ブレーキの作動中 (非常停止状態など)は、アーム1をのぞくすべてのアームは手で押しても動きません。

主に開梱直後やコントローラーの電源がオフのとき、ブレーキ解除ユニットを使用すると、電磁ブレーキを解除し、アームを手で動かすことができます。



警告

■ ブレーキ解除ユニットや外部ショートコネクターの、接続や交換を行うときは、ロボットコントローラーとブレーキ解除ユニットの電源をオフしてください。電源をオンしたままコネクターの抜き差しを行うと、感電の危険や故障の可能性あります。

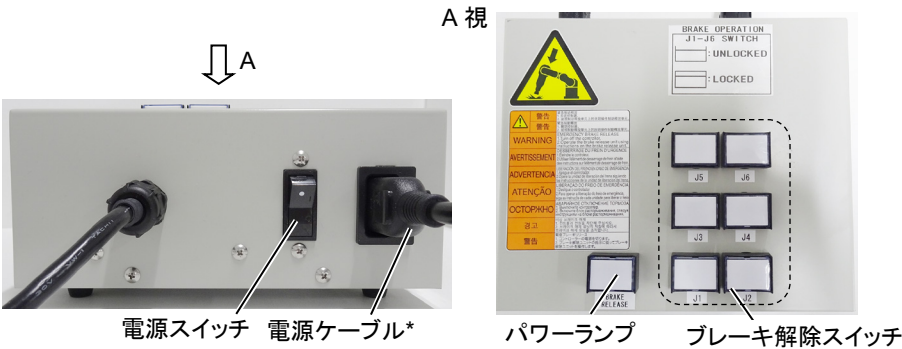


注意

■ ブレーキの解除は、基本的に1関節ずつ行ってください。やむを得ず複数の関節を同時に解除させる場合は、十分注意して行ってください。複数の関節を同時に解除させると、アームが予期しない方向に倒れ、手指の挟み込みやマニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。

■ ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。
ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。
手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、故障を引き起こす可能性があります。

幅	180 mm
奥行き	150 mm
高さ	87 mm
質量 (ケーブルは含まず)	1.7 kg
本体接続ケーブル	2 m
M/Cショートコネクター	M/Cパワーケーブルショート用

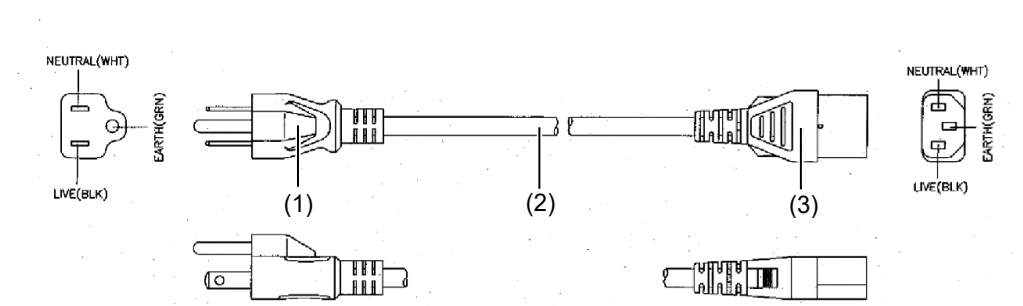


* お客様が準備してください

電源ケーブル

電源ケーブルは、お客様が準備してください。
以下の仕様のものを使用してください。

項目	仕様
(1) プラグ	各地域の安全規制に適合するもの <ul style="list-style-type: none"> - クラスI (2P + PE) , AC250V, 6Aまたは10A 例: CEE Pub.7認可品, CCC認可品, KC認可品, BS1363認可品, PSB認可品, BIS認可品, SABS認可品 - クラスI (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15Aなど 例: UL認可品, PSE認可品, BSMI認可品
(2) フレキシブル ケーブル	IEC / EN規格または各地域の安全規制に適合するもの 例: IEC 60227-1 一般要求事項 IEC 60227-5 定格電圧が450 / 750V以下の塩化ビニル絶縁ケーブル - 第5部: フレキシブルケーブル (コード) EN 50525-1 一般要求事項 EN 50525-2-11 電気ケーブル - 450/750V (U ₀ / U) までの定格電圧の低電圧エネルギーケーブル - Part 2-11: 一般的な用途のケーブル - 熱可塑性PVC絶縁材を使用したフレキシブルケーブル
(3) アプライアンス カプラー	IEC / EN規格または各地域の安全規制に適合するもの <ul style="list-style-type: none"> - IEC / EN 60320-1: 家庭用及び類似一般機器のための機器用カプラー - 第1部: 一般要求事項 - スタンダードシートC13: AC250V / 10A



日本のみ

項目	仕様
プラグ	PSE認可品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A以上
コード	PSE認可品 0.75mm ² 以上
コネクタ	PSE認可品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A以上

使用上の注意



注 意

- 外部ショートコネクタまたはブレーキ解除ユニットがマニピュレーターに接続されていない状態でマニピュレーターを動作させると、ブレーキが解除されず、ブレーキを破損する可能性があります。
ブレーキ解除ユニットを使用した後は、マニピュレーターに外部ショートコネクタを接続するか、またはそのまま、ブレーキ解除ユニット用コネクタが接続されていることを、必ず確認してください。
- 外部ショートコネクタは紛失しないください。
外部ショートコネクタを紛失すると、ブレーキが解除できなくなります。
- ブレーキ解除スイッチを押し込んだ状態でブレーキ解除ユニットの電源をオンすると、予期せぬアームが下降する場合があります。
ブレーキ解除ユニットの電源をオンする前に、ブレーキ解除スイッチが押し込まれていないことを確認してください。
- 接続コネクタを接続せずにブレーキ解除ユニットの電源をオンすると、コネクタにオスピンを使用しているためショート可能性があります。
ブレーキ解除ユニットの電源をオンする前に、接続コネクタが接続されていることを確認してください。

ブレーキ解除ユニットの取り付け

(1) コントローラーの電源をオフします。

- (2) M/Cパワーケーブルが
コントローラーに接続されていない場合:
M/Cショートコネクタを接続するか、
コントローラーを接続します
(コントローラーの電源は、オフのままにしてください。)
M/Cショートコネクタは、単品で購入できます。

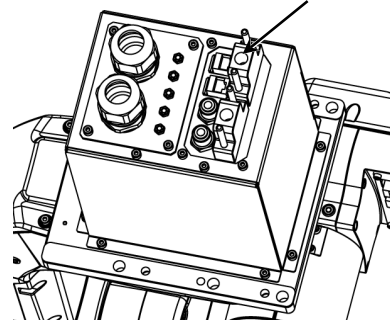


MCパワーケーブルが
すでにコントローラーに接続されている場合:
手順(3)に進んでください。



(3) 外部ショートコネクタを取りはずします。

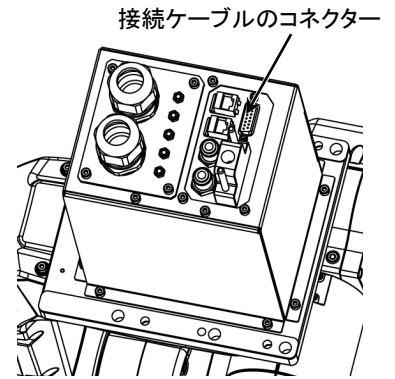
外部ショートコネクタ



- (4) 接続ケーブルのコンネクターにブレーキ解除ユニットを接続します。

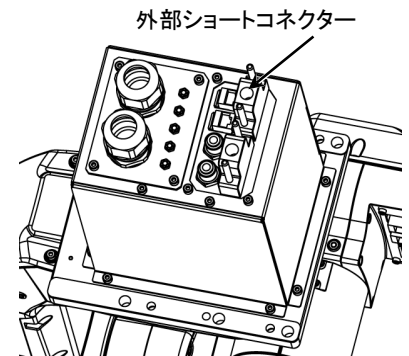
NOTE


接続ケーブルのコンネクターと隣にあるユーザーケーブルコンネクターは同形状です。コンネクターを接続するときは、間違いがないように注意してください。



ブレーキ解除ユニットの取りはずし

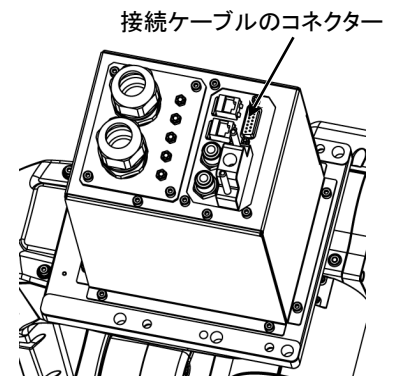
- (1) ブレーキ解除ユニット本体の電源をオフします。
- (2) ブレーキ解除ユニットの電源ケーブルを取りはずします。
- (3) 接続ケーブルのコンネクターからブレーキ解除ユニットを取りはずします。
- (4) 取り付け手順(2)で、M/Cパワーケーブルに、M/Cショートコンネクターを接続した場合は、ショートコンネクターを取りはずします。



- (5) 接続ケーブルのコンネクターに外部ショートコンネクターを取りつけます。

NOTE


接続ケーブルのコンネクターと隣にあるユーザーケーブルコンネクターは同形状です。コンネクターを接続するときは、間違いがないように注意してください。



ブレーキ解除ユニットの使用法



注意

- ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。
ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。
手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、故障を引き起こす可能性があります。
- ブレーキを解除したアームの下降動作がスムーズでない場合や、下降速度が通常より速い場合、ただちに動作を中止し、販売元までお問い合わせください。ブレーキ解除ユニットが故障している可能性があります、そのまま操作を続けると、手指の挟み込みやマニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。



* お客様が準備してください

- (1) 前述の「ブレーキ解除ユニットの取り付け」を参照し、接続ケーブルのコネクターにブレーキ解除ユニットを接続します。
- (2) ブレーキ解除ユニットに電源ケーブルを差し込みます。
- (3) 電源ケーブルを電源に差し込みます。
- (4) ブレーキ解除ユニットの本体の電源をオンします。
ブレーキ解除ユニットが有効な時のみパワーランプが点灯します。
- (5) 動かしたいアームのスイッチ (J2-J6)を押してからアームを動かします。
スイッチを一度押し込むとブレーキが解除されます。
再度スイッチを押し込むとブレーキがかかります。

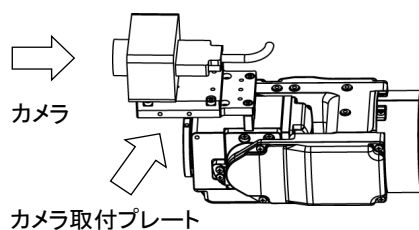


NOTE ブレーキ解除したアームを動かすときは、2名以上 (スイッチを押す人、アームを動かす人)で作業を行ってください。

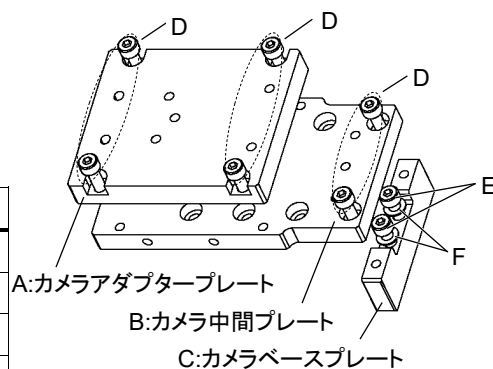
6.2 カメラ取付プレート

N2シリーズマニピュレーターにカメラを取りつけるためのプレートです。

カメラを取りつけたアーム先端イメージ



同梱品	個数
A カメラアダプタープレート	1
B カメラ中間プレート	1
C カメラベースプレート	1
D 六角穴付ボルトM4×12	6
E 六角穴付ボルトM4×20	2
F 平座金 M4用 (小ワッシャー)	2



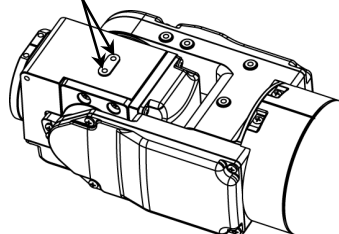
取り付け



六角穴付ボルトを締結するときは、「N2マニピュレーターの定期点検」-「1.4 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

N2シリーズマニピュレーターのカメラベースプレート取付穴

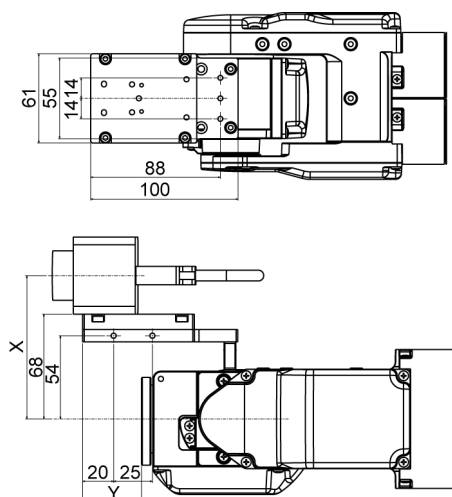
カメラベースプレート取付穴



取付手順は、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ オプション Vision Guide ハードウェア&セットアップ編
ハードウェア編 - 垂直6軸型ロボット

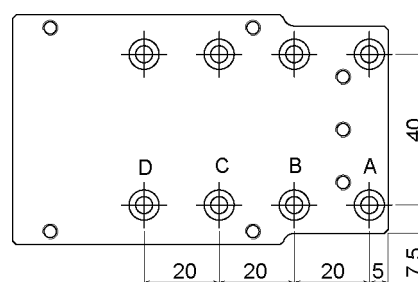
カメラ取付プレート取付後の寸法



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

カメラ中間プレート

カメラ中間プレートは、A-Dの取付穴が使用できます。
使用する取付穴によって4段階の異なる位置で、カメラベースプレートへ取りつけることが可能です。



使用カメラとN2シリーズマニピュレーター第5関節動作範囲 (参考値)

第5関節の動作範囲は、カメラ中間プレートの取付位置と、使用するカメラによって異なります。

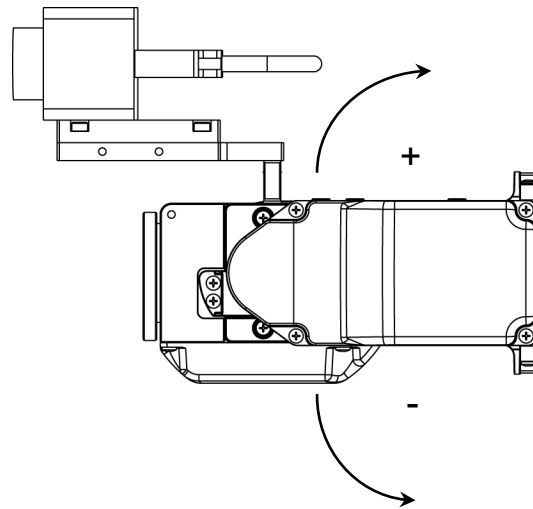
本オプションで使用可能なカメラと、カメラ中間プレートの取付位置による第5関節の動作範囲 (参考値)を示します。表の値は、配線の固定方法などにより変動します。

Yの位置を変更することにより、ハンド取付面からのカメラ距離の延長、ハンドの部品形状の拡大が可能です。しかし、第5関節の動作範囲が制限されますので、注意してください。

	(°=deg.)				
	A	B	C	D	X
USBカメラ, GigEカメラ	-135° ~ +70°	-135° ~ +53°	-135° ~ +33°	-135° ~ +13°	93 mm

	A	B	C	D
Y	38 mm	18 mm	-2 mm	-22 mm

第5関節動作方向

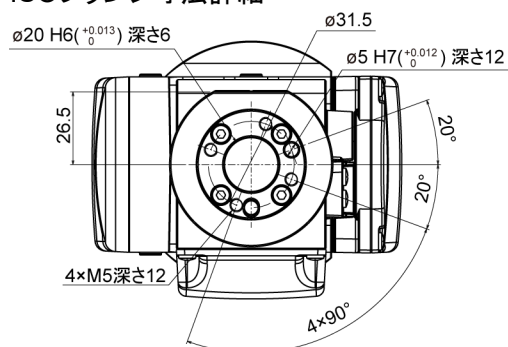


6.3 ツールアダプター (ISOフランジ)

ISOフランジ用に取り付寸法が設計されたハンドを、N2シリーズマニピュレーターに取りつけるためのプレートです。

同梱品	個数
ISOフランジ	1
ピン	1
六角穴付ボルト M4×12	4

ISOフランジ寸法詳細



* 各寸法と公差は ISO9409-1-31.5-4-M5 に準拠しています。

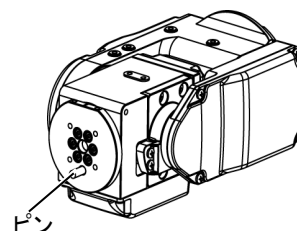
ISOフランジ 取り付け

NOTE
☞

六角穴付ボルトを締結するときは、「N2マニピュレーターの定期点検」-「1.4 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

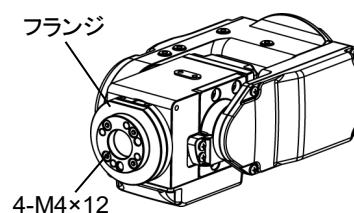
- (1) アーム 6 先端フランジへピンを圧入します。

ピン飛出し量: フランジ面から 10.5 mm



- (2) ピンとフランジ側のピン穴を合わせ、フランジを取りつけます。

六角穴付ボルト: 4-M4×12



6.4 ユーザー配線用オプション

ハンドの駆動にマニピュレーターの機内配線を利用する場合には、下記の同梱品を使用してください。

同梱品

下記のキットは、本体に添付されています。

標準ユーザー継手キット

標準ユーザーコネクタキット

標準ユーザー継手キット (ø6エルボー)

部品	個数	メーカー	規格
ø6エルボー継手	2	SMC	KQ2L06-M5N

標準ユーザーコネクタキット (D-sub): オプション

部品	個数	メーカー	規格
コネクタ	2	JAE	DA-15PF-N (半田型)
クランプフード	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (かん合ねじ: #4-40 UNC)

6.5 配線ガイド

ユーザー配線や配管を、引き回すためのガイドです。

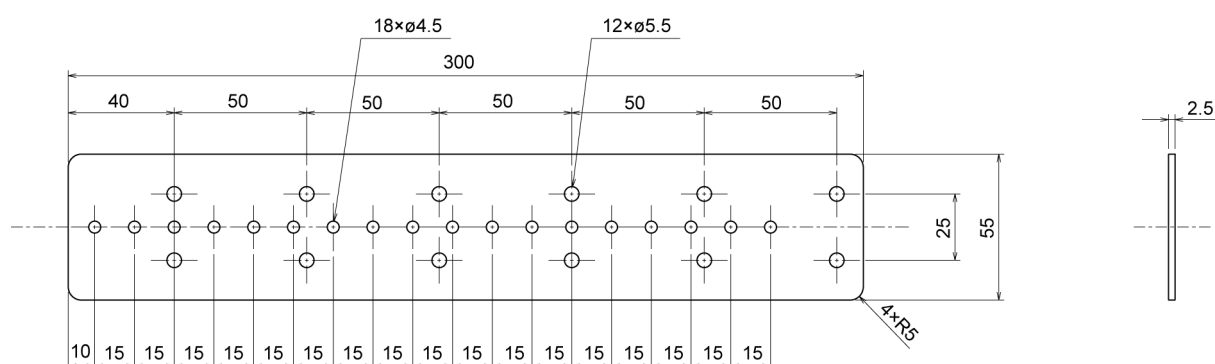
ハンドの駆動にマニピュレーターの機内配線や配管を利用するとき、ハンドへの配線や配管を固定します。

同梱品	個数
配線ガイド	1
六角穴付ボルト M4×8	2

NOTE



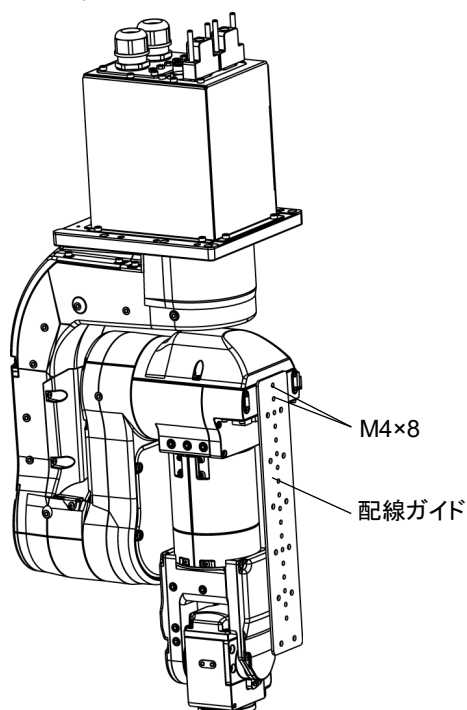
六角穴付ボルトを締結するときは、「N2マニピュレーターの定期点検」-「1.4 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。



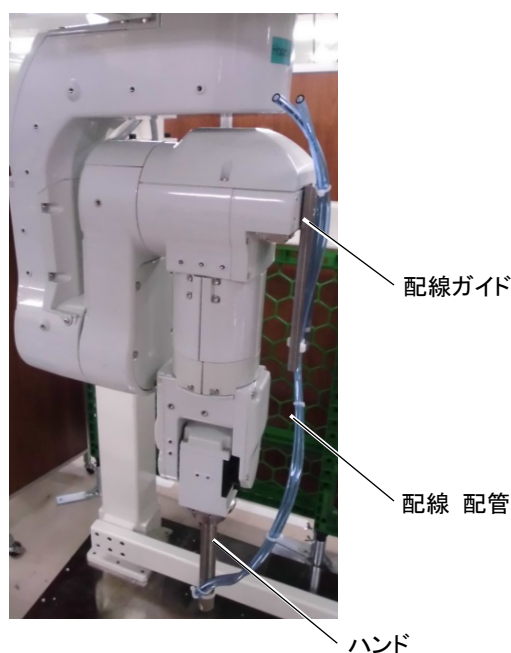
配線ガイドを、ねじ (M4×8) でアーム面に固定します。配線の余長に合わせて、配線ガイドを上下に移動して設置してください。

結束バンドなどで、配線や配管を配線ガイドに沿わせて固定し、余裕を持たせてハンドまで配線や配管を引き回してください。

配線ガイドの取付方法



参考: 配線や配管の引き回し例



6.6 床付ブラケット

架台取付用のブラケットです。ブラケットは、お客様でご用意いただくことも可能です。
弊社で推奨するブラケットについて説明します。

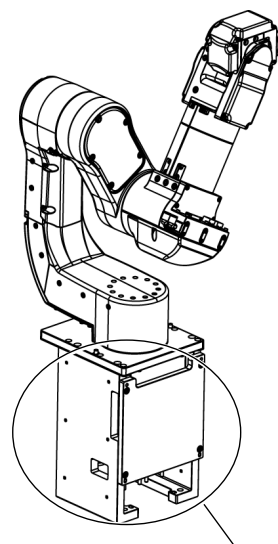
NOTE



架台取付で、バッテリー交換などのベース部のメンテナンスを行う場合は、マニピュレーターを床付ブラケットから取りはずす作業が必要になります。

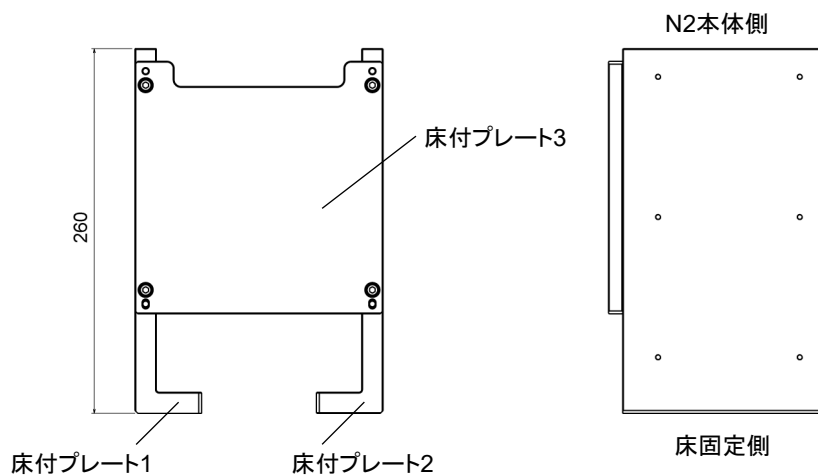
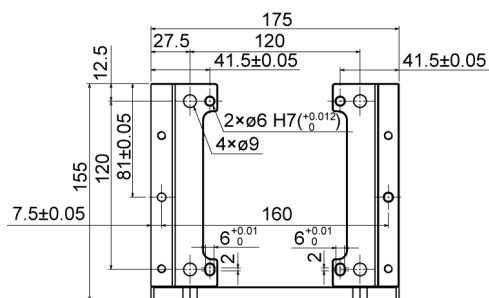
床付ブラケット部品表

同梱品	個数	材質
床付プレート1	1	A5052P
床付プレート2	1	
床付プレート3	1	
ピン (φ6×15)	4	-
ピン (φ6×25)	2	-
六角穴付ボルト (M4×15)	4	-



床付ブラケット

概寸法



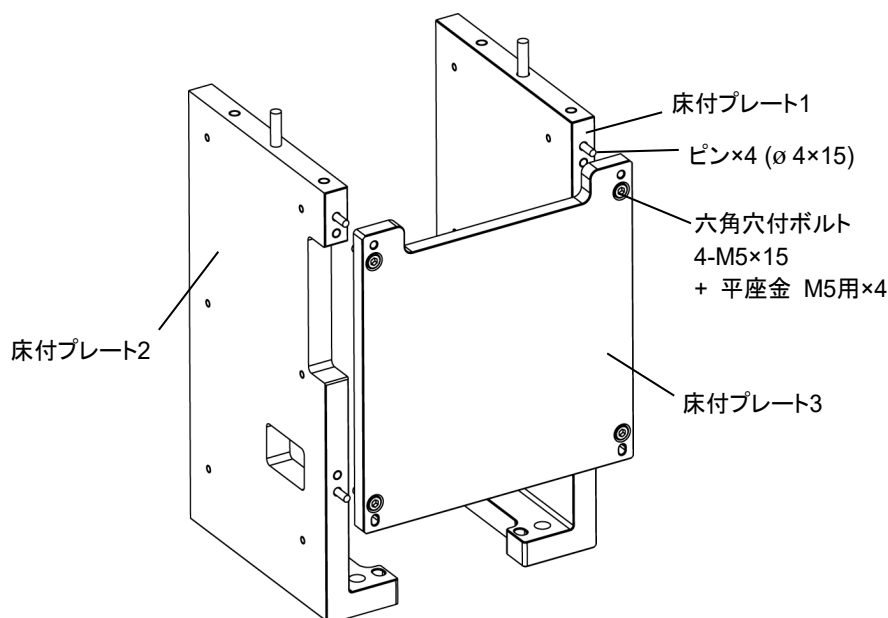
NOTE 六角穴付ボルトを締結するときは、「N2マニピュレーターの定期点検」-「1.4 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。



- (1) 床付プレート1, 2, 3を組み立てます。

ピン (ø 4×15)

六角穴付ボルト (M5×15), 平座金 M5用



- (2) ブラケットを床に固定します。

ブラケットと床の位置決めを、床付プレート1、または2の位置決め穴で行います。

床付プレート1、および2を床にねじ止めします。

M8用の六角穴付ボルト (4本)

- (3) マニピュレーターを床付ブラケットに固定します。

ブラケットとマニピュレーターの位置決めは、付属のピン (ø 6×25)で行ってください。

ブラケットとマニピュレーターを固定します。

六角穴付ボルト (4-M6×20)

6.7 原点調整板

原点調整*を行うためのオプションです。

* 原点調整

マニピュレーターは、部品 (アクチュエーターユニットやタイミングベルトなど)を交換すると、アクチュエーターユニット側で記憶している原点と、コントローラー側で記憶している原点がずれ、正しい位置決めができなくなります。そのため、部品の交換作業の後は、これらの原点を一致 (補正)させる作業が必要です。この2つの原点位置を一致させる作業を、「原点調整 (キャリブレーション)」といいます。

原点調整方法には、次の2種類があります。

原点調整板を用いる方法

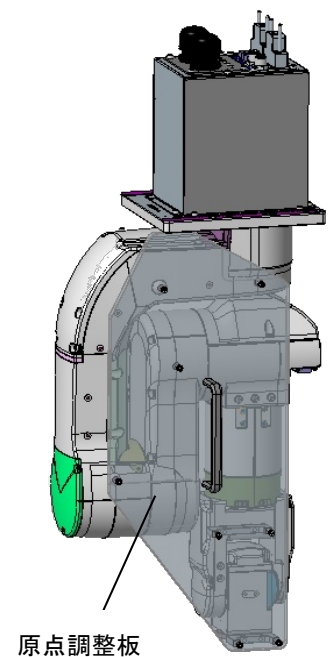
原点マーク (0パルス位置)で調整する方法

原点調整板を用いる方法は、原点マークで調整する方法よりも高精度に原点を合せることができます。

原点調整方法の詳細は、N シリーズ メンテナンスマニュアル「N2メンテナンス」-「原点調整」を参照してください。

原点調整板 部品表

同梱品	個数
原点調整板 (質量: 2.5 kg)	1
アーム4用オフセット治具	1
アーム6用オフセット治具	1
六角穴付ボルト (M4×15)	8
六角穴付ボルト (M4×20)	4
J1原点ピン	1
六角穴付ボルト (M2.5×20)	1
平座金M4用 (小ワッシャー)	8



N6 マニピュレーター

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

1. 安全について




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

ご使用になる前に、本マニュアルおよび関連マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。

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

1.1 本文中の記号について

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

 警 告	<p>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。</p>
 警 告	<p>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。</p>
 注 意	<p>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。</p>

1.2 設計と設置上の注意

この製品は、安全に隔離されたエリア内における、部品の搬送と組み立てを目的とした製品です。

ロボットシステムに関する設計や設置は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。

ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「Epson RC+ ユーザーズガイド 安全について 設置と設計上の注意」を参照してください。

設計を行う人は、以下の安全に関する注意事項に、したがってください。



警告




- 本製品を用いてロボットシステムを設計、製造する方は、最初に「安全マニュアル」を必ずお読みいただき、安全に関する基本事項を確認してください。安全に関する基本事項を理解せずにロボットシステムの設計、製造を行うと、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- マニピュレーター、およびコントローラーは、各マニュアルに記載された使用環境条件でお使いください。本製品は、通常の屋内環境での使用を前提に設計、製造されています。使用環境条件を満たさない環境での使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムは、定められた仕様の範囲内でお使いください。製品仕様を超えての使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムを設計や設置するときは、少なくとも以下の保護具を身に付けてください。保護具を身に着けない状態で作業を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

作業に適した作業着
ヘルメット
安全靴

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

1.3 操作上の注意

操作を行う人は、以下の安全に関する注意事項に、したがってください。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、重傷や重大な損害を負う可能性があります。 ■ 通電中は動作エリア内に入らないでください。マニピュレーターが止まっているように見えても、マニピュレーターが動き出す可能性があり、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ■ ロボットシステムを操作するときは、セーフガードの内側に人がいないことを確認してください。セーフガード内に人がいても、ティーチング用操作モードで、ロボットシステムの操作が可能です。動作は常に制限状態（低速 ローパワー状態）となり、作業者の安全を確保していますが、マニピュレーターが不測の動作を行った場合、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ■ ロボットシステム操作中、マニピュレーターの動作に異常を感じたら、ためらわず非常停止スイッチを押してください。異常のまま動作を続けると、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 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。工場電源などに直結して作業を行うと、感電の危険や、故障の可能性があります。 ■ 交換作業は、必ずコントローラー、および関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。 ■ 電源が入ったまま、モーターのコネクターを着脱しないでください。マニピュレーターが異常動作をするおそれがあり、非常に危険です。また、通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ロボットシステムの操作は、原則として1名で行ってください。やむを得ない場合は、声を掛け合うなど安全上の配慮をしてください。 ■ 各関節、動作角度 5度以下の範囲で繰り返しマニピュレーターを動作させる場合は、関節部に使われるベアリングの油膜切れが起きやすくなります。動作を繰り返すと、早期破損の可能性があります。早期破損を防止するため、目安として1時間に1回程度、各軸の動作角度が30度以上になるよう、マニピュレーターを動作させてください。 ■ ロボットの低速動作（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。 <div style="margin-left: 40px;"> 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 </div>

1.4 非常停止

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

マニピュレーターが正常に動いている場合は、むやみに非常停止スイッチを押すことは避けてください。

- マニピュレーターが周辺装置などに衝突するおそれがあります。
非常停止スイッチを押すと、停止するまでのマニピュレーターの動作軌道が、正常動作時の軌道とは異なります。
- ブレーキ寿命が短くなります。
ブレーキがロックするため、ブレーキの摩擦板が摩耗します。
通常のブレーキ寿命の目安: 約2年(100回/日ブレーキを動作させた場合)
ただし、通常のリレー寿命の目安は約20,000回です。むやみに非常停止スイッチを押すと、リレーの寿命に影響を与えます。
- 減速機に衝撃が加わるため、減速機寿命が低下する可能性があります。

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

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

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

マニピュレーターの動作中に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

位置ずれが発生している場合は、「Nシリーズ メンテナンスマニュアル - N6 メンテナンス - 原点調整」参照し、原点調整を行ってください。

非常停止スイッチは、以下に注意してお使いください。

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

ブレーキの故障確認は、「定期点検 2. N6マニピュレーター定期点検」を参照してください。

NOTE



本機種 of 非常停止入力は、テストパルスに対応していません。

非常停止時の停止距離について

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

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

マニピュレーターの停止時間、および移動量は、「Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離」を参照してください。

1.5 安全扉 (セーフガードインターロック)

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

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

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

安全扉閉 : ロボットは、非制限状態 (ハイパワー状態)で自動運転可能です。

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

通常のリレー寿命の目安: 約20,000回

安全扉には、E-STOP の回路を使用しないでください。

具体的な配線方法などは、以下のマニュアルを参照してください。

RC700 シリーズ マニュアル - 設置に必要な機能情報 - EMERGENCY

安全扉については、以下のマニュアルも参照してください。

RC700 シリーズ マニュアル - 設置 - EMERGENCY コネクターへの接続

NOTE


本機種 of 安全扉入力は、テストパルスに対応していません。



- コントローラーのEMERGENCYコネクターには、安全扉の開閉部などのセーフガードインターロック用スイッチを接続する安全扉入力回路が用意されています。ロボット近くの作業者を保護するため、必ずセーフガードインターロック用スイッチを接続して、正しく作動することを確認してください。
- セーフガードインターロックによる、ロボット停止までの時間や停止距離は、ご使用の条件により変化します。ロボットの設置環境に合わせて安全が確保されることを、必ず確認してください。

安全扉開時の停止距離について

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

1.6 電磁ブレーキ作動状態からのアームの動作方法

電磁ブレーキの解除は、以下の2通りの方法があります。

どちらかの手順にしたがって電磁ブレーキを解除し、アームを手で動かしてください。

第1関節には、電磁ブレーキはありません。

ブレーキ解除ユニット使用の場合:

主に開梱直後やコントローラーが立ち上がっていない状態のとき

オプション ブレーキ解除ユニットがあります。

詳細は、「6. オプション」を参照してください。

ソフトウェア使用の場合:

ソフトウェアが使用可能状態のとき



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

Epson
RC+

非常停止スイッチを解除した後、[コマンドウィンドウ]で、次の命令を実行します。

>Reset

>Brake Off, [ブレーキを解除するアーム (2~6)]

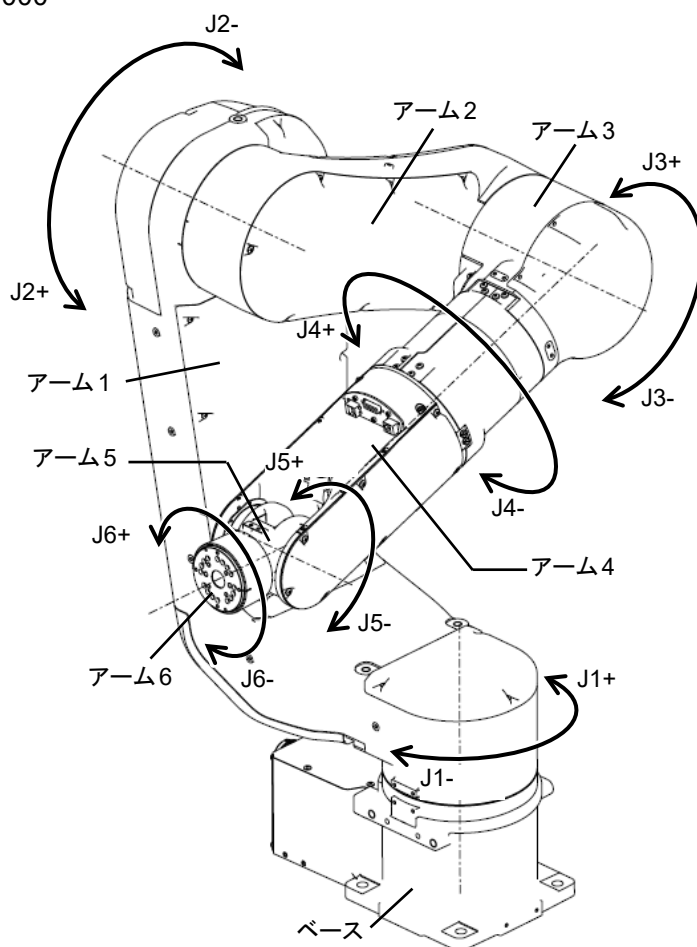
再度ブレーキをかけるときは次の命令を実行します。

>Brake On, [ブレーキをかけるアーム (2~6)]

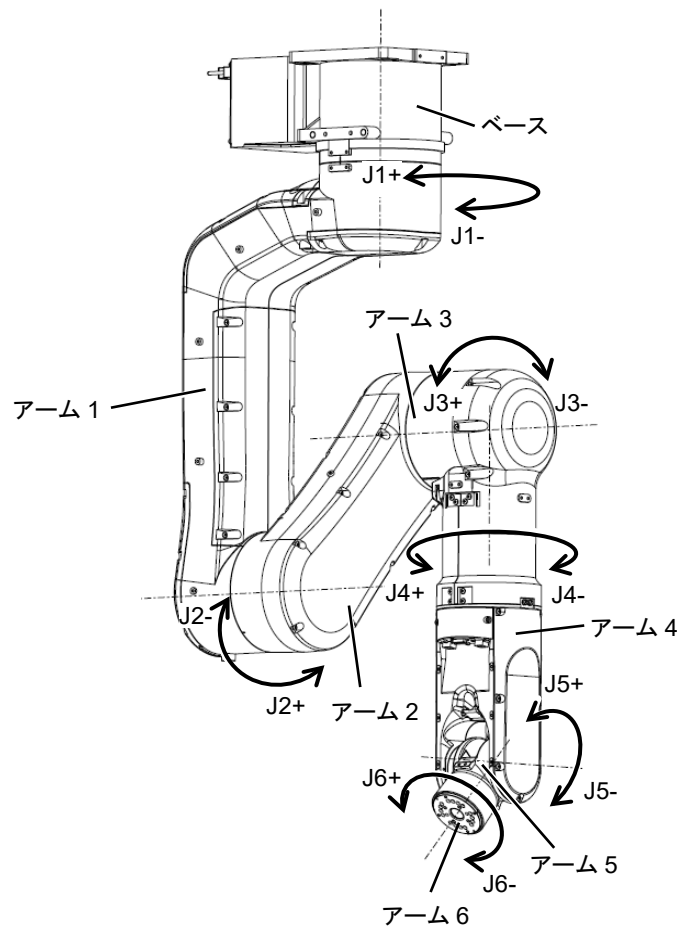
電磁ブレーキの作動中 (非常停止状態のときなど)は、アーム1をのぞくすべてのアームは、手で押しても動きません。

各アームの動作方向

N6-A1000**



N6-A850**R



1.7 ローパワーモード時の注意

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

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



注意

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


1.8 警告表示

マニピュレーター本体には、次の警告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。

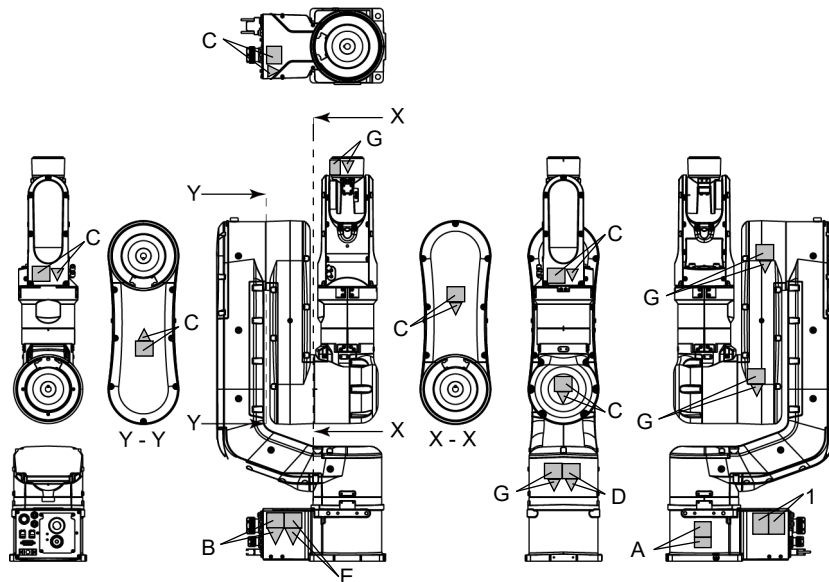
安全にマニピュレーターを操作、メンテナンスするため、警告表示に記載されている注意や警告は、必ず守ってください。また、これらの警告表示を破いたり、傷つけたり、はがしたりしないでください。

位置	警告表示	Note
A		<p>マニピュレーターの落下を防ぐため、ベース固定ねじをはずす前にマニピュレーターを支えてください。</p> <p>運搬と設置の方法は、本マニュアルにしたがってください。</p>
B		<p>マニピュレーター稼動中は、絶対に動作エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があり、大変危険で、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。</p>
C		<p>通電中に内部の通電部分に触れると、感電のおそれがあります。</p>
D		<p>可動部に手を近づけると、手指を挟み込むおそれがあります。</p>
E		<p>ブレーキ解除時は、アームの自重による下降や回転に注意してください。</p>
F		<p>玉掛けやクレーン作業などの運搬作業は、有資格作業員により、行ってください。無資格作業員による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害の可能性があります。</p>

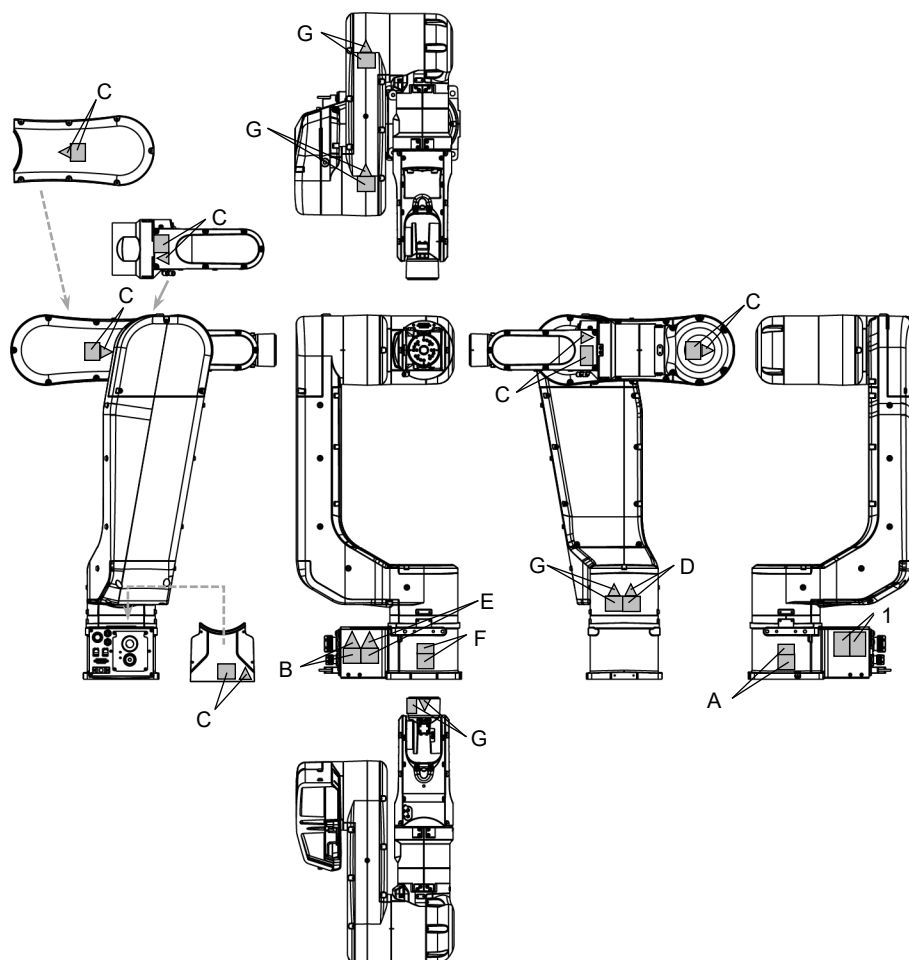
位置	警告表示	Note
G	 <div> 警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO OCTOPJKHO 当心高温表面 HOT SURFACE 当心高温表面 SURFACE CHAUDE 熱い表面 SUPERFICIE CALIENTE 고온 표면 SUPERFICIE QUENTE TOPPAHAR HOPEPKHOCTE </div>	高温のため、やけどをするおそれがあります。
位置	その他表示	Note
1	-	製品名，モデル名，シリアルNo，対応している法規制の情報，製品仕様，製造者，輸入者，製造年月，製造国などが記載されています。 詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。

表示位置

N6-A850***



N6-A1000**



1.9 緊急時や異常時の対応

1.9.1 マニピュレーターを衝突させてしまった場合

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

1.9.2 マニピュレーターに挟まれた場合

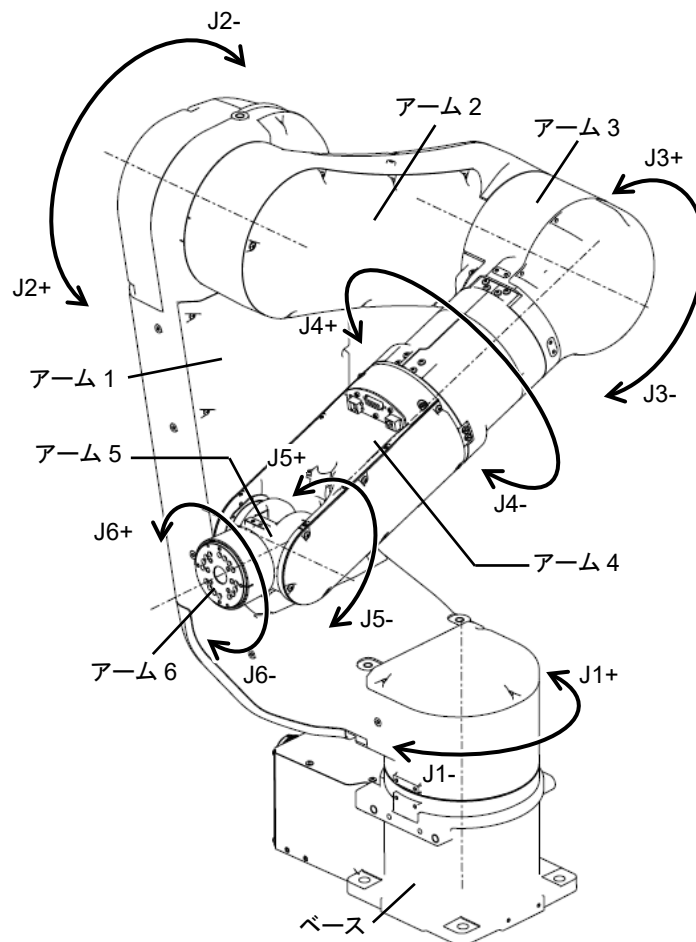
作業者が、マニピュレーターと架台などの機械部分に挟まれた場合は、非常停止スイッチを押し、対象となるアームのブレーキを解除した後、アームを手で動かしてください。

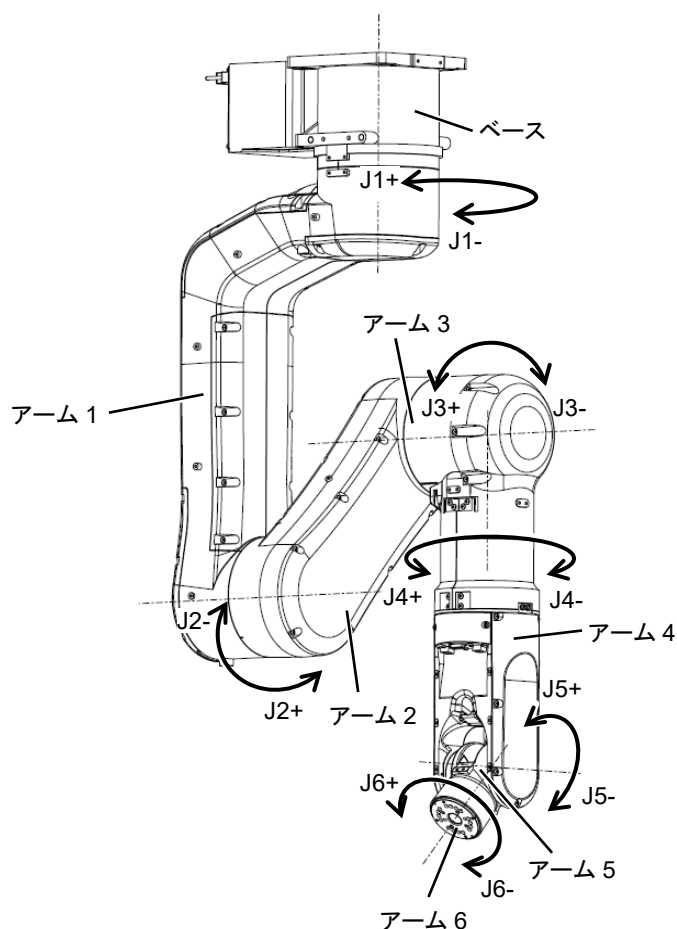
ブレーキのない関節(第 1 関節):

アームを、手で動かしてください。

ブレーキ付の関節(第 2～6 関節):

対象となる軸のブレーキを解除し、アームを手で動かしてください。





注意

- ブレーキの解除は、基本的に1関節ずつ行ってください。やむを得ず、複数の関節を同時に解除させる場合は、十分注意して行ってください。複数の関節を同時に解除させると、アームが予期しない方向に倒れ、手指の挟み込みや、マニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。
- ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。
ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。
手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、故障を引き起こす可能性があります。

ブレーキ解除方法について

ソフトウェア使用の場合:

Epson
RC+

非常停止スイッチを解除した後、[コマンドウィンドウ]で、次の命令を実行します。

>Reset

>Brake Off, [ブレーキを解除する関節(2～6)]

再度ブレーキをかけるときは、次の命令を実行します。

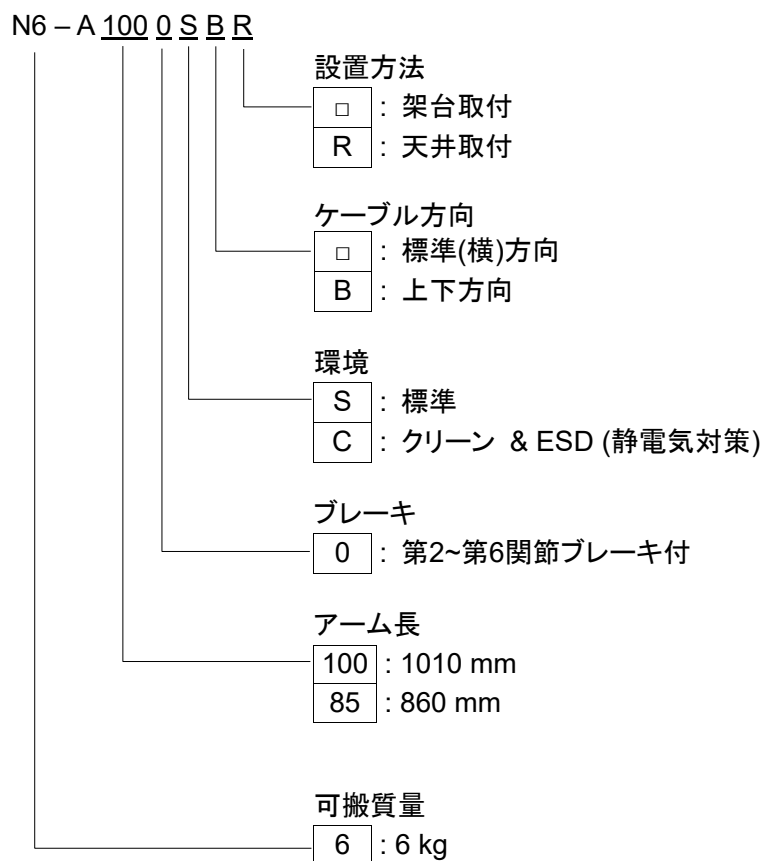
>Brake On, [ブレーキをかける関節(2～6)]

オプション「ブレーキ解除ユニット」使用の場合:

「6.1. ブレーキ解除ユニット」を参照してください。

2. 仕様

2.1 型名



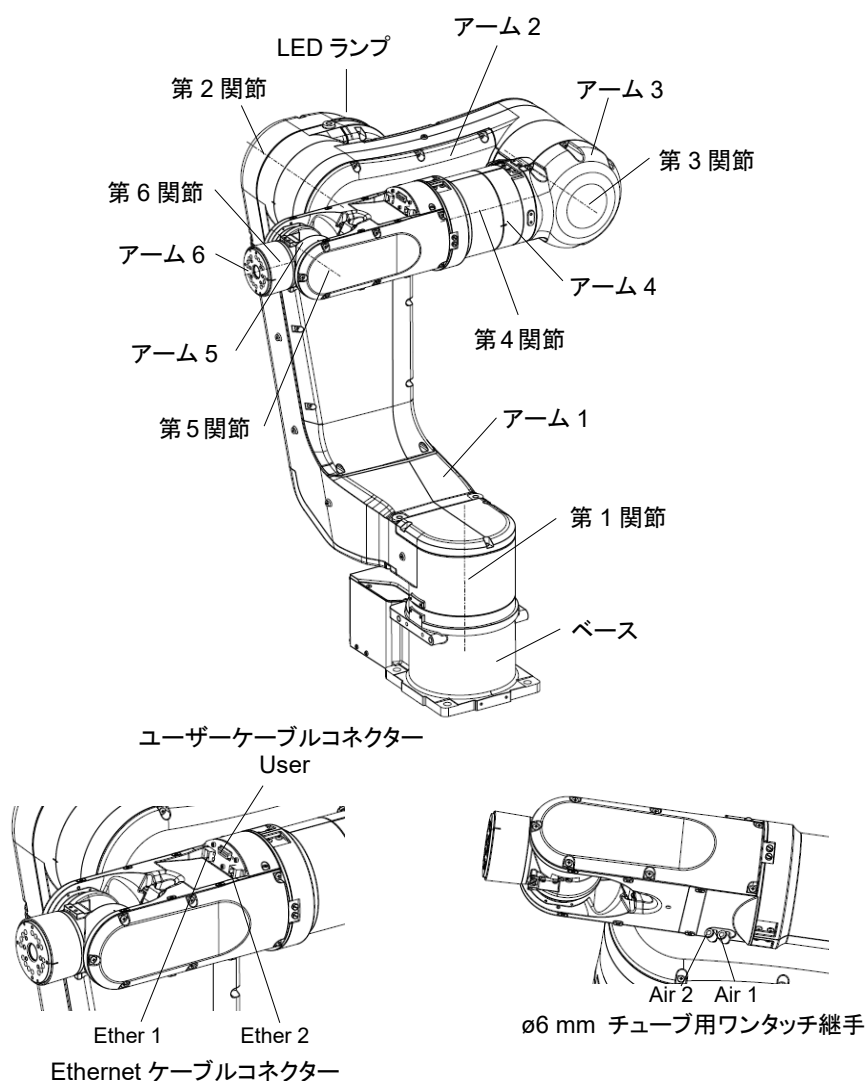
N6-A1000**の出荷時は、「架台取付」に設定されています。「天井取付」としてマニピュレーターを使用する場合は、お客様が機種設定を行ってください。

N6-A850**Rは「天井取付」仕様です。「架台取付」の設定はありません。

マニピュレーターの機種設定方法は、「5.5 機種変更手順」、または「Epson RC+ ユーザーズガイド ロボット設定」を参照してください。

2.2 各部名称

N6-A1000**

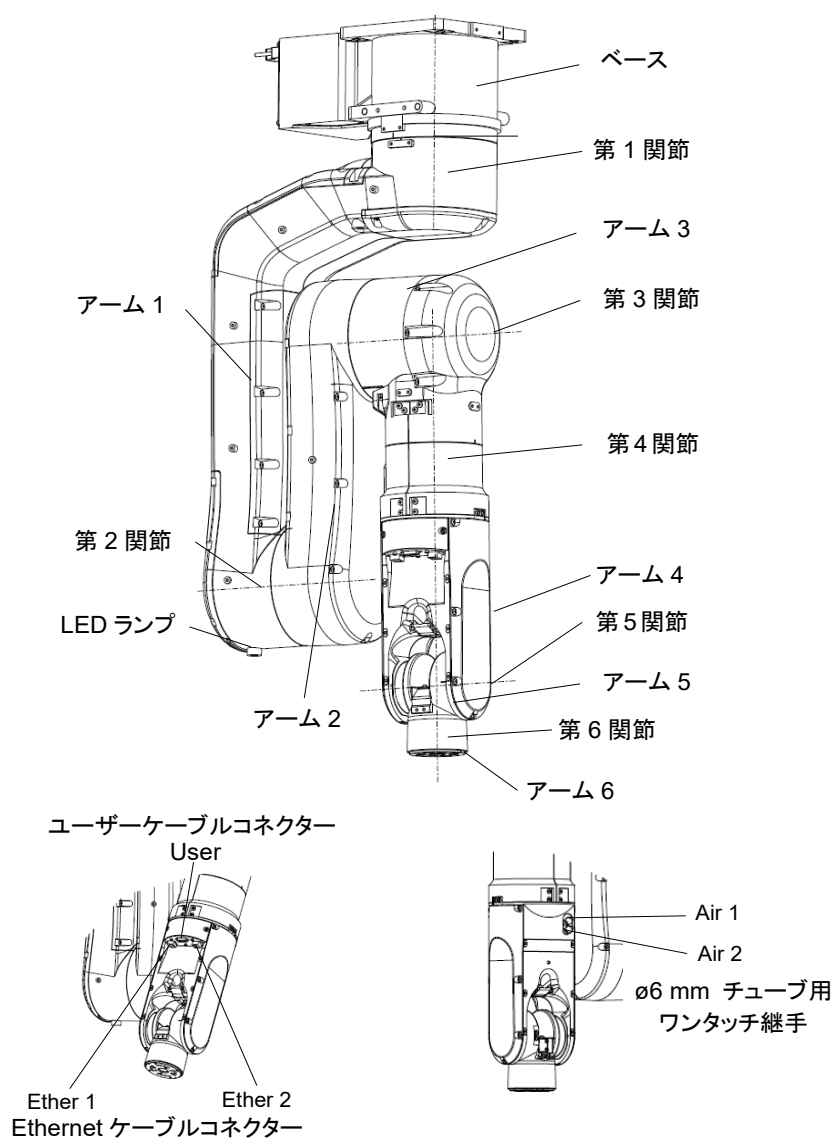


NOTE

LEDランプ点灯中やコントローラーの電源オン時は、マニピュレーターが通電状態にあります。(マニピュレーターの姿勢によっては、LEDランプが目視できない場合があります。十分注意してください。)

通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。必ずコントローラーの電源をオフの状態メンテナンス作業を行ってください。

N6-A850**R



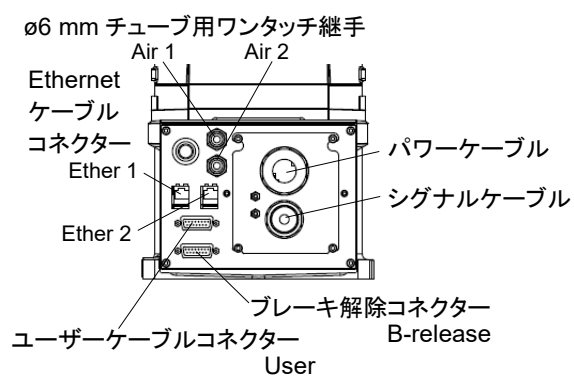
NOTE
👉

LEDランプ点灯中やコントローラーの電源オン時は、マニピュレーターが通電状態にあります。(マニピュレーターの姿勢によっては、LEDランプが目視できない場合があります。十分注意してください。)

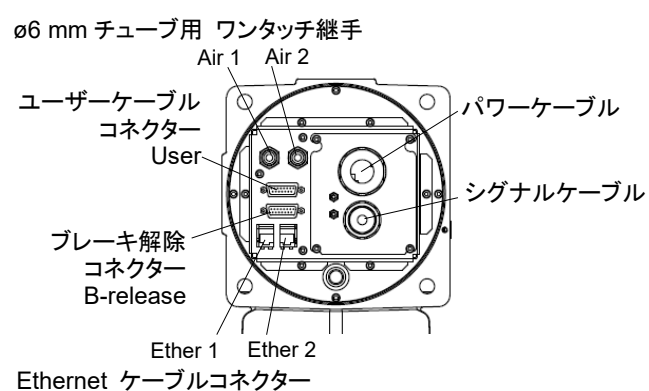
通電したままの作業は、感電の危険や故障の可能性があります。必ずコントローラーの電源をオフの状態メンテナンス作業を行ってください。

N6-A1000** / N6-A850**R

ケーブル方向: 標準(横)



ケーブル方向: 上下

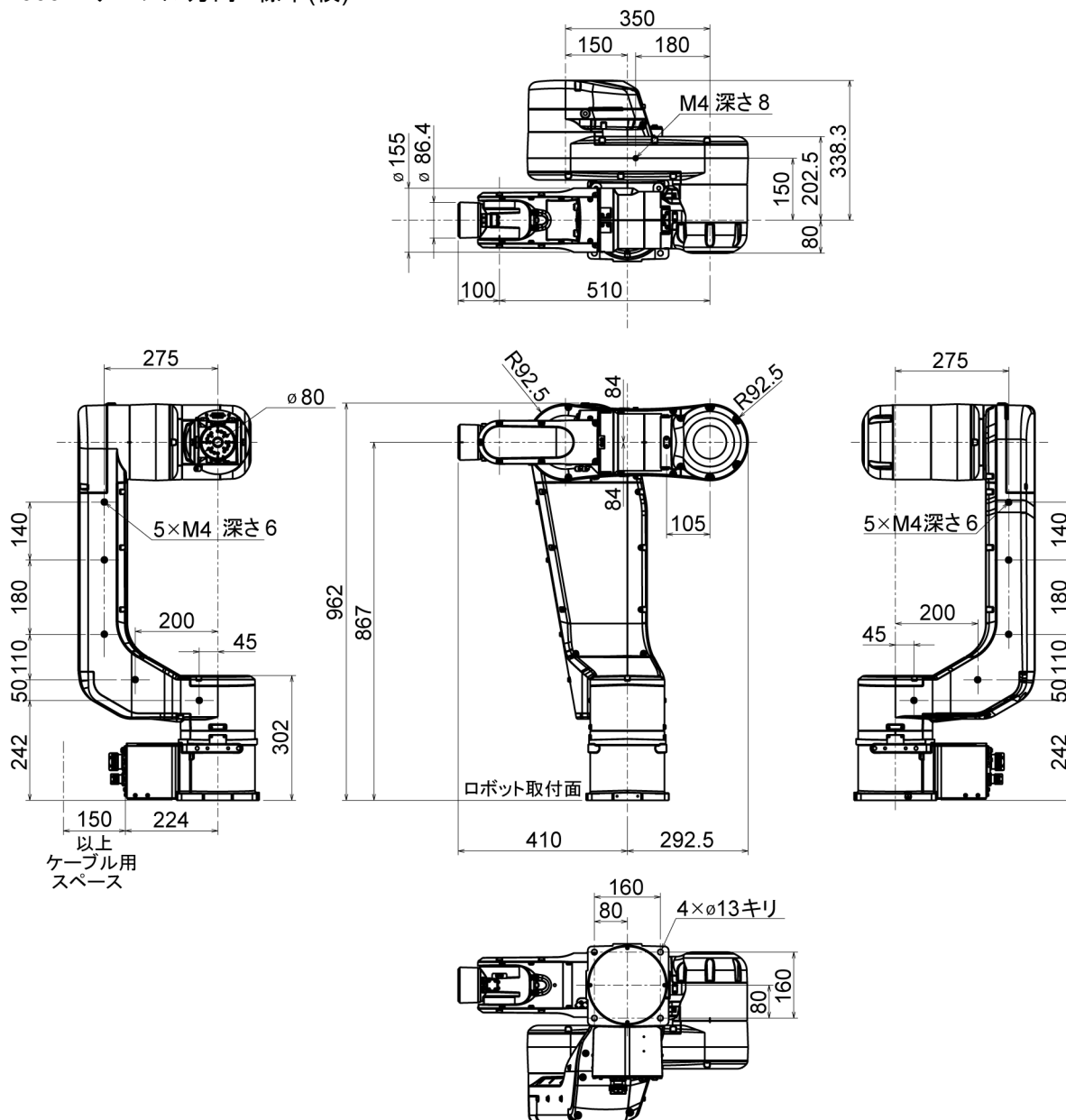


2.3 外形寸法

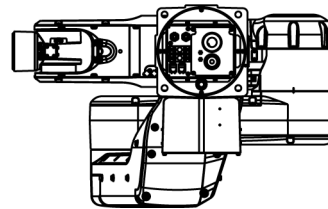
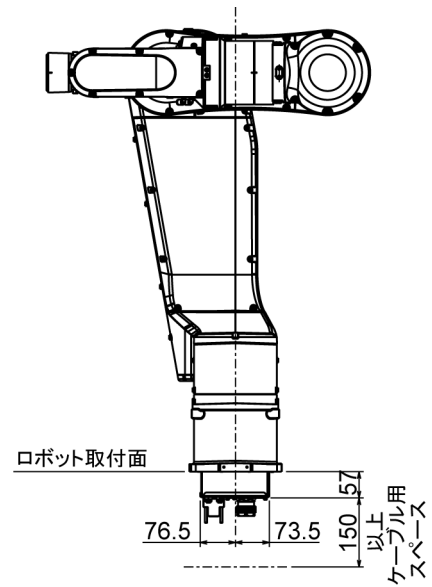
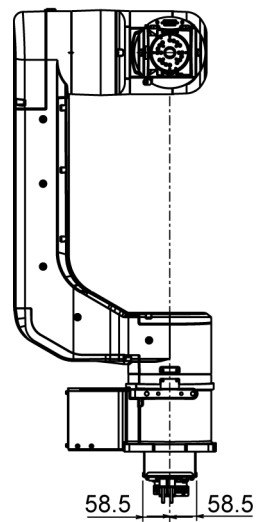
[単位: mm]

2.3.1 基本姿勢

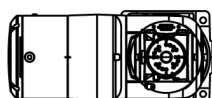
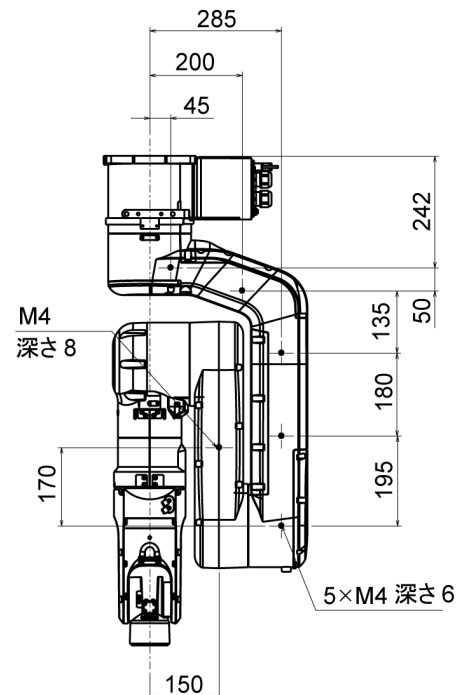
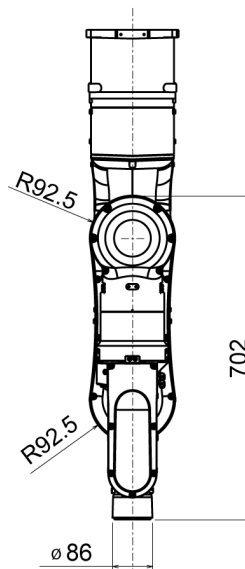
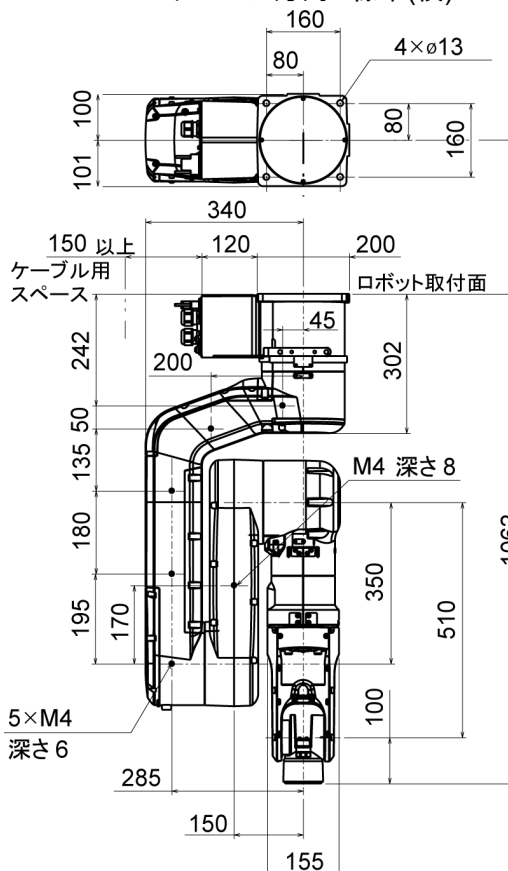
N6-A1000*: ケーブル方向: 標準(横)



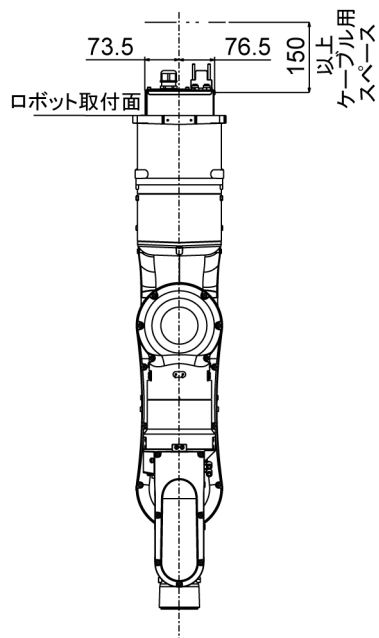
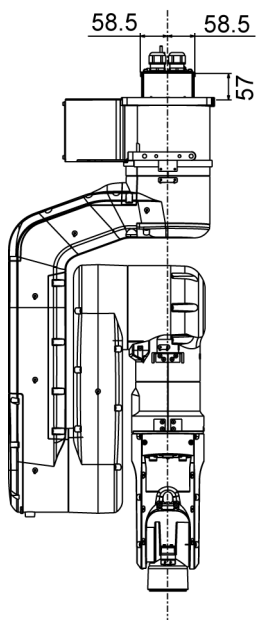
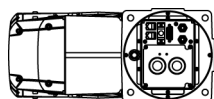
N6-A1000*B: ケーブル方向: 上下



N6-A850*R: ケーブル方向: 標準(横)

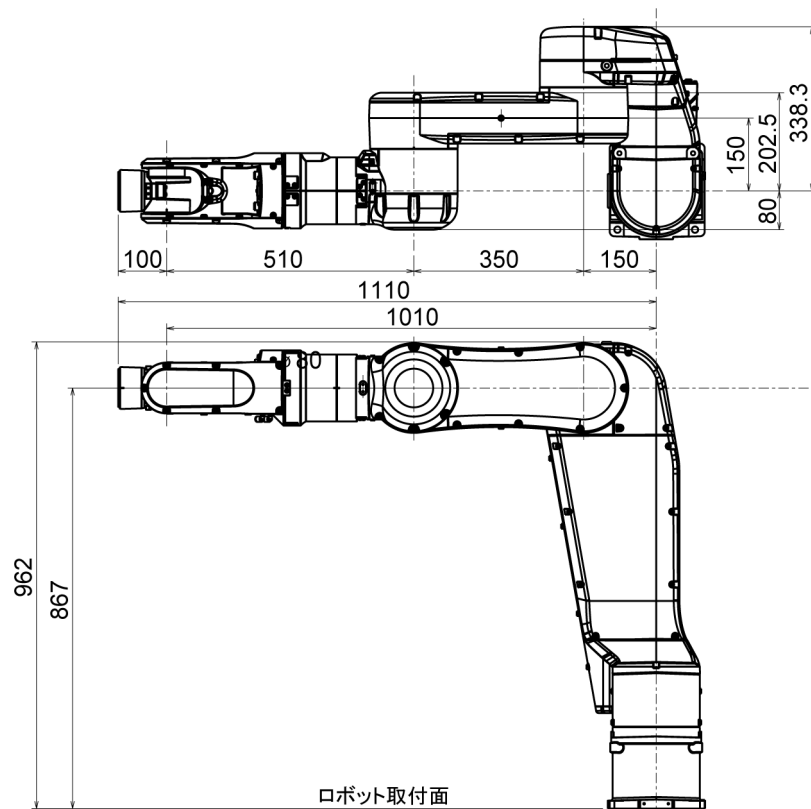


N6-A850*BR: ケーブル方向: 上

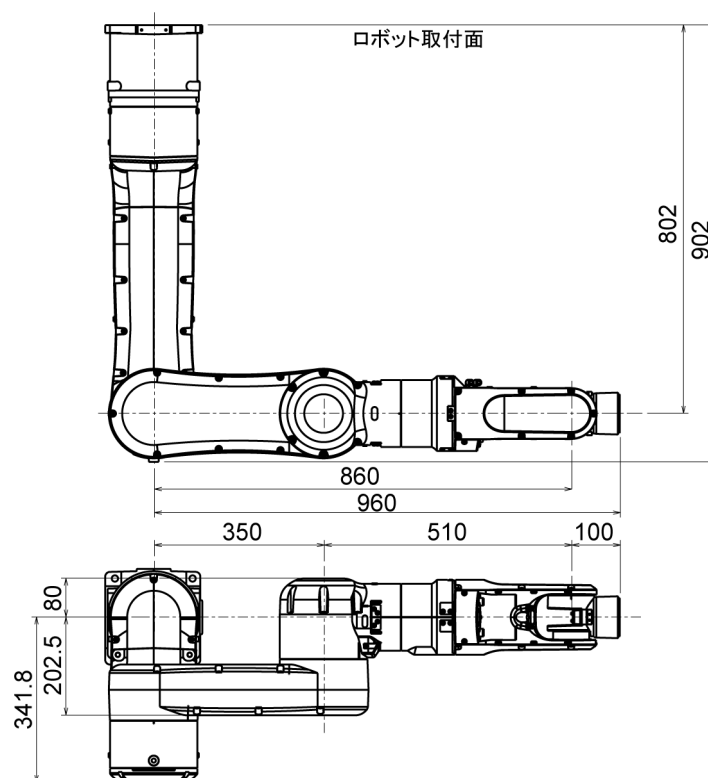


2.3.2 アーム長最大姿勢

N6-A1000**



N6-A850**R



2.4 標準動作エリア

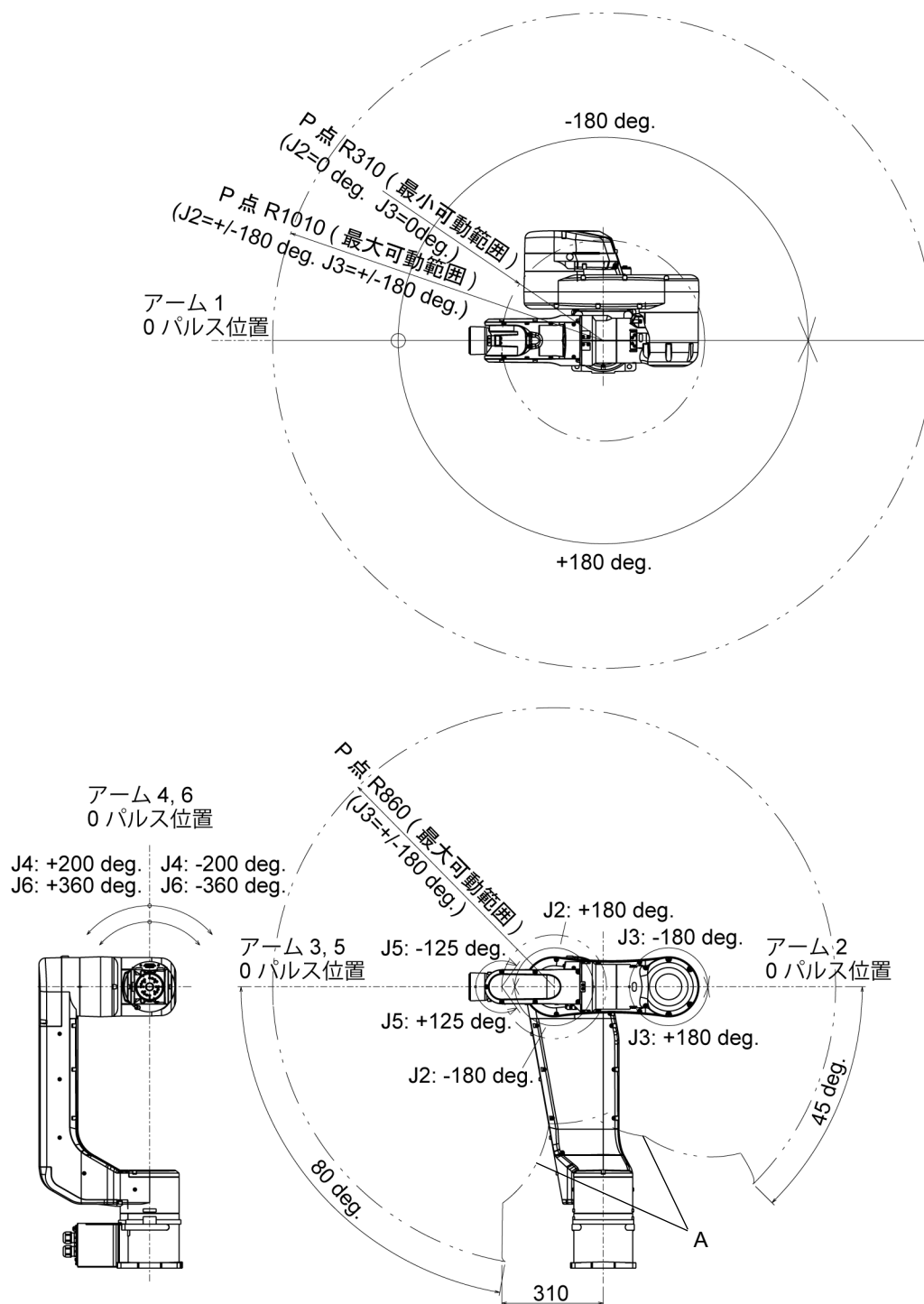


- マニピュレーターを動作させるときは、基本アーム（アーム1, 2, 3）の姿勢に注意してください。アーム5は姿勢に関わらず、一定の角度で動作します。基本アームの姿勢によって、リスト部がマニピュレーター本体に接触する場合があります、マニピュレーターの破損や故障の可能性があります。

N6-A1000**

[単位: mm]

(deg.=°)



* P点: 第4, 第5, 第6関節の回転軸の交点

A: 動作制限範囲 (参照: 5.2 動作制限)

2.5 仕様

2.5.1 仕様表

各機種の仕様表は、「Appendix A: N6仕様表」を参照してください。

2.5.2 オプション

次のオプションがあります。詳細は、「6. オプション」に記載しています。

ブレーキ解除ユニット

電磁ブレーキを解除し、アームを手で動かすためのオプションです。

EU 用 : 電源電圧 200 V 仕様, ショートコネクタースセット品

US/JP 用 : 電源電圧 100 V 仕様, ショートコネクタースセット品

ブレーキ解除ユニット用ショートコネクタース

N6 シリーズマニピュレーターで、ブレーキ解除ユニットを使用する場合、M/C パワーケーブルにショートコネクタースを接続するか、M/C ケーブルとコントローラーを接続する必要があります。(コントローラーは、非通電状態でも、ブレーキ解除ユニットを使用できます。)

C3, C4, C8, N2 シリーズマニピュレーターをご使用のお客様で、すでにブレーキ解除ユニットをお持ちの場合は、M/C ケーブルとコントローラーを接続するか、追加でショートコネクタース単品を購入し M/C パワーケーブルに接続することで、お持ちのブレーキ解除ユニットが使用できます。

カメラ取付プレート

マニピュレーターにカメラを取りつけるためのオプションです。

ツールアダプター (ISOフランジ)

ISO フランジ用に取付寸法が設計されたハンドを、N6 シリーズマニピュレーターに取りつけるためのオプションです。

ユーザー配線オプション

ハンドの駆動にマニピュレーターの機内配線を利用する場合に使用します。

標準ユーザーコネクタースキット: 標準 D-sub 15-pin 2 個

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。



注 意

- 機種設定の変更は、お客様の責任において、絶対に間違えないように注意して行ってください。誤った設定を行うと、マニピュレーターが異常な動作をしたり、全く動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。

NOTE



マニピュレーターが特殊仕様の場合、銘板(S/Nラベル)に、特殊仕様番号(MT***)、または(X***)が記載されています。

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方法は、ソフトウェアにより行います。

「Epson RC+ ユーザーズガイド ロボット設定」を参照してください。

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。

3.1 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	5 ~ 40 °C
周囲相対湿度	10 ~ 80% (結露しないこと)
ファストランジェント バーストノイズ	1 kV以下 (信号線)
静電気ノイズ	4 kV以下
標高	1000 m以下
環境	<ul style="list-style-type: none"> - 屋内に設置すること - 直射日光があたらないこと - ほこり、油煙、塩分、鉄粉などがいないこと - 引火性、腐食性の液体、およびガスなどがいないこと - 水などがかからないこと - 衝撃、および振動などが伝わらないこと - 電氣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

*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、コントローラーマニュアルを参照してください。

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

NOTE



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。



特殊環境条件

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

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


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

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

 警告	<ul style="list-style-type: none">■ コントローラーの電源には、必ず漏電ブレーカーを使用してください。漏電ブレーカーを使用しないと、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。漏電ブレーカーの選定は、コントローラーにより異なります。詳細については、コントローラーマニュアルを参照してください。
 注意	<ul style="list-style-type: none">■ マニピュレーターを清掃するときは、アルコールやベンジンなどで強くこすらないでください。塗装面のツヤが落ちる場合があります。


3.2 開梱 運搬 移設

マニピュレーターは、納入された状態のまま、設置場所まで台車などで運搬し、以下の条件に注意して開梱を行ってください。
開梱、運搬、移設は、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の運搬作業は、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を負う可能性があります。
- マニピュレーターをつり上げるときは、手を添えてバランスを保ってください。バランスを失うとマニピュレーターが落下するおそれがあり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。

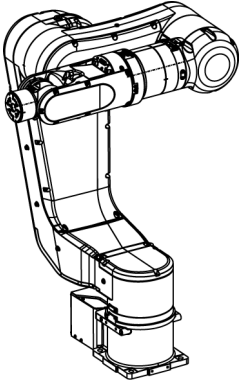


注意

- 搬送用パレットや梱包箱に固定されているマニピュレーターの固定ボルトや設置ボルトをはずす時は、マニピュレーターが倒れないように支えてください。マニピュレーターを支えずに固定ボルトや設置ボルトをはずすと、マニピュレーターが倒れ、手足を挟み込む可能性があります。

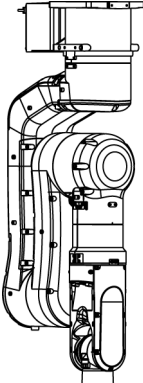
ベースとアーム1は、輸送用固定治具で固定されています。
輸送用固定治具は、ロボット動作前に、必ず取りはずしてください。
- マニピュレーターの運搬は、運搬具に固定するか、ベース下面やアーム下面に手をかけて2名以上で行ってください。ベース取付面に手をかける場合は、手指を挟み込まないように十分注意してください。

N6-A1000**

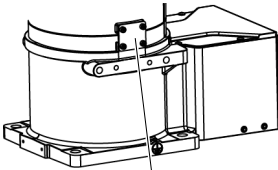


本体質量: 69 kg: 152 lbs.

N6-A850**R



本体質量: 64 kg: 141 lbs.



輸送用固定治具

ロボットシステムは、以下の条件を満たす環境で、輸送や保管を行ってください。

項目	条件
周囲温度	0 ~ 45 °C
周囲相対湿度	10 ~ 80% (結露しないこと)

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

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

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。

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。

移設

マニピュレーターを現在の場所から移設する場合は、次の手順で行ってください。

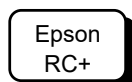


第1関節にはブレーキがありません。設置するときは、第1関節が回転しないように注意してください。

最大動作範囲を超えると、ケーブルが断線するおそれがあります。慎重に作業してください。

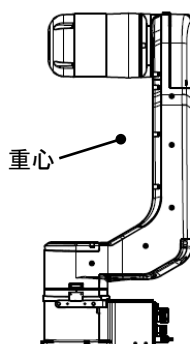
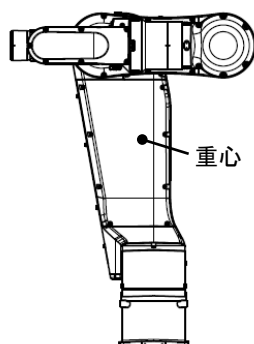
- (1) コントローラーの電源をオンします。
- (2) マニピュレーターを取りはずすときに支えやすいように、姿勢を変更します。

推奨姿勢: 基本姿勢

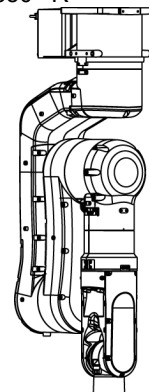


コマンド
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0

N6-A1000**



N6-A850**R



- (3) すべての電源をオフし、コントローラーからパワーケーブルコネクタ、シグナルケーブルコネクタをはずします。
- (4) 設置ボルトをはずし、マニピュレーターを取りはずします。



マニピュレーターは自立しません。倒れないように注意してください。

マニピュレーターを天吊りしている場合は、落下させないように注意して作業してください。

- (5) 運搬具に固定するか、2名以上で移設します。
- (6) 設置後、コントローラーの電源をオンします。

アイボルトを使用し吊り下げて移設する場合は、次の手順で行ってください。

- (1) コントローラーの電源をオンします。
- (2) マニピュレーターを取りはずすときに支えやすいように、姿勢を変更します。

推奨姿勢:

N6-A1000**: 第2関節 -65° , 第3関節 -25°

N6-A850**R: 基本姿勢

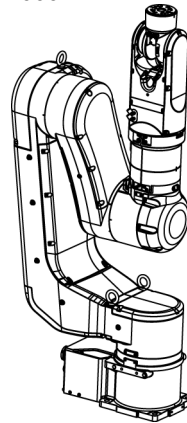
Epson
RC+

コマンド

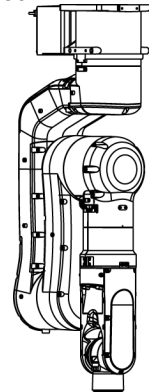
N6-A1000**: > Go AglToPls (0, -65, -25, 0, 0, 0)

N6-A850**R: > Go AglToPls (0, 0, 0, 0, 0, 0)

N6-A1000**



N6-A850**R



- (3) すべての電源をオフし、コントローラーからパワーケーブルコネクタ、シグナルケーブルコネクタをはずします。
- (4) 設置ボルトをはずし、マニピュレーターを取りはずします。

NOTE



マニピュレーターは自立しません。倒れないように注意してください。

マニピュレーターを天吊りしている場合は、落下させないように注意して作業してください。

- (5) 運搬具に固定するか、2名以上で移設します。
- (6) 設置後、コントローラーの電源をオンします。
- (7) 基本姿勢に戻します。

Epson
RC+

コマンド

> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0

アイボルト使用例

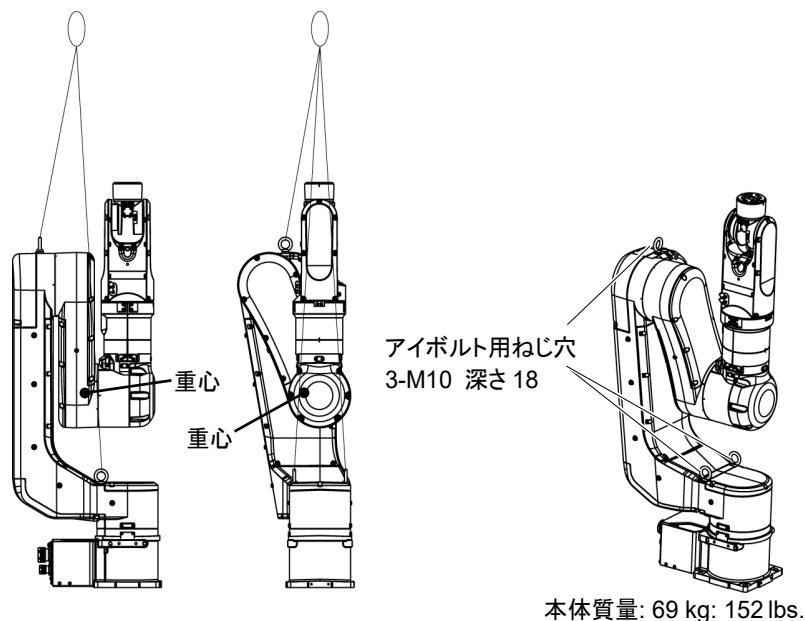
アイボルトを使用する場合は、運搬前に、アイボルトの締めつけを十分確認してください。また、使用後は、アイボルトをはずし、保管してください。

つりあげ質量（下記参照）に、耐えられるアイボルト（付属品3個）、およびワイヤーを使用してください。

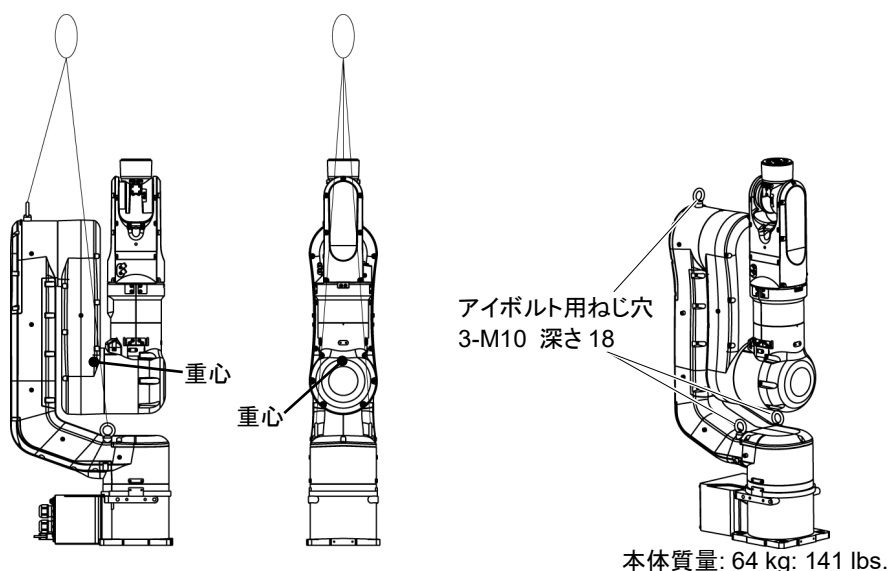
アイボルトを使用してマニピュレーターを吊り上げるときは、必ず手を添えてバランスを保ってください。バランスが崩れるとマニピュレーターが落下するおそれがあり、非常に危険です。

カバーやアームの損傷を防ぐため、ワイヤーとアームの接触部は布などで保護することを推奨します。特にカバーは樹脂性のため破損に注意してください。

N6-A1000**



N6-A850**R



注 意

- 運搬や移設が完了したら、アイボルトをマニピュレーターから取りはずしてください。アイボルトを取りつけたままマニピュレーターを動作させると、アイボルトにアームが衝突し、マニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。

3.3 マニピュレーター取付寸法

3.3.1 設置面積

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

メンテナンスと点検のためのスペース (治具設置)

ケーブルのためのスペース

NOTE



設置時には障害物との距離に注意してください。

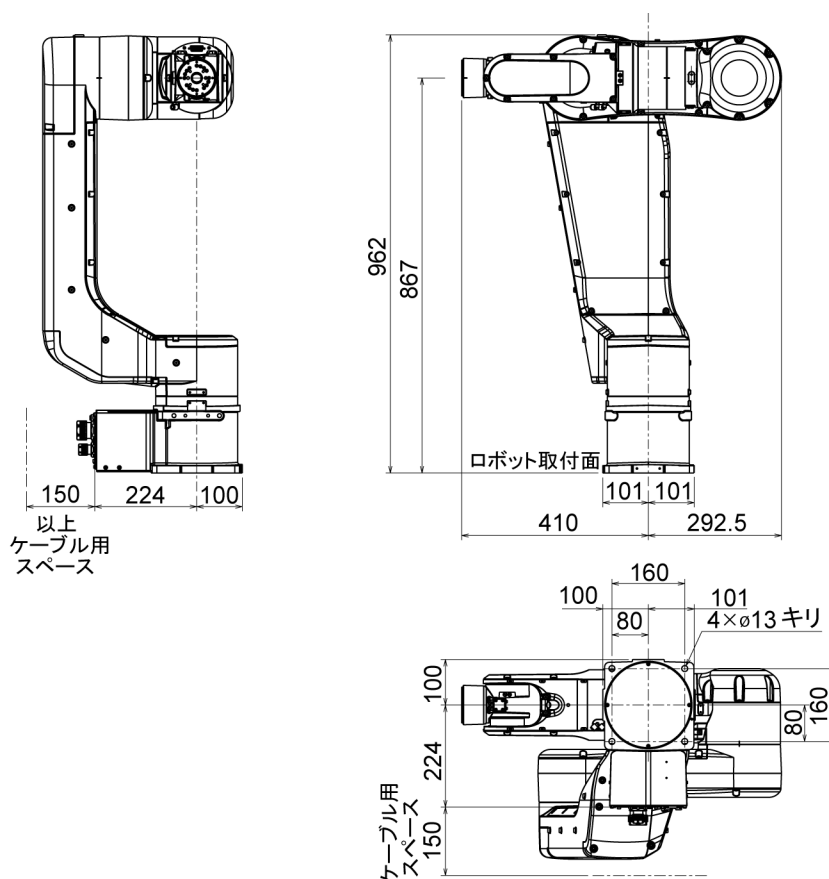
M/Cケーブルの最小曲げ半径は「Appendix A: N6 仕様表」を参照してください。

その他のケーブルも、極端に曲げないためのスペースを確保してください。

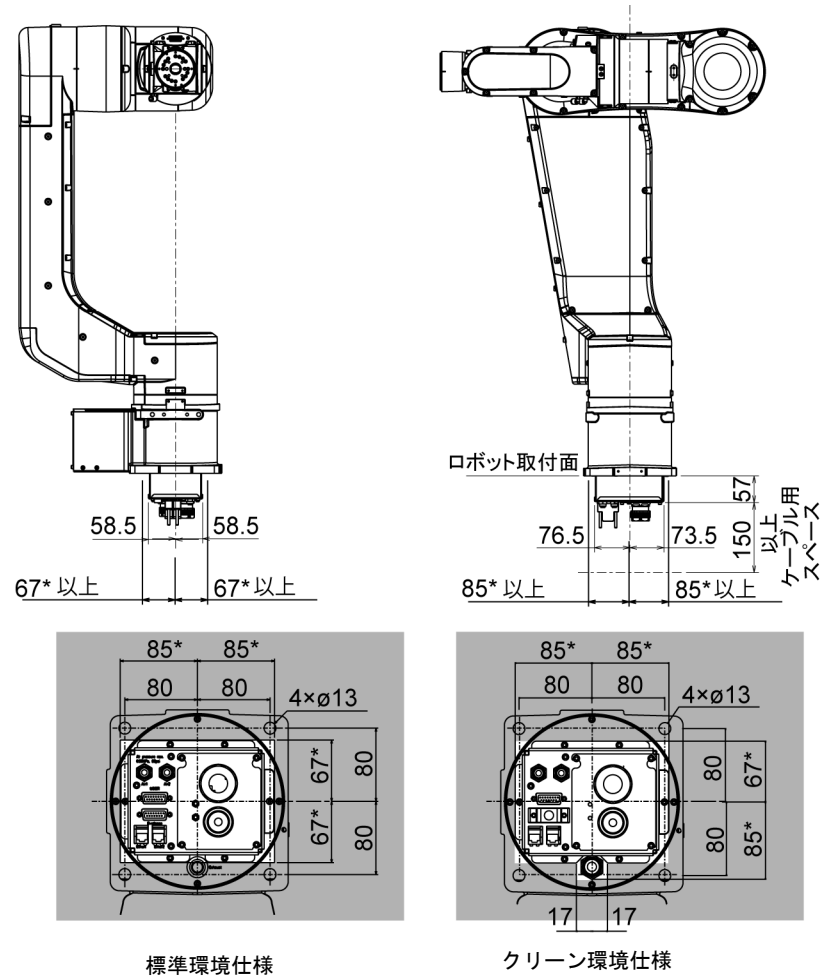
3.3.2 取付寸法

[単位: mm]

N6-A1000**: ケーブル方向: 標準(横)



N6-A1000*: ケーブル方向: 上下

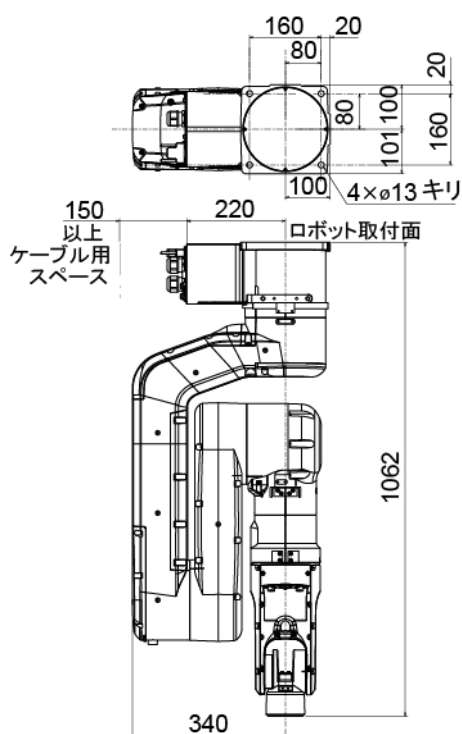


*: “ケーブル方向: 上下”の場合のベース用スペース例

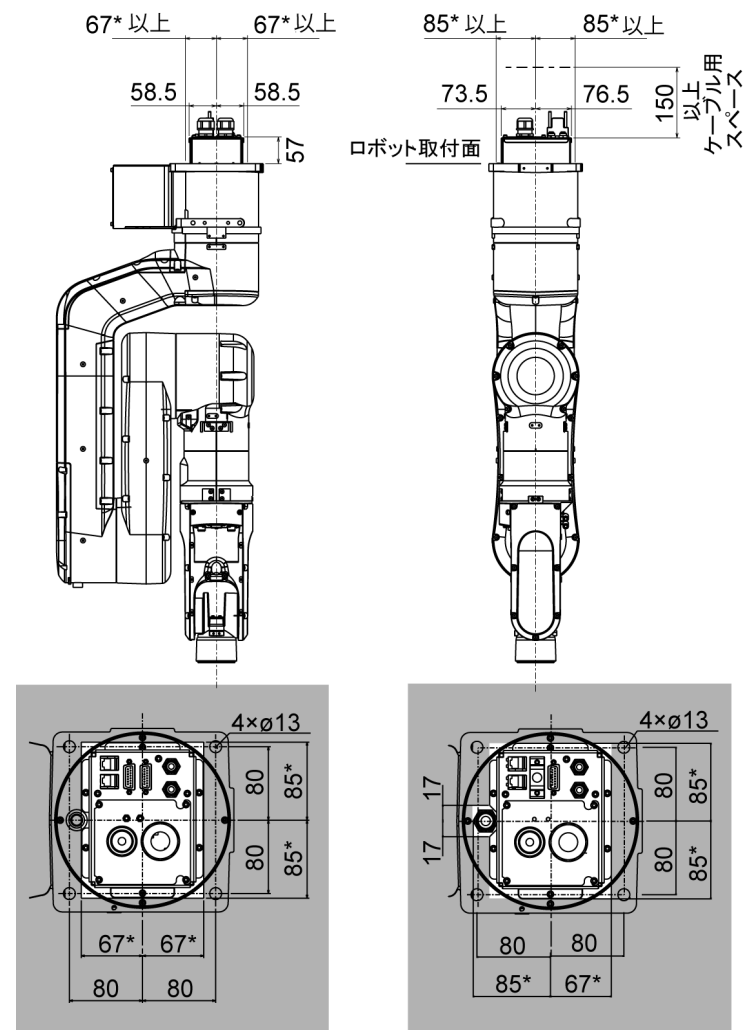
位置決め穴や取付穴に干渉しない範囲で、上記のように架台を設計してください。

N6-A850**R:

ケーブル方向: 標準(横)



ケーブル方向: 上



標準環境仕様

クリーン環境仕様

*: “ケーブル方向: 上” の場合のベース用スペース例

位置決め穴や取付穴に干渉しない範囲で、上記のように架台を設計してください。

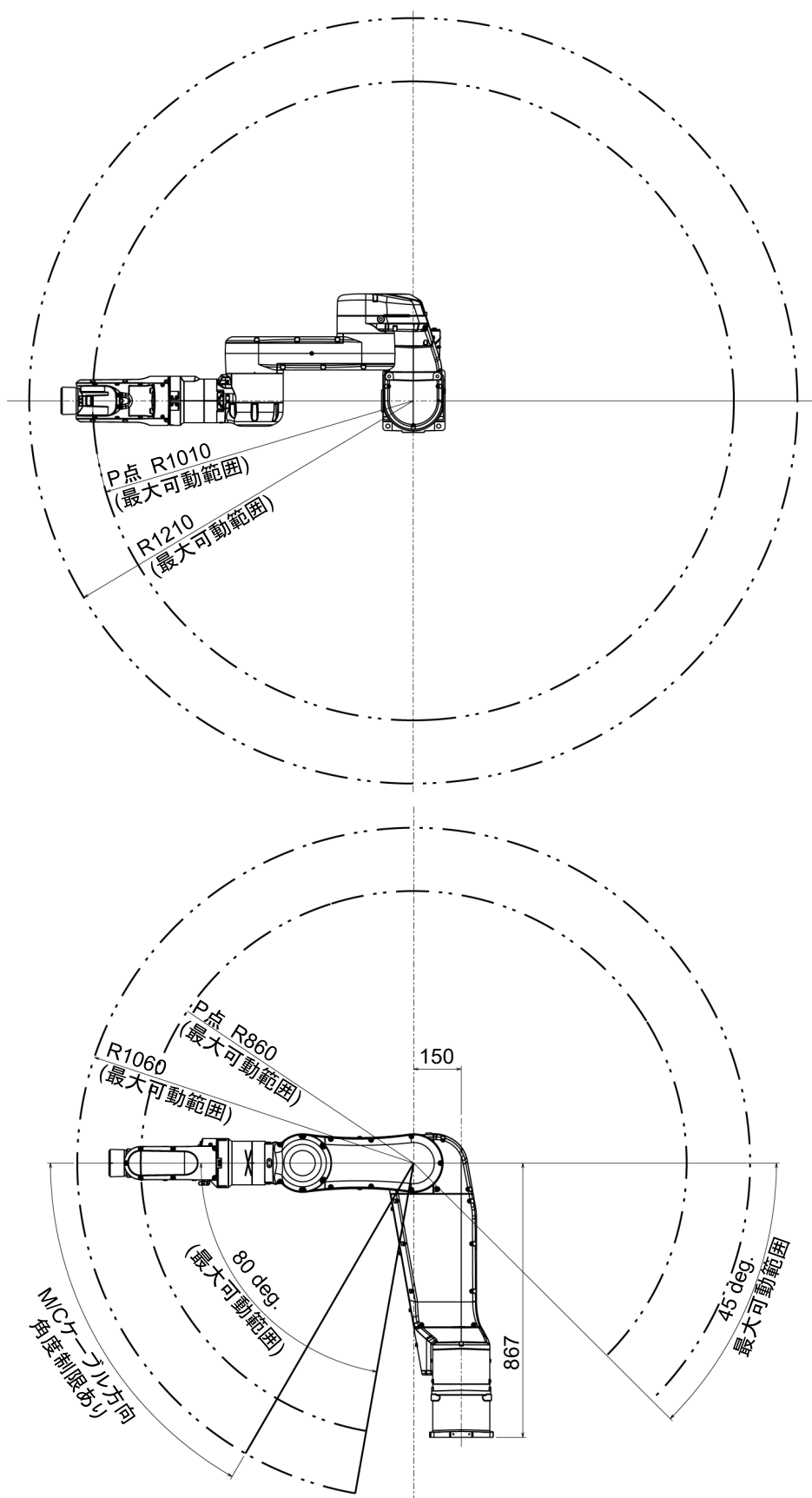
3.3.3 可動領域

図は、ハンドの長さが100 mmの場合を表しています。実際のハンドの長さに合わせ、また、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考慮して領域を決定してください。

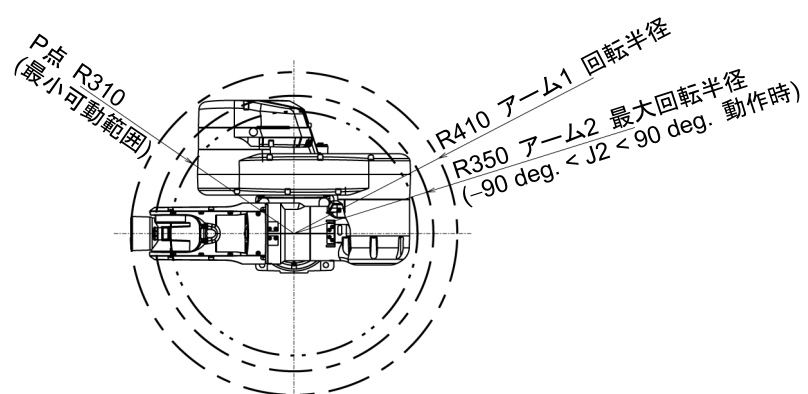
基本姿勢で狭い空間で可動する場合は、図のアーム回転半径を考慮し、動作時にマニピュレーターと周辺装置が干渉しないように設置してください。

N6-A1000**: 最大可動範囲

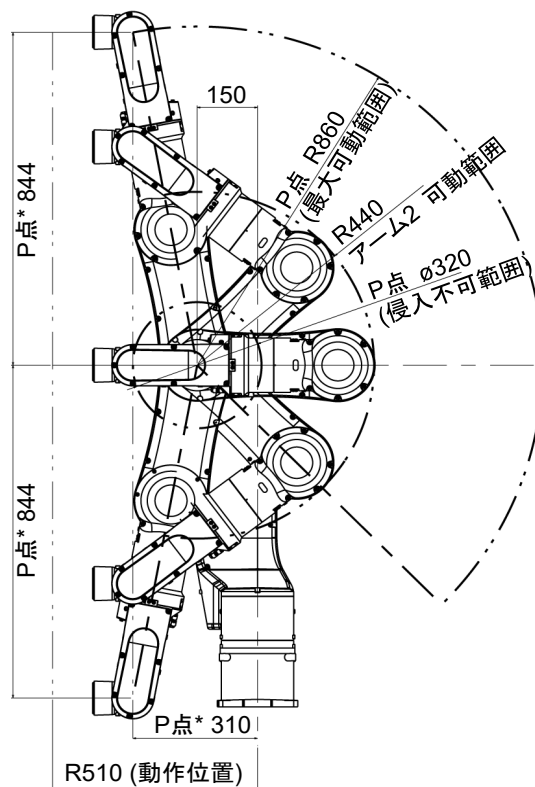
(deg.=°)



N6-A1000**: 回転半径(基本姿勢時)

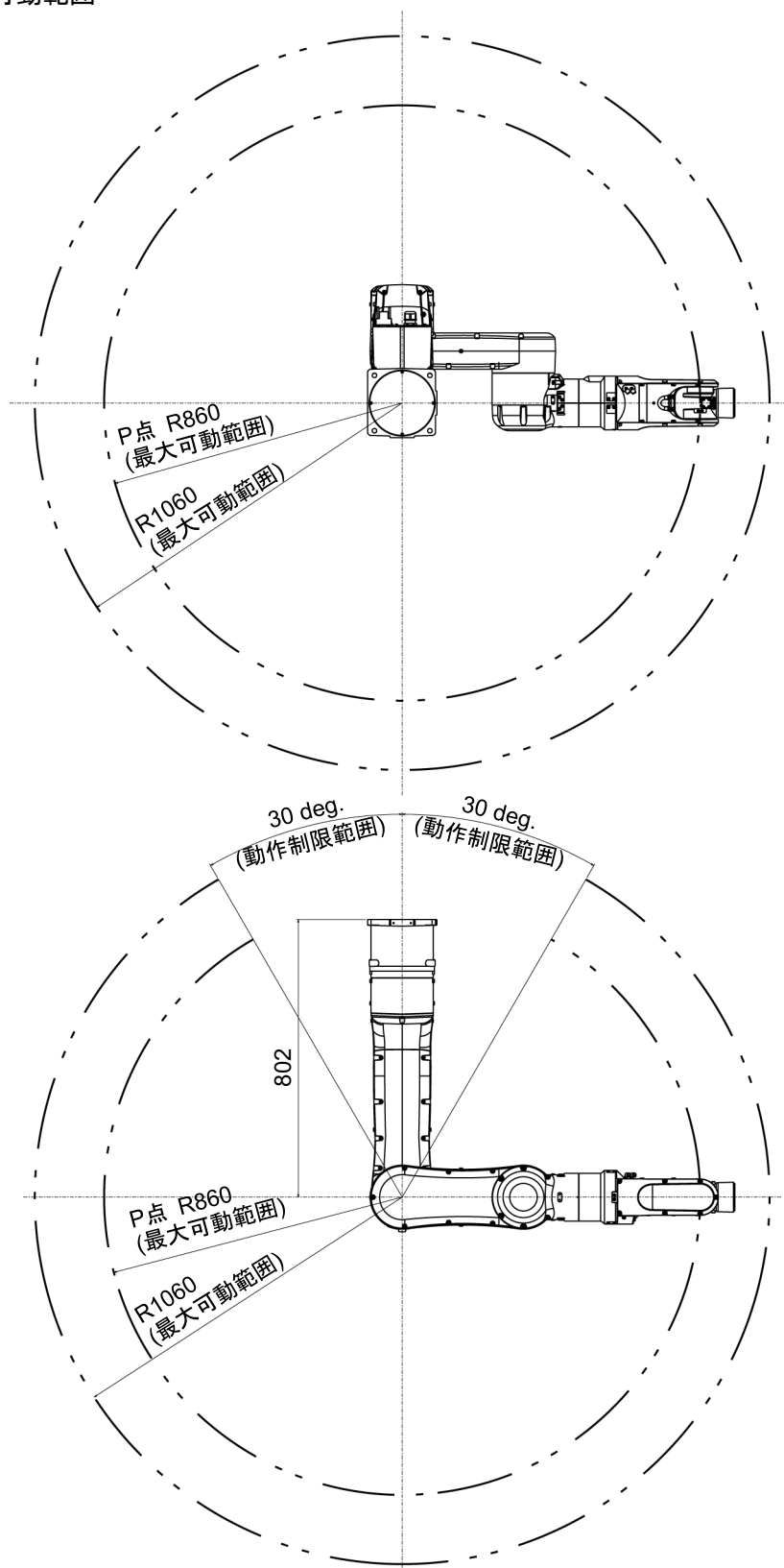


可動範囲(CP動作時)



* P点が中心から310mmのとき、CP動作での上下方向の可動距離が最大となります。

N6-A850**R: 最大可動範囲



3.4 設置

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



- ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、「Epson RC+ ユーザーズガイド 安全について 設置と設計上の注意」を参照してください。
- マニピュレーターを通电および動作させるときは、必ずマニピュレーターを固定してください。マニピュレーターを固定せずに、通电、および動作させると、マニピュレーターが転倒する可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- マニピュレーターの設置や運転の前に、マニピュレーターの部品の欠けや、傷などがないことを確認してください。部品の欠けや、傷により、誤動作の可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。



- 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。
周辺機器と衝突や、人体の挟み込みのおそれがあります。
- 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。

固定ボルト

寸法は、「3.3 マニピュレーター取付寸法」に記載しています。

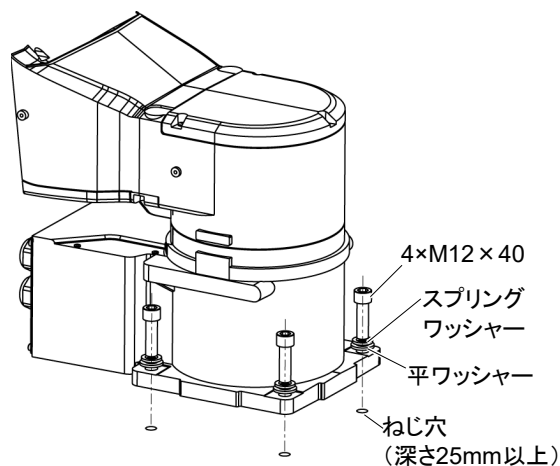
マニピュレーターベースの固定用ボルト穴は4ヶ所あります。

固定用ボルトは、M12サイズです。

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

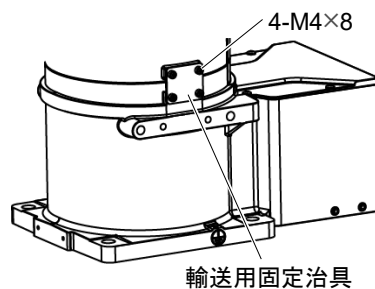
締付トルク

: 100 N・m (1020 kgf・cm)



ロボット設置後は、ベースとアーム1を固定している輸送用固定治具を取りはずしてください。

六角穴付ボルト: 4-M4×8



天吊り設置

天吊り設置時は、運搬作業用タップにアイボルトなどを取りつけ、ワイヤーなどで吊りあげてください。

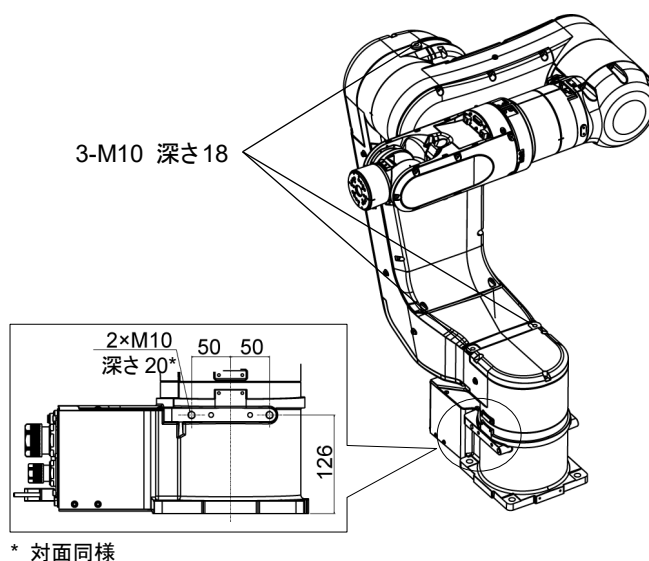
アイボルトを使用する場合は、運搬前に、アイボルトの締めつけを十分確認してください。また、使用後は、アイボルトをはずし、保管してください。

ロボット質量(下記参照)に、耐えられるアイボルト(付属品3個)、およびワイヤーを使用してください。

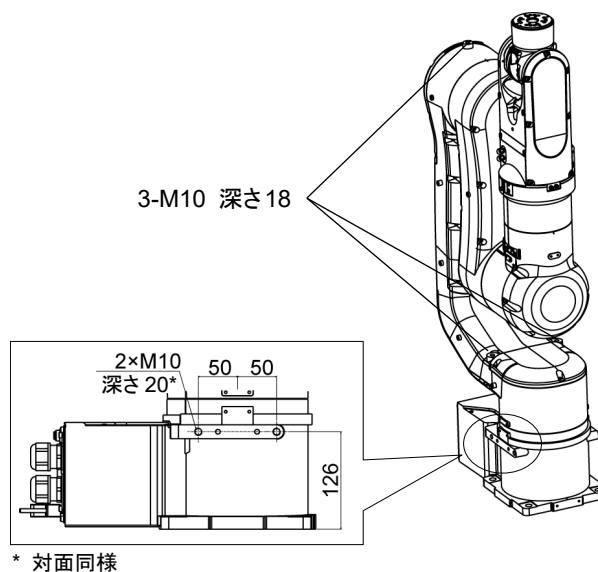
玉掛け、クレーン作業、フォークリフトの運転などの運搬作業は、有資格作業者により、行ってください。無資格作業者による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。

運搬作業用タップ位置

N6-A1000**



N6-A850**R



クリーン環境仕様

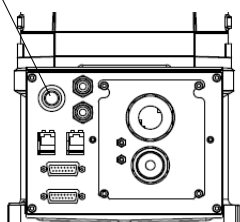
クリーン環境でマニピュレーターを使用する場合は、設置前に以下の作業を実施してください。

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

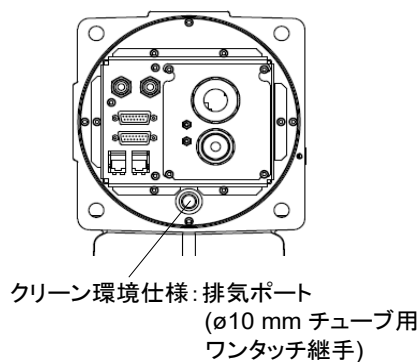
設置後、マニピュレーターを動作させる際、排気ポートから60L/minで排気してください。

ケーブル方向: 標準(横)

クリーン環境仕様: 排気ポート
($\phi 10$ mm チューブ用
ワンタッチ継手)



ケーブル方向: 上下



3.5 架台

マニピュレーターを固定するための架台は、お客様が製作してください。

ロボットシステムの用途によって架台の形状、大きさなどが異なります。ここでは架台設計時の参考として、マニピュレーター側からの条件を示します。

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

以下にマニピュレーターの動作によって発生するトルク、および反力を示します。

型名	N6-A1000**	N6-A850**R
モデル名	N6	
水平面回転時最大トルク (N・m)	800	800
水平方向最大反力 (N)	1900	1600
垂直面回転時最大トルク (N・m)	1100	1100
垂直方向最大反力 (N)	3200	5100

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30 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 (床など) に固定し、移動しないようにしてください。

マニピュレーター設置面は、平面度: 0.5mm以下、傾き: 0.5°以下にしてください。設置面の平面度が悪いと、ベースの破損や、ロボットの性能を十分に発揮できない可能性があります。

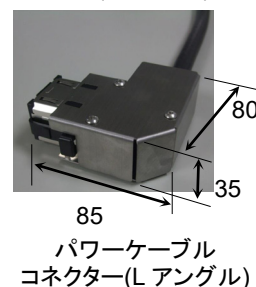
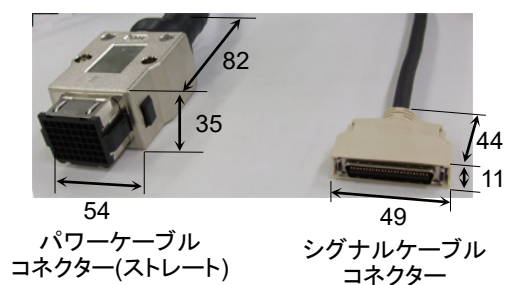
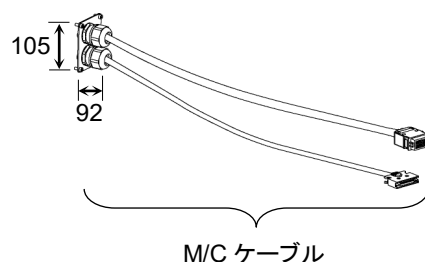
架台の高さ調整を行うためにレベラーを使用する場合は、径がM16以上のねじを使用してください。


“ケーブル方向: 下”の場合のベース用スペース例は、下記に記載しています。

3.3.2 取付寸法

コネクター

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



NOTE  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、コントローラーマニュアルを参照してください。



警告

- ロボットシステムには、安全を確保するために必ずセーフガードを設置してください。セーフガードについては、Epson RC+ ユーザーズガイドを参照してください。

3.6 ケーブル接続



警告

- 交換作業は、必ずコントローラー、および関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜いた状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。
- 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。
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。工場電源などに直結して作業を行うと、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。
- 配線作業は、必ず電源を切り、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。
- ブレーキ解除ユニット、または外部ショートコネクターの、接続や交換を行うときは、ロボットコントローラーとブレーキ解除ユニットの電源をオフしてください。電源をオンしたままコネクターの抜き差しを行うと、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、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、コントローラーマニュアルを参照してください。
- 配線は認定された作業員、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。
- ブレーキ解除ユニットや外部ショートコネク터를接続しないでマニピュレーターを動作させると、ブレーキが解除されず、ブレーキを破損する可能性があります。
また、ブレーキ解除ユニットを使用した後は、マニピュレーターに外部ショートコネク터를接続するか、またはそのまま、ブレーキ解除ユニット用コネクターが接続されていることを、必ず確認してください。

接地方法

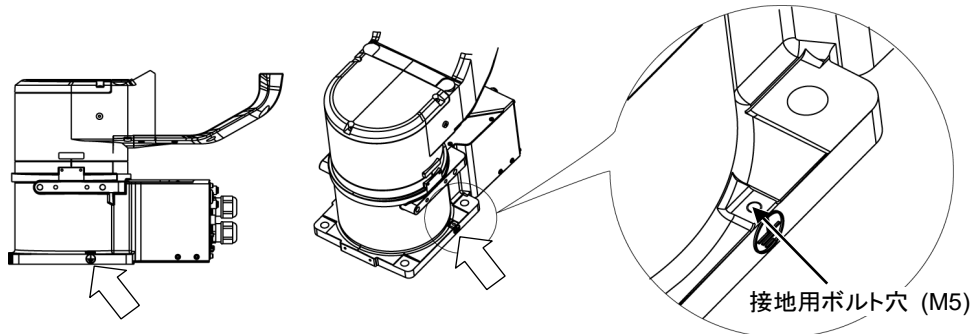


- 接地端子を必ず接地極 (D種接地)に接続してください。接地極 (D種接地)に接続しないと、火災や感電の可能性があります。
- マニピュレーターの接地は、ほかの電力、動力、溶接機器などの心線や接地極との共用は絶対に避けてください。心線や接地極と共用すると、感電の危険や故障の可能性があります。
- ケーブルの布設に金属ダクト、金属管、配線柵を使用する場合は、電気設備技術基準に基づいて接地してください。基準を満たさない接地は、感電の危険や故障の可能性があります。

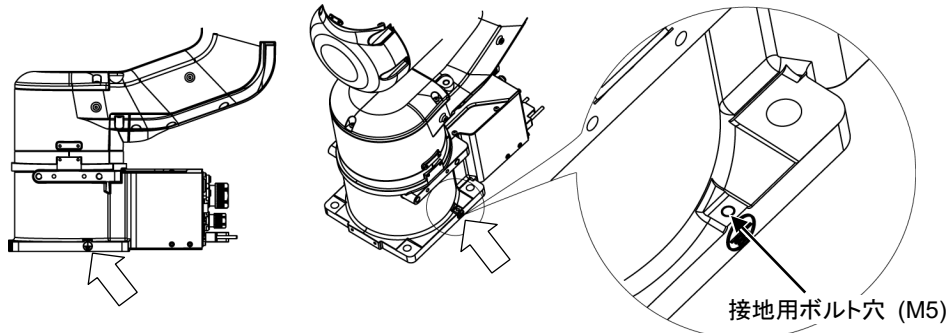
電気設備技術基準、および内線規程にしたがい、D種接地工事を行ってください。なお、心線サイズは、 5.5 mm^2 以上を推奨します。

下図のように、マニピュレーターに直接、接地線を接続してください。

N6-A1000**



N6-A850**R



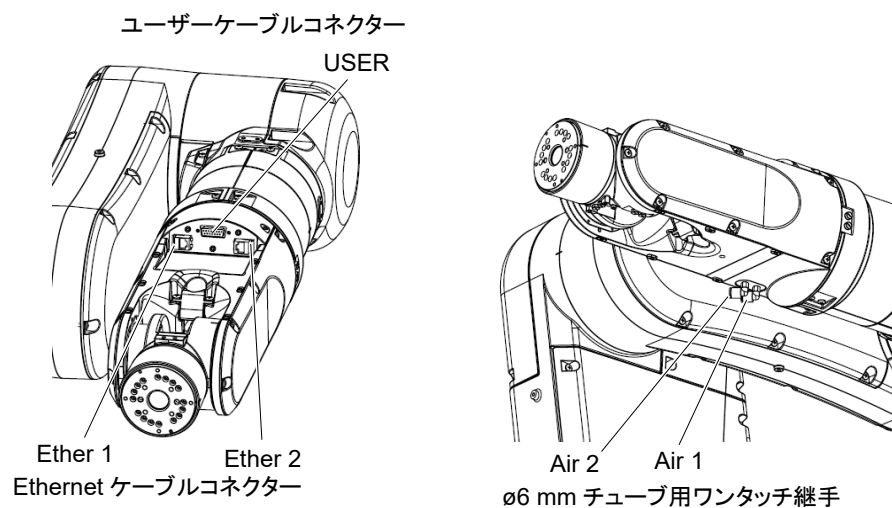
3.7 ユーザー用配線と配管



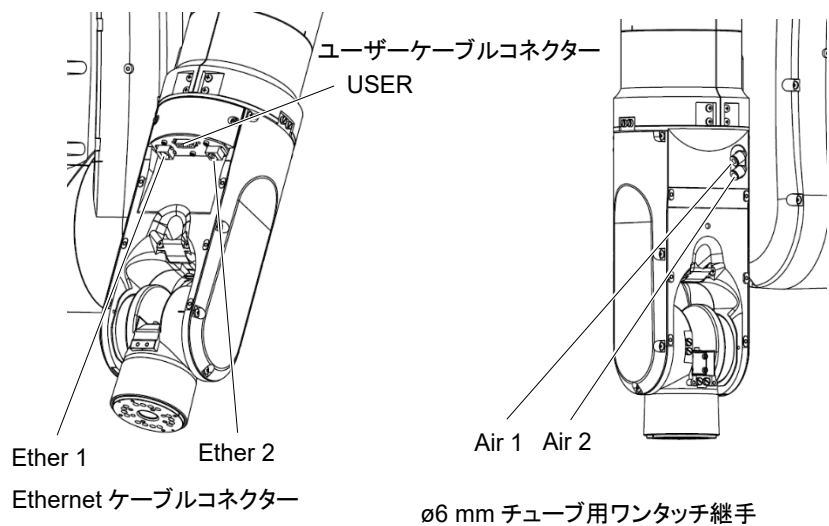
- 配線は認定された作業員、または有資格者が行ってください。知識のない方の配線作業は、けがや故障を引き起こす可能性があります。

利用できる電線とエアチューブは、ケーブルユニットに内蔵されています。

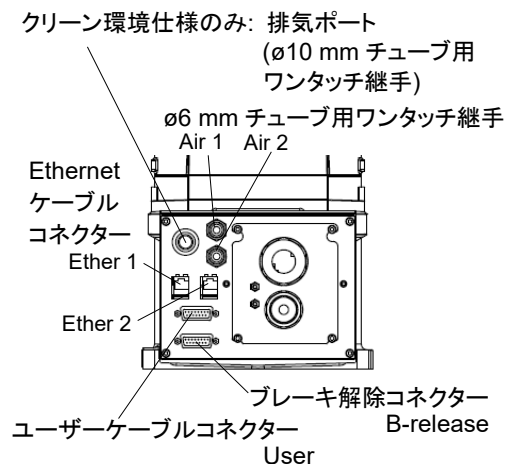
N6-A1000**



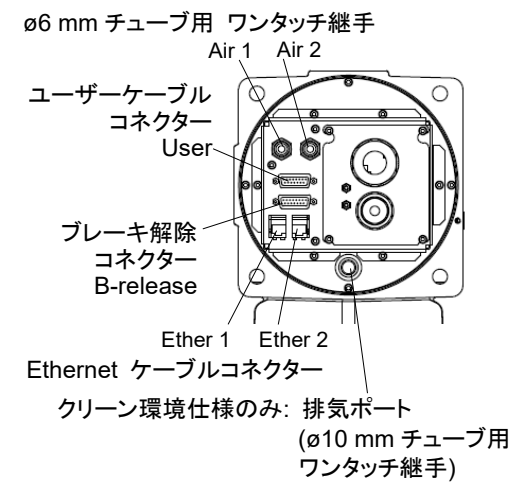
N6-A850**R



ケーブル方向: 標準(横)



ケーブル方向: 上下



NOTE ユーザーケーブルコネクターとブレーキ解除コネクターは同形状です。コネクターを接続するときは、間違いがないように注意してください。

NOTE EthernetケーブルコネクターEther 1とEther 2は同形状です。コネクターを接続するときは、間違いがないように注意してください。

配線 (電線)

ユーザー配線用D-sub 15-pin 仕様

定格電圧	許容電流値	線数	導体公称断面積	備考
AC/DC30V	1A	15	0.106 mm ²	シールド付

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。

ユーザー配線用の添付コネクター

		メーカー	規格	
15 pin	コネクター	JAE	DA-15PF-N	(半田型)
	クランプフード	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)	(嵌合ねじ: #4-40 UNC)

各2個添付されています。

8-pin (RJ45) Cat.5e相当 2本

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。

詳細は、「6. オプション」に記載しています。

配管 (エアチューブ)

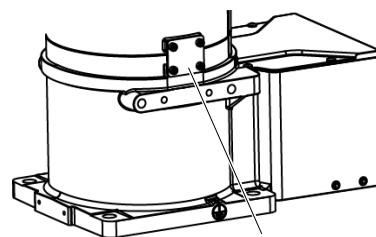
最大使用圧力	本数	外径×内径
0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

3.8 基本姿勢の確認



注意

- ロボット動作前に、輸送用固定治具を、取りはずしてください。輸送用固定治具を取りつけたまま、ロボットを動作させると、ロボットが破損するおそれがあります。



輸送用固定治具

工場出荷時、図のような基本姿勢を原点位置として設定しています。

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

原点復帰方法

- (1) コントローラーの電源をオンします。
- (2) マニピュレーターのモーターをオンします。

Epson
RC+

コマンド
> Motor On

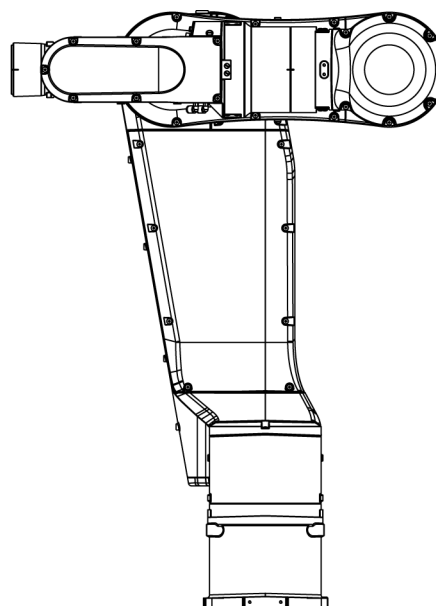
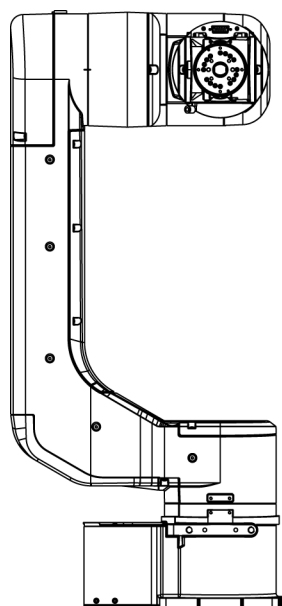
- (3) 各関節角度を原点位置にします。

Epson
RC+

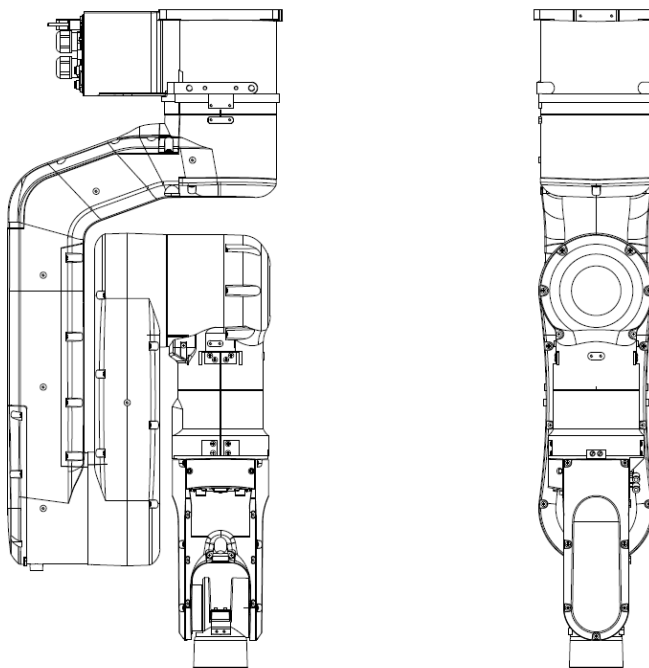
コマンド
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0

基本姿勢

N6-A1000**



N6-A850**R



原点調整

故障などにより、モーター、減速機、ベルトなどを交換すると、原点位置にずれが生じます。この原点位置のずれを補正する作業を原点調整 (キャリブレーション)といいます。

原点復帰を行っても、ずれが生じ、図のような基本姿勢にならない場合は、販売元までお問い合わせください。

4. ハンドの設定

4.1 ハンドの取り付け

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

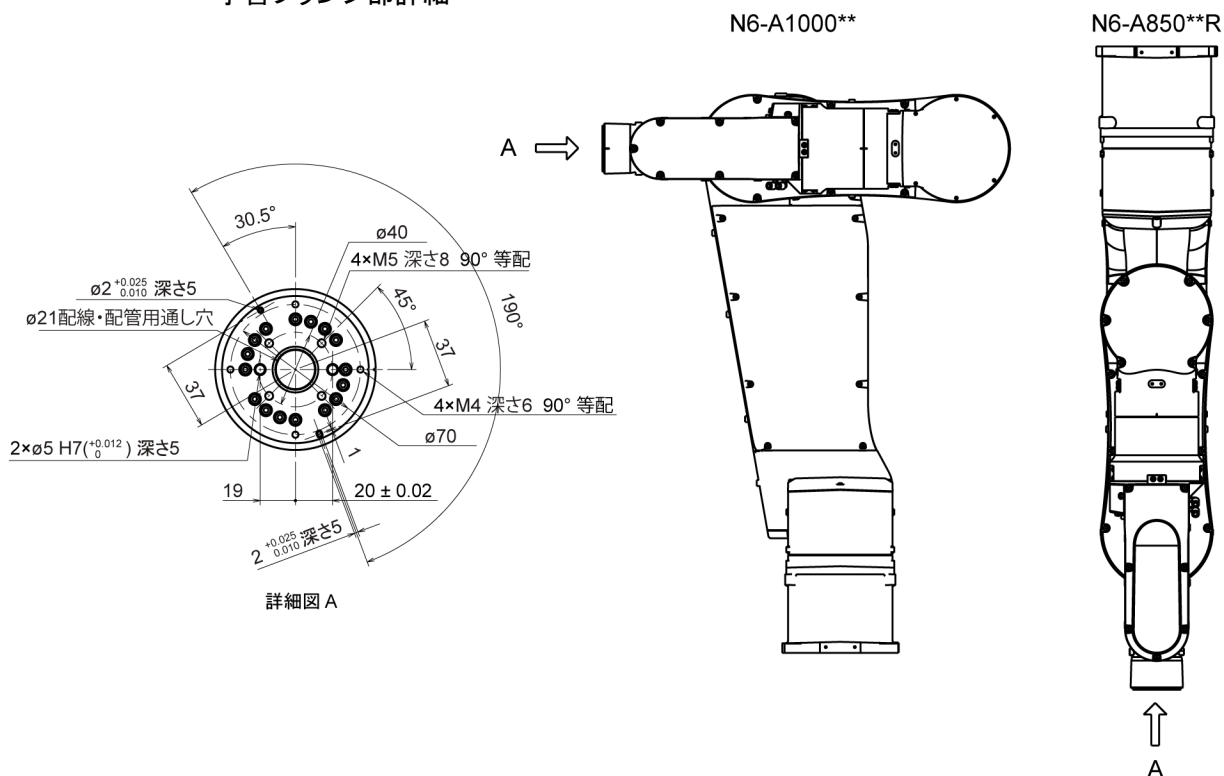
アーム6先端のフランジ寸法は、下図に示すとおりです。



注意

- ハンドにチャックを設ける場合は、電源オフのときにワークを放さないような配線、またはエア配管にしてください。電源オフの状態ではチャックする配線、またはエア配管にしないと、非常停止スイッチが押されたときにワークを放すことになり、ロボットシステム、およびワークが破損するおそれがあります。
I/Oは、電源遮断、非常停止、あるいは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。

手首フランジ部詳細



アーム6

ハンドはアーム6先端に、M5のねじを用いて取りつけてください。

アーム6ねじ部のねじ深さ: 8 mm

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、また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。

配線・配管用通し穴

ハンドなどの配線や配管を穴に通した場合は、下記に注意してください。

第5関節や第6関節を動作させると、曲げ、ねじれ、擦れなどにより、配線や配管に断線やショートなどの不具合が発生するおそれがあります。

配線や配管は、お客様自身で点検、保守を行ってください。

ISOフランジとの互換性

取付寸法がISOフランジ用に設計されたハンドを取りつけるために、オプション “ツールアダプター (ISOフランジ)” を用意しています。

詳細は、「6. オプション」に記載しています。

4.2 カメラ、エアバルブなどの取り付け

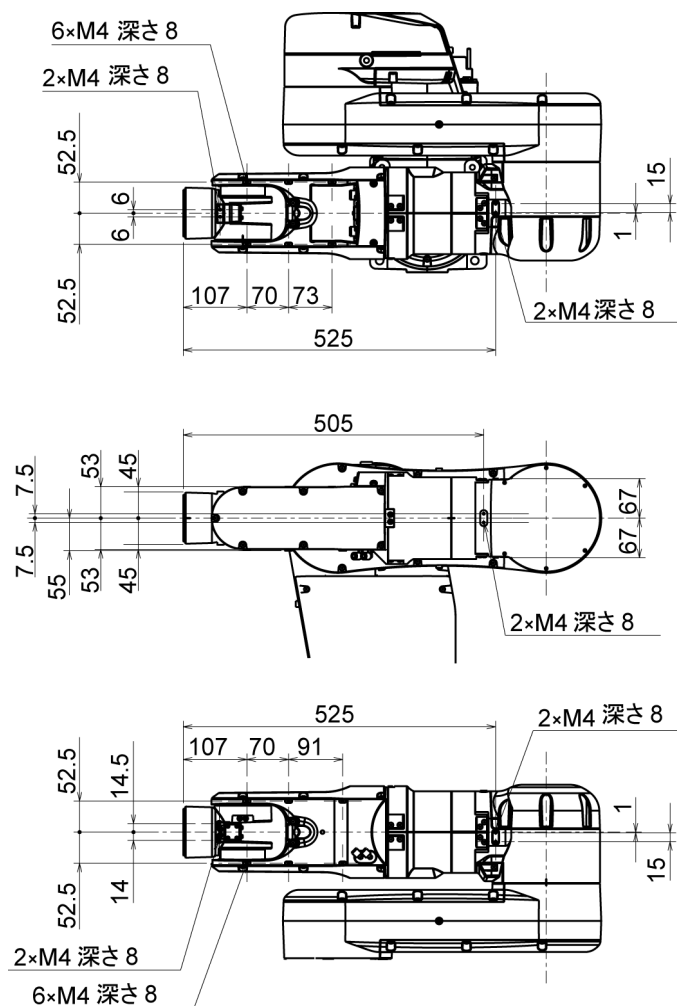
アーム3, 4, 5には、エアバルブなどを取り付けやすいように、取付座を設けています。

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

詳細は、「6. オプション」に記載しています。

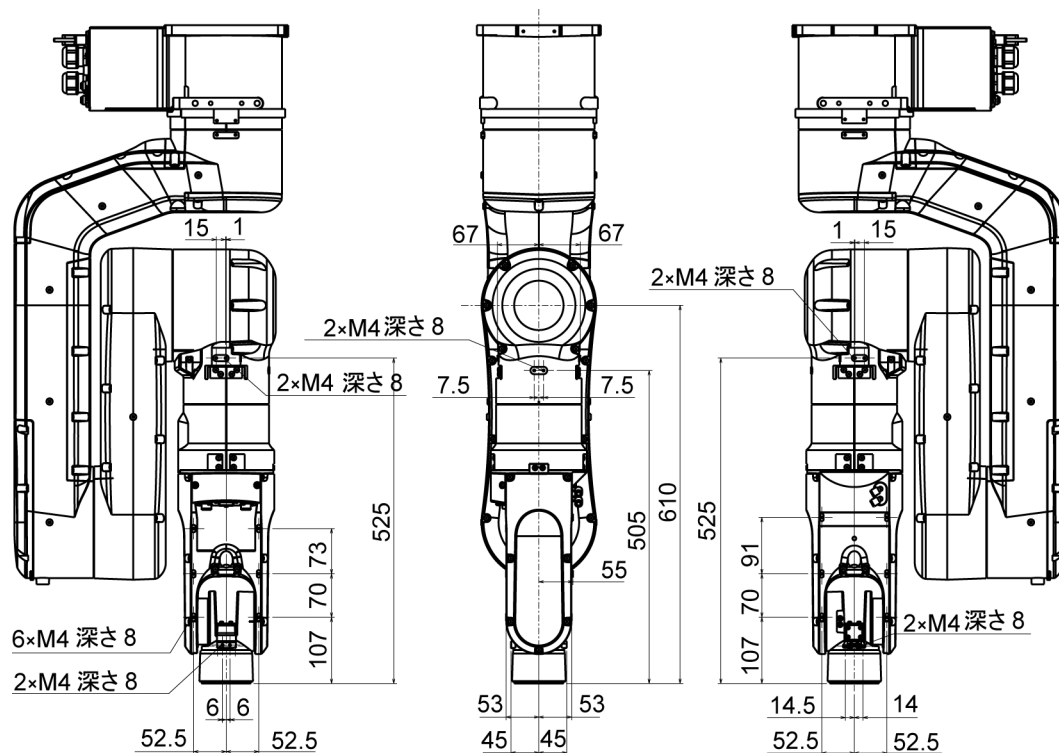
N6-A1000**

[単位: mm]



N6-A850**R

[単位: mm]



4.3 WEIGHT設定とINERTIA設定

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

WEIGHT設定

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

INERTIA設定

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

マニピュレーターの持つ性能を十分に発揮させるためには、負荷 (ハンド質量+ワーク質量)、および負荷の慣性モーメントを定格以内にし、第6アーム中心から偏心させないでください。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、「4.3.1 WEIGHT設定」、および「4.3.2 INERTIA設定」の説明にしたがって、値を設定してください。

これにより、マニピュレーターの動作を最適化し、振動を抑えて作業時間を短縮したり、大きな負荷への対応能力を高めたりします。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。

N6シリーズマニピュレーターの可搬質量は、最大6 kgです。

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

負荷許容量

関節名称	許容モーメント	(GD ² /4) 許容慣性モーメント
第4関節	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	0.42 kg·m ²
第5関節	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	0.42 kg·m ²
第6関節	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	0.14 kg·m ²

モーメント

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

慣性モーメント

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

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

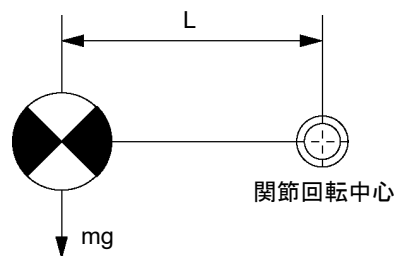
$$M \text{ (N・m)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

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

m : 負荷質量 (kg)

L : 負荷偏心量 (m)

g : 重力加速度 (m/s²)



計算式より求めたモーメント M (N・m)、および慣性モーメント I (kgm²)が、負荷許容量を超えないように、ハンドを設計してください。

ただし、負荷偏心量 L は、下記としてください。

アーム5回転中心から260 mm以下（フランジ面から160mm以下）

アーム6回転中心から160 mm以下

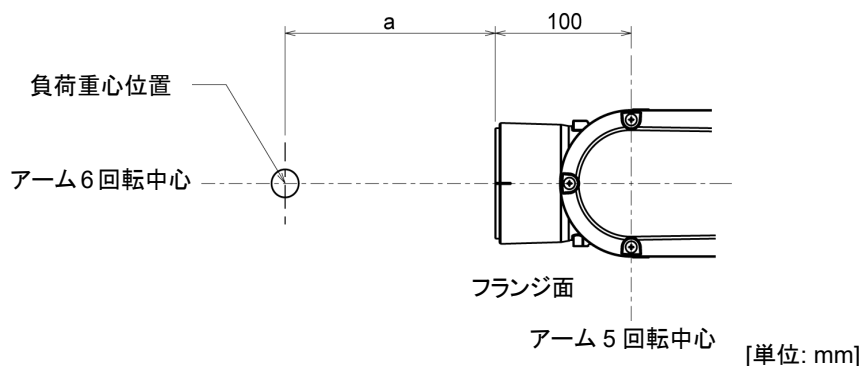
例) 負荷が3 kg、負荷重心位置がフランジ面より120mmの場合

$$m=3.0\text{kg}, L=120+100=220\text{mm}=0.220\text{m}$$

下記のモーメント M と、慣性モーメント I となり、負荷許容量以下のため問題なし。

$$\text{モーメント} M : 3.0 \text{ kg} \times 0.220 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 6.468 \text{ N・m} < 15.2 \text{ N・m}$$

$$\text{慣性モーメント} I : 3.0 \text{ kg} \times (0.220 \text{ m})^2 = 0.1452 \text{ kgm}^2 < 0.42 \text{ kgm}^2$$



4.3.1 WEIGHT設定



注意

- ハンド+ワークの質量は、最大可搬質量以下としてください。
N6シリーズマニピュレーターが制限なく動作できるのは、この負荷までの場合です。またWEIGHT命令では、必ず負荷に応じた値を設定してください。実際の質量より小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。

N6シリーズマニピュレーターの許容する負荷（ハンド質量+ワーク質量）は、下表のとおりです。

定格	最大
3 kg	6 kg

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

ハンド質量値の設定方法

Epson
RC+

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

マニピュレーターに取りつけた負荷の質量

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

以下の計算式で、ハンド質量値を算出し、変更してください。

ハンド質量値の計算式

$$\text{ハンド質量値} = M_w + W_a + W_b$$

M_w : アーム6先端負荷質量 (kg)

W_a : アーム3取付座の等価質量 (kg)

W_b : アーム5取付座の等価質量 (kg)

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

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

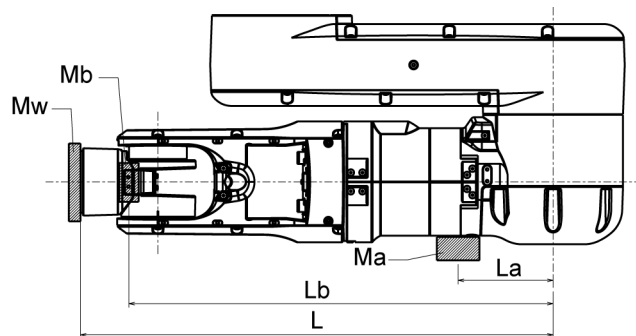
M_a : アーム3取付座のエアバルブなどの質量 (kg)

M_b : アーム5取付座のカメラなどの質量 (kg)

L : 上腕長さ (mm)

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

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



<例> アーム6先端 (第3関節から $L=610$ mmとする)負荷質量 $M_w=3.0$ kgをつけたN6-A1000**のアーム3取付座 (第3関節から $L_a=120$ mmとする)に $M_a=1.0$ kg
アーム5取付座 (第3関節から $L_b=550$ mmとする)に
 $M_b=0.5$ kgの負荷をつけた場合

$$W_a = 1.0 \times 120^2 / 610^2 = 0.039$$

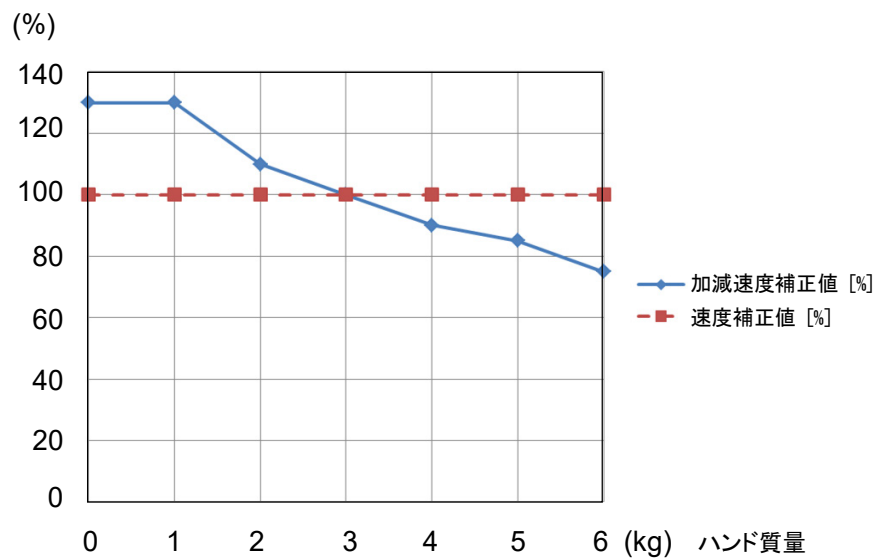
$$W_b = 0.5 \times 550^2 / 610^2 = 0.41$$

$$M_w + W_a + W_b = 3.0 + 0.039 + 0.41 = 3.449 \rightarrow 3.5 \text{ (切り上げ)}$$

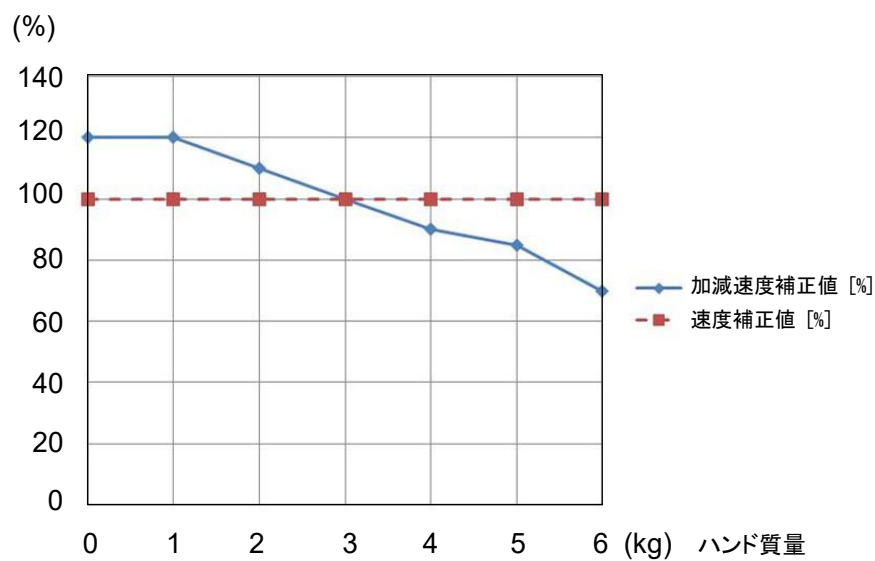
ハンド質量値は“3.5”となります。

ハンド質量値設定時の加減速度の自動補正

N6-A1000**



N6-A850**R



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

4.3.2 INERTIA設定

慣性モーメント(イナーシャ)とINERTIA設定

慣性モーメントとは、物体の回りにくさを表す量です。アーム6にハンドなどを取りつけて動作させる場合は、負荷の慣性モーメントを考慮しなければなりません。



- 負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは必ず $0.14 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 以下にしてください。N6シリーズマニピュレーターは、 $0.14 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ を超える慣性モーメントに対応するように設計されていません。また、必ず慣性モーメントに応じた値を設定してください。慣性モーメント (イナーシャ)パラメーターに実際の慣性モーメントより小さな値を設定すると、エラーの発生や衝撃の原因となり、十分な機能が発揮できないばかりか、各機構部品の寿命を短くする可能性があります。

N6シリーズマニピュレーターの許容する負荷の慣性モーメントは、定格 $0.03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、最大 $0.14 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ です。負荷の慣性モーメントに応じて、INERTIA設定の負荷の慣性モーメント (イナーシャ)パラメーターの設定変更を行います。設定変更を行うと、アーム6の最大の加減速度が「慣性モーメント」に応じて自動的に補正されます。

アーム6に取りつけた負荷の慣性モーメント

アーム6に取りつけた負荷 (ハンド+ワーク)の慣性モーメントは、INERTIA設定の「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]に設定します。
また、[コマンドウィンドウ]で、INERTIA設定による設定も可能です。

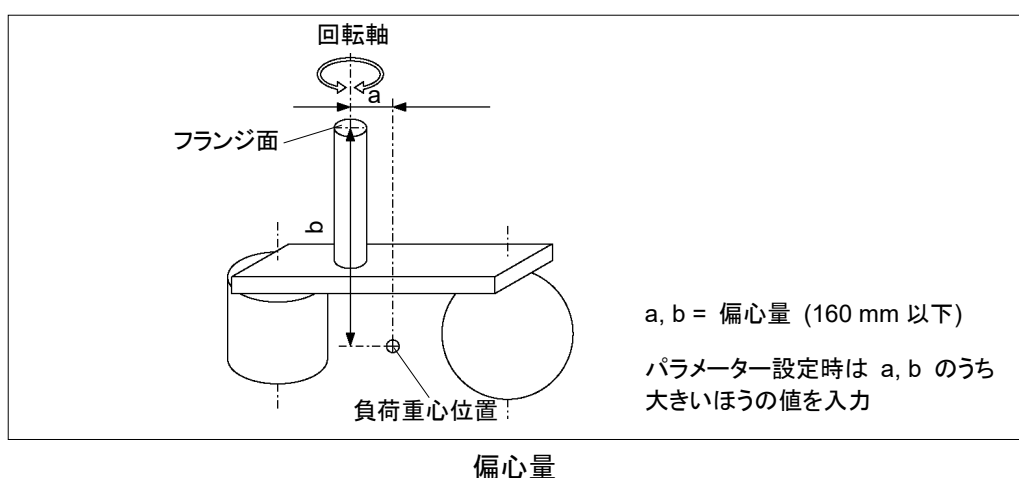
偏心量とINERTIA設定



- 負荷（ハンド+ワーク）の偏心量は必ず160 mm以下にしてください。
N6シリーズマニピュレーターは、160 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。

N6シリーズマニピュレーターの許容する負荷の偏心量は、定格が50 mm、最大で160 mmです。

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



アーム6に取りつけた負荷の偏心量

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

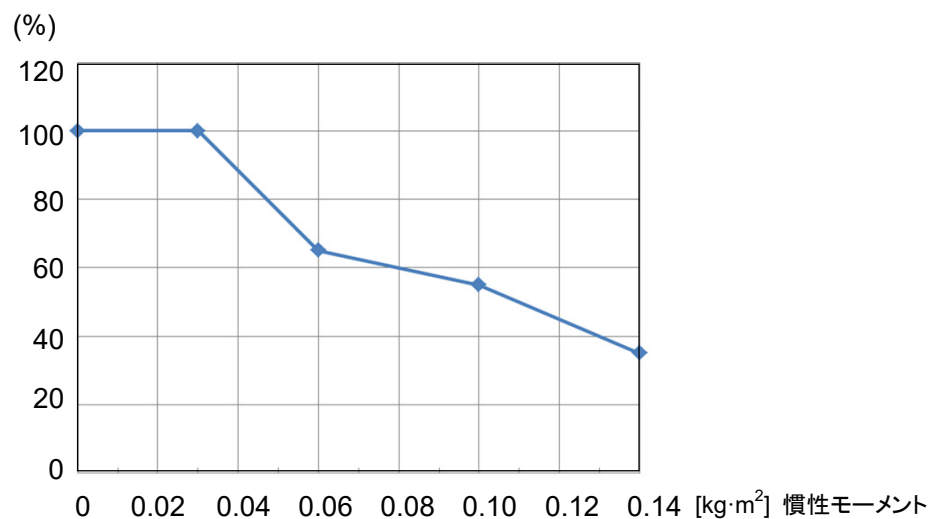
なお[偏心量]には、上図 a, b のうち大きいほうの値を設定します。

Epson
RC+

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

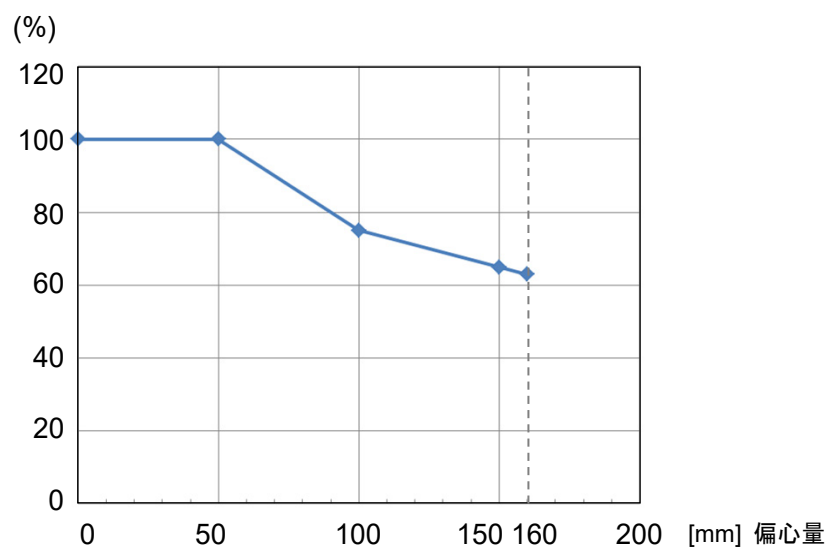
INERTIA設定時の加減速度の自動補正

慣性モーメント設定による自動補正



* グラフ上のパーセンテージは、定格 (0.03 kg·m²)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

偏心量設定による自動補正

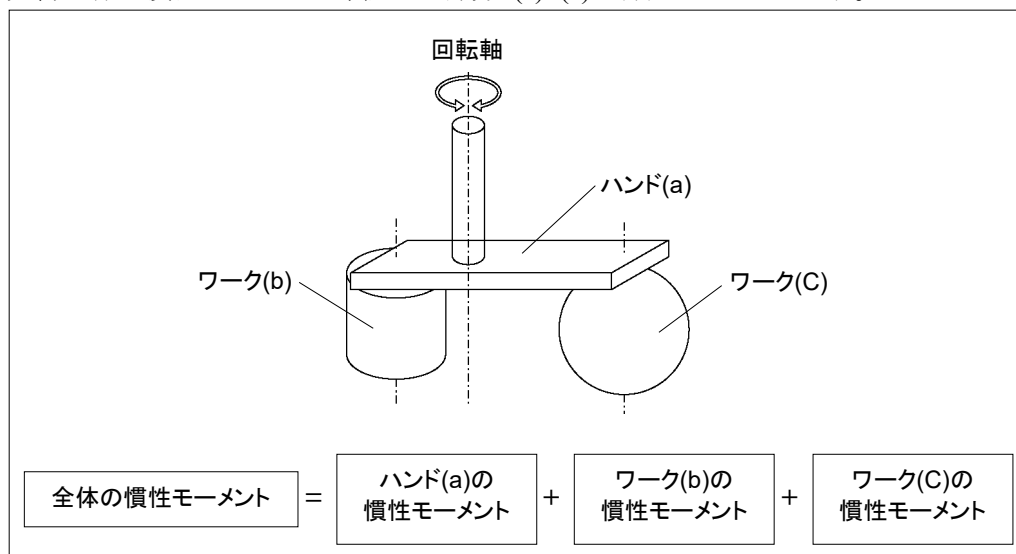


* グラフ上のパーセンテージは、定格 (50 mm)設定時の加減速度を100%とした場合の比です。

慣性モーメントの計算方法

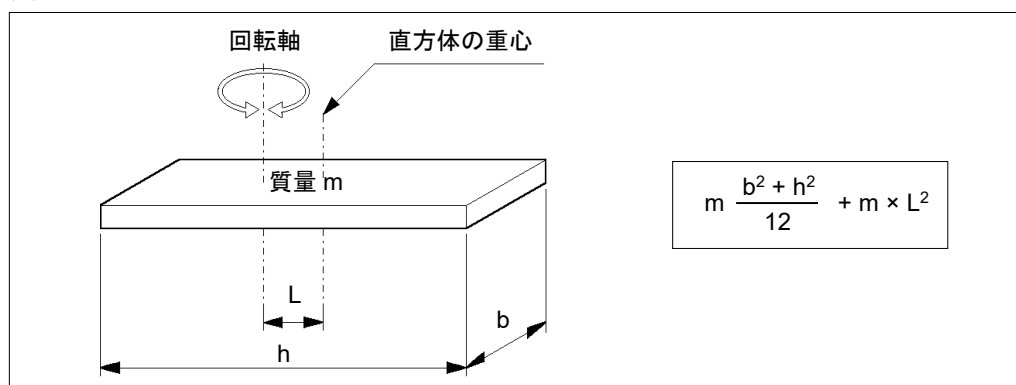
負荷 (ワークを持ったハンド)の慣性モーメントの計算例を示します。

負荷全体の慣性モーメントは、個々の部分 (a)~(c)の合計で求められます。

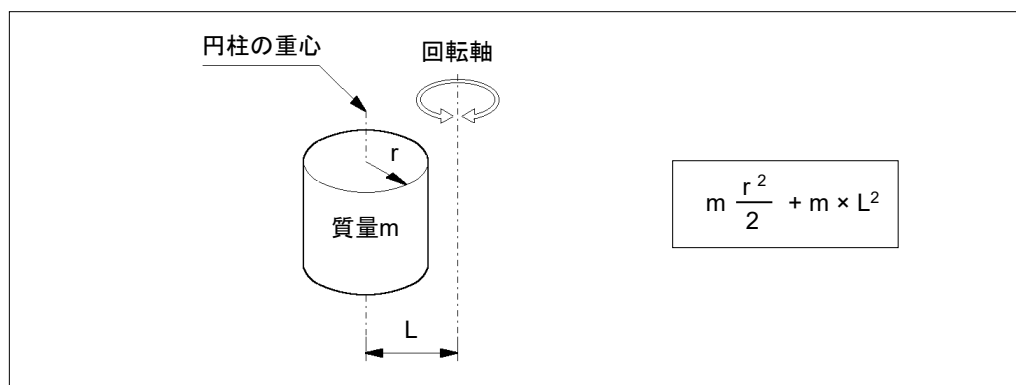


(a), (b), (c)の各慣性モーメントの計算方法は次のとおりです。これらの基本的な形状の慣性モーメントを参考に、負荷全体の慣性モーメントを求めてください。

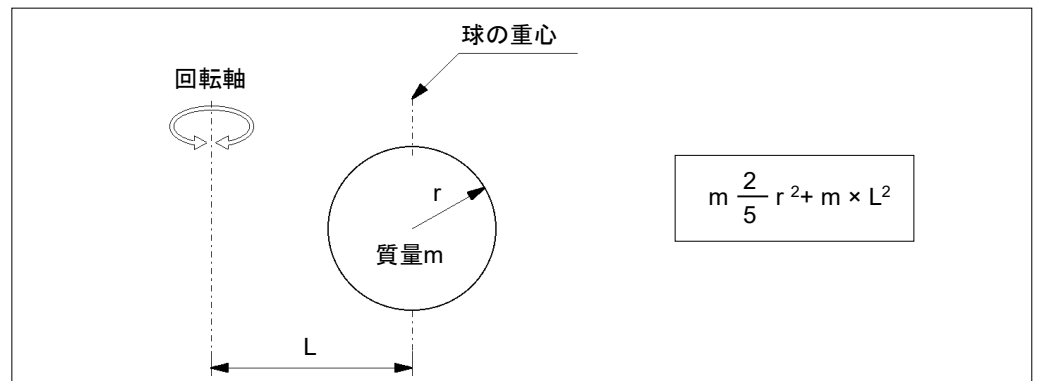
(a) 直方体の慣性モーメント



(b) 円柱の慣性モーメント



(c) 球の慣性モーメント



4.4 オートアクセルの注意事項

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

WEIGHT設定

WEIGHT設定は負荷質量に応じて速度と加減速度を調整します。

負荷質量が大きいほど速度や加減速度を抑えて残留振動の発生を防止します。

INERTIA設定

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

姿勢による速度と加減速度の自動調整

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

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

5. 動作エリア

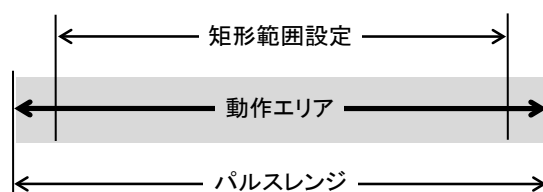


- 安全上の配慮で動作エリアを制限する場合は、必ずパルスレンジによる設定をしてください。あやまった設定を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

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

動作エリアは、次の2種類の方法によって設定します。

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



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

5.1 パルスレンジによる動作エリアの設定 (各関節)

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

パルス値は、サーボモーターのエンコーダー出力で与えられます。

パルスレンジは、必ず最大動作エリア内に設定してください。

NOTE



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

Epson
RC+

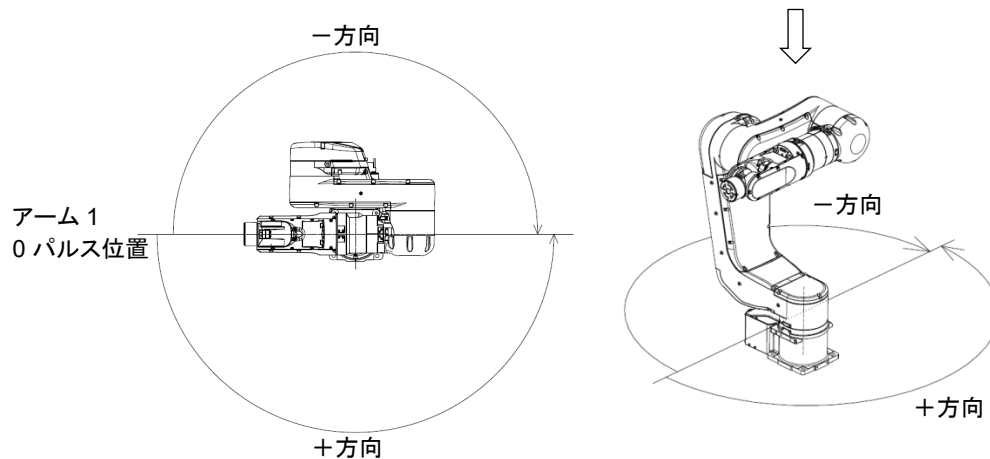
[ツール]-[ロボットマネージャー]-[動作レンジ設定]パネルで設定します。

また、[コマンドウィンドウ]で、Range命令による設定も可能です。

5.1.1 最大パルスレンジ: N6-A1000**

第1関節 (N6-A1000**)

右図の矢印の方向から見て、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。

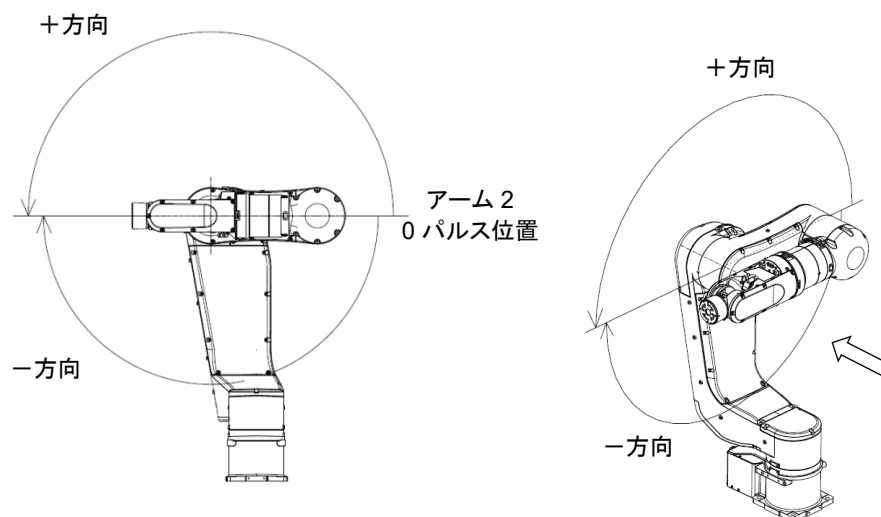


設定角度 (°) : ± 180

パルス値 (pulse) : ± 6619136

第2関節 (N6-A1000**)

右図の矢印の方向から見て、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。

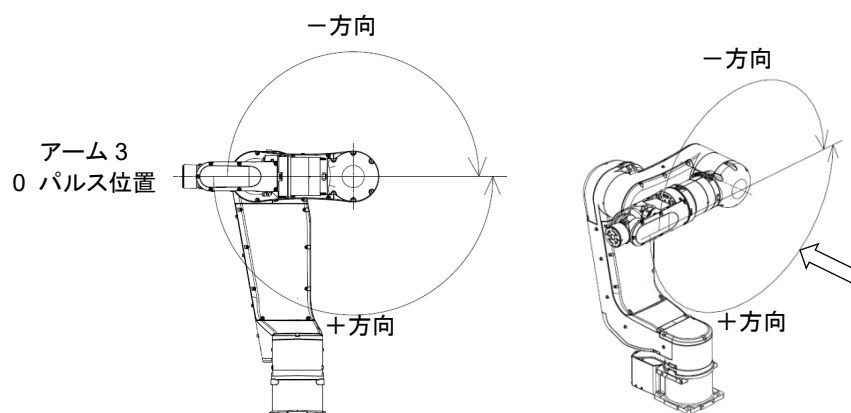


設定角度 (°) : ± 180

パルス値 (pulse) : ± 6619136

第3関節 (N6-A1000**)

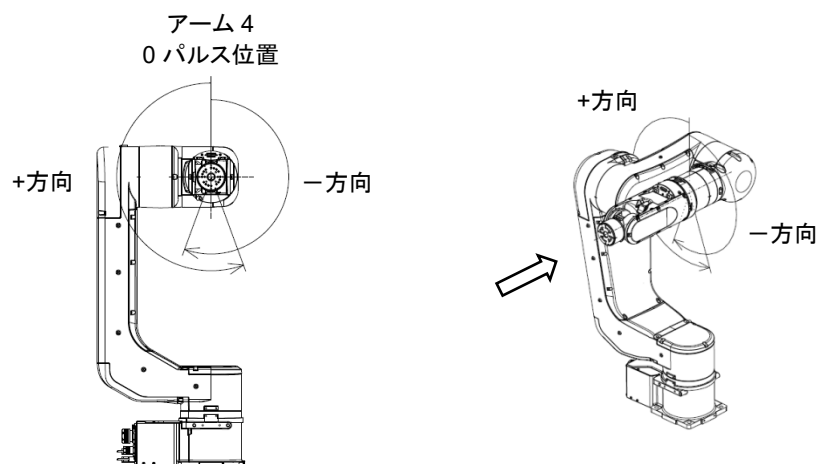
右図の矢印の方向から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“－パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 180
 パルス値 (pulse) : ± 5308416

第4関節 (N6-A1000**)

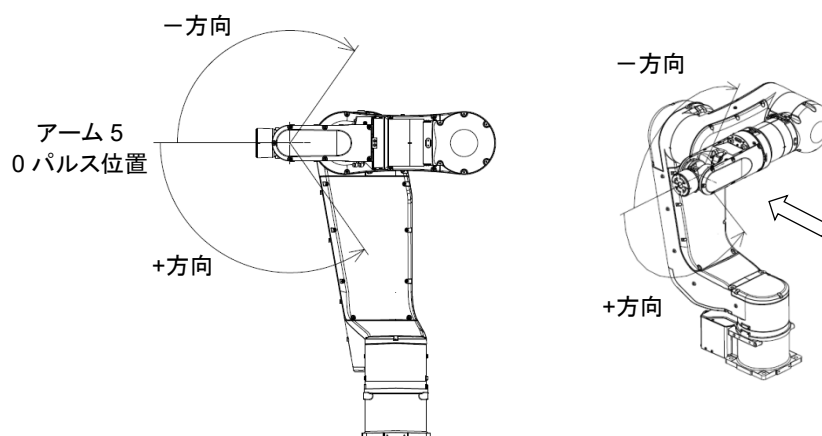
右図の矢印の方向から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“－パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 200
 パルス値 (pulse) : ± 5898240

第5関節 (N6-A1000**)

右図の矢印の方向から見て、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。

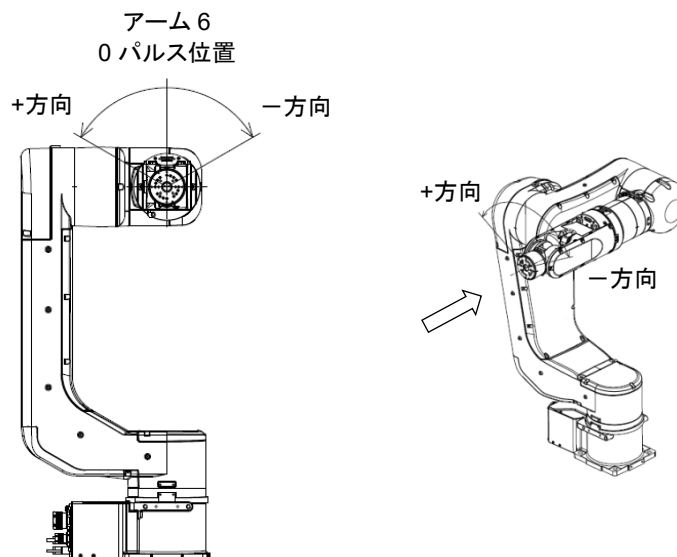


設定角度 (°) : ± 125

パルス値 (pulse) : ± 3640889

第6関節 (N6-A1000**)

右図の矢印の方向から見て、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。



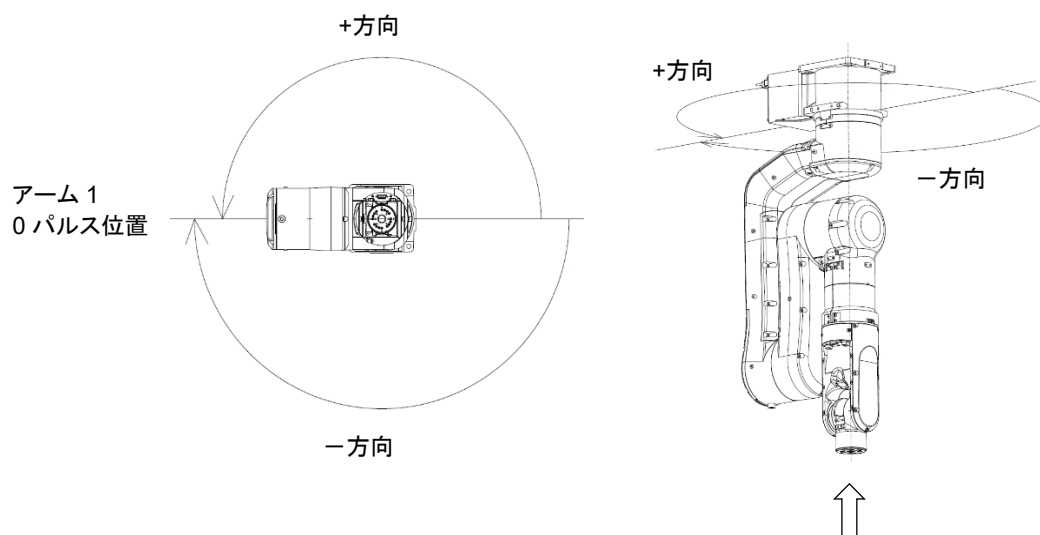
設定角度 (°) : ± 360

パルス値 (pulse) : ± 8773632

5.1.2 最大パルスレンジ: N6-A850**R

第1関節 (N6-A850**R)

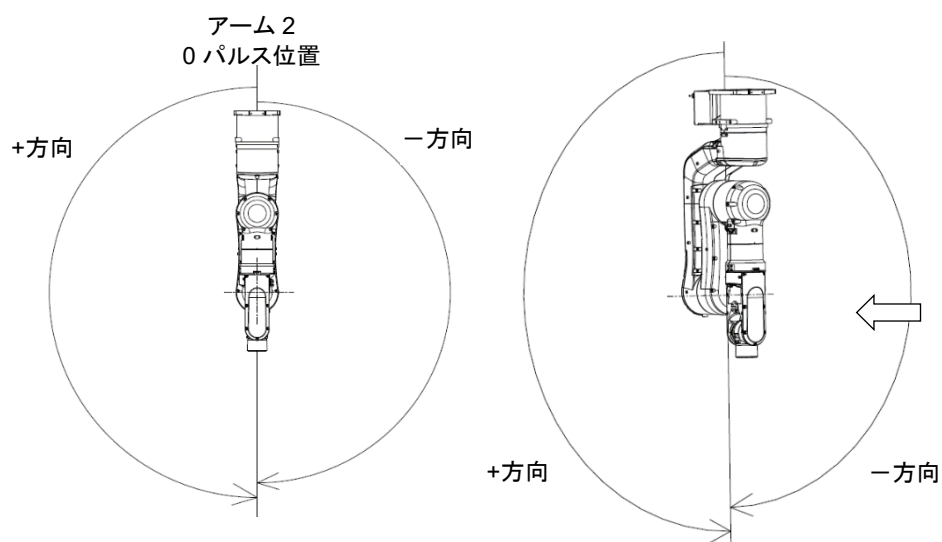
右図の矢印の方向から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“−パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 180
 パルス値 (pulse) : ± 6619136

第2関節 (N6-A850**R)

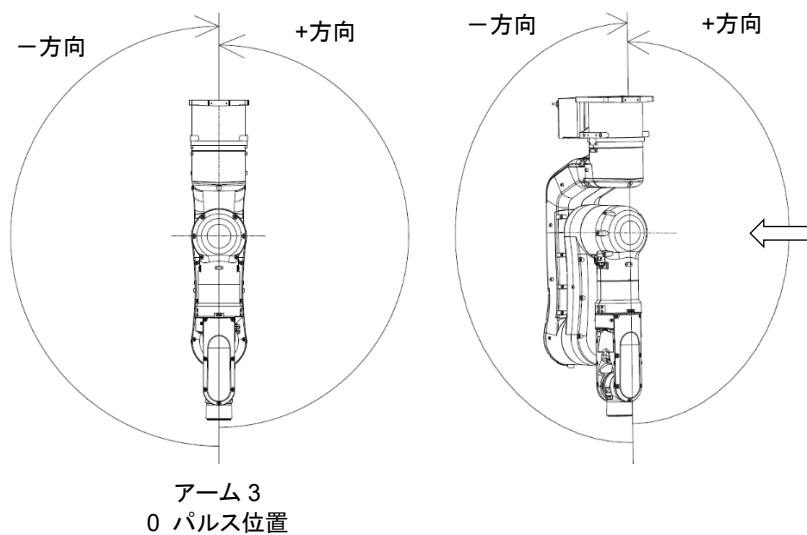
右図の矢印の方向から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“−パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 180
 パルス値 (pulse) : ± 6619136

第3関節 (N6-A850**R)

右図の矢印の方向から見て、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。

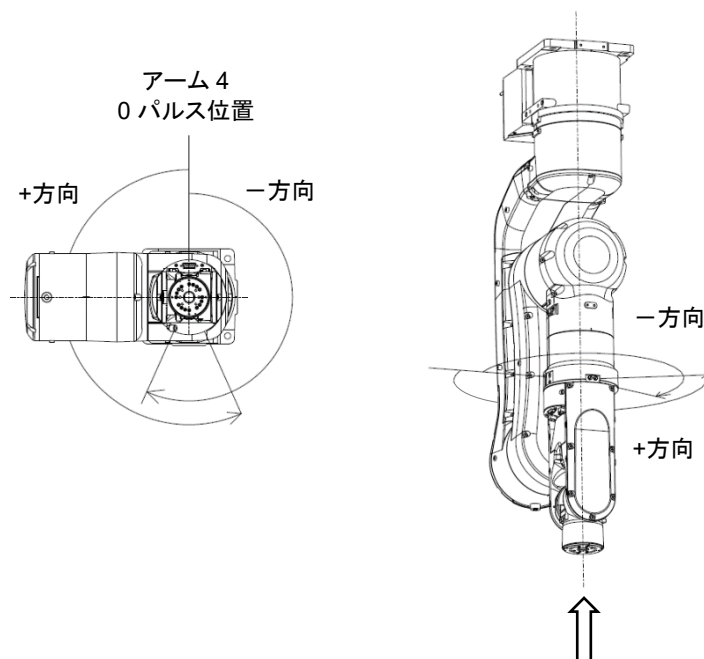


設定角度 (°) : ± 180

パルス値 (pulse) : ± 5308416

第4関節 (N6-A850**R)

右図の矢印の方向から見て、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。

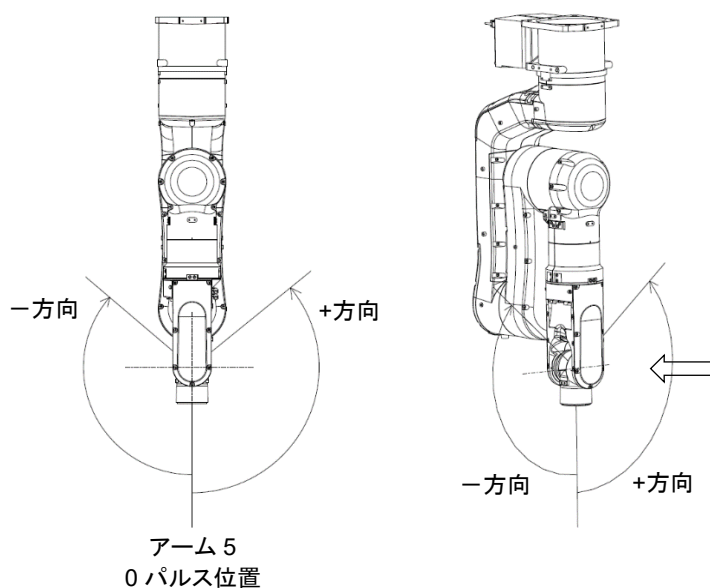


設定角度 (°) : ± 200

パルス値 (pulse) : ± 5898240

第5関節 (N6-A850**R)

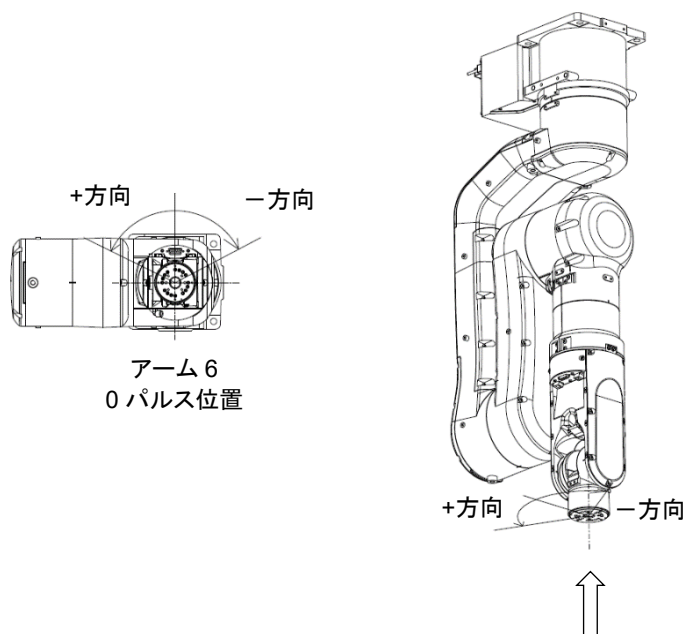
右図の矢印の方向から見て、0パルス位置から反時計方向に“+パルス値”，時計方向に“−パルス値”をとります。



設定角度 (°) : ± 125
パルス値 (pulse) : ± 3640889

第6関節 (N6-A850**R)

右図の矢印の方向から見て、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。



設定角度 (°) : ± 360
パルス値 (pulse) : ± 8773632

5.2 動作制限

マニピュレーター本体の干渉防止のため、動作は次のように制限されます。

関節角度の組み合わせ制限

第2, 第3関節は、角度の組み合わせに応じて、動作制限範囲が設定されます。関節角度の組み合わせが、塗りの部分の場合、マニピュレーターの動作が制限されます。

エラー: 4066

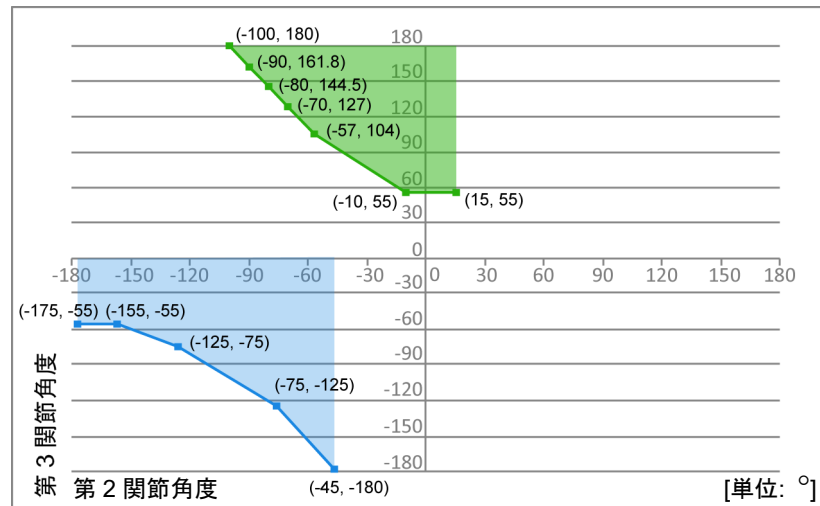
現在位置、または目標位置でマニピュレーターのアームが本体に干渉する動作を行った場合、“エラー: 4066”が発生します。

PTP動作とCP動作で発生します。“エラー: 4066”が発生するのは、次の場合です。

目標位置が、関節角度の組み合わせ制限エリア (図1: 青, 緑) にある場合

【対策】 目標位置を変更し、“エラー: 4066”を回避してください。

N6-A1000**



N6-A850**R

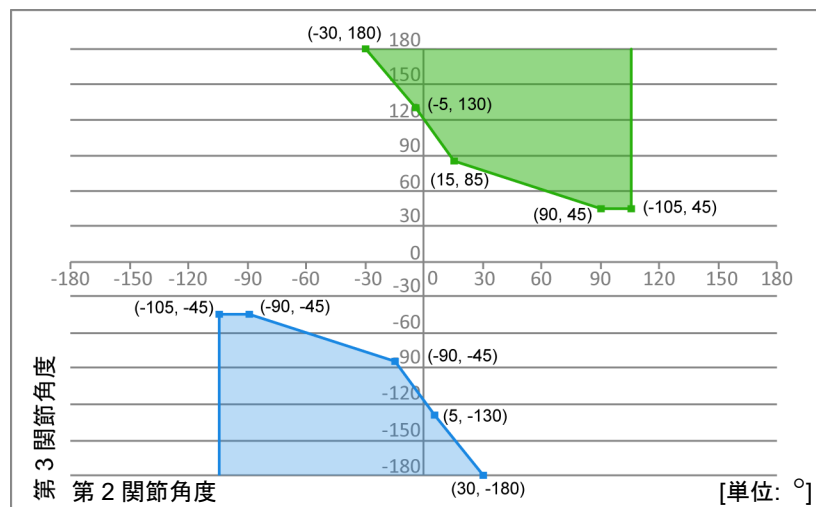


図 1: 関節角度の組み合わせ制限

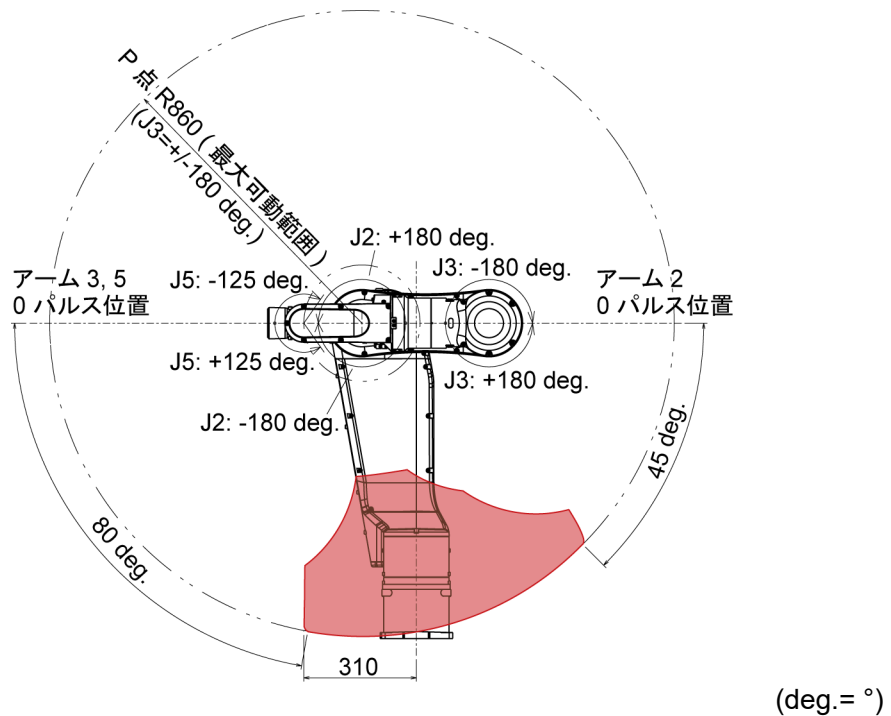


図 2: “エラー: 4066, 4248” が発生するエリア

緑と青のエリア(図 1)が、赤のエリア(図 2)です。

目標位置の腕姿勢、肘姿勢が禁止姿勢の場合

【対策】腕姿勢、肘姿勢を変更し、“エラー: 4066”を回避してください。

現在位置の腕姿勢、肘姿勢が禁止姿勢の場合

動作前に“エラー: 4066”が発生するため、通常、現在位置の腕姿勢、肘姿勢が禁止姿勢になることは、ありません。ただし、Jogを使用したり、ブレーキを解除して手動でマニピュレーターを動かしたりすることにより、現在位置の腕姿勢、肘姿勢が禁止姿勢となる場合があります。

動作命令 “Go Pulse(0,0,0,0,0,0)” を行くと “エラー: 4066”が発生する場合は、下記の対策を参照し、“エラー: 4066”を回避してください。

【対策】Jog動作でマニピュレーターを動かす。

ブレーキを解除して手動でマニピュレーターを動かす。

エラー: 4248

マニピュレーターが赤エリア(図2)へ進入した場合、“エラー: 4248”が発生します。PTP動作で発生します。

これは、マニピュレーター本体への衝突(図3)を防止するためです。

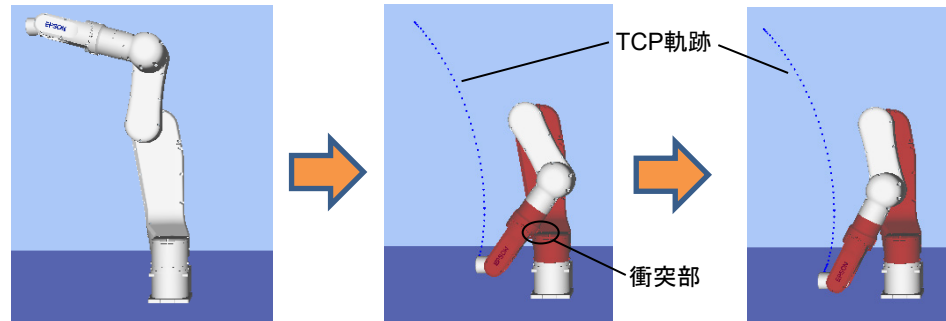


図3: マニピュレーター本体に衝突する動作

また、“エラー: 4248”は、目標位置をオレンジエリア(図4)に指定した場合に発生することがあります。

“エラー: 4248”が発生した場合は、下記、【対策】の例のように、オレンジエリア外に中継点を設定してください。

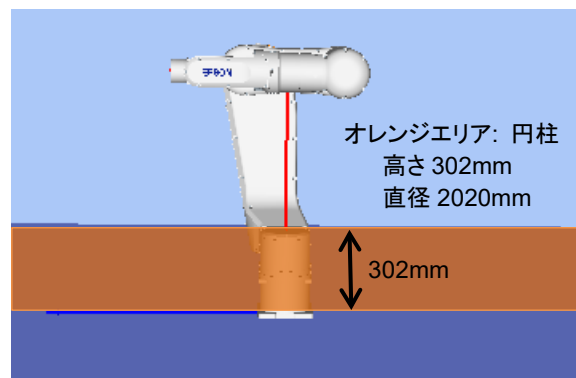


図4: “エラー: 4248”が発生することがある目標位置の範囲

図4の範囲は、Tool 0, Local 0の場合です。

【対策】 中継点を設定し、衝突を回避してください。

P1 = XY(-420, 0, 1200, 0, -90, 0) /R /A /NF

P2 = XY(0, 420, 280, 0, -90, -90) /R /B /F

P3 = XY(0, 420, 305, 0, -90, -90) /R /B /F

Go P1

Go P3 CP '中継点

Go P2

Go P3 CP '中継点

Go P1

“エラー: 4248”の発生後、オレンジエリア(図4)外へPTP動作をさせたにも関わらず、“エラー: 4248”が発生することがあります。この場合、マニピュレーターは、赤エリア(図2)に進入しています。JointモードのJog動作で第2関節、または第3関節を動作させ、赤エリア外にマニピュレーターを移動させてください。



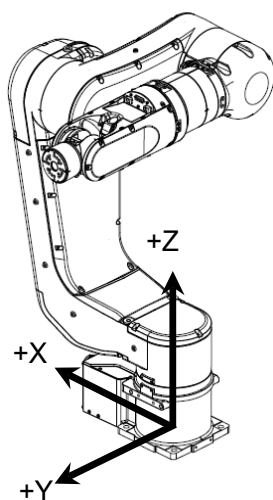
マニピュレーターが高速で動作している場合、“エラー: 4248”検出後にマニピュレーター本体に衝突することがあります。シミュレーター、またはローパワーモードによる動作で、動作確認を行ってください。

5.3 座標系について

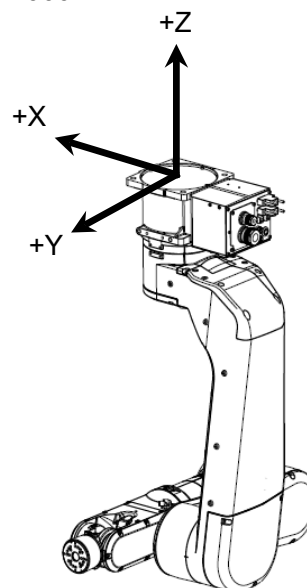
原点は、設置面と第1関節の回転軸の交わる位置です。

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

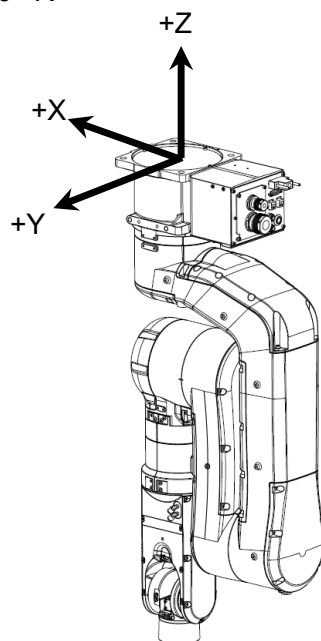
N6-A1000**



N6-A1000**R



N6-A850**R

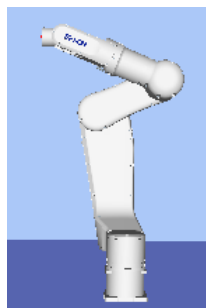


5.4 姿勢フラグの使用方法

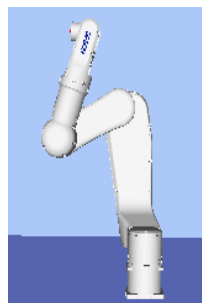
N6-A1000**

N6-A1000**は、図に示すように、同じ位置に、異なる姿勢フラグ(Above, Below)でアクセスすることができます。

例1

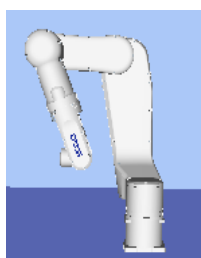


Above

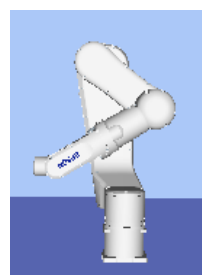


Below

例2



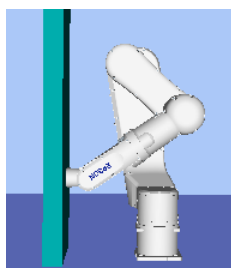
Above



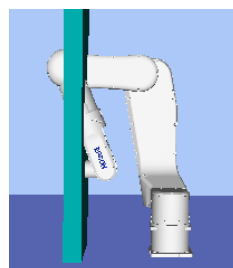
Below

適切な姿勢フラグが選択されていない場合は、図に示すように、装置などに衝突する場合があります。装置に適した姿勢フラグを選択してください。

例3



装置に衝突しない姿勢



装置に衝突する姿勢

N6-A1000**で姿勢フラグの選択に迷った場合は、コマンド“AutoOrientationFlag”を使用してください。装置に衝突しない姿勢フラグに自動で変更されます。

コマンド “AutoOrientationFlag”

コマンド“AutoOrientationFlag”は、N6-A1000**の姿勢フラグを、装置に衝突しないフラグに変更するコマンドです。

下記の姿勢フラグを変更します。

対象機種	パラメーター OFF/ON	姿勢フラグ			備考
		腕	肘	手首	
N6-A1000**	OFF	-	-	-	ユーザーが指定した姿勢フラグで動作します。(デフォルト)
	ON	-	○	○*1	姿勢フラグに迷った場合は、“ON”を選択してください。

○: AutoOrientationFlagを、“ON”に設定すると、姿勢フラグが変更されます。

*1: 手首姿勢フラグは、肘姿勢フラグを変更する場合のみ変更されます。手首姿勢フラグを変更する場合は、J4軸の移動量が最少となる姿勢フラグとなります。

コマンドの使用方法

書式

- (1) AutoOrientationFlag On | Off
- (2) AutoOrientationFlag

使用例

```
Motor On
Power High
AutoOrientationFlag On
```

```
Go P1
```

```
Go P2
```

LJM 関数との併用

LJM関数を併用して使用した場合、手首姿勢Flag, J4Flag, J6Flagは、LJM関数で選択した姿勢になります。

例えば、LJM関数の姿勢フラグ選択を“3”にした場合、J5軸の移動量が最少移動量となるように“手首姿勢Flag”, “J4Flag”, “J6Flag”を選択します。

また、LJM関数を併用しない場合、J4軸が最少移動量となるように“手首姿勢Flag”, “J4Flag”, “J6Flag”を選択します。

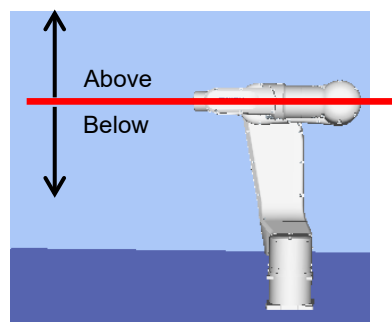
NOTE



AutoOrientationFlagを“ON”にした場合:
P点と赤線との位置の関係により、次のようにフラグが変更されます。

P点が赤線より上の位置: Above

P点が赤線より下の位置: Below



5.5 機種変更手順

Epson RC+での機種変更手順を説明します。

(N6-A1000**は、出荷時、架台取付タイプに設定されています。天井取付タイプに変更する場合は、下記手順にしたがって機種変更を行ってください。

N6-A850**Rは、天井取付タイプに設定されています。架台取付タイプは選択できません。)



注意

- ロボットの変更は、十分に注意して行ってください。ロボットを変更すると、ロボットキャリブレーションのパラメーター (Hofs, CalPls)や付加軸情報、PGパラメーターのデータが初期化されます。ロボットを変更する前に、以下の手順で、キャリブレーションデータを保存してください。

- (1) Epson RC+メニュー-[セットアップ]-[システム設定]を選択します。
- (2) ツリー-[コントローラー]-[ロボット]-[ロボット**]-[キャリブレーション]を選択し、<保存>をクリックします。

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

- (2) ツリー-[コントローラー]-[ロボット]-[ロボット**]を選択します。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



(3) <変更>ボタンをクリックします。次のダイアログが表示されます。

EPSON
RC+ 7.0

🔍 ロボット変更
?
×

名前(R):

シリアル番号(S):

モーションシステム(O): Standard ▼

ドライブユニット(D): CU ▼

ロボットタイプ(T): 6軸型 ▼

軸数(J): 6 ▼

シリーズ(E): N6 ▼

モデル(M): N6-A1000S ▼


ロボット仕様

モデル: N6-A1000S

タイプ: N

リーチ: 1010 mm

最大負荷: 6 kg



OK
キャンセル

Epson
RC+ 8.0

✦ ロボット変更
?
×

名前(R):

シリアル番号(S):

モーションシステム(O): Standard ▼

ドライブユニット(D): CU ▼

ロボットファミリー(F): 6軸型 ▼

軸数(J): 6 ▼

シリーズ(E): N6 ▼

モデル(M): N6-A1000S ▼

ロボット仕様

モデル: N6-A1000S

タイプ: Six Axis/N

リーチ: 1010 mm

最大負荷: 6 kg



OK
キャンセル

- (4) 変更するロボットの名前と、ロボットのラベルに記載されているシリアル番号を入力します。
- (5) [ロボットファミリー]ボックスで、ロボットタイプを選択します。
- (6) [シリーズ]ボックスで、ロボットのシリーズ名を選択します。
- (7) [モデル]ボックスで、ロボットのモデルを選択します。
現在コントローラーに装着されているモータードライバーの形式から、使用できるロボットが表示されます。[ドライラン]を使用した場合、(6)で選択したシリーズのすべてのロボットが表示されます。
- (8) <OK>ボタンをクリックします。コントローラーが再起動します。

5.6 マニピュレーターのXY座標系における矩形範囲設定

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

これらの設定は、ソフトウェアによる範囲設定となるため、最大領域を変更するものではありません。最大領域は、あくまでパルスレンジの位置が基準です。

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

Epson
RC+

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

6. オプション


N6シリーズマニピュレーターには、次のオプションがあります。

- 6.1 ブレーキ解除ユニット
- 6.2 カメラ取付プレート
- 6.3 ツールアダプター (ISOフランジ)
- 6.4 ユーザー配線用オプション
- 6.5 M/Cケーブル

6.1 ブレーキ解除ユニット


電磁ブレーキの作動中 (非常停止状態など)は、アーム1をのぞくすべてのアームは手で押しても動きません。

主に開梱直後やコントローラーの電源がオフのとき、ブレーキ解除ユニットを使用すると、電磁ブレーキを解除し、アームを手で動かすことができます。



警告

■ ブレーキ解除ユニットや外部ショートコネクターの、接続や交換を行うときは、ロボットコントローラーとブレーキ解除ユニットの電源をオフしてください。電源をオンしたままコネクターの抜き差しを行うと、感電の危険や故障の可能性があります。

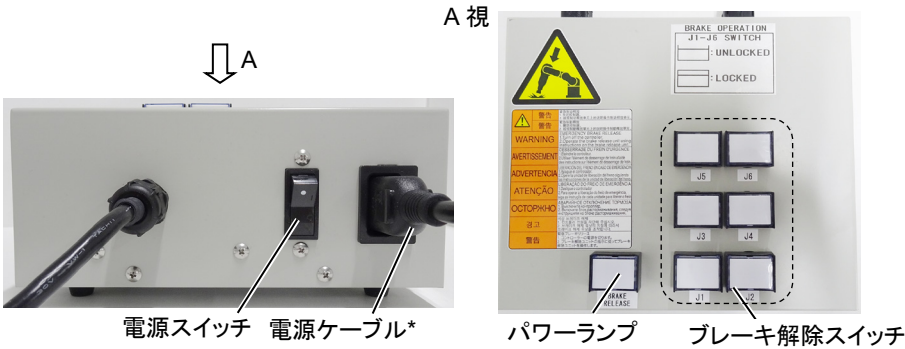


注意

■ ブレーキの解除は、基本的に1関節ずつ行ってください。やむを得ず複数の関節を同時に解除させる場合は、十分注意して行ってください。複数の関節を同時に解除させると、アームが予期しない方向に倒れ、手指の挟み込みやマニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。

■ ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。
ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。
手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、故障を引き起こす可能性があります。

幅	180 mm
奥行き	150 mm
高さ	87 mm
質量 (ケーブルは含まず)	1.7 kg
本体接続ケーブル	2 m
M/Cショートコネクター	M/Cパワーケーブルショート用

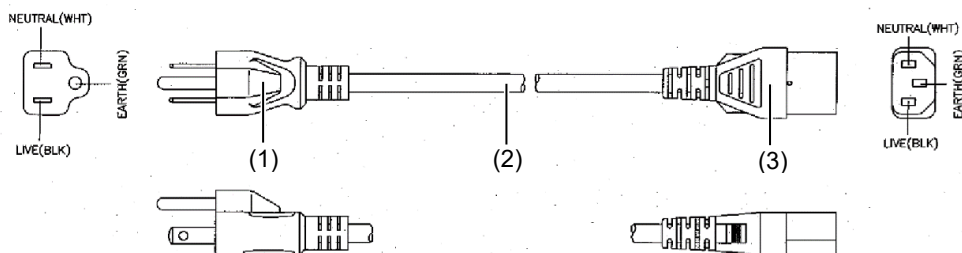


* お客様が準備してください

電源ケーブル

電源ケーブルは、お客様が準備してください。
以下の仕様のものを使用してください。

項目	仕様
(1) プラグ	各地域の安全規制に適合するもの <ul style="list-style-type: none"> - クラスI (2P + PE) , AC250V, 6Aまたは10A 例: CEE Pub.7認可品, CCC認可品, KC認可品, BS1363認可品, PSB認可品, BIS認可品, SABS認可品 - クラスI (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15Aなど 例: UL認可品, PSE認可品, BSMI認可品
(2) フレキシブル ケーブル	IEC / EN規格または各地域の安全規制に適合するもの 例: IEC 60227-1 一般要求事項 IEC 60227-5 定格電圧が450 / 750V以下の塩化ビニル絶縁ケーブル - 第5部: フレキシブルケーブル (コード) EN 50525-1 一般要求事項 EN 50525-2-11 電気ケーブル - 450/750V (U ₀ / U) までの定格電圧の低電圧エネルギーケーブル - Part 2-11: 一般的な用途のケーブル - 熱可塑性PVC絶縁材を使用したフレキシブルケーブル
(3) アプライアンス カプラー	IEC / EN規格または各地域の安全規制に適合するもの <ul style="list-style-type: none"> - IEC / EN 60320-1: 家庭用及び類似一般機器のための機器用カプラー - 第1部: 一般要求事項 - スタンダードシートC13: AC250V / 10A



日本のみ

項目	仕様
プラグ	PSE認可品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A以上
コード	PSE認可品 0.75mm ² 以上
コネクタ	PSE認可品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A以上

使用上の注意

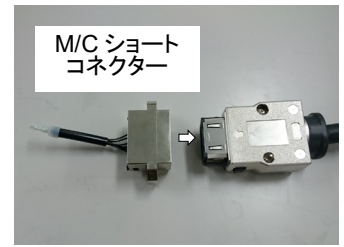


注 意

- 外部ショートコネクタまたはブレーキ解除ユニットがマニピュレーターに接続されていない状態でマニピュレーターを動作させると、ブレーキが解除されず、ブレーキを破損する可能性があります。
ブレーキ解除ユニットを使用した後は、マニピュレーターに外部ショートコネクタを接続するか、またはそのまま、ブレーキ解除ユニット用コネクタが接続されていることを、必ず確認してください。
- 外部ショートコネクタは紛失しないでください。
外部ショートコネクタを紛失すると、ブレーキが解除できなくなります。
- ブレーキ解除スイッチを押し込んだ状態でブレーキ解除ユニットの電源をオンすると、予期せぬアームが下降する場合があります。
ブレーキ解除ユニットの電源をオンする前に、ブレーキ解除スイッチが押し込まれていないことを確認してください。
- 接続コネクタを接続せずにブレーキ解除ユニットの電源をオンすると、コネクタにオスピンを使用しているためショート可能性があります。
ブレーキ解除ユニットの電源をオンする前に、接続コネクタが接続されていることを確認してください。

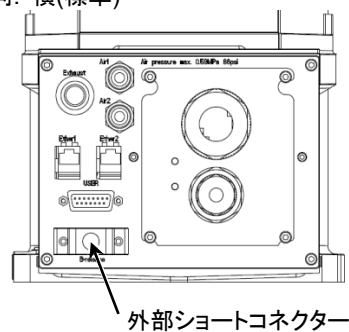
ブレーキ解除ユニットの取り付け

- (1) コントローラーの電源をオフします。
- (2) M/Cパワーケーブルが
コントローラーに接続されていない場合:
M/Cショートコネクタを接続するか、
コントローラーを接続します
(コントローラーの電源は、オフのままにしてください。)
M/Cショートコネクタは、単品で購入できません。
M/Cパワーケーブルが
すでにコントローラーに接続されている場合:
手順(3)に進んでください。



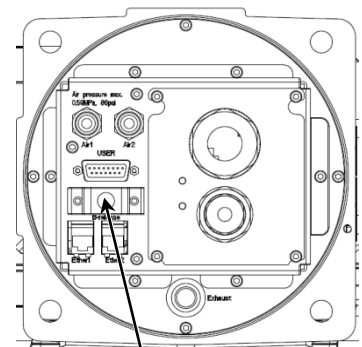
- (3) 外部ショートコネクタを取りはずします。

M/Cケーブル方向: 横(標準)



外部ショートコネクタ

上下



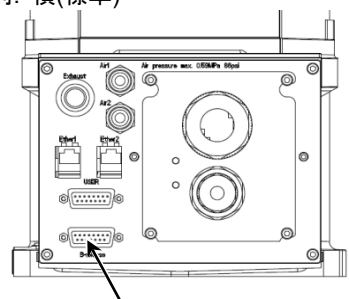
外部ショートコネクタ

- (4) 接続ケーブルのコネクタにブレーキ解除ユニットを接続します。

NOTE
☞

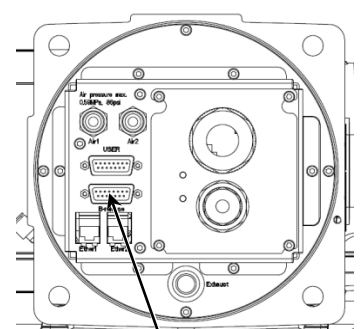
接続ケーブルのコネクタと隣にあるユーザーケーブルコネクタは同形状です。
コネクタを接続するときは、間違いがないように注意してください。

M/Cケーブル方向: 横(標準)



接続ケーブルのコネクタ


上下



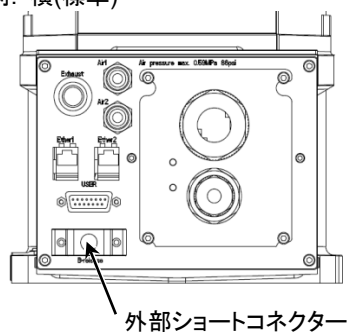
接続ケーブルのコネクタ

ブレーキ解除ユニットの取りはずし

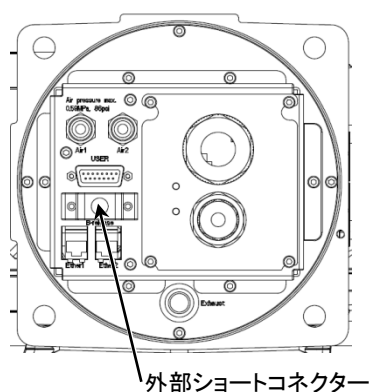
- (1) ブレーキ解除ユニット本体の電源をオフします。
- (2) ブレーキ解除ユニットの電源ケーブルを取りはずします。
- (3) 接続ケーブルのコネクタからブレーキ解除ユニットを取りはずします。
- (4) 取り付け手順(2)で、M/Cパワーケーブルに、M/Cショートコネクタを接続した場合は、M/Cショートコネクタを取りはずします。
- (5) 接続ケーブルのコネクタに外部ショートコネクタを取りつけます。

NOTE 接続ケーブルのコネクタと隣にあるユーザーケーブルコネクタは同形状です。
 コネクタを接続するときは、間違いがないように注意してください。

M/Cケーブル方向: 横(標準)



上下

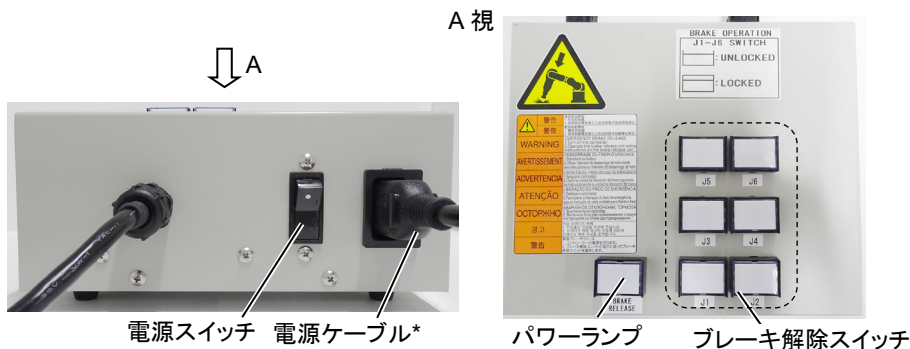


ブレーキ解除ユニットの使用法



注意

- ブレーキを解除するときは、アームの下降に注意してください。
ブレーキ解除スイッチを押している間、アームは自重により下降します。
手指の挟み込みやマニピュレーターの破損、故障を引き起こす可能性があります。
- ブレーキを解除したアームの下降動作がスムーズでない場合や、下降速度が通常より速い場合、ただちに動作を中止し、販売元までお問い合わせください。ブレーキ解除ユニットが故障している可能性があり、そのまま操作を続けると、手指の挟み込みやマニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。



* お客様が準備してください

- (1) 前述の「ブレーキ解除ユニットの取り付け」を参照し、接続ケーブルのコネクターにブレーキ解除ユニットを接続します。
- (2) ブレーキ解除ユニットに電源ケーブルを差し込みます。
- (3) 電源ケーブルを電源に差し込みます。
- (4) ブレーキ解除ユニットの本体の電源をオンします。
ブレーキ解除ユニットが有効な時のみパワーランプが点灯します。
- (5) 動かしたいアームのスイッチ (J2-J6)を押してからアームを動かします。
スイッチを一度押し込むとブレーキが解除されます。
再度スイッチを押し込むとブレーキがかかります。

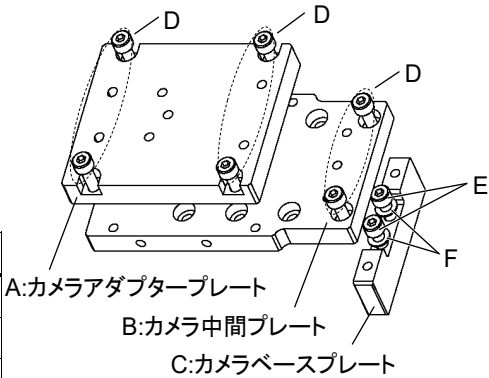
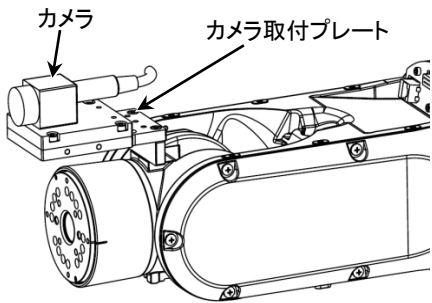
NOTE

ブレーキ解除したアームを動かすときは、2名以上 (スイッチを押す人、アームを動かす人)で作業を行ってください。

6.2 カメラ取付プレート

N6シリーズマニピュレーターにカメラを取りつけるためのプレートです。

カメラを取りつけたアーム先端イメージ



同梱品	個数
A カメラアダプタープレート	1
B カメラ中間プレート	1
C カメラベースプレート	1
D 六角穴付ボルトM4×12	6
E 六角穴付ボルトM4×20	2
F 平座金 M4用 (小ワッシャー)	2

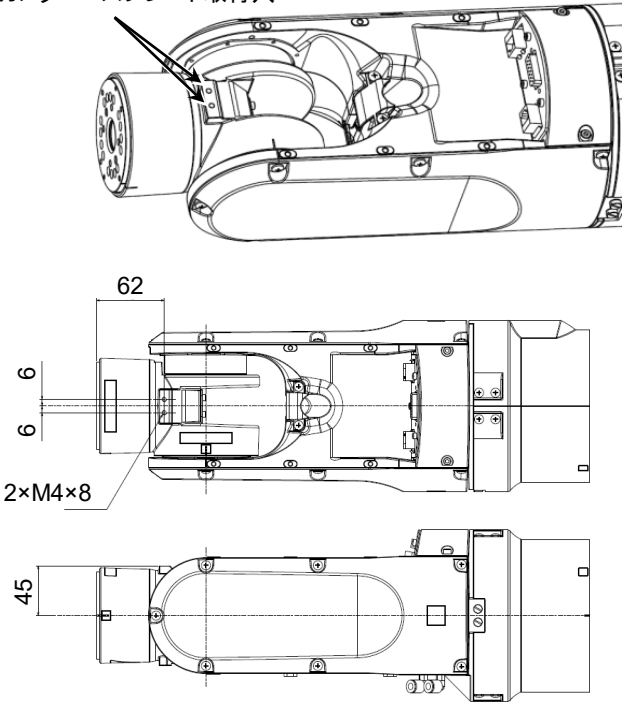
取り付け



六角穴付ボルトを締結するときは、「N6マニピュレーターの定期点検」-「2.4 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

N6シリーズマニピュレーターのカメラベースプレート取付穴

カメラベースプレート取付穴



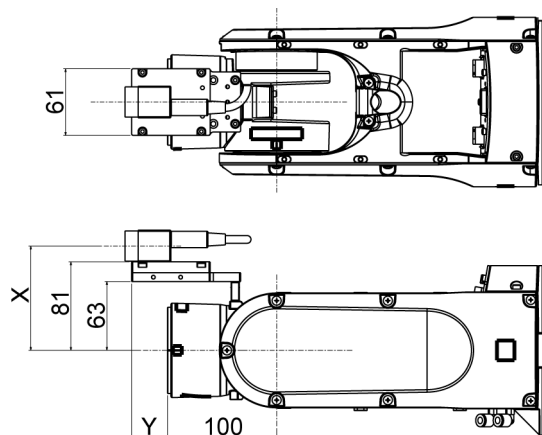
取付手順は、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ オプション Vision Guide ハードウェア&セットアップ編
ハードウェア編 - 垂直6軸型ロボット

カメラ取付プレート取付後の寸法

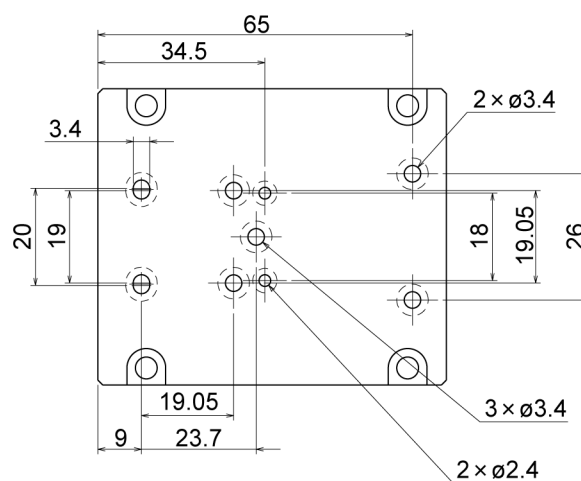
XとYは、カメラ中間プレートの取付位置、および使用するカメラのサイズにより変化します。

値は、後述の表を参照してください。



カメラアダプタープレート

カメラによって、使用する取付穴が異なります。

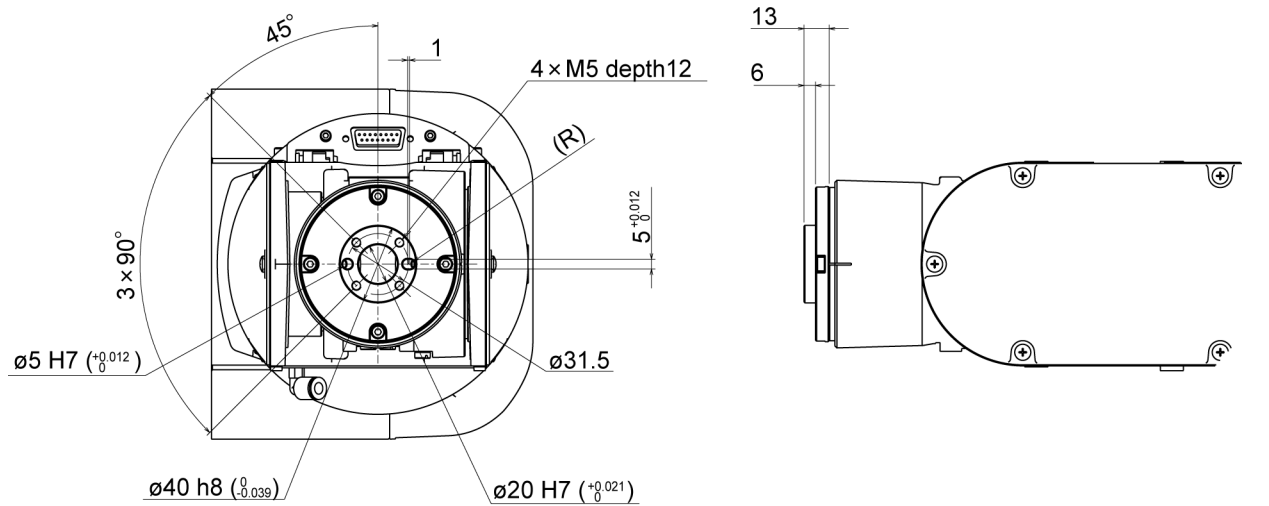


6.3 ツールアダプター (ISOフランジ)

ISOフランジ用に取付寸法が設計されたハンドを、N6シリーズマニピュレーターに取り付けるためのプレートです。

同梱品	個数
ISOフランジ	1
ピン $\phi 2 \times 8$	2
六角穴付ボルト M4×8	4

ISOフランジ寸法詳細



(depth: 深さ)

* 各寸法と公差は ISO9409-1-31.5-4-M5 に準拠しています。

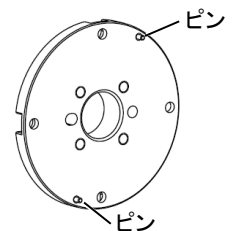
ISOフランジ 取り付け



六角穴付ボルトを締結するときは、「N6マニピュレーターの定期点検」-「2.4 六角穴付ボルトの締結」を参照してください。

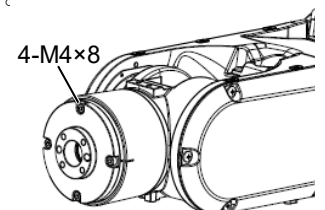
- (1) ISO フランジへピン 2 つを挿入します。

ピン飛出し量: フランジ面から 4 mm



- (2) ピンとアーム側のピン穴を合わせ、フランジを取り付けます。

六角穴付ボルト: 4-M4×8



6.4 ユーザー配線用オプション

ハンドの駆動にマニピュレーターの機内配線を利用する場合に、下記オプションを使用してください。

標準ユーザーコネクタキット (D-sub)

部品	個数	メーカー	規格
コネクタ	2	JAE	DA-15PF-N (半田型)
クランプフード	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (かん合ねじ: #4-40 UNC)

6.5 M/Cケーブル

マニピュレーターとコントローラーを接続するケーブルです

同梱品	個数
M/Cケーブル本体	1
六角穴付ボルト M4×8	4

M/Cケーブルは、1種類がマニピュレーター本体と一緒に出荷されます。追加で購入することも可能です。

購入時、M/Cケーブル本体は、下記の組み合わせから仕様を選択できます。

ケーブルタイプ

ケーブルの長さ

コネクタの形状 (コントローラー接続側)

ケーブルタイプ	長さ	コネクタ形状	コード
標準	3m	ストレート	R12NZ900YF
		Lアングル	R12NZ900YM
	5m	ストレート	R12NZ900YH
		Lアングル	R12NZ900YN
	10m	ストレート	R12NZ900YJ
		Lアングル	R12NZ900YP
	15m	ストレート	R12NZ900YK
		Lアングル	R12NZ900YQ
	20m	ストレート	R12NZ900YL
		Lアングル	R12NZ900YR
可動用	3m	ストレート	R12NZ900YT
		Lアングル	R12NZ900YY
	5m	ストレート	R12NZ900YU
		Lアングル	R12NZ900YZ
	10m	ストレート	R12NZ900YV
		Lアングル	R12NZ900Z1
	15m	ストレート	R12NZ900YW
		Lアングル	R12NZ900Z2
	20m	ストレート	R12NZ900YX
		Lアングル	R12NZ900Z3

M/Cケーブルの交換方法は、Nシリーズ メンテナンスマニュアル「N6メンテナンス」 - 「M/Cケーブル」に記載しています。

定期点検

的確な点検作業は、故障を防止し安全を確保するために必要です。
ここでは点検のスケジュールおよび内容を示します。
スケジュールに沿って点検を行ってください。

1. N2マニピュレーターの定期点検

的確な点検作業は、故障を防止し安全を確保するために必要です。ここでは点検のスケジュールおよび内容を示します。

スケジュールに沿って点検を行ってください。

1.1 点検

1.1.1 点検スケジュール

点検項目は、日常、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、12ヶ月の5段階に分かれ、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 (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)

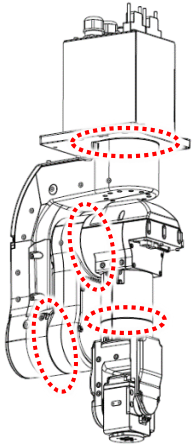
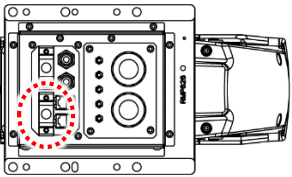
1.1.2 点検内容

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 (コネクタプレート他)	√	√	√	√	√
キズの点検	マニピュレーター全体	√	√	√	√	√
付着したゴミなど清掃	外部ケーブル		√	√	√	√
変形や位置ズレの修正	セーフガードなど	√	√	√	√	√
ブレーキの作動確認	第2～6関節	√	√	√	√	√
動作異常音, 異常振動の有無確認	全体	√	√	√	√	√
ケーブル用グリスのはみ出し確認	第1～4関節	√	√			
外部ショートコネクタ、またはブレーキ解除ユニットコネクタのどちらかが接続されていることを確認	マニピュレーター背面の 外部ショートコネクタ、または ブレーキ解除ユニットコネクタ	√	√	√	√	√

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。 ボルトが緩んでいる場合は、「1.4 六角穴付ボルトの締結」を参照し、適正トルクになるよう増し締めしてください。
コネクターのゆるみを確認	コネクタがゆるんでいないかを、確認してください。 コネクタがゆるんでいる場合は、コネクタが外れないよう取り付けし直してください。
キズの点検 付着したゴミなど清掃	マニピュレーターの外観を確認し、ゴミなどが付着している場合は清掃してください。 ケーブルの外観を確認し、キズがある場合は、断線していないか確認してください。
変形、位置ズレの修正	セーフガードなどの位置に、ズレがないかを確認してください。 ズレがある場合は、元の位置に戻してください。
ブレーキの作動確認	MOTOR OFF状態で、アームが落下しないことを確認してください。 MOTOR OFF、かつブレーキ解除の操作をしていない状態で、アームが落下した場合は、販売元までお問い合わせください。 また、ブレーキ解除の操作をしたにも関わらず、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、販売元までお問い合わせください。

点検項目	点検方法
<p>ケーブル用グリスのはみ出し確認</p>	<p>第1関節~第4関節のアームの隙間から、ケーブル用グリスがはみ出ているときは、はみ出ているグリスを、拭き取ってください。</p> 
<p>外部ショートコネクタ、またはブレーキ解除ユニットコネクタのどちらかが接続されていることを確認</p>	<p>外部ショートコネクタ、またはブレーキ解除コネクタのどちらかが接続されているかを確認してください。接続されていなければ、接続してください。</p> 

1.2 オーバーホール (部品交換)

オーバーホール(交換)は、適切なトレーニングを受けた担当者が行ってください。
詳細は、「安全マニュアル トレーニングについて」を参照してください。

1.3 グリスアップ

減速機、および傘歯車には、定期的なグリスアップが必要です。

	部品	時期	グリスアップ手順
第1, 2, 3, 4, 5, 6関節	アクチュエーターユニット 減速機	オーバーホール 時期	グリスアップは、適切なトレーニングを受けた担当者が行ってください。 詳細は、「Nシリーズ メンテナンスマニュアル」を参照してください。

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。

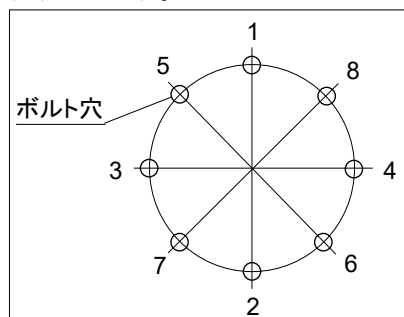
特に指定されている場合をのぞき、本マニュアルに記載されている作業で、これらのボルトを再締結する場合は、トルクレンチなどを使用し、下表の締付トルクとなるようにしてください。

ボルト	締付トルク
M2.5	$1.4 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($14 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M3	$2.0 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8.0 \pm 0.4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13.0 \pm 0.6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32.0 \pm 1.6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58.0 \pm 2.9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100.0 \pm 5.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1,020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

止めねじの場合は、以下を参照してください。

止めねじ	締付トルク
M3	$0.9 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($9 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$2.4 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$3.9 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$8.0 \pm 0.4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

円周上に配置されたボルトは、図のように、対角線をひくような順序で固定することをおすすめします。



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。

2. N6マニピュレーターの定期点検

的確な点検作業は、故障を防止し安全を確保するために必要です。ここでは、点検のスケジュール、および内容を示します。

スケジュールに沿って点検を行ってください。

2.1 点検

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 (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)

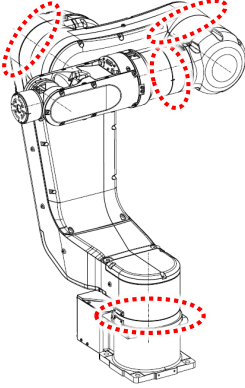
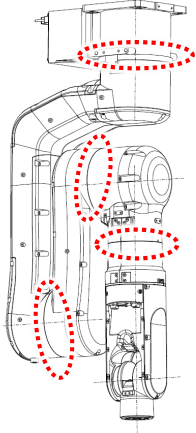
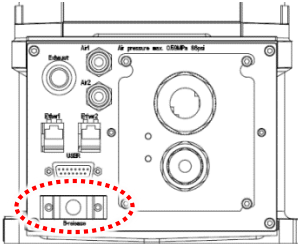
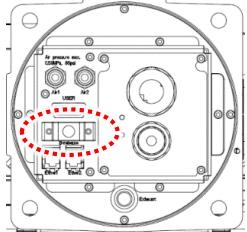
2.1.2 点検内容

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		√	√	√	√
変形や位置ズレの修正	セーフガードなど	√	√	√	√	√
ブレーキの作動確認	第2～6関節	√	√	√	√	√
動作異常音、異常振動の有無確認	全体	√	√	√	√	√
ケーブル用グリスのはみ出し確認	第1～4関節	√	√			
外部ショートコネクタ、またはブレーキ解除ユニットコネクタのどちらかが接続されていることを確認	マニピュレーター背面の 外部ショートコネクタ、または ブレーキ解除ユニットコネクタ	√	√	√	√	√

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。 ボルトが緩んでいる場合は、「2.4 六角穴付ボルトの締結」を参照し、適正トルクになるよう増し締めしてください。
コネクターのゆるみを確認	コネクタがゆるんでいないかを、確認してください。 コネクタがゆるんでいる場合は、コネクタが外れないよう取りつけし直してください。
キズの点検 付着したゴミなど清掃	マニピュレーターの外観を確認し、ゴミなどが付着している場合は清掃してください。 ケーブルの外観を確認し、キズがある場合は、断線していないか確認してください。
変形、位置ズレの修正	セーフガードなどの位置に、ズレがないかを確認してください。 ズレがある場合は、元の位置に戻してください。
ブレーキの作動確認	MOTOR OFF状態で、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、当社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、当社までご連絡ください。

点検項目	点検方法
ケーブル用グリスのはみ出し確認	<p>第1関節~第4関節のアームの隙間から、ケーブル用グリスがはみ出ているときは、はみ出ているグリスを、拭き取ってください。</p> <p>N6-A1000** N6-A850**</p>  
外部ショートコネクタ、またはブレーキ解除ユニットコネクタのどちらかが接続されていることを確認	<p>外部ショートコネクタ、またはブレーキ解除コネクタのどちらかが、接続されていることを確認してください。 接続されていない場合は、接続してください。</p> <p>M/Cケーブル方向: 横(標準) M/Cケーブル方向: 上下</p>  

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担当者が行ってください。
詳細は、「安全マニュアル トレーニングについて」を参照してください。

2.3 グリスアップ

減速機、および傘歯車には、定期的なグリスアップが必要です。

	部品	時期	グリスアップ手順
第1, 2, 3, 4, 5, 6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担当者が行ってください。 詳細は、「Nシリーズ メンテナンスマニュアル」を参照してください。
第6関節	傘歯車		

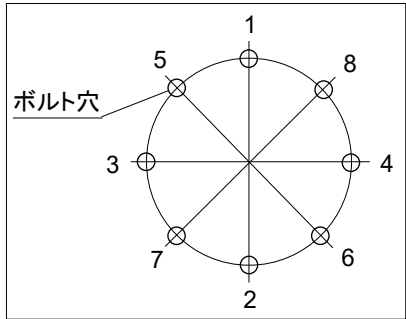
2.4 六角穴付ボルトの締結

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	止めねじの場合は、以下を参照してください。	
M2.5	1.4 ± 0.1 N·m (14 ± 1 kgf·cm)	止めねじ	締付トルク
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)	M3	0.9 ± 0.1 N·m (9 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)	M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)	M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)	M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 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)		

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。



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

Appendix

機種ごとの仕様表や、停止時間、停止距離の詳細データを掲載しています。

Appendix A: 仕様表

N2仕様表

項目		仕様	
型名		N2-A450SR	N2-A450S
モデル名		N2	
設置方法		天井取付	架台取付 *1
本体質量 (ケーブルの質量含まず)		19 kg (42 lbs.)	
駆動方式	全関節	ACサーボモーター	
最大動作速度 *2	第1関節	297°/s	
	第2関節	297°/s	
	第3関節	356°/s	
	第4関節	356°/s	
	第5関節	360°/s	
	第6関節	360°/s	
合成最大速度		5772 mm/s	
繰返し精度	第1~6関節	± 0.02 mm	
最大動作範囲	第1関節	± 180°	
	第2関節	± 180°	
	第3関節	± 180°	
	第4関節	± 195°	
	第5関節	± 130°	
	第6関節	± 360°	
最大 パルスレンジ	第1関節	± 7929856 pulse	
	第2関節	± 7929856 pulse	
	第3関節	± 6619136 pulse	
	第4関節	± 7170731 pulse	
	第5関節	± 4733156 pulse	
	第6関節	± 13107200 pulse	
分解能	第1関節	0.0000227°/pulse	
	第2関節	0.0000227°/pulse	
	第3関節	0.0000272°/pulse	
	第4関節	0.0000272°/pulse	
	第5関節	0.0000275°/pulse	
	第6関節	0.0000275°/pulse	
モーターの 定格容量	第1関節	100 W	
	第2関節	100 W	
	第3関節	100 W	
	第4関節	30 W	
	第5関節	30 W	
	第6関節	15 W	
可搬質量(負荷) *3	定格	1 kg	
	最大	2.5 kg	
許容モーメント	第4関節	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	
	第5関節	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	
	第6関節	2.4 N·m (0.24 kgf·m)	
許容慣性モーメント*4 (GD ² /4)	第4関節	0.2 kg·m ²	
	第5関節	0.2 kg·m ²	
	第6関節	0.08 kg·m ²	

項目			仕様
型名			N2-A450SR, N2-A450S
モデル名			N2
ユーザー用配線			15本 (D-sub) 8 pin (RJ45) Cat.5e相当2本 (Fセンサー兼用)
ユーザー用配管 *5			ø6 mm エアチューブ2本 耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)
環境条件 *6	周囲温度		5 ~ 40℃ *7
	周囲相対湿度		20 ~ 80% RH (結露しないこと)
	振動		4.9 m/s ² (0.5 G)以下
騒音レベル *8			LAeq = 71.2 dB (A)
適合コントローラー			RC700-A
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 (すべての長さ共通)	0.09 kg/m
		固定用, パワー (すべての長さ共通)	0.44 kg/m
		可動用, シグナル (すべての長さ共通)	0.19 kg/m
		可動用, パワー (すべての長さ共通)	0.46 kg/m
	ケーブル 外径	固定用, シグナル (すべての長さ共通)	Ø7.7 mm (typ)
		固定用, パワー (すべての長さ共通)	Ø16.9 mm (typ)
		可動用, シグナル (すべての長さ共通)	Ø12.1 mm (typ)
		可動用, パワー (すべての長さ共通)	Ø19.3 mm (typ)
	最小曲げ 半径 *9	固定用, シグナル (すべての長さ共通)	47 mm
		固定用, パワー (すべての長さ共通)	102 mm
		可動用, シグナル (すべての長さ共通)	116 mm
		可動用, パワー (すべての長さ共通)	116 mm
設定可能値 ()デフォルト値	Speed		1 ~ (5) ~ 100
	Accel *10		1 ~ (5) ~ 120
	SpeedS		0.1 ~ (50) ~ 1120
	AccelS		0.1 ~ (200) ~ 5000
	Fine		0 ~ (10000) ~ 65535
	Weight		0 ~ (1) ~ 2.5
	Inertia		0 ~ (0.005) ~ 0.08

*1: 出荷時は、すべて「天井取付」に設定されています。

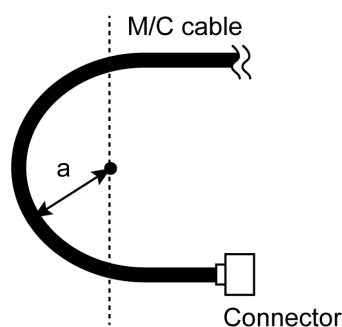
「架台取付」としてマニピュレーターを使用する場合は、お客様が機種設定を行ってください。

「天井取付」「架台取付」以外の取付方法は、仕様外です。

機種設定方法は「N2 マニピュレーター 5.4 機種変更手順」、または「Epson RC+ ユーザーズガイド ロボット設定」を参照してください。

*2: PTP命令の場合

- *3: 負荷質量は、最大可搬質量を超えて使用しないでください。
- *4: 負荷の重心が各アーム中心位置と一致している場合
重心位置が各アーム中心位置を離れた場合は、INERTIA命令で偏心量を設定してください。
- *5: ユーザー用配管の詳細は、「N2 マニピュレーター 3.7 ユーザー用配線と配管」に記載しています。
- *6: 環境条件についての詳細は、「N2 マニピュレーター 3.1 環境」に記載しています。
- *7: 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。
- *8: 測定時の条件は次のとおりです。
マニピュレーターの動作条件 : 定格負荷, 全アーム同時動作, 最大速度, 最大加減速度,
デューティ 50%
測定位置 : マニピュレーター背面から1000 mm離れた位置
- *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。



- *10: 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るため、使用は必要な動作に限定してください。

N6仕様表

項目		仕様	
型名		N6-A1000**	N6-A850**R
モデル名		N6	
設置方法		天井取付, 架台取付 *1	天井取付
本体質量 (ケーブルの質量含まず)		69 kg (152 lbs.)	64 kg (141 lbs.)
駆動方式	全関節	ACサーボモーター	
最大動作速度 *2	第1関節	326°/s	
	第2関節	326°/s	
	第3関節	444°/s	
	第4関節	444°/s	
	第5関節	450°/s	
	第6関節	537°/s	
繰り返し精度	-	± 0.04 mm	± 0.03 mm
最大動作範囲	第1関節	± 180°	
	第2関節	± 180°	
	第3関節	± 180°	
	第4関節	± 200°	
	第5関節	± 125°	
	第6関節	± 360°	
最大 パルスレンジ	第1関節	± 6619136 pulse	
	第2関節	± 6619136 pulse	
	第3関節	± 5308416 pulse	
	第4関節	± 5898240 pulse	
	第5関節	± 3640889 pulse	
	第6関節	± 8773632 pulse	
分解能	第1関節	0.0000272°/pulse	
	第2関節	0.0000272°/pulse	
	第3関節	0.0000339°/pulse	
	第4関節	0.0000339°/pulse	
	第5関節	0.0000343°/pulse	
	第6関節	0.0000410°/pulse	
モーターの 定格容量	第1関節	600 W	
	第2関節	600 W	
	第3関節	400 W	
	第4関節	100 W	
	第5関節	100W	
	第6関節	100W	
可搬質量(負荷) *3	定格	3 kg	
	最大	6 kg	
許容モーメント	第4関節	15.2 N·m (1.55kgf·m)	
	第5関節	15.2 N·m (1.55kgf·m)	
	第6関節	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	

項目			仕様	
型名			N6-A1000**	N6-A850**R
モデル名			N6	
許容慣性 モーメント*4 (GD ² /4)	第4関節		0.42 kg・m ²	
	第5関節		0.42 kg・m ²	
	第6関節		0.14 kg・m ²	
ユーザー用配線			15本 (D-sub) 8 pin (RJ45) Cat.5e相当2本 (Fセンサー兼用)	
ユーザー用配管 *5			ø6 mm エアチューブ2本 耐圧: 0.59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)	
環境条件 *6	周囲温度		5 ~ 40℃ *7	
	周囲相対湿度		10 ~ 80% RH (結露しないこと)	
	振動		4.9 m/s ² (0.5 G)以下	
騒音レベル *8			L _{Aeq} = 76.4 dB (A)	L _{Aeq} = 70 dB (A)以下
環境仕様			標準 クリーン & ESD *9	
適合コントローラー			RC700-A, RC700DU-A	
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 (すべての長さ共通)	0.09 kg/m	
		固定用, パワー (すべての長さ共通)	0.44 kg/m	
		可動用, シグナル (すべての長さ共通)	0.19 kg/m	
		可動用, パワー (すべての長さ共通)	0.46 kg/m	
	ケーブル外径	固定用, シグナル (すべての長さ共通)	Ø7.7 mm (typ)	
		固定用, パワー (すべての長さ共通)	Ø16.9 mm (typ)	
		可動用, シグナル (すべての長さ共通)	Ø12.1 mm (typ)	
		可動用, パワー (すべての長さ共通)	Ø19.3 mm (typ)	
	最小曲げ半径 *10	固定用, シグナル (すべての長さ共通)	47 mm	
		固定用, パワー (すべての長さ共通)	102 mm	
		可動用, シグナル (すべての長さ共通)	116 mm	
		可動用, パワー (すべての長さ共通)	116 mm	
設定可能値 ()デフォルト値		Speed	1 ~ (3) ~ 100	
		Accel *11	1 ~ (5) ~ 120	
		SpeedS	0.1 ~ (50) ~ 2000	
		AccelS	0.1 ~ (200) ~ 25000	
		Fine	0 ~ (10000) ~ 65535	
		Weight	0 ~ (3) ~ 6	
		Inertia	0 ~ (0.03) ~ 0.14	

*1: 出荷時は、「架台取付」に設定されています。

「天井取付」としてマニピュレーターを使用する場合は、お客様が機種設定を行ってください。

「架台取付」「天井取付」以外の取付方法は、仕様外です。

機種設定方法は「N6 マニピュレーター 5.5 機種変更手順」、または「Epson RC+ ユーザーズガイド ロボット設定」を参照してください。

***2: PTP命令の場合**

***3: 負荷質量は、最大可搬質量を超えて使用しないでください。**

***4: 負荷の重心が各アーム中心位置と一致している場合**

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

***5: ユーザー用配管の詳細は、「N6 マニピュレーター 3.7 ユーザー用配線と配管」に記載しています。**

***6: 環境条件についての詳細は、「N6 マニピュレーター 3.1 環境」に記載しています。**

***7: 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。**

***8: 測定時の条件は次のとおりです。**

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

測定位置 : マニピュレーター背面から1000 mm離れた位置

***9: クリーン仕様マニピュレーターは、ベースとアームカバー内部を排気しています。隙間があるとアーム内部が十分に負圧にならず、発塵を招くおそれがあります。**

クリーン度 : ISOクラス5 (ISO14644-1)

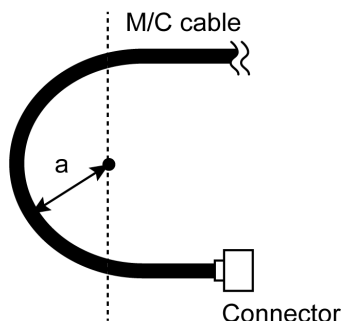
排気ポート : $\phi 10$ mm チューブ用ワンタッチ継手
(参照: N6 マニピュレーター 3.7 ユーザー用配線と配管)
60 L/min 吸引時

適合排気チューブ : ポリウレタンチューブ 外径 $\phi 10$ mm (内径 $\phi 6-7$ mm)

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。帯電によるゴミやほこりなどの吸着を抑制した仕様です。

***10: 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。

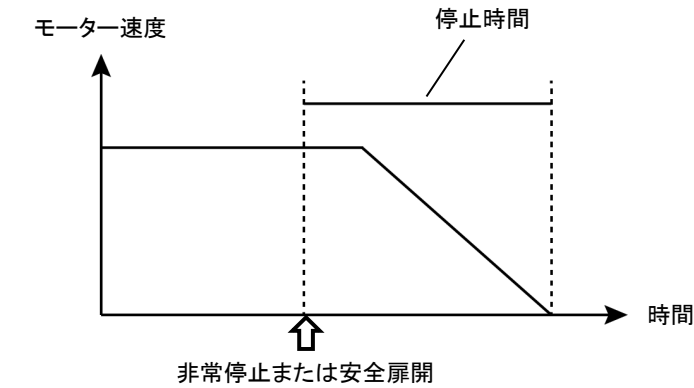


***11: Accel設定値は、“100”とした場合が、加減速度と位置決め時の振動とのバランスをとった最適な設定となっています。Accel設定は100より大きく設定できますが、値を大きくしたまま使用し続けると、寿命を著しく低下させてしまうおそれがあるため、使用は必要な動作に限定してください。**

Appendix B: 非常停止時の停止時間と停止距離

非常停止時の停止時間と停止距離を、機種ごとにグラフで掲載しています。

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



条件:

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

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

Accel: 100, 100

Speed: 100 %, 66 %, 33 %設定

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

アーム伸長率: 100 %, 66 %, 33 % *1

その他 : デフォルト

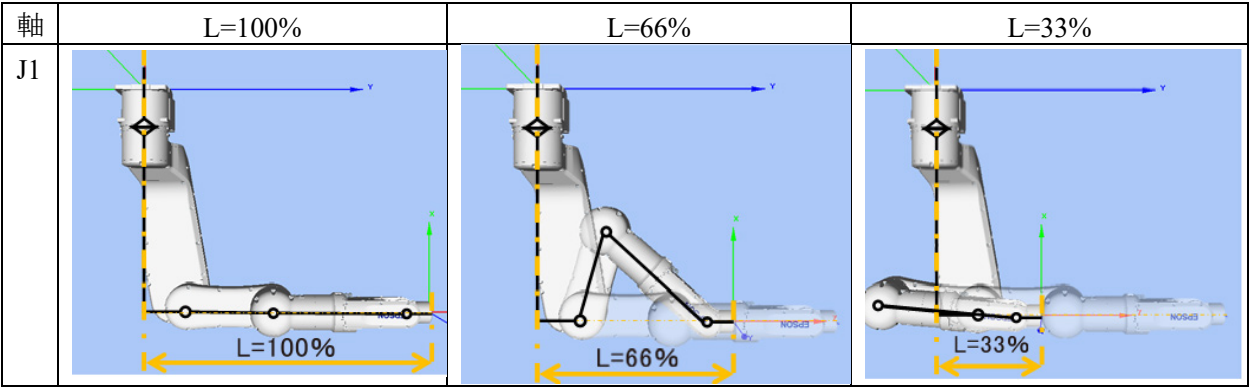
動作: Go命令の単軸動作

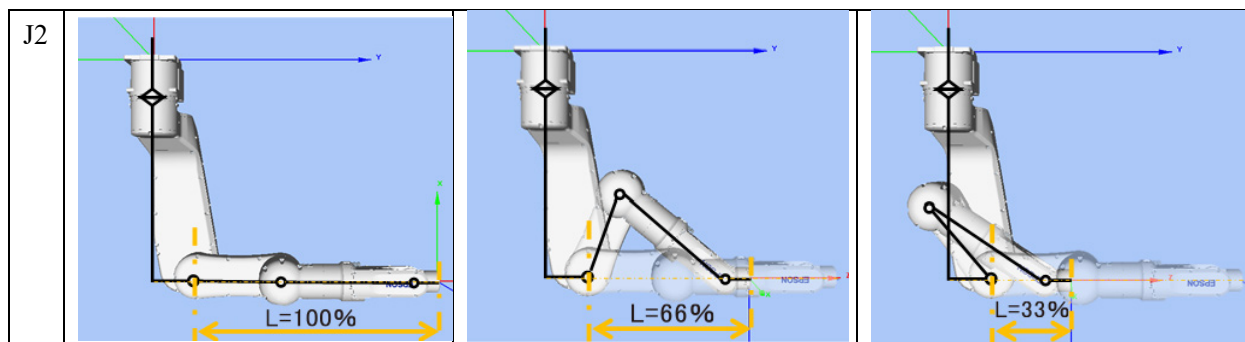
停止信号入力タイミング: 最高速で入力します。本動作では動作範囲の中心です。

*1 アーム伸長率

アーム伸長率Lは下図の通りです。

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





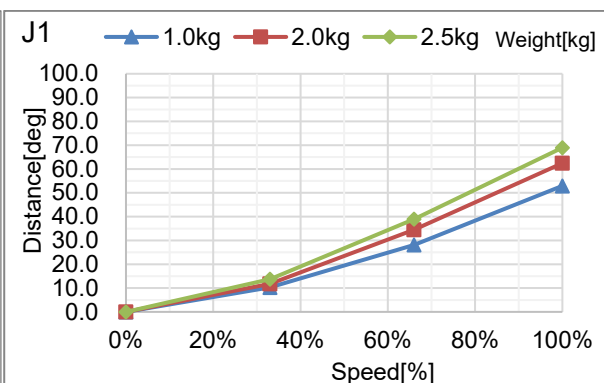
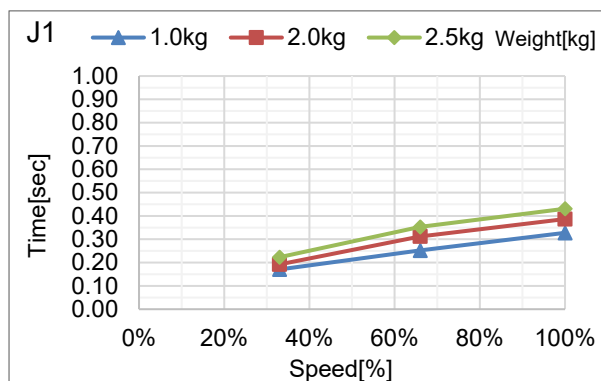
凡例の説明：

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

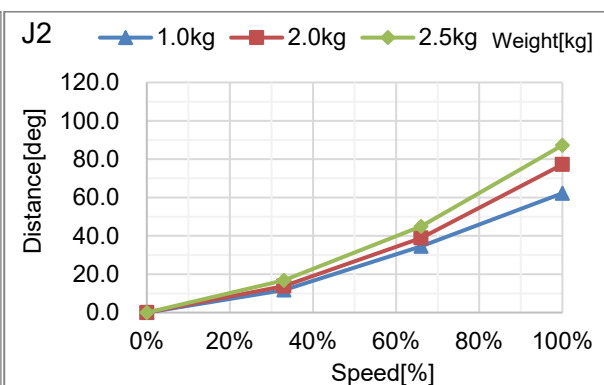
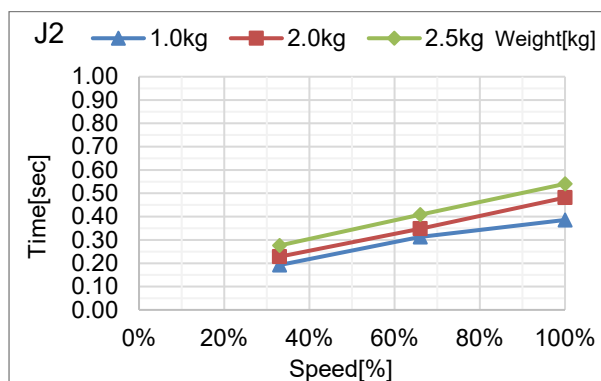
- | | |
|----------------|---------------------|
| 横軸 | : アーム速度 (Speed設定値) |
| 縦軸 | : 各アーム速度での停止時間と停止距離 |
| Time [sec] | : 停止時間 (秒) |
| Distance [deg] | : 停止距離 (度) |

N2 非常停止時の停止時間と停止距離

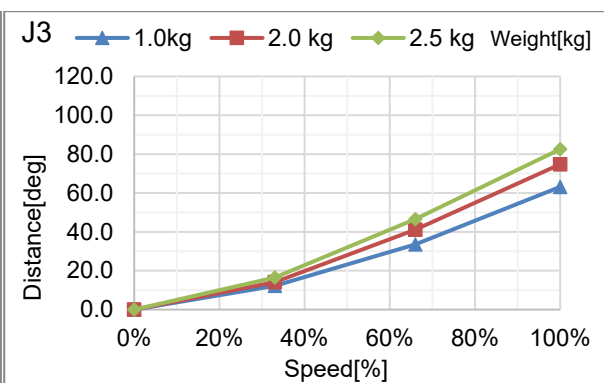
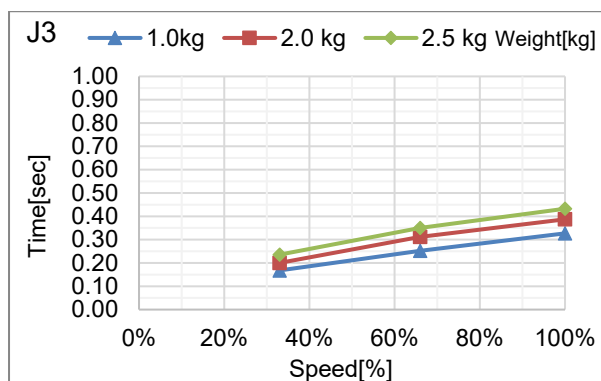
N2-A450S*: J1 (架台取付, 天井取付)



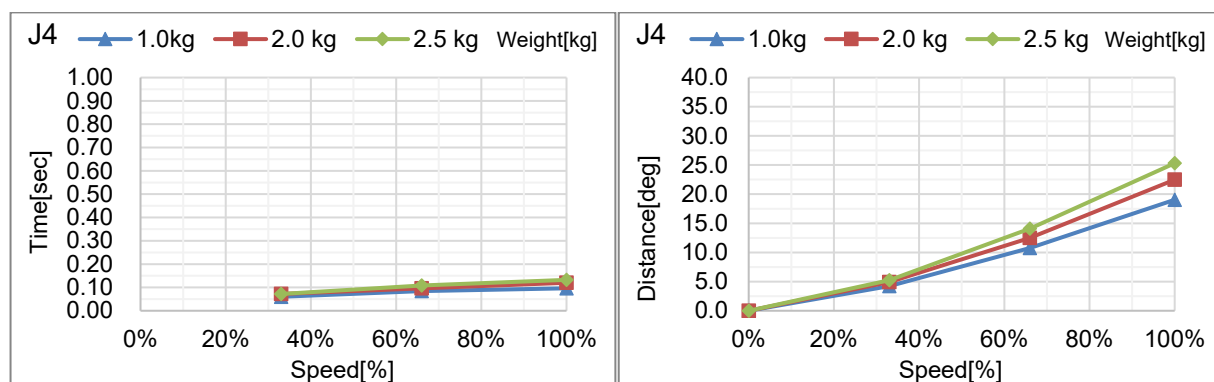
N2-A450S*: J2 (架台取付, 天井取付)



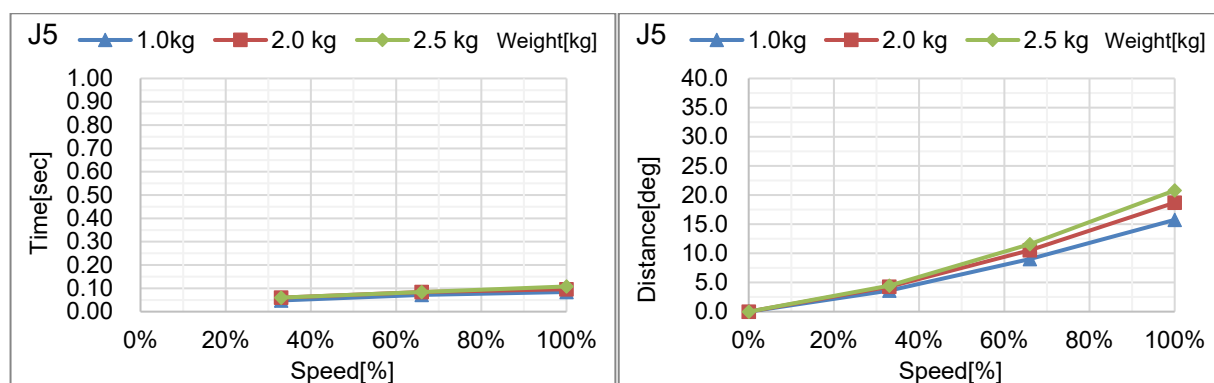
N2-A450S*: J3 (架台取付, 天井取付)



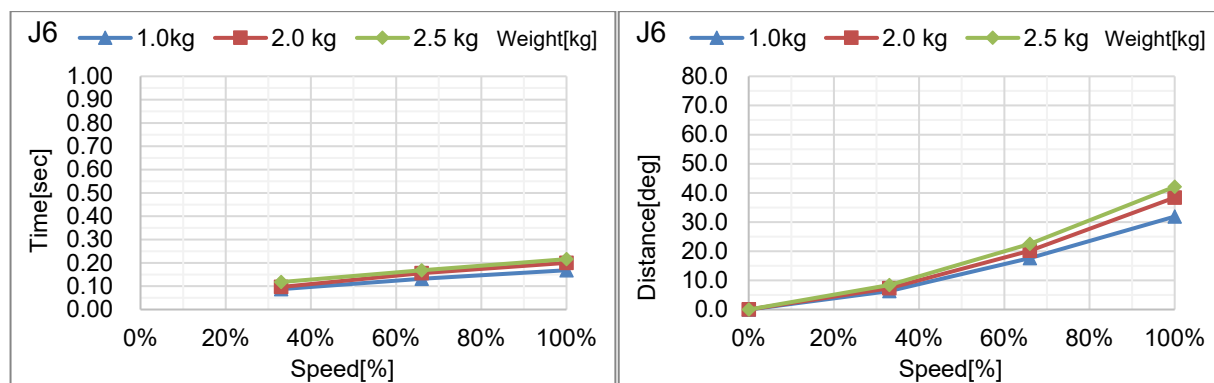
N2-A450S*: J4 (架台取付, 天井取付)



N2-A450S*: J5 (架台取付, 天井取付)

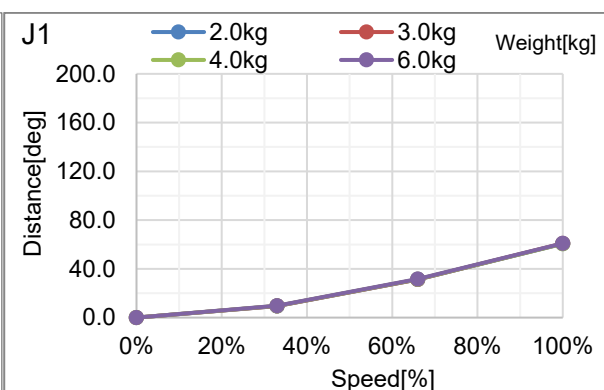
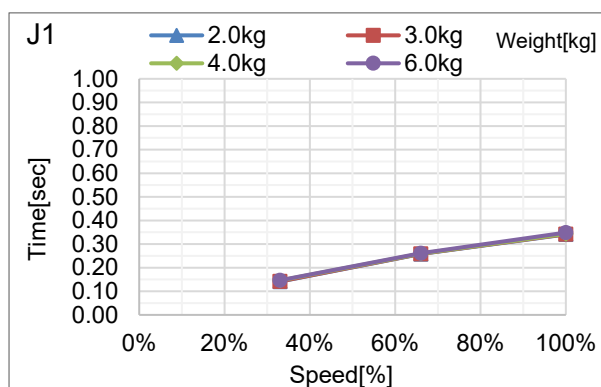


N2-A450S*: J6 (架台取付, 天井取付)

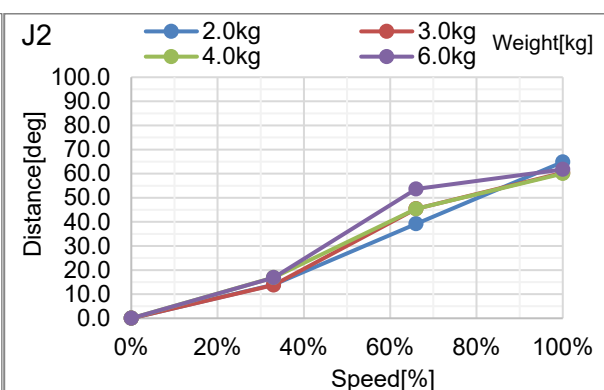
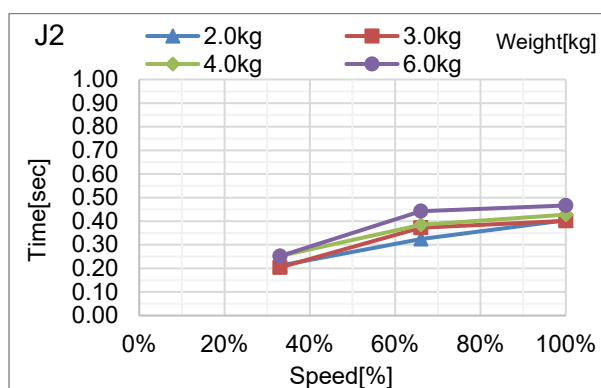


N6 非常停止時の停止時間と停止距離

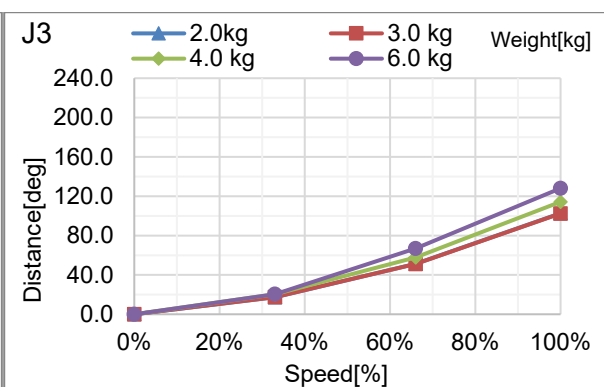
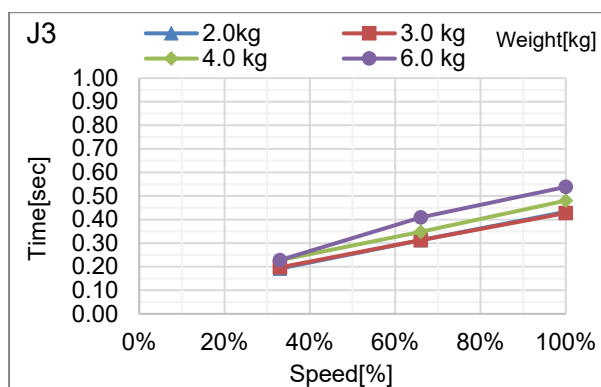
N6-A850**R: J1 (天井取付)



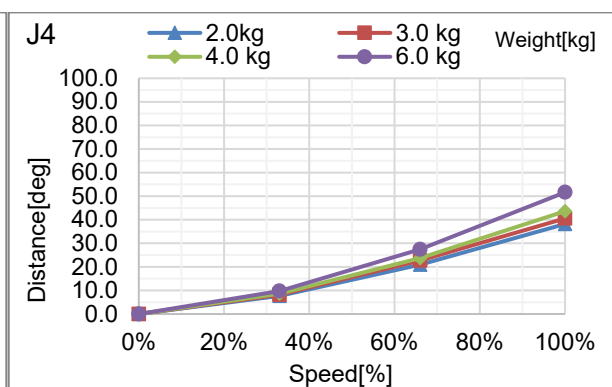
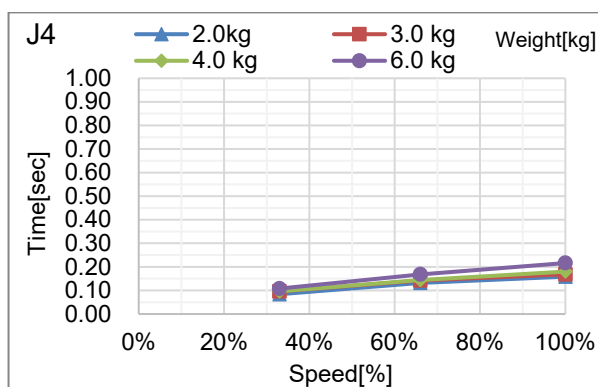
N6-A850**R: J2 (天井取付)



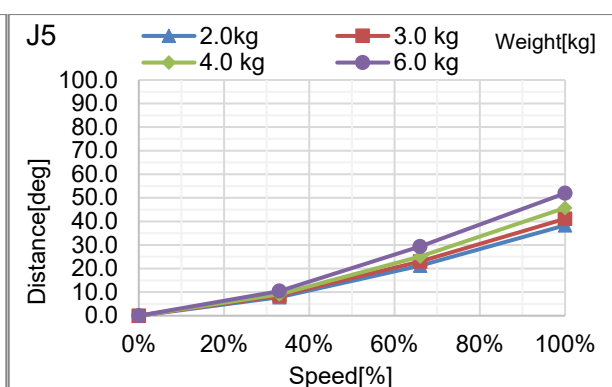
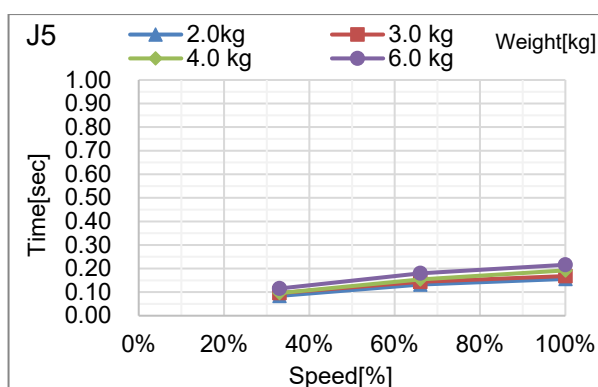
N6-A850**R: J3 (天井取付)



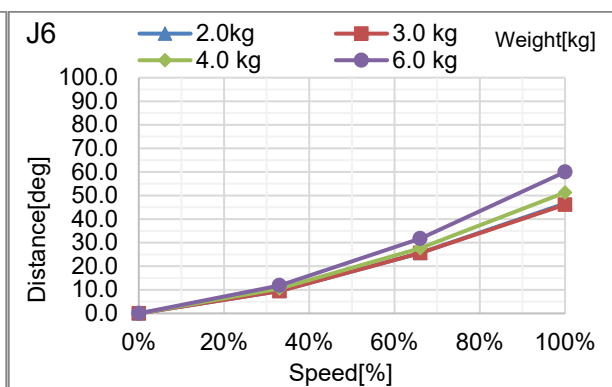
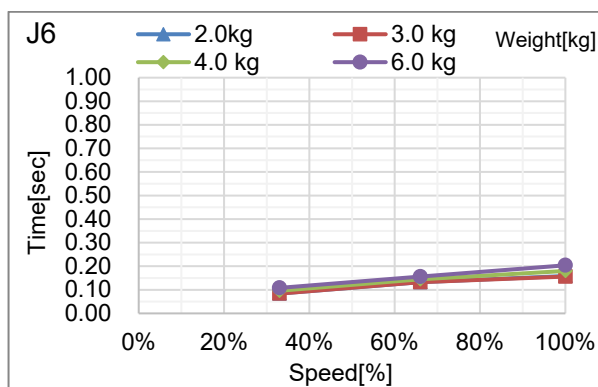
N6-A850**R: J4 (天井取付)



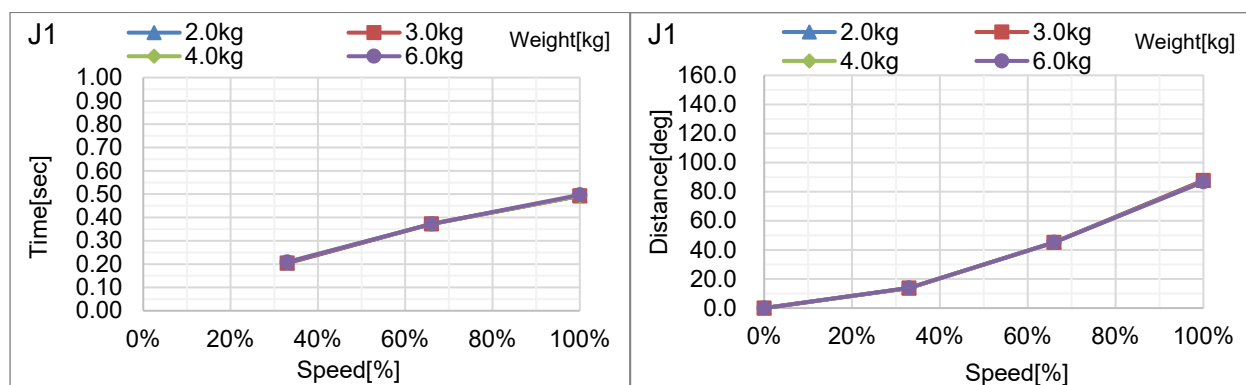
N6-A850**R: J5 (天井取付)



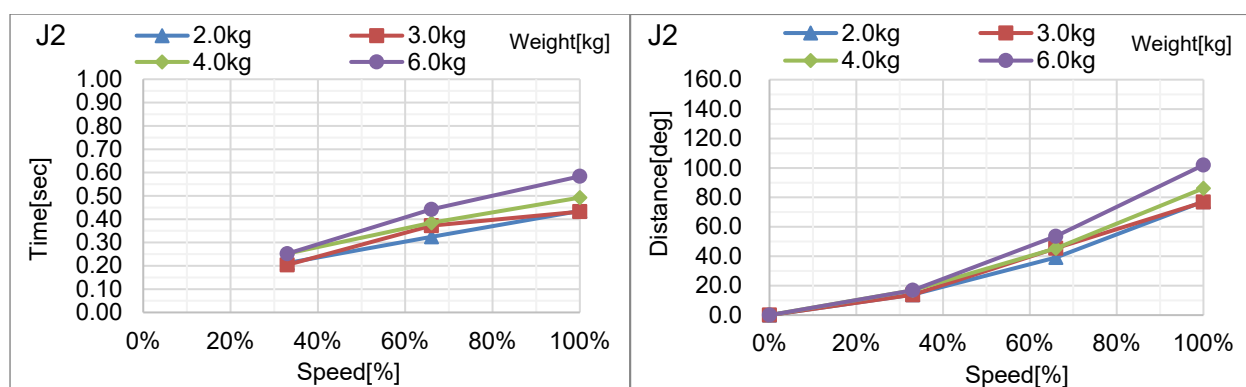
N6-A850**R: J6 (天井取付)



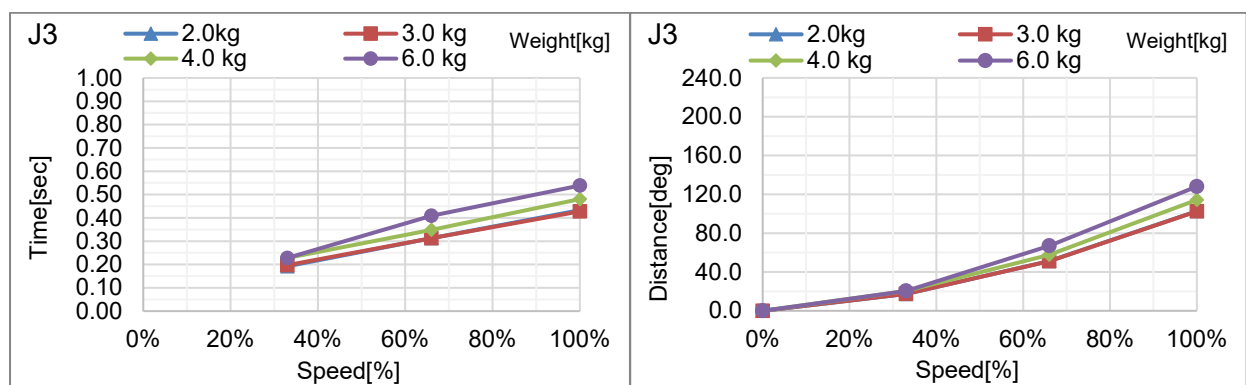
N6-A1000**: J1 (架台取付, 天井取付)



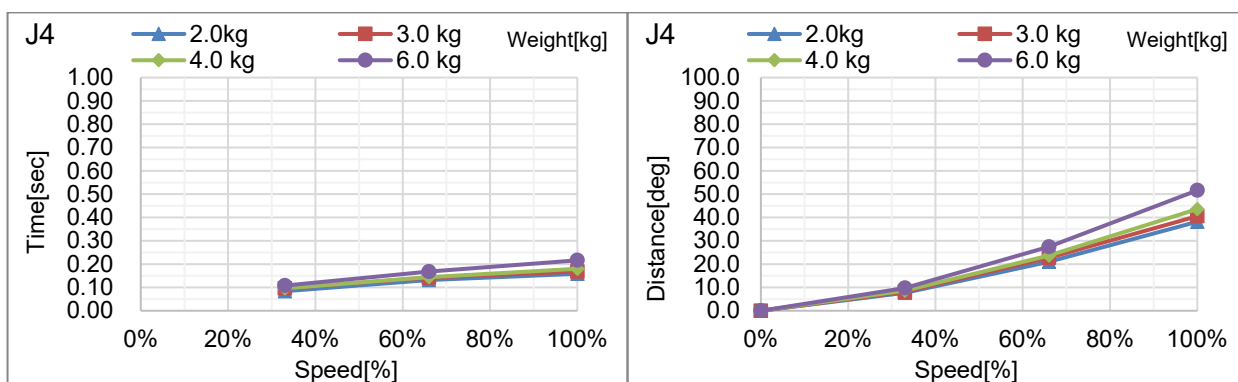
N6-A1000**: J2 (架台取付, 天井取付)



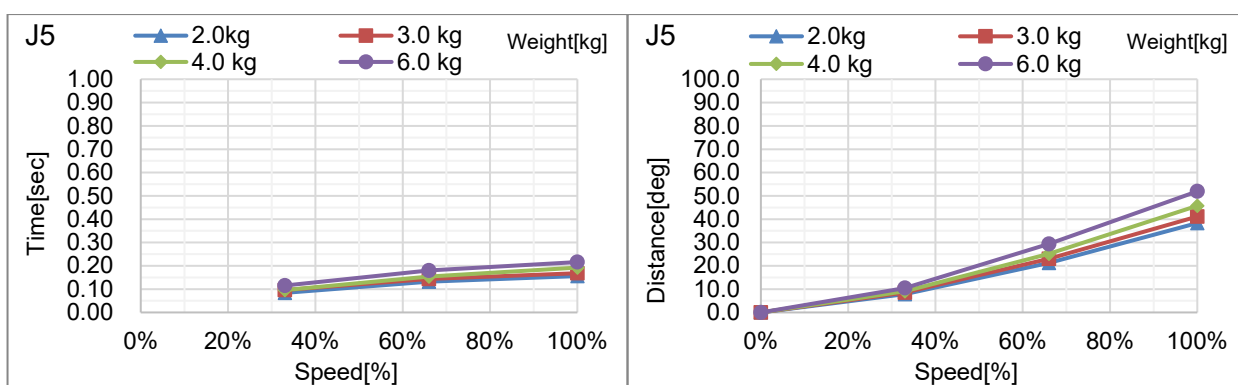
N6-A1000**: J3 (架台取付, 天井取付)



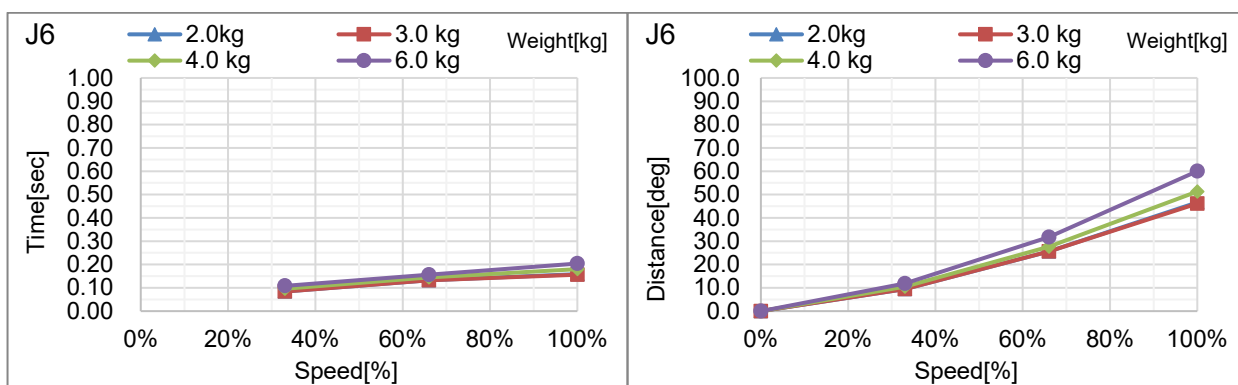
N6-A1000**: J4 (架台取付, 天井取付)



N6-A1000**: J5 (架台取付, 天井取付)



N6-A1000**: J6 (架台取付, 天井取付)



非常停止時の停止時間と停止距離の補足情報

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

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

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

NOTE



ロボットの動作やパラメーターには下記が含まれます。

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

以下の記載も参考にしてください。

「N2, N6 マニピュレーター - 4.3 Weight設定とInertia設定」

「N2, N6 マニピュレーター - 4.4オートアクセルの注意事項」

お客様の環境で停止時間と停止距離を確認する方法

実際の動作における停止時間と停止距離は、以下の方法で測定してください。

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



注意

- 停止信号の入力タイミングにより停止時間と停止距離は変わります。

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

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

停止時間と停止距離の測定に役立つコマンドの紹介

コマンド	機能
------	----

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

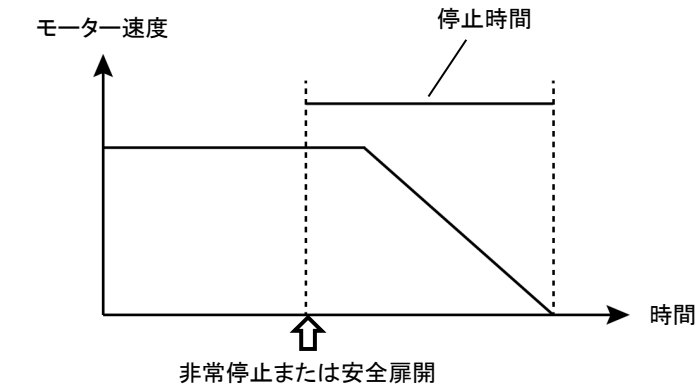
詳細については、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス

Appendix C: 安全扉開時の停止時間と停止距離

安全扉開時の停止時間と停止距離を、機種ごとにグラフで掲載しています。

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



条件:

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

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

Accel: 100, 100

Speed: 100 %, 66 %, 33 %設定

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

アーム伸長率: 100 %, 66 %, 33 % *1

その他 : デフォルト

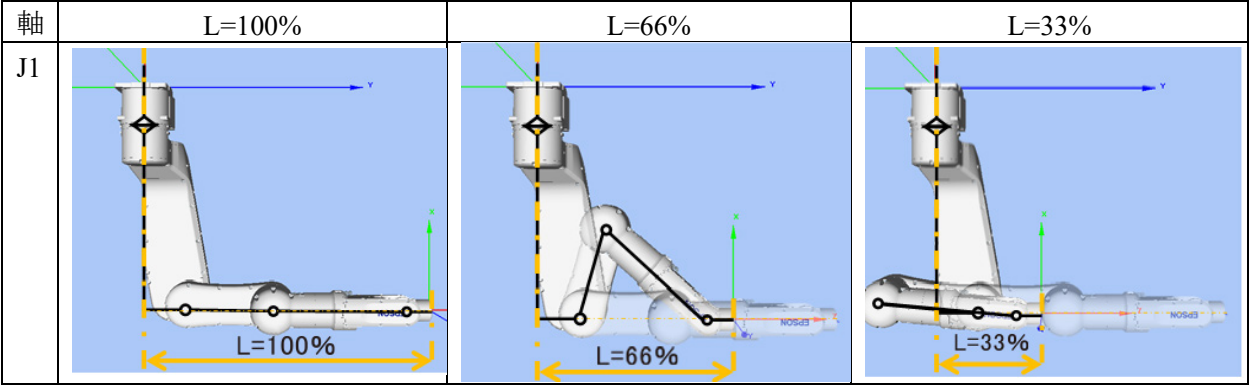
動作: Go命令の単軸動作

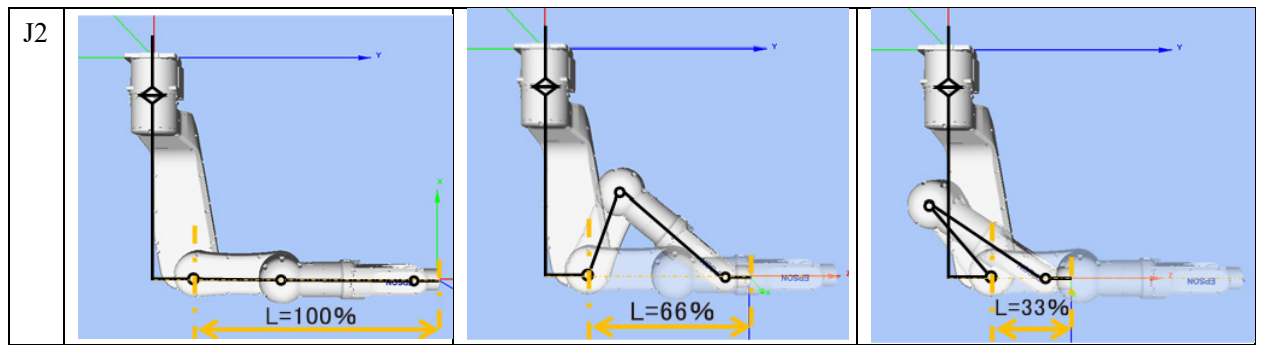
停止信号入力タイミング: 最高速で入力します。本動作では動作範囲の中心です。

*1 アーム伸長率

アーム伸長率Lは下図の通りです。

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





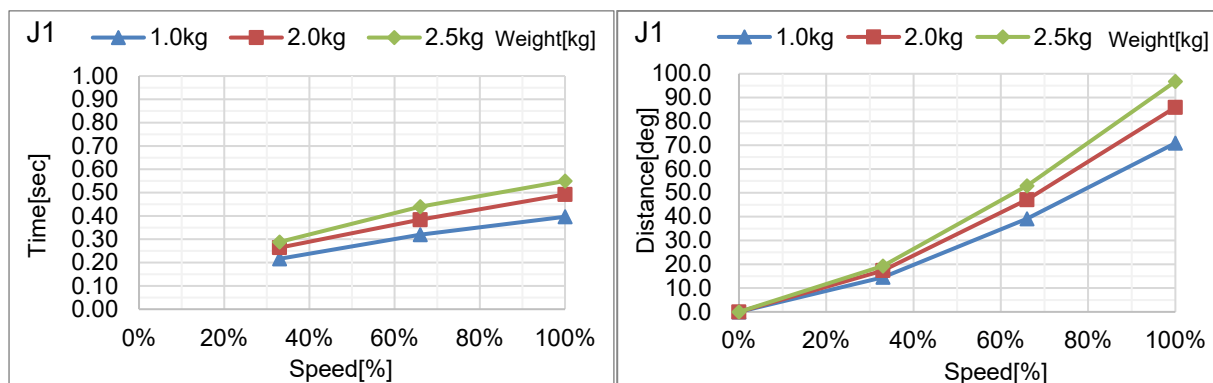
凡例の説明：

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

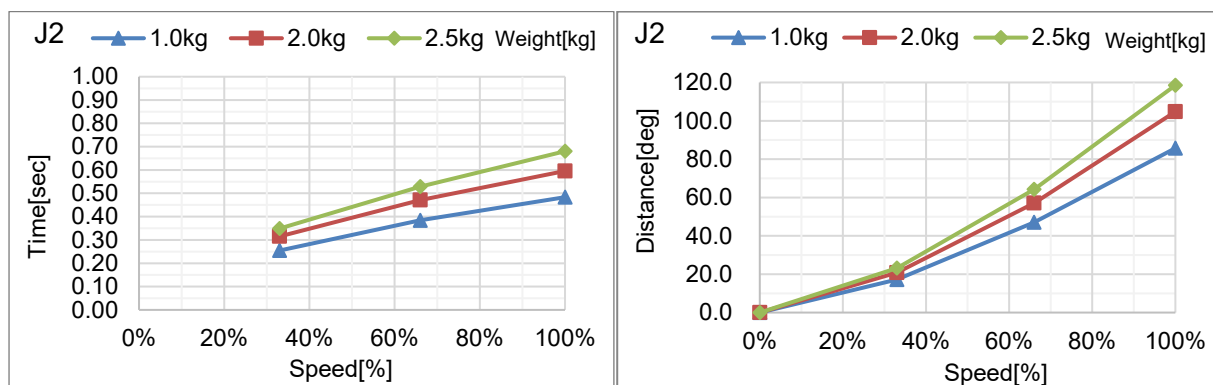
- | | |
|----------------|---------------------|
| 横軸 | : アーム速度 (Speed設定値) |
| 縦軸 | : 各アーム速度での停止時間と停止距離 |
| Time [sec] | : 停止時間 (秒) |
| Distance [deg] | : 停止距離 (度) |

N2 安全扉開時の停止時間と停止距離

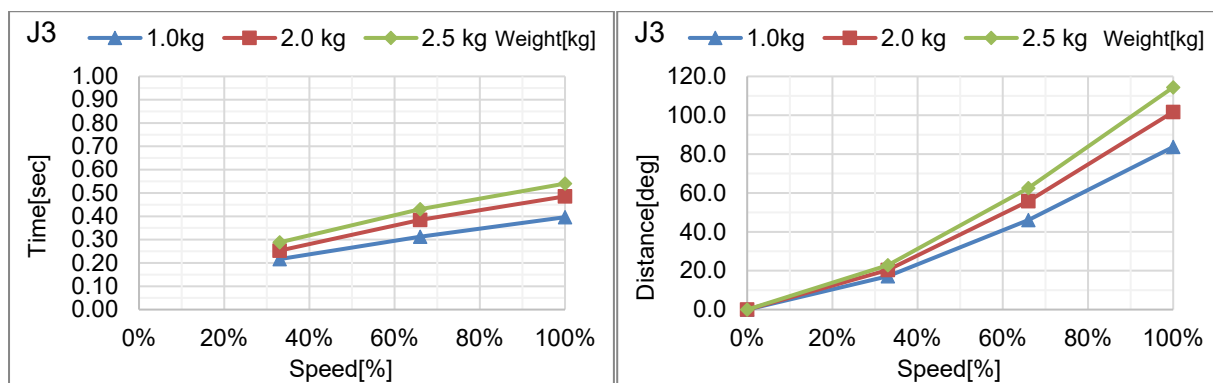
N2-A450S*: J1 (架台取付, 天井取付)



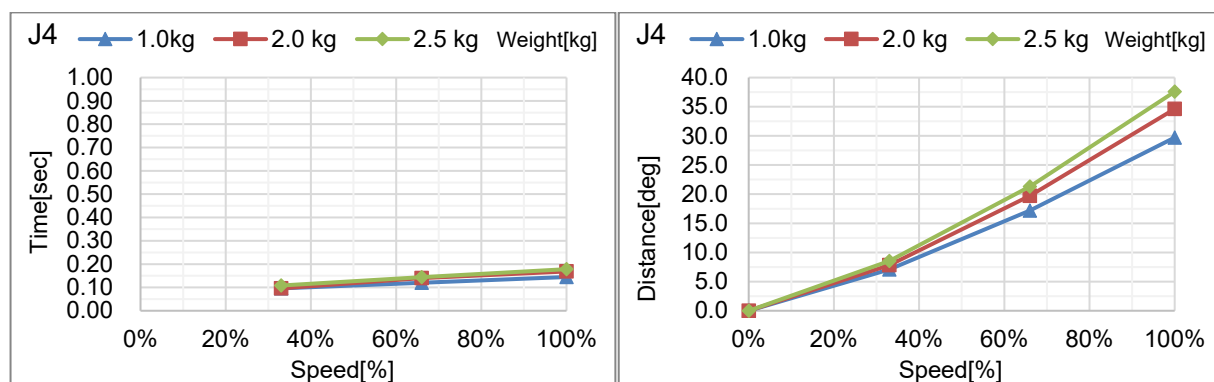
N2-A450S*: J2 (架台取付, 天井取付)



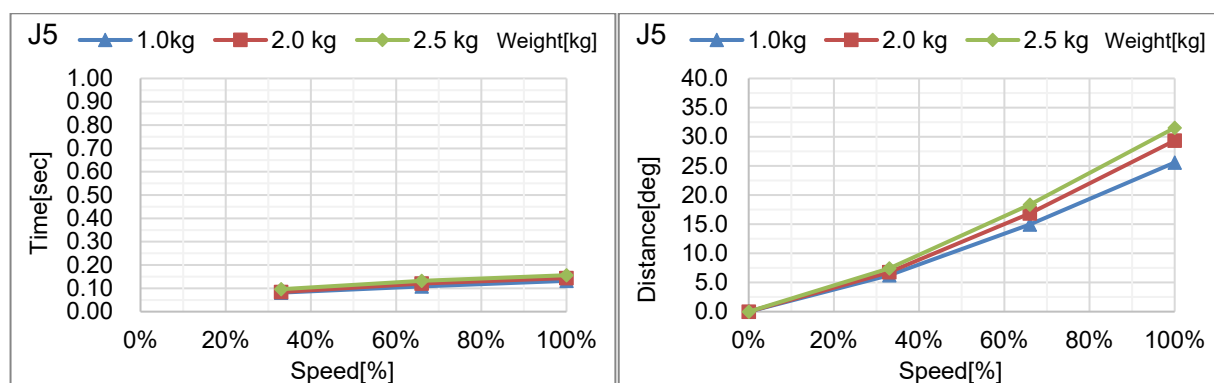
N2-A450S*: J3 (架台取付, 天井取付)



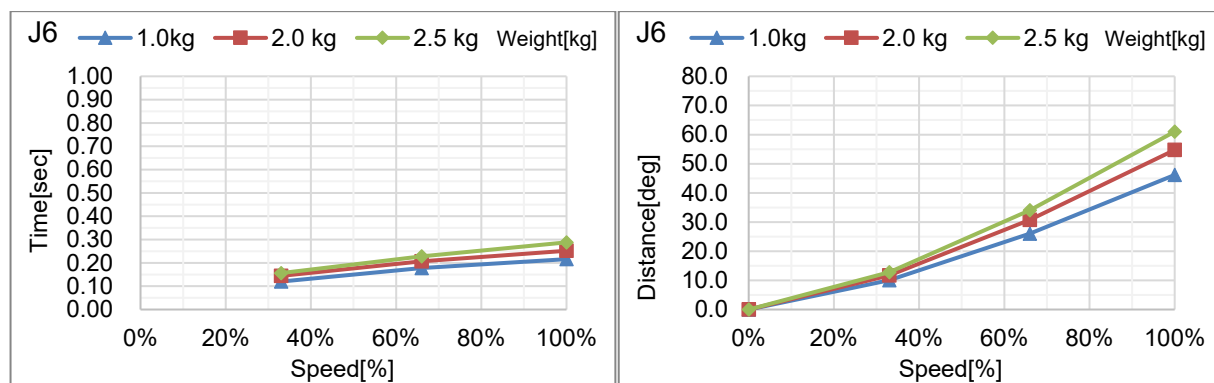
N2-A450S*: J4 (架台取付, 天井取付)



N2-A450S*: J5 (架台取付, 天井取付)

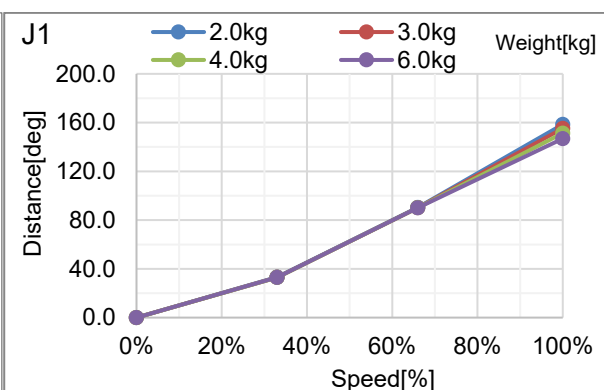
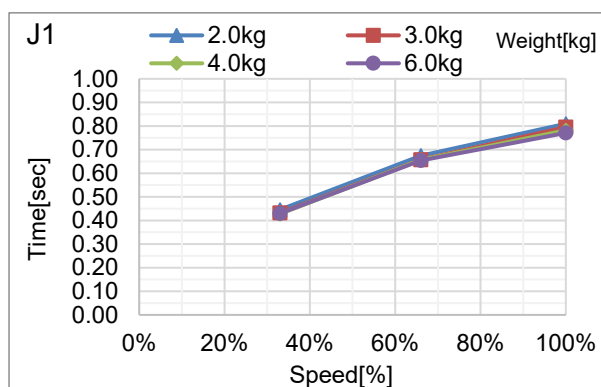


N2-A450S*: J6 (架台取付, 天井取付)

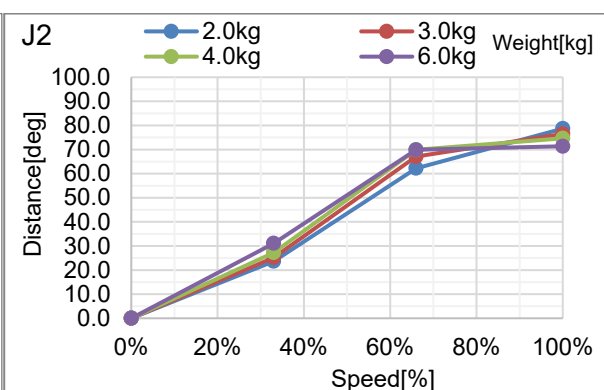
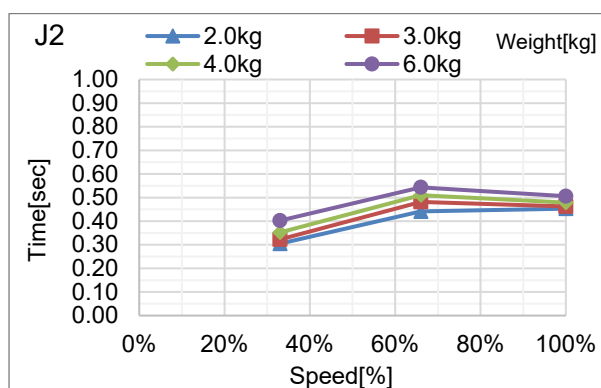


N6 安全扉開時の停止時間と停止距離

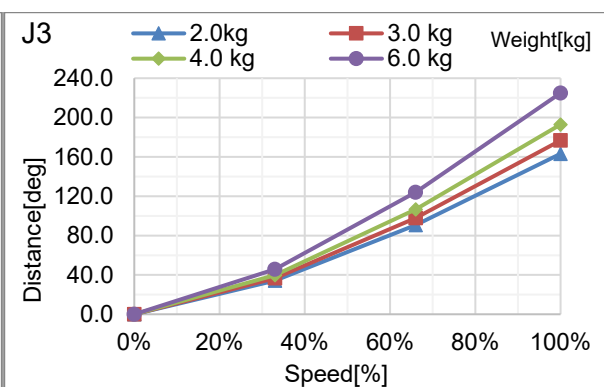
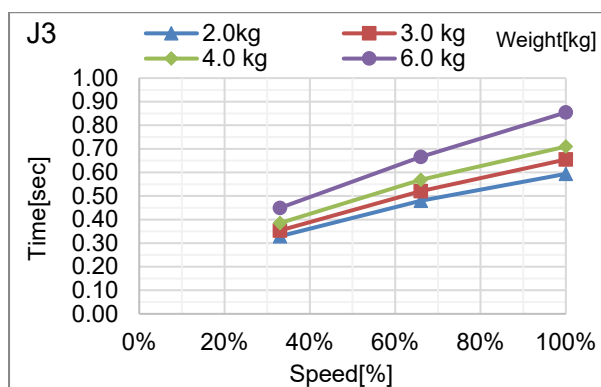
N6-A850**R: J1 (天井取付)



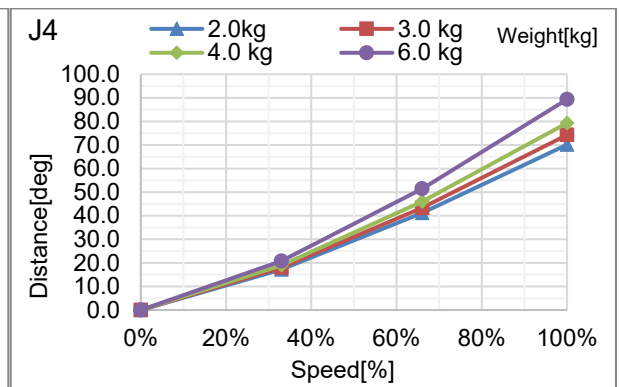
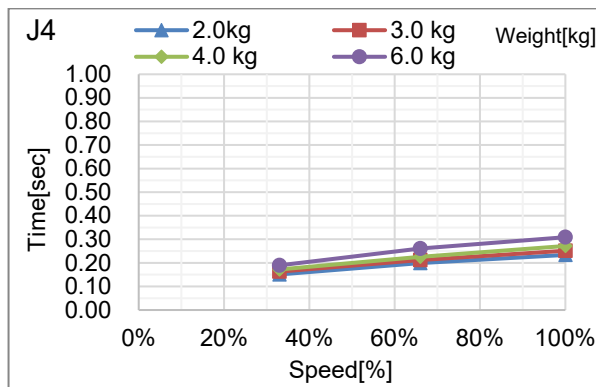
N6-A850**R: J2 (天井取付)



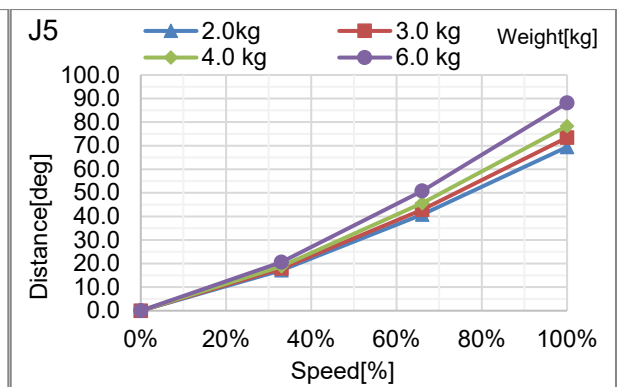
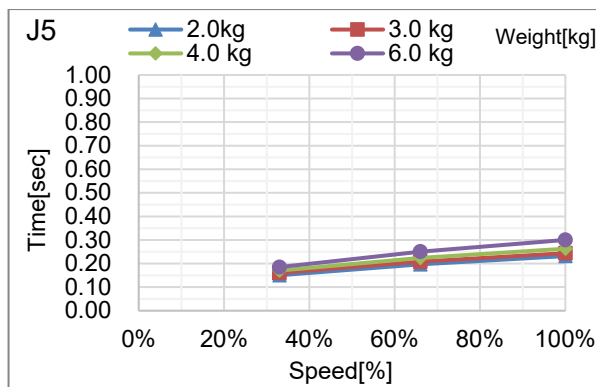
N6-A850**R: J3 (天井取付)



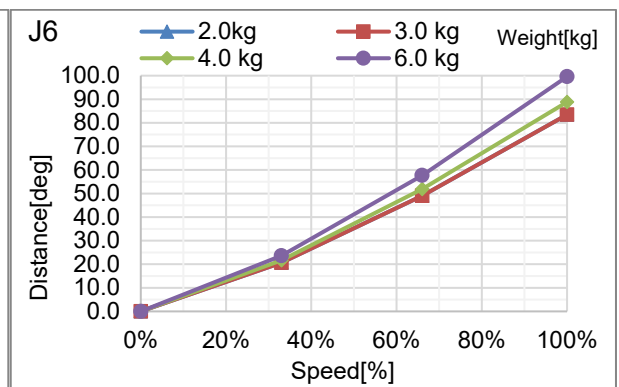
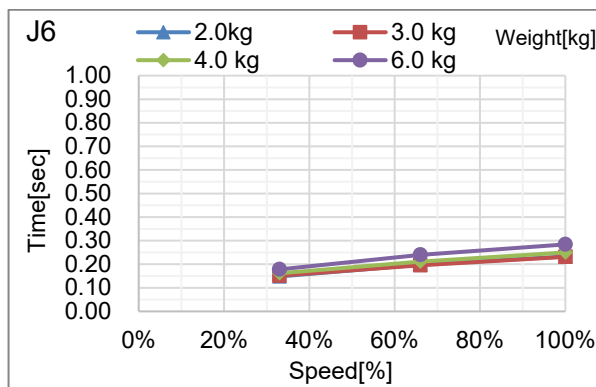
N6-A850**R: J4 (天井取付)



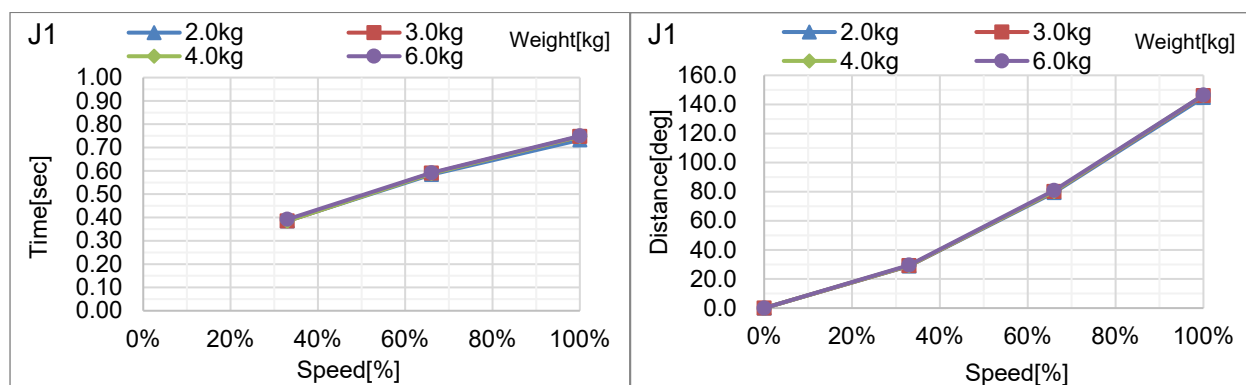
N6-A850**R: J5 (天井取付)



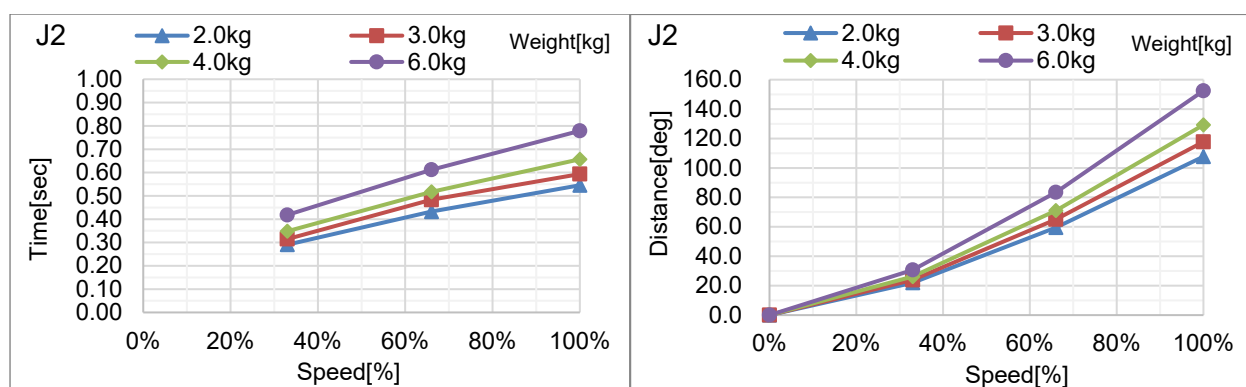
N6-A850**R: J6 (天井取付)



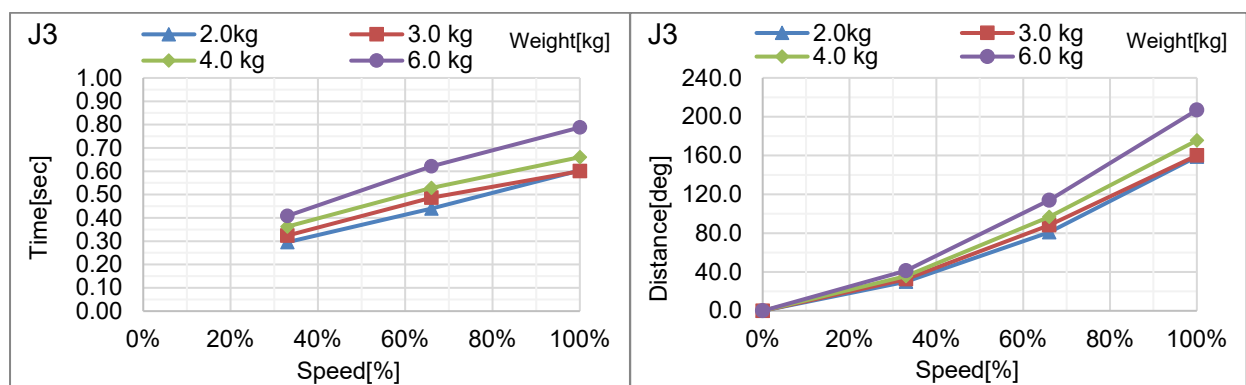
N6-A1000**: J1 (架台取付, 天井取付)



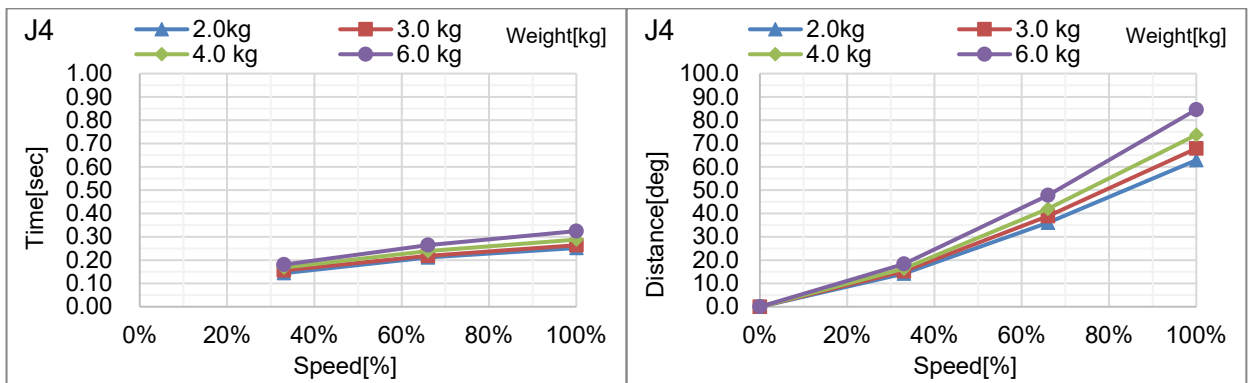
N6-A1000**: J2 (架台取付, 天井取付)



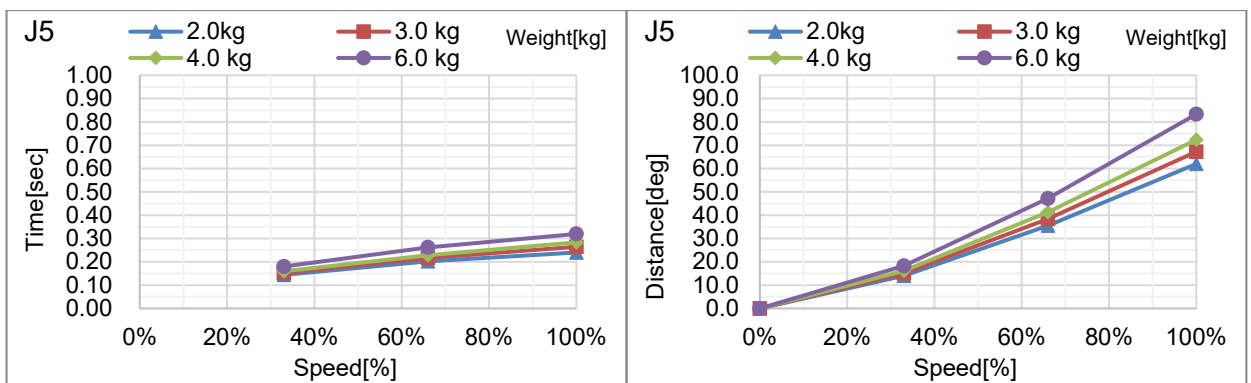
N6-A1000**: J3 (架台取付, 天井取付)



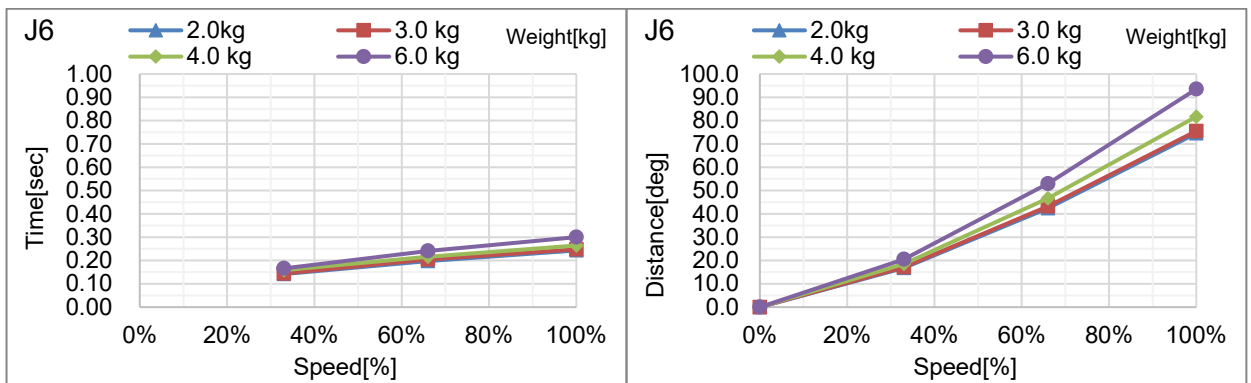
N6-A1000**: J4 (架台取付, 天井取付)



N6-A1000**: J5 (架台取付, 天井取付)



N6-A1000**: J6 (架台取付, 天井取付)



安全扉開時の停止時間と停止距離の補足情報

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

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

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

NOTE



ロボットの動作やパラメーターには下記が含まれます。

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

以下の記載も参考にしてください。

「N2, N6 マニピュレーター - 4.3 Weight設定とInertia設定」

「N2, N6 マニピュレーター - 4.4オートアクセルの注意事項」

お客様の環境で停止時間と停止距離を確認する方法

実際の動作における停止時間と停止距離は、以下の方法で測定してください。

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



注意

- 停止信号の入力タイミングにより停止時間と停止距離は変わります。

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

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

停止時間と停止距離の測定に役立つコマンドの紹介

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

詳細については、以下のマニュアルを参照してください。

Epson RC+ SPEL+ ランゲージリファレンス

