

教育用ロボット

Motion System Master

技術資料



もくじ

1	はじめに	2
2	安全上のご注意	3
3	準備	5
4	設置	8
5	運転準備	12
6	カスタマイズ	14
7	メンテナンス	18
8	仕様	19

お買い上げいただきありがとうございます。

この技術資料には、製品の取り扱い方や安全上の注意事項を示しています。

- 技術資料をよくお読みになり、製品を安全にお使いください。
- お読みになった後は、いつでも見られるところに必ず保管してください。

1 はじめに

1-1 お使いになる前に

この製品は、ロボットの機構・制御について学ぶことを目的に作られています。その他の用途には使用しないでください。
この技術資料は、電気・機械工学および安全に関する専門知識を持つ人を対象としています。この製品の使用者が専門知識を持たない場合、専門知識を持つ人がこの技術資料にもとづき適切に指導・監督をしてください。

お使いになる前に、3ページ「2 安全上のご注意」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。また、本文中の警告・注意・重要に記載されている内容は、必ずお守りください。

この警告を無視した結果生じた損害の補償については、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。
この製品は日本国内専用品です。

1-2 関連する取扱説明書

取扱説明書、技術資料については、当社のWEBサイトからダウンロードしていただなか、支店・営業所にお問い合わせください。

- 教育用ロボット**Motion System Master** 技術資料(本書)
- ロボットコントローラ**MRC01** ユーザーズマニュアル
- **AZシリーズ/AZシリーズ**搭載電動アクチュエータ DC電源入力 ドライバ編

本書では、ロボット本体の内容を主に記載しています。コントローラ/ドライバの設置・接続や、制御方法など本書に記載のない内容は上記の取扱説明書を合わせてご確認ください。

1-3 製品の概要

この製品は、バッテリレスアブソリュートセンサを搭載の**AZシリーズ**で構成した小型卓上ロボットです。アーム部品をお客様にて交換できるため、アームの長さ変更などカスタマイズすることができます。ロボット本体(モーター含む)、コントローラ、ドライバ、ケーブルがセットとなっているため、ご購入後すぐにお試しいただけます。DC電源、エンドエフェクタは別手配です。

2 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損傷を未然に防止するためのものです。内容をよく理解してから製品をお使いください。

 警告	この警告事項に反した取り扱いをすると、死亡または重傷を負う場合がある内容を示しています。
 注意	この注意事項に反した取り扱いをすると、傷害を負うまたは物的損害が発生する場合がある内容を示しています。
 重要	製品を正しくお使いいただくために、お客様に必ず守っていただきたい事項を、本文中の関連する取り扱い項目に記載しています。
 memo	本書の理解を深める内容や、関連情報を記載しています。

⚠ 警告

全般

- 人命および身体の維持や管理などに関わることを目的とする装置には使用しない。
- 爆発性雰囲気、引火性ガスの雰囲気、腐食性の雰囲気、水のかかる場所、可燃物のそばでは使用しない。火災・けがの原因になります。
- 通電状態で移動、設置、接続、点検の作業をしない。感電の原因になります。
- 製品の可動部に手などを挟まないように注意する。けが・装置破損の原因になります。
- アームを交換した後は、ISO 12100に基づいたリスクアセスメントを実施する。けが・装置破損の原因になります。
- 装置の故障や動作の異常が発生したときは、装置全体が安全な方向へはたらくよう、適切な安全対策を施す。けがの原因になります。

設置・配線

- アーム部およびケーブル部を引っ張ったり、無理に曲げたり、アーム部およびケーブル部を持って製品本体を持ち上げたりしない。けが・装置破損の原因になります。
- 製品本体は指示に従い、確実に固定する。けが・装置破損の原因になります。
- 配線・接続は指示に従い、確実に行なう。火災・装置破損の原因になります。
- 電源側からの大電流に対する発火を防ぐために必要に応じ外付けヒューズを設置する。

運転

- ドライバの電源を投入するときは、上位の制御機器から信号が入力されていないことを確認する。製品が意図せず動き出すことがあります。けが・装置破損の原因になります。
- 製品に異常が発生したときは、ただちに運転を停止し、製品を駆動するモーターの動力を遮断する。けが・装置破損の原因になります。
- エンドエフェクタを取り付けている場合はISO 12100に基づいたリスクアセスメントを実施する。停電または電源遮断時は、モーターが無励磁となります。無励磁状態になると保持力が失われるため、アームが落下し、エンドエフェクタ、ワークの形状、重さによっては危険が生じるおそれがあります。けが・装置破損の原因になります。
- 運転中は、ドライバのSTOP-COFF(カレントオフ)信号を入力しない。入力すると、モーターが停止し、無励磁となることで保持力がなくなり予期しない動きをすることがあります。けが・装置破損の原因になります。
- 停止および運転中は、ドライバのFREE(無励磁)信号を入力しないでください。信号を入力すると、モーターの電流が遮断されて無励磁となります。無励磁状態になると保持力が失われるため、アームが落下します。けが・装置破損の原因になります。
- 外部遮断装置やドライバのSTOP-COFF(カレントオフ)信号でモーターの動力を遮断する場合は、適切な安全対策を施す。モーターのトルクが失われ、製品が予期しない動きをすることがあります。けが・装置破損の原因になります。
- ドライバの電源投入後、およびモーターの動力を遮断した後の最初の運転は、低速で位置調整し安全を確認する。けが・装置破損の原因となります。
- 停電したときは、ドライバの電源を切る。停電復旧時に製品が突然起動する場合があり、けが・装置破損の原因になります。

保守・点検

- 作業開始前(日常)点検および定期的な点検は取扱説明書、技術資料の指示に従って実施し、作業の前に製品および関連機器に異常が無いことを確認する。けが・装置破損の原因になります。
- 製品の駆動モーターは交換しない。けが・装置破損の原因になります。



全般

- 製品の仕様値を超えて使用しない。けが・装置破損の原因になります。
- モーターに接続するドライバおよびケーブルは、指定された組み合わせで使用する。火災、けが、装置破損の原因になります。
- モーターとドライバを接続するときは、組合せを間違えないように注意する。間違えて配線すると予期せぬ動作をすることがあります。けが、装置破損の原因になります。
- 可燃物を製品の周囲に置かない。火災・やけどの原因になります。
- 通風を妨げる障害物をロボットの周囲に置かない。装置破損の原因になります。
- 絶縁抵抗測定、絶縁耐圧試験を行なうときは、製品とドライバを切り離してください。装置破損の原因になります。
- 設置・配線をするときは、EMCの対策を施す。製品、ドライバから周辺の制御システム機器へのEMI、および製品、ドライバのEMSに対して有効な対策を施さないと、装置の機能に重大な障害を引き起こすことがあります。
- 取り扱いの際は静電気等の対策を施す。静電気等によって製品を駆動するモーターのエンコーダ(ABZOセンサ)またはドライバが誤動作または破損することがあります。けが・装置破損の原因になります。
- モーターのエンコーダ(ABZOセンサ)を強い磁気に近づけない。エンコーダ(ABZOセンサ)の破損や製品が誤動作する原因になります。けが・装置破損の原因になります。
- ロボットの動作中にロボットの可動範囲内に入らない。けがの原因になります。
- 作動時に異常な音や振動が発生した場合は運転を中止する。けが、装置破損の原因になります。
- ロボットのL軸(M2:下腕)、U軸(M3:上腕)の動作を制限するストップ(2か所)に指などを挟まれないように注意する。けがの原因になります。
- モーターは、正常な運転状態でも表面温度が70°Cを超えることがあるため、モーターへの接近が想定される場合は、図の警告ラベルをはっきり見える位置に貼る。やけどの原因になります。
- エンコーダ(ABZOセンサ)を保護するため、モーターケースの表面温度は80°C以下で使用する。装置破損の原因になります。
- モーターのエンコーダ(ABZOセンサ)に強い衝撃を与えない。エンコーダ(ABZOセンサ)の破損により、製品が誤動作し、けが、装置破損の原因になります。モーターには、図のラベルを貼り付けています。



警告ラベル



Do not impact
motor shaft
and detector,

警告ラベル

3 準備

3-1 製品の確認

次のものがすべて揃っていることを確認してください。不足したり破損している場合は、お買い求めの営業所までご連絡ください。

■ セット

- ロボット MSE3039K1-V 1台
- 位置決めピン 1個
- コントローラ MRC01 1台
[CN1用コネクタ(3ピン)、CN4用コネクタ(20ピン) :各1個]
- ドライバ AZD-KD 3台
[CN1用コネクタ(5ピン)、CN4用コネクタ(24ピン) :各3個]
- モーター用ケーブル CC010VZR2-M 3本※
- エンコーダ用ケーブル CC010VNR-E2 3本※
- RS-485通信用ケーブル CC001-RS4 3本
- 開梱手順 1部
- 安全にお使いいただくために(コントローラ用) 1部
- 安全にお使いいただくために(ドライバ用) 1部

※ 接続ケーブルセット(モーター/エンコーダ用) : CC010VZR2

モーター/エンコーダ用ケーブルを、それぞれ追加でご購入いただく場合はお問い合わせください。

■ ロボット単体

- ロボット MSE3039K1-V 1台
- 位置決めピン 1個
- 開梱手順 1部

3-2 品名の見方

■ セット

MSE R - V

1 2

1	Motion System Master	
2	ロボット形状	V:垂直多関節

■ ロボット単体

MSE 3 039 K 1 - V

1	軸数	3:3軸
2	リーチ長	039:390 mm
3	電源仕様	K:DC24 V
4	可搬質量	1:1 kg
5	ロボット形状	V:垂直多関節

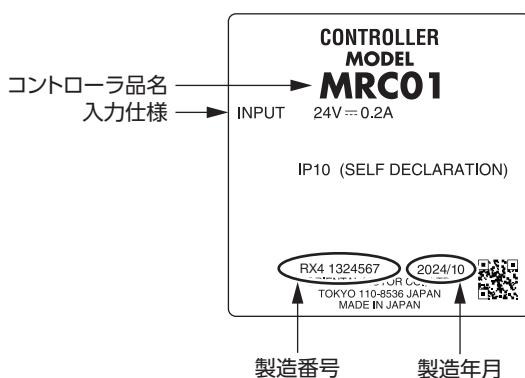
3-3 銘板の情報

図はサンプルです。

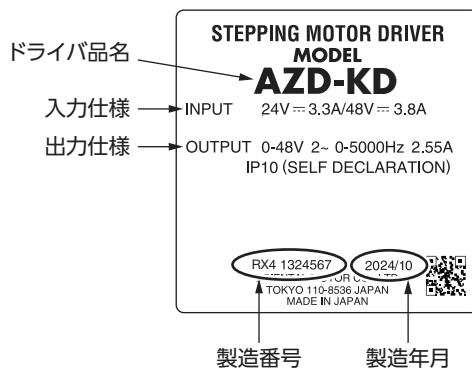
■ ロボット



■ コントローラ



■ ドライバ



3-4 各部の名称

ロボットはS軸(M1:旋回)、L軸(M2:下腕)、U軸(M3:上腕)の3軸で構成されています。

モーターはすべてバッテリレスアブソリュートセンサを搭載したAZシリーズです。

駆動名はモーター背面の番号でもご確認いただけます。



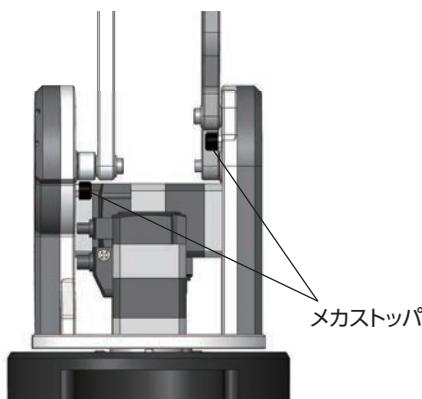
軸	駆動名	駆動モーター	減速比
S軸	M1	AZM46	18
L軸	M2		
U軸	M3		

3-5 回転制限メカストッパ

L軸(M2:下腕)とU軸(M3:上腕)には、可動範囲を制限するメカストッパが付いています。

重要

- 各軸のモーターには電磁ブレーキが付いていません。電源を切ると出力軸が無励磁となり、保持力が失われます。取り扱いに注意してください。
- 回転制限ストッパはワークの落下を保護するためのものではありません。停止および運転中は、ドライバーのFREE(無励磁)信号を入力しないでください。信号を入力すると、モーターの電流が遮断されて無励磁となります。無励磁状態になると保持力が失われるため、アームが落下します。



4 設置

4-1 設置場所

風通しがよく、点検が容易な次のような場所に設置してください。

- ・屋内に設定された筐体内(換気口を設けてください)
- ・使用周囲温度 0～+40 ℃ (凍結しないこと)
- ・使用周囲湿度 85 %以下(結露しないこと)
- ・爆発性雰囲気、有害なガス(硫化ガスなど)、および液体のないところ
- ・直射日光が当たらないところ
- ・塵埃や鉄粉などの少ないところ
- ・水(雨や水滴)、油(油滴)、およびその他の液体がかからないところ
- ・塩分の少ないところ
- ・連続的な振動や過度な衝撃が加わらないところ
- ・電磁ノイズ(接続機、動力機器など)が少ないところ
- ・放射性物質や磁場がなく、真空でないところ
- ・海拔1,000 m以下

4-2 開梱方法

1. 水平かつ平坦な面に箱を置き、開梱します。梱包材、付属品を取り出してください。



2. ロボットを取り出します。取り出す際は、必ずL軸(M2:下腕)、U軸(M3:上腕)のギヤケース部を両手で保持してください。片手で持つ、アーム部分のみを持つなどの誤った持ち方をすると、軸が予期せぬ方向に動き、落下やけがの原因になります。

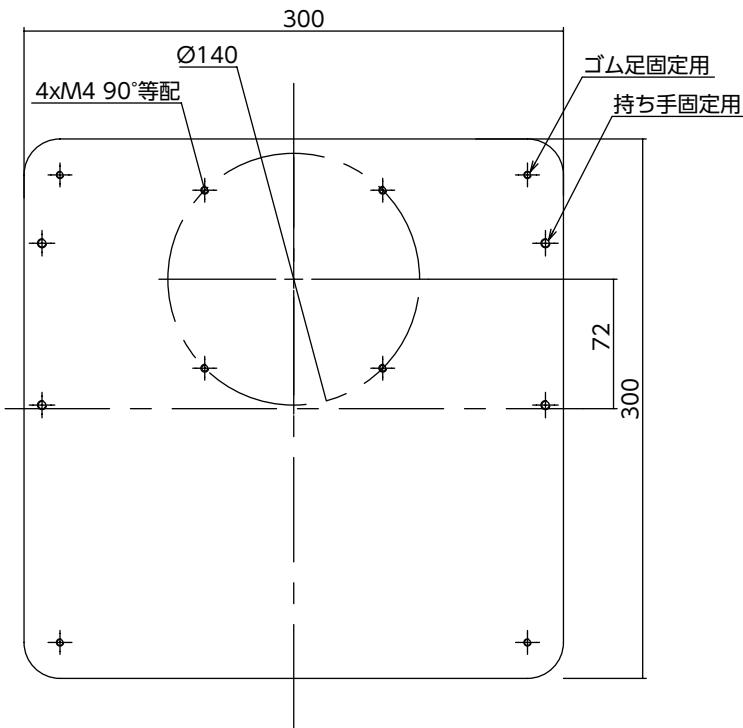


重要 ロボットを置くときは、ケーブルやコネクタがロボットと取付板の間に挟まらないようにしてください。

4-3 設置方法

ロボットは設置面を下にして取り付けてください。取付板には、ねじ穴加工を施してください。
締付トルクの値は推奨値です。負荷の設計条件に合わせて、適切なトルクで締め付けてください。

■ 取付板の設計[参考] (単位:mm)



● 取付板の仕様

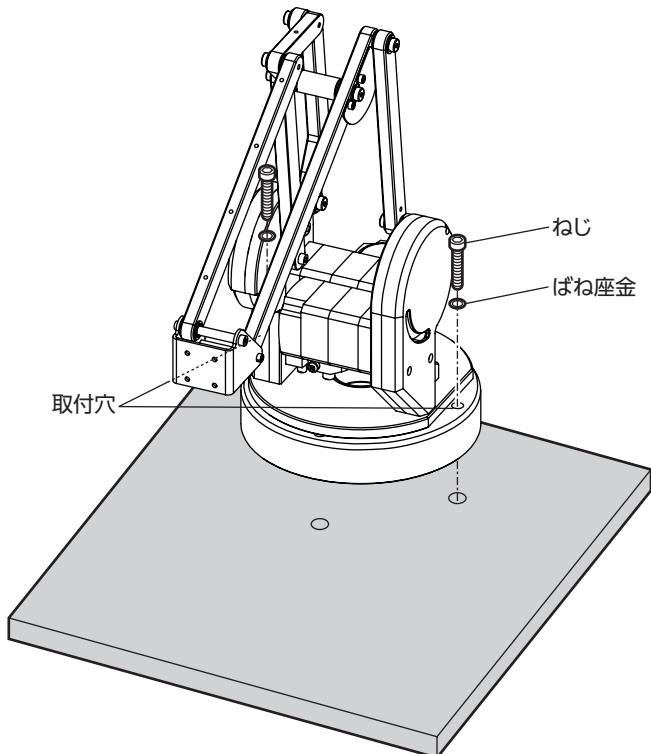
取付板	厚み	5 mm以上
	材質	鉄またはアルミ
取付穴	ねじの呼び	M4
	締付トルク	2 N·m

■ 手順

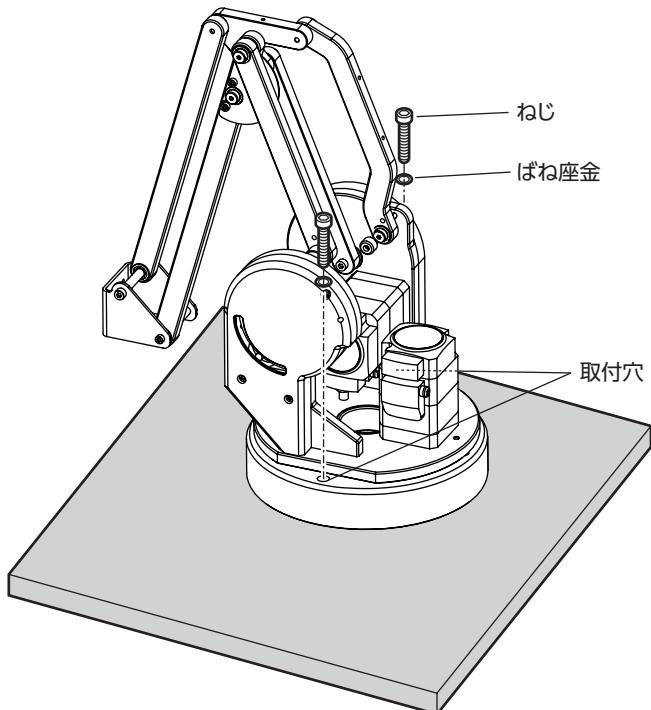
重要

- ・設置場所は、ティーチングや保守点検が安全にできるような作業空間を十分に確保してください。
- ・ロボットは必ず取付板の上側から設置してください。下側からは設置できません。
- ・設置するときは、製品が傾いたりしないように、安定した状態で作業してください。
- ・振動防止、フレームのねじれを考慮し、できるだけ強固な金属面へ確実に取り付けてください。

1. 対角の取付穴(2か所)を使用して、ねじでロボットを取り付けます。



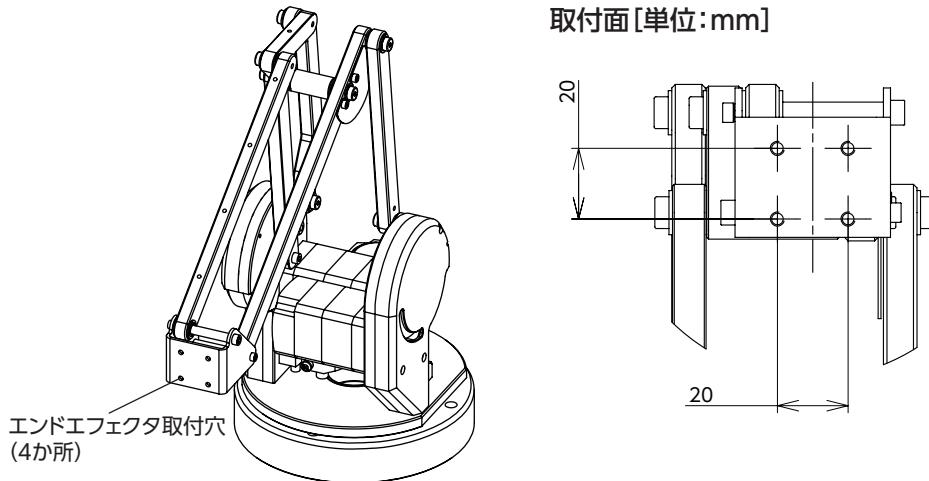
2. ロボットの上部を回転させ、残りの取付穴(2か所)を固定します。



■ エンドエフェクタの取り付け

エンドエフェクタ取付穴(4か所)を使用して、ねじでエンドエフェクタを取り付けます。
締付トルクの値は推奨値です。負荷の設計条件に合わせて、適切なトルクで締め付けください。

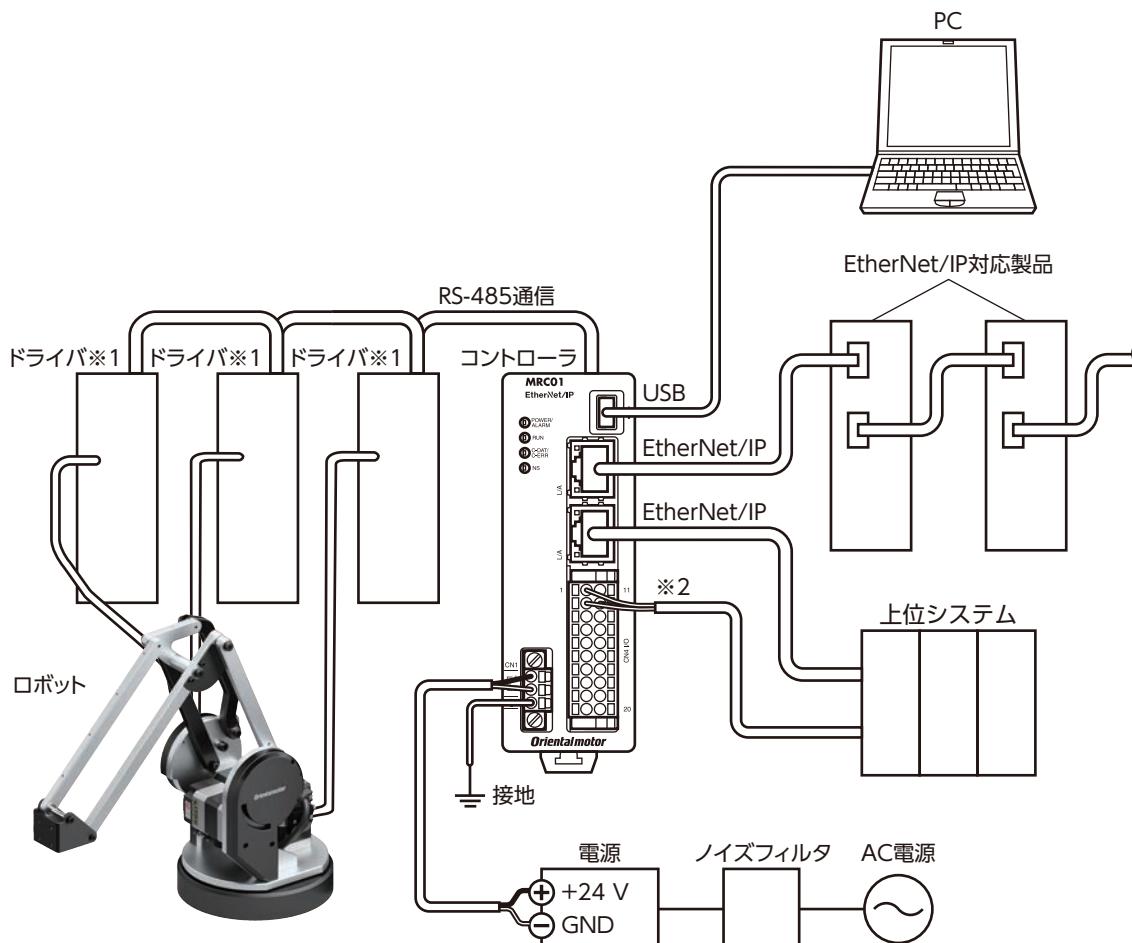
ねじの呼び	M4
締付トルク	2 N·m
エンドエフェクタ取付板の材質	鉄またはアルミ



5 運転準備

5-1 システム構成例

- コネクタの近くが動かないように固定してください。
- ケーブルの配線距離は20 m以下にしてください。



※1 ドライバごとに電源を接続してください。

※2 ダイレクトI/Oやセンサを使用するときに接続してください。

!**警告**

- 電源の接続は、適切な資格を有する人が行なってください。火災・けが・装置破損の原因になります。
- 電源は、一次側と二次側が強化絶縁された直流電源を使用してください。感電の原因になります。

重要

配線・配置によりモーターケーブルや電源ケーブルから発生するノイズが問題になる場合は、シールドするかフェライトコアを使用してください。

5-2 セットアップ

プログラミングソフトMRC Studioでロボットの情報を設定します。

1. MRC Studioを起動します。
2. [通信ポート]をクリックし、[MRC01]を選択します。
3. スタート画面で[セットアップ]をクリックします。
4. 画面の案内にしたがってロボットタイプや機構情報などを設定します。
製品には、原点設定用に位置決め用ピン穴3か所があります。ロボットのセットアップ時に使用してください。
ピン穴径:Φ3 mm

位置決めピン挿入位置

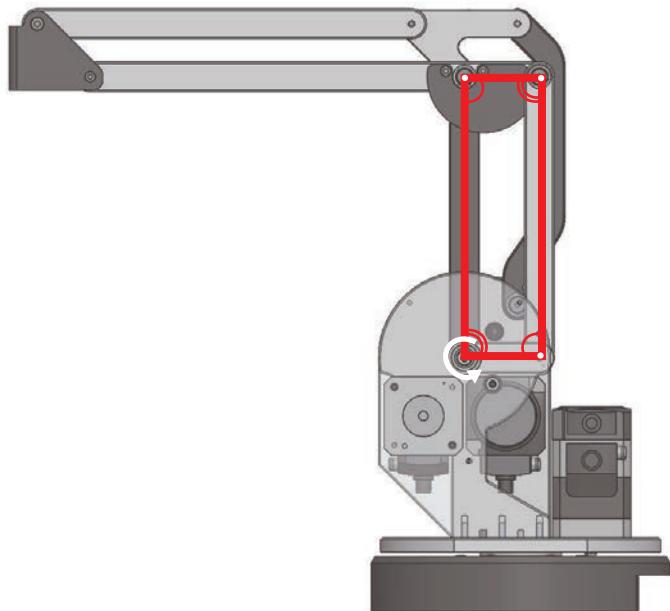


6 カスタマイズ

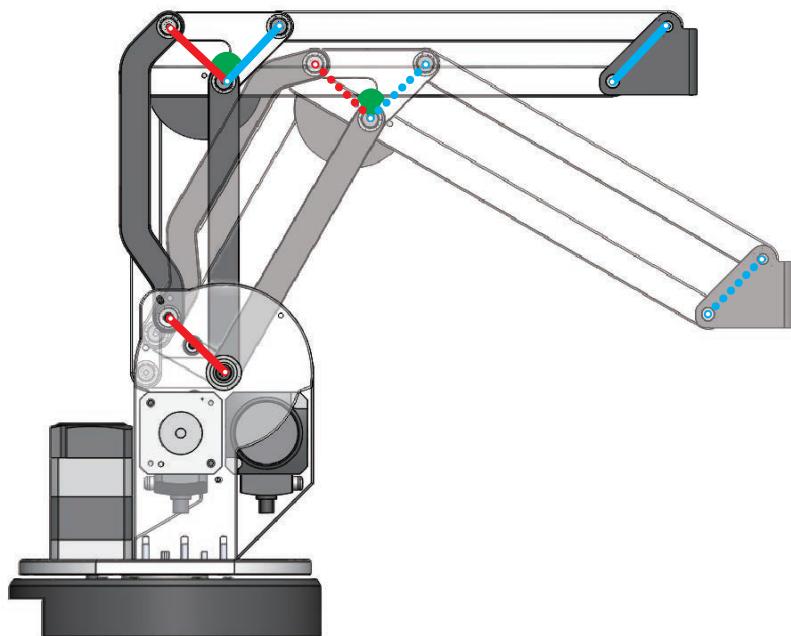
ロボットは、アームの交換が可能です。アームの長さ、形状をカスタマイズすることで、可動範囲を拡大できます。アームの長さを変更した場合でも、MRC Studioの設定を変更するだけでロボットを動作できます。

■ リンク機構

平行リンク機構のロボットは、対向するリンクの長さが等しく、平行四辺形の関係にあります。そのため、根元のモーターを回転させてリンク角度を変えると、上部のリンク角度も変わりロボットの先端が動作します。モーターを根元に配置できるため、可搬質量が大きい特徴があります。

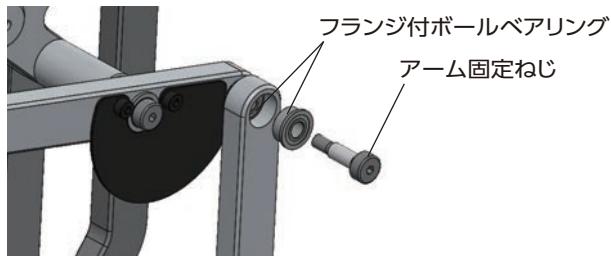


赤線同士、青線同士は、対向するリンクの長さが等しく、平行四辺形の関係にあるため、赤線同士、青線同士は設置面に対して常に同じ角度を維持しています。また、赤線と青線が交わる緑部分の角度も維持されています。そのため、ロボット先端の角度は常に水平を保つことができ、安定した水平搬送が可能です。

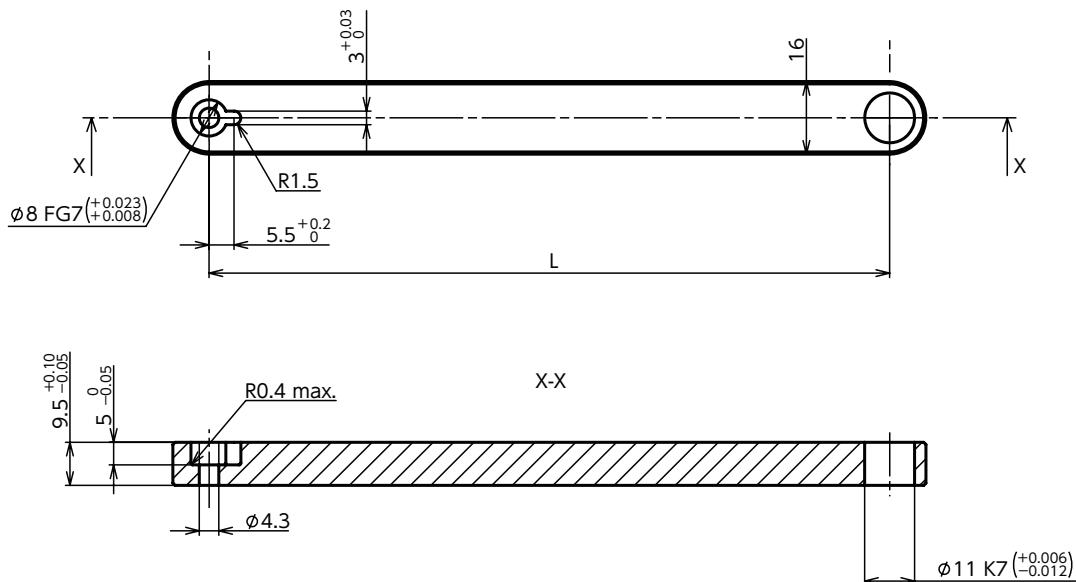


■ アーム形状

フランジ付ボールベアリングでアームを挟み込んでいます。
アームを設計する際は、以下のめ合い寸法を参考にしてください。



アームの設計[参考] (単位:mm)



● 重要

アーム部品は面取り加工を施してください。けがの原因になります。

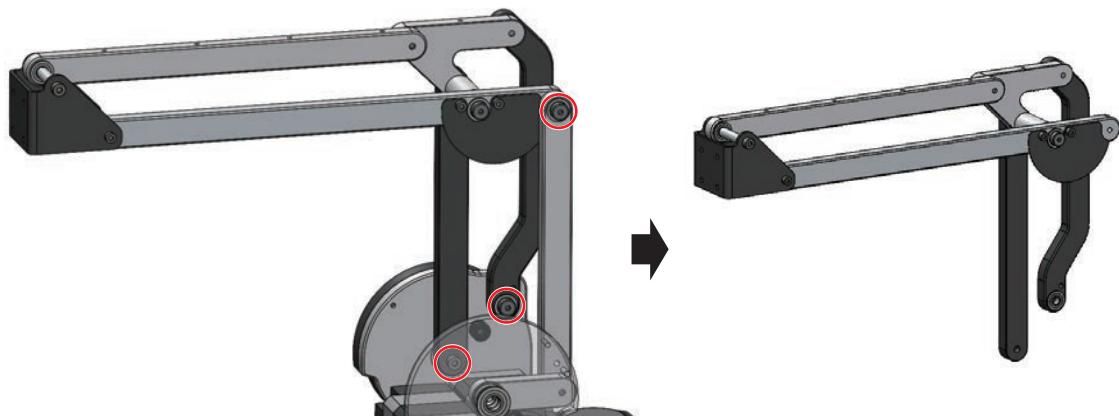
■ 手順

⚠ 警告

- アームを交換した後は、MRC Studioで再セットアップを行なってください。再セットアップを行わないで運転すると、ロボットが予期せぬ動作して、けが・装置破損の原因になります。
- アームを交換した後は、ISO 12100に基づいたリスクアセスメントを実施してください。けが・装置破損の原因になります。
- アームは、必ず規定の締付トルクで固定してください。規定の締付トルクで固定しないと、動作中にアームが外れるおそれがあります。けが・装置破損の原因になります。
- 手順にない部分のねじを緩めたり、取り外さないでください。位置決め精度の低下や破損の原因になります。

カスタマイズ

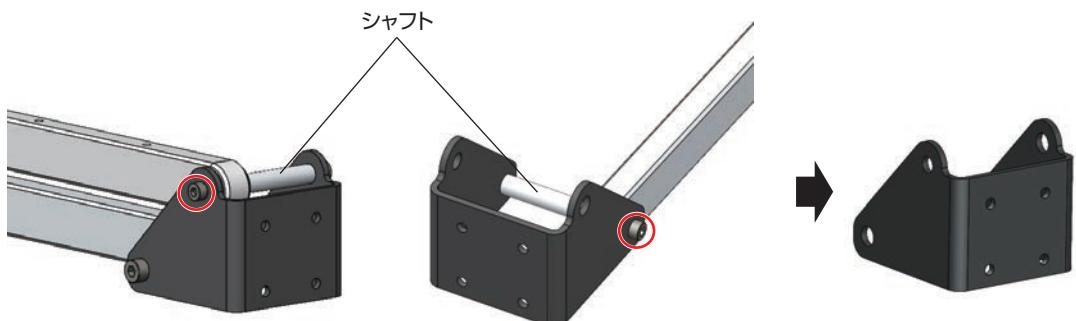
1. アーム固定ねじ (M4、3か所) を外し、アーム(黒)を取り外します。



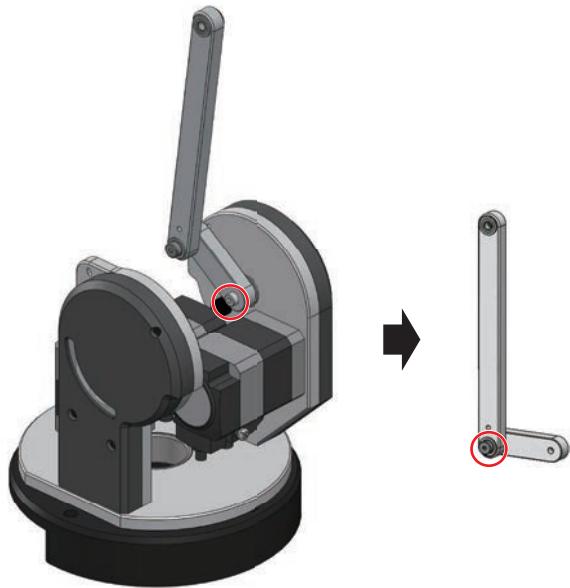
2. アーム(黒)のアーム固定ねじ (M4、4か所) を外し、アームを分解します。



3. シャフトを固定しながら、アーム固定ねじ (M3、2か所) を外し、エンドエフェクタ取付部品を取り外します。



4. アーム固定ねじ (M4、1か所) を外し、アーム(シルバー)を取り外します。
アーム(シルバー)のアーム固定ねじ (M4、1か所) を外し、アームを分解します。



5. アームを交換し取り付けます。アームを取り外したときとは逆の手順で行なってください。
締付トルク (M3) :1 N•m
締付トルク (M4) :2 N•m

7 メンテナンス

日常点検および定期的な点検は、3ページ「2 安全上のご注意」に従い、十分な知識、経験を有する作業者に従事させてください。これらの点検は、故障の未然防止や安全性を確保するために必ず実施し、作業の前に製品および関連機器に異常がないことを確認してください。異常を認めた場合はただちに使用を中止し、補修その他必要な措置を講じてください。

7-1 点検

■ 点検時期

1日8時間稼働した場合、表の期間ごとにメンテナンスを行ってください。昼夜連続運転、稼働率の高い場合は、状況に応じてメンテナンス周期を短縮してください。

メンテナンス時期	点検	清掃
始動時	○	—
稼働後6か月	○	—
以降6カ月ごと	○	—
隨時	—	○

■ 点検項目

- ・製品の取付箇所に緩みがないか。
- ・負荷を取り付けているねじに緩みがないか。
- ・ケーブルに傷やストレスがないか。
- ・モーターとドライバの接続部に緩みがないか。
- ・電源投入前後で、軸受部などから異常な音や振動が発生していないか。
- ・原点復帰運転時および運転時(独自プログラム動作)に動作ポイントがずれていなか。

重要

- ・各検査を実施した場合には、日常点検表に点検結果や特記事項の記入をしてください。
- ・点検は、可能な限り可動範囲内で行なってください。
- ・点検で補修などを行なったときは、その内容を記録し、3年以上保存してください。

■ 清掃

- ・柔らかい布で汚れを拭き取ってください。汚れがひどいときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で拭き取ってください。
- ・圧縮空気を吹き付けないでください。隙間から塵埃が入り込むおそれがあります。
- ・塗装面を傷めるため、石油系溶剤を使用しないでください。

7-2 保証

製品の保証については、当社のWEBサイトでご確認ください。

7-3 廃棄

製品は、産業廃棄物として法令または自治体の指示に従って、正しく処分してください。

8 仕様

8-1 製品仕様

軸数	3軸
入力電圧	DC24 V
最大リーチ長	垂直 352 mm
	水平 390 mm
可搬質量	1 kg
可動範囲※	S軸(旋回) ±100 deg
	L軸(下腕) 0~90 deg
	U軸(上腕) 0~100 deg
繰返し位置決め精度	±0.1 mm
本体質量	4.2 kg

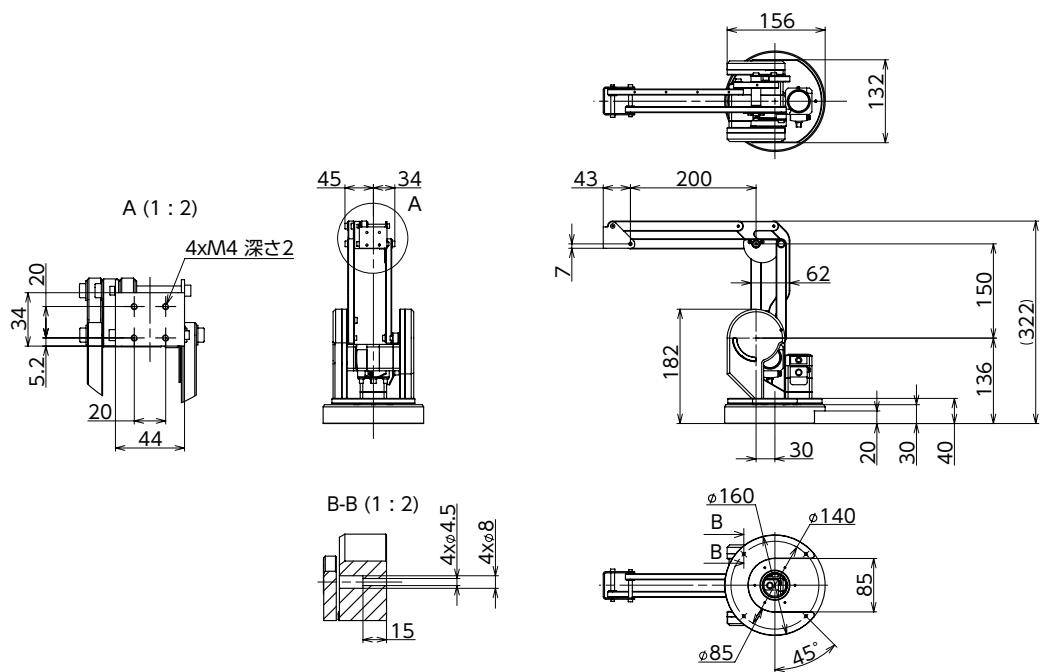
推奨電源容量:DC 24V 150 W

※ 原点ピン穴に位置決めピンを入れた設置原点姿勢の状態より動作できる範囲です。

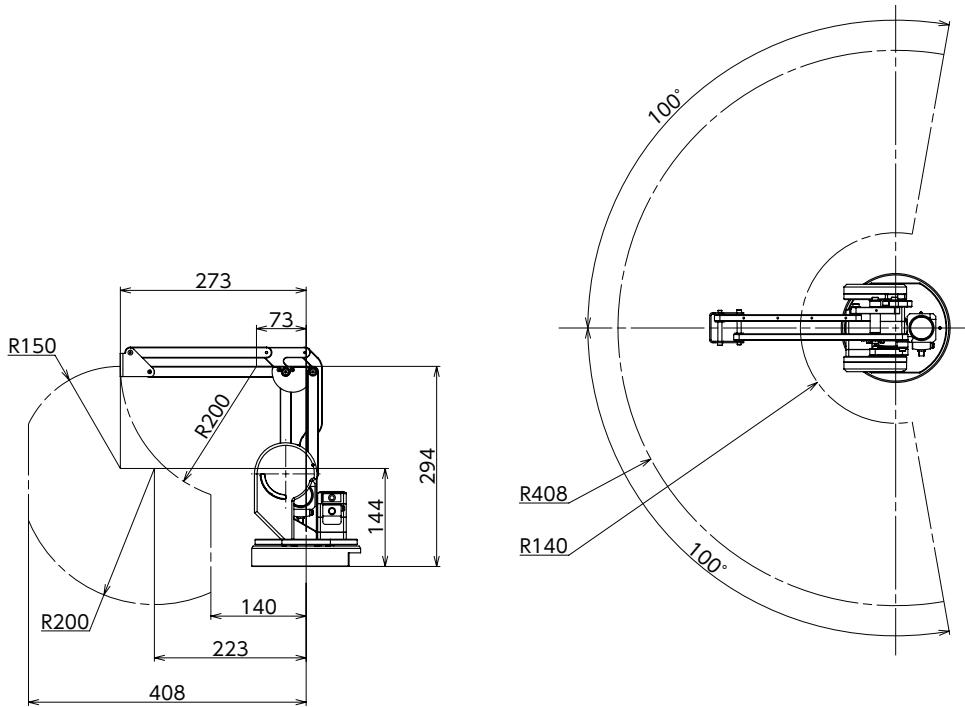
8-2 一般仕様

使用環境	周囲温度	0~+40°C (凍結しないこと)
	湿度	85%以下(結露しないこと)
	高度	海拔1,000m以下
	雰囲気	腐食性ガス、塵埃がないこと。水、油が直接かかるないこと。
保存環境 輸送環境	周囲温度	-20~+60°C (凍結しないこと)
	湿度	85%以下(結露しないこと)
	高度	海拔3,000m以下
	雰囲気	腐食性ガス、塵埃がないこと。水、油が直接かかるないこと。

8-3 外形図 [単位:mm]



8-4 動作範囲図 [単位:mm]



- ・この技術資料の一部または全部を無断で転載、複製することは、禁止されています。
損傷や紛失などにより、技術資料が必要なときは、最寄りの支店または営業所に請求してください。
- ・技術資料に記載されている情報、回路、機器、および装置の利用に関して産業財産権上の問題が生じても、当社は一切の責任を負いません。
- ・製品の性能、仕様および外観は改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- ・技術資料には正確な情報を記載するよう努めていますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどにお気づきの点がありましたら、お買い求めの営業所までご連絡ください。
- ・**Orientalmotor**とABZOセンサは、日本その他の国におけるオリエンタルモーター株式会社の登録商標または商標です。
その他の製品名、会社名は各社の登録商標または商標です。この技術資料に記載の他社製品名は推奨を目的としたもので、それらの製品の性能を保証するものではありません。オリエンタルモーター株式会社は、他社製品の性能につきましては一切の責任を負いません。

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2024

2024年12月制作

オリエンタルモーター株式会社
お客様ご相談センター
TEL 0120-925-410