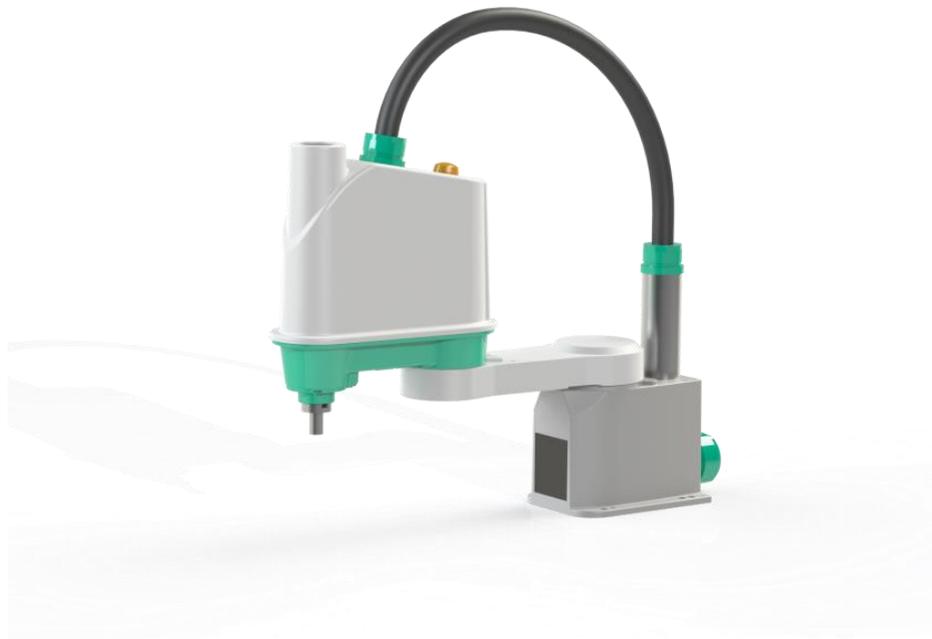


スカラロボット KHE シリーズ (天吊仕様マニュアル)

取扱説明書

SM-A20059



- 製品をご使用になる前に、本取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- 本取扱説明書は必要なときにすぐ取出して読めるように、大切に保管してください。

はじめに

このたびは、当社のスカラロボット「KHE シリーズ」をお買求めいただきまして、誠にありがとうございます。
本取扱説明書は本製品の性能を十分に発揮させるために、取付、使用方法などの基本的な事項を記載した
ものです。よくお読みいただき、正しくご使用ください。
なお、本取扱説明書は紛失しないように、大切に保管してください。

本取扱説明書に記載の仕様、外観は、将来予告なく変更することがあります。

注意：

- この取扱説明書は産業用ロボットを実際にご使用になられる方のお手元に必ず届くよう
お取りはからいください。
- 産業用ロボットをご使用前にこの取扱説明書を必ずご覧くださいませようお願いいたします。
- お読みになった後は必ず保管してくださいませようお願いいたします。

目次

はじめに	i
使用範囲について	4
使用方法について	5
保証について	7
産業用ロボットの安全に関する主な規格と法令について	8
安全上のご注意	11
サービスネットワーク	14
仕様編	16
1. 仕様	17
1.1 各部名称	17
1.2 座標系	18
1.3 外形寸法	18
1.4 仕様表	19
設置編	21
2. 開梱と運搬	22
2.1 開梱	22
2.2 運搬	23
2.3 質量、外形寸法	23
2.4 ロボットの運搬	24
2.5 保管	26
2.5.1 ロボット保管時の注意事項	26
3. ロボットの据付	27
3.1 据付環境	27
3.2 据付	28
3.2.1 据付方法	29
3.2.2 動作領域	31
3.2.3 動作範囲変更	33
4. ハンド等の設定	37
4.1 ハンドの取付	37

4.2 カメラやエアバルブなどの取付	37
4.3 ハンド用エア配管	38
4.4 許容負荷条件とプログラム設定	39
5. ユーザー用配線	40
5.1 ハンド用配線	40
5.1.1 コントローラから制御する場合の配線	40
5.1.2 別置きPLC等から制御する場合の配線	41
5.1.3 ハンド用コネクタ CN0 の仕様	43
保守編	45
6. 保守概要	46
6.1 機構部品配置	46
7. 保守交換部品	47
7.1 保守交換部品についての注意事項	47
7.2 ロボット保守交換部品リスト	48

使用範囲について

本製品は、水平方向に旋回する2つの関節を持つマニピュレータで、その先端のメカニカルインターフェースが垂直方向に上下し、水平方向に回転する、水平多関節型の産業用ロボットです。

ワークの移動、整列といった搬送作業、部品の挿入、ねじ締めといった組立作業など、幅広い作業の自動化に適応することを意図して開発されました。

お客様におかれましても、これらの作業の自動化適応や自動化機器への組み込みを目的とした使用をお願い致します。

人に接触する作業（医療、介護に関する作業など）への適用、人の生命を維持する機器（生命維持装置、保育器など）への組み込み、人が搭乗する機器（車などの輸送機器、飛行機などの航空宇宙機器、ジェットコースターなどの遊戯機器）への組み込み、人命や人体を保護する機器（安全装置など）への組み込みなどは、意図しておりません。

高い熱量を制御することを目的とした機器（原子力制御機器、燃焼炉制御機器など）への組み込みなどは、意図しておりません。

故障や誤作動により、直接人の生命を脅かし、人体に危害を及ぼす恐れのある作業への適用や機器への組み込みには、本製品の使用を禁じます。使用された場合、お客様の責任で保証されることとなります。

使用方法について

KHE シリーズの使用条件について説明します。条件と異なった状態で使用すると、想定外のリスクが生じる可能性があります。条件を守ってご使用ください。

1.製品の主な仕様 仕様編「1.4 仕様表」、設置編「3.1 据付環境」をご参照ください。

2.使用上の制限 表 1 および表 2 に、使用上の制限を示した「制限仕様シート」を掲載します。

表 1 制限仕様シート(1)

1. 製品を使用する目的と用途(使用上の制限)	
1)意図する使用	<p>目的(物品の搬送, 組立, 検査, 加工等)に沿った動作をロボットに実現させる</p> <p>(1) 教示・調整運転時</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロボットの可動範囲内で、サーボONで実施する可能性が高い ・共同作業者として、教示・運転確認作業者の監視人を可動範囲外に配置する <p>①ロボットが動作する位置を教示する</p> <p>②動作順序(プログラム等)を作成する</p> <p>③外部機器との間の信号やデータの授受を実施, 確認する</p> <p>④低速(250mm/sec以下)で動作確認する</p> <p>(2) 運転時</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロボットとの接触を防ぐ危険防止措置(柵や囲いを設ける等)により、動作中のロボットには近づけない ・動作中のロボットに近づくと、サーボOFFする措置がされていること <p>①ロボットの起動を行う</p> <p>②所定の速度で、目的に沿った動作をする</p> <p>③ロボットの停止を行う</p> <p>(3) 保守・点検時</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロボットの可動範囲内で、1次電源OFFの状態を実施する内容 <p>①ボルトの緩みやガタツキの確認と増し締め実施</p> <p>②ケーブルクランプの緩みの確認</p> <p>③キズの点検</p> <p>④ゴミの清掃</p> <p>⑤防錆剤の点検と塗布</p> <p>⑥タイミングベルトの緩みと亀裂の確認</p> <p>⑦ケーブル, エアチューブの擦れの確認</p> <p>⑧各軸を手で押して動かした時の動作を確認</p> <p>⑨ロボット, コントローラの消耗部品の交換</p> <p>⑩コントローラ内メモリー用バッテリーの交換</p> <p>・ロボットの可動範囲内で、1次電源ONの状態を実施する内容</p> <p>①グリスの状態確認と給脂(サーボOFF時)</p> <p>②各軸を手で押してガタの確認(サーボON時)</p> <p>③運転時の異常振動, 異音の確認(サーボON時)</p> <p>④教示点にズレがないかの確認(サーボON時)</p> <p>⑤ロボット位置検出器用バッテリーの交換(サーボOFF時)</p>

表 2 制限仕様シート(2)

2) 予見可能な誤使用	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットに過大な衝撃が加わる作業、ロボットにより過大な衝撃を加える作業での使用 ・ロボット本体やコントローラ、オプション品の改造、これらのカバーを外した状態での通電 ・指定された設置状態（床置き、天吊り、壁掛け）以外での運転 ・指定された強度に満たない架台での運転 ・指定された環境以外での運転 	
3) 予期しない起動	<ul style="list-style-type: none"> ・過大なノイズによる誤作動 ・予期せず周辺機器からロボットに送られた起動信号による、ロボットの起動 ・異常な通信データによる、意図しない起動 ・電圧変動による誤作動 	
2. 製品コンポーネントの交換（時間上の制限）		
1) 機械的制限	日常点検、定期点検（3ヶ月、6ヶ月、1年毎）、オーバーホール（5年毎）により、適時または定期的に消耗品を交換する	
2) 電氣的制限		
3. 製品の可動範囲等（空間上の制限）		
1) 動作範囲	第1軸	1.4仕様表による
	第2軸	1.4仕様表による
	第3軸	1.4仕様表による
	第4軸	1.4仕様表による
	付加軸	個別の仕様による
	—	—
	—	—
2) インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・外形、動作範囲に適した場所に設置されていること ・保守点検に必要な空間が確保されていること 	
3) 作業環境	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットとの接触を防ぐ、危険防止措置（柵や囲いを設ける等）が実施されていること ・ロボットと柵や囲い等に挟まれない空間が確保されていること 	
4. 製品のライフサイクル		
組立、出荷試験、輸送、据付、教示、運転、保守、廃棄のライフサイクルの中で、ここでは、「設置」の段階（輸送、据付）、「使用」の段階（教示、運転、保守）、廃棄のリスクアセスメントを実施		
5. 機械に接近する人		
対象者	知識・経験・条件	
1) 輸送・据付作業	知識：取扱説明書を理解した者	
	経験：—	
	条件：（必要に応じて）フォークリフトまたはクレーンの有資格者	
2) 教示/調整運転作業（共同作業を含む）	知識：取扱説明書を理解した者	
	経験：使用するロボットの操作を習得した者	
	条件：産業用ロボットの教示等の業務に係る特別教育を受け、事業主が作業を許可した者	
3) 運転作業（オペレーター）	知識：取扱説明書を理解した者	
	経験：作業規定を理解した者	
	条件：—	
4) 保守・点検作業	知識：取扱説明書を理解した者	
	経験：使用するロボットの操作を習得した者、対象ロボットの保守作業を習得した者	
	条件：産業用ロボットの検査等の業務に係る特別教育を受け、事業主が作業を許可した者	
5) 廃棄作業	知識：取扱説明書を理解し、各自治体の廃棄方法を理解した者	
	経験：—	
	条件：—	
6. その他		

保証について

本製品は当社が厳密な試験や検査を行い、性能が当社規格を満足していることを確認してお届けしております。

万一不都合が生じた場合は、以下のように保証いたします。

1.保証期間 本製品の保証期間は以下のうち、いずれか先に経過した期間といたします。

- 1) 当社工場出荷後 18 ヶ月
- 2) お客様据付後 12 ヶ月
- 3) 稼働時間 2400 時間

2.保証内容

- 1) 保証対象製品は、本製品です。また、保証範囲は、本製品の仕様書、カタログ、取扱説明書等により定めた仕様および機能といたします。本製品の故障が原因で発生した二次的・付随的損害はいかなる場合でも保証いたしかねます。
- 2) 本製品の保証期間内において、本製品に付属されている取扱説明書通りのお取扱い・ご使用にて発生した故障に限り、当社は無償修理を行います。保証期間経過後の故障修理はすべて有償とさせていただきますのでご了承ください。

3.免責事項 次の事項に該当する場合は、保証範囲から除外いたします。

- a) 取扱説明書と異なったご使用、およびご使用上の不注意による故障、ならびに損傷
- b) 経時変化あるいは使用損耗での不都合（塗装等の自然退色、消耗部品^{*1}の劣化など）
- c) 感覚的現象での不都合（機能上影響のない発生音等）
- d) 当社によって認められていない改造、または分解が行われた場合
- e) 保守点検上の不備、不適當な修理による故障、ならびに損傷
- f) 天災・火災・その他外部要因による故障、ならびに損傷
- g) お客様が作成および変更されたプログラム、ポイントなどの内部データ
- h) 日本国内で購入された本製品を国外に持ち出した場合

4.ご注意

- 1) 本製品の仕様を超えてご使用になった場合、当社は本製品の基本性能を保証いたしかねます。
- 2) 万一、取扱説明書に掲げた「DANGER」、「WARNING」、「CAUTION」をお守りにならなかった場合、人身事故・損害事故・故障などが起きても、当社は責任を負いかねます。
- 3) 取扱説明書の「DANGER」、「WARNING」、「CAUTION」およびその他記載事項は当社の想定し得る範囲内のもので、あらゆる状況の全ての事象を予見した訳ではありません。その範囲には限界があることをご了承ください。

*1)：消耗部品とは、「[7.2](#) ロボット保守交換部品リスト」に示す保守交換部品を指します。

産業用ロボットの安全に関する主な規格と法令について

国際工業規格 ISO/DIS12100「機械類の安全性」において、機械装置のリスク低減方策が規定されています。

ステップ1：本質的安全設計方策...力，速度，エネルギーの制限など

ステップ2：安全防護...安全柵の設置など

付加保護方策...非常停止装置の設置など

ステップ3：使用上の情報...警告標識，警報，取扱説明書など

これに基づいて、国際規格 ISO/IEC では各種規格を階層構造で分類した「ガイド 51」と呼ばれるものが定義されています。

産業用ロボットの安全規格は、階層Cの個別機械安全規格にて規格化されています。

●ISO 10218，ISO 10218-1

リスクアセスメント実施後の残留リスク情報を使用者へと提供することが、規格化されています。

●IEC 82079-1

規格や法令については、産業用ロボットを使用する各国で定められたものに、必ず従ってください。

日本国内における産業用ロボットの主な規格と法令は、次の通りとなります。

産業用ロボットの安全規格は、日本工業規格（JIS）において、ISO 10218，ISO 10218-1の技術的内容や構成を変更することなく、規格化されています。

●JIS B 8433，JIS B 8433-1

産業用ロボットの安全に関する日本国内の法令は、次のように定められています。

●労働安全衛生法...第59条（安全衛生教育）

『事業者は、危険または有害な業務に従事する労働者に対し、安全または衛生の為の特別な教育を行わなければならない。』

産業用ロボットを扱う上で、特別な教育が必要である業務は、次のように定められています。

●労働安全衛生規則...第36条（特別教育を必要とする業務）

・第31号...産業用ロボットの教示等の業務

・第32号...産業用ロボットの検査等の業務

産業用ロボットを扱う業務での危険を防止する為に取りべき措置は、次のように定められています。

●労働安全衛生規則...第9節（産業用ロボット）

・第150条の3...教示等

・第150条の4...運転中の危険の防止

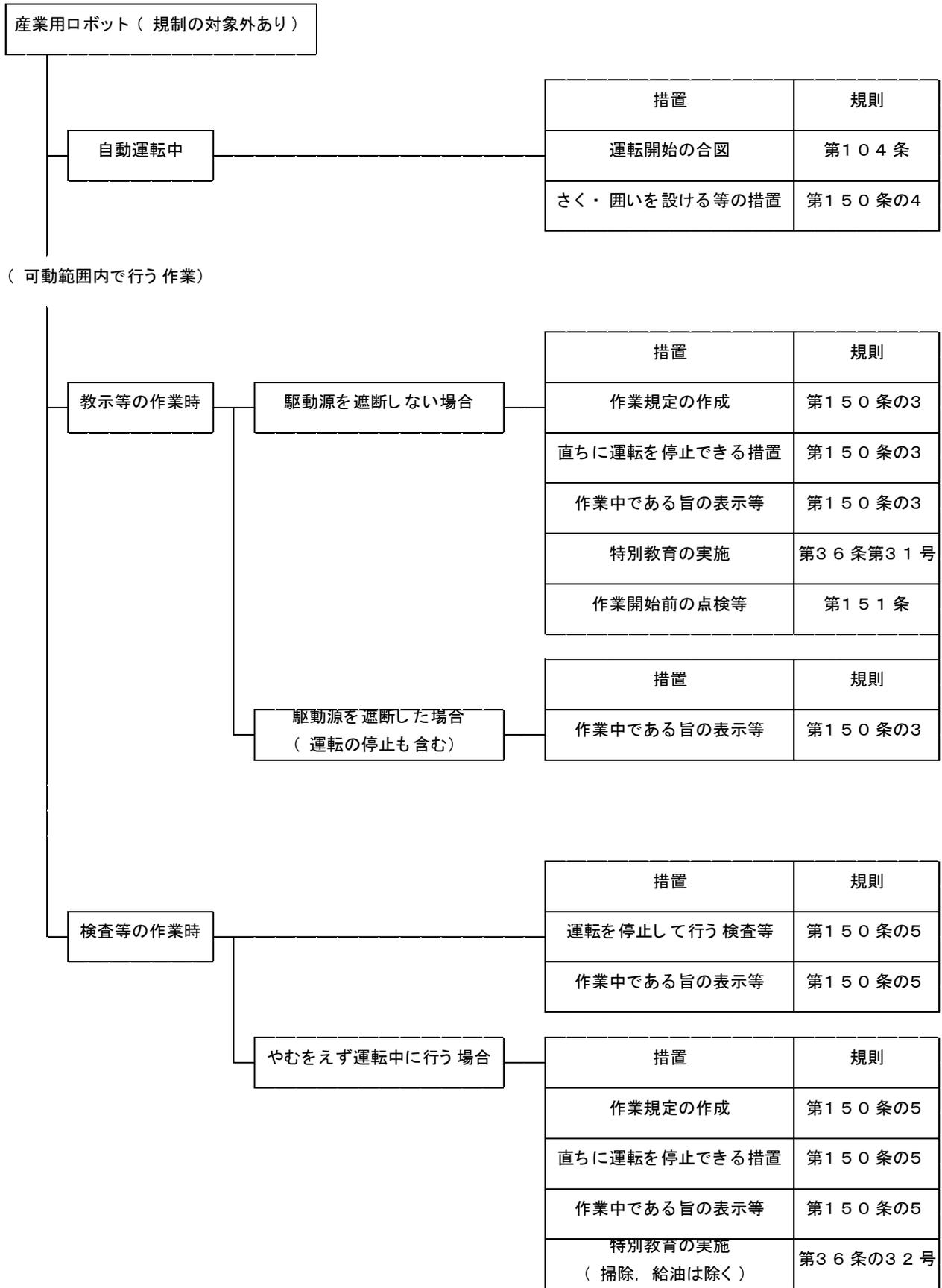
・第150条の5...検査等

・第151条...点検

残留リスク情報の提供は、『機械に関する危険性等をその機械の譲渡または貸与を受ける相手方事業者に通知すること』が、法令により努力義務として定められています。

●労働安全衛生規則...第24条の13（機械に関する危険性等の通知）

●上記第2項に基づき定められた、機械譲渡者等が行う機械に関する危険性等の通知の促進に関する指針



労働安全衛生規則の体系図

安全上のご注意

ロボット本体の取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。

次の内容（表示・図記号）をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

[表示の説明]

表示	表示の意味
 DANGER	「誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う危険性が切迫していること」を示します。
 WARNING	「誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う恐れのあること」を示します。
 CAUTION	「誤った取扱いをすると人が傷害 ¹⁾ を負う恐れ、または物的損害 ²⁾ のみが発生する恐れが想定されること」を示します。

1) 傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電などをさします。

2) 物的損害とは、財産・資材の破損にかかわる拡大損害をさします。

[図記号の説明]

図記号	表示の意味
	禁止（してはいけないこと）を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	強制（必ずすること）を示します。 具体的な強制内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	危険、注意を示します。 具体的な注意内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

 **CAUTION**

・ロボットの据付から稼動までを安全に行うために、実際に作業を始める前に別冊の取扱説明書「安全マニュアル」を必ず熟読してください。

[設置編について]

ロボットを安全に使用するために、以下の項目を厳守してください。

 DANGER	
 禁 止	<ul style="list-style-type: none"> ・損傷していたり、部品が欠けている場合、据付て運転しないこと。 感電・火災・故障の原因となります。 ・氷などの液体のかかる所に設置しないこと。 感電・火災・故障の原因となります。 ・可燃物を近くに置かないこと。 故障などで発火した場合に、火災の原因となります。
 強 制	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット運搬時は、付属の固定金具で固定すること。 ロボットを持ち上げた時に、アームが動き、けがの原因となります。 ・据付てから配線すること。 据付る前に配線すると、感電・けがの原因となります。 ・電源電圧・電源容量は、当社指定通りのこと。 装置の故障・火災の原因となります。 ・電源線は、指定の電線を使用のこと。 指定外のものを使用すると、火災や故障の原因となります。 ・アース線を確実に接続すること。 確実に接続しないと、故障・漏電のときに感電・火災の原因となります。 また、ノイズによる誤動作の原因となります。

 CAUTION	
 禁 止	<ul style="list-style-type: none"> ・運搬時、第2アームカバーを持ち上げないこと。 ロボット本体機構部に過大な力がかかり、故障の原因となります。
 強 制	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット保管時は、ベースをしっかりと固定のこと。 固定せずに、直置きした状態では不安定で、転倒する恐れがあります。
 注 意	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットを低温（10℃以下）で長時間停止した後に運転する際には、必ず低速（最高速度の20%程度）による連続運転を数分行ってください。 低速による連続運転を行わない場合、グリス固化によるモータ過負荷のエラーが発生する恐れがあります。

[保守・点検について]

本製品を安全に使用するために以下の項目を厳守ください。

 DANGER	
 禁 止	<ul style="list-style-type: none"> ・バッテリーを焼却したり、分解したり、充電しないこと。 破裂の恐れがあります。
 強 制	<ul style="list-style-type: none"> ・保守・点検の際は、コントローラの電源プラグを電源から抜くこと。 ・バッテリーを廃棄する場合は、貴社の規定に従った処理を行うこと。

 CAUTION	
 禁 止	<ul style="list-style-type: none"> ・取扱説明書に記載されている項目以外のお客様による部品交換や改造は、絶対に行わないこと。性能低下や故障および事故の原因となります。
 強 制	<ul style="list-style-type: none"> ・部品交換は、当社指定の予備品を使用のこと。 ・定期的に保守・点検を実施すること。保守・点検を怠ると装置の故障や事故の原因となります。
 注 意	<ul style="list-style-type: none"> ・KHE シリーズの第4軸モータにはブレーキがついていませんので、サーボOFF時にはツールやハンドの重みやオフセットの状態や、手などで触れることにより第4軸が回転する恐れがあります。第4軸の回転により第3軸が上下するので、手や足を挟まないように注意してください。 ・ベース背面にはブレーキ解除スイッチが付いております。ハンドやワークなどの重量物が第3軸に取付けられた状態でスイッチを押しますと、第3軸が落下しますので、手や足を挟まないように注意してください。

サービスネットワーク

本ロボットに関する技術的なお問い合わせは、下記へご連絡ください。

CKD株式会社 営業本部 〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250

FAソリューション営業部 TEL (0568) 74-1302 FAX (0568) 77-3410

また、ロボットに関するサービス、不具合対応、修理および定期保守は、東栄電機株式会社が担当しています。お客様のご要望に応じて保守契約を結び、定期点検、保守のサービスを行っています。

東栄電機株式会社 > > サービス窓口

<本社> エンジニアリング部 サービス課 受付時間：8:00～16:45	〒411-8510 静岡県三島市松本131 TEL (055) 977-0125 FAX (055) 977-3744
<東日本地区> エンジニアリング部 サービス課 北関東サービスステーション 受付時間：8:30～17:15	〒333-0847 埼玉県川口市芝中田2-9-12 TEL (048) 494-0659 FAX (048) 494-1784
<西日本地区> エンジニアリング部 サービス課 関西サービスステーション 受付時間：8:30～17:15	〒536-0008 大阪府大阪市城東区関目1-10-7 TEL (06) 7651-4385 FAX (06) 7651-4919

> > > 24時間受付コールセンター

受付は365日対応

東栄電機株式会社	
フリーダイヤル (0800) 111-0125 FAX (055) 977-3744 メールアドレス tecs@toei-electric.co.jp	QRコードはこちらです tecs@toei-electric.co.jp 

仕様編

KHE シリーズロボットの基本仕様や各部名称、座標系、外形寸法について記載しています。

1.仕様

1.1 各部名称

図 1.1 にロボット各部の名称を示します。

※サーボ ON 中および、ブレーキ解除スイッチを押した時に点灯します。

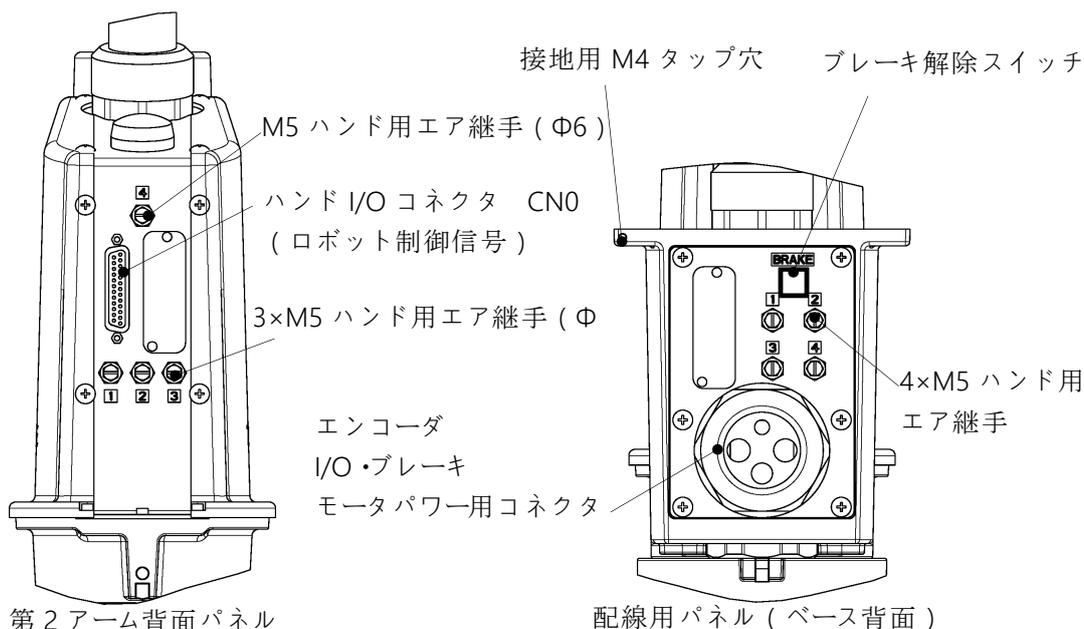
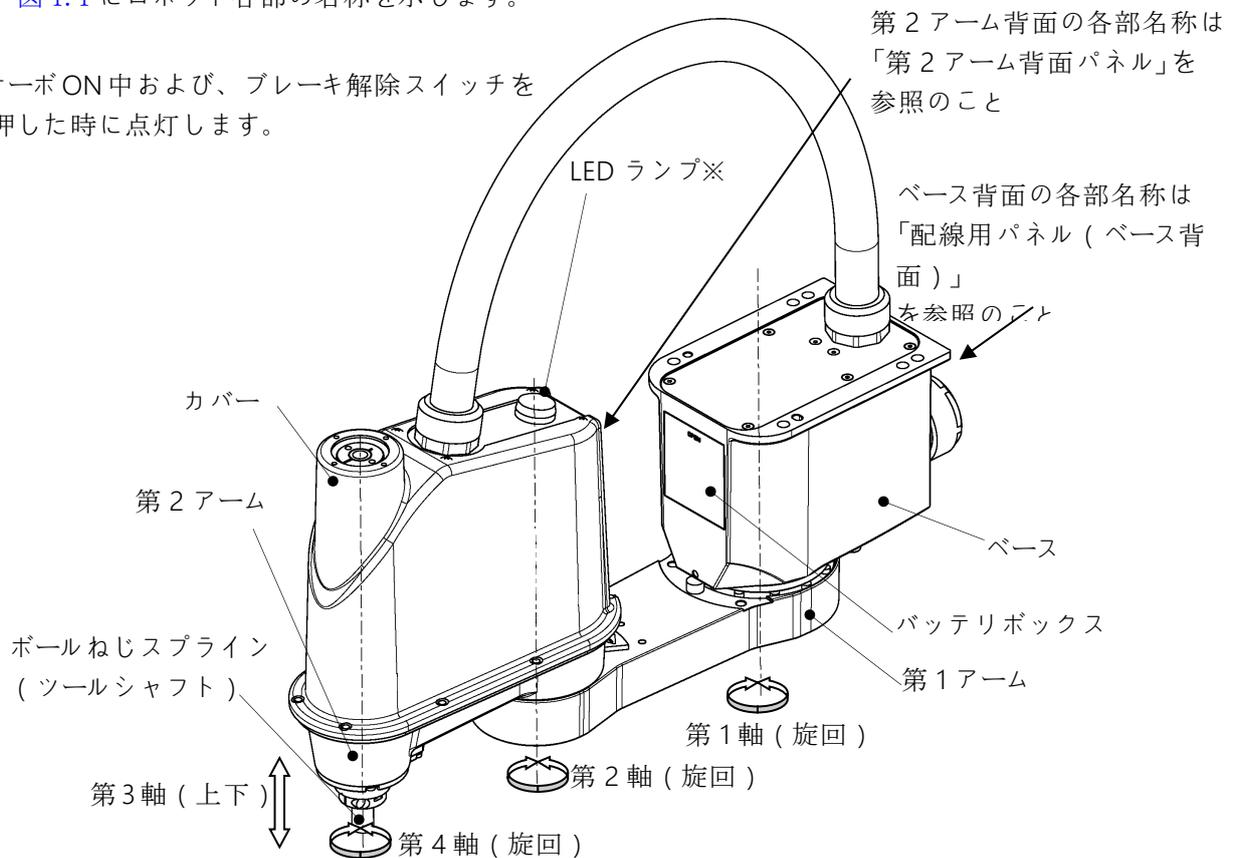


図 1.1 各部名称

1.2 座標系

標準機と同じです。詳細は「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照ください。

1.3 外形寸法

図 1.2 に KHE-400NTNN の外形寸法を示します。

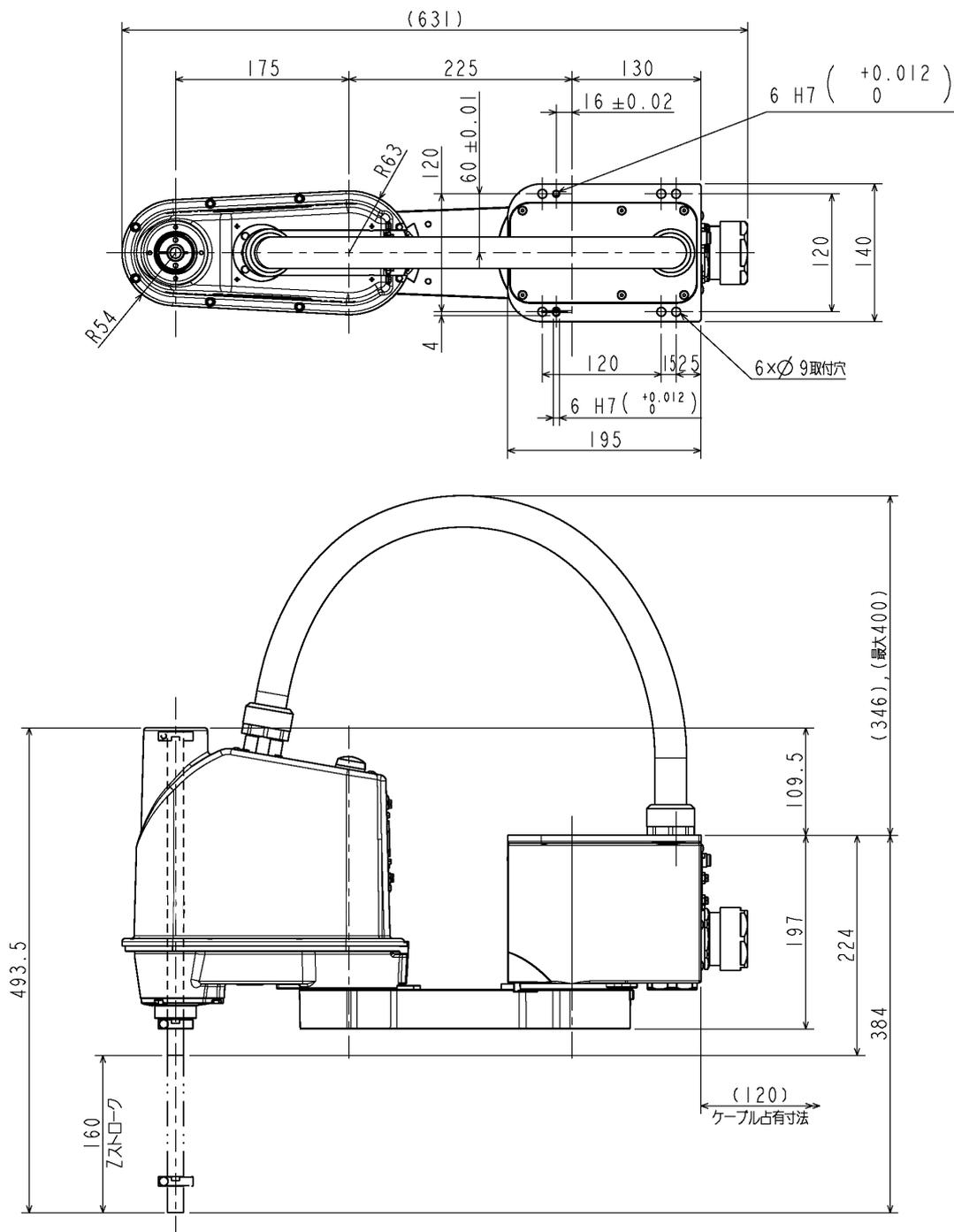


図 1.2 ロボット外形寸法 (KHE-400NTNN)

1.4 仕様表

項目	仕様	
構造	水平多関節式 スカラロボット	
形式	KHE-400NTNN	
適合コントローラ	KSL3000	
本体質量	15 kg	
制御軸数	4 軸	
アーム長	400 mm(225 mm + 175 mm)	
モータ容量/電流リミット	第 1 軸	400 W / 20.3Ao-p
	第 2 軸	200 W / 11.7Ao-p
	第 3 軸	100 W / 6.60Ao-p
	第 4 軸	100 W / 6.1Ao-p
動作範囲	第 1 軸	±130 deg
	第 2 軸	±145 deg
	第 3 軸	0 ~ 160 mm
	第 4 軸	±360 deg
最大速度 ※1	第 1 軸	672 deg/s
	第 2 軸	780 deg/s
	第 3 軸	1120 mm/s
	第 4 軸	1800 deg/s
	第 1,2 軸合成	7.0 m/s
定格可搬質量 ※1	1 kg	
最大可搬質量 ※1	5 kg	
許容負荷イナーシャ ※1	0.06 kg・m ²	
位置繰返し精度※2	第 1,2 軸合成	±0.01 mm
	第 3 軸	±0.01 mm
	第 4 軸	±0.007 deg
サイクルタイム (2kg 可搬時) ※3	0.39 sec	
駆動方式	AC サーボモータ	
位置検出方式	アブソリュート方式	
ユーザー用配線/配管	配線	入力：8 点、出力：8 点
	配管	Φ4mm×3、Φ6mm×1
塗装色 ※4	ダイ 2 アーム：ヒューマン&テクノグリーン相当	
素材色 ※4	ベース、ダイ 1 アーム：ホワイト AN-90 相当 アームカバー：ホワイト AN-90 相当	
騒音レベル ※5	68dB(A)	
電源容量 ※6	2.6 kVA	

※1： 動作パターン・負荷質量・オフセット量により、速度・加速度の制限があります。

※2： 周囲温度 20°C一定時で 30 回試行時の一方向位置繰返し精度です。絶対位置決め精度ではございません。

X-Y および C に関しては Z 上限での値となります。軌跡精度は保証しておりません。

※3： 標準サイクル動作パターンの、実効負荷率を超える連続運転はできません。

水平方向 300mm、垂直方向 25mm 往復、粗位置決め時。

※4： 生産ロットにより色合いが変わる可能性がございますが、製品の品質上、問題はありませぬので

ご了承ください。

※5： 測定時の条件は次の通りです。

動作条件：定格負荷、第1軸・2軸同時動作、最大速度、最大加速度。

測定位置：ロボットの前後左右4方向から1mの距離をおき、ロボット設置面から1.6mの高さ。

※6： 測定時の条件は次の通りです。

動作条件：定格負荷および2kg、全軸同時動作、最大速度、最大加速度。

測定機器：パワーアナライザ (POWER ANALYZER 3390)

CAUTION

•ロボットの姿勢によってはロボットの手先に微振動が発生する場合があります。微振動が発生した場合は、加速度を落としてご使用ください。

•第1・2・4軸の移動は、Z軸（第3軸）を可能な限り上昇させた状態で実施してください。

Z軸下降状態にて第1・2・4軸を動作させると、ボールねじスプライン（Z軸のシャフト）を早期に破損させるおそれがあります。やむを得ずZ軸を下降させたまま第1・2・4軸を動作させる場合は、ボールねじスプラインが振動しないようSPEED命令・ACCEL/DECEL命令で動作速度や

加速度を調整してください。Z軸を下降させた状態で、第1・2・4軸を移動させる場合は、障害物などに衝突しないよう十分にご注意ください。

•低速で第1・2・4軸を移動させても、障害物への衝突などにより、アラーム発生前にボールねじスプライン（Z軸のシャフト）が破損するおそれがあります。

設置編

ロボットの開梱や運搬、設置、操作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。

2. 開梱と運搬

作業者は、各国の法規と法令で定められた、安全教育などを受けてください。

また、お客様で作業した際の故障や事故については保証いたしかねますのでご了承ください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

2.1 開梱

ロボットおよびコントローラは、木枠に収納して出荷されます。開梱は、その後の運搬、据付に適した場所で行ない、ロボットに損傷を与えないように注意して実施してください。

開梱後は、まず、輸送中の損傷の有無および付属品の数量を確認するようにしてください。

ロボットおよびコントローラの付属品についてはコントローラに同梱の付属品リストを参照ください。

コントローラの開梱に関する詳細については「SM-A20046 コントローラマニュアル」を参照ください。

⚠ CAUTION

•お客様へ到着された時点で破損が発見されたり、付属品等の部品が欠けている場合は、据付で運転しないでください。

故障の原因となりますので、販売店にご連絡ください。

•開梱後、不要になった木製パレットや段ボール、ポリ袋、クッション材等は貴社の規定に従った処理を

お願いします。

2.2 運搬

ロボットの運搬時に、衝撃や振動が加わらないように注意してください。長時間振動が加わる場合は、固定金具およびベース固定用ボルトの増締めを行なってください。別の場所に輸送する時には、最初に梱包されていたようにクッションを当て、木枠や段ボール箱に入れて行なってください。

2.3 質量、外形寸法

ロボットの質量と外形寸法を図 2.1 に示します。

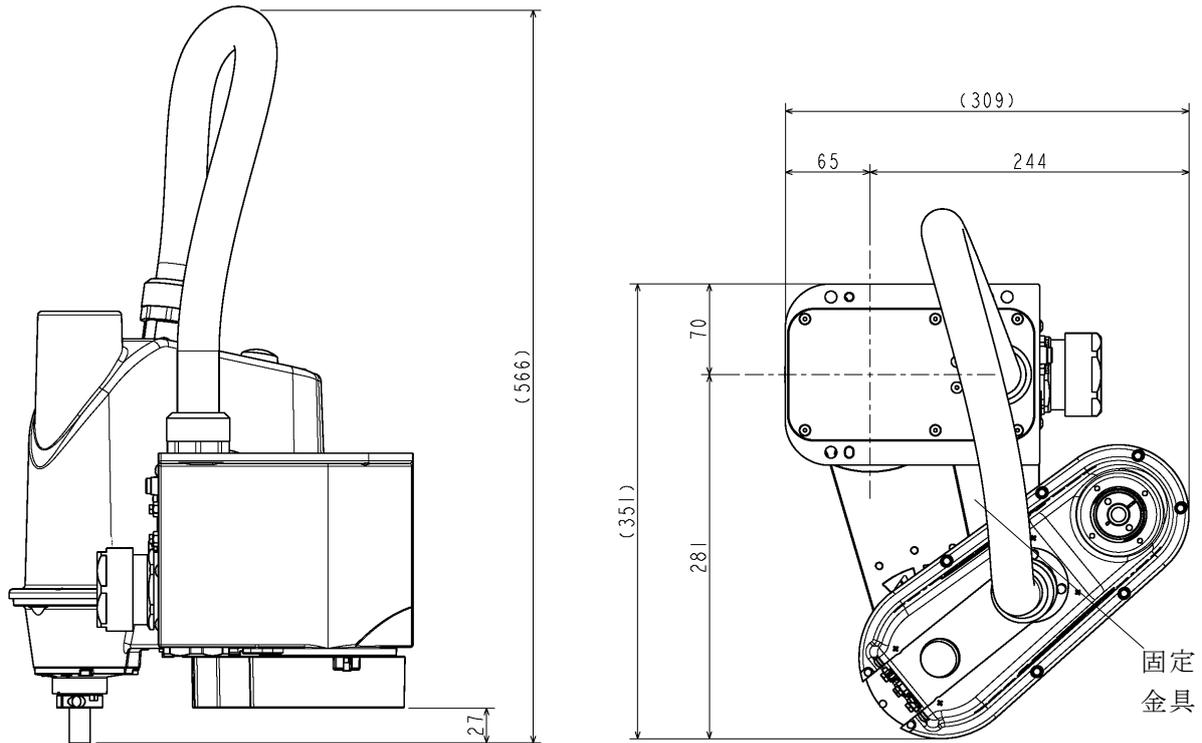


図 2.1 運搬時外形寸法 (KHE-400NTNN)

2.4 ロボットの運搬

ロボットを運搬する際は、原則として図 2.2 に示す状態で行ってください。

アームを折りたたみ、付属の固定金具で固定します。(梱包は、この状態で行われているので、開梱後そのまま運搬してください。) その際、ボールねじスプラインシャフトに大きな力が加わらないように注意して固定してください。また、KHE-400NTNN に関しては吊り上げて運搬することはできません。

⚠ CAUTION

•ロボットを運搬する時は、必ず付属の固定金具でアームを固定してください。

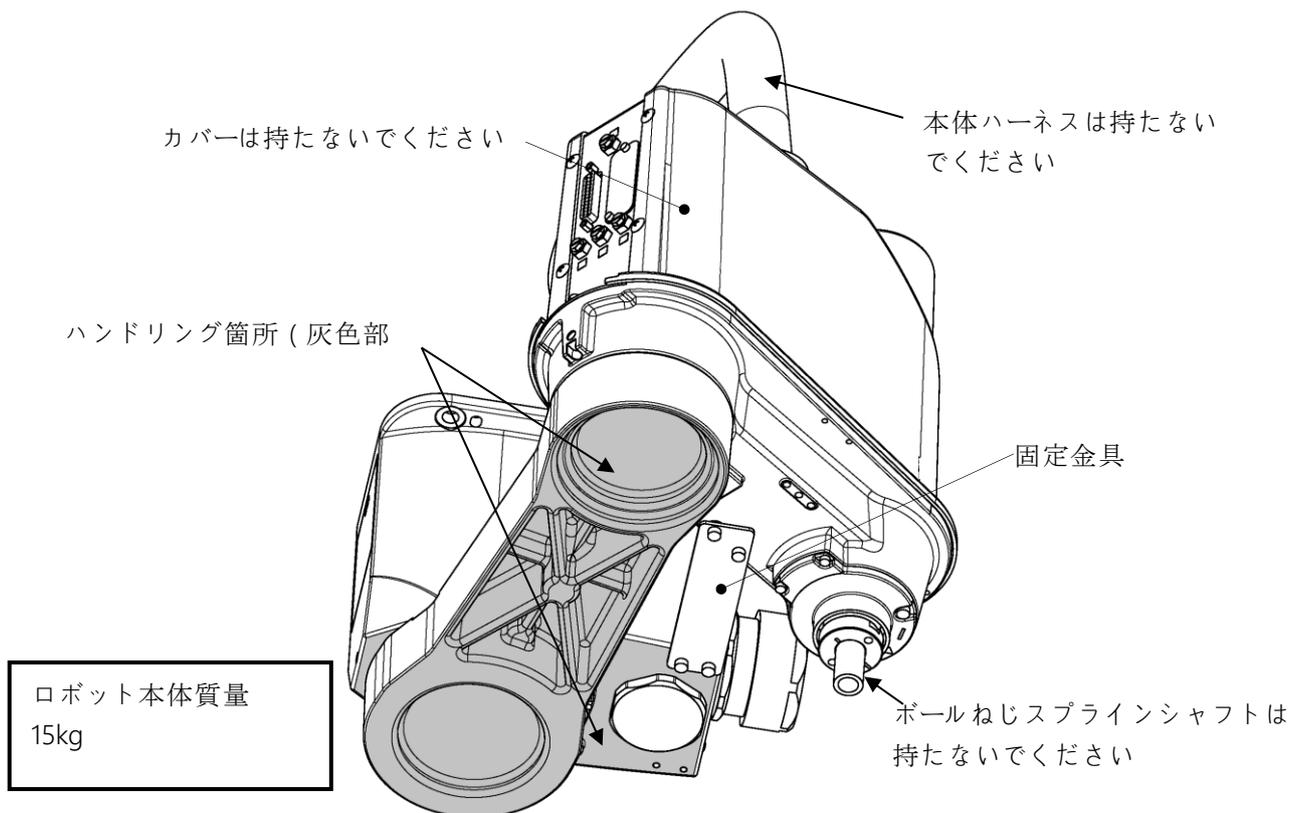


図 2.2 ロボットハンドリング箇所 (KHE-400NTNN)

据付後は、固定金具を取外してください。

図 2.3 に運搬例を示します。

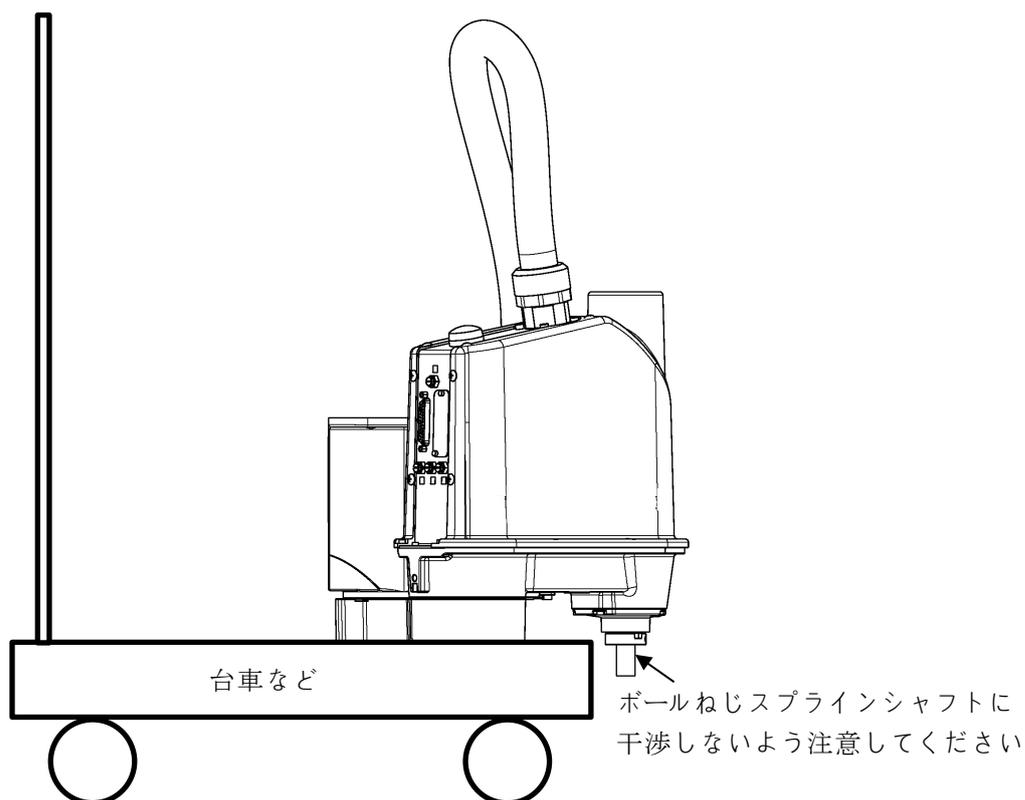


図 2.3 運搬例

⚠ CAUTION

- ロボットを人手により持ち上げる際は、[図 2.2](#)における灰色部分に手をかけてください。第2アームカバー部や本体ハーネスやボールねじスプラインシャフトを持つと過大な力がかかり故障の原因となります。
- 人手によりロボットを運搬する際は、手や足を挟まないように注意してください。
- 必ず二人以上で作業を行ってください。
- ボールねじスプラインシャフトは絶対に素手で触れないでください。素手で触れると、早期発錆につながります。必ず手袋を着用してください。

2.5 保管

ロボットおよびコントローラは、開梱後長期間使用せずに保管することは避けてください。
止むを得ず保管する際は、次の注意事項を守ってください。

2.5.1 ロボット保管時の注意事項

CAUTION

転倒しないようベースをしっかりと固定してください。

直置きした状態では不安定で、転倒するおそれがあります。

•ロボットは直射日光および高温・多湿を避けて保管してください。

樹脂カバーおよびタイミングベルトが劣化します。

防錆、防塵のためビニール袋で密封し、中に乾燥剤を入れてください。

ボールねじスプラインシャフトは発錆しますので、あらかじめ防錆剤の塗布、あるいはボールねじスプラインシャフト全体にグリスを塗布してください。

塗布方法については「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照してください。

使用前には、ボールねじスプラインシャフトにグリスを塗布してください。

運転時には、ならし運転を十分に行ってください。

保管時には、バックアップ用バッテリーの寿命が短くなりますので、運転時には、バッテリーの交換を推奨します。（「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」参照）

3. ロボットの据付

作業者は、各国の法規と法令で定められた、安全教育などを受けてください。

また、お客様で作業した際の故障や事故については保証いたしかねますのでご了承ください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

3.1 据付環境

表1 に、ロボットの環境仕様を示します。

表1 ロボット環境仕様

項目	仕様
温度	動作時： 0～40℃ 保管時： -10℃～50℃
湿度	20～80%（結露なきこと） 水などの液体のかかる場所に設置しないでください。
高度	1000m 以下
振動	動作時：0.98m/s ² 以内
塵埃	導電性の塵埃なきこと。 塵の多い環境で使用する場合は、弊社にご相談ください。
ガス	腐食性、引火性ガスなきこと。
保護等級	IEC60529 IP10
過電圧カテゴリ	IEC60664-1 クラスⅢ
感電保護	IEC61140 クラスⅠ
汚染度	IEC60664-1 汚染度3
日射	直射日光の当たらないこと。

項目	仕様
電源ノイズ	周辺に過大なノイズを発生する機器がないこと。

磁界	周辺に強い磁界が発生する機器がないこと。
その他周囲環境	鉄粉・油・塩分・有機溶剤のなきこと。 水などがかからないこと。

DANGER

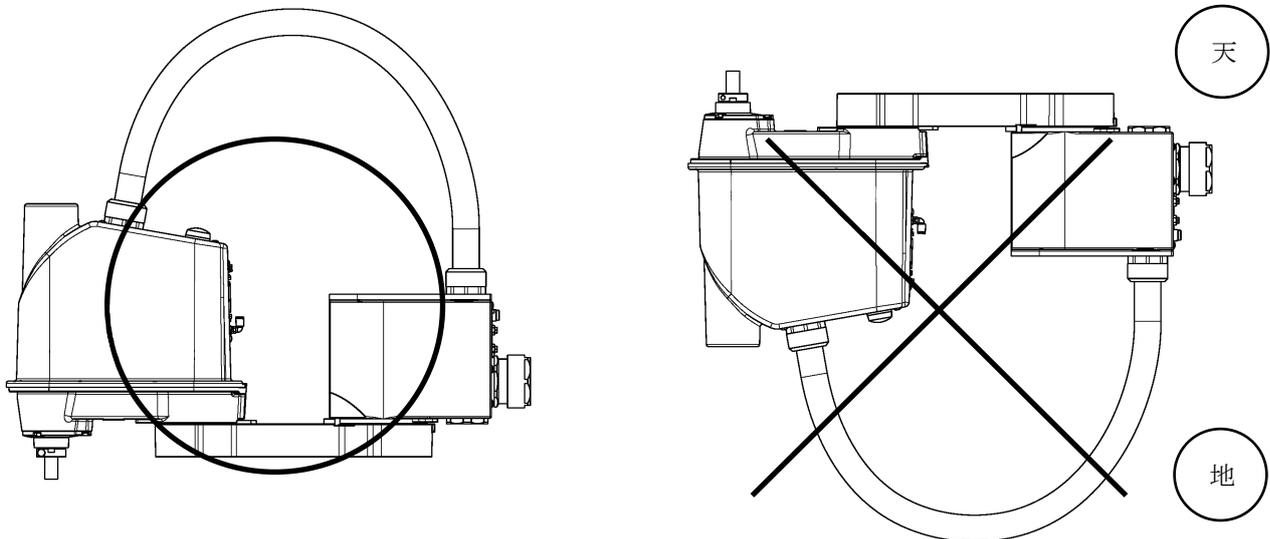
- 可燃物をロボットやコントローラの近くに置かないでください。
もし、故障などで発火した場合に火災の原因になります。

CAUTION

- モータ位置検出用バッテリーがアルカリ仕様（標準仕様）の場合、高温環境下で使用すると、電池の発熱、液漏れ、破裂のリスクが高くなります。また、電池の性能や寿命を低下させる恐れがあります。
高温環境下でロボットを使用する場合は、弊社営業へご相談ください。
- 低温環境下において起動時に高速運転を行うと、トルクが上昇し、エラーが発生する可能性があります。
低温環境下においてロボットを動作させる場合は、必ず起動時に低速での連続運転を数分実施し、グリスを柔らかくした後に、高速運転に移行してください。

3.2 据付

ロボットの据付に際しては、動作領域、座標系および保守スペースを考慮して、レイアウトを検討する必要があります。また、本ロボットは天吊の姿勢以外での使用を禁止します。



3.2.1 据付方法

ロボットは、ベースの取付穴（6ヶ所）を使用して固定します。

固定には付属品の六角穴付ボルト M8×20 を使用してください。

表 2 に水平動作時における架台にかかる負荷を、図 3.1 にロボットの据付方法を示します。ロボットをパレット等に乗せてフォークリフト等を用い設置架台まで運んでください。ベース部にはピン穴が設けられています。ロボットのベース座標系の位置を合わせたい場合やロボットの交換を必要とする場合には、ピン穴による位置決めが可能です。

⚠ CAUTION

- ロボット動作時には、急激な加減速が作用します。架台上に据付の際は十分剛性のあるものとしてください。
- 剛性のない架台に据付ると、ロボット動作中に振動が発生したり、故障の原因となります。
- ロボットは水平な場所に設置してください。
- 性能低下や故障の原因となります。
- ロボットをリフターなどで架台まで運搬する際は、下降させた状態でゆっくり作業してください。
- ロボットをリフターなどで架台まで運搬する際に、ロボットが傾いて倒れる可能性がありますので手を添えて運搬するようにしてください。
- その際、手を挟まないよう注意してください。
- ロボットをリフターなどで取付面まで上昇させる際は、ゆっくり作業してください。
- 架台は外部（床や壁）に固定し、移動しないようにしてください。

表 2 水平動作時における架台にかかる負荷

機種	水平動作にかかる架台の負荷 (Nm)	ロボット本体質量 (kg)
KHE-400-T	150	15

※本数値は参考値ですので、架台を設計する際は、安全率を考慮してください。

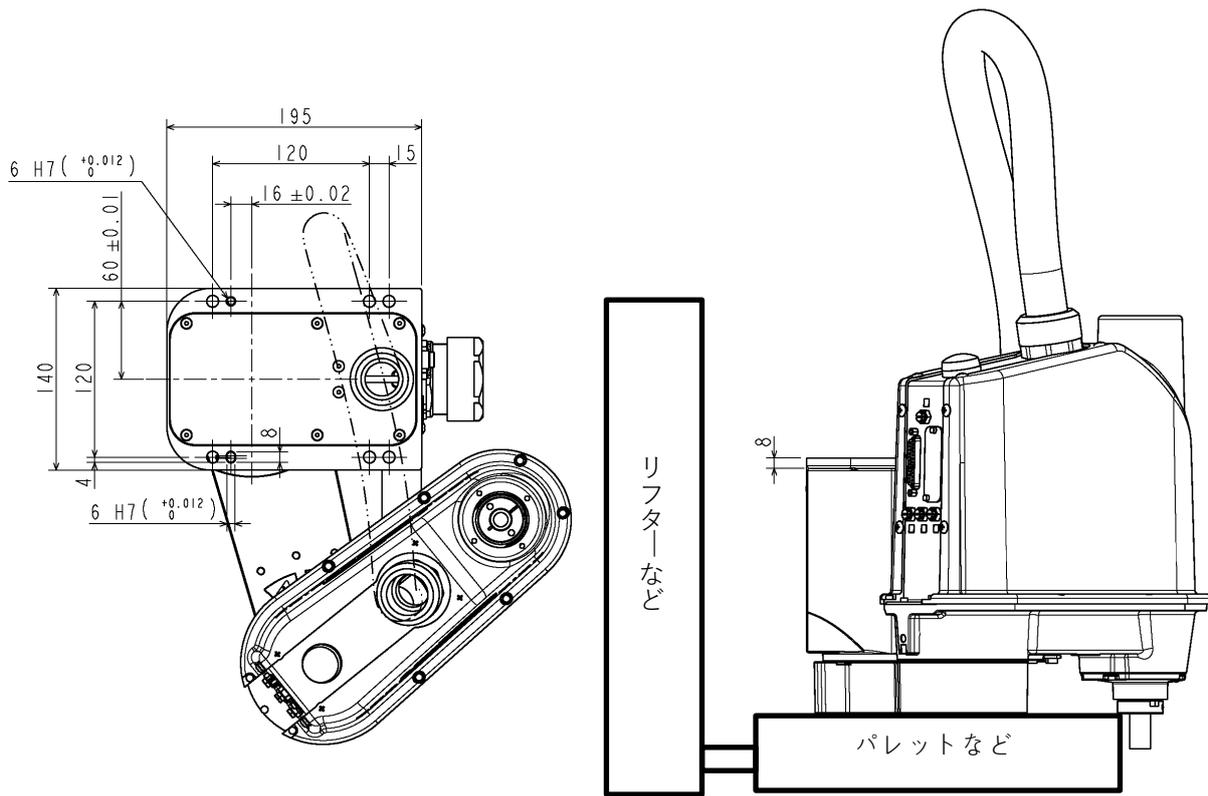


図 3.1 据付方法 (KHE400-T)

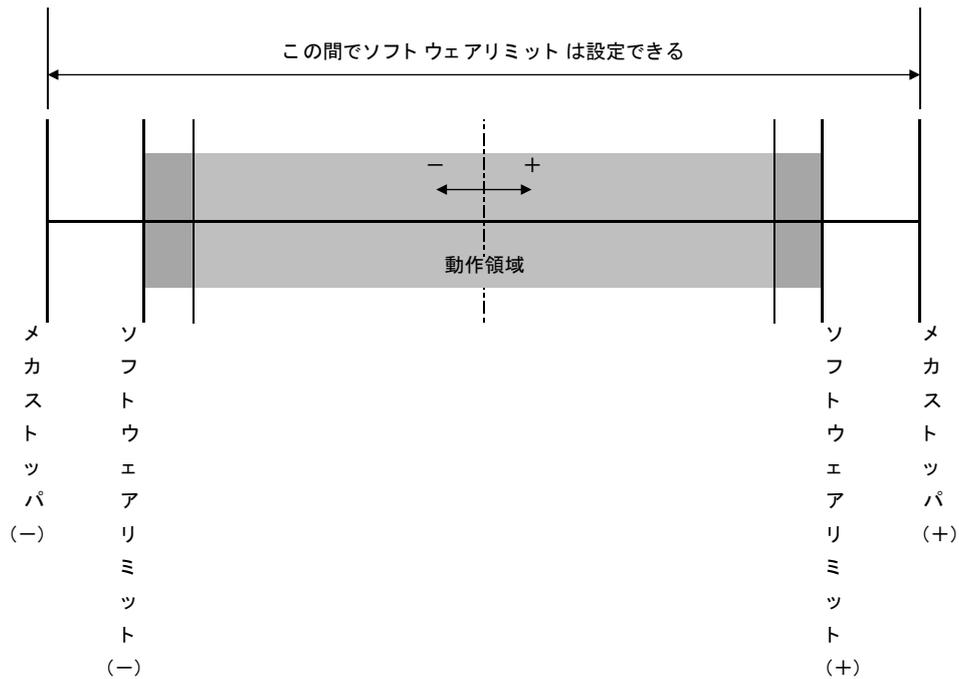
3.2.2 動作領域

図 3.2 に動作領域を示します。

各軸は、動作領域内で動作が可能ですが、誤動作により万一動作範囲を逸脱した場合に備えて、動作範囲の外側に機械的ストップ（以下メカストップ）を設けています。

この他に、ユーザーが設定可能なソフトウェアリミットがあります。

詳細は別冊の取扱説明書「SM-A20053 ユーザーパラメータ編」を参照してください。



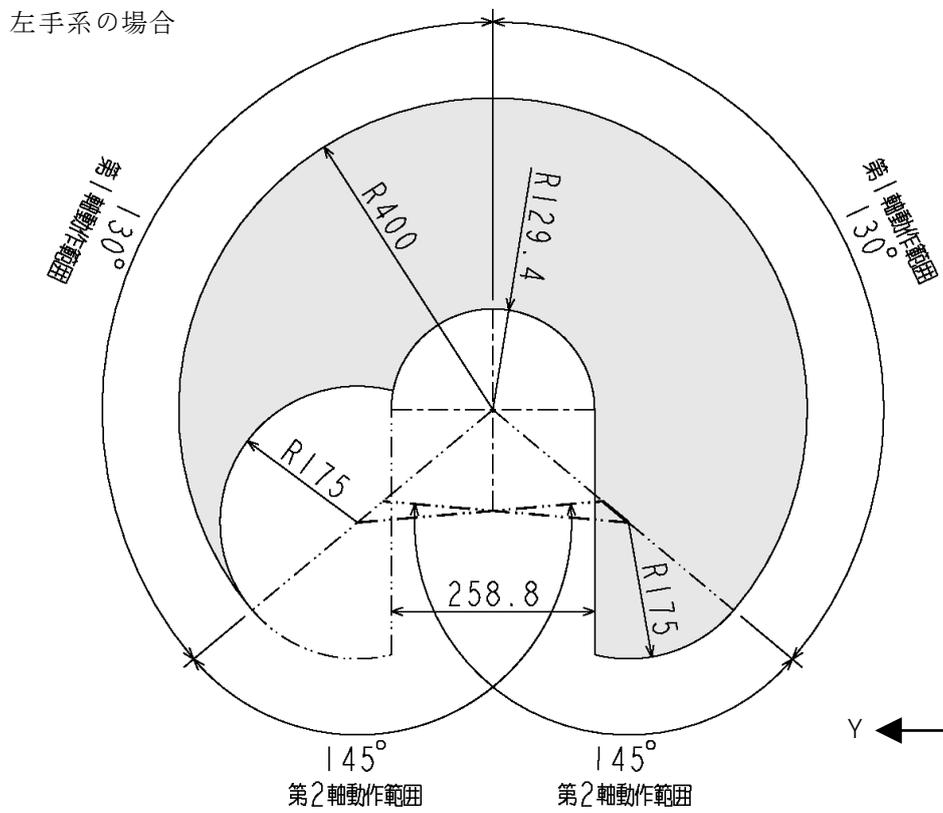
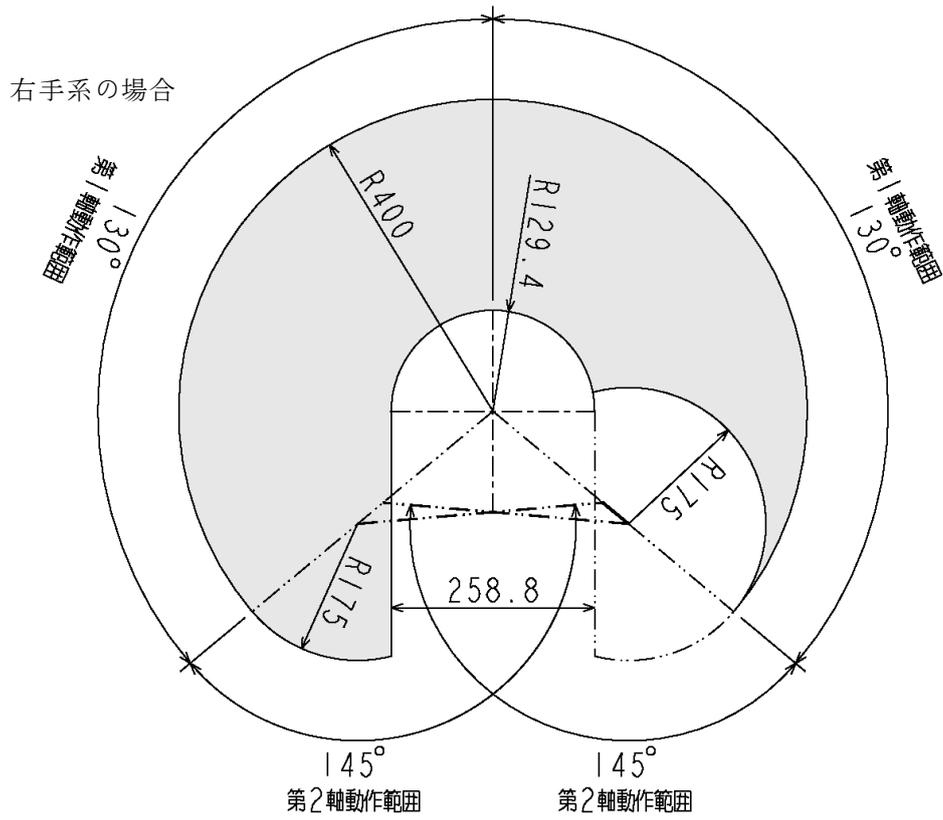


図 3.2 動作領域

3.2.3 動作範囲変更

ロボットにはメカストップが設けられており、各軸の動作範囲を機械的に制限しています。このメカストップの変更をすることにより、ロボットの機械的な動作範囲を変更することを、「動作範囲の変更」と言います。

ここではロボットの第1軸、第2軸の動作範囲の変更方法について説明します。

第3軸・第4軸動作範囲の変更方法については標準機と同じため「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照してください。

⚠ CAUTION

動作範囲を変更する場合、お客様の使用状況にあわせ、本書を参考にメカストップの設計・製作をしてください。

- メカストップを変更し、動作範囲を変更した場合、ロボット操作時のメカストップとの接触を防止するため、必ずソフトウェアリミットの変更を実施してください。
- メカストップはロボットの可動範囲を確実に制限するものではありません。
ロボットの電源を入れるときは、絶対にロボットの動作範囲に入らないでください。
- メカストップにロボットが衝突した場合、ロボットは衝突を検知して停止しますがメカストップが損傷する恐れがあります。メカストップの再使用は避けてください。
- 本書記載のメカストップ参考図は、お客様のご使用状況を十分に満足していません。
動作範囲などお客様の使用条件にあわせて、メカストップの設計・製作、取付を行ってください。
- メカストップに起因するロボットの故障は、保証の適用から除外されます。
- メカストップを変更した場合、「HOME3, 4による再現方法」の機能が使用できなくなります。

図3.3、図3.6に示すように、メカストップの位置を変更することにより動作範囲を変更することができます。

表3 変更前動作範囲と変更後動作範囲

		変更前	変更後
第1軸動作範囲	+方向	130°	95°
	-方向	130°	95°
第2軸動作範囲	+方向	145°	120°
	-方向	145°	145°

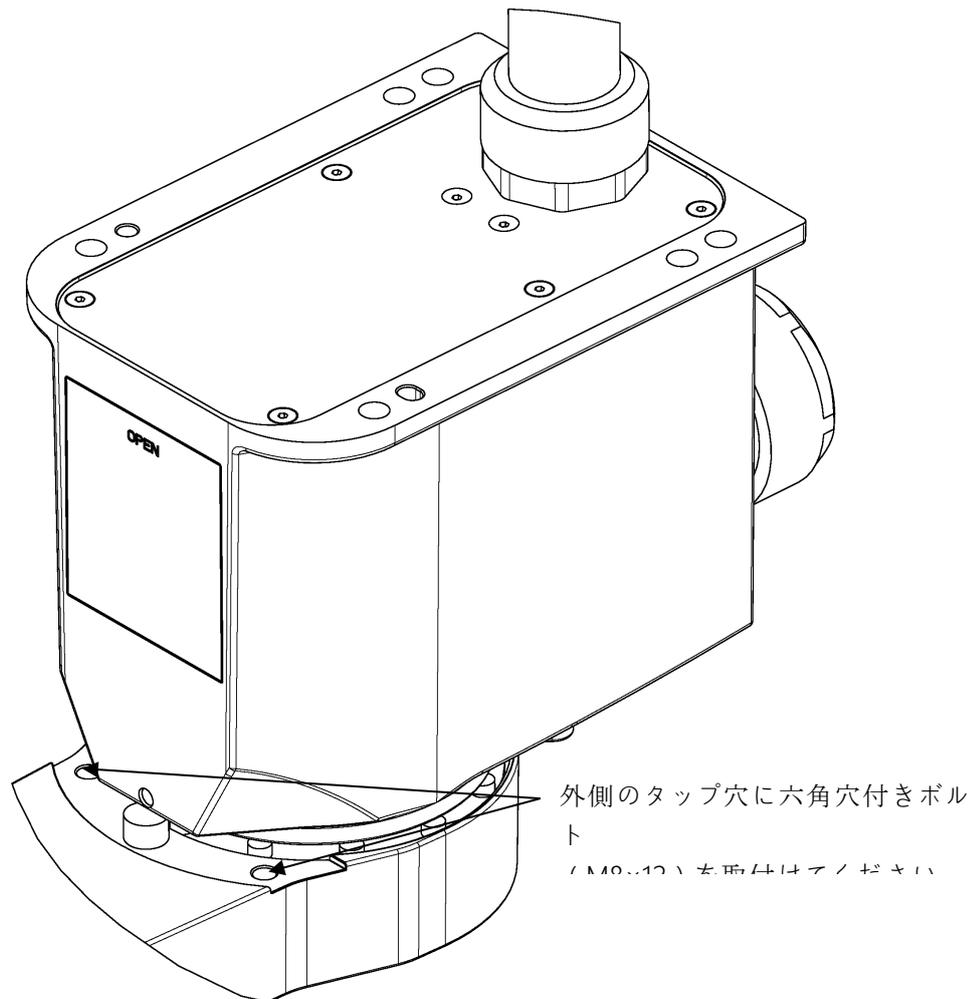


図 3.3 第1軸動作範囲変更例

第2軸動作範囲の変更は、メカストップの形状を変更することにより任意の動作範囲に設定することができます。第2軸のメカストップの取付位置を図 3.4 に、変更例を図 3.5 に示しますので、必要に応じてお客様にて設計・製作をしてください。

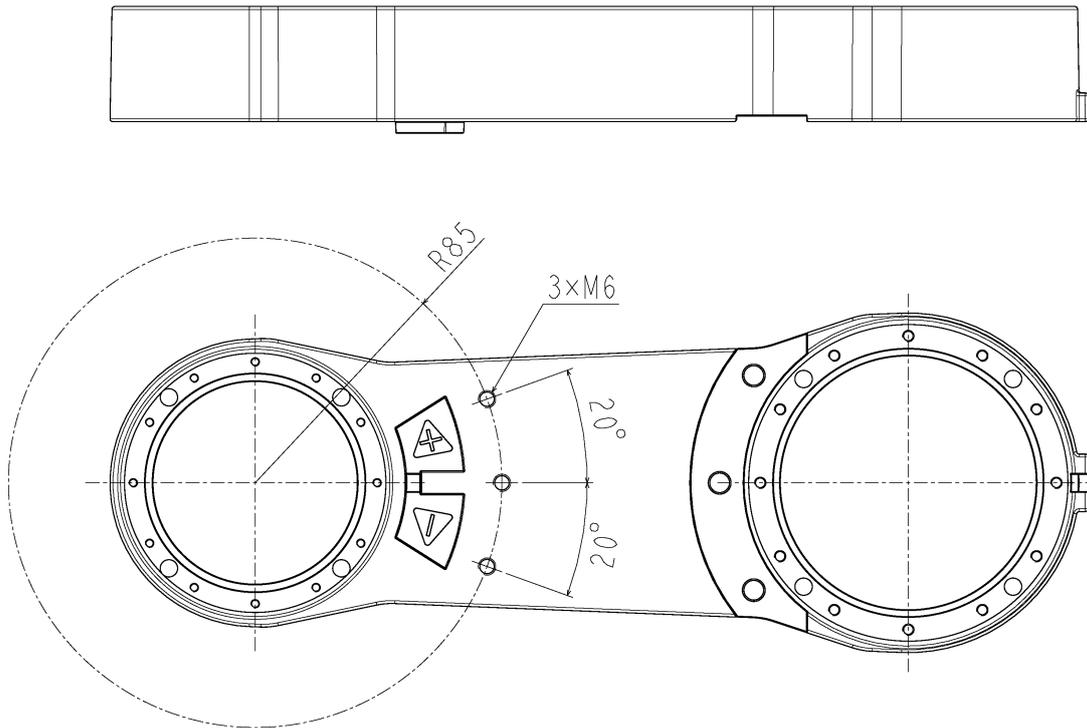


図 3.4 第 2 軸メカストップ取付位置

第 2 軸用メカストップ変更例
 設定動作範囲：120°、-145°

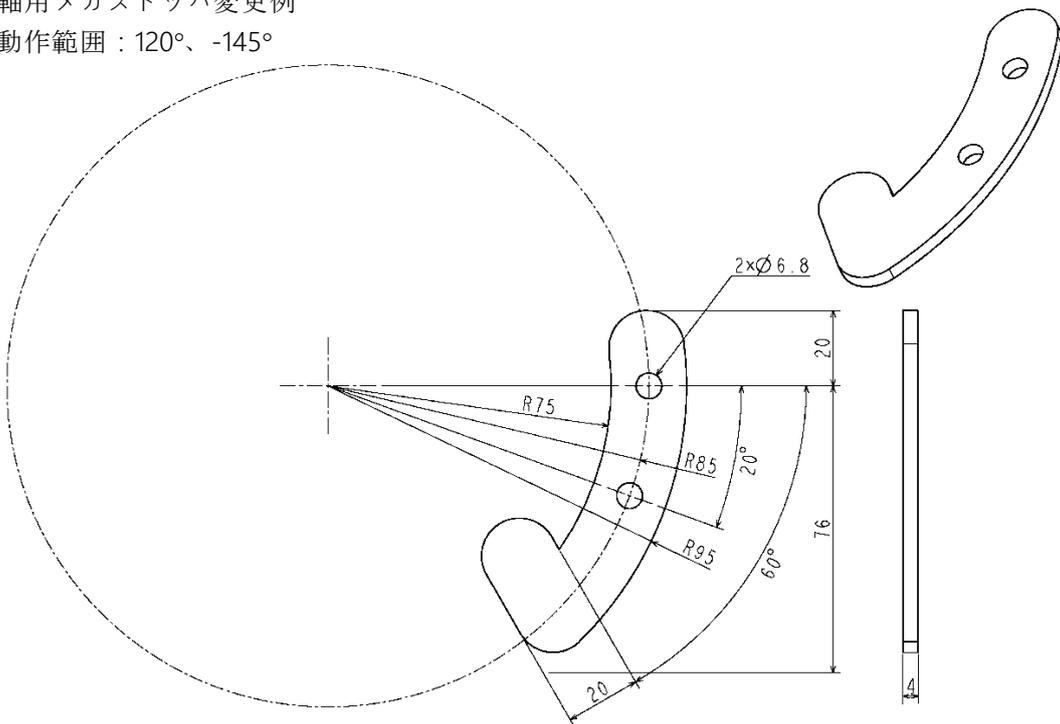


図 3.5 第 2 軸用メカストップ変更例

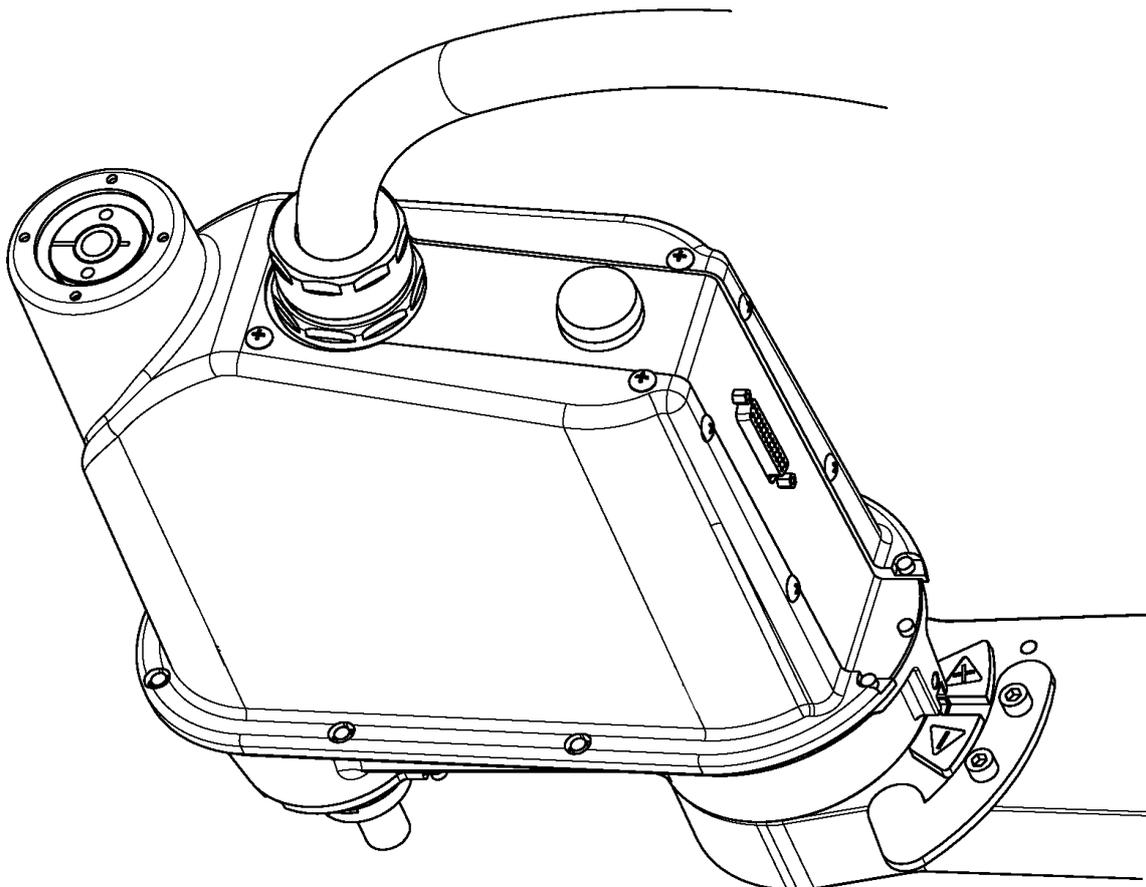


図 3.6 第 2 軸動作範囲変更例

動作範囲を変更した場合ユーザーパラメータを変更する必要があります。
ソフトウェアリミットの変更方法については「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照してください。

4. ハンド等の設定

作業者は、各国の法規と法令で定められた、産業用ロボットの関係業務に従事する労働者のための安全教育などを受けてください。

また、お客様で作業した際の故障や事故については保証いたしかねますのでご了承ください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

4.1 ハンドの取付

標準機と同じです。詳細は「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照ください。

4.2 カメラやエアバルブなどの取付

標準機と同じです。詳細は「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照ください。

4.3 ハンド用エア配管

ハンド用エア配管は、お客様ご自身で取付けていただきます。図 4.1 にハンド用エア配管の取付例を示しますので参考にしてください。

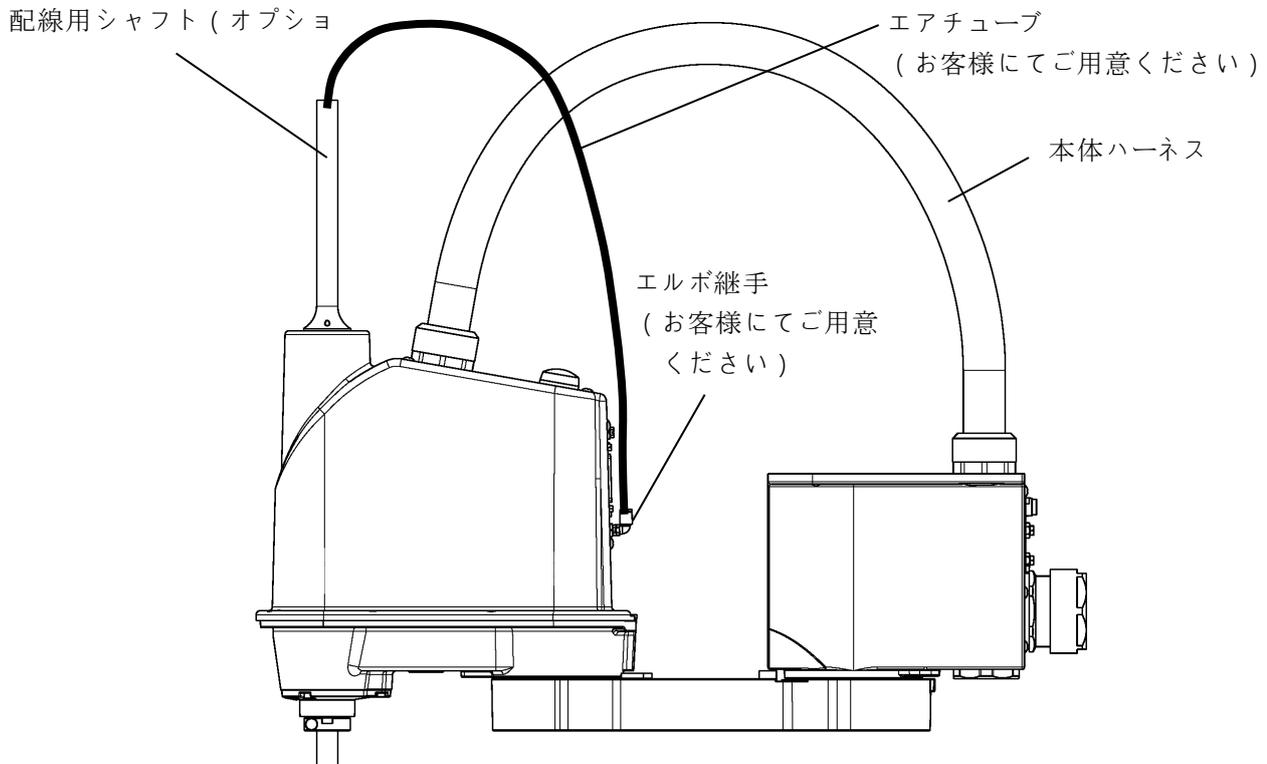


図 4.1 ハンド用エア配管配線例

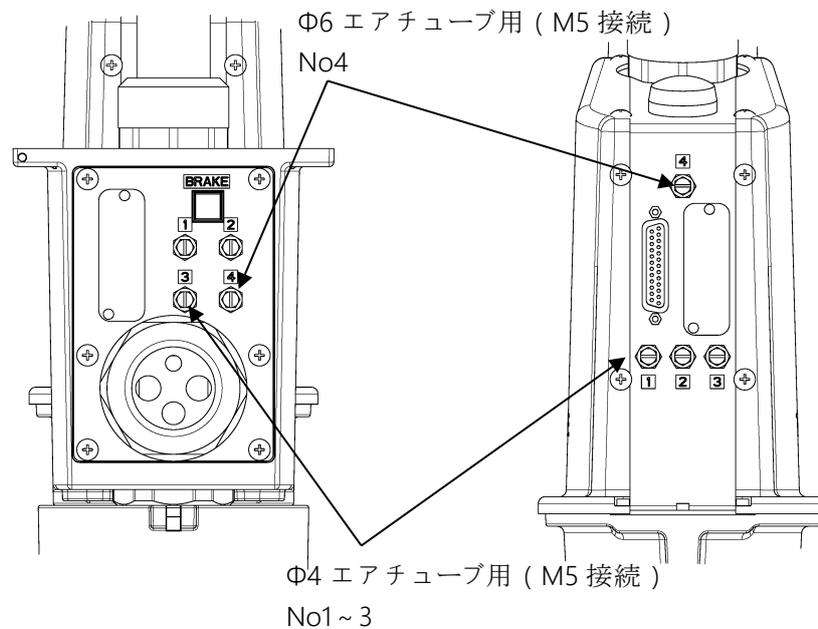


図 4.2 ハンド用エア配管配置

表 4 配線用シャフト (オプション)

品名	形式	当社図番	ユニットコード
配線用シャフト		L19080G01	Y610D05Z0

CAUTION

- エアチューブは消耗品です。定期点検で状態を確認し、破損がみられた場合は交換してください。
- 電磁弁エア類はお客様にてご用意してください。
- [図 4.1](#) に示したものは配管例であり、エアチューブの破損を保障するものではありませんのでご注意ください。
- 本体ハーネスに抱合せて配線すると本体ハーネスに無理な力が加わり、断線する恐れがあります。

4.4 許容負荷条件とプログラム設定

標準機と同じです。詳細は「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照ください。本項では、ロボットの許容負荷条件と、負荷に応じたプログラムの設定の仕方について説明します。

5. ユーザー用配線

作業者は、各国の法規と法令で定められた、安全教育などを受けてください。
また、お客様で作業した際の故障や事故については保証いたしかねますのでご了承ください。

5.1 ハンド用配線

ハンド用配線にはコントローラから制御する場合と別置の PLC 等（お客様にてご用意）から制御する場合の 2 通りがあります。

5.1.1 コントローラから制御する場合の配線

ハンド用の配線は、センサ等の入力信号用に 8 点、電磁弁等の制御信号用に 8 点と DC24V/PGND が用意されており、コントローラに接続されています。図 5.4～エラー! 参照元が見つかりません。にその配線図を示します。配線は、第 2 アーム背面でコネクタ接続になっています。

付属のコネクタを準備して、ユーザーにてケーブルを接続してください。

D-SUB コネクタ（標準） 型式： <シェル> XM2S-2511（メーカ：オムロン）
<コネクタ> XM3A-2521（メーカ：オムロン）

適合電線 導体断面積 AWG 22～28（単線・より線）

コネクタと電線との接続は、ハンダ付けにて行ないます。

コントローラからの信号線はロボット内部を通り、ハンド用配線コネクタ”CN0”に配線されています。

製作したケーブルコネクタは”CN0”へ接続してください。

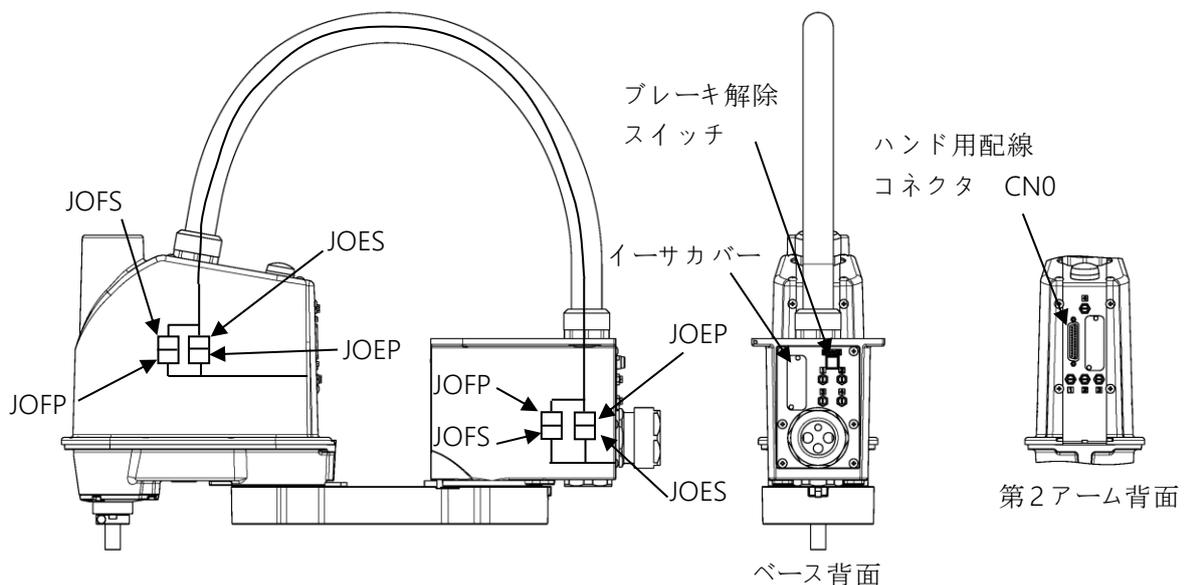


図 5.1 ハンド用配線

CN0 コネクタは通常は図 5.1 のダイ 2 アーム背面の位置にありますが、ベースへ移動させることが可能です。図 5.2 に移動方法を示します。

ダイ 2 アームから取外し、ベース側へ接続することができます。
 ベース内へ通す際は、イーサカバーを取外し切り欠きを利用します。
 ベース内へ通線後、**JOES**、**JOFS** と接続します。
 切り欠き穴はグロメット等で塞いでください。

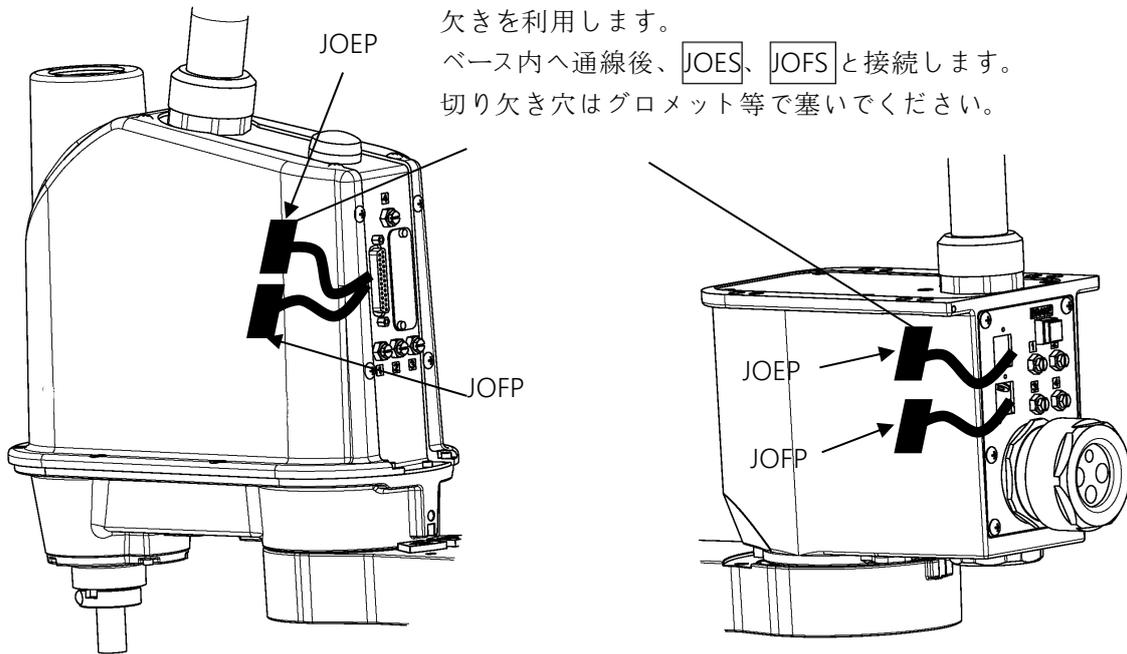


図 5.2 CN0 コネクタの移動方法

5.1.2 別置きの PLC 等から制御する場合の配線

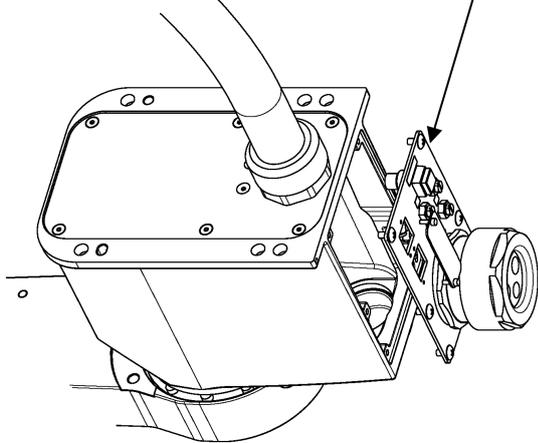
別置の PLC 等により制御する場合は、ベース部のベースリアカバーを取外します。
 ベースリアカバーを取外したら、裏側のコネクタ **JOES** **JOFS** を切り離し、ベースリアカバーの切り欠きを通して、PLC 等からのケーブルを接続します。

JOES **JOFS** より先につきましては、下記のプラグコネクタを準備して、ユーザーにてケーブルを接続してください。

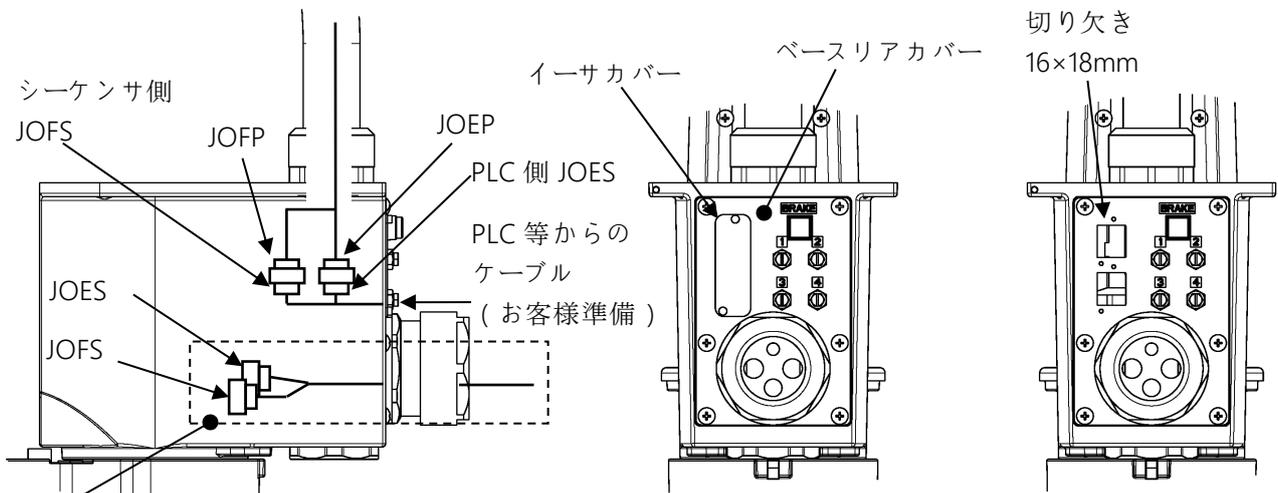
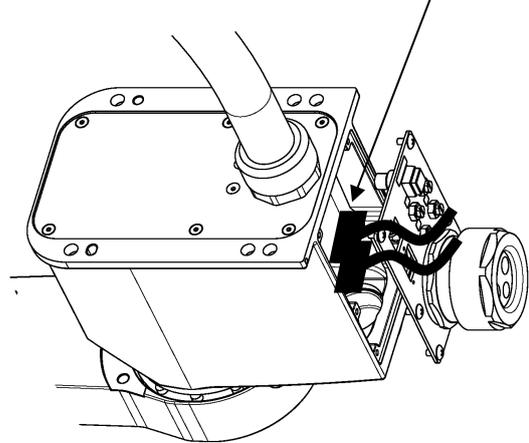
コネクタ型式	JOES	SMP-10V-BC (日本圧着端子(JST))
	JOFS	SMP-11V-BC (日本圧着端子(JST))
コンタクト型式		BHF-001T-0.8SS (日本圧着端子(JST))
適合電線		導体断面積 AWG 22 ~ 28

相手側コネクタ形式	JOEP	SMR-10V-B (日本圧着端子(JST))
コネクタ型式	JOFP	SMR-11V-B (日本圧着端子(JST))
コンタクト型式		BYM-001T-0.6 (日本圧着端子(JST))

ベースリアカバーとイーサカバーを取外します。



コネクタ JOEP、JOFP は切り欠きより大きいので電線を通してから配線してください。切り欠き穴はグロメット等で塞いでください



コントローラ KSL3000 側ケーブルのコネクタ JOES と JOFS を取り外します。

図 5.3 PLC 等への配線

5.1.3 ハンド用コネクタ CNO の仕様

CNO の仕様は標準機と同じです。詳細は「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照ください。

以下に標準機と異なる項目について説明します。

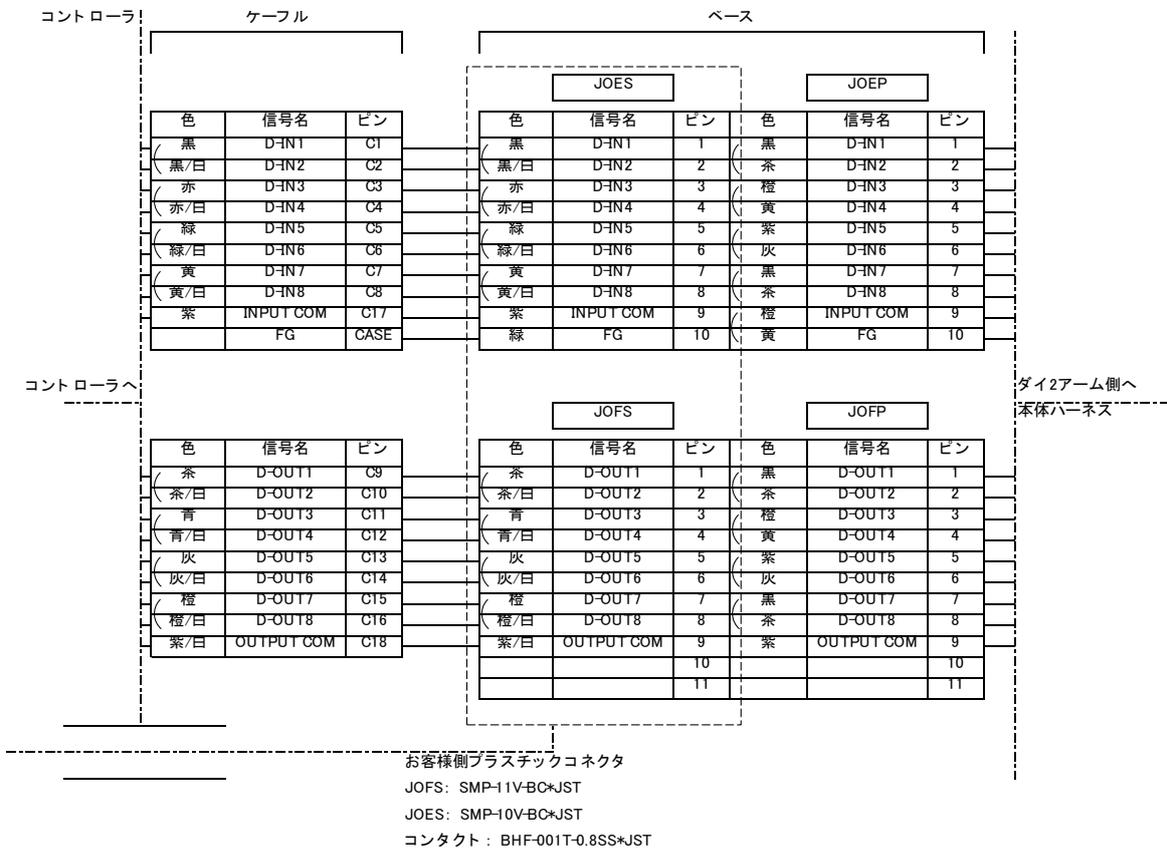


図 5.4 ハンド用配線図ベース側 (Type-N,P 共通 KSL3000)

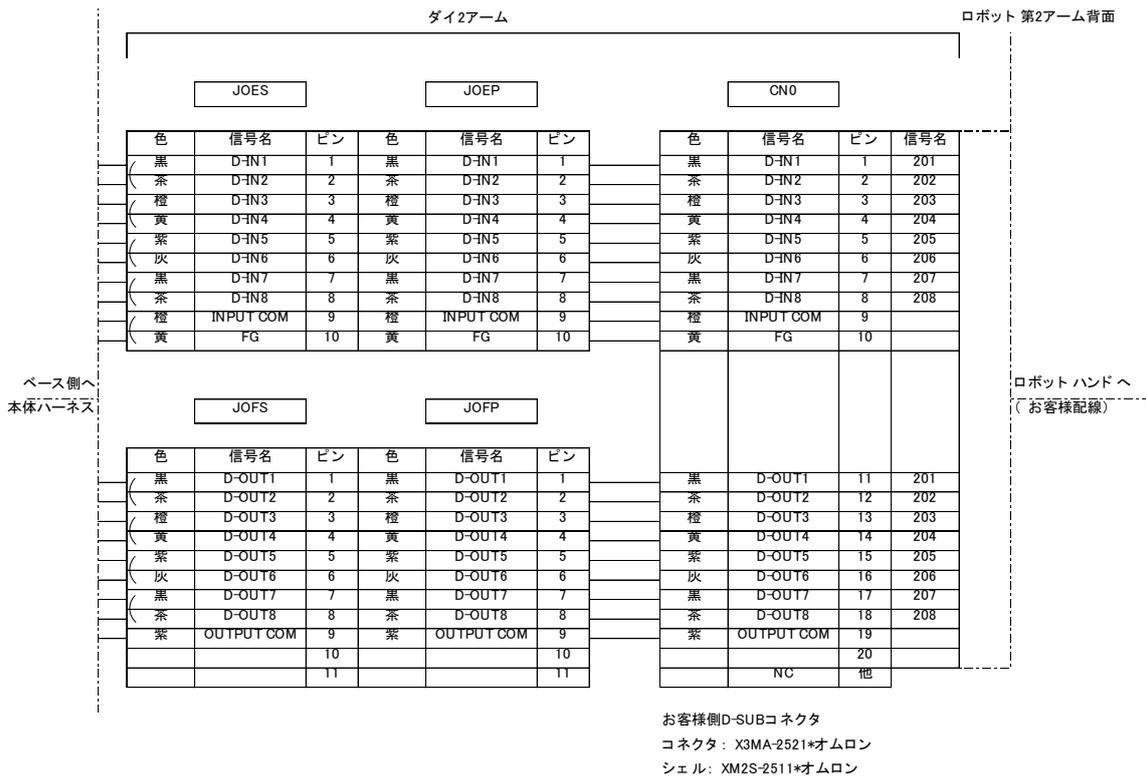


図 5.5 ハンド用配線図ダイ 2 アーム側 (Type-N,P 共通 KSL3000)

保守編

KHE シリーズロボットの各部保守方法について説明しています。

6. 保守概要

天吊仕様は、アームの取付け方向は異なりますが、基本的な構造は標準機と同じです。
 その他の点検項目については「SM-A20045 KHE-400 ロボットマニュアル」を参照願います。
 以下に標準機と異なる項目について説明します。

6.1 機構部品配置

機構部品の配置を図 6.1 に示します。

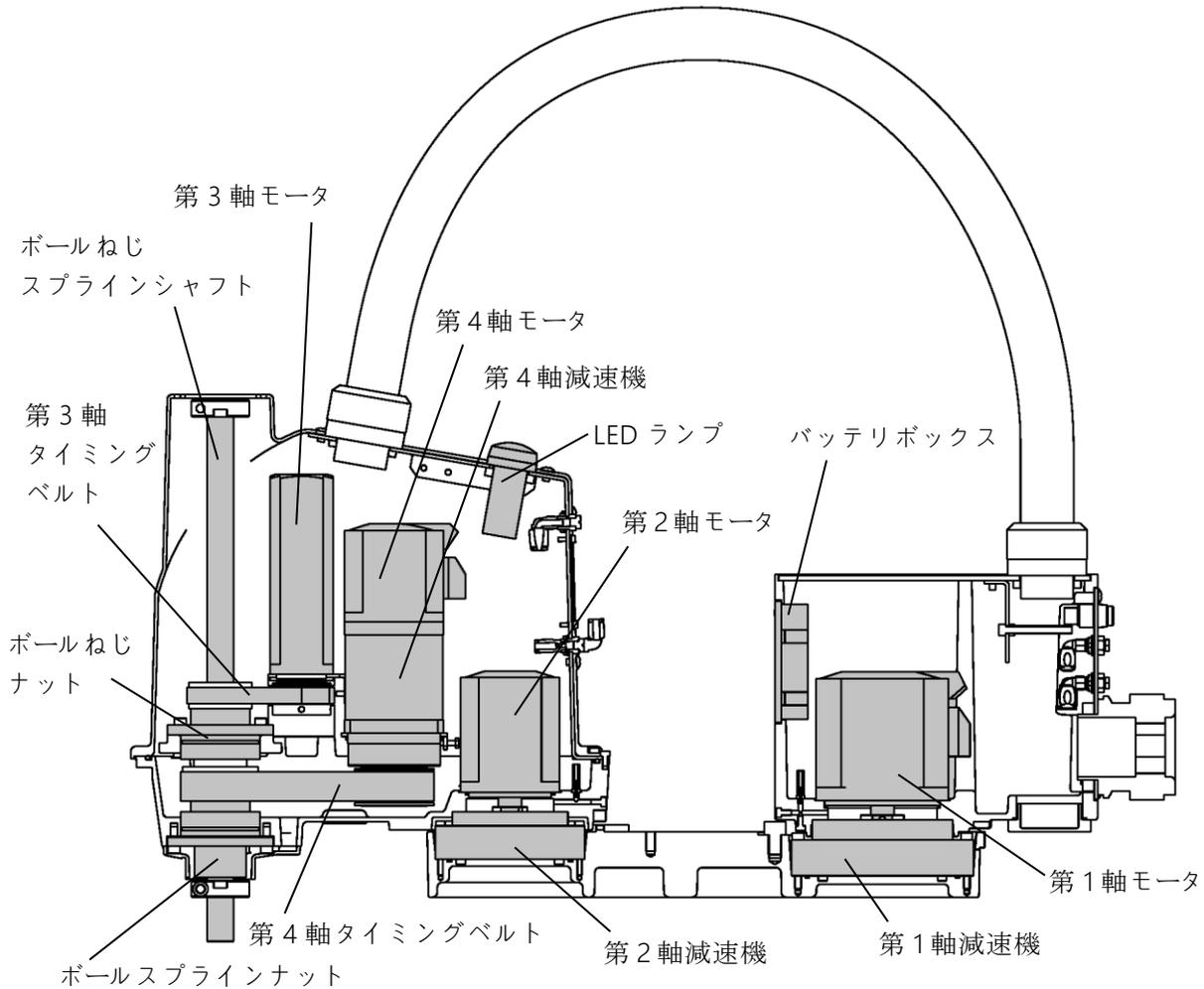


図 6.1 機構部品配置

7. 保守交換部品

7.1 保守交換部品についての注意事項

CAUTION

- ロボット保守交換部品リスト中の、エンコーダバックアップバッテリー以外は、全て特殊仕様品ですので、ご購入、ご注文の際は、必ず当社までお申しつけください。
- 作業者は、各国の法規と法令で定められた、産業用ロボットの関係業務に従事する労働者のための安全教育などを受けてください。交換作業に関して当社サービス部門でも有償にて対応しております。
- お客様で部品を交換した場合の故障や事故については保証いたしかねますのでご了承ください。

7.2 ロボット保守交換部品リスト

No	品名	形式	図番	ユニット コード	メーカー	数量	備考
1	AC サーボモータ		S948801	Y610D04M0	東芝機械(株)	1	第1軸
2			S948802	Y610D04N0		1	第2軸
3			S948803	Y610D04P0		1	第3軸
4			S948804	Y610D04Q0		1	第4軸
5	減速機		S948805	Y610D04R0	東芝機械(株)	1	第1軸
6			S948806	Y610D04S0		1	第2軸
7			S958005	Y610D05P0		1	第4軸
8	タイミング プーリ		S958020 ※(B側)	Y610D04T0	東芝機械(株)	1	第3軸
9			S958021 ※(M側)			1	第3軸
10			S958022 ※(B側)			1	第4軸
11			S958023 ※(M側)			1	第4軸
12	タイミング ベルト		S958024			1	第3軸
13			S958025			1	第4軸
14	ボールねじ スプライン ユニット		H852810	Y610A3NE0	東芝機械(株)	1	
15	本体ハーネス		F127660	Y610D0A50	東芝機械(株)	1	
16	LED ランプ		M332780	Y610D05H0	東芝機械(株)	1	
17	グリス	SFB No.1 (減速機 用)			日本電産シンポ (株)		第1軸 第2軸
18		AFF グリス (ボールねじ 用)			THK(株)		第3軸
19	エンコーダ バックアップ バッテリー	アルカリ 単3電池				3	全軸

※(B側)はボールねじ側、(M側)はモータ側になります。