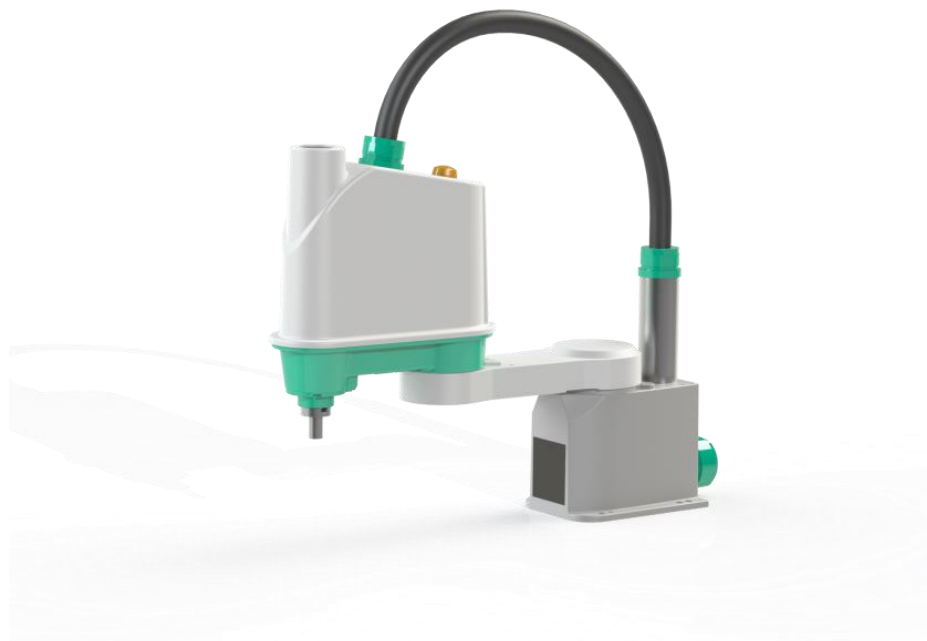


スカラロボット KHL シリーズ (据付・輸送マニュアル)

取扱説明書

SM-A20060



- 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「KHL 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す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ようお願いいたします。

本編では、産業用ロボット及びコントローラの基本仕様、開梱、据付けから配線、配管の接続、ツールの取付けまでについて説明します。実際に開梱する前に一通り目を通すようにしてください。本編を利用する前に「安全マニュアル」を参照して、安全対策について理解しておいてください。

本編の構成は、次の通りです。

第1～2章：仕様

ロボット及びコントローラの基本仕様や各部名称について説明します。

第3～4章：輸送

ロボット及びコントローラの開梱から据付け場所までの運搬のしかたについて説明します。また、開梱後一時保管する際の注意事項についても説明します。

第5～7章：据付け

ロボット及びコントローラを据え付ける環境、スペース及び据付けかたについて説明します。

第8章：システム接続

ロボットとコントローラ間及びコントローラと周辺装置間の配線接続について説明します。

第9～11章：ツールインタフェース




ロボットアームへのツールの取付け及びツールへの配線、配管のしかたについて説明します。最後に、ツールの許容負荷条件について説明します。

安全上のご注意

ロボット本体及びコントローラの取扱説明書には、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
 危険	「誤った取扱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。
 警告	「誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う可能性のあること」を示します。
 注意	「誤った取扱いをすると人が傷害 ¹⁾ を負う可能性、または物的損害 ²⁾ のみが発生する可能性のあること」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。




注意

- ・ロボットの据え付け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「安全編」を必ず熟読してください。

[据付・輸送について]

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。

 危険	
 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、据え付けて運転しないこと。 感電・火災・故障の原因となります。 ・ 水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"> ・ ロボット運搬時に、付属の固定金具で固定すること。 ロボットを吊り上げた時（KHL-500～KHL-700の場合）に、アームが動き、けがの原因となります。 ・ 据え付けてから配線すること。 据え付ける前に配線すると、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。
 必ずアース線を 接続せよ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。

 注意	
 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。 ・ コントローラは、決められた通風スペースを確保すること。 コントローラの加熱により故障の原因となります。
 強 制	<ul style="list-style-type: none"> ・ ロボット吊り上げ時（KHL-500～KHL-700の場合）は、ゆっくりと吊り上げること。 若干傾く場合がありますので、急に吊り上げると危険です。 ・ 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。

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。

<サービス窓口・本社> 受付時間：8:00～16:45
東栄電機株式会社 〒411-8510 静岡県三島市松本131
エンジニアリング部 TEL (055) 977-0125 FAX (055) 977-3744
サービス課

<サービス窓口・東日本地区> 受付時間：8:30～17:15
東栄電機株式会社 〒333-0847 埼玉県川口市芝中田2-9-12
エンジニアリング部 TEL (048) 494-0659 FAX (048) 494-1784
サービス課
北関東サービスステーション

<サービス窓口・西日本地区> 受付時間：8:30～17:15
東栄電機株式会社 〒536-0008 大阪市城東区関目1-10-7
エンジニアリング部 TEL (06) 7651-4385 FAX (06) 7651-4928
サービス課
関西サービスステーション

< 24h 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



目次

1. 仕様（KHL-300、KHL-400 の場合）	11
1.1 ロボットとコントローラの対応	11
1.2 機器構成図（KSL3000 の場合）	11
1.3 各部名称	12
1.4 外形寸法	13
1.5 仕様表	15
2. 仕様（KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合）	17
2.1 ロボットとコントローラの対応、機器構成図	17
2.2 各部名称	17
2.3 外形寸法	18
2.4 仕様表	21
3. 輸送（KHL-300、KHL-400 の場合）	22
3.1 開梱（KSL3000 の場合）	22
3.2 運搬	23
3.2.1 質量、外形寸法	23
3.2.2 ロボットの運搬	24
3.2.3 コントローラの運搬	26
3.3 保管	27
3.3.1 ロボット保管時の注意事項	27
3.3.2 コントローラ保管時の注意事項	27
4. 輸送（KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合）	28
4.1 開梱（KSL3000 の場合）	28
4.2 運搬	29
4.2.1 質量、外形寸法	29
4.2.2 ロボットの運搬	31
4.2.3 コントローラの運搬	34
4.3 保管	34
4.3.1 ロボット保管時の注意事項	34
4.3.2 コントローラ保管時の注意事項	34
5. ロボットの据付け（KHL-300、KHL-400 の場合）	35
5.1 据付け環境	35
5.2 据付け	36
5.2.1 外形図・動作領域	36
5.2.2 第1・2軸動作範囲変更	39
5.2.3 第3軸動作範囲の変更	41
5.2.4 ソフトウェアリミットの変更	47
5.2.5 座標系	48
5.2.6 据付け方法	49
5.3 ティーチペンダントの取扱い上の注意	50

5.4	安全対策	51
6.	ロボットの据付け（KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合）	52
6.1	据付け環境	52
6.2	据付け	52
6.2.1	外形図・動作領域	52
6.2.2	第1・2軸動作範囲の変更	56
6.2.3	第3軸動作範囲の変更	58
6.2.4	ソフトウェアリミットの変更	65
6.2.5	座標系	66
6.2.6	据付け方法	67
6.3	ティーチペンダントの取扱い上の注意	68
6.4	安全対策	68
7.	コントローラの据付け（KSL3000 の場合）	69
7.1	外径寸法	69
7.2	直置き時の注意事項	70
7.3	据付け面の寸法	71
7.4	制御盤等の組み付け時の注意事項	72
8.	システム接続（KSL3000 の場合）	74
8.1	ケーブル配線	74
8.1.1	コントローラのコネクタ配置	74
8.1.2	電源線の接続“ACIN” 図 8.1-①	74
8.1.3	モータ線の接続“ROBOT” 図 8.1-②（KHL-300～KHL-700 の場合）	76
8.1.4	エンコーダ線の接続“ROBOT” 図 8.1-②	76
8.1.5	ロボット制御信号線の接続“ROBOT” 図 8.1-②	76
8.1.6	ブレーキ信号線の接続“ROBOT” 図 8.1-②	76
8.1.7	外部入出力用電源供給線の接続“GN2P24V” 図 8.1-③	77
8.1.8	コネクタの着脱	78
8.1.9	コネクタの端子配列一覧（コントローラ側）	80
8.2	コントローラのコネクタ信号	82
8.2.1	コネクタ信号接続図	82
8.2.2	安全対策用信号のジャンパ	82
9.	ツールインタフェース（KHL-300、KHL-400 の場合）	83
9.1	ツールの取付け	83
9.2	ツール用エア配管	84
9.3	許容負荷条件とプログラム設定	85
9.3.1	許容負荷条件	85
9.3.2	負荷条件とプログラム設定	86
9.3.3	負荷条件に対する最高速度、加減速度の設定	89
10.	ツールインタフェース（KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合）	95
10.1	ツールの取付け	95
10.2	ツール用エア配管	96
10.3	許容負荷条件とプログラム設定	97
10.3.1	許容負荷条件	97
10.3.2	負荷条件とプログラム設定	98

10.3.3 負荷条件に対する最高速度、加減速度の設定	98
11. ツールインタフェース (KSL3000 の場合)	107
11.1 ツール用配線.....	107
11.2 ツール用ケーブル配線.....	114
11.3 ハンド I/O ケーブル(オプション)配線.....	118

1. 仕様（KHL-300、KHL-400 の場合）

1.1 ロボットとコントローラの対応

表 1.1 にはロボットとコントローラの対応表を示します。KHL シリーズのロボットは KSL3000 に対応しています。

表 1.1 ロボット、コントローラ対応表

		ロボット	
		KHL-300、KHL-400	KHL-500、KHL-600、KHL-700
コントローラ	KSL3000	○	○

○：対応

1.2 機器構成図（KSL3000 の場合）

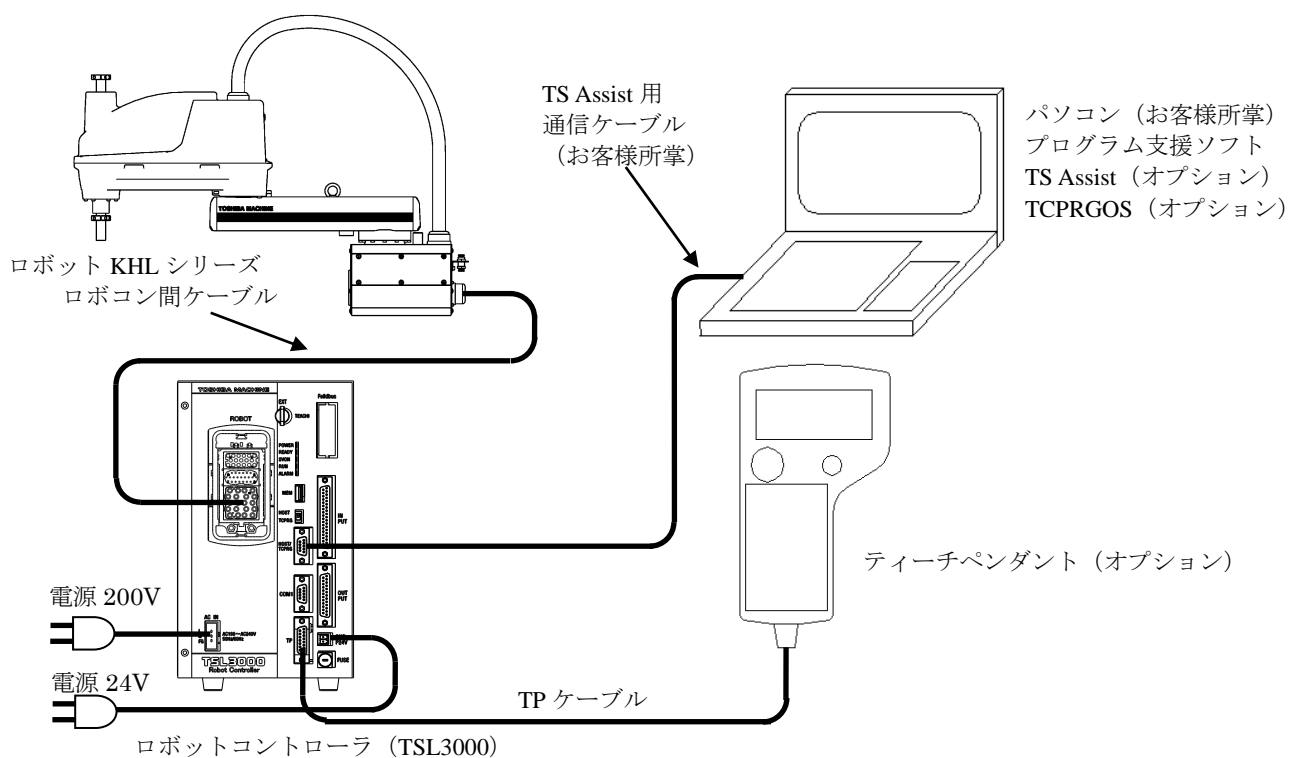


図 1.1 ロボット機器構成図（KSL3000）

電源 200V の接続方法については「16.1.2 電源線の接続”ACIN”」を参照して下さい。また、電源 24V の接続方法については「16.1.7 外部入出力用電源供給線の接続 “GNDP24V”」を参照して下さい。

1.3 各部名称

図1.2にロボット（KHL-300、KHL-400）各部の名称を示します。

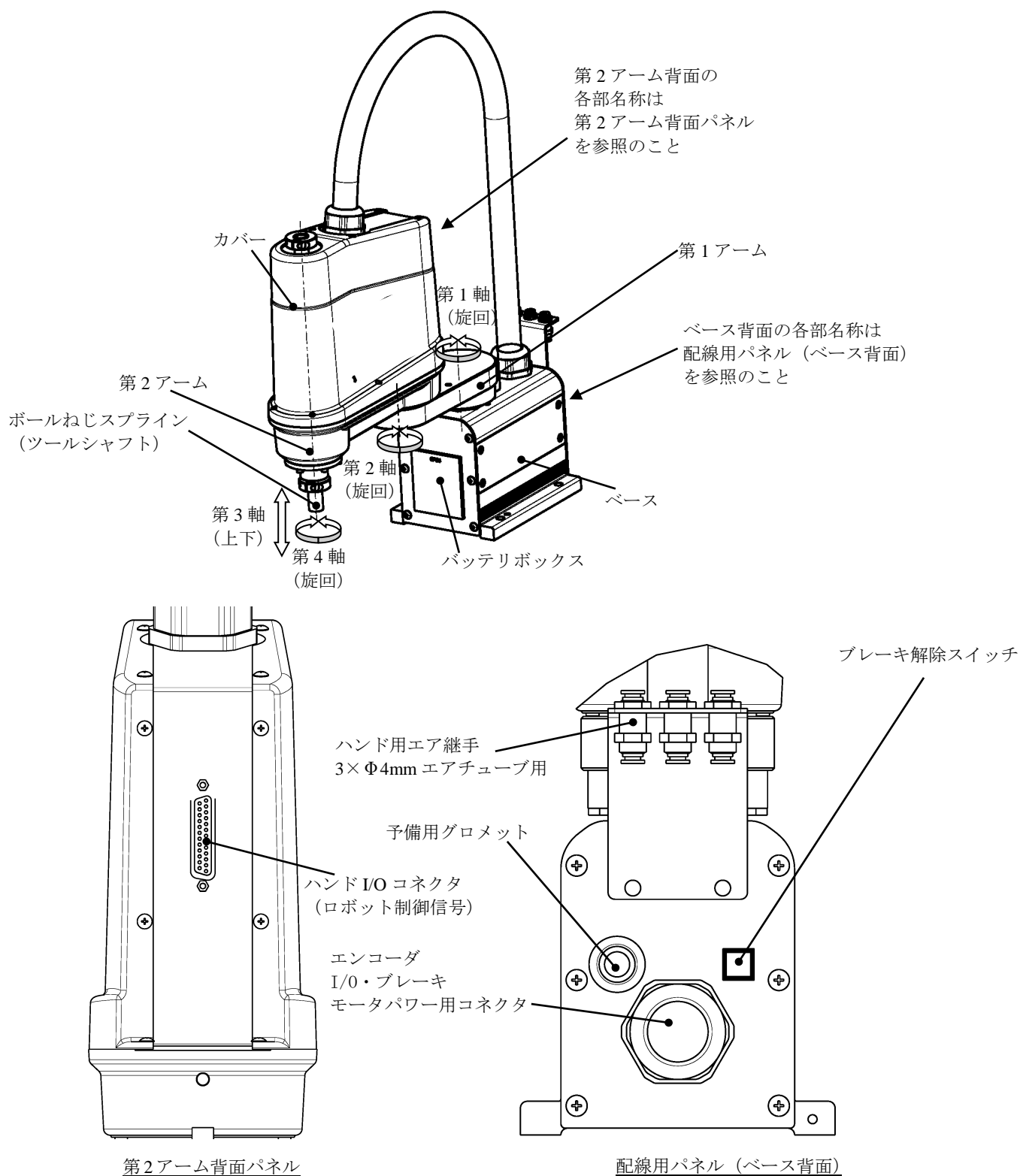


図 1.2 各部名称 (KHL-300、KHL-400)

1.4 外形寸法

図1.3～1.4にKHL-300、KHL-400の外形寸法を示します。

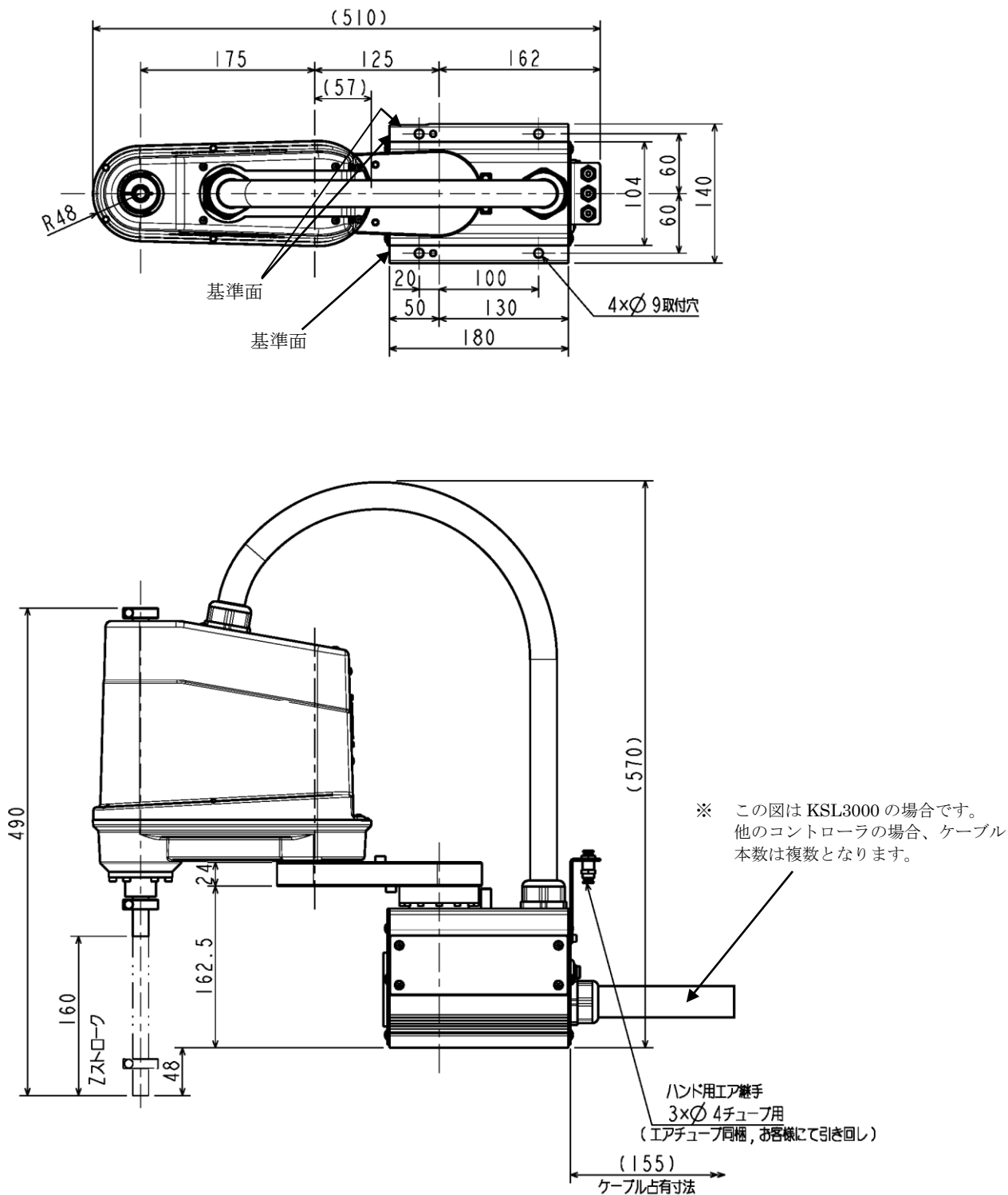


図1.3 ロボット外形寸法 (KHL-300)

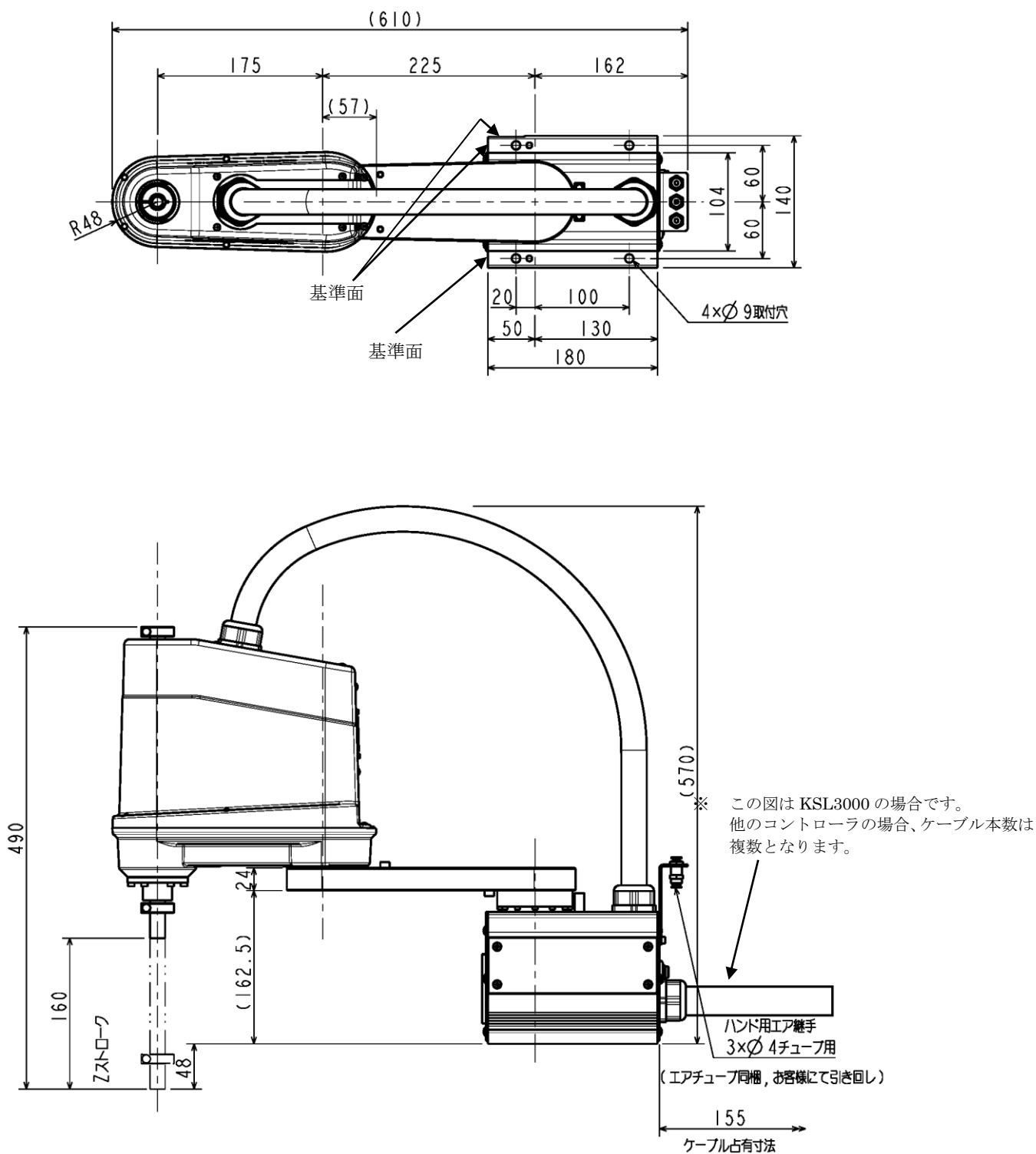


図 1.4 ロボット外形寸法 (KHL-400)

1.5 仕様表

項目		仕様	
構造		水平多関節式 スカラロボット	
形式		KHL-300	KHL-400
適合コントローラ		KSL3000	
本体質量		12 kg	13 kg
制御軸数		4 軸	
アーム長		300 mm (125 mm + 175 mm)	400 mm (225 mm + 175 mm)
モータ容量/電流リミット	第1軸	200 W / 9.84Ao-p	
	第2軸	100 W / 4.89Ao-p	
	第3軸	100 W / 4.70Ao-p	
	第4軸	100 W / 4.89Ao-p	
動作範囲	第1軸	±125 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	660 deg/s	
	第2軸	660 deg/s	
	第3軸	1120 mm/s	
	第4軸	1500 deg/s	
	第1,2軸合成	5.1 m/s	6.3 m/s
定格可搬質量 ※1		2 kg	
最大可搬質量 ※1		5 kg	
許容負荷イナーシャ ※1		0.05 kg・m ²	
位置繰返し精度※2	X,Y	±0.01 mm	
	Z	±0.015 mm	
	C	±0.007 deg	
サイクルタイム (2kg可搬時) ※3		0.48 s	0.47 s
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	
塗装色 ※4		ダイ2アーム：ヒューマン&テクノグリーン相当 ボディ：白色アルマイト処理 アームカバー：ホワイト	
電源容量		0.7 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℃一定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での、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、問題はありませのでご了承ください。

⚠注意

- ロボットの姿勢によっては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/PAYLOAD命令で動作速度や加速度を調整して下さい。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。

2. 仕様 (KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合)

2.1 ロボットとコントローラの対応、機器構成図

ロボットとコントローラの対応、機器構成図に関しては 1.1～1.4 項を参照下さい。

2.2 各部名称

図 2.1 にロボット (KHL-500、KHL-600、KHL-700) 各部の名称を示します。

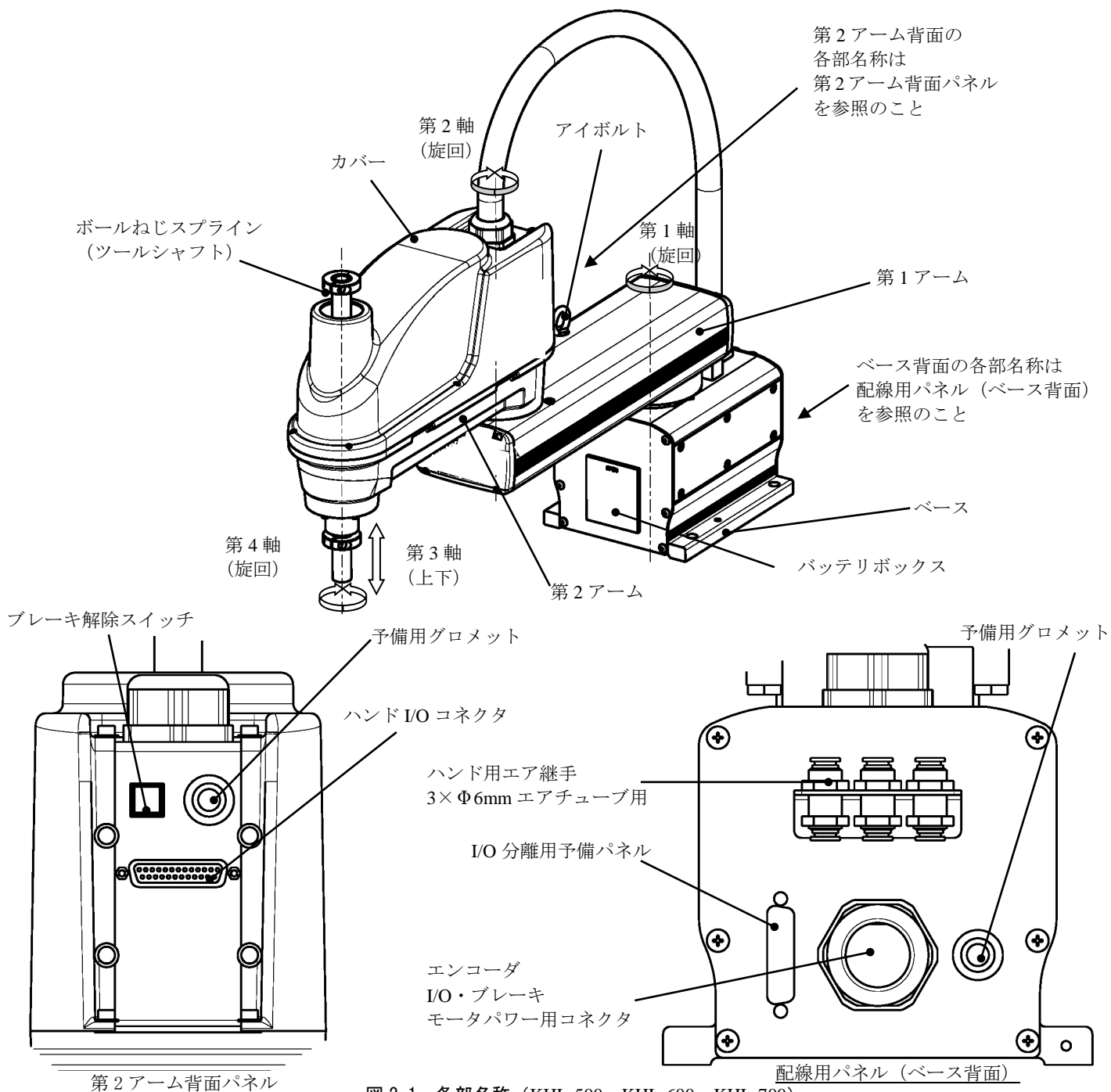


図 2.1 各部名称 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

2.3 外形寸法

図2.2～2.3にKHL-500、KHL-600、KHL-700の外形寸法を示します。

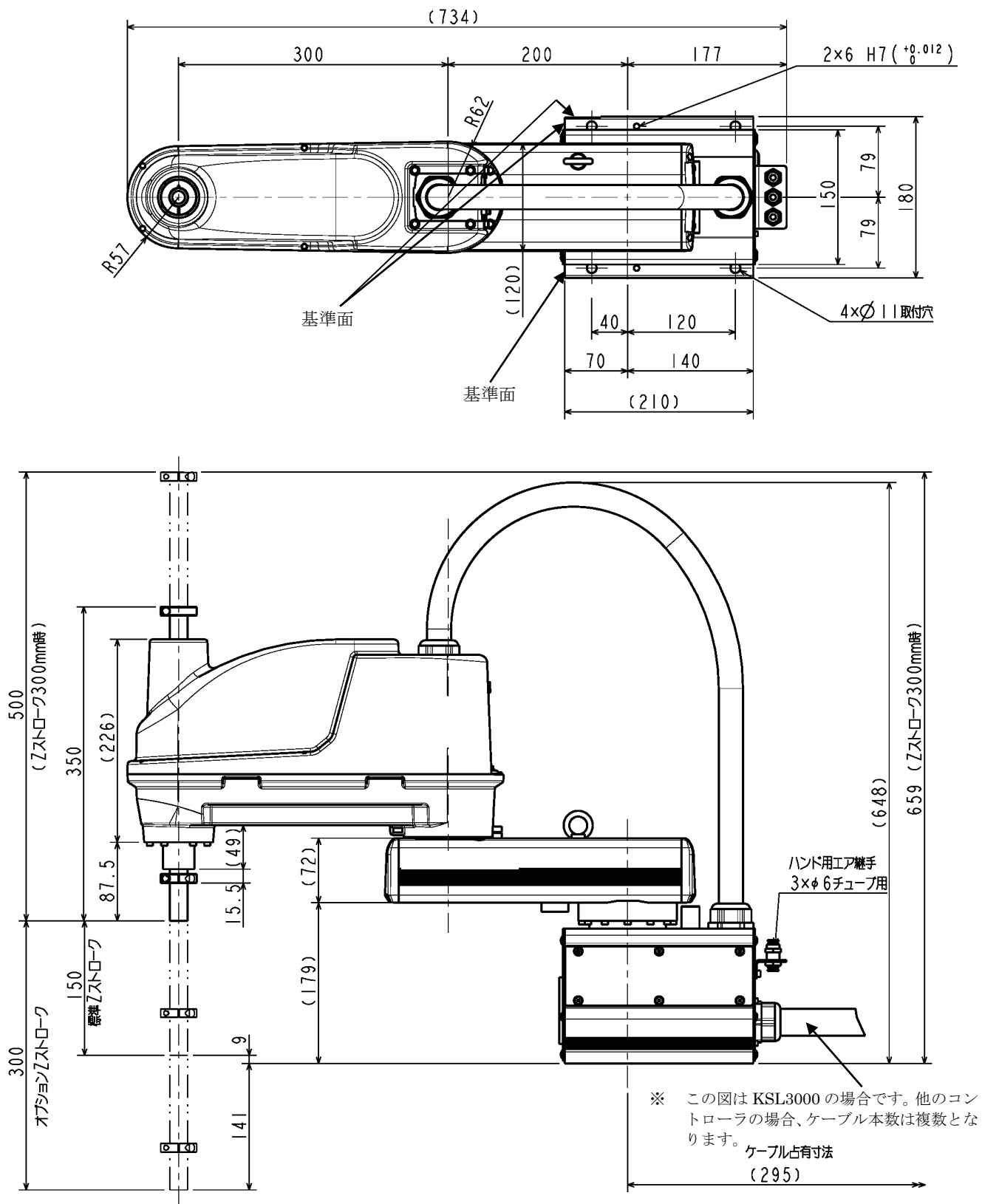


図 2.2 ロボット外形寸法 (KHL-500)

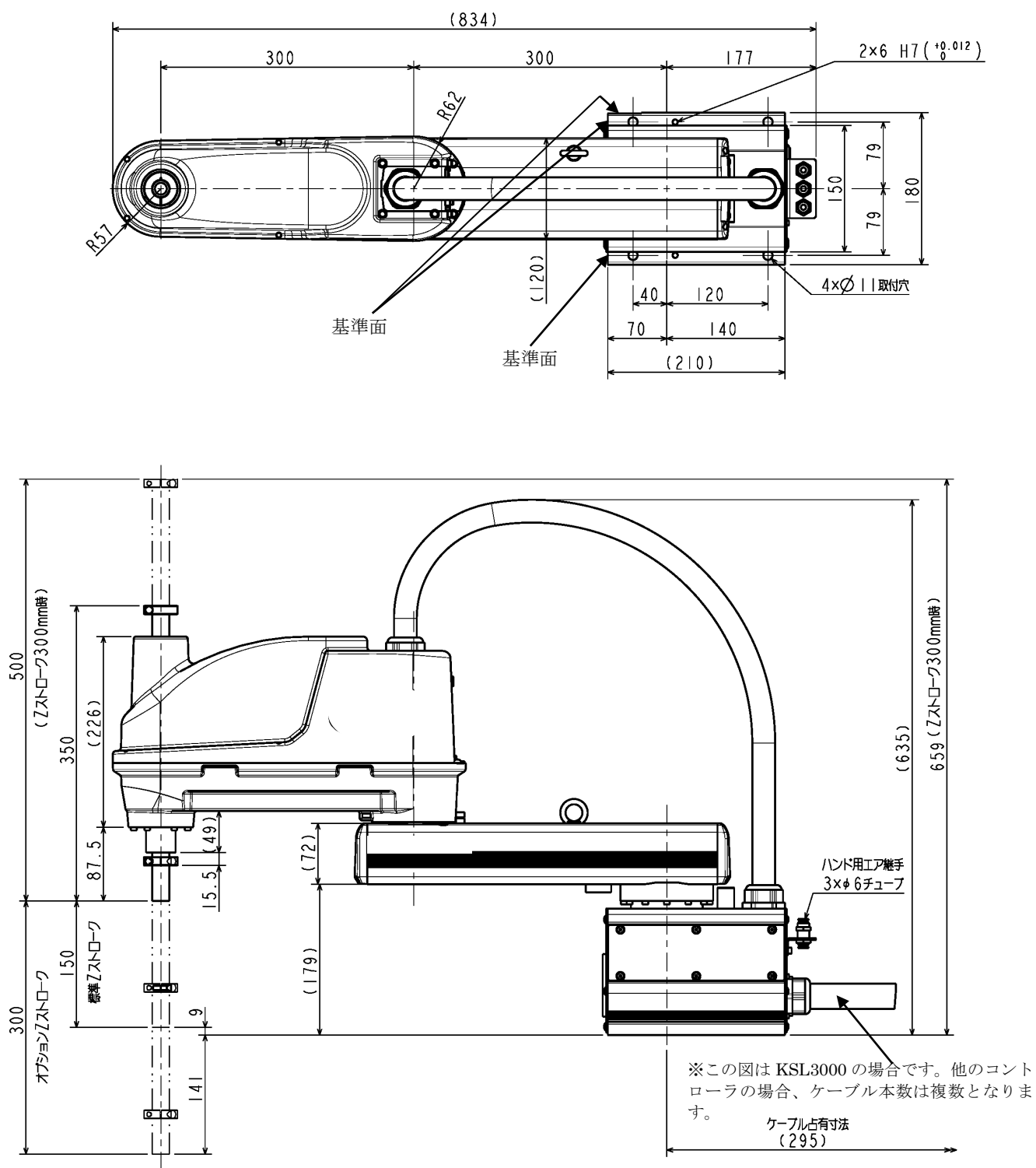


図 2.3 ロボット外形寸法 (KHL-600)

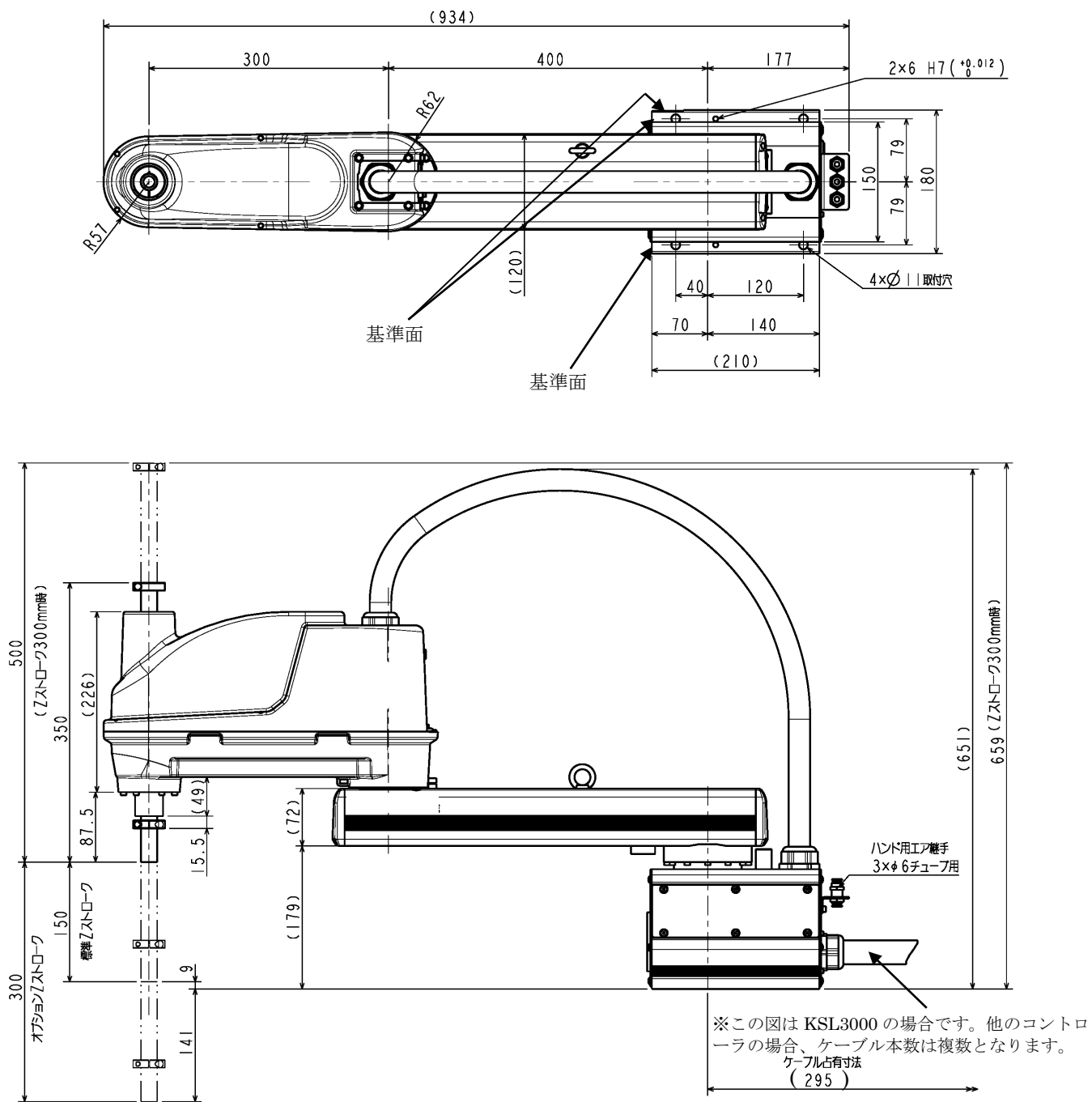


図 2.4 ロボット外形寸法 (KHL-700)

2.4 仕様表

項目		仕様		
構造		水平多関節式 スカラロボット		
形式		KHL-500	KHL-600	KHL-700
適合コントローラ		KSL3000		
本体質量		22 kg	23 kg	24 kg
制御軸数		4 軸		
アーム長		500 mm (200 mm + 300 mm)	600 mm (300 mm + 300 mm)	700 mm (400 mm + 300 mm)
モータ容量/電流リミット	第1軸	400 W / 14.7Ao-p		
	第2軸	200 W / 9.37Ao-p		
	第3軸	200 W / 6.90Ao-p		
	第4軸	200 W / 9.37Ao-p		
動作範囲	第1軸	±125 deg		
	第2軸	±145 deg		
	第3軸	0~150 mm [オプション：0~300 mm]		
	第4軸	±360 deg		
最大速度 ※1	第1軸	450 deg/s		
	第2軸	450 deg/s		
	第3軸	2000 mm/s		
	第4軸	1700 deg/s		
	第1,2軸合成	6.3 m/s	7.1 m/s	7.9 m/s
定格可搬質量 ※1		2 kg		
最大可搬質量 ※1		10 kg		
許容負荷イナーシャ ※1		0.2 kg・m ²		
位置繰返し精度※2	X,Y	±0.01 mm		
	Z	±0.015 mm		
	C	±0.007 deg		
サイクルタイム (2kg可搬時) ※3		0.45 s		0.50 s
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		
塗装色 ※4		ダイ2アーム：ヒューマン&テクノグリーン相当 ボディ：白色アルマイト処理 アームカバー：ホワイト		
電源容量		1.4 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℃一定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での、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あります。製品の品質上、問題はありませのでご了承ください。

⚠ 注意

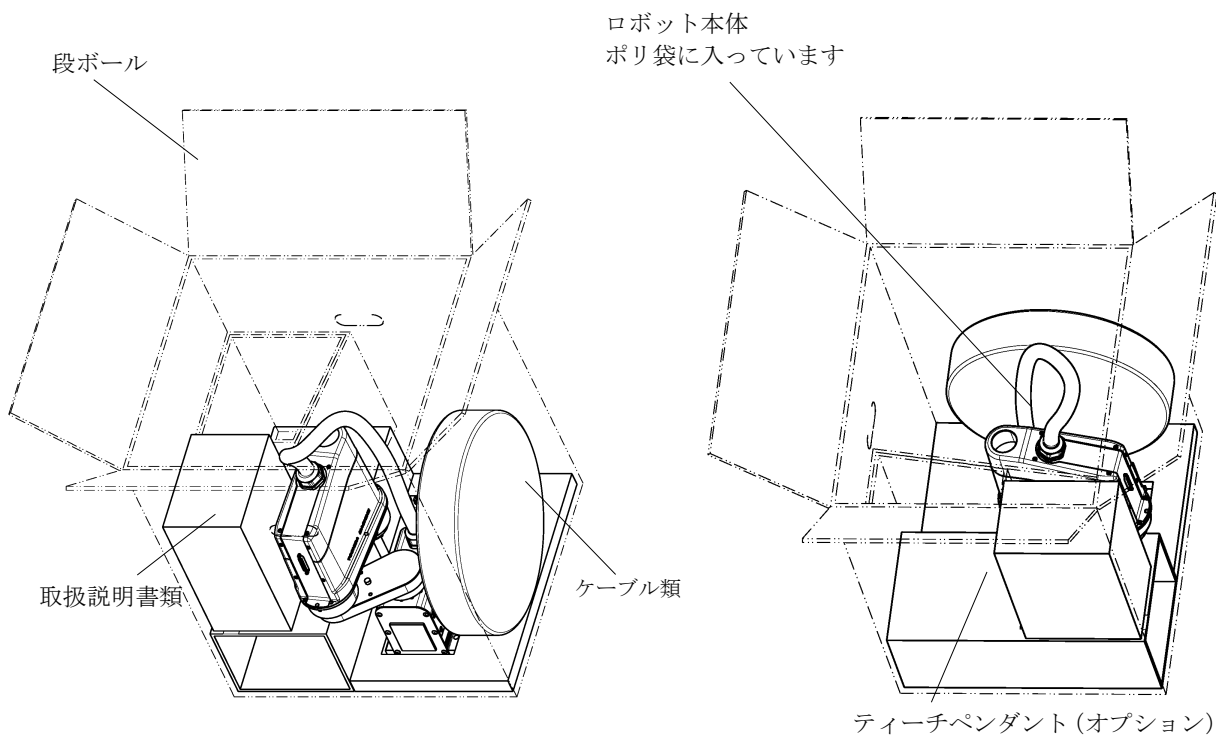
- ロボットの姿勢によっては微振動が発生する場合があります。微振動が発生した場合は、加速度を落としてご使用ください。
- 第1・2・4軸の移動は、Z軸（第3軸）を可能な限り上昇させた状態で実施してください。Z軸下降状態にて第1・2・4軸を動作させると、ボールねじスプライン（Z軸のシャフト）を早期に破損させるおそれがあります。やむを得ずZ軸を下降させたまま第1・2・4軸を動作させる場合は、ボールねじスプラインが振動しないようSPEED命令・ACCEL/DECEL/PAYLOAD命令で動作速度や加速度を調整して下さい。Z軸を下降させた状態で、第1・2・4軸を移動させる場合は、障害物などに衝突しない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。

3. 輸送（KHL-300、KHL-400 の場合）

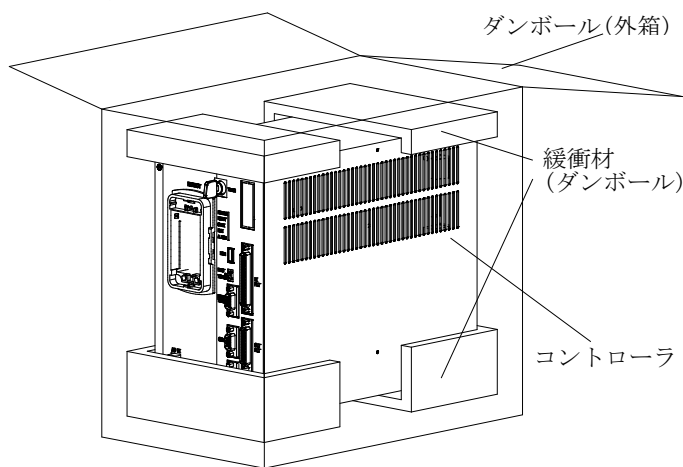
3.1 開梱（KSL3000 の場合）

ロボット及びコントローラは、段ボール箱に収納して出荷されます。図5.1に荷姿を示します。開梱は、その後の運搬、据付けに適した場所で行ない、ロボット及びコントローラ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、先ず、輸送中の損傷の有無及び付属品の数量を確認するようにしてください。コントローラ側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下さい。



[コントローラ詳細]



⚠ 危険

- ・ 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、据え付けて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。

図 3.1 荷姿（KHL-300、KHL-400 および KSL3000）

3.2 運搬

ロボット及びコントローラの運搬時に、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、固定治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。

3.2.1 質量、外形寸法

ロボットの質量と外形寸法を図3.2～図3.3に示します。

コントローラの質量、外形寸法については、「13.1 外形寸法」を参照してください。

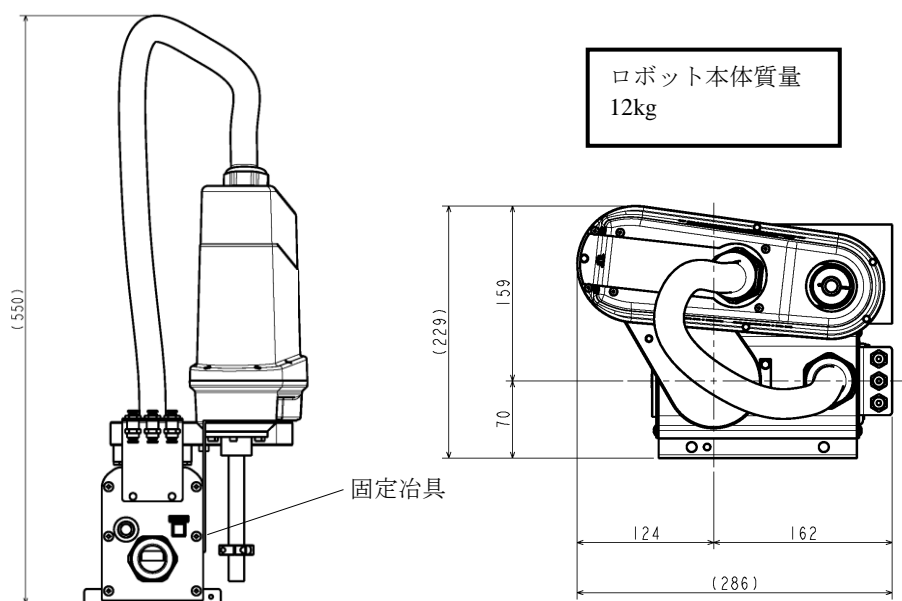


図 3.2 運搬時外形寸法 (KHL-300)

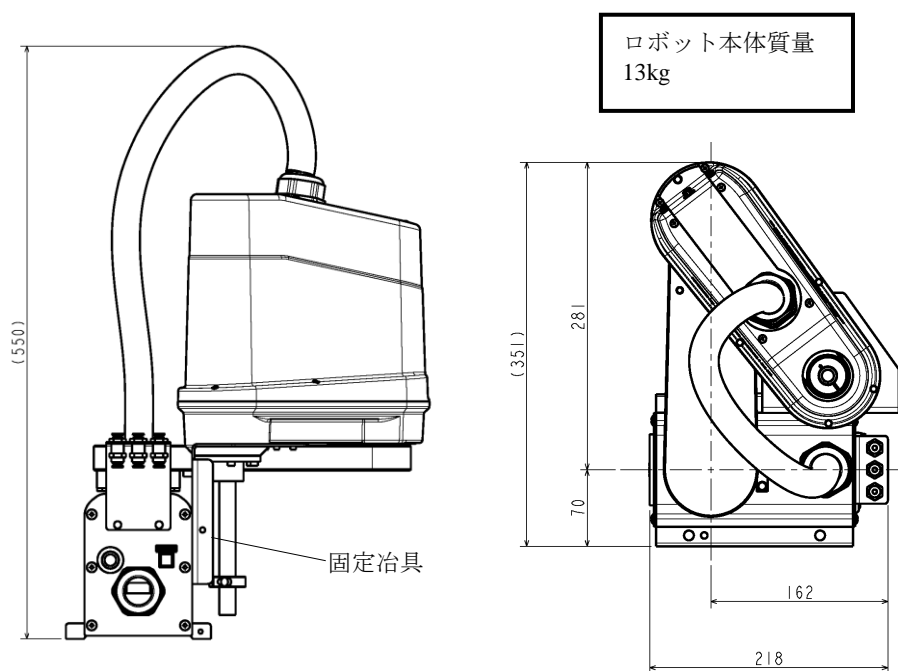


図 3.3 運搬時外形寸法 (KHL-400)

3.2.2 ロボットの運搬

ロボットを運搬する際は、原則として図3.2～図3.3に示す状態で行ってください。
アームを折りたたみ、図3.4のように付属の固定治具で固定します。また、ボールねじ
プラインシャフト先端を図3.5のように結束バンドで固定します。（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。特にKHL-300お
よびKHL-400の出荷姿勢は、ボールねじが長く伸びた状態になっていますので、注意し
てください。また、KHL-300、KHL-400に関しては吊り上げて運搬することはできません。

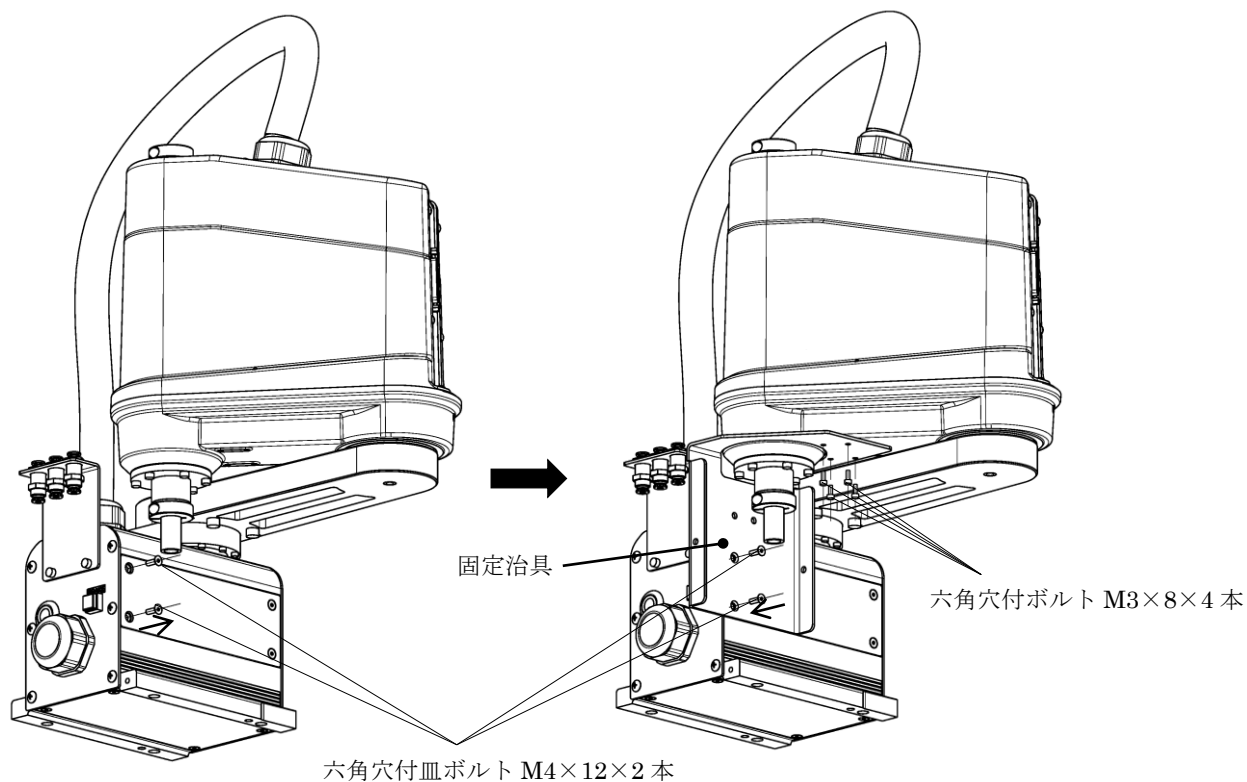


図 3.4 固定治具取付け方法 (KHL-300、KHL-400)

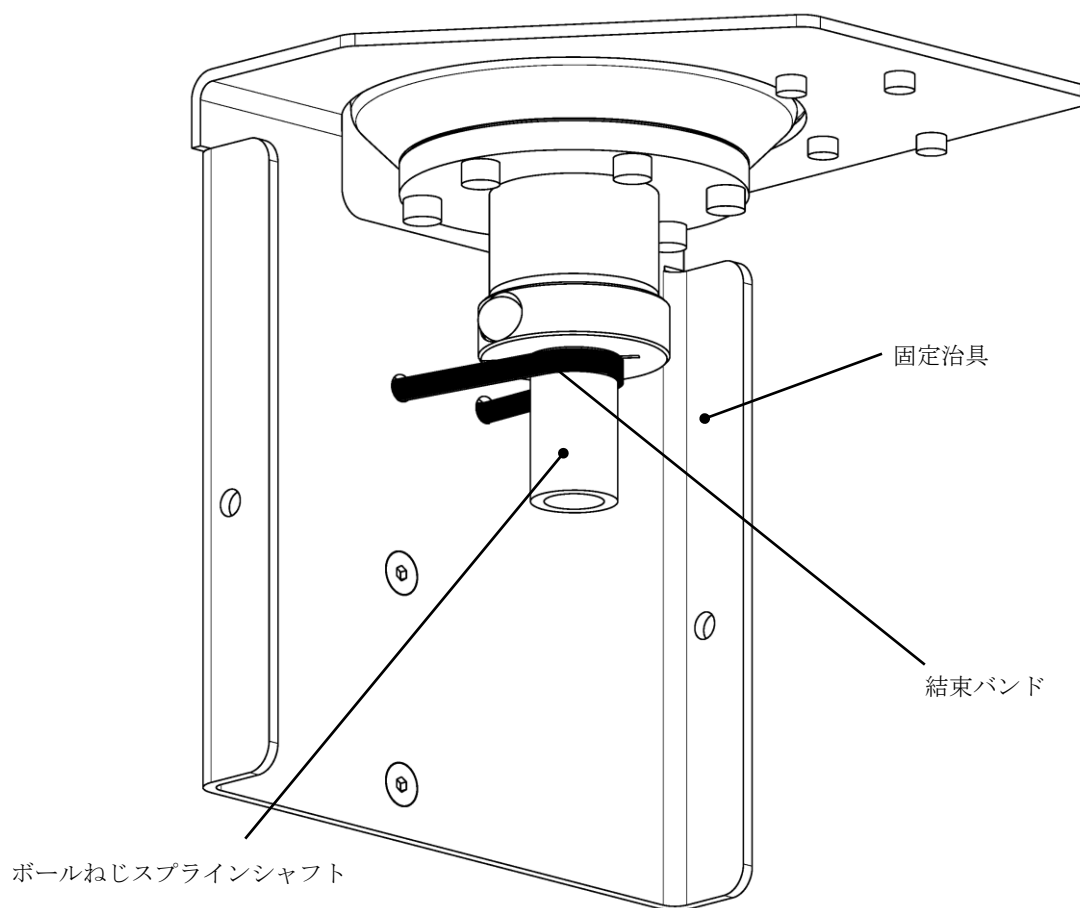


図 3.5 ボールねじスプラインシャフト固定方法 (KHL-300、KHL-400)

 危険

- ・ 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。

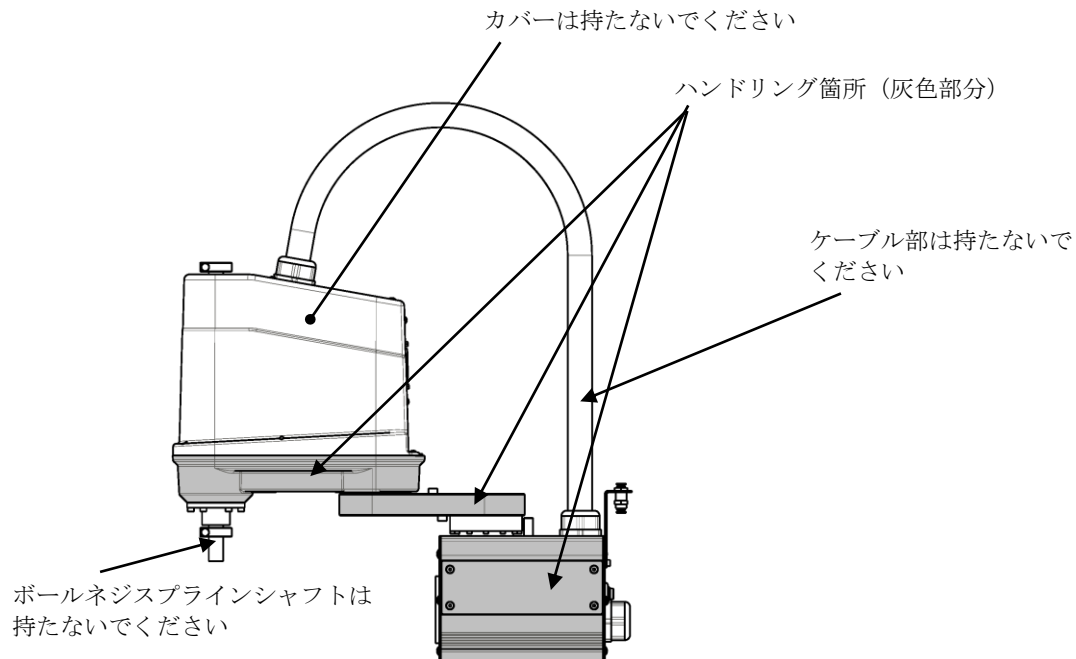


図 3.6 ロボットハンドリング箇所 (KHL-300、KHL-400)

据え付け後は、固定治具を取り外してください。

⚠ 注意

- ・ ロボットを人手により持ち上げる際は、図 3.6 における灰色部分に手をかけてください。第 2 アームカバー部やケーブル部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下さい。

3.2.3 コントローラの運搬

コントローラは、接続されているケーブル、ティーチペンダントを取り外した状態で運搬してください。

⚠ 危険

- ・ コントローラを床等に置くときは、手や足を挟まないように注意して行ってください。

3.3 保管

ロボット及びコントローラは、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。

3.3.1 ロボット保管時の注意事項

注意

- ・ 転倒しないようベースをしっかり固定してください。
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。
樹脂カバー及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保守編「ボールねじスプラインユニットのグリスアップと
防錆剤の塗布」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。

3.3.2 コントローラ保管時の注意事項

注意

- ・ コントローラは、直射日光を避けて保管してください。
コントローラ内部が高温になり、故障の原因になります。
- ・ 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。

4. 輸送（KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合）

4.1 開梱（KSL3000 の場合）

ロボット及びコントローラは、段ボール箱に収納して出荷されます。図4.1に荷姿を示します。開梱は、その後の運搬、据付けに適した場所で行ない、ロボット及びコントローラ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、先ず、輸送中の損傷の有無及び付属品の数量を確認するようにしてください。コントローラ側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下さい。

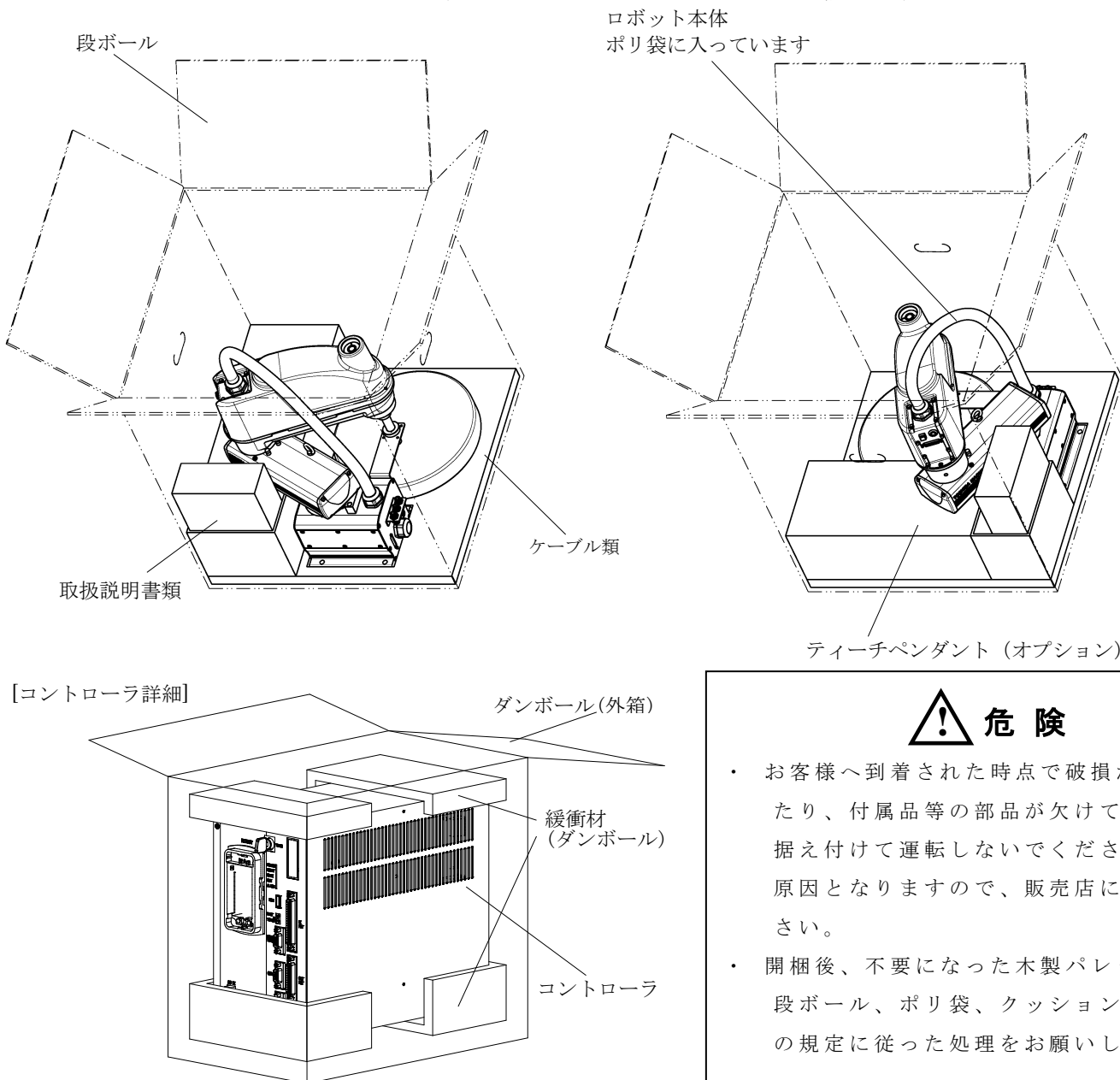


図 4.1 荷姿（KHL-500、KHL-600、KHL-700 および KSL3000）

4.2 運搬

ロボット及びコントローラの運搬時に、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、固定治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。

4.2.1 質量、外形寸法

ロボットの質量と外形寸法を図4.2～図4.4に示します。

コントローラの質量、外形寸法については、「13.1 外形寸法」を参照してください。

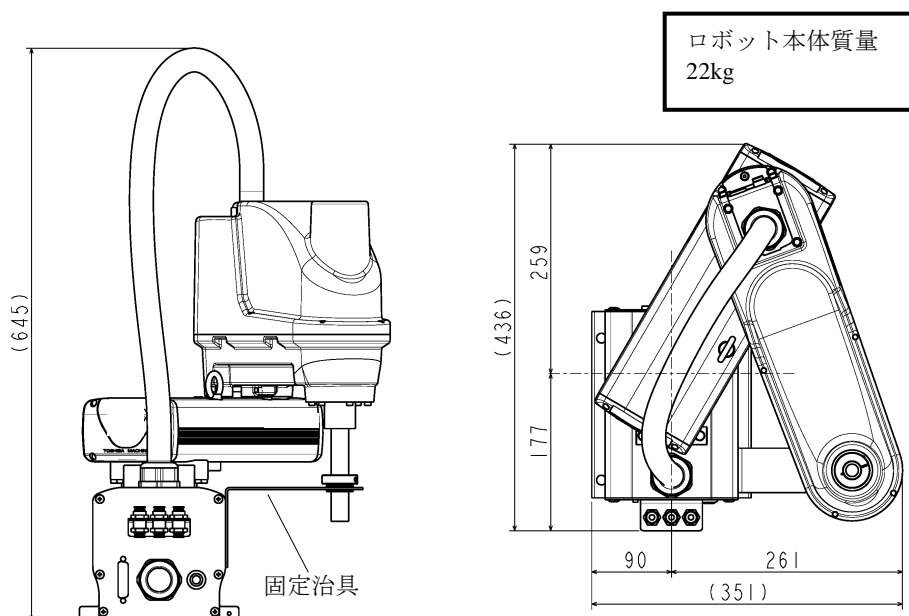


図 4.2 運搬時外形寸法 (KHL-500)

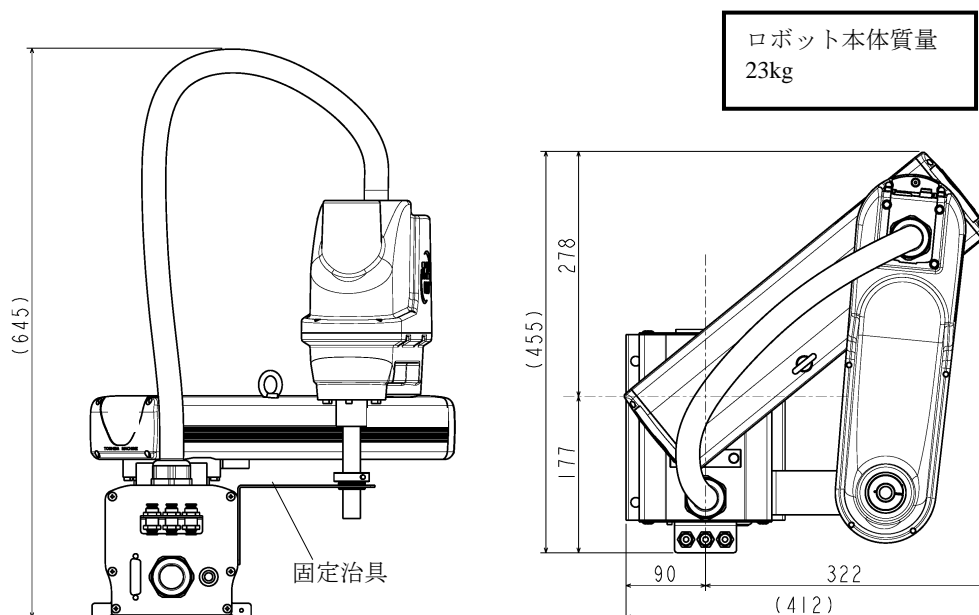


図 4.3 運搬時外形寸法 (KHL-600)

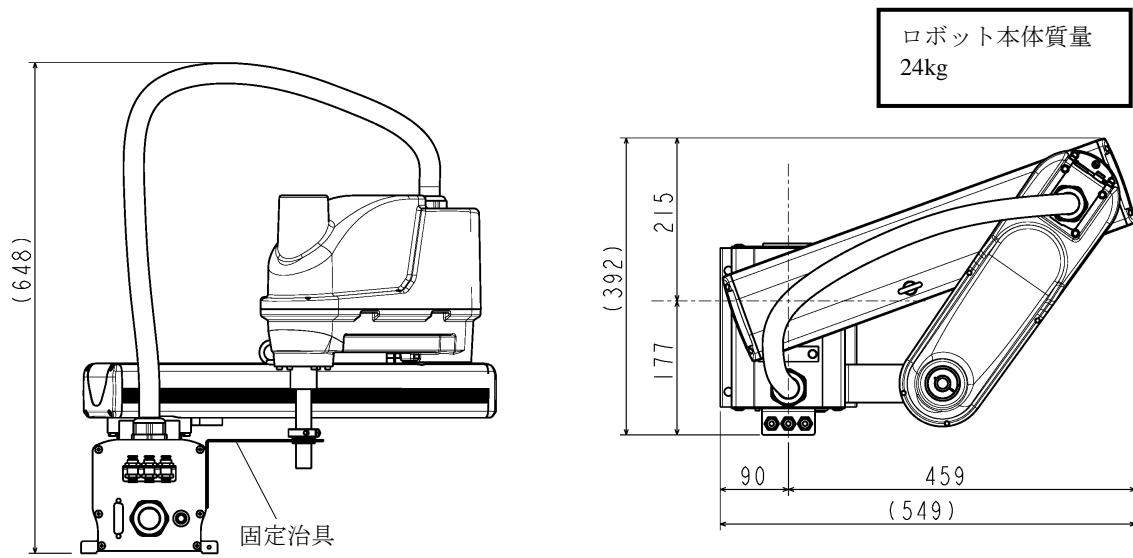


图 4.4 運搬時外形寸法 (KHL-700)

4.2.2 ロボットの運搬

ロボットを運搬する際は、原則として図4.2～図4.4に示す状態で行ってください。アームを折りたたみ、図4.5のように付属の固定治具で固定します。（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。

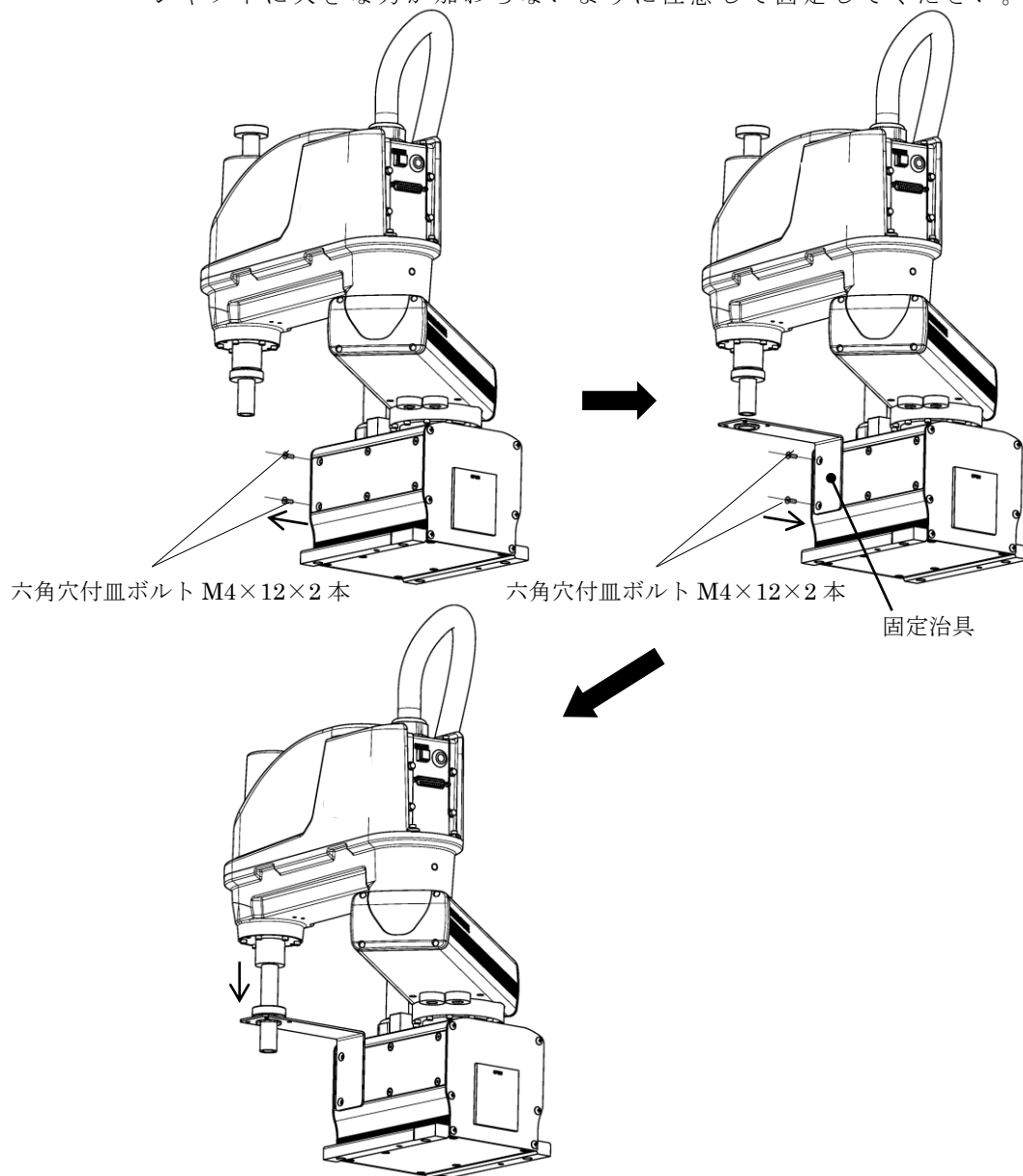


図 4.5 固定治具取付け方法 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

⚠ 危険

- ・ ロボットを運搬する時は、必ず付属の固定治具でアームを固定してください。
- ・ ロボットを吊り上げた時にアームが動き非常に危険です。

KHL-500、KHL-600、KHL-700は、吊り上げて運搬することができます。図4.6のように、付属のアイボルトにワイヤをかけて、静かに吊り上げてください。

ロボコン間ケーブルは分離できません。
吊り上げる際は、ロボットから離れた場所
でケーブルを手で持つようにしてください

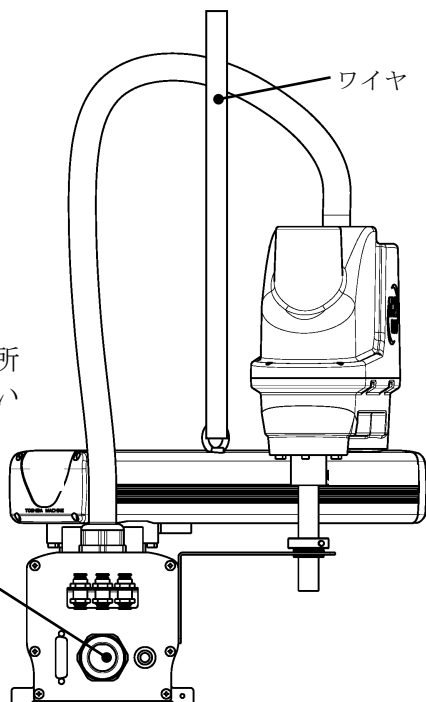


図 4.6 吊り上げ方法

⚠ 注意

- ・ ワイヤは、制限荷重がロボット質量に十分耐える物を使用してください。
- ・ ロボット吊り上げ時には、若干傾く場合がありますので、ゆっくりと吊り上げてください。
- ・ 吊り上げ、吊り下ろしは、ロボットに衝撃を与えないように静かに行ってください。
- ・ 人手によりロボットを運搬する場合は、手や足を挟まないように注意してください。

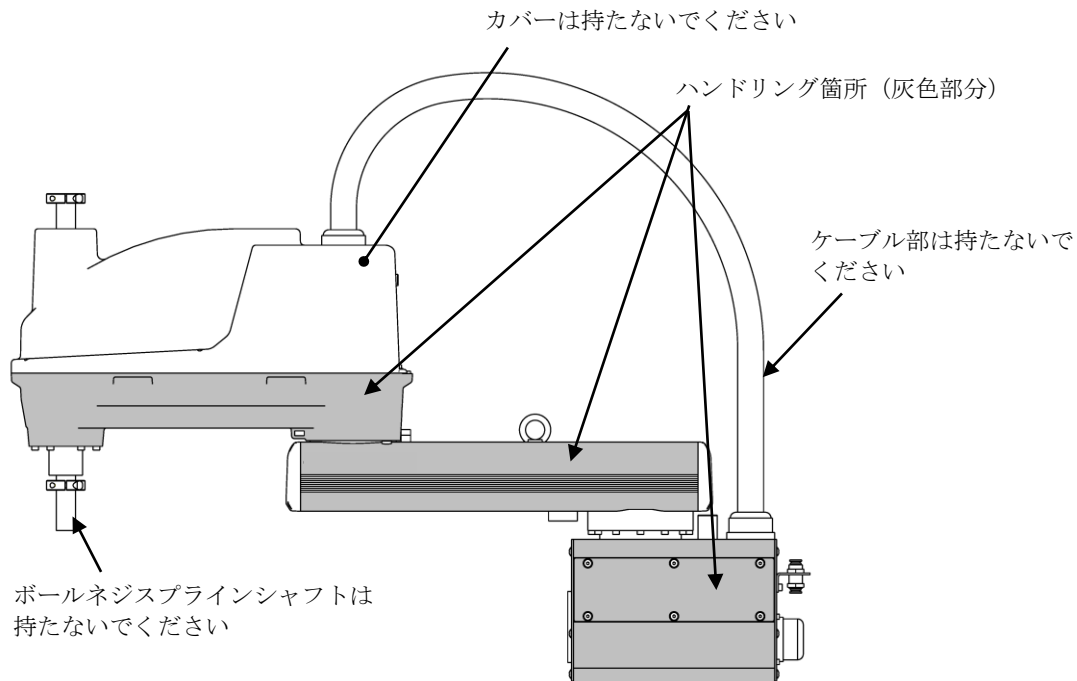


図 4.7 ロボットハンドリング箇所 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

据え付け後は、固定金具とアイボルトを取り外してください。

⚠ 注意

- ・ロボットを人手により持ち上げる際は、図 4.7 における灰色部分に手をかけてください。第 2 アームカバー部やケーブル部やボールネジ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。
- ・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下さい。
- ・必ず二人以上で作業を行ってください。
- ・アイボルトを外した後のねじ穴にはロボットに付属されているボルトで栓をして下さい。

4.2.3 コントローラの運搬

コントローラは、接続されているケーブル、ティーチペンダントを取り外した状態で運搬してください。

危険

- ・ コントローラを床等に置くときは、手や足を挟まないように注意して行ってください。

4.3 保管

ロボット及びコントローラは、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。

4.3.1 ロボット保管時の注意事項

注意

- ・ 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。
樹脂カバー及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保守編「ボールねじスプラインユニットのグリスアップと防錆剤の塗布」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。

4.3.2 コントローラ保管時の注意事項

注意

- ・ コントローラは、直射日光を避けて保管してください。
コントローラ内部が高温になり、故障の原因になります。
- ・ 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。

5. ロボットの据付け（KHL-300、KHL-400 の場合）

5.1 据付け環境

表 5.1 に、ロボット及びコントローラの環境仕様を示します。

表 5.1 ロボット、コントローラ環境仕様

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（ロボット側） IP20（コントローラ側）
過電圧カテゴリ	IEC60664-1 クラスⅢ(コントローラ側)
感電保護	IEC61140 クラスⅠ（コントローラ側）
汚染度	IEC60664-1 汚染度3（コントローラ側）
日射	直射日光の当たらないこと。
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。

危険

- ・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。

注意

- ・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。高温下でロボットを使用する場合は、弊社営業へご相談下さい。
- ・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。

5.2 据付け

ロボットの据付けに際しては、動作領域、座標系及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。

5.2.1 外形図・動作領域

図9.1～9.2に外形図、および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パを設けています。

この他に、ユーザが設定可能なソフトリミットがあります。詳細は別冊の「取扱説明書 ユーザパラメータマニュアル」を参照してください。

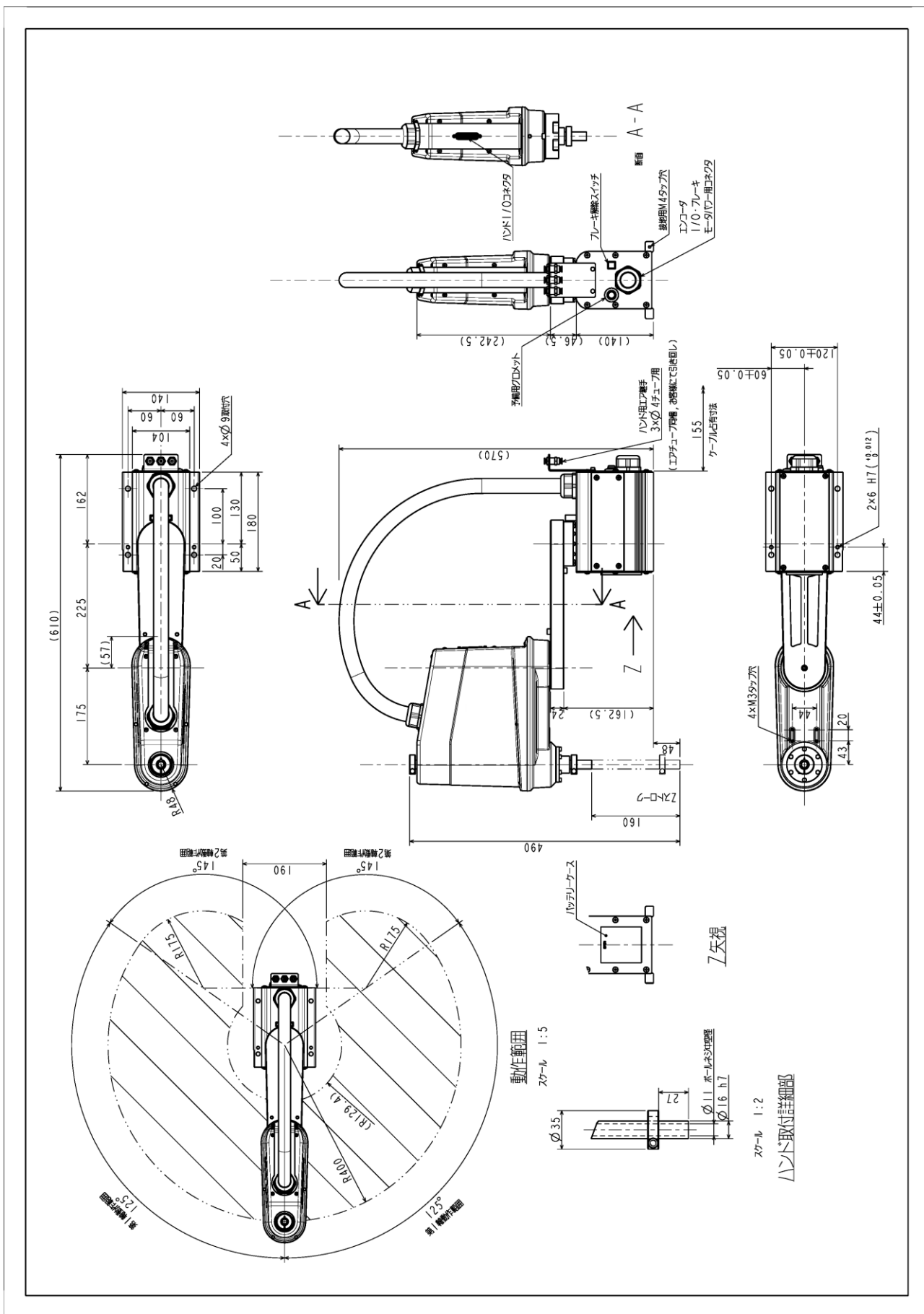


図 5.2 外形図 (KHL-400)

5.2.2 第1・2軸動作範囲変更

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軸動作範囲の変更方法については「5.2.3 第3軸動作範囲の変更」を参照してください。なお、第4軸は他の動作軸とは異なり、メカストップではなくソフトウェアリミットのみで動作範囲を制限しています。そのため、第4軸動作範囲の変更につきましては「5.2.4 ソフトウェアリミットの変更」を参照してください。



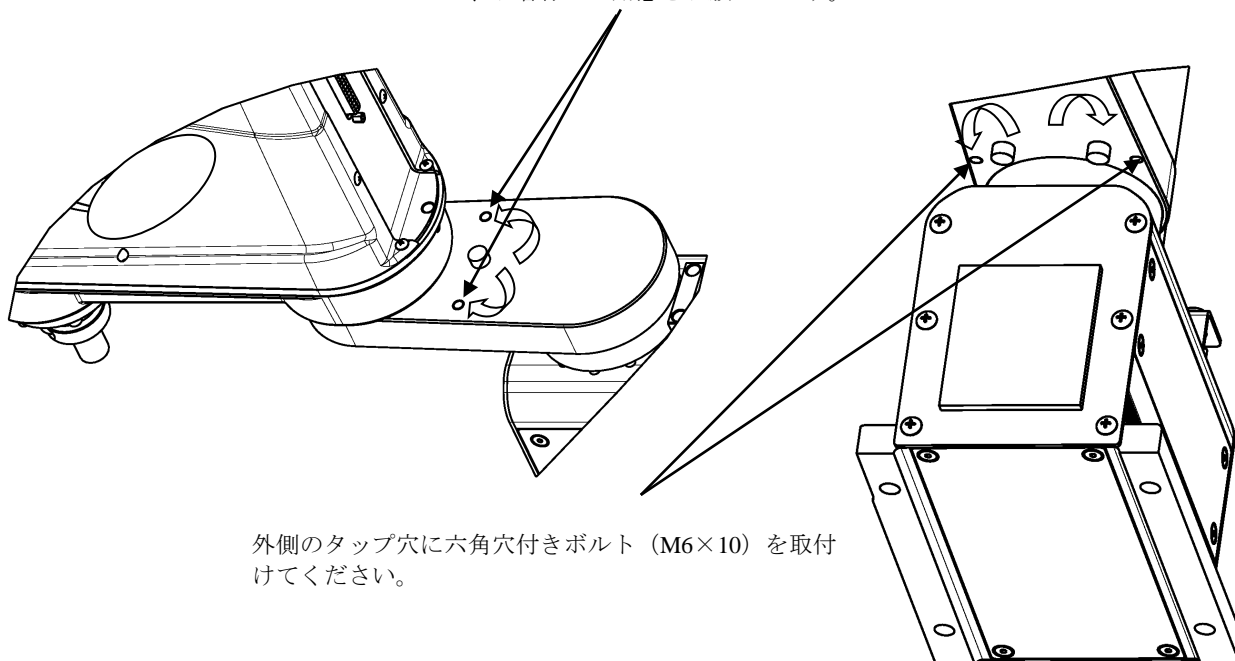
- ・動作範囲を変更する場合、お客様の使用状況にあわせ、本書を参考にメカストップの設計・製作をしてください。
- ・メカストップを変更し、動作範囲を変更した場合、ロボット操作時のメカストップとの接触を防止するため、必ずソフトウェアリミットの変更を実施してください。
- ・メカストップはロボットの可動範囲を確実に制限するものではありません。ロボットの電源を入れるときは、絶対にロボットの動作範囲に入らないでください。
- ・メカストップにロボットが衝突した場合、ロボットは衝突を検知して停止しますがメカストップが損傷する恐れがあります。メカストップの再使用は避けてください。
- ・本書記載のメカストップ参考図は、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状況にあわせて、メカストップの設計・製作、取付けを行ってください。
- ・メカストップに起因するロボットの故障は、保障の適用から除外されます。

図5.3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 5.2 変更前動作範囲と変更後動作範囲 (KHL-300、KHL-400)

		変更前	変更後
第1軸動作範囲	＋方向	125°	105°
	－方向	125°	105°
第2軸動作範囲	＋方向	145°	120°
	－方向	145°	120°

トメネジアナヒラ (M6) を取外し、六角穴付きボルト (M6×10) を取付けください。六角レンチを用いて取外してください。M6 のもう一つのボルトは付属していませんので、お客様にて用意をお願いします。



外側のタップ穴に六角穴付きボルト (M6×10) を取付けてください。

図 5.3 第1・2軸動作範囲の変更 (KHL-300、KHL-400)

動作範囲を変更した場合ユーザ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「5.2.4 ソフトウェアリミットの変更」を参照してください。

5.2.3 第3軸動作範囲の変更

ロボットの工場出荷時に、第3軸はZストロークが0～160mmを満たすように、ソフトウェアリミットおよびメカストップが設定されています。図5.4に工場出荷時の動作範囲の設定を示します。

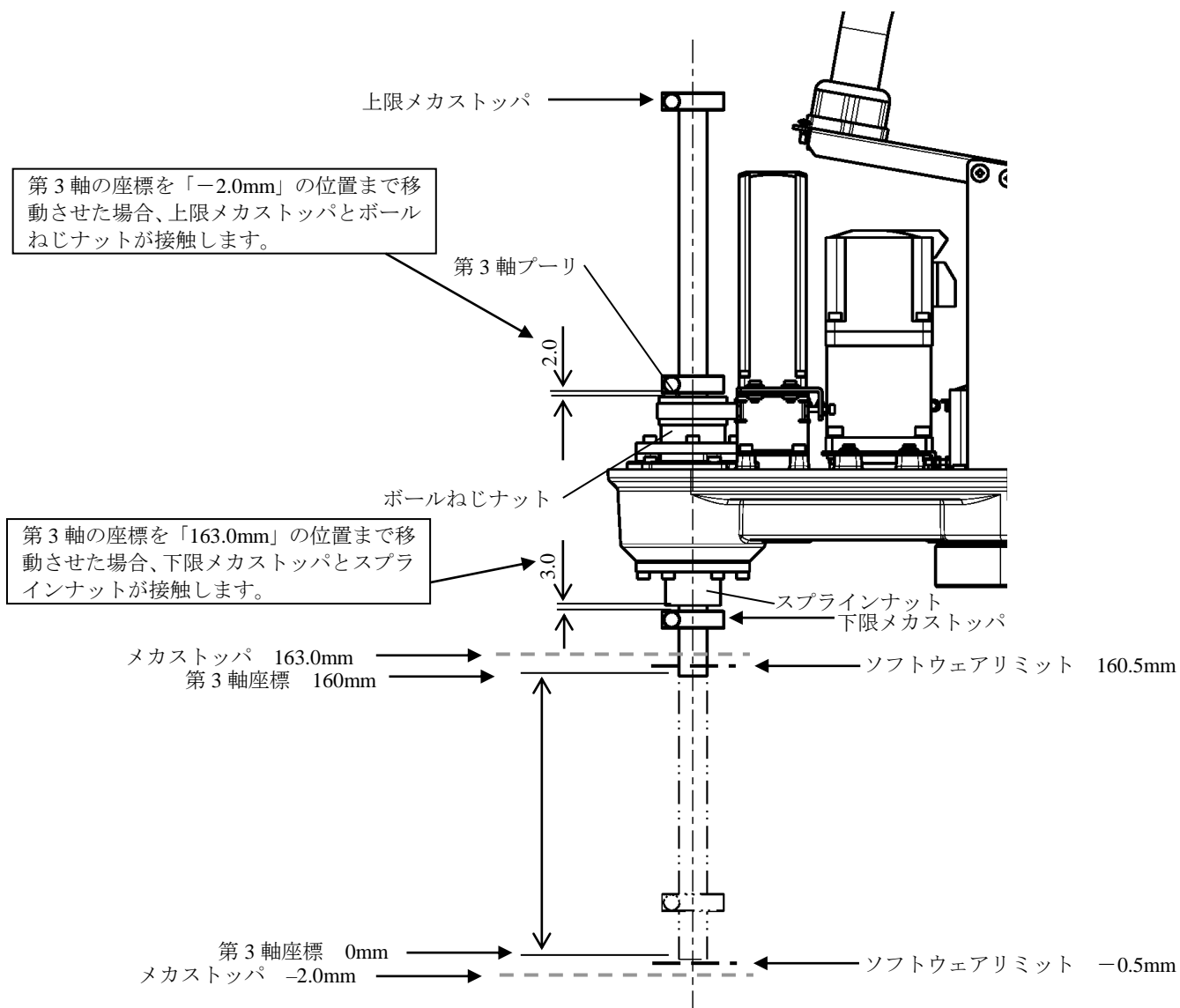


図 5.4 第3軸動作範囲の変更 (KHL-300、KHL-400)

- 1) 第2アームカバーを取外します。4本の六角穴付きボルト (M3×16) と10本の十字トラスねじ (M3×10×2本、M3×6×8本) にて、第2アームおよびハーネスガイドに固定されています。ボールねじの上限ストッパがカバーに入るまであらかじめ第3軸を下げておくことをお勧めします。

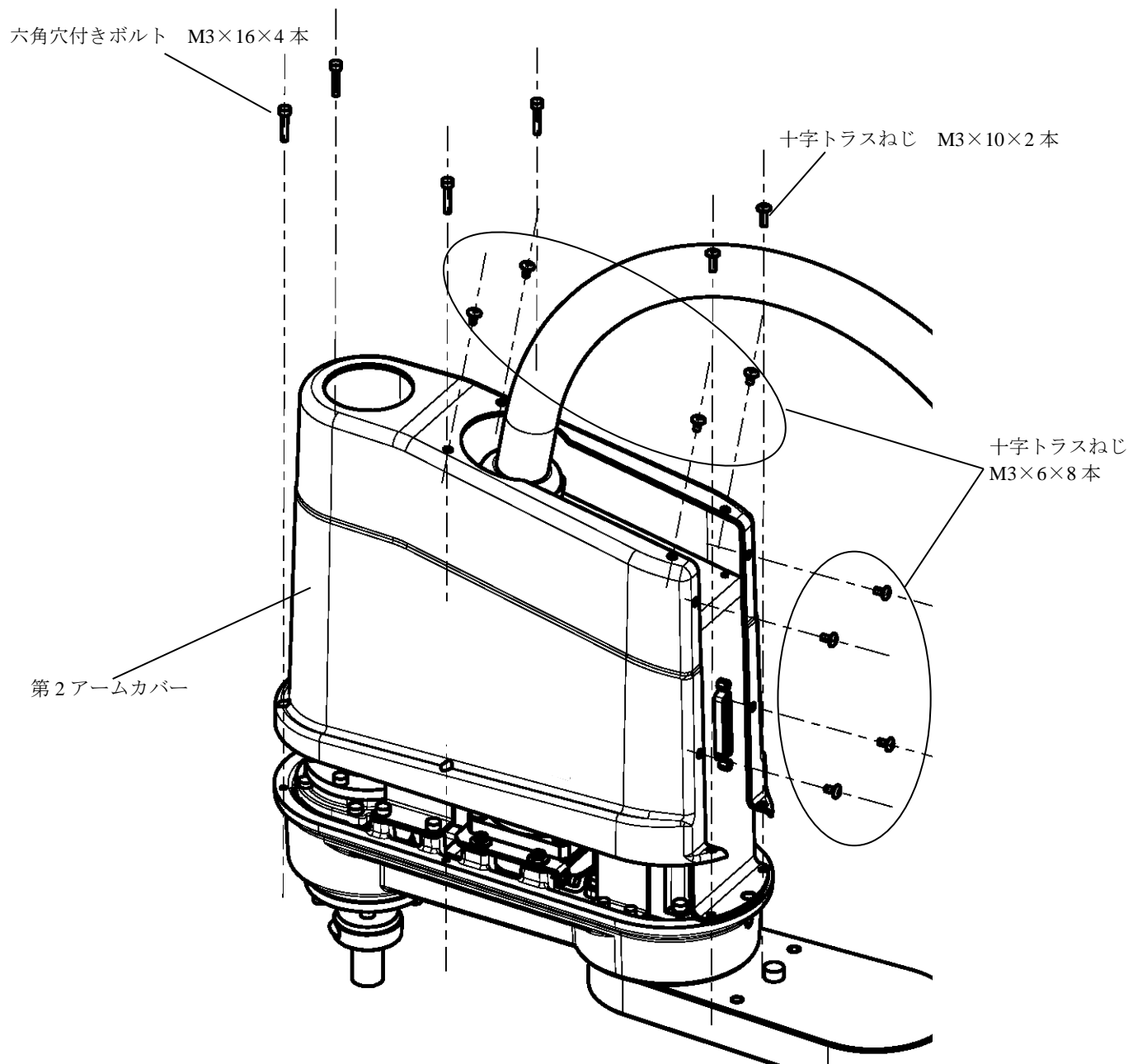
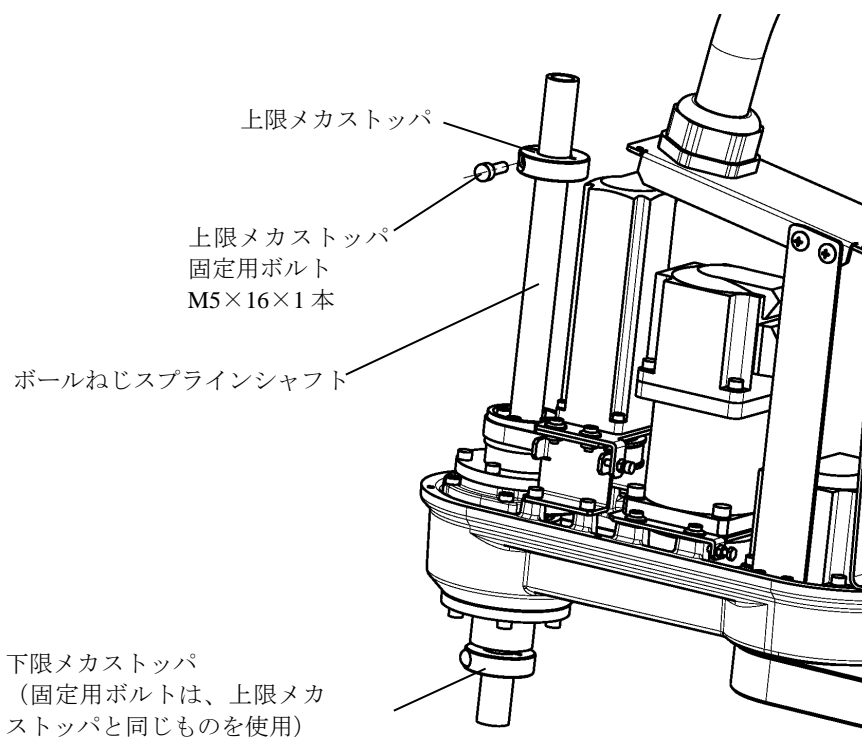


図 5.5 第2アームカバー取外し (KHL-300、KHL-400)

- 2) メカストップの固定用ボルトを緩め、メカストップを任意の位置へ移動させてから再度固定します。固定する際には、必ず固定用ボルトへロックタイトを塗布してください。



メカストップの固定位置を変更します。
例) 上限メカストップを、75mm 下方へ移動させた場合

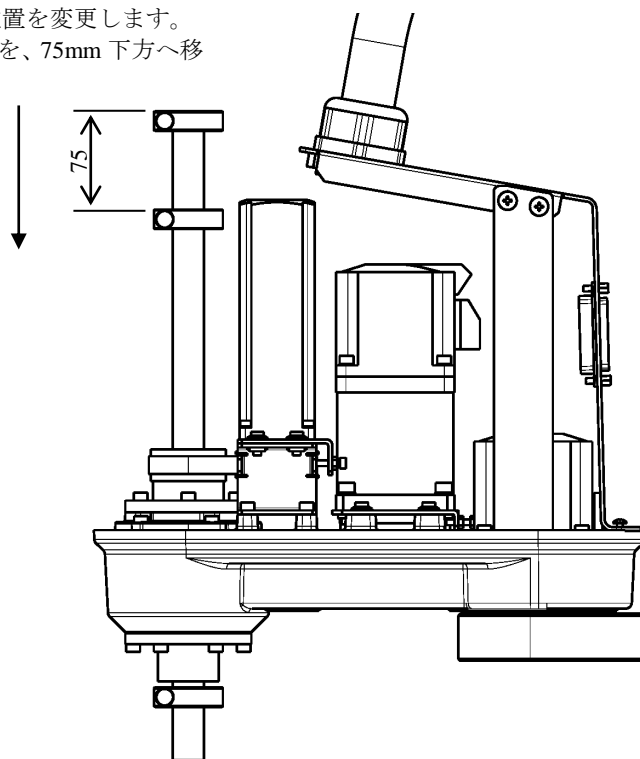


図 5.6 動作範囲の変更 (KHL-300、KHL-400)

- 3) メカストップの変更を行ったら、必ずソフトウェアリミットの変更を行ってください。ソフトウェアリミットの変更につきましては「5.2.4 ソフトウェアリミットの変更」および図5.8を参照してください。ソフトウェアリミット変更後、第3軸ブレーキ解除スイッチを押しながら、第3軸を手で上下させ、ソフトウェアリミットが正しく設定されていることを確認してください。

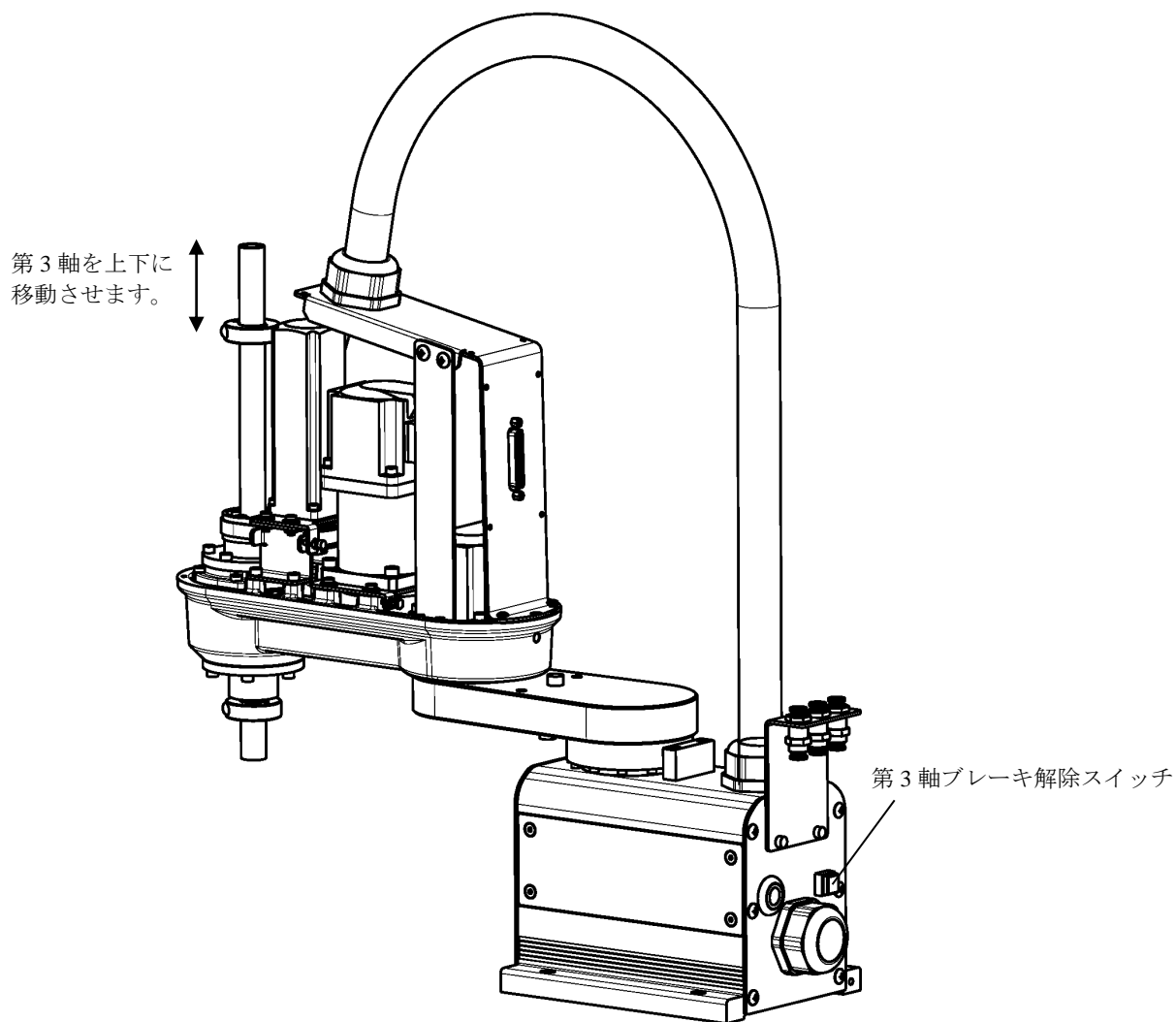


図 5.7 ソフトウェアリミットの変更確認 (KHL-300、KHL-400)

上限メカストップを75mm下方に移動させた場合の動作範囲の設定について
 図5.8について示します。

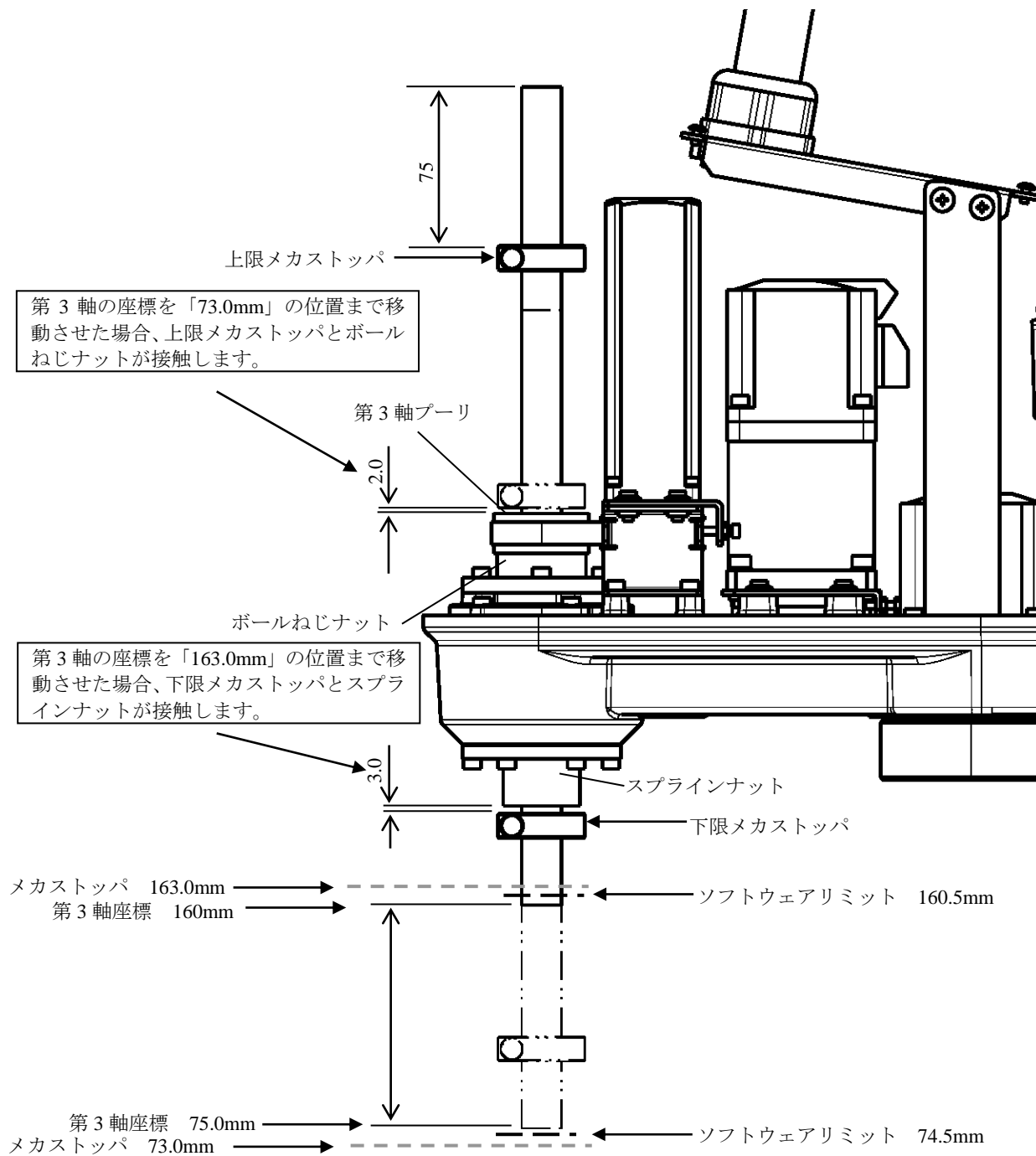


図 5.8 第3軸メカストップの設定 (KHL-300、KHL-400)

- 4) 第2アームカバーを取付けます。4本の六角穴付きボルト (M3×16) と10本の十字トラスねじ (M3×10×2本、M3×6×8本) にて、第2アームおよびハーネスガイドに固定します。ボールねじの上限ストッパがカバーに入るまであらかじめ第3軸を下げておくことをお勧めします。

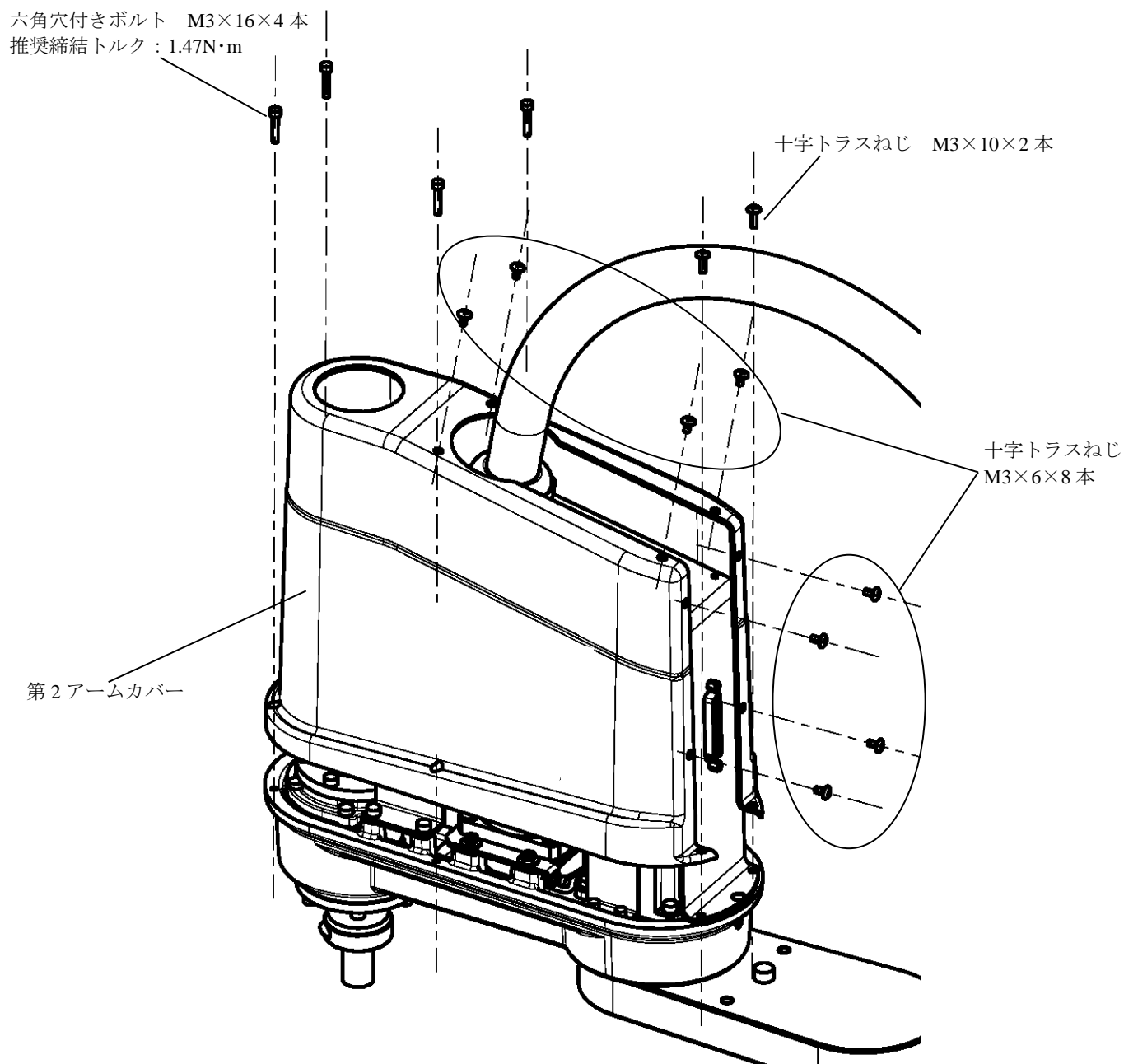


図 5.9 第2アームカバー取付け (KHL-300、KHL-400)

5.2.4 ソフトウェアリミットの変更

メカエンドを変更した場合には、必ずソフトウェアリミットも変更してください。
ソフトウェアリミットを変更するには、下記の2種類の方法があります。

[1] 「ユーザパラメータファイル（ファイル名：USER.PAR）」の設定値を変更する。
お客様にて設定可能なソフトウェアリミットがあります。詳細につきましては、別冊の取扱説明書「ユーザパラメータ編」の「[U14] SOFTWARE LIMIT」の項目を参照してください。

[2] ティーチペンダントを操作し、ユーティリティモードの「J-LIM」にて変更する。
詳細につきましては、別冊の取扱説明書「操作編」の「第10章 ユーティリティ 10.8 関節リミット設定 [J-LIM]」の項目を参照してください。

なお、上記2種類の方法でソフトウェアリミットを変更すると、工場出荷時の「ユーザパラメータファイル（ファイル名：USER.PAR）」に設定されているソフトウェアリミットの数値が変更・上書き保存されます。

そのため、ソフトウェアリミットを変更する前に、必ず「ユーザパラメータファイル」のバックアップを行い、工場出荷時のユーザパラメータファイルに設定されていたソフトウェアリミットの数値を、把握できるようにしてください。

また、ソフトウェアリミットの変更を行った場合、電源のOFF・ONを必ず行って下さい。
電源のOFF・ONを行なわないとユーザパラメータの変更は反映されません。

5.2.5 座標系

ロボットは、工場出荷の際、ベース部の基準面に合わせて関節角度の原点(0° または 0mm の位置)のキャリブレーションを行っています。図5.10に、ベース座標系および各軸関節角度の原点位置を示します。座標系はTHL300,THL400共通です。

図はTHL300を示します。

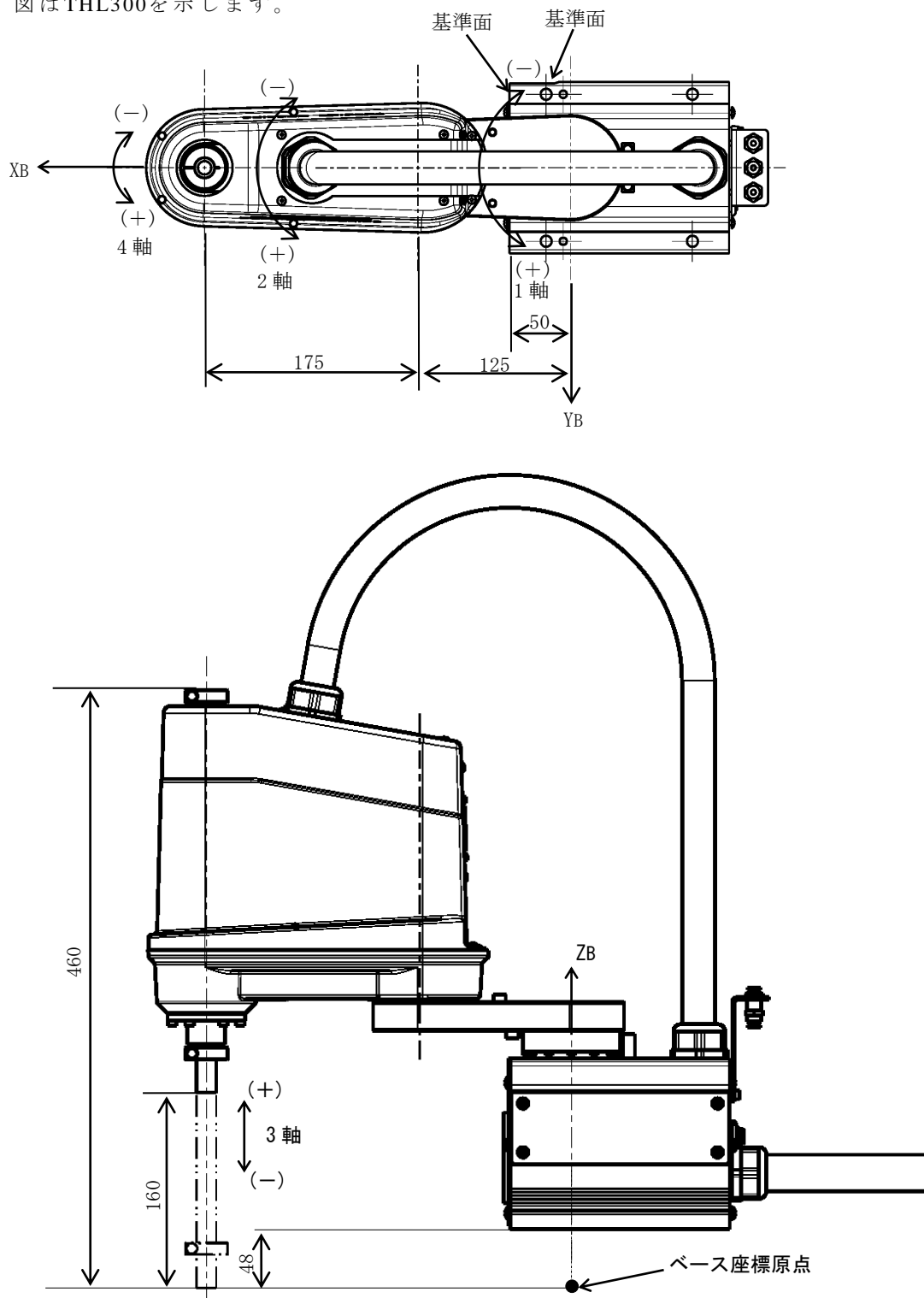


図 5.10 ベース座標系と関節角度原点(KHL-300)

5.2.6 据付け方法

ロボットは、ベースの取付け穴（4ヶ所）を使用して固定します。

固定にはM8六角穴付きボルトを使用してください。

表5.3に水平動作時における架台にかかる負荷を、図5.11にロボットの据付け方法を示します。ベース部には基準面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、適当な基準面を用意して、ベースの基準面を当てて固定します。また、ピン穴が設けられており、ピン穴による位置決めも可能です。

⚠ 注意

- ・ロボット動作時には、急激な加減速が作用します。架台上に据え付ける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え付けると、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。
床上に据え付ける際は、基礎ボルト等により強固に固定してください。
- ・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。

表 5.3 水平動作時における架台にかかる負荷（KHL-300、KHL-400）

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]
KHL-300	110	12
KHL-400	110	13

※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。

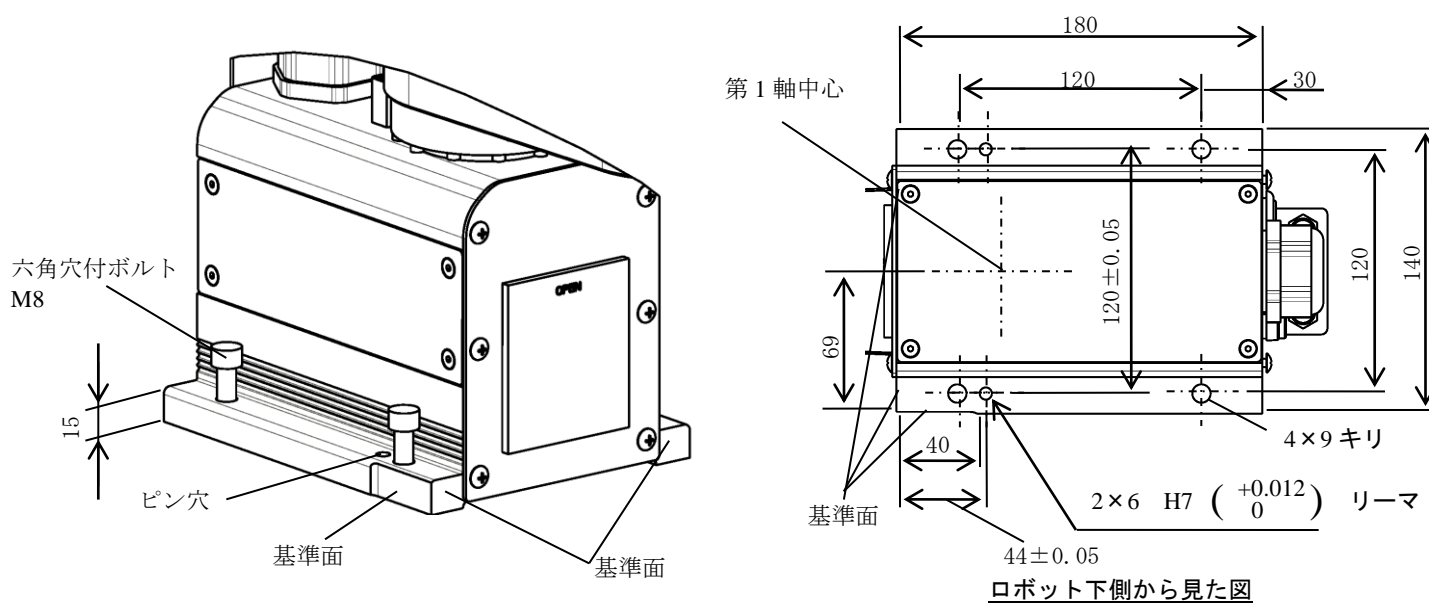


図 5.11 据付け方法（KHL-300、KHL-400）

5.3 ティーチペンダントの取扱い上の注意

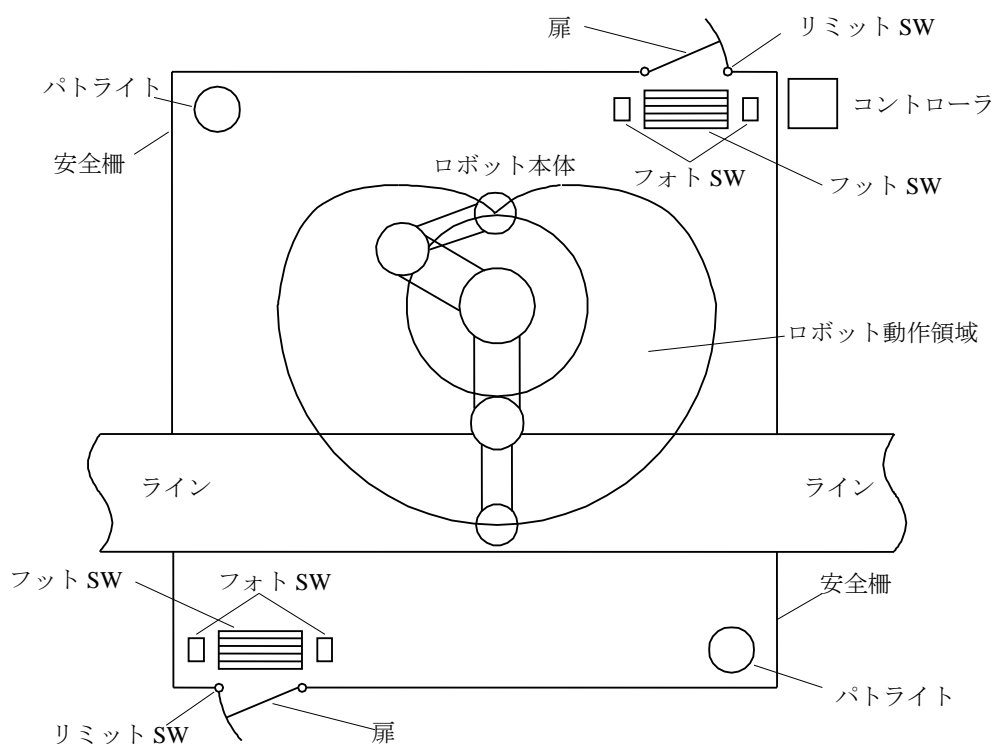
ティーチペンダントを取り扱う時は、以下の事項に注意してください。

 **注意**

- ・落としたり、ぶついたりしないでください。
- ・ティーチペンダントから出ているケーブルを引っ張らないでください。
- ・ティーチペンダントのシートスイッチを尖ったもの（刃物、鉛筆やボールペンの先等）で押さないでください。
- ・火気のそばで使用したり、置いたりしないでください。
- ・直射日光の当たる場所に置かないでください。

5.4 安全対策

- a) ロボットを据え付ける際は、作業を安全に行なうのに必要な空間を設けてください。
- b) 危険領域を明確にし、安全柵を設け、容易に人が立ち入らないようにしてください。危険領域とは、その中に人が入った場合、危険な状態が起こる恐れのあるロボット動作範囲周辺の領域を意味します。
- c) 安全柵の出入口の扉には、リミットSW、フォトSW、フットSW等を設け、人が危険領域に入るとロボットが停止するように、非常停止の機能を持たせてください。非常停止装置は、電氣的に独立しb接点（通常運転時閉）で、強制開離機能付きの自動復帰しないものとしてください。



- d) コントローラは、危険領域外で、作業者がロボットの動作を見渡せる位置に設置してください

6. ロボットの据付け（KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合）

6.1 据付け環境

据付け環境については「5.1 据付け環境」を参照してください。

6.2 据付け

ロボットの据付けに際しては、動作領域、座標系及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。

6.2.1 外形図・動作領域

図6.1～6.3に外形図、および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パを設けています。

この他に、ユーザが設定可能なソフトリミットがあります。詳細は別冊の「取扱説明書 ユーザパラメータマニュアル」を参照してください。

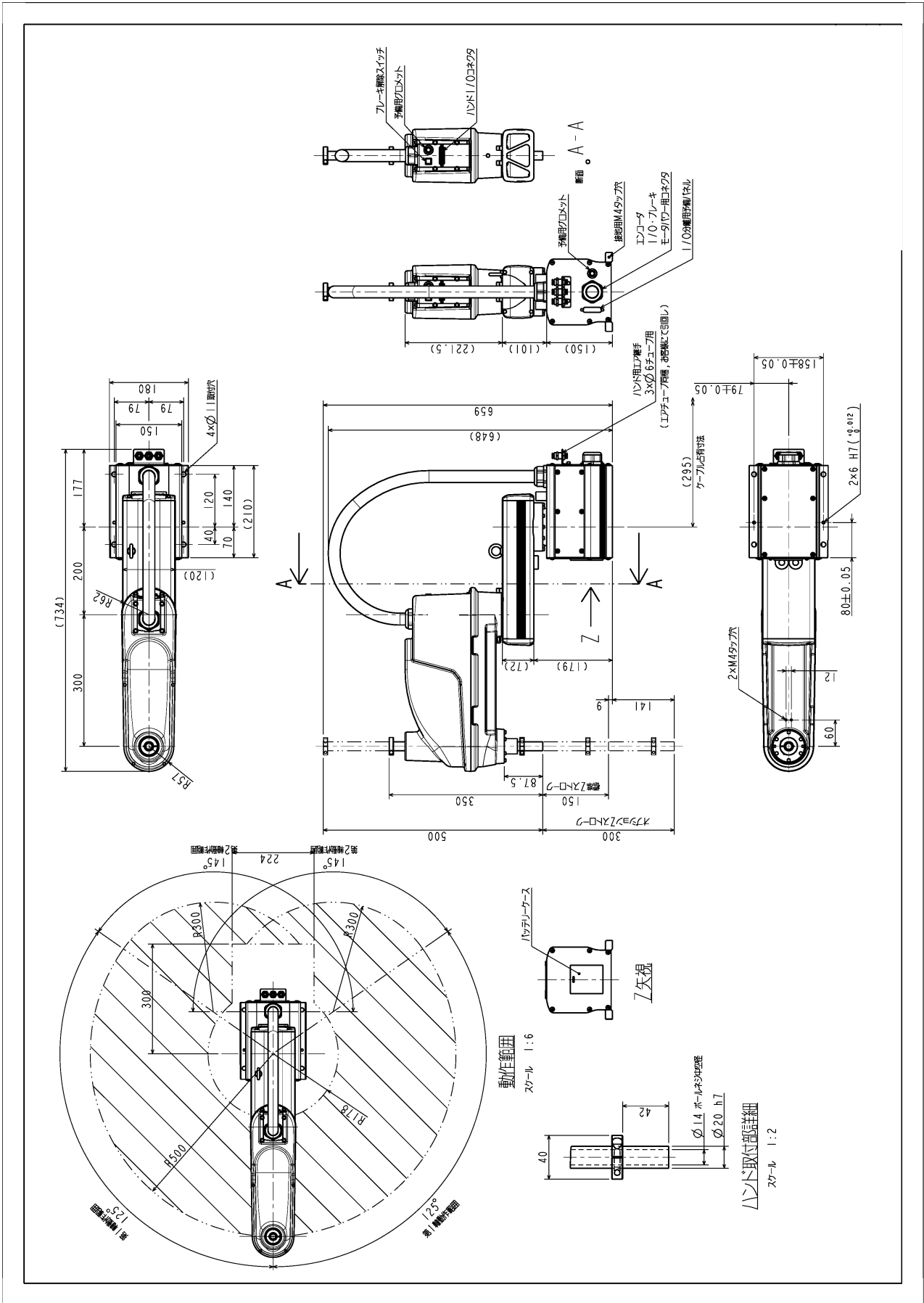


図 6.1 外形図 (KHL-500)

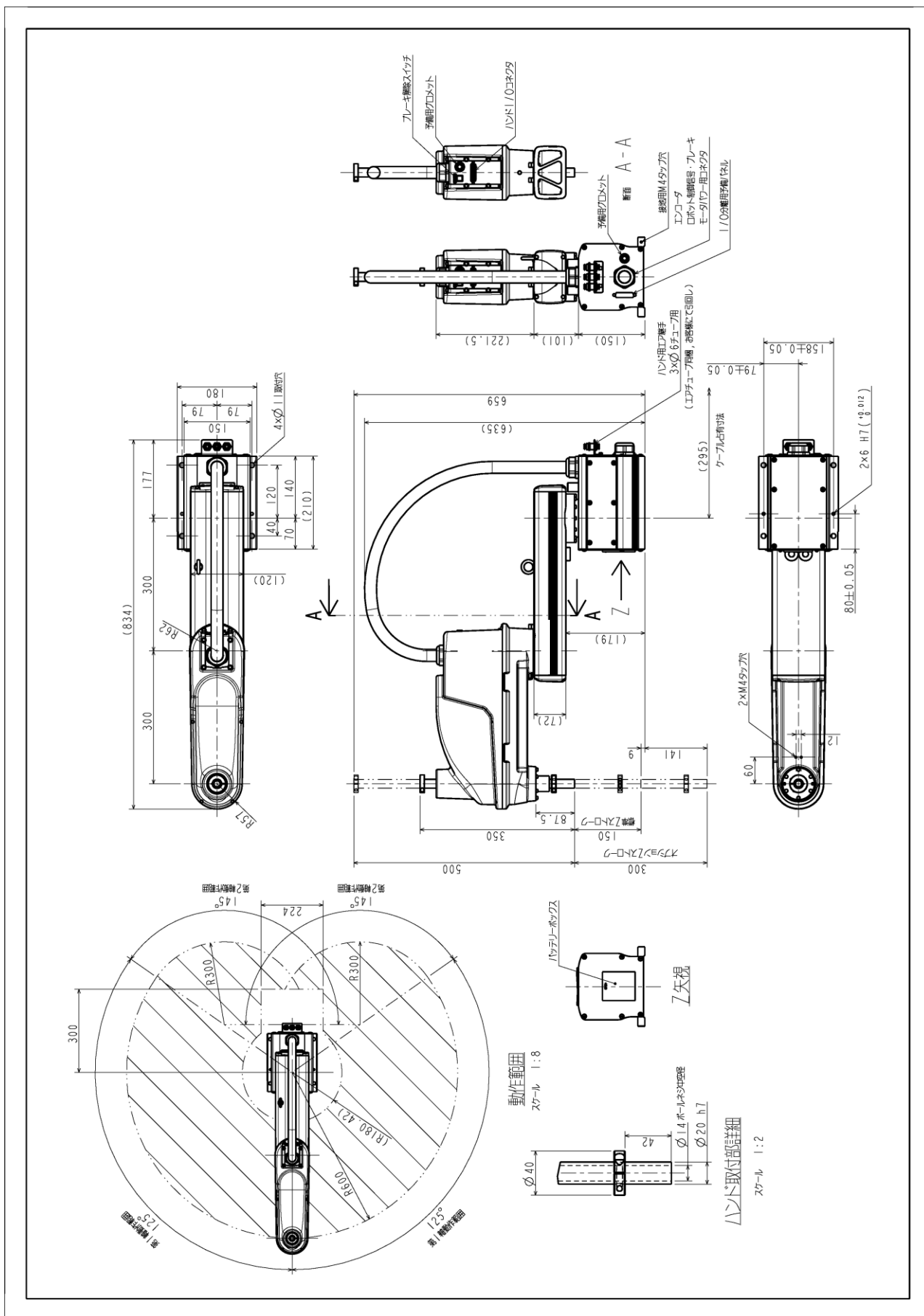


図 6.2 外形図 (KHL-600)

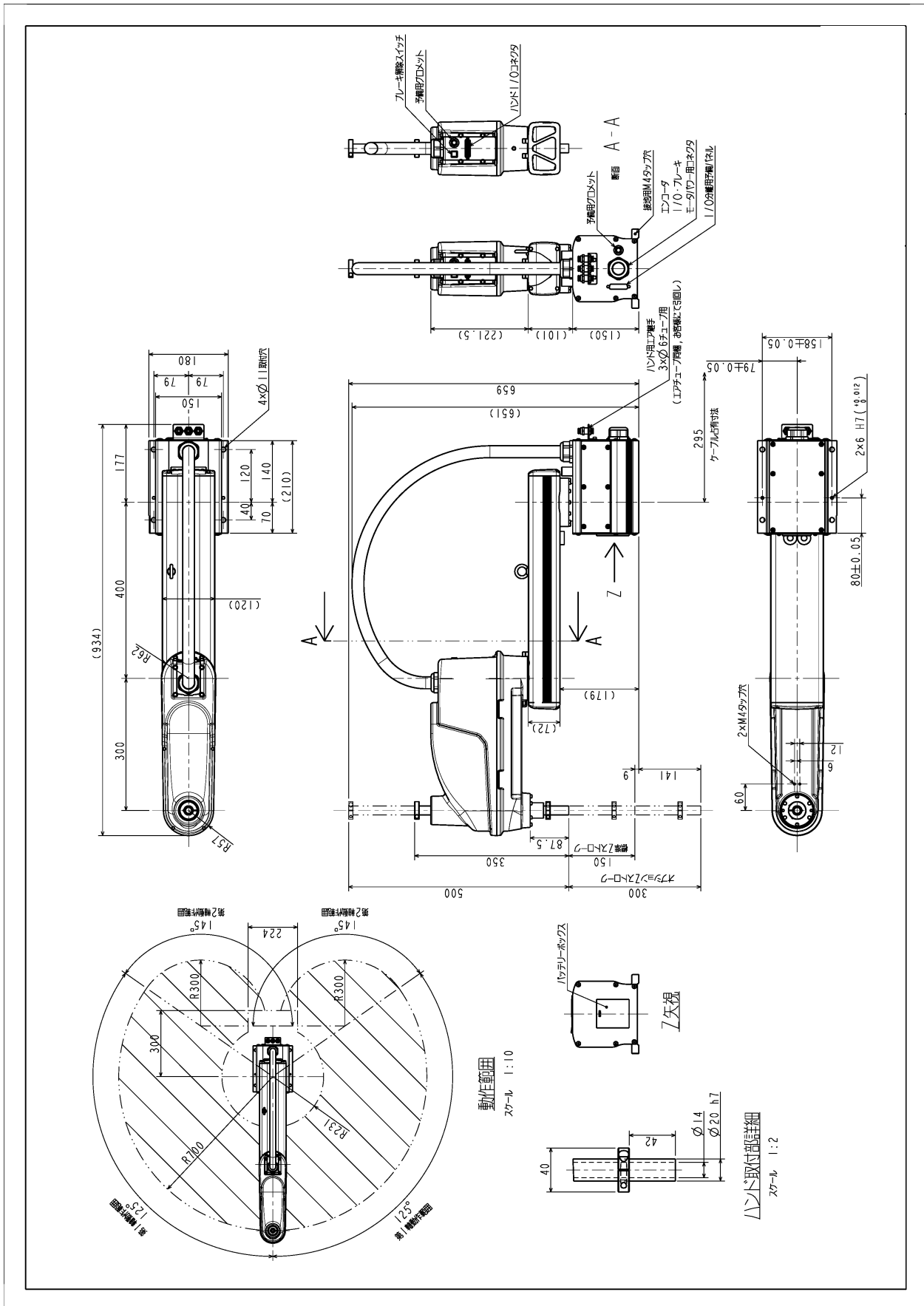


図 6.3 外形図 (KHL-700)

6.2.2 第1・2軸動作範囲の変更

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軸動作範囲の変更方法については「6.2.3 第3軸動作範囲の変更」を参照してください。

なお、第4軸は他の動作軸とは異なり、メカストップではなくソフトウェアリミットのみで動作範囲を制限しています。そのため、第4軸動作範囲の変更につきましては「9.2.4 ソフトウェアリミットの変更」を参照してください。



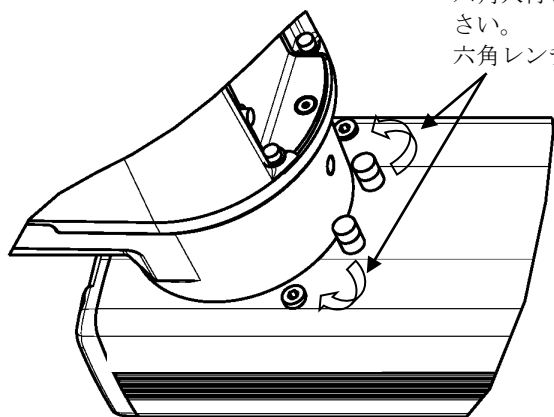
- 動作範囲を変更する場合、お客様の使用状況にあわせ、本書を参考にメカストップの設計・製作をしてください。
- メカストップを変更し、動作範囲を変更した場合、ロボット操作時のメカストップとの接触を防止するため、必ずソフトウェアリミットの変更を実施してください。
- メカストップはロボットの可動範囲を確実に制限するものではありません。ロボットの電源を入れるときは、絶対にロボットの動作範囲に入らないでください。
- メカストップにロボットが衝突した場合、ロボットは衝突を検知して停止しますがメカストップが損傷する恐れがあります。メカストップの再使用は避けてください。
- 本書記載のメカストップ参考図は、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状況にあわせて、メカストップの設計・製作、取付けを行ってください。
- メカストップに起因するロボットの故障は、保障の適用から除外されます。

図6.4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。

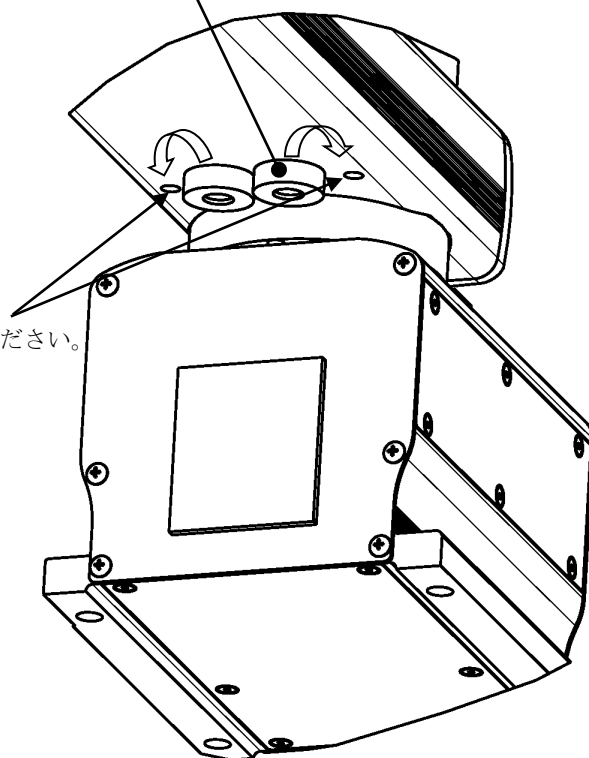
表 6.1 変更前動作範囲と変更後動作範囲 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

		変更前	変更後
第1軸動作範囲	＋方向	125°	105°
	－方向	125°	105°
第2軸動作範囲	＋方向	145°	110°
	－方向	145°	110°

六角穴付きボルト(M6×8)と六角穴付きボルト (M6×20) の位置を変更してください。
六角レンチを用いて取外してください。



ウレタンゴム



外側のタップ穴に六角穴付きボルト (M8×12) を取り付けてください。
ボルトとウレタンゴムの間には接着剤が塗布されています。
交換の際に接着剤が剥がれますので、ボルトとウレタンゴムの間に接着剤を塗布してください。
接着剤：ボンド G17 (メーカー：コニシ (株))

図 6.4 第1・2軸動作範囲変更 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

動作範囲を変更した場合ユーザ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「6.2.4 ソフトウェアリミットの変更」を参照してください。

6.2.3 第3軸動作範囲の変更

ロボットの工場出荷時に、第3軸はZストロークが0～150mm（Zロング仕様の場合、0～300mm）を満たすように、ソフトウェアリミットおよびメカストップが設定されています。

図6.5に工場出荷時の動作範囲の設定を示します。

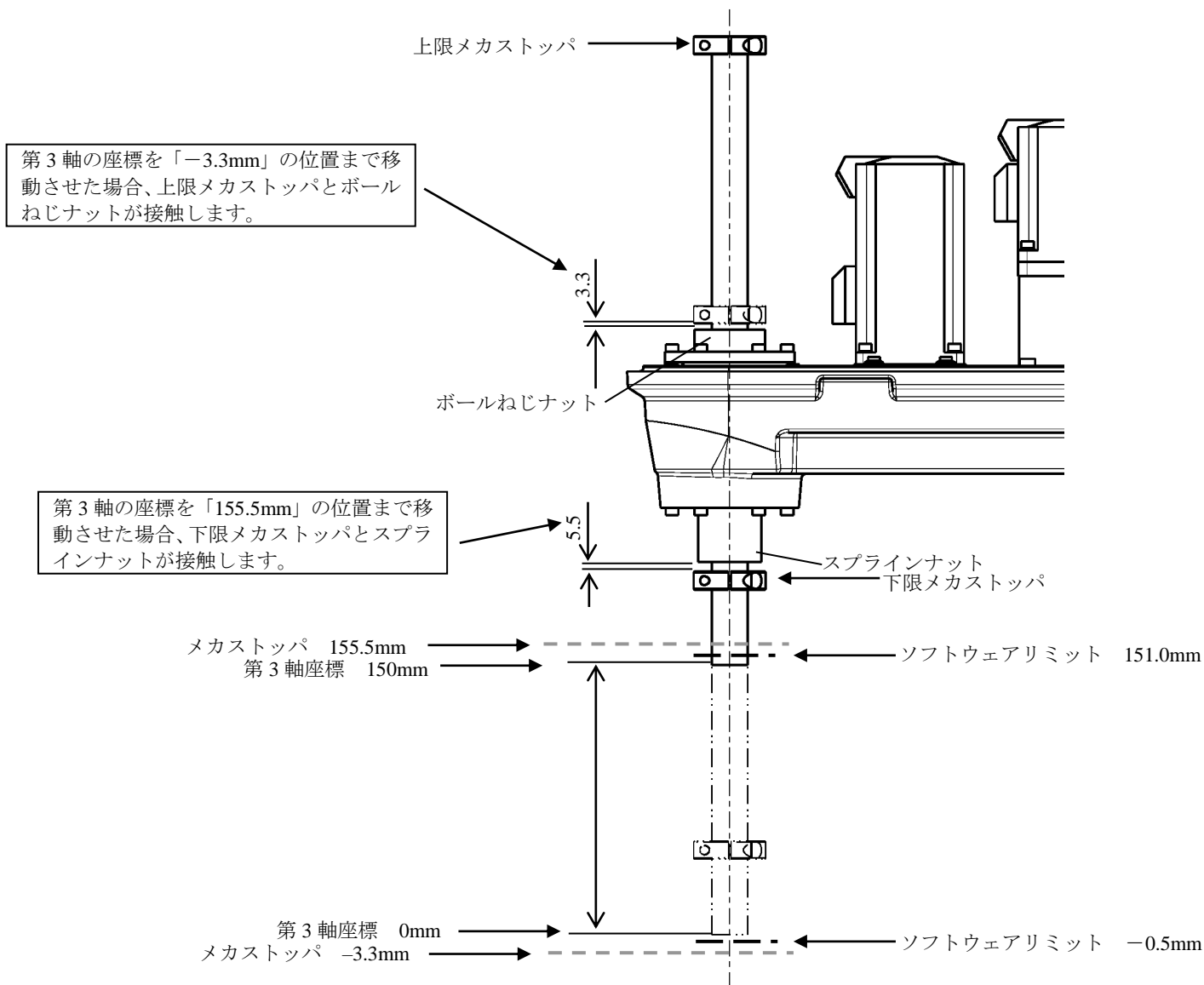


図6.5 第3軸動作範囲の変更（KHL-500、KHL-600、KHL-700）

- 1) 第2アームカバーを取外します。14本の六角穴付きボルト（M3×16×4本、M4×6×8本、M4×10×2本）とナイロン座金にて、第2アームおよびハーネスガイドに固定されています。

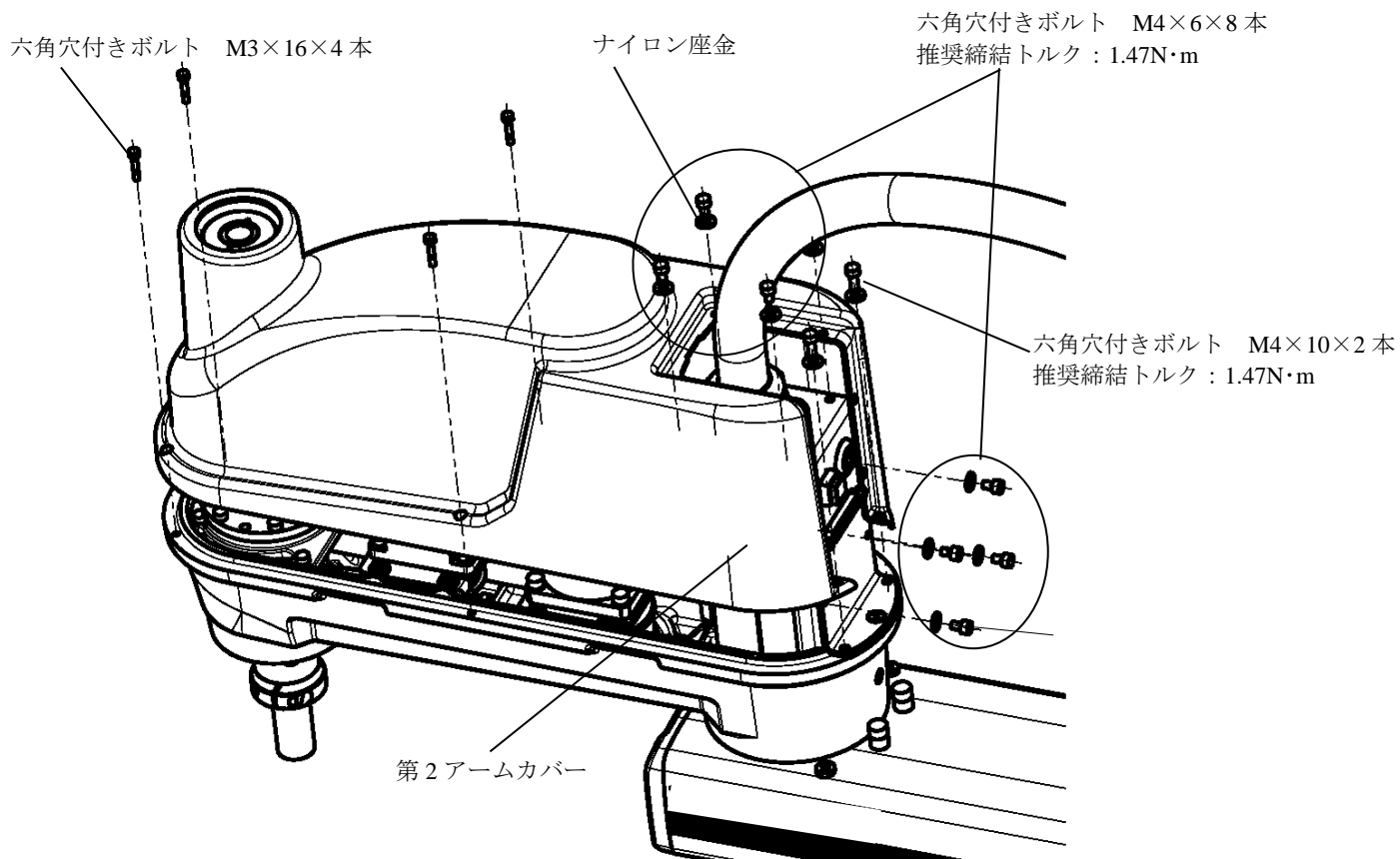


図 6.6 第2アームカバー取外し（KHL-500、KHL-600、KHL-700）

- 2) メカストップの固定用ボルトを緩め、メカストップを任意の位置へ移動させてから再度固定します。固定する際には、必ず固定用ボルトへロックタイトを塗布してください。

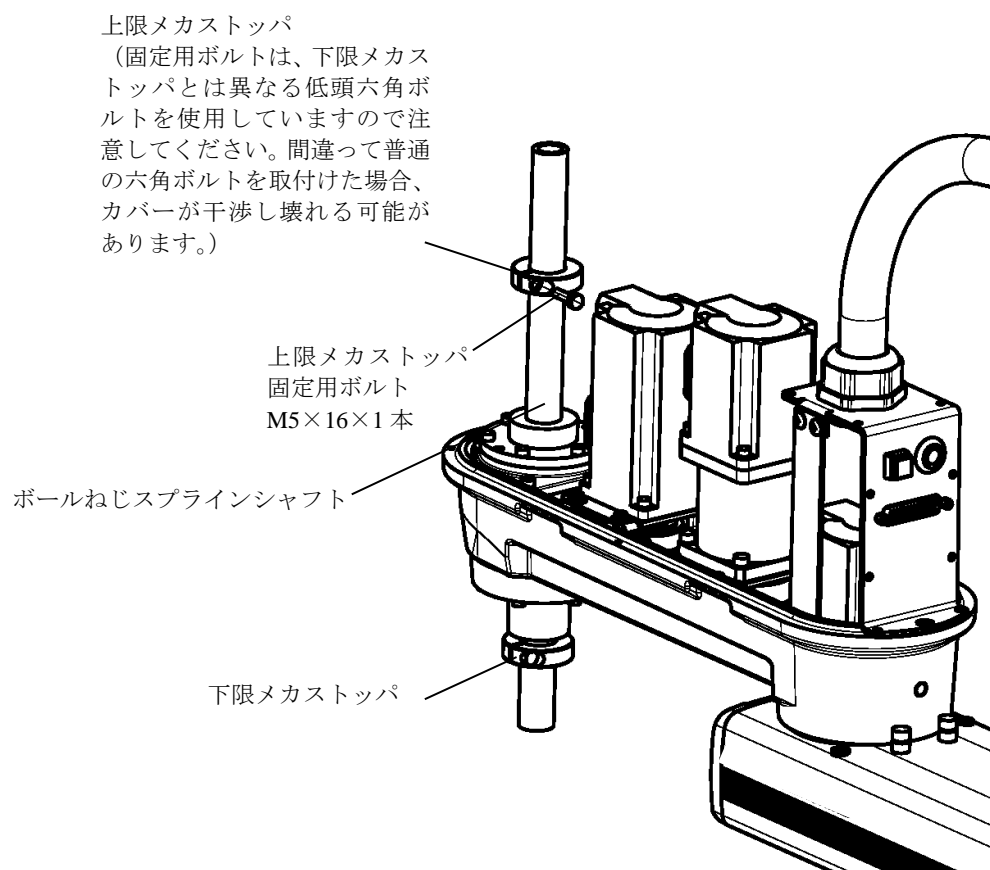


図 6.7 動作範囲の変更 1 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

- 3) メカストップの変更を行ったら、必ずソフトウェアリミットの変更を行ってください。ソフトウェアリミットの変更につきましては「5.2.4 ソフトウェアリミットの変更」および図 6.10を参照してください。ソフトウェアリミット変更後、第3軸ブレーキ解除スイッチを押しながら、第3軸を手で上下させ、ソフトウェアリミットが正しく設定されていることを確認してください。

メカストップの固定位置を変更します。
例) 上限メカストップを、75mm 下方へ
移動させた場合

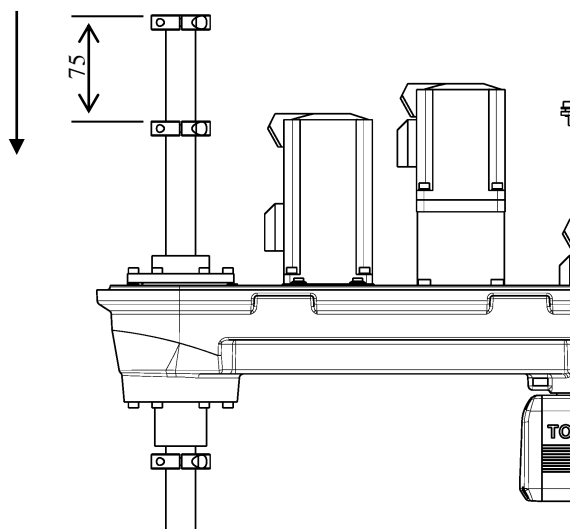


図 6.8 動作範囲の変更 2 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

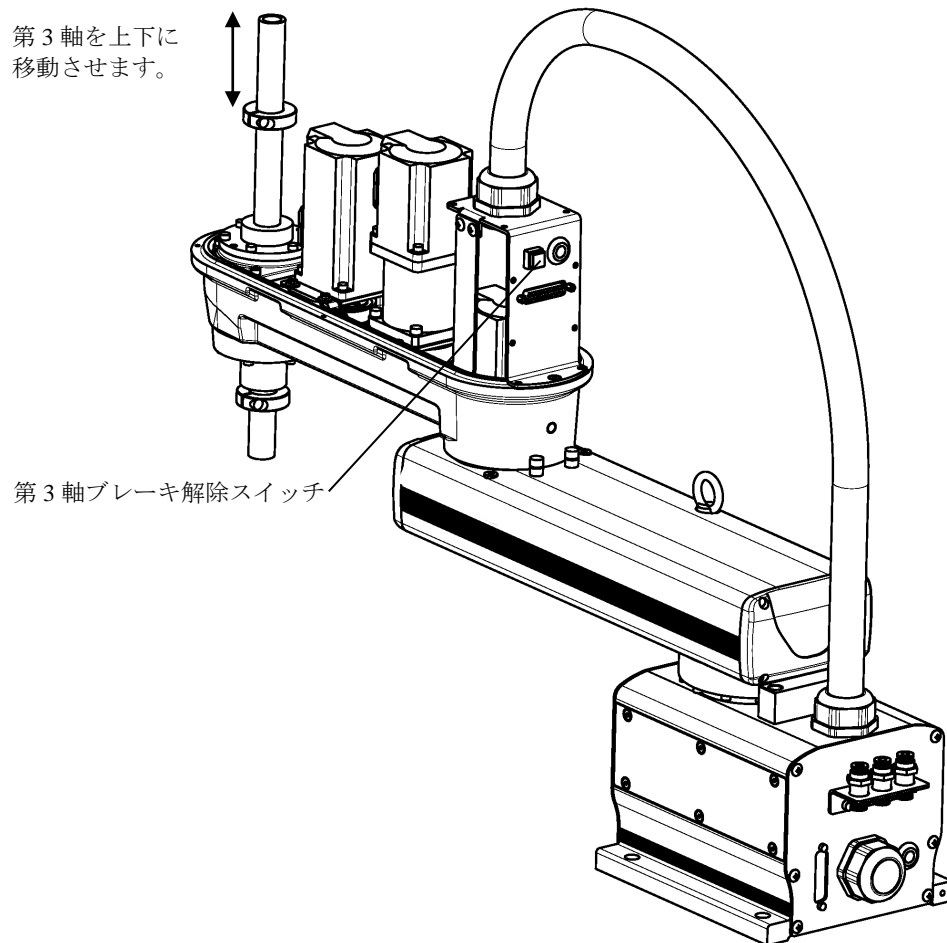


図 6.9 ソフトウェアリミットの変更確認 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

上限メカストップを75mm下方に移動させた場合の動作範囲の設定について
 図6.10について示します。

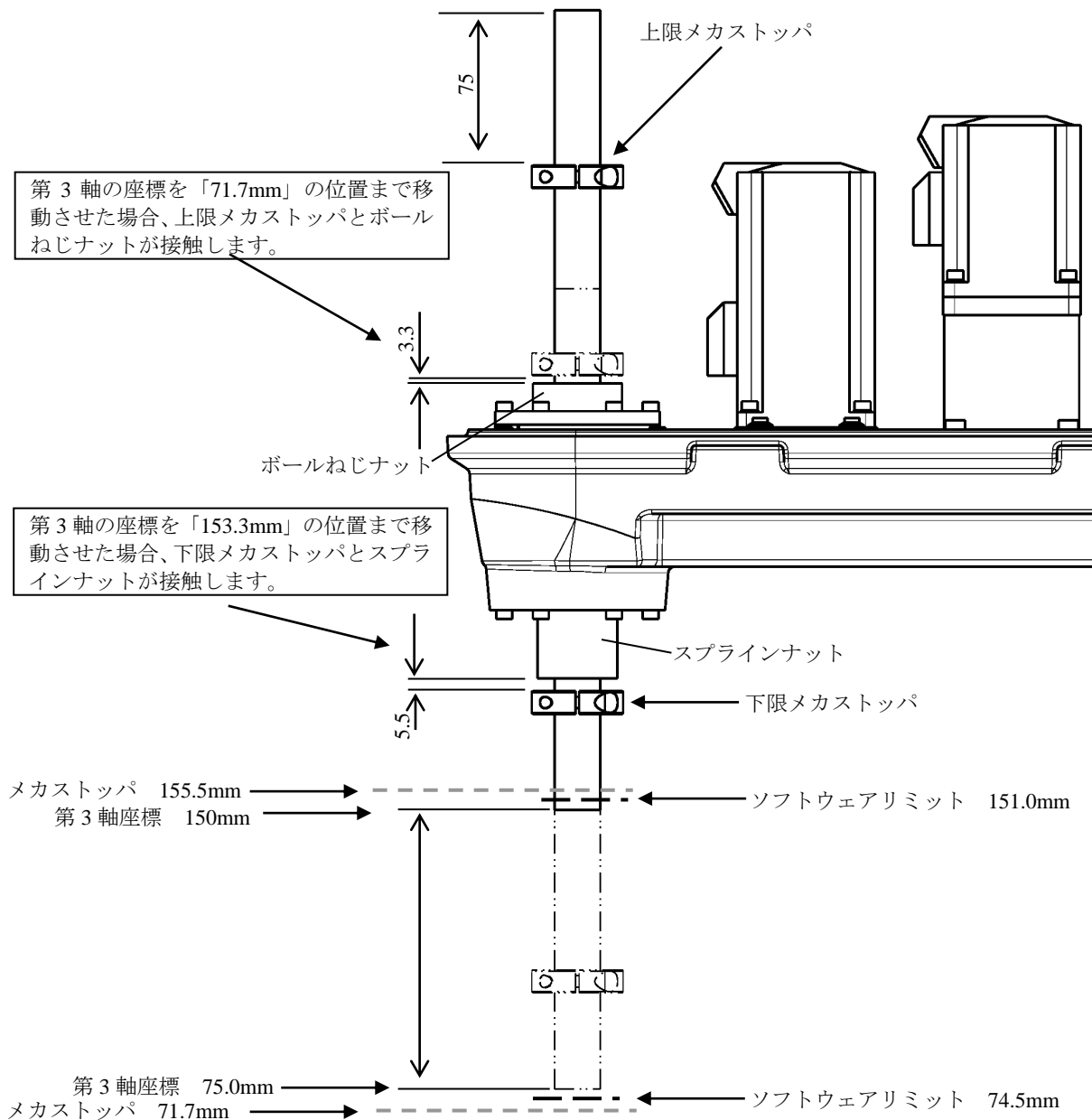


図 6.10 第3軸メカストップの設定 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

- 4) 第2アームカバーを14本の六角穴付きボルト（M3×16×4本、M4×6×8本、M4×10×2本）とナイロン座金にて、第2アームおよびハーネスガイドに固定します。（取付け時のロックタイトの塗布は不要）

六角穴付きボルト M3×16×4本
推奨締結トルク：1.47N・m

ナイロン座金

六角穴付きボルト M4×6×8本
推奨締結トルク：1.47N・m

六角穴付きボルト M4×10×2本
推奨締結トルク：1.47N・m

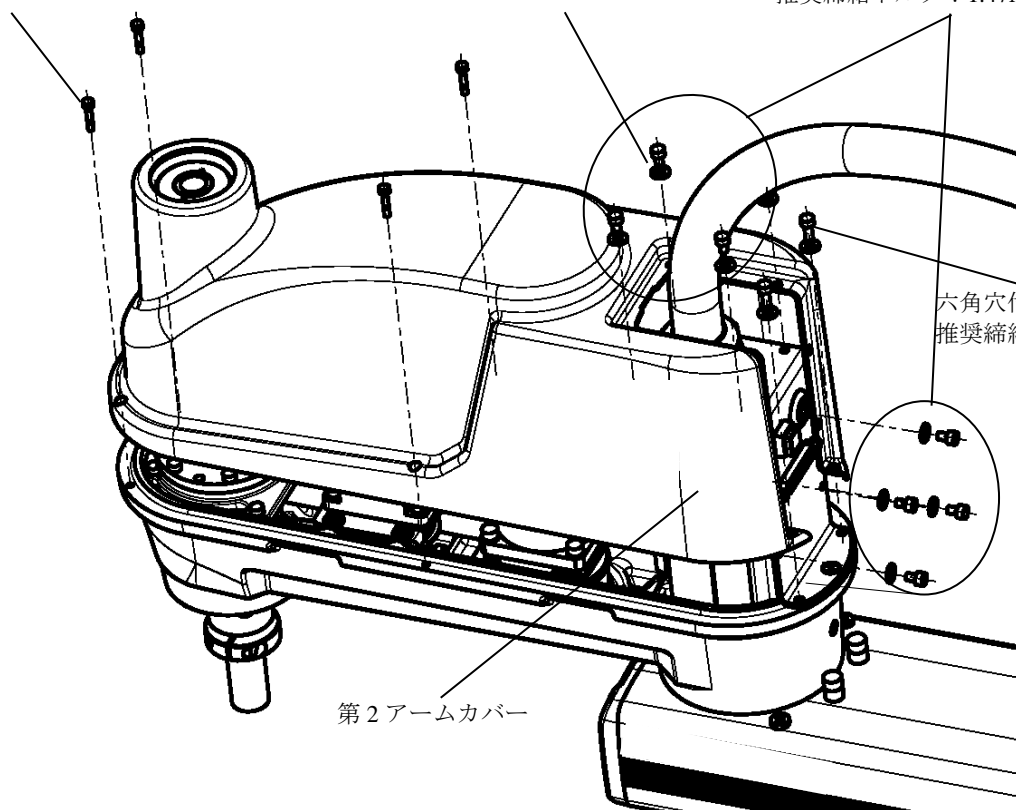


図 6.11 第2アームカバー取付け（KHL-500、KHL-600、KHL-700）

取付け後、ブレーキ解除スイッチを押しながら、手でボールねじプラインシャフトを上下させ、第2アームカバーのボールねじ用の穴と、ストッパが干渉していないことを確認してください。

6.2.4 ソフトウェアリミットの変更

ソフトウェアリミットの変更に関しては「5.2.4 ソフトウェアリミットの変更」を参照下さい。

6.2.5 座標系

ロボットは、工場出荷の際、ベース部の基準面に合わせて関節角度の原点（0°または0mmの位置）のキャリブレーションを行っています。図6.12に、ベース座標系および各軸関節角度の原点位置を示します。座標系はKHL-500,KHL-600,KHL-700共通です。

図はKHL-600を示します。

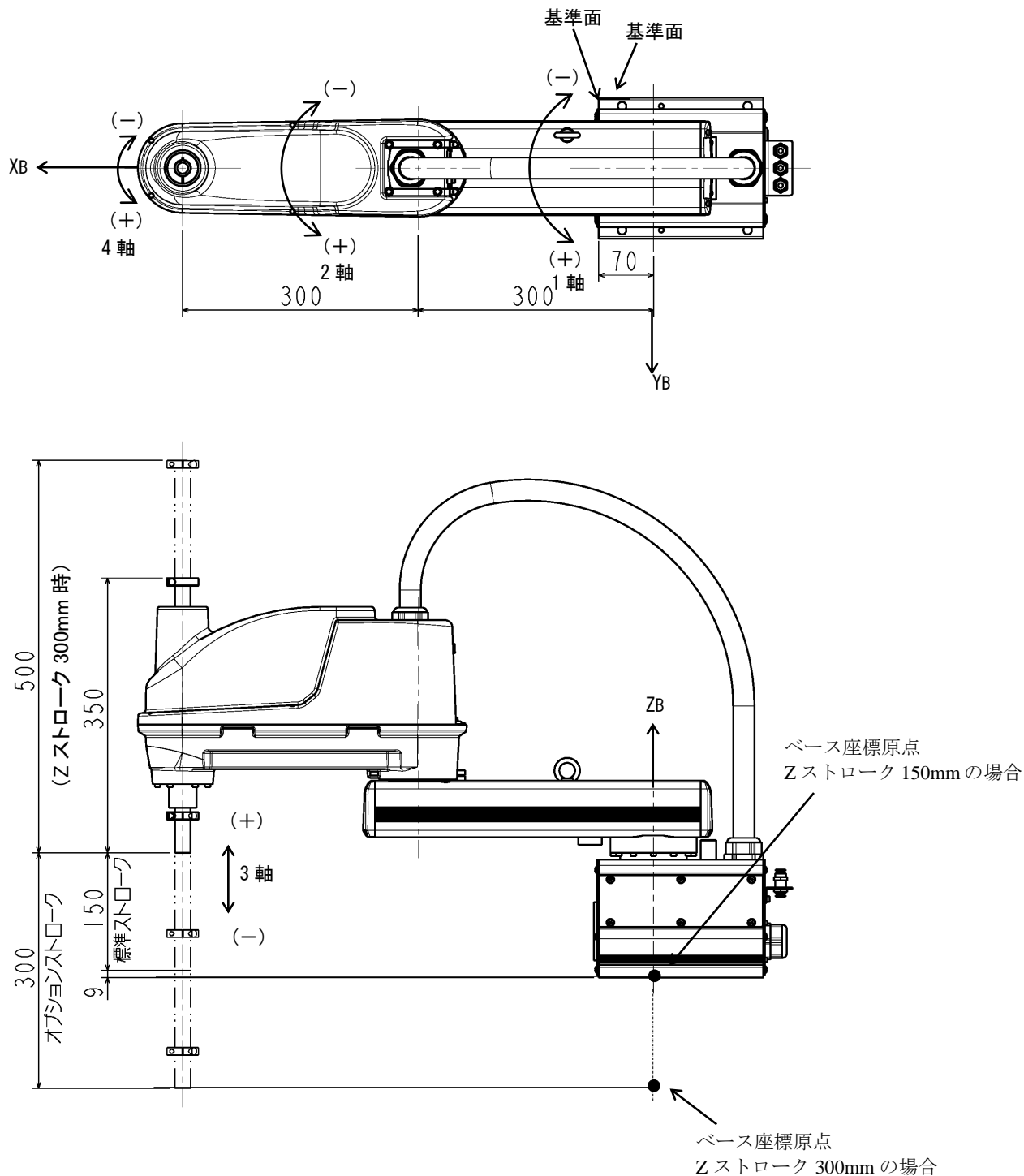



図 6.12 ベース座標系と関節角度原点 (KHL-600)

6.2.6 据付け方法

ロボットは、ベースの取付け穴（4ヶ所）を使用して固定します。

固定にはM10六角穴付きボルトを使用してください。

表6.2に水平動作時における架台にかかる負荷を、図6.13にロボットの据付け方法を示します。ベース部には基準面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、適当な基準面を用意して、ベースの基準面を当てて固定します。また、ピン穴が設けられており、ピン穴による位置決めも可能です。



注意

- ・ロボット動作時には、急激な加減速が作用します。架台上に据え付ける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え付けると、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。
- 床上に据え付ける際は、基礎ボルト等により強固に固定してください。
- ・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。

表 6.2 水平動作時における架台にかかる負荷（KHL-500、KHL-600、KHL-700）

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]
KHL-500	350	22
KHL-600	350	23
KHL-700	350	24

※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。

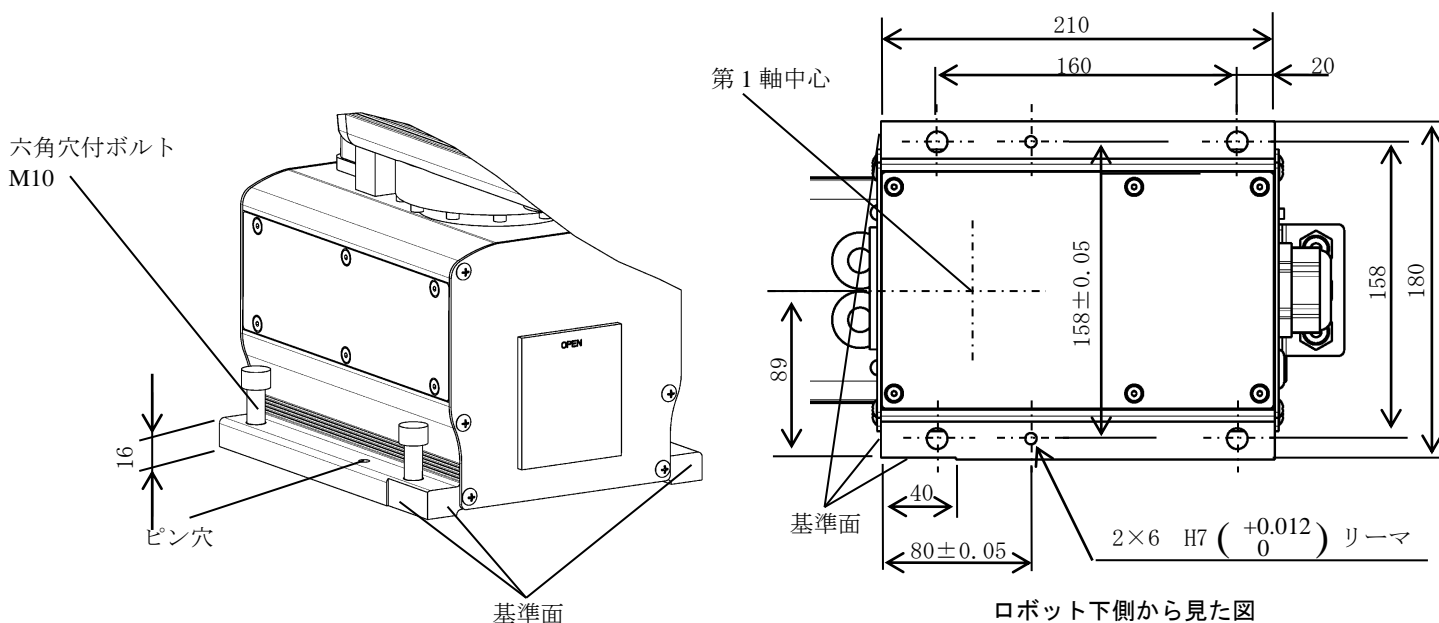


図 6.13 据付け方法（KHL-500、KHL-600、KHL-700）

6.3 ティーチペンダントの取扱い上の注意

ティーチペンダントの取扱いについては、「5.3 ティーチペンダントの取扱い上の注意」を参照してください。

6.4 安全対策

安全対策については、「5.4 安全対策」を参照してください。

7. コントローラの据付け (KSL3000 の場合)

7.1 外形寸法

図7.1に、コントローラKSL3000の外形図を示します。

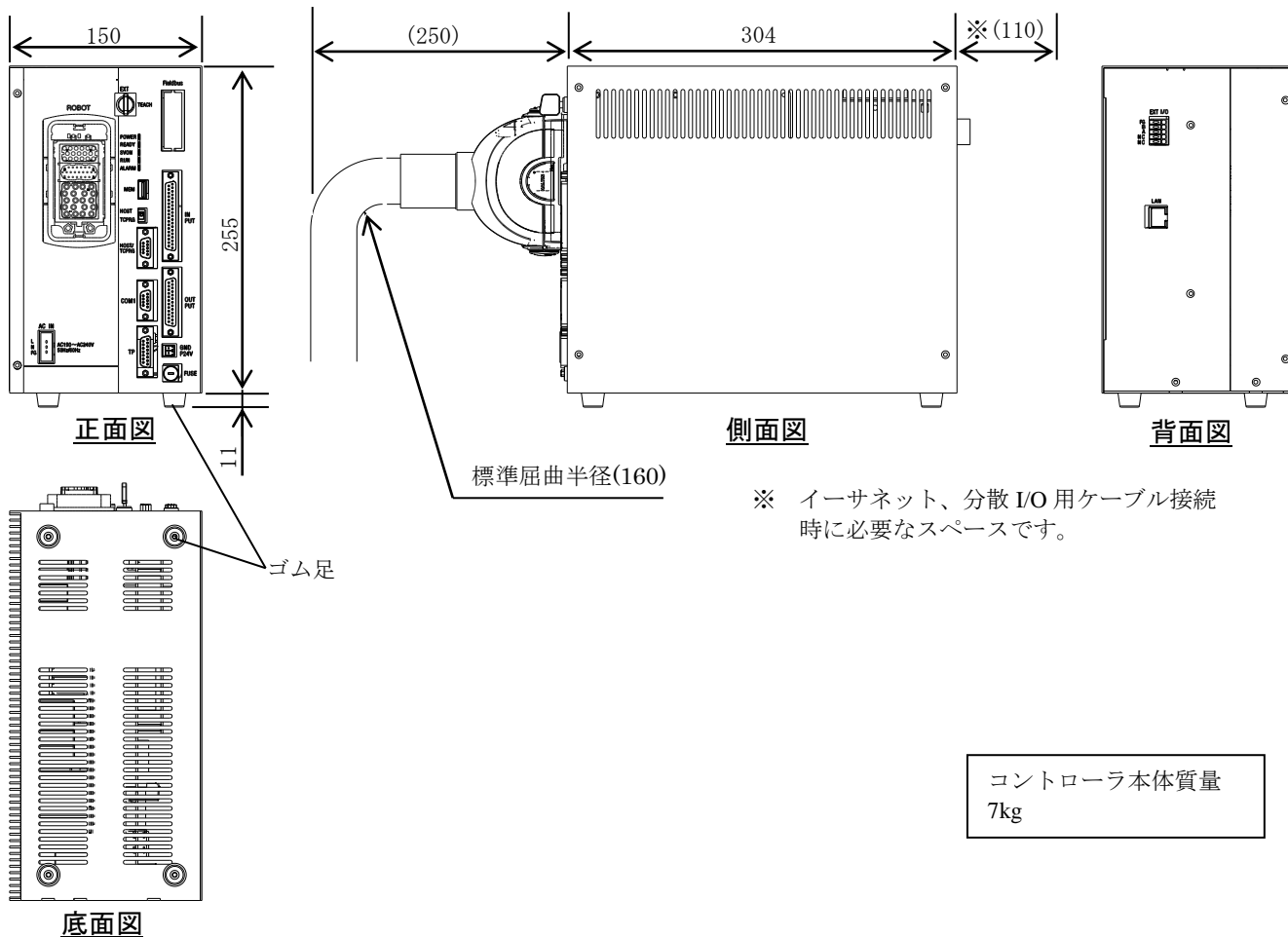


図 7.1 コントローラ外形図 (KSL3000)

7.2 直置き時の注意事項

コントローラの周囲は、側面方向に左右50mm以上、上方に100mm以上のスペースを確保してください。

⚠ 注意

- ・ 通気口をふさがないように、コントローラ側面に通風スペースを確保してください。下面にもゴム足長さ分だけのスペースは残してください。冷却能力が低下し、コントローラの故障の原因となります。
- ・ コントローラを段積みしないでください。
- ・ コントローラの上面へ物を置かないでください。

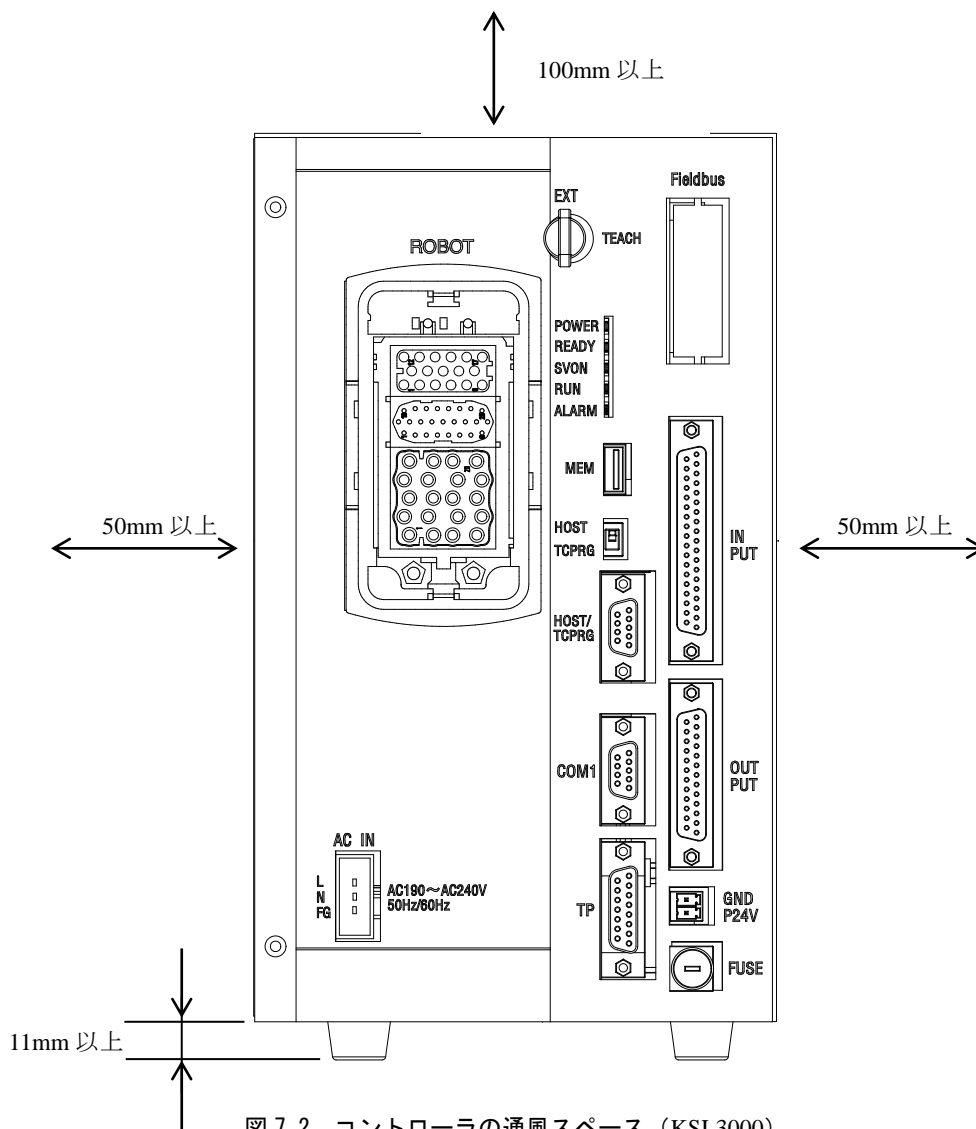


図 7.2 コントローラの通風スペース (KSL3000)

7.3 据付け面の寸法

ロボットコントローラKSL3000を制御盤等に据え付ける場合は、底面のゴム足用ねじ穴を利用してトリツケカナグを付け、コントローラを制御盤に固定してください。

注) トリツケカナグ(2枚組)はオプションです。組み付けはお客様にてお願いします。

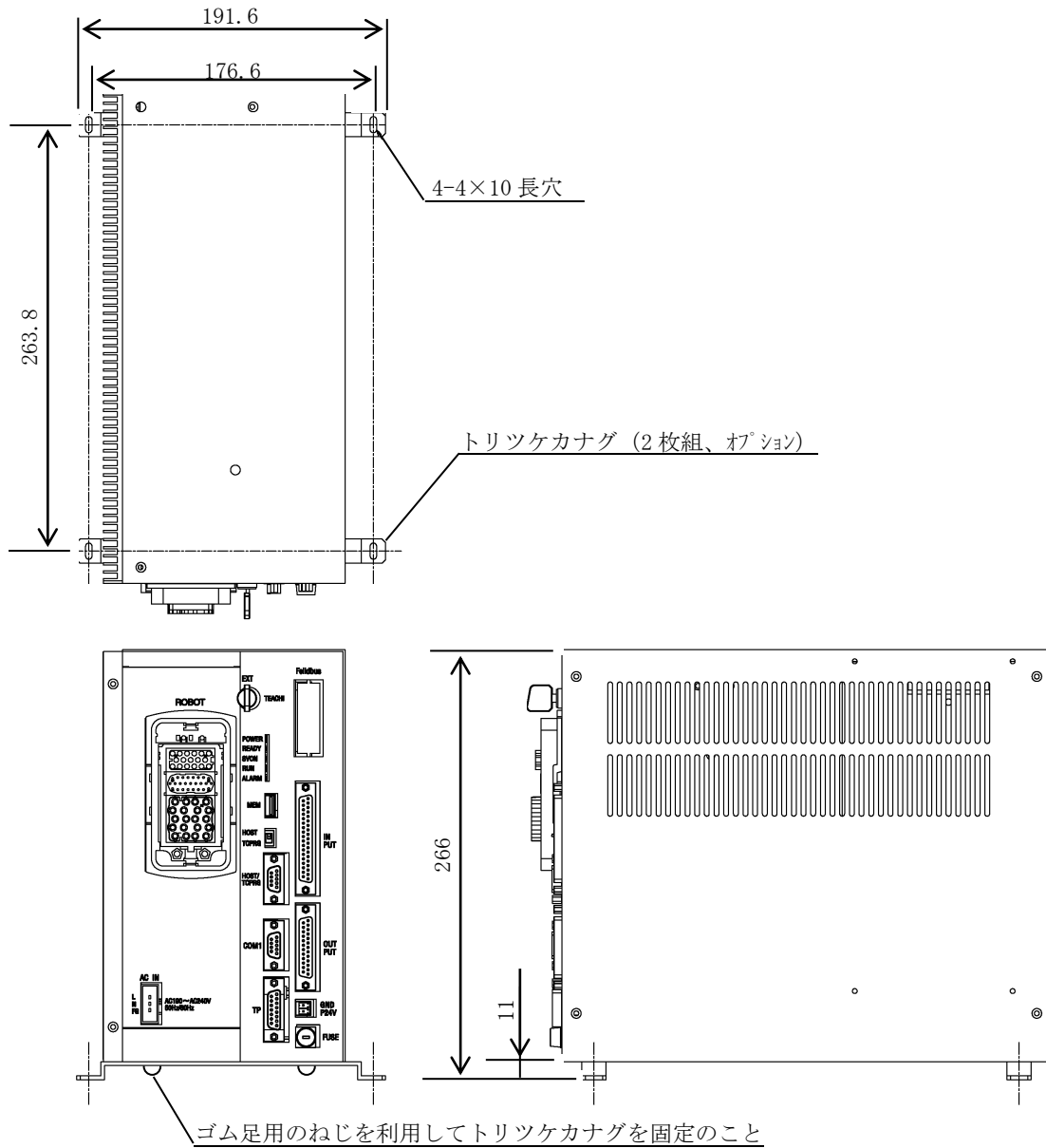


図 7.3 コントローラ据付け固定用ねじ穴寸法 (KSL3000)

7.4 制御盤等の組み付け時の注意事項

ロボットコントローラKSL3000を制御盤等に据え付ける場合は、次の事項に注意してください。

- a) コントローラを制御盤等に据え付ける場合は、底面のゴム足を取り外しゴム足取付けに使用している穴を使用して固定してください。
- b) イーサネット対応・分散I/Oなどのオプションがある場合、コントローラ背面にはケーブルを接続する必要があり、その際、背面方向に110mmのスペースが必要です。
- c) コントローラの保守は、上部カバーを取り外して行ないます。（図7.4参照）
- d) コントローラの設置時には、コントローラの保守を実施する際支障のないように考慮してください。特に、コントローラを制御盤に収納する場合には、保守の際にコントローラを制御盤等から取り出す必要があります。

具体的には、次のような点を考慮してください。

- 1) コントローラケーブル引回し。（コントローラを引出せるようにする。）
- 2) コントローラをラックから取り出しても、全てのケーブルを接続してロボットを動作できるようにする。

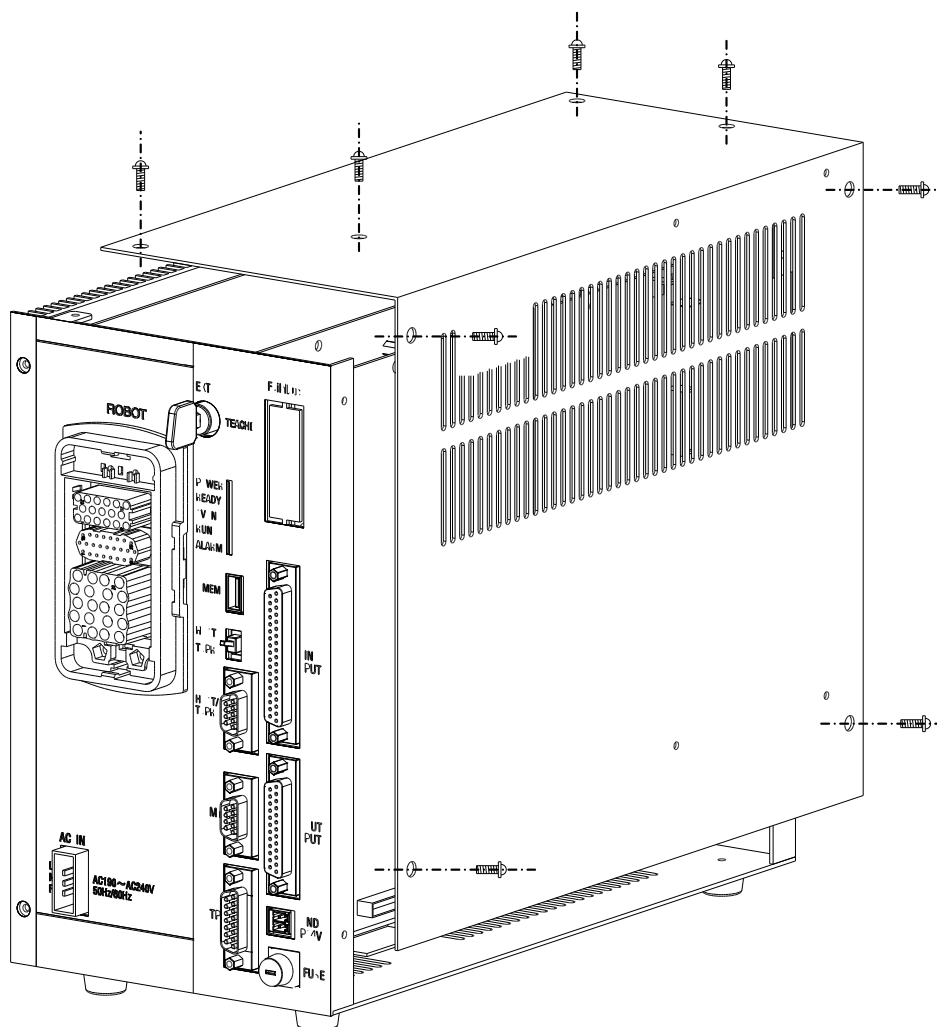


図 7.4 上部カバーの取外し (KSL3000)

- e) コントローラの前面部分には、ロボットケーブルのコンネクタを接続するために、250mmのすきまをあけてください。

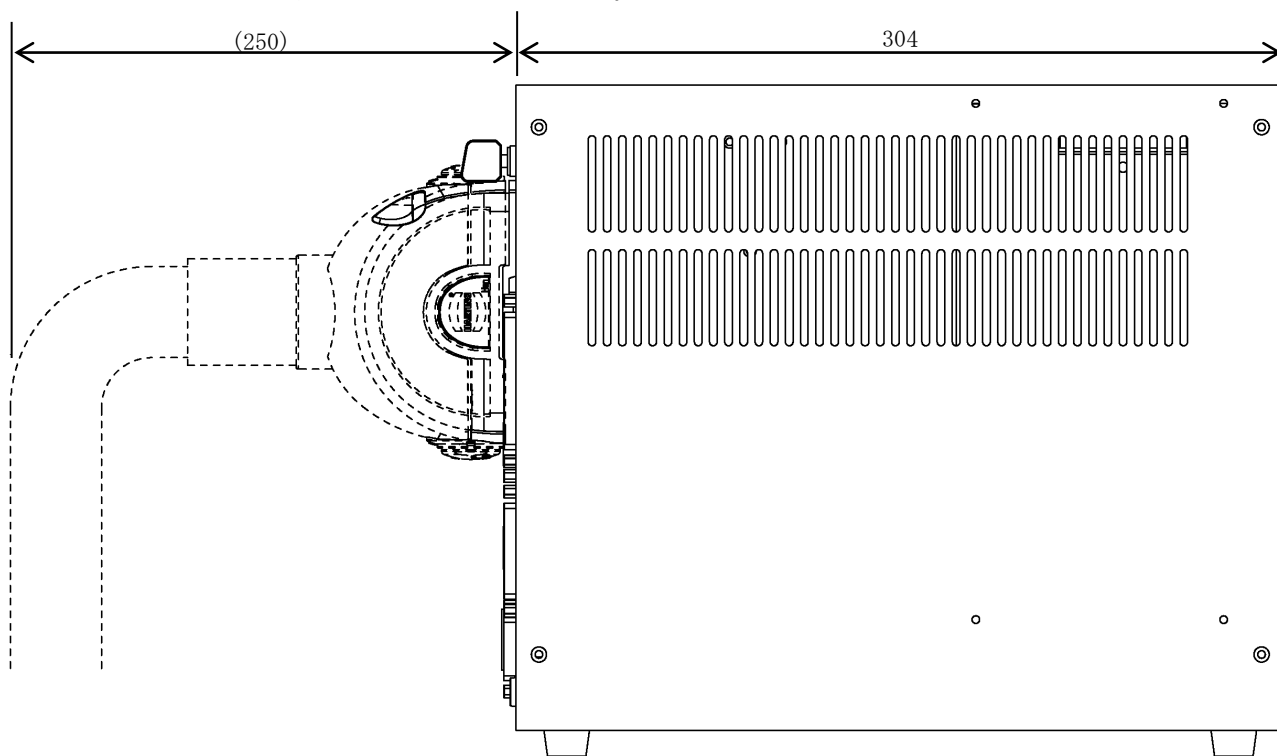


図 7.5 コントローラ前面のすきま (KSL3000)

 注意

- ・ 制御盤等が完全に密閉されている場合は、制御盤等内に熱がこもらないように空気抜き穴を開けるか、ファンで強制換気を行うか、もしくは間接冷却を行ってください。

制御盤及びコントローラ内に熱がこもり、故障の原因となります。

8. システム接続（KSL3000 の場合）

8.1 ケーブル配線

8.1.1 コントローラのコネクタ配置

ロボットコントローラに接続されるケーブルは、図8.1のようになっています。

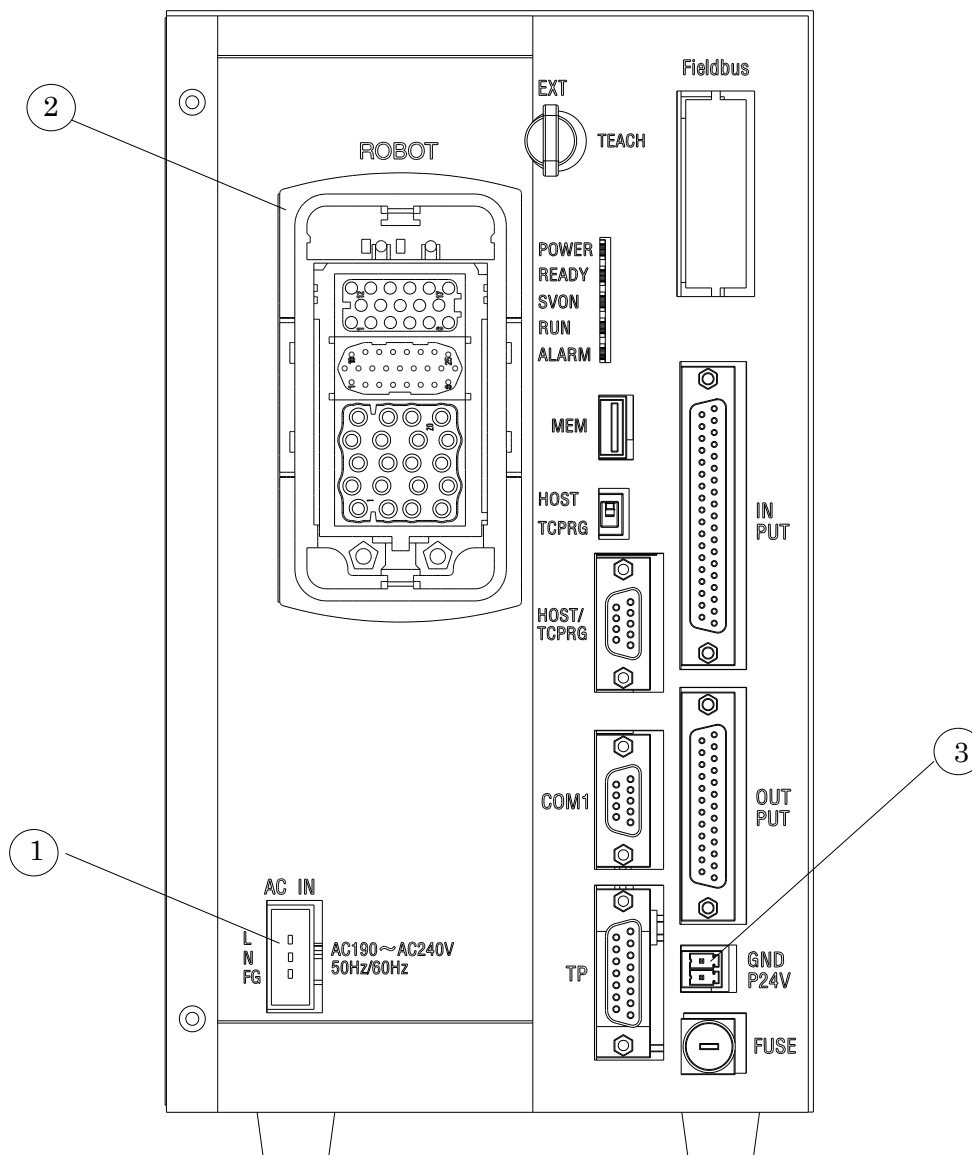


図 8.1 ロボットコントローラコネクタ配置図（KSL3000）

- ① 電源線(ACIN)
- ② モータ、エンコーダ、ロボット制御信号線、ブレーキ信号線（ROBOT）
- ③ 外部入出力用電源供給線(GNDP24V)

次項より、①、②、③のケーブルの接続について説明します。その他のケーブルの接続については、取扱説明書“SM-A20054 インターフェースマニュアル”を参照してください。

8.1.2 電源線の接続“ACIN” 図8.1-①

電源線は、電源をコントローラへ供給する線です。プラグコネクタは付属しています。

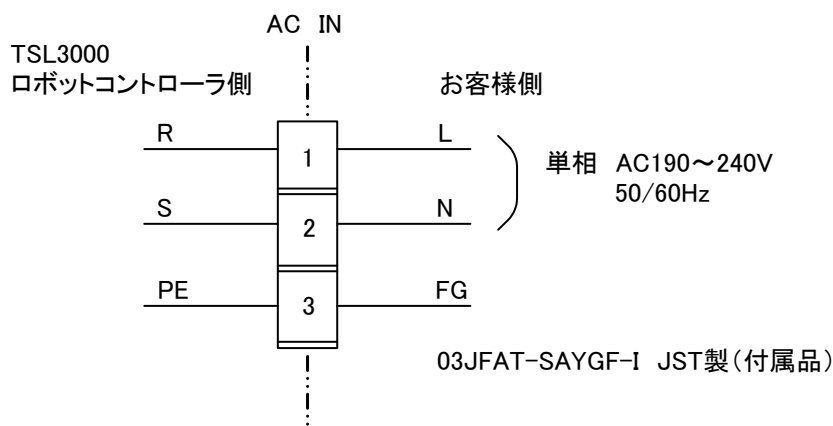


表 8.1 電源仕様 (KSL3000)

電 源	单相AC 190~240V, 50/60Hz±1Hz
瞬時停電	40msec内
接 地	D種専用接地

コネクタはACIN(図8.1-①)となっています。

ACIN プラグコネクタ 型式 : 03JFAT-SAYGF-I メーカー : 日本圧着端子製造(株)

電 線 : 0.8mm²~2.0mm² (AWG#18~AWG#14)

ケーブルは付属品に含まれておりません。コントローラ側ACIN に接続する付属のプラグコネクタを使用して、お客様にて製作してください。

⚠ 危険

- ・必ず指定の電線を使用してください。火災や事故の原因となります。
- ・コネクタと電線の接続において、端子配列を間違えないように注意してください。
- ・接続後は、テスター等により確認してください。

端子配列は、「8.1.9 コネクタの端子配列一覧」を参照してください。

⚠ 注意

- ・欠相、電圧低下等により主電源がコントローラに正常に供給されない場合、「8-027 スローチャージエラー」が発生します。エラーが発生した場合は、コントローラ電源コネクタにおける電源電圧がコントローラの入力電源仕様値を満たしているかどうか、また安定しているかどうか確認してください。
- ・「8-027 スローチャージエラー」の詳細は操作マニュアル 13-7 エラーコードを参照してください。

8.1.3 モータ線の接続“ROBOT” 図 8.1-② (KHL-300~KHL-700 の場合)

ケーブルはエンコーダとロボット制御信号とブレーキ信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。モータ線は、コントローラとロボットを結び、コントローラのサーボドライバからロボット各軸モータへ、モータの回転に必要な動力を供給します。

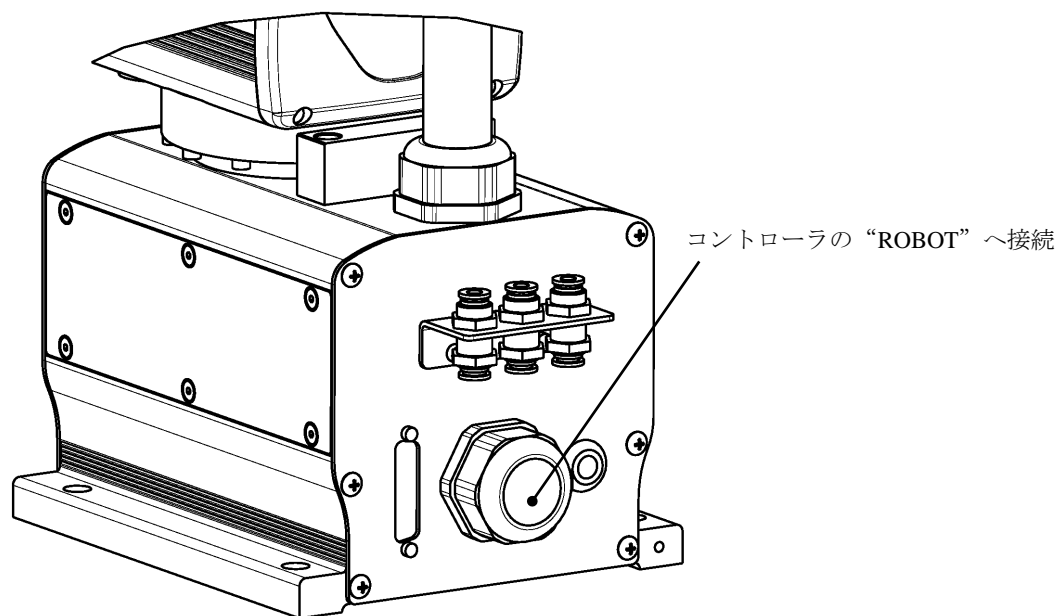


図 8.2 ロボット側コネクタ配置図 (KSL3000)

8.1.4 エンコーダ線の接続“ROBOT” 図 8.1-②

ケーブルはモータとロボット制御信号とブレーキ信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。エンコーダ線は、ロボット各軸の回転角検出用エンコーダからの信号をコントローラへ入力するための信号線です。

8.1.5 ロボット制御信号線の接続“ROBOT” 図 8.1-②

ケーブルはモータとエンコーダとブレーキ信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。ロボット制御信号線は、モータ軸固定用ブレーキの ON/OFF およびハンド操作等のロボット制御信号の入出力を行う線です。

8.1.6 ブレーキ信号線の接続“ROBOT” 図 8.1-②

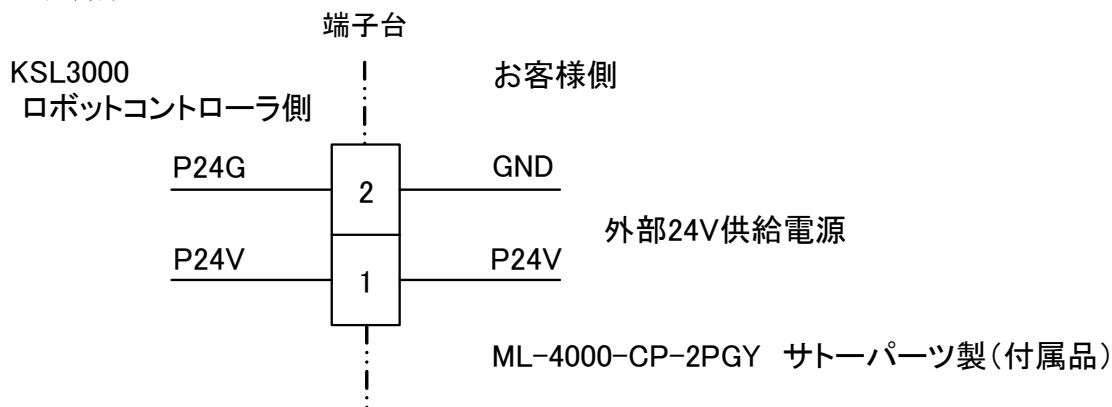
ケーブルはモータとエンコーダとロボット制御信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。ブレーキ信号線は、モータ軸固定用ブレーキの ON/OFFを行う線です。

8.1.7 外部入出力用電源供給線の接続 “GNDP24V” 図 8.1-③

外部入出力用電源供給線の接続は、付属のコネクタ[ML-4000-CP-2PGY(コネクタ)]を使用します。コントローラ正面よりP24V電源を供給します。

外部供給電源（DC24V）を使用するI/Oは下記になります。必ず外部より電源（DC24V）を供給してください。

- ・ 外部入出力
- ・ 外部操作入出力
- ・ 拡張入出力
- ・ ハンド入出力



コネクタの対応ケーブルは“AWG24～16”となっています。

使用する外部電源は、お客様のシステム仕様（電流容量）に応じて最適なものをお選びください。

外部入出力用電源供給線の着脱に関しては、“インターフェースマニュアル”を参照してください。

⚠ 注意

必ず外部電源（DC24V）を供給してください。安全対策用信号が有効にならずコントローラのサーボ電源を入れることができません。

8.1.8 コネクタの着脱

⚠ 注意

- ・コントローラからケーブルを脱着する際は、電源を切ってから作業を始めてください。
- ・ケーブルを取り外しの際、コネクタを持って引き抜いてください。ケーブルを引っばりますと、断線の原因となります。
- ・ケーブル取り外しの際、コントローラを押えながらプラグを引き抜いてください。コントローラを押えないと、コネクタを引き抜く際、コントローラが転倒する可能性があります。

a) ROBOTコネクタ：ROBOT

コネクタの接続は、ケーブル側コネクタの上下にあるボタンを押しながらコントローラ本体側コネクタへしっかりと差込みます。差込みがゆるいと、コネクタの接触不良による事故の原因となりますので、しっかりと接続されているか確認してください。

取外しは、接続とは逆で、上下にあるボタンを押しながらケーブル側コネクタを引き抜いてください。

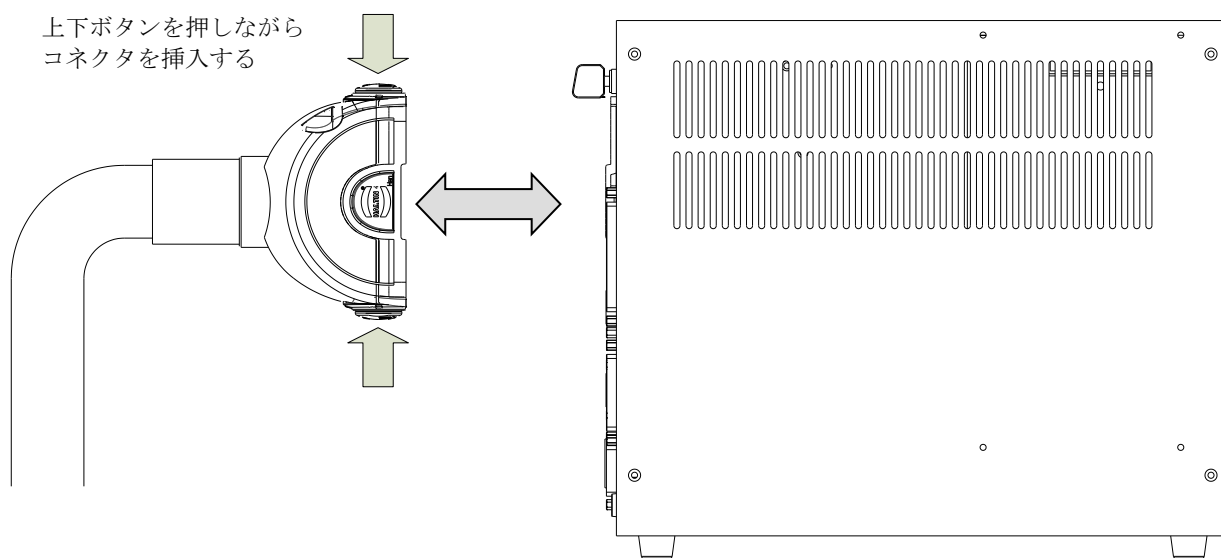


図 8.3 ROBOT コネクタの着脱 (KSL3000)

b) 角形コネクタ： INPUT, OUTPUT, TP, HOST/TCPRG, COM1

コネクタの接続は、ケーブル側コネクタをコントローラ本体側コネクタへしっかりと差し込んだ後、ケーブル側コネクタ両端のロックスクリューを＋ドライバー（1番）で締め付けてください。締め方がゆるいと、コネクタの接触不良による事故の原因となりますので、しっかりと締まっているか確認してください。

取外しは、接続とは逆で、ロックスクリューをゆるめた後、ケーブル側コネクタを引き抜いてください。

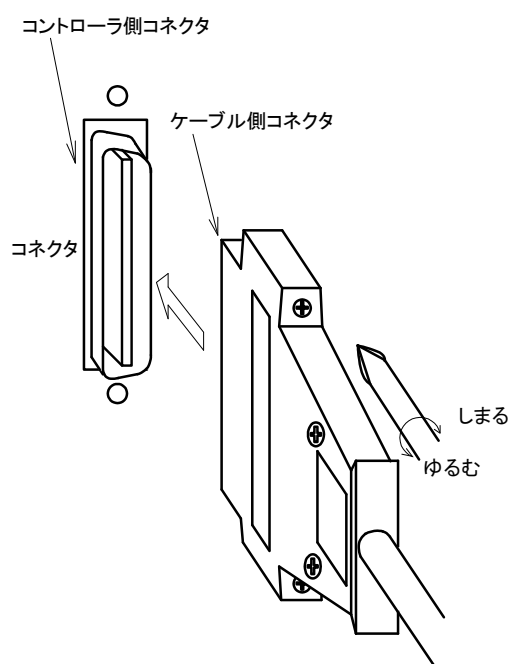
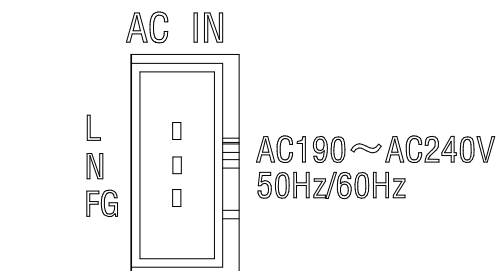


図 8.4 角型コネクタの着脱 (KSL3000)

8.1.9 コネクタの端子配列一覧（コントローラ側）

a) 電源線用コネクタ “ACIN”



- 1(L) — 单相 AC190~240V,50/60Hz
 2(N) —
 3(FG) — アース (D種接地以上)

コントローラ本体側

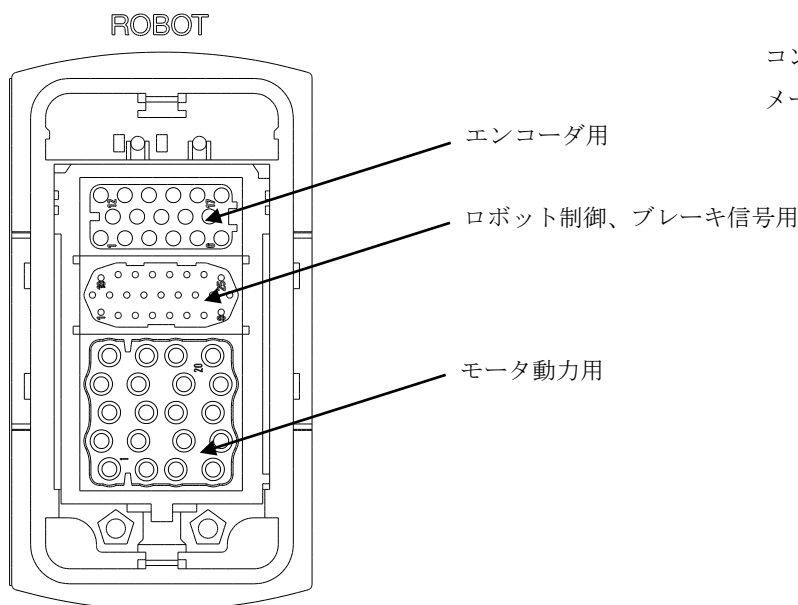
型式：03JFAT-SAYGF-I

メーカー：日本圧着端子製造(株)

⚠ 危険

- ・アース線を確実に接続すること。
 確実に接続しないと、故障や漏電のときに感電・火災の原因となります。
 又、ノイズによる誤動作の原因となります。

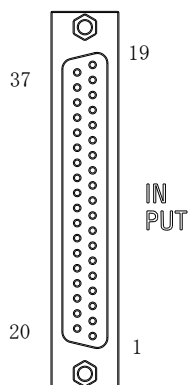
b) モータ、エンコーダ、ロボット制御信号線、ブレーキ信号線用コネクタ “ROBOT”



コントローラ本体側

メーカー：ハーティング(株)

c) 汎用入力信号線用コネクタ “INPUT”



コントローラ本体側

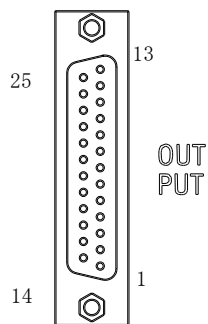
形式：XM3B-3722-112

メーカー：オムロン(株)

相手側部品はコントローラに付属されています。

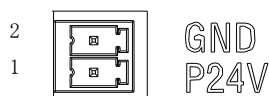
詳細は「SM-A20054 インターフェースマニュアル」を参照願います。

d) 汎用出力信号線用コネクタ “OUTPUT”



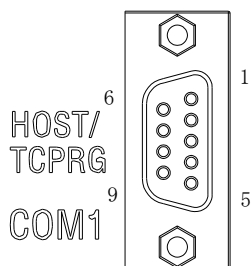
コントローラ本体側
 形式 : XM3B-2522-112
 メーカー : オムロン(株)
 相手部品はコントローラに付属されています。
 詳細は「SM-A20054 インターフェースマニュアル」を参照願います。

e) 入出力信号電源供給用コネクタ



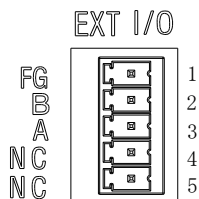
コントローラ本体側
 形式 : ML-4000-CWJH 02PGY
 メーカー : サトーパーツ(株)
 相手側部品はコントローラに付属されています。
 詳細は「SM-A20054 インターフェースマニュアル」を参照願います。

f) 通信用コネクタ HOST/TCPRG, COM1



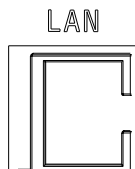
コントローラ本体側
 形式 : XM2C-0942-132L
 メーカー : オムロン(株)

g) 分散I/O接続用コネクタ EXT I/O(コントローラ背面)



コントローラ本体側
 形式 : ML-4000-CWJH 05PGY
 メーカー : サトーパーツ(株)
 相手側部品はコントローラに付属されています。
 詳細は「SM-A20054 インターフェースマニュアル」を参照願います。

h) イーサネット用コネクタ LAN(コントローラ背面)



コントローラ本体側
 形式 : J0026D21BNL
 メーカー : PULSE Electronics

8.2 コントローラのコネクタ信号

8.2.1 コネクタ信号接続図

コネクタの各端子に、どのような信号がつながっているかを示した図は、取扱説明書

“SM-A20054 インターフェースマニュアル” 第2章「外部接続線の接続」を参照してください。

8.2.2 安全対策用信号のジャンパ

システム入力信号線のうち以下の各信号は、安全対策のために用意されています。

システム入力信号線… INPUT-12 (STOP)
 INPUT-14 (SVOFF)
 INPUT-32 (BREAK)
 INPUT-18, 19 (EMS1B～EMS1C)
 INPUT-36, 37 (EMS2B～EMS2C)
 INPUT-17, 35 (INCOM～P24V) 標準P24V(+)コモンを想定

ロボットコントローラ KSL3000 に付属されているコネクタでは、これらの信号がすでにジャンパされています。これらの信号を使用または変更する場合には、コネクタのジャンパをはずして配線を行ってください。また、システム入力信号を使用せずにロボットを動かす場合には、コントローラ側の INPUT コネクタへ必ず付属のコネクタを接続しておいてください。

また、以下の信号もシステム信号として使用しない場合には、ジャンパを施してください。

INPUT-13 (LOW_SPD)
 INPUT-31 (CYCLE)

コネクタのジャンパ

INPUT			
12-16	14-16	32-16	32-37
(13-16)	(31-16)	18-19	17-35

注意

- ・”SVOFF”及び非常停止接点 1,2 の信号がジャンパされていないと、コントローラのサーボ電源を入れることができません。
- ・”CYCLE”信号がジャンパされていないと、コントローラはサイクル運転モードになります。
- ・”LOW_SPD”信号がジャンパされていないと、ロボットの自動運転速度は低速になります。
- ・”STOP”信号がジャンパされていないと、ロボットの自動運転は行えません。
- ・”BREAK”信号がジャンパされていないと、ロボットの自動運転は行えません。

9. ツールインタフェース (KHL-300、KHL-400 の場合)

9.1 ツールの取付け

ツールは、ツールシャフト先端のツール取付けフランジに取付けます。ツール取付けフランジの寸法を図9.1に示します。ツール中心は、 $\phi 12\text{H7}$ 嵌合部を用いて合わせ、ツールの方向は4×4キーを用いて合わせて、4本のM4ボルトで固定します。ツールフランジはオプションです。

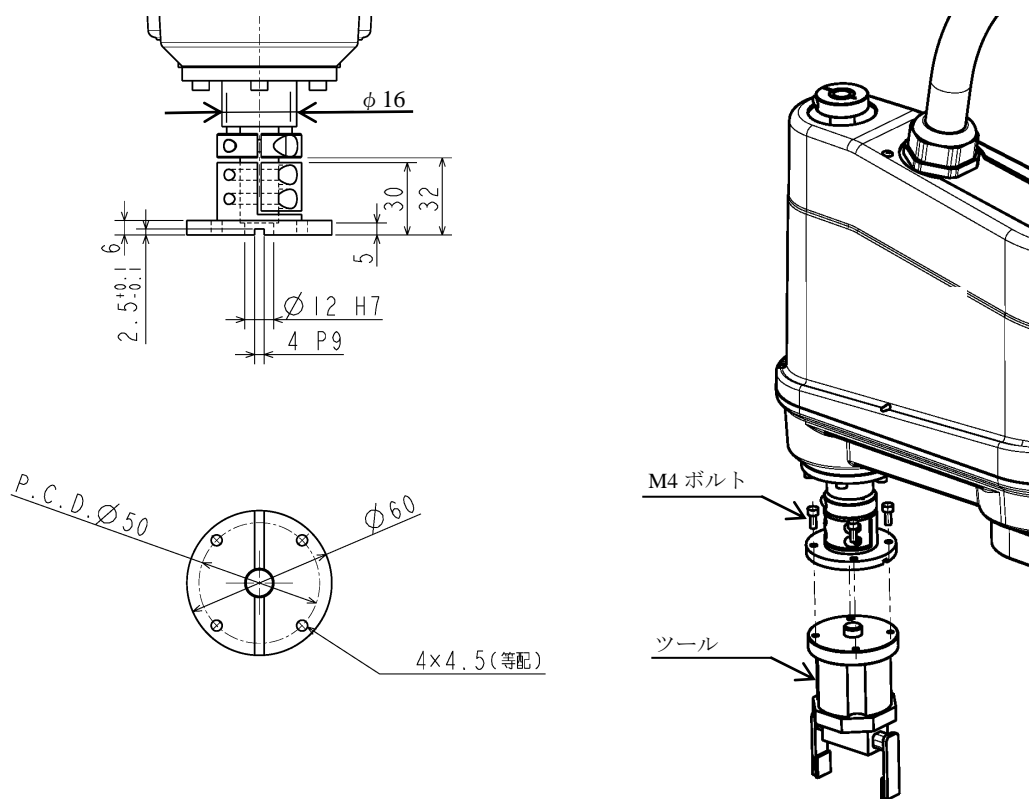


図 9.1 ツール取付け方法 (KHL-300、KHL-400)

9.2 ツール用エア配管

ツール用のエア配管は、お客様ご自身で取り付けいただきます。

図9.2にツール用エア配管の取付け例を示しますので参考にしてください。

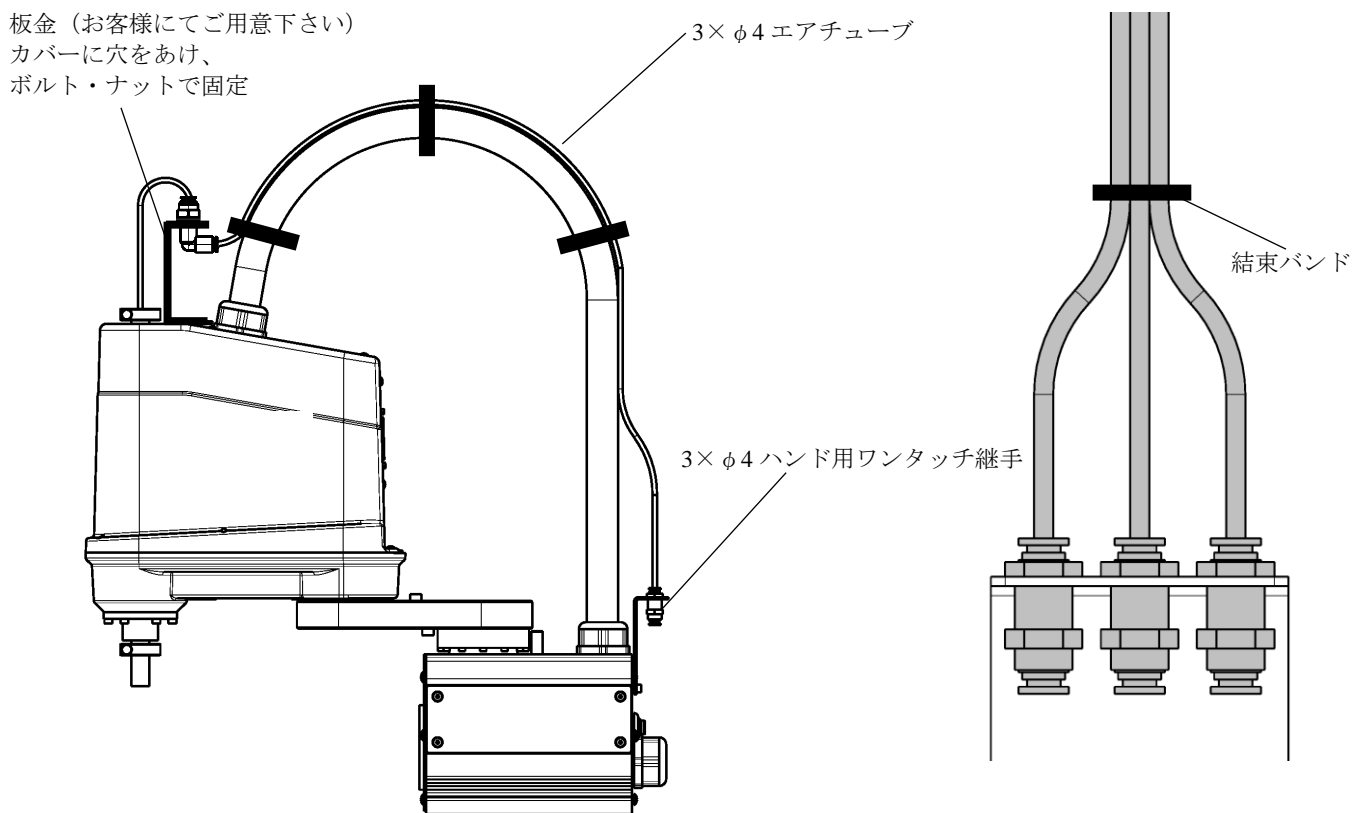


図 9.2 ツール用エア配管取付け例 (KHL-300、KHL-400)

⚠ 注意

- ・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 9.2 は参考図です。エア配管を保証するものではありません。お客様のエア配管による本体ハーネス、エアチューブ及び付属品の破損及び故障につきましては、保証外となりますのでご注意ください。

9.3 許容負荷条件とプログラム設定

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。

9.3.1 許容負荷条件

ロボットの負荷条件は 図9.3に示すツール質量、慣性モーメントおよびツール重心のツールシャフト中心からのオフセット量によって定義します。

許容される負荷条件を 表19.1に示します。

表 9.1 許容負荷条件 (KHL-300、KHL-400)

条 件	許 容 値
質 量	最大 5 kg
負荷イナーシャ	最大 0.05 kg・m ²
負荷重心オフセット量	最大 100 mm

⚠ 注 意

- ・許容値を超える条件でロボットを使用することは絶対に避けてください。
ロボットの寿命や安全について保証できません。

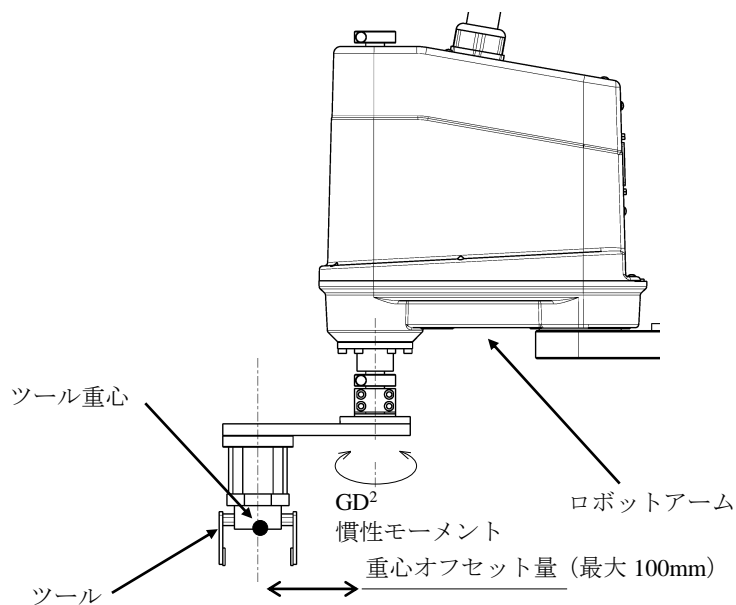


図 9.3 ロボットツール

9.3.2 負荷条件とプログラム設定

当社ロボットには、負荷条件に合わせてプログラム中でPAYLOAD命令を使うことにより、自動的に最大速度、加減速時間、およびサーボゲインを切り替える機能があります。

PAYLOAD命令は必ず使用してください。

以下に、その具体的な方法を示します。

a) PAYLOAD命令のフォーマット

PAYLOAD命令のフォーマットは、ツールの質量がMkg、重心オフセットがLmmの場合、

PAYLOAD= {M, L}

M：負荷質量 (単位kg)

L：重心オフセット (単位mm)

と書きます。

PAYLOAD命令には次の機能があります。

設定した負荷条件に合わせてロボット各軸の最大速度、加減速時間を自動的に変更します。

設定した負荷条件に合わせてロボットの各軸のサーボゲインを自動的に切り替えます。

b) プログラム例

PAYLOAD命令を使った基本的なプログラムの例を以下に示します。

より詳細な使い方は、取扱説明書「言語編」を参照してください。

(プログラム例1)

負荷の質量5kg、重心オフセット100mmの負荷条件でロボットを動かす。

PROGRAM SAMPLE

SPEED= 100

PAYLOAD= {5,100}

MOVE P1

MOVE P2

STOP

END

(プログラム例2)

ハンドの質量3kg、重心オフセット30mm で、ワークを持った時に質量5kg、重心オフセット50mm になるとする。

この条件でピックアンドプレース作業を行なう。

PROGRAM SAMPLE

PAYLOAD= {3,30}

ACCUR=COARSE

ENABLE NOWAIT

RESET DOUT

MOVE P0

DOUT(1)

WAIT DIN(1)

LOOP:

MOVE P1+POINT(0,0,100)

IF DIN(-1)THEN GOTO FIN

MOVE P1

WAIT MOTION>=100

DOUT(213)

DELAY 1

PAYLOAD= {5,50}

MOVE P1+POINT(0,0,100)

MOVE P2+POINT(0,0,100)

MOVE P2

WAIT MOTION>=100

DOUT(-213)

DELAY 1

PAYLOAD= {3,30}

MOVE P2+POINT(0,0,100)

GOTO LOOP

FIN:

MOVE P0

DOUT(1)

STOP

END

c) PAYLOAD命令の設定

初期状態、すなわちPAYLOAD命令を使用しないと、最高速度、加減速時間は100%、サーボゲインは最小負荷時の値が設定されます。「9.3.3、10.3.3の負荷条件に対する最高速度、加減速度の設定」を参照してください。

 **注意**

- ・PAYLOAD 命令を必ず使用してください。
- ・PAYLOAD 命令を使用しない場合、動作不良を引き起こしたり、機構部の寿命が短くなったりします。
場合によっては機構部の破損となる恐れがあります。
- ・PAYLOAD 命令を使用した場合でも、ハンドリングするワークの挙動等を確認しながら、SPEED 命令や DECEL 命令等で調整してください。
- ・ロボットの姿勢によっては微振動が発生する場合があります。微振動が発生発生した場合は、加速度を落としてご使用ください。

 **注意**

- ・負荷の慣性モーメントは、表 19.1、表 20.1、表 21.1 および表 22.2 に示す許容値内でご使用ください。
- ・負荷の重心オフセットがなくても、慣性モーメントが大きい場合、ロボットが振動することがあります。その際は、慣性モーメント $J[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$ 、質量 $M[\text{kg}]$ から仮想の重心オフセット $L[\text{mm}]$ を次の式で計算します。

$$L = \sqrt{(J \times 10^6 / M)}$$

そして、

$$\text{PAYLOAD} = \{M, L\}$$

を指定してください。

 **注意**

- ・手で誘導する際、負荷質量や重心オフセットが大きいと、ロボットが振動することがあります。サーボゲインが合っていないためです。
その場合は、テストランモードで負荷条件に合わせて、

$$\text{DO PAYLOAD} = \{M, L\} \quad M: \text{質量}[\text{kg}] \quad , \quad L: \text{オフセット}[\text{mm}]$$

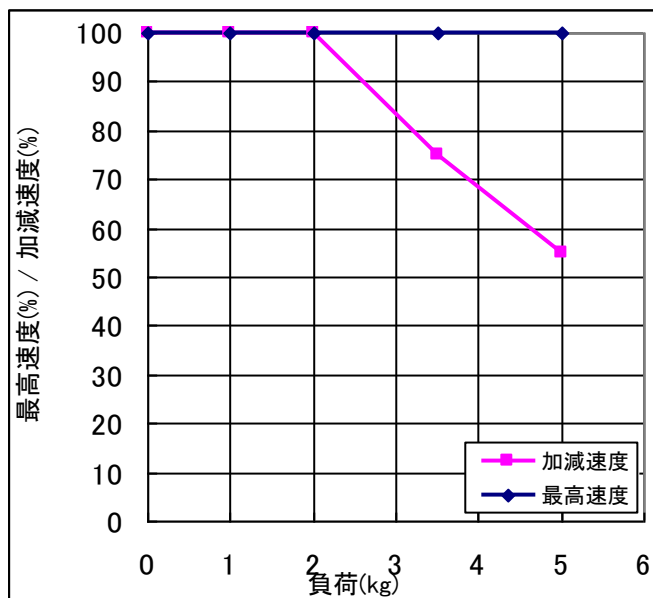
実行

の操作を行ってください。

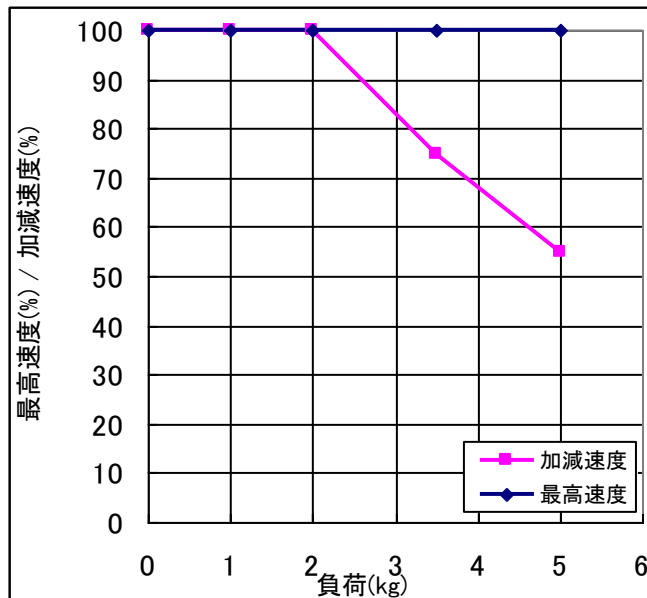
負荷条件の合ったサーボゲインに切り替えられます。

9.3.3 負荷条件に対する最高速度、加減速度の設定

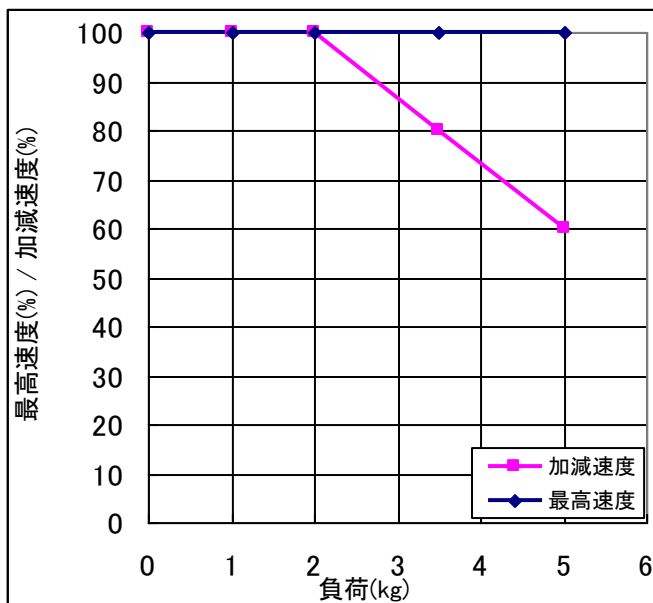
PAYLOAD命令を使用すると、負荷条件に合わせて自動的にロボットの最高速度、加減速度が変更されます。負荷の質量に対しては、図9.4と図9.4のように最高速度、加減速度が変更されます。



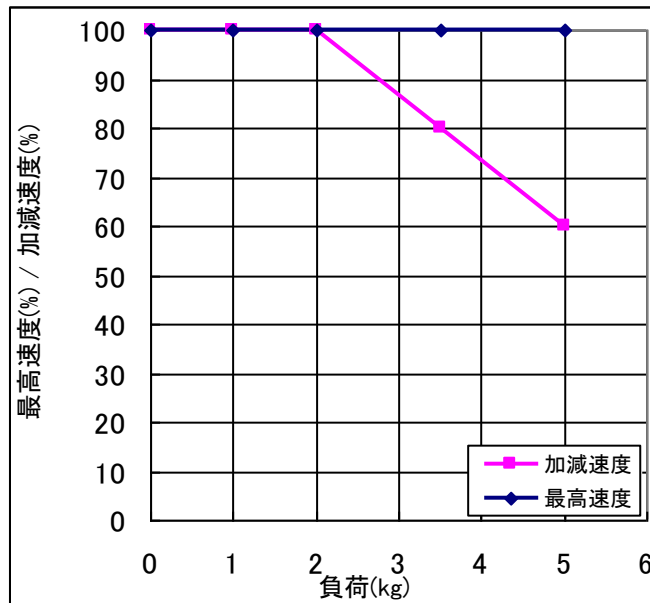
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第1軸)



負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第2軸)

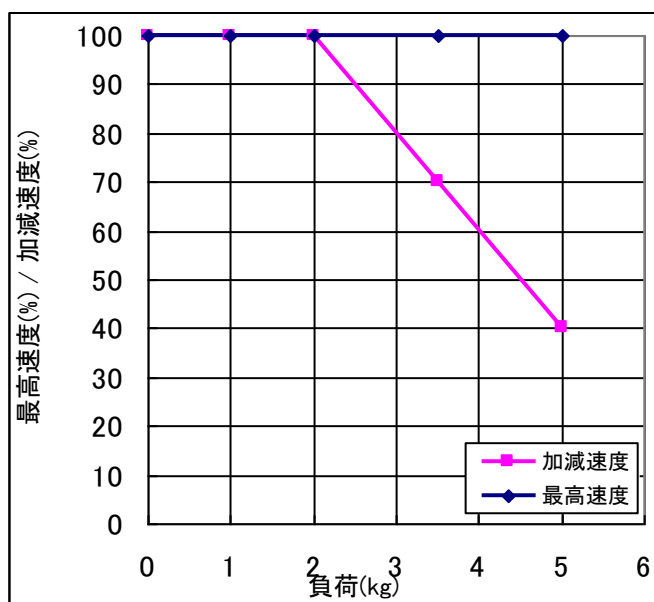


負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第3軸)

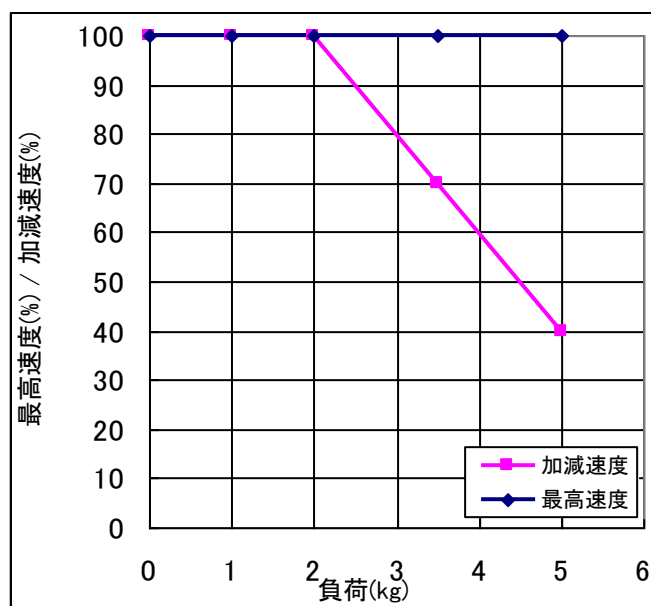


負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第4軸)

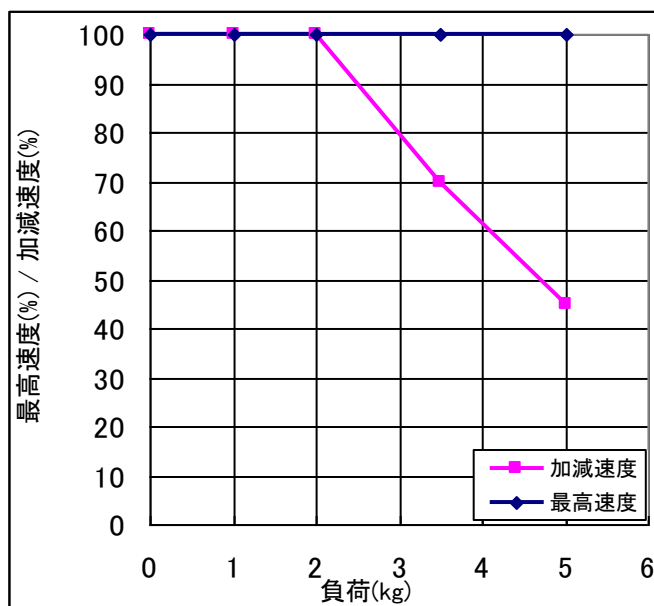
図9.4 負荷質量に対する最高速度、加減速度設定 (KHL-300)



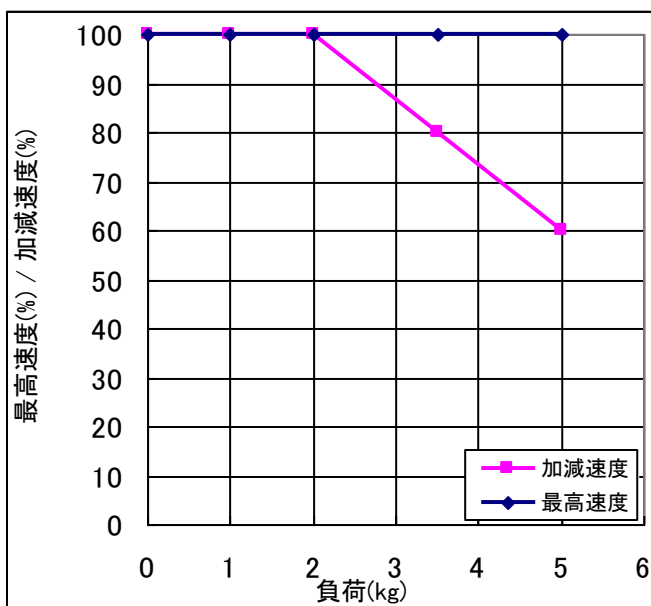
負荷に対する最高速度、加減速度の設定（第1軸）



負荷に対する最高速度、加減速度の設定（第2軸）



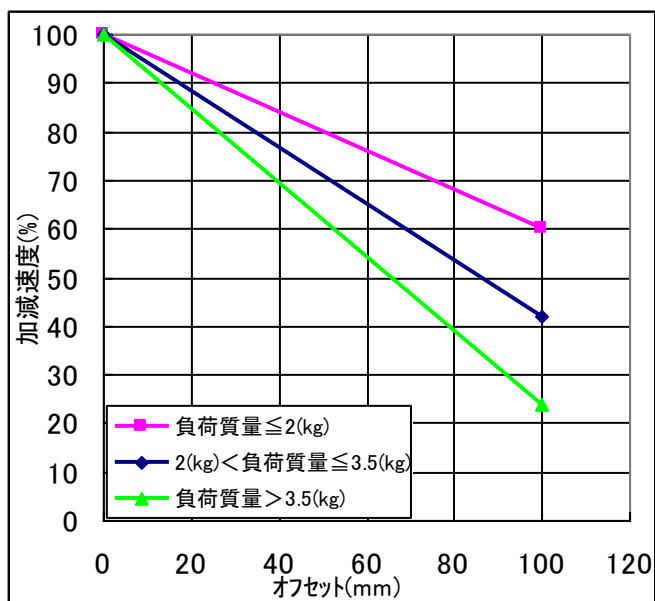
負荷に対する最高速度、加減速度の設定（第3軸）



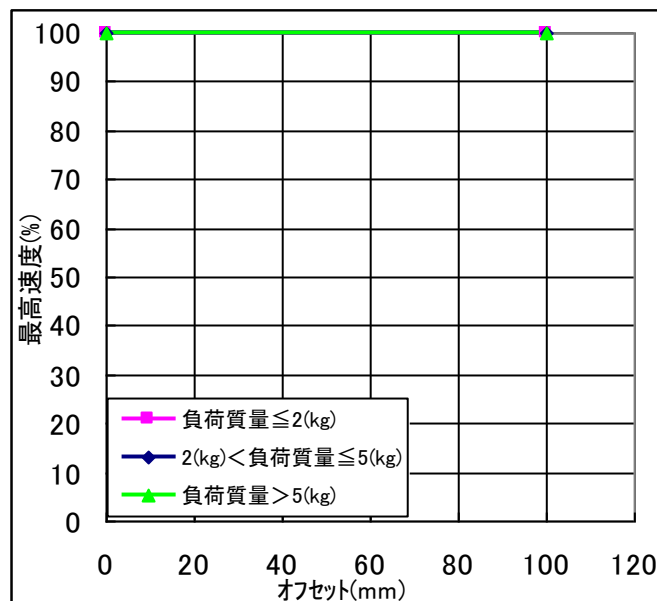
負荷に対する最高速度、加減速度の設定（第4軸）

図 9.5 負荷質量に対する最高速度、加減速度設定（KHL-400）

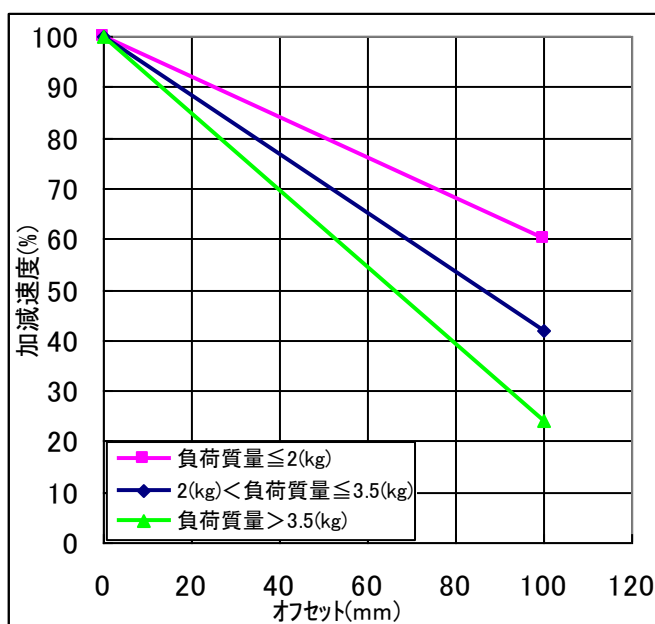
さらに、負荷の重心オフセットがある場合は、図9.6～図9.9のように最高速度、加減速度が変更されます。



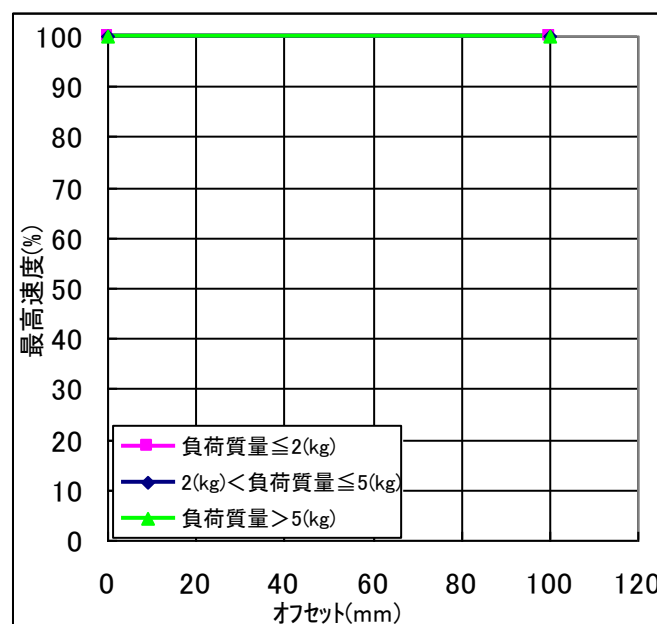
オフセット量に対する加減速度の設定(第1軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第1軸)

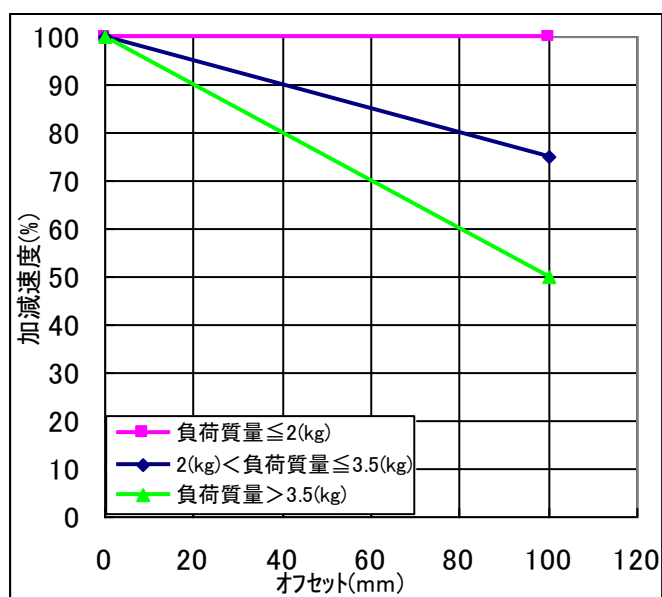


オフセット量に対する加減速度の設定(第2軸)

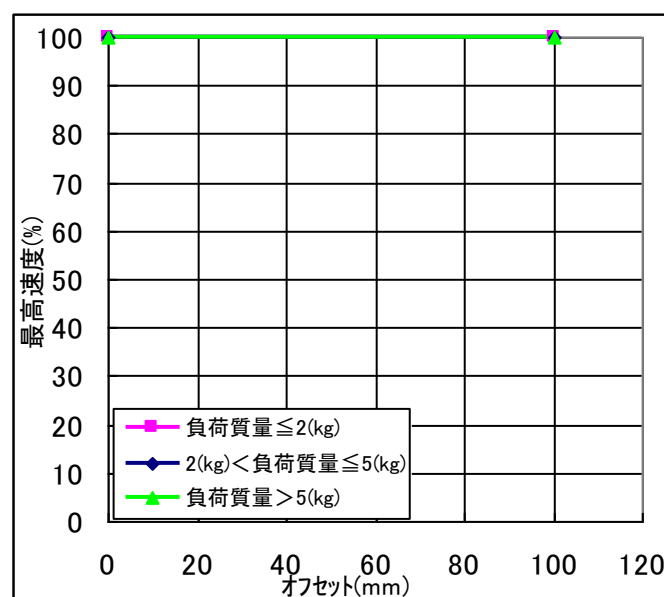


オフセット量に対する最高速度の設定(第2軸)

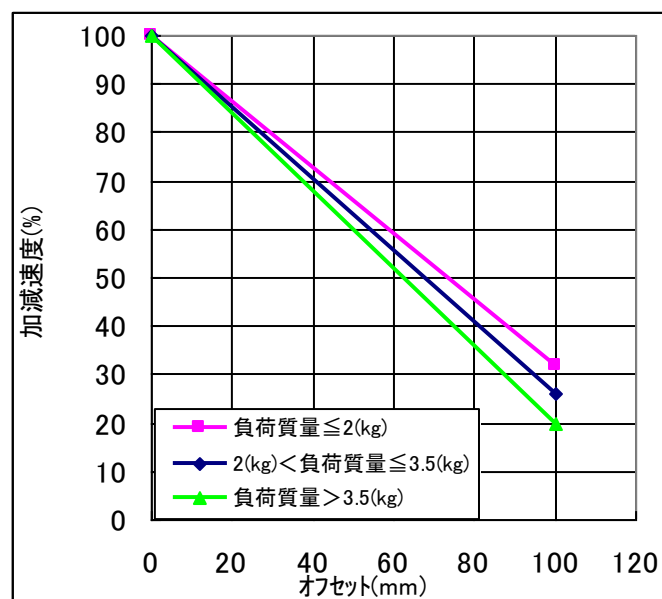
図 9.6 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第1・2軸) (KHL-300)



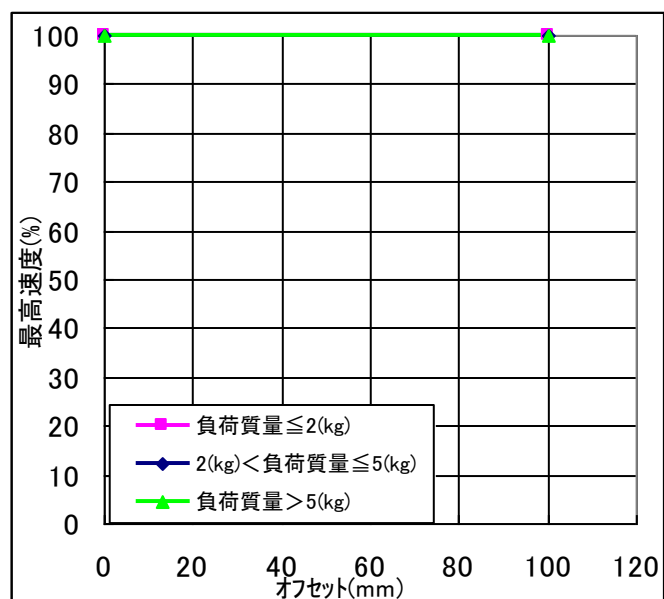
オフセット量に対する加減速度の設定(第3軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第3軸)

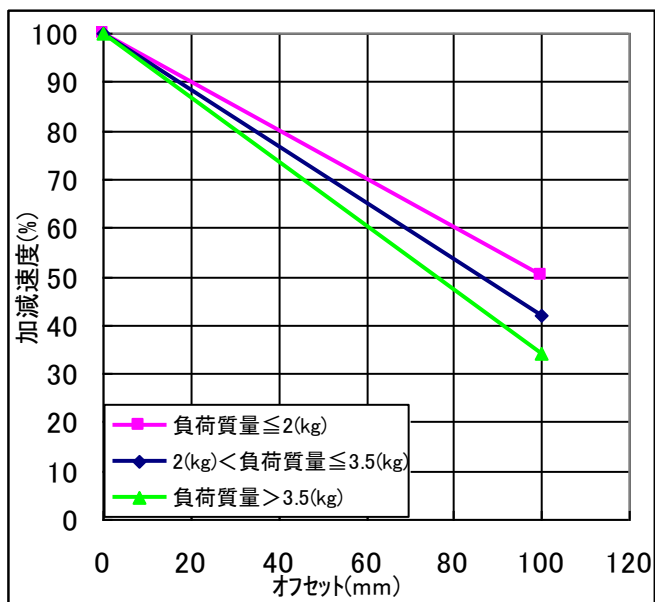


オフセット量に対する加減速度の設定(第4軸)

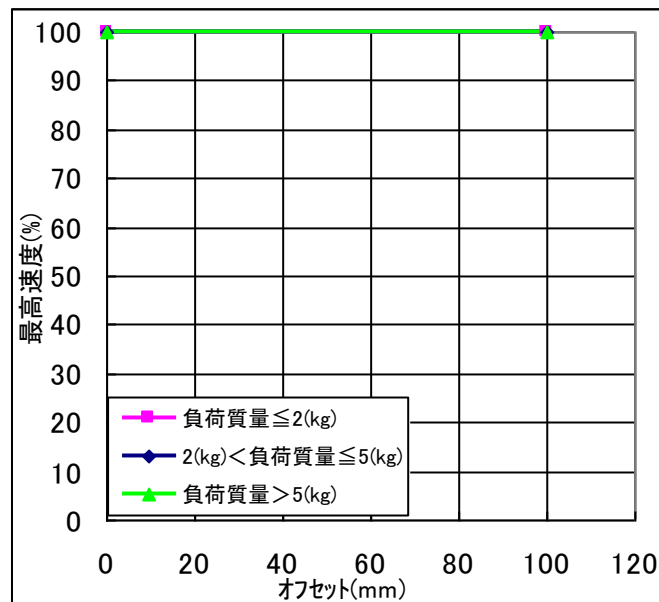


オフセット量に対する最高速度の設定(第4軸)

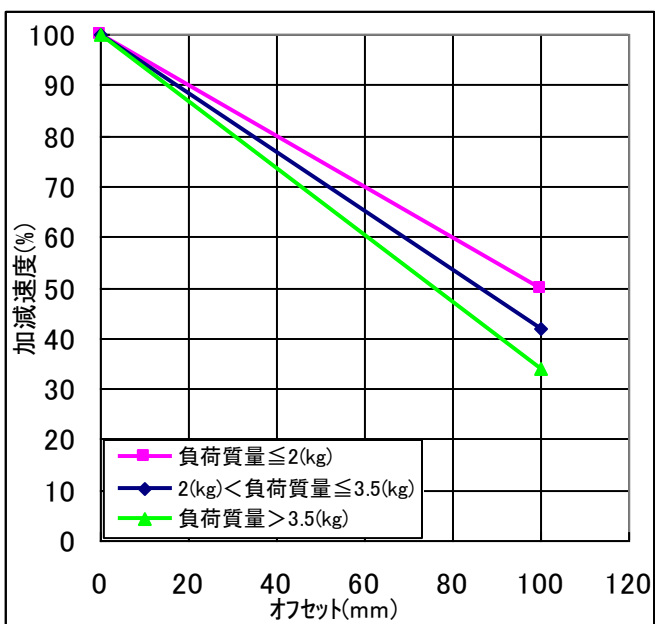
図 9.7 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第3・4軸) (KHL-300)



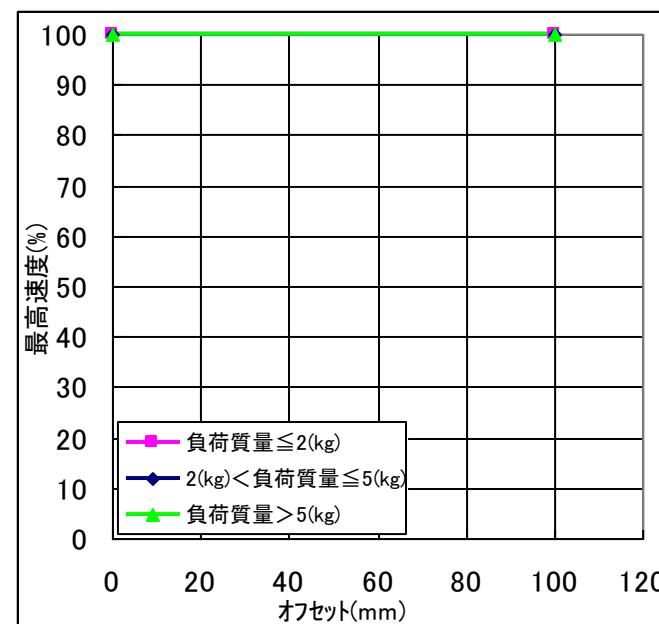
オフセット量に対する加減速度の設定(第1軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第1軸)

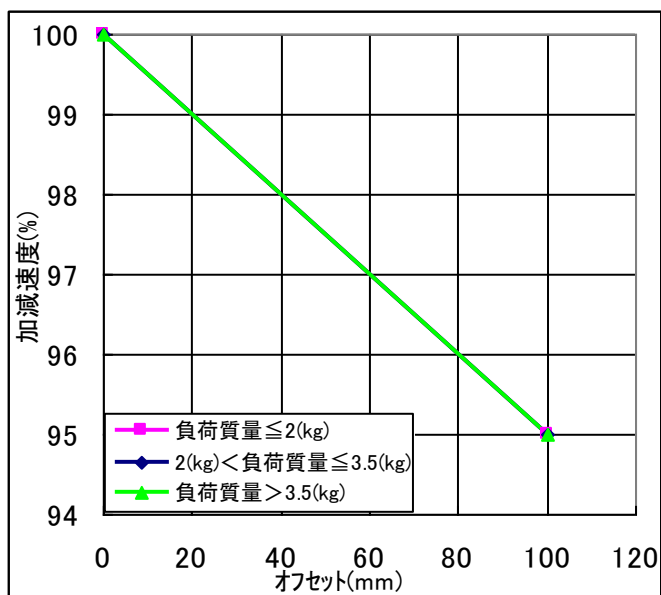


オフセット量に対する加減速度の設定(第2軸)

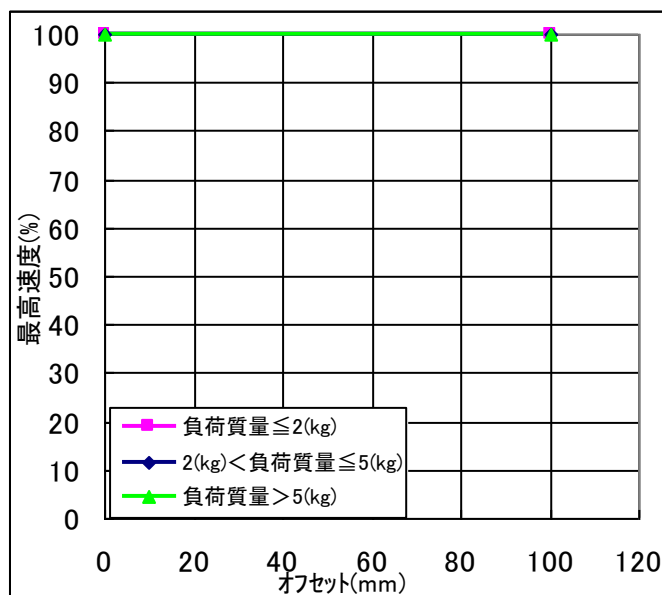


オフセット量に対する最高速度の設定(第2軸)

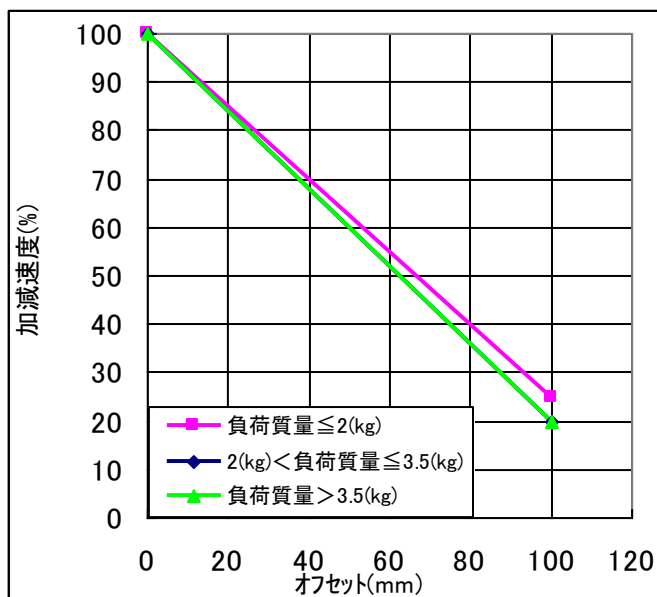
図 9.8 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第1・2軸) (KHL-400)



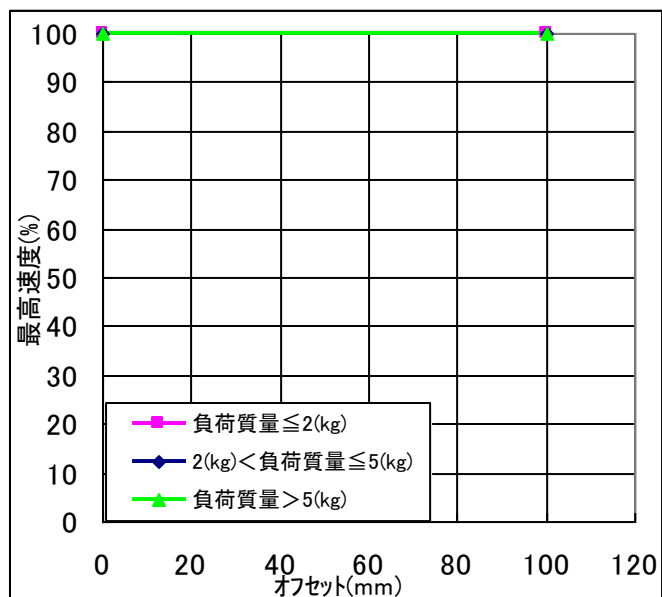
オフセット量に対する加減速度の設定(第3軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第3軸)



オフセット量に対する加減速度の設定(第4軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第4軸)

図 9.9 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第3・4軸) (KHL-400)

10. ツールインタフェース (KHL-500、KHL-600、KHL-700 の場合)

10.1 ツールの取付け

ツールは、ツールシャフト先端のツール取付けフランジに取付けます。ツール取付けフランジの寸法を図10.1に示します。ツール中心は、 $\phi 12H7$ 嵌合部を用いて合わせ、ツールの方向は4×4キーを用いて合わせて、4本のM4ボルトで固定します。ツールフランジはオプションです。

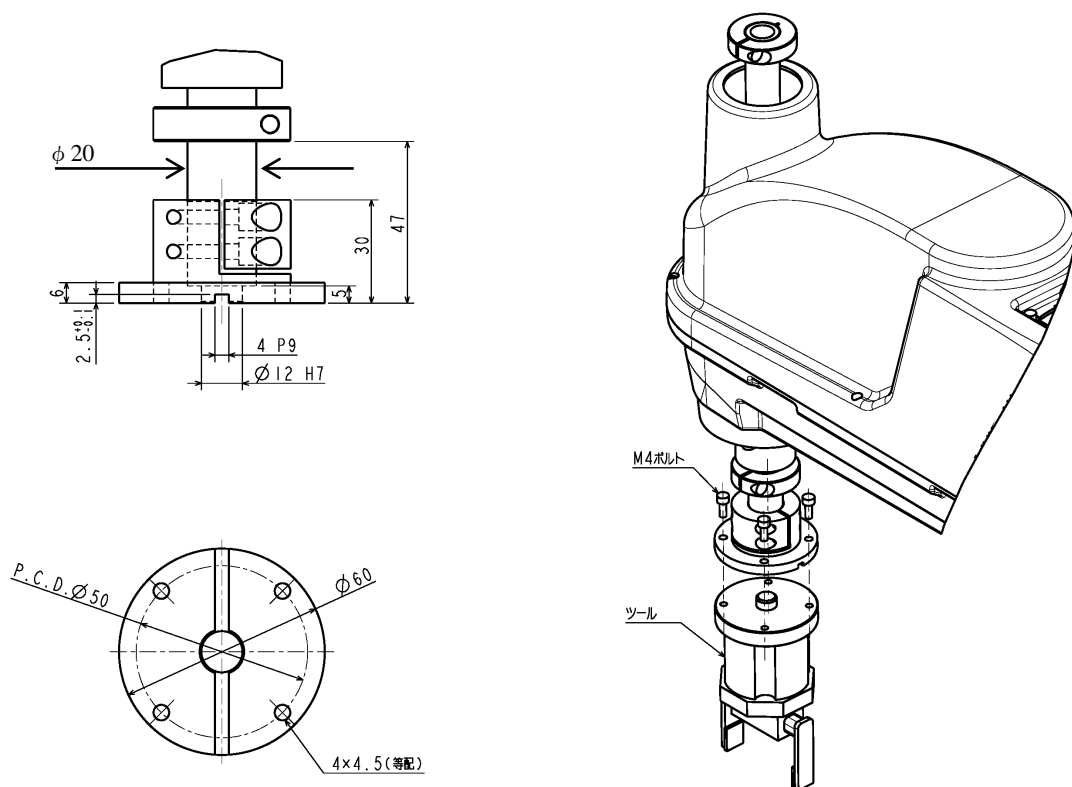


図 10.1 ツール取付け方法 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

10.2 ツール用エア配管

ツール用のエア配管は、お客様ご自身で取り付けていただきます。

図10.2にツール用エア配管の取付け例を示しますので参考にしてください。

板金(お客様にてご用意下さい)

カバーに穴をあけ、

ボルト・ナットで固定

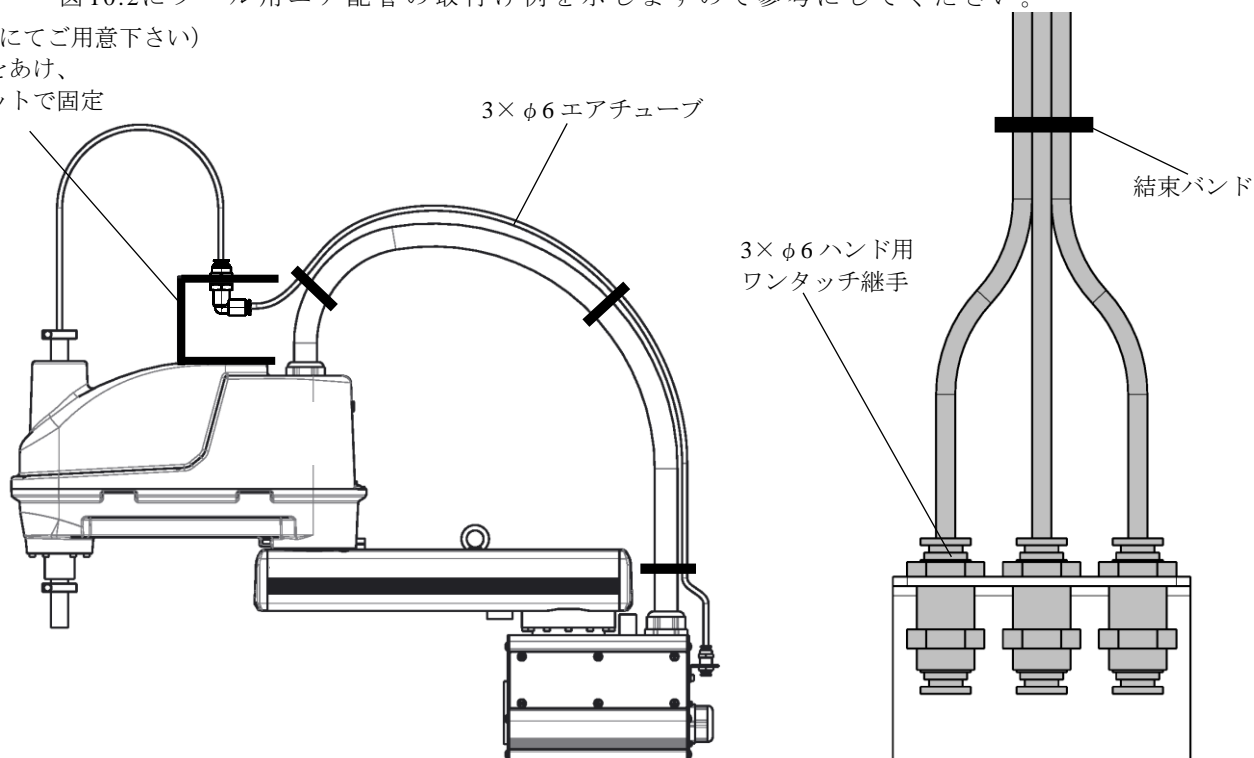


図 10.2 ツール用エア配管取付け例 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

⚠ 注意

- ・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 10.2 は参考図です。エア配管を保証するものではありません。お客様のエア配管による本体ハーネス、エアチューブ及び付属品の破損及び故障につきましては、保証外となりますのでご注意ください。

10.3 許容負荷条件とプログラム設定

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。

10.3.1 許容負荷条件

ロボットの負荷条件は 図 10.3 に示すツール質量、慣性モーメントおよびツール重心のツールシャフト中心からのオフセット量によって定義します。

許容される負荷条件を 表 10.1 に示します。

表 10.1 許容負荷条件 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

条 件	許 容 値
質 量	最大 10 kg
負荷イナーシャ	最大 $0.20 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
負荷重心オフセット量	最大 100 mm

⚠ 注意

- ・許容値を超える条件でロボットを使用することは絶対に避けてください。
ロボットの寿命や安全について保証できません。

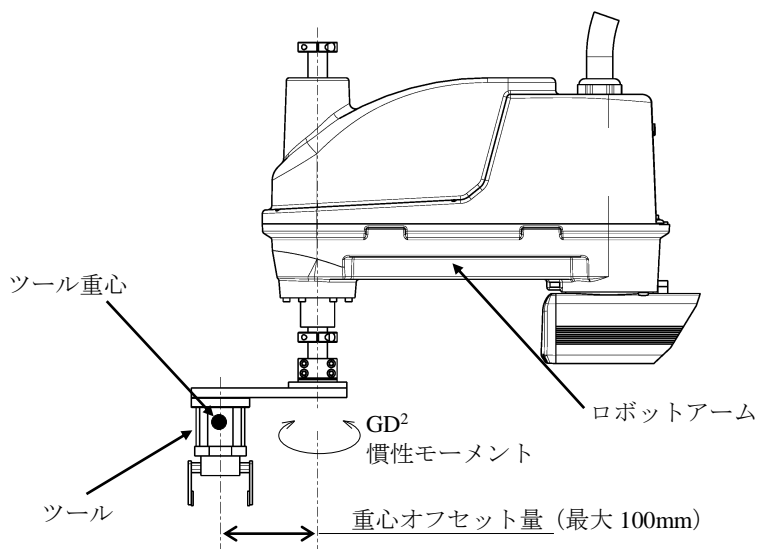


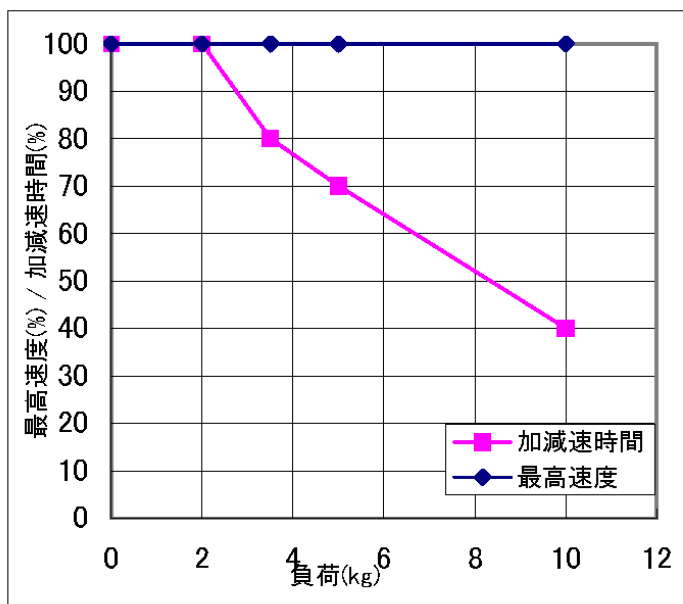
図 10.3 ロボットツール

10.3.2 負荷条件とプログラム設定

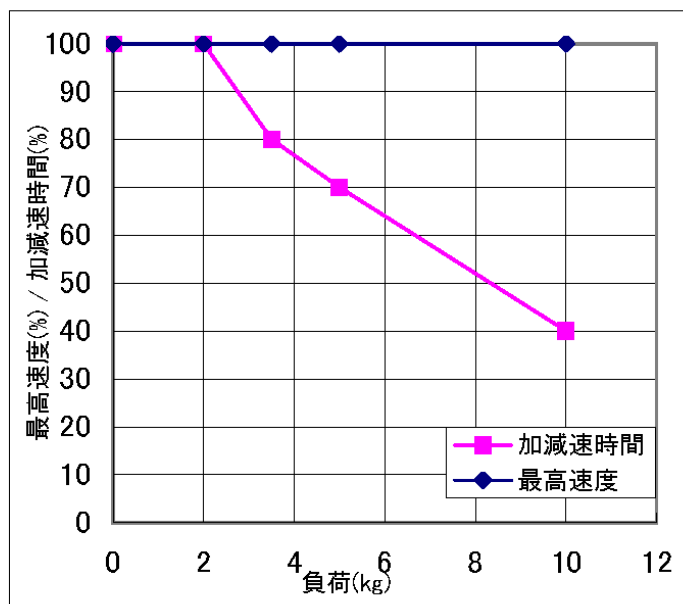
負荷条件とプログラム設定に関しては「9.3.2 負荷条件とプログラム設定」を参照してください。

10.3.3 負荷条件に対する最高速度、加減速度の設定

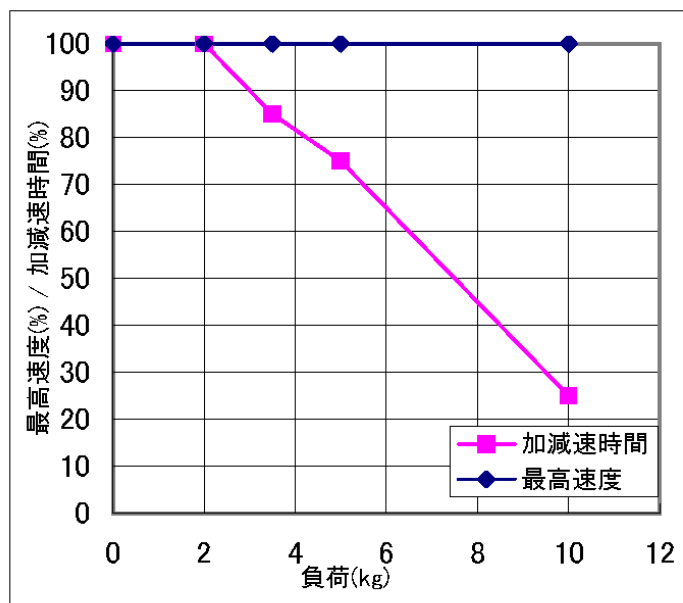
PAYLOAD命令を使用すると、負荷条件に合わせて自動的にロボットの最高速度、加減速度が変更されます。負荷の質量に対しては、図10.4～図10.6のように最高速度、加減速度が変更されます。



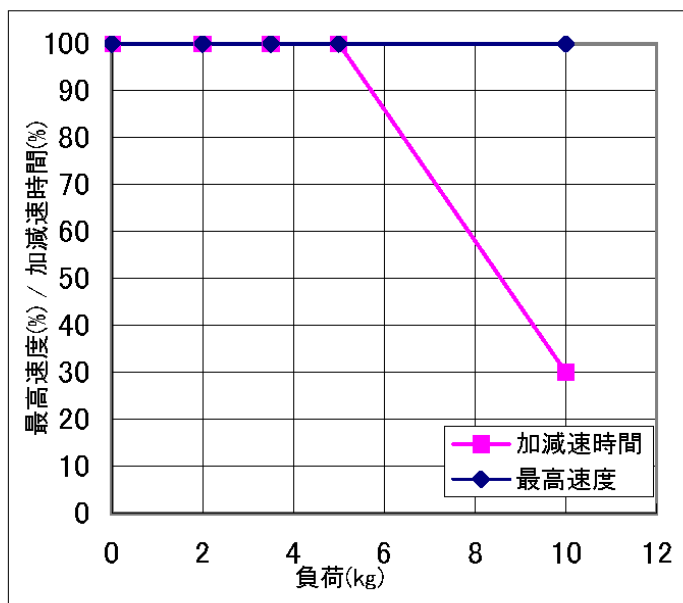
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第1軸)



負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第2軸)

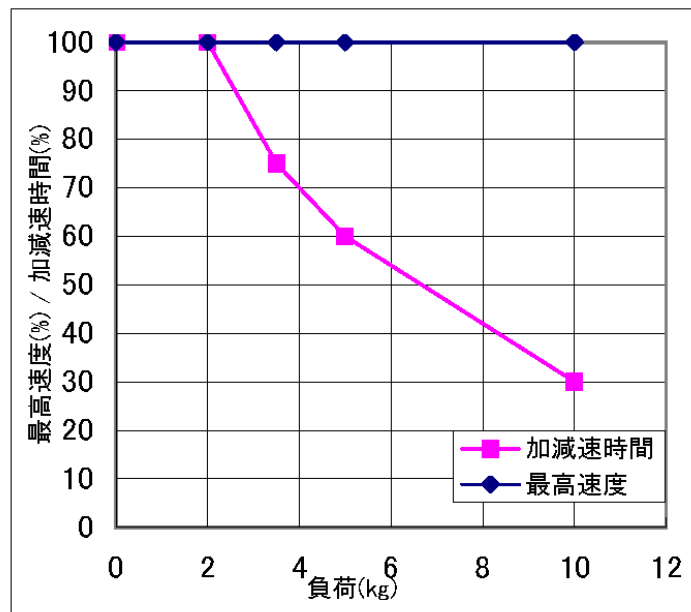
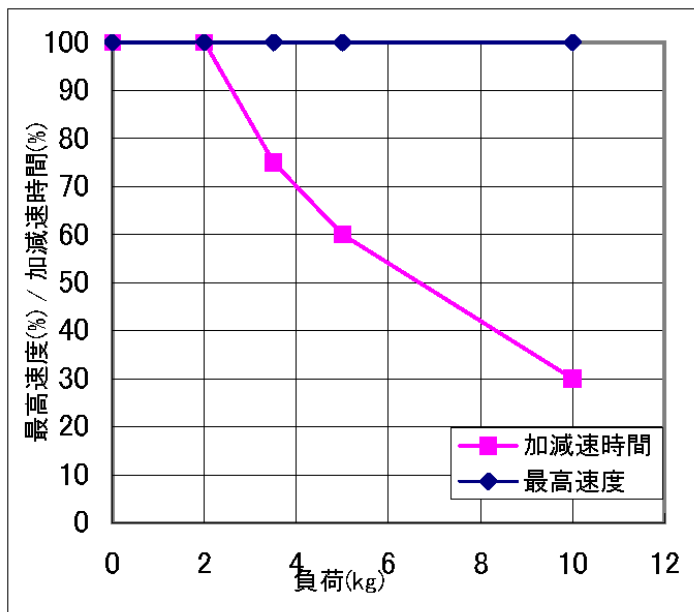


負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第3軸)



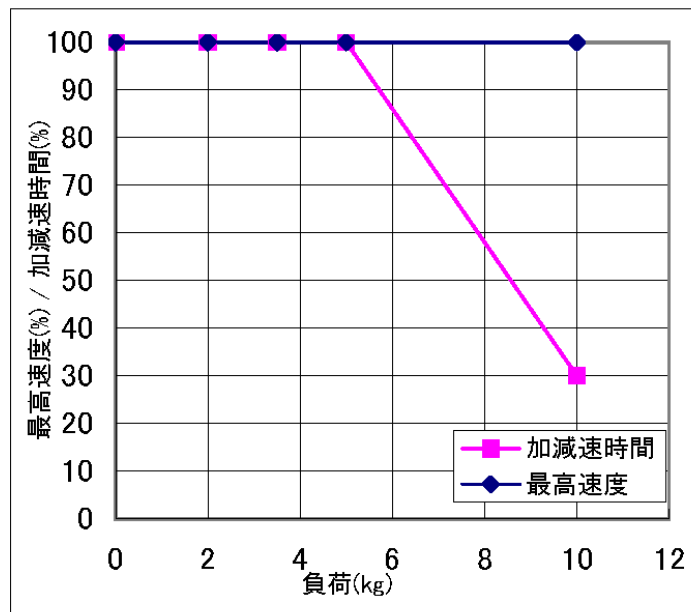
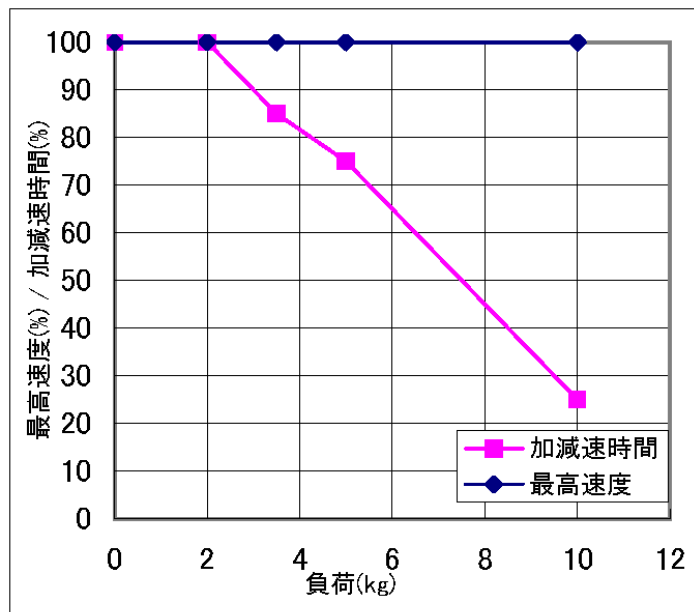
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第4軸)

図 10.4 負荷質量に対する最高速度、加減速度設定 (KHL-500)



負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第1軸)

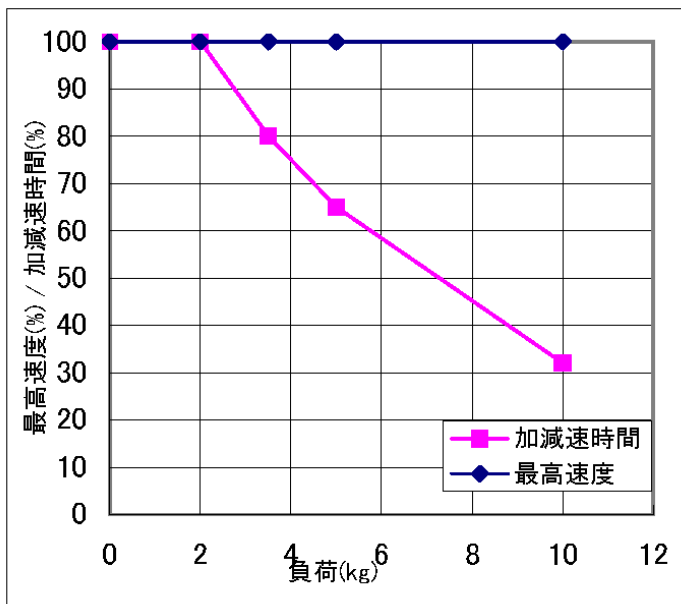
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第2軸)



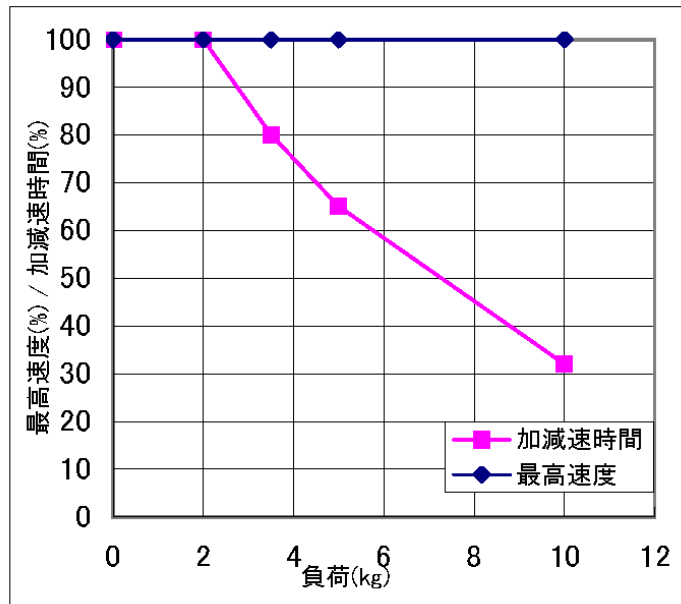
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第3軸)

負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第4軸)

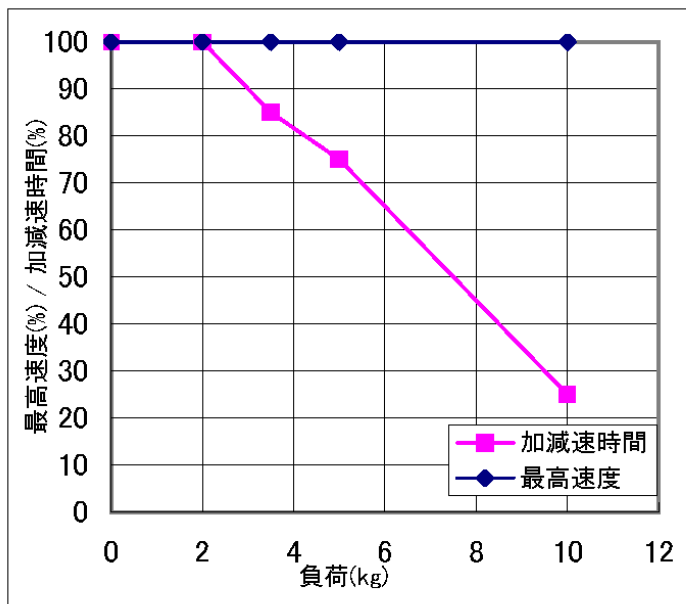
図 10.5 負荷質量に対する最高速度、加減速度設定 (KHL-600)



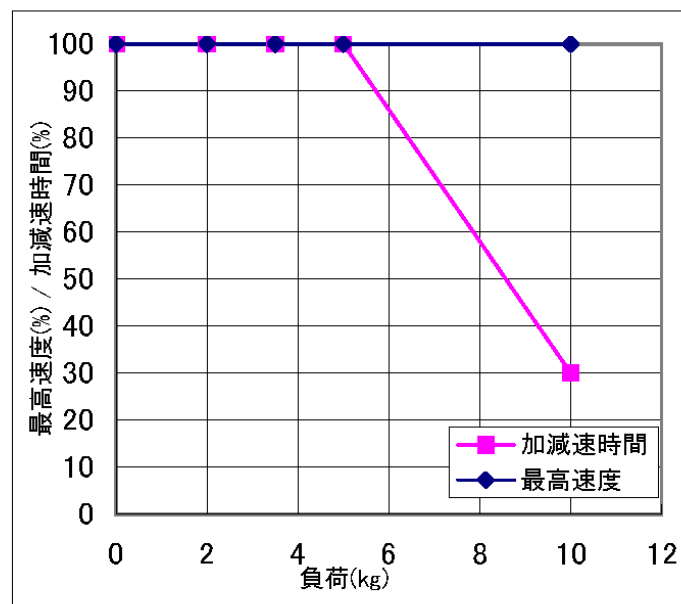
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第1軸)



負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第2軸)



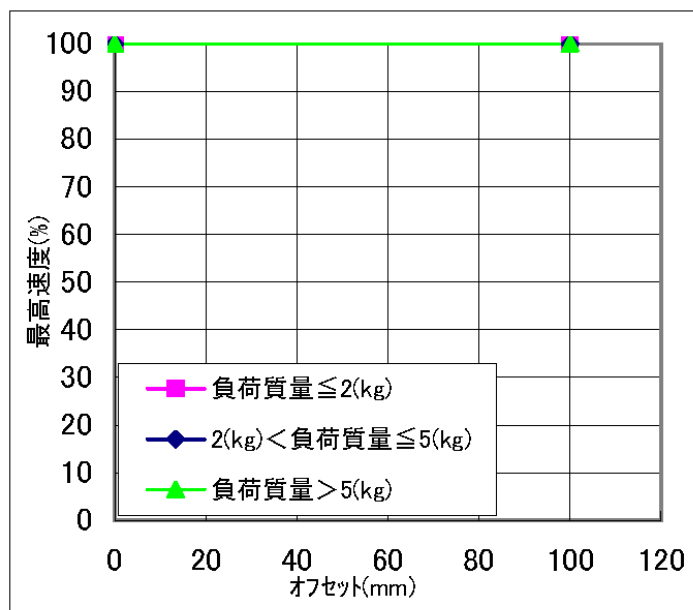
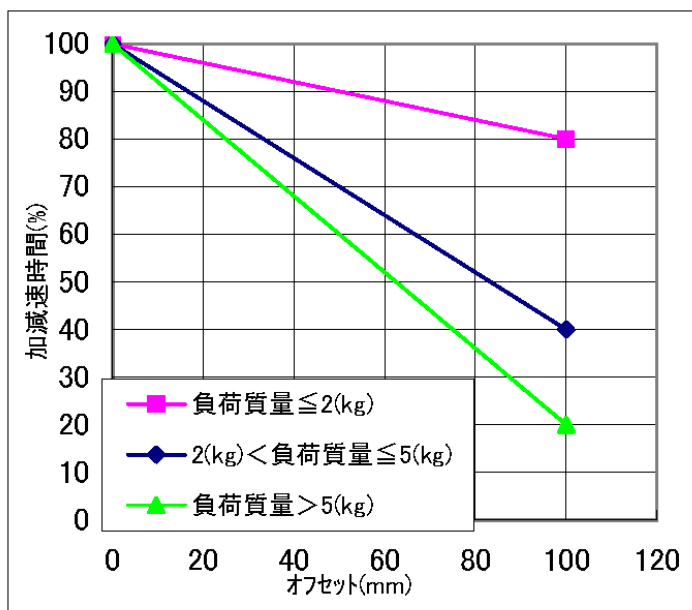
負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第3軸)



負荷に対する最高速度、加減速度の設定 (第4軸)

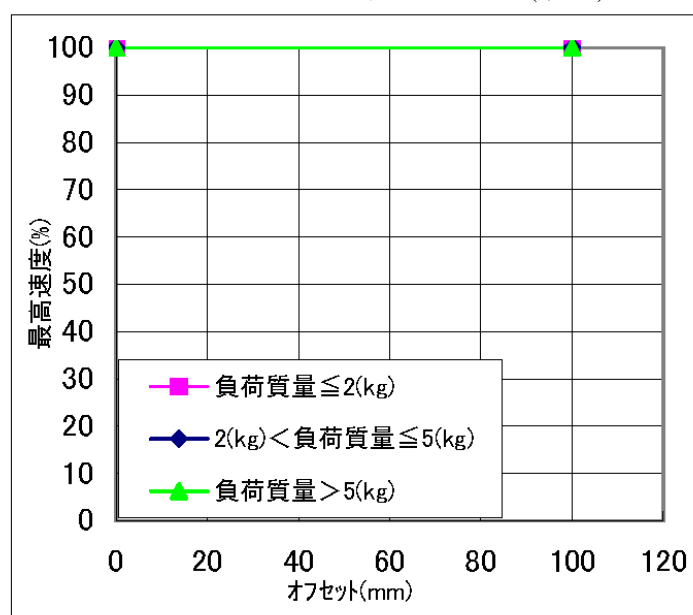
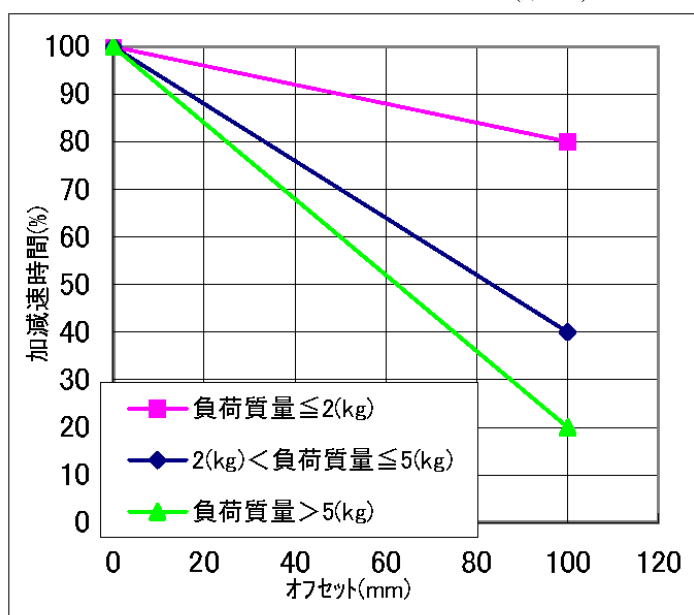
図 10.6 負荷質量に対する最高速度、加減速度設定 (KHL-700)

さらに、負荷の重心オフセットがある場合は、図20.7～図20.12のように最高速度、加減速度が変更されます。



オフセット量に対する加減速度の設定(第1軸)

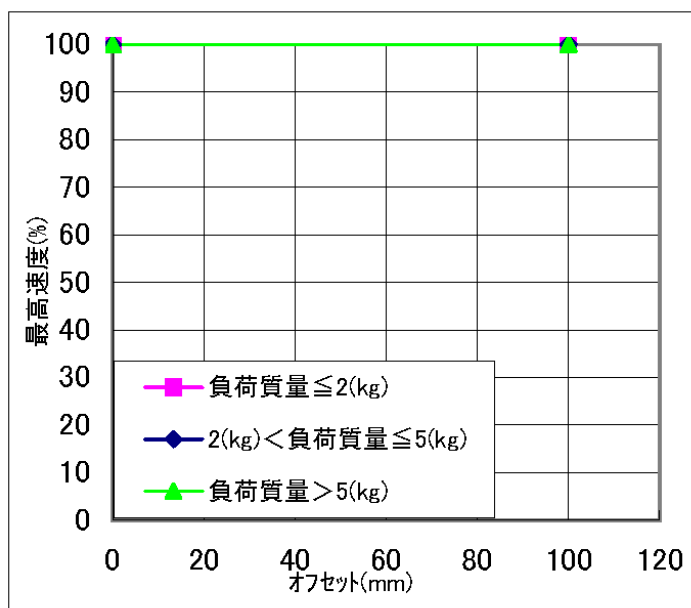
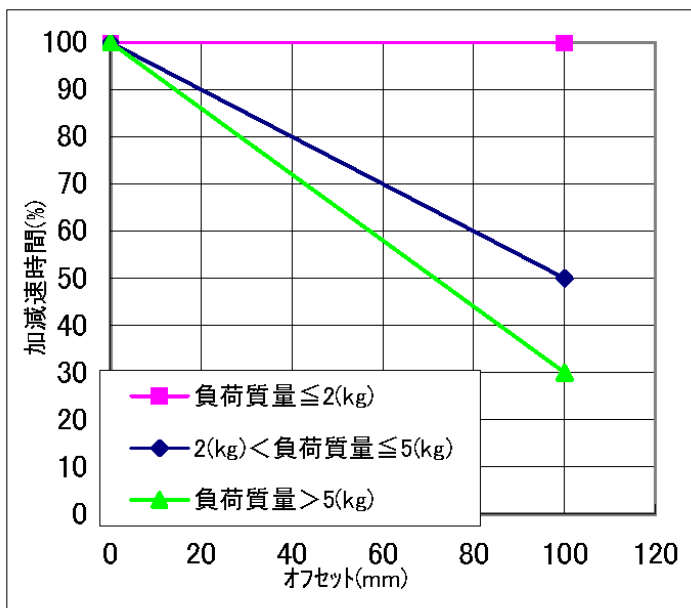
オフセット量に対する最高速度の設定(第1軸)



オフセット量に対する加減速度の設定(第2軸)

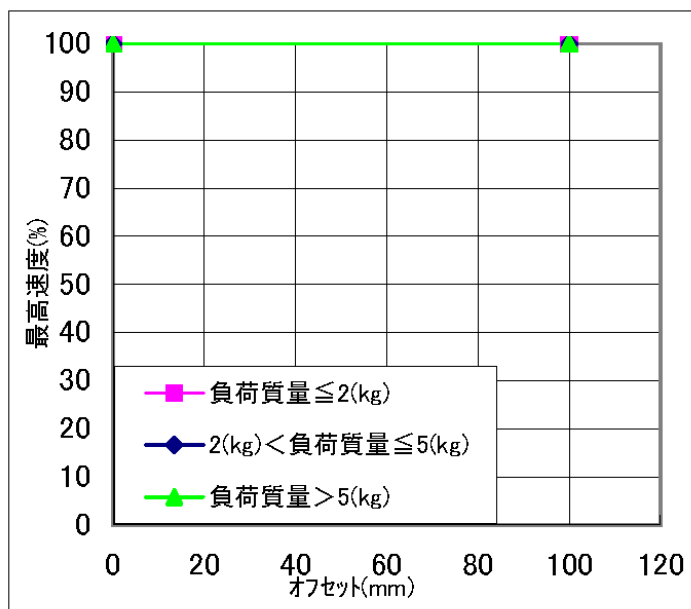
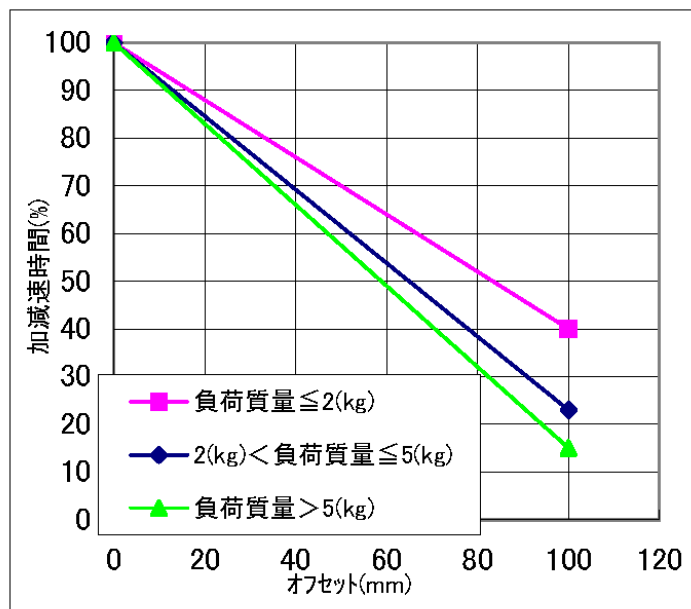
オフセット量に対する最高速度の設定(第2軸)

図 10.7 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第1・2軸) (KHL-500)



オフセット量に対する加減速度の設定(第3軸)

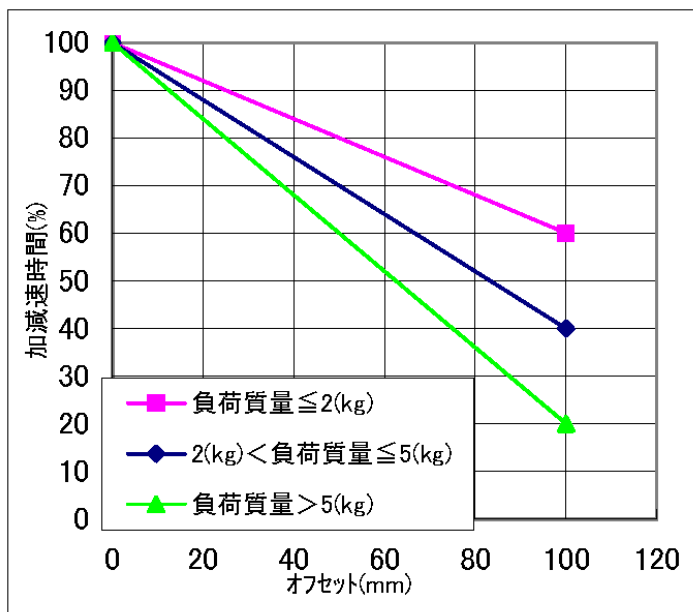
オフセット量に対する最高速度の設定(第3軸)



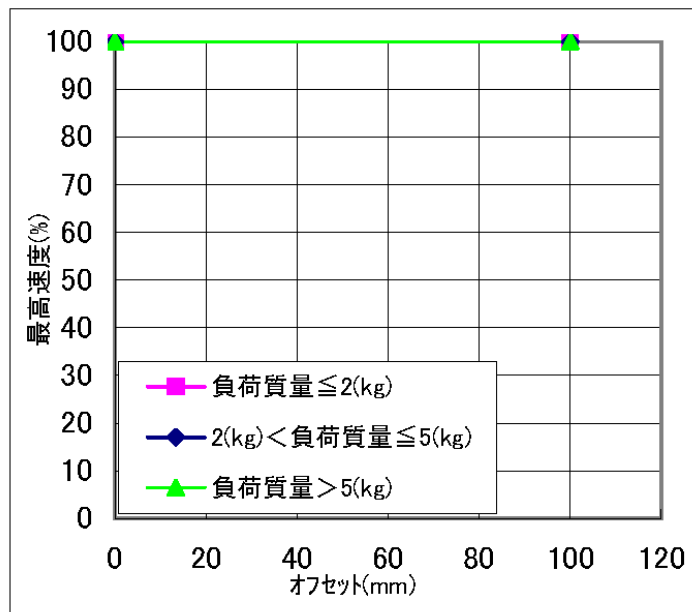
オフセット量に対する加減速度の設定(第4軸)

オフセット量に対する最高速度の設定(第4軸)

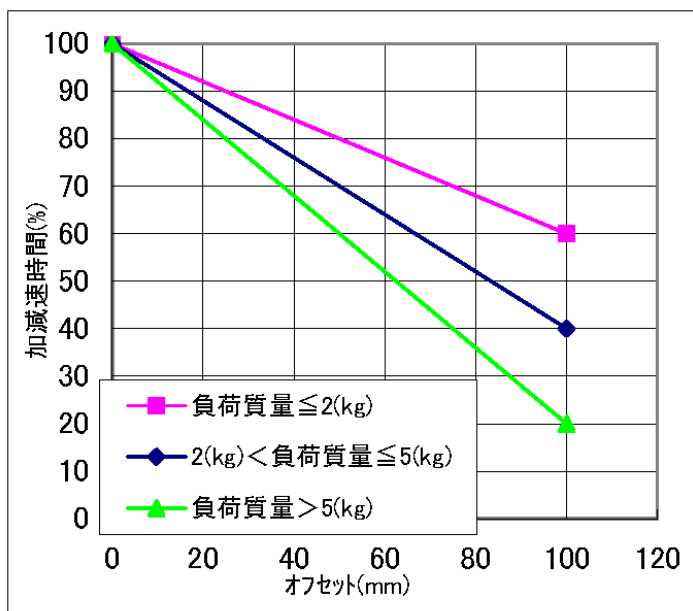
図 10.8 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第3・4軸) (KHL-500)



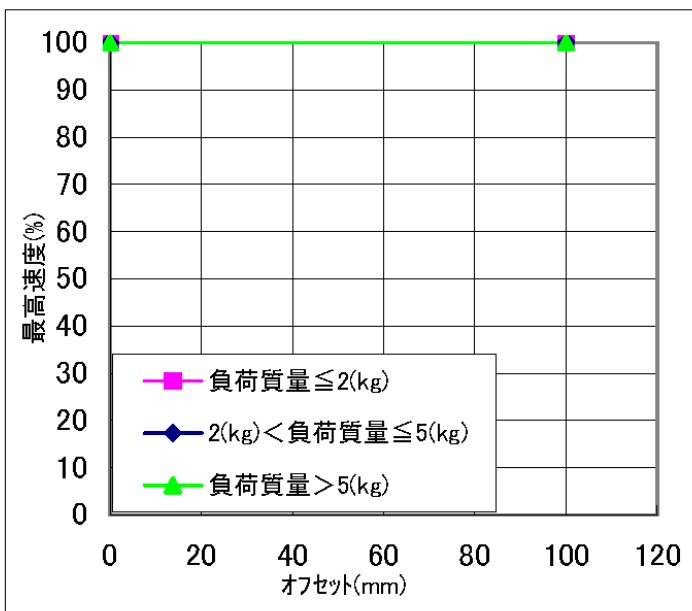
オフセット量に対する加減速度の設定(第1軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第1軸)

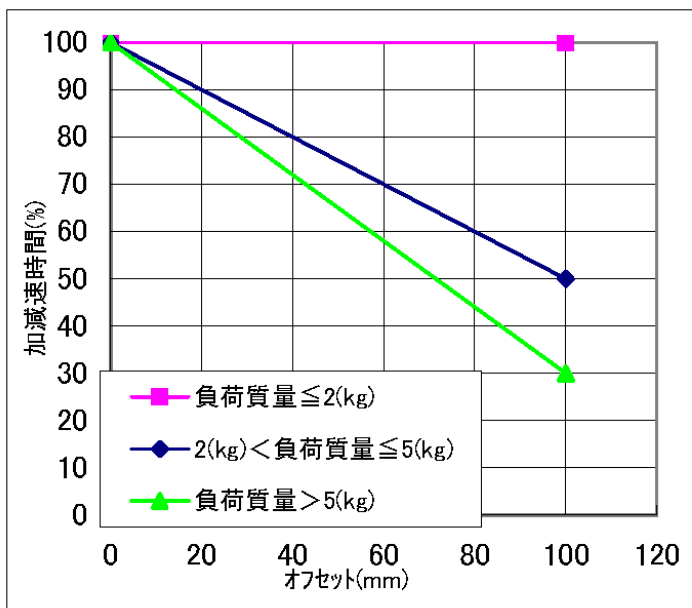


オフセット量に対する加減速度の設定(第2軸)

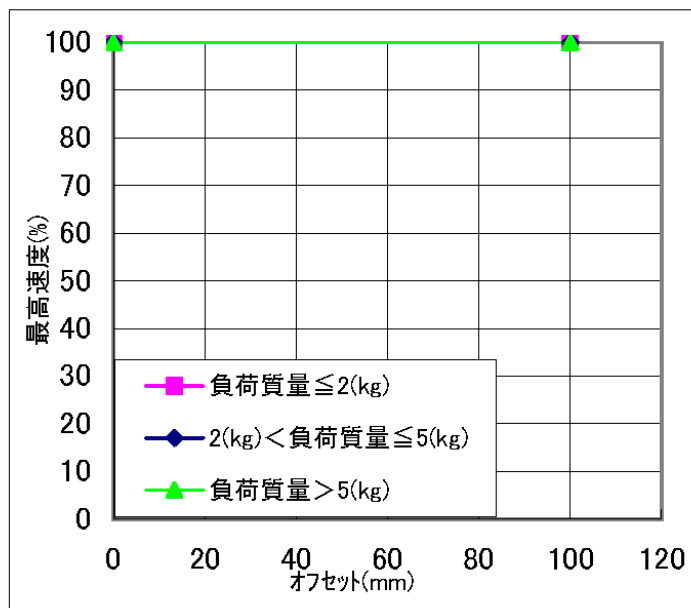


オフセット量に対する最高速度の設定(第2軸)

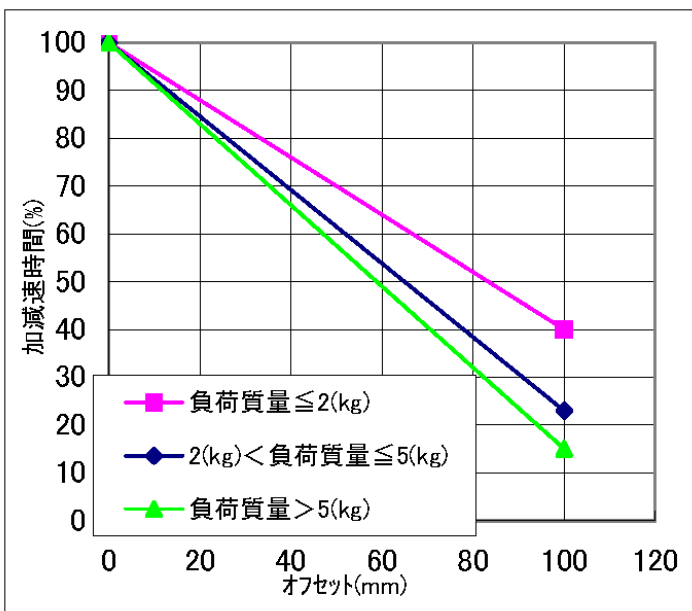
図 10.9 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第1・2軸) (KHL-600)



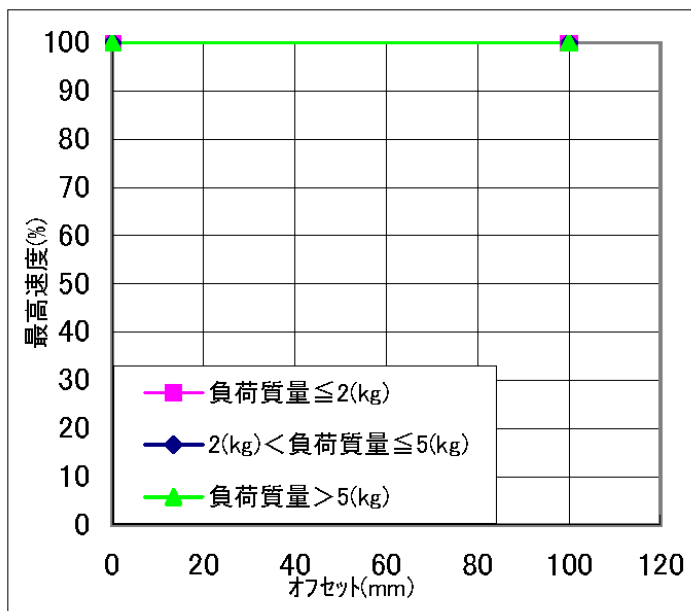
オフセット量に対する加減速度の設定(第3軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第3軸)

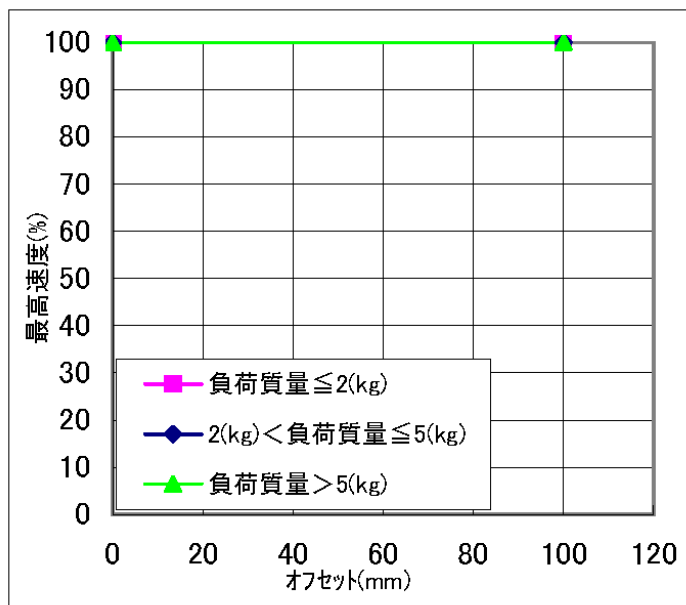
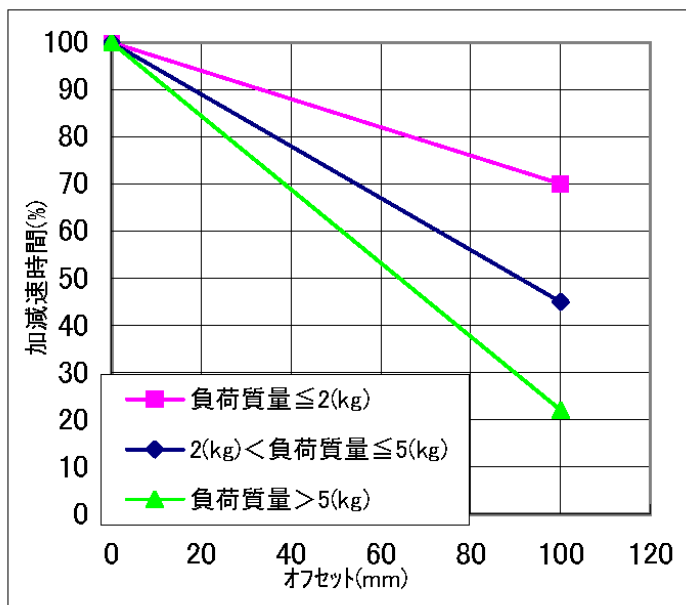


オフセット量に対する加減速度の設定(第4軸)



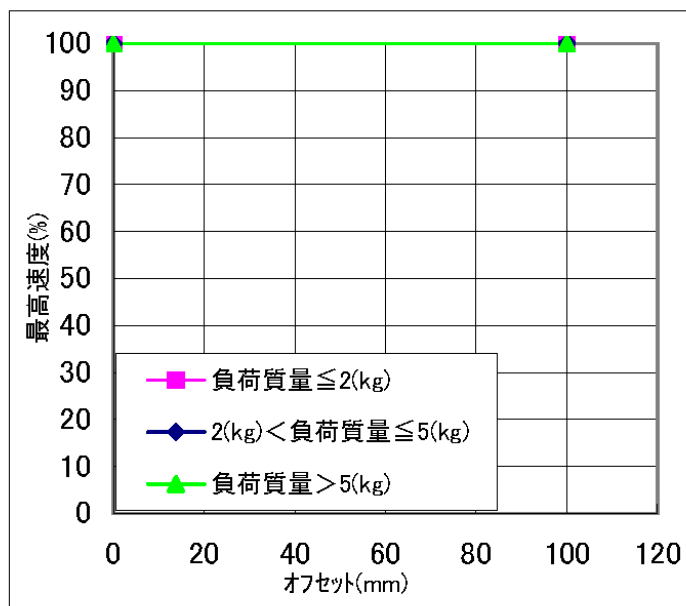
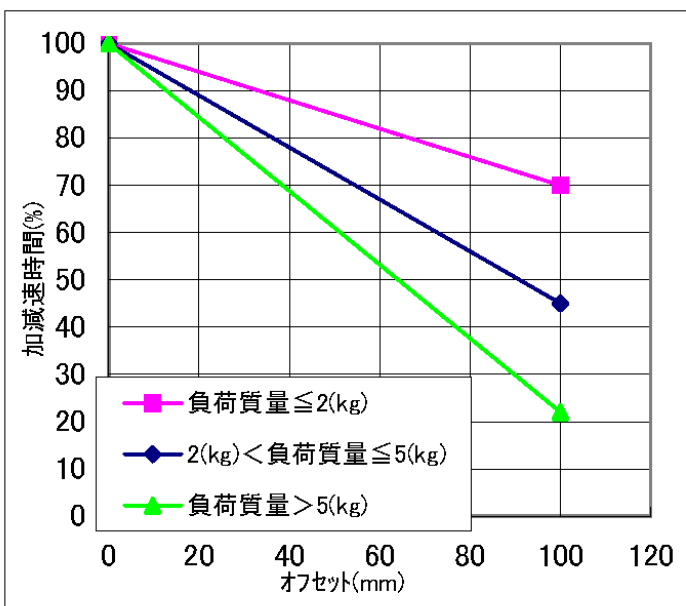
オフセット量に対する最高速度の設定(第4軸)

図 10.10 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第3・4軸) (KHL-600)



オフセット量に対する加減速度の設定(第1軸)

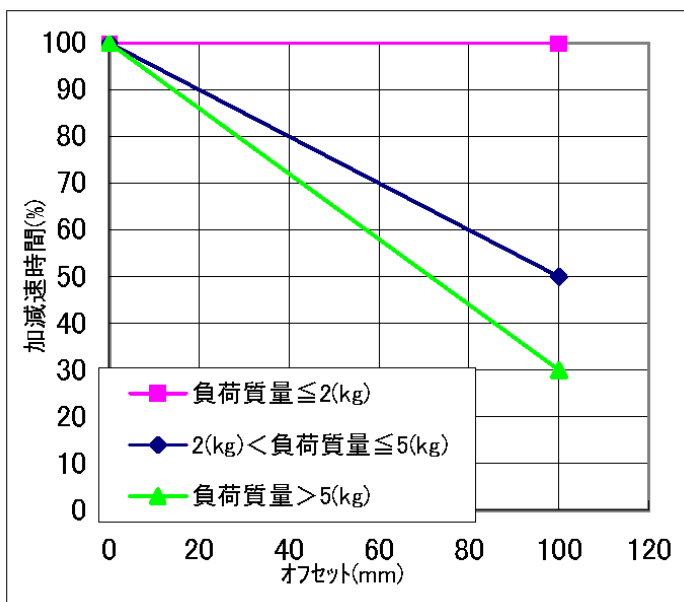
オフセット量に対する最高速度の設定(第1軸)



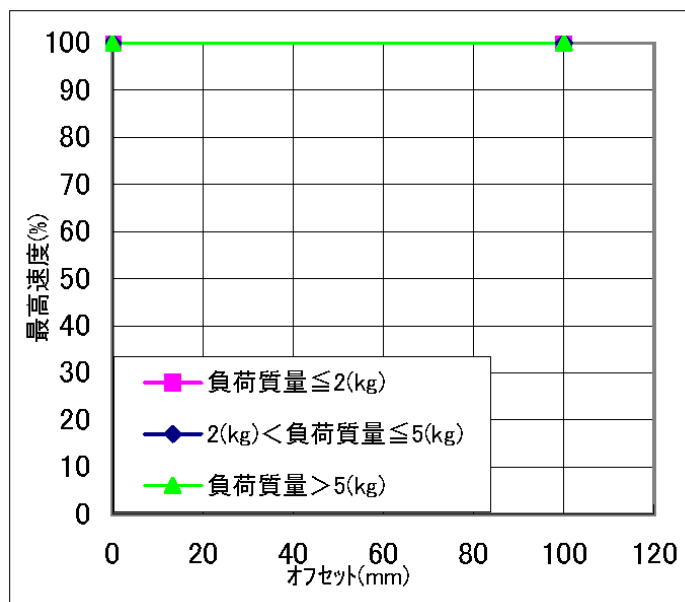
オフセット量に対する加減速度の設定(第2軸)

オフセット量に対する最高速度の設定(第2軸)

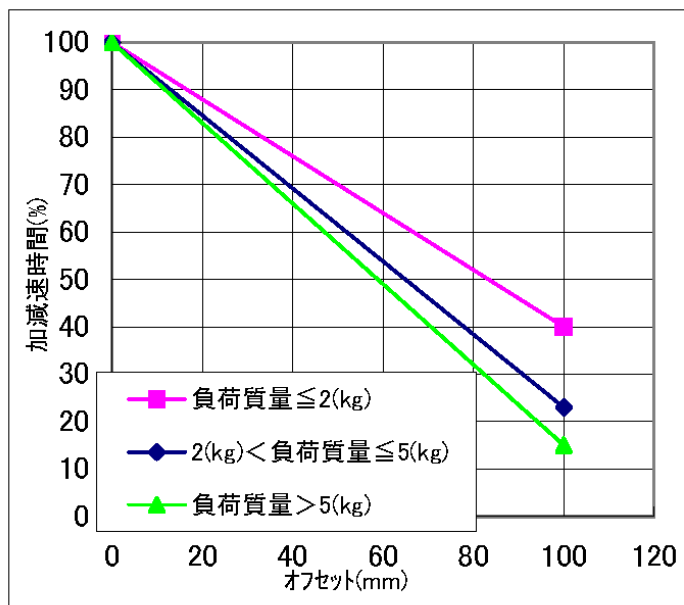
図 10.11 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第1・2軸) (KHL-700)



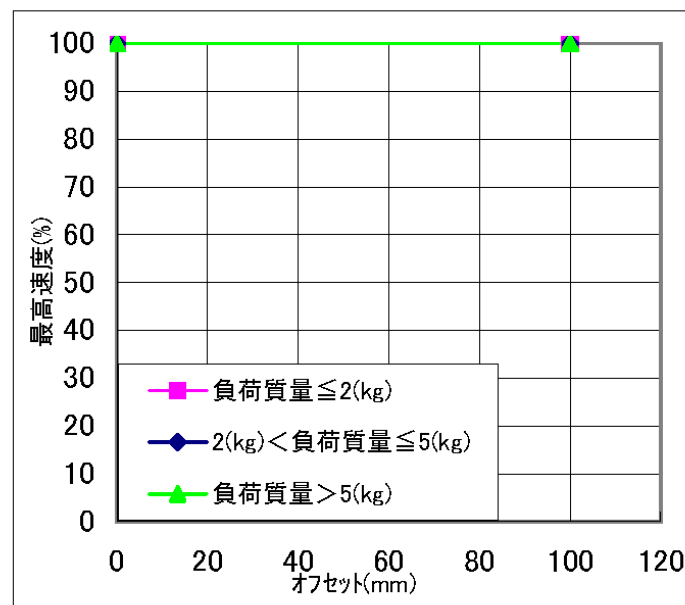
オフセット量に対する加減速度の設定(第3軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第3軸)



オフセット量に対する加減速度の設定(第4軸)



オフセット量に対する最高速度の設定(第4軸)

図 10.12 重心オフセットに対する最高速度、加減速度設定 (第3・4軸) (KHL-700)

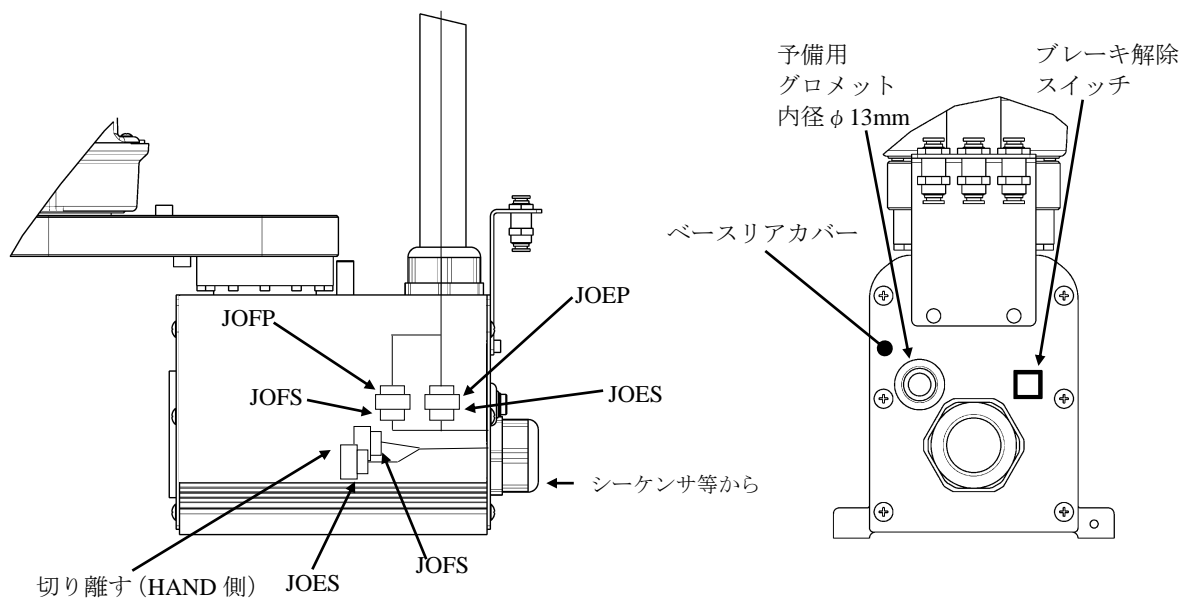


図 11.1 シーケンサ等への配線 (KHL-300、KHL-400、KSL-3000)

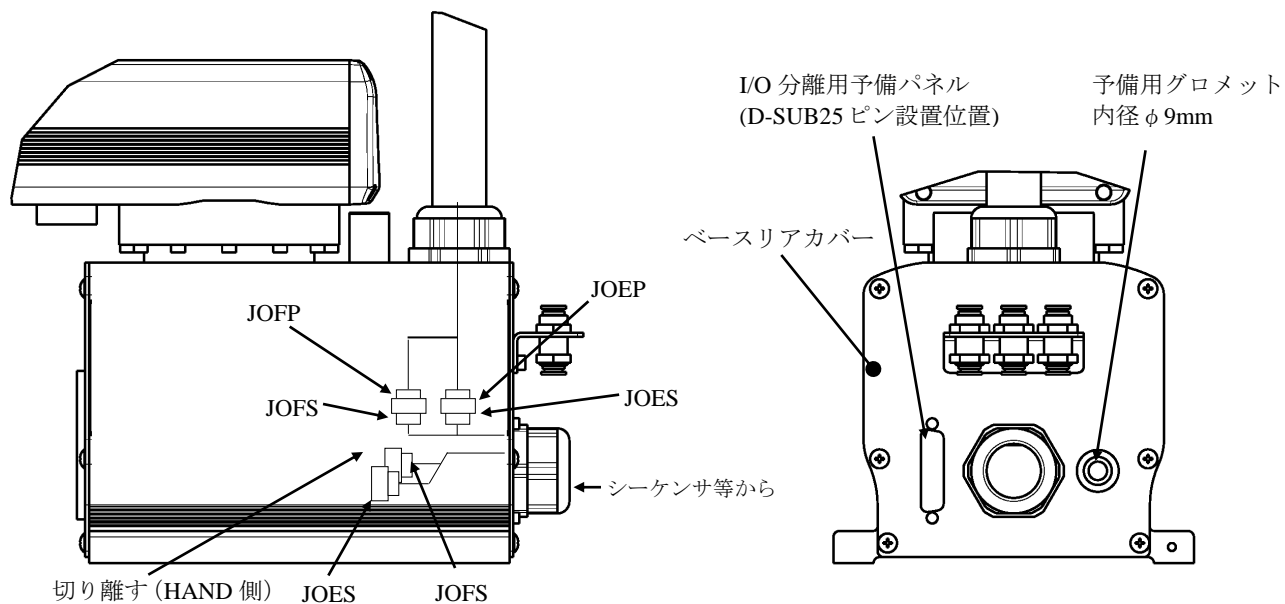


図 11.2 シーケンサ等への配線 (KHL-500、KHL-600、KHL-700、KSL3000)

表 11.1 入出力信号 コネクタ CN0 (KSL3000、Type-N)

ピン (D-SUB)	信号名		信号番号	入出力回路・接続例
1	D-IN1	入力信号1	201	<p>入力</p> <p>【Source type(プラスコモン)】</p>
2	D-IN2	入力信号2	202	
3	D-IN3	入力信号3	203	
4	D-IN4	入力信号4	204	
5	D-IN5	入力信号5	205	
6	D-IN6	入力信号6	206	
7	D-IN7	入力信号7	207	
8	D-IN8	入力信号8	208	
9	DC 24VGND (P24G)			
10	シールド (FG)			
11	D-OUT1	出力信号1	201	<p>出力</p> <p>【Sink type (マイナスコモン)】</p>
12	D-OUT2	出力信号2	202	
13	D-OUT3	出力信号3	203	
14	D-OUT4	出力信号4	204	
15	D-OUT5	出力信号5	205	
16	D-OUT6	出力信号6	206	
17	D-OUT7	出力信号7	207	
18	D-OUT8	出力信号8	208	
19	DC 24V (P24V)			

表 11.2 入出力信号 コネクタ CN0 (KSL3000、Type-P)

ピン (D-SUB)	信号名		信号番号	入出力回路・接続例
1	D-IN1	入力信号1	201	<p>【Sink type(マイクソモン)】</p>
2	D-IN2	入力信号2	202	
3	D-IN3	入力信号3	203	
4	D-IN4	入力信号4	204	
5	D-IN5	入力信号5	205	
6	D-IN6	入力信号6	206	
7	D-IN7	入力信号7	207	
8	D-IN8	入力信号8	208	
9	DC 24V (P24V)			
10	シールド (FG)			
11	D-OUT1	出力信号1	201	<p>【Source Type (プラスコモン)】</p>
12	D-OUT2	出力信号2	202	
13	D-OUT3	出力信号3	203	
14	D-OUT4	出力信号4	204	
15	D-OUT5	出力信号5	205	
16	D-OUT6	出力信号6	206	
17	D-OUT7	出力信号7	207	
18	D-OUT8	出力信号8	208	
19	DC 24V GND (P24G)			

入力信号としては、無電圧接点か、トランジスタオープンコレクタ入力を使用します。

無電圧接点仕様	接点定格	DC24V-10mA以上(回路電流約7mA)
	接点最小電流	DC24V-1mA
	接点インピーダンス	100Ω以下
トランジスタ仕様	コレクタ・エミッタ間耐圧	30V以上
	コレクタ・エミッタ間電流	10mA以上(回路電流約7mA)
	コレクタ・エミッタ間漏れ電流	100μA以下

コントローラの P24Vを使用して、リレー、ソレノイドバルブ等を駆動できます。

外部電源を使用する場合には、外部電源のGNDをロボットコントローラのGND(P24G)と共通にしてください。

出力仕様 定格電圧 DC24V(MAX 30V)
 定格電流 100mA

- ・ロボットコントローラから供給する P24V は、合計2A以内にしてください。
- ・外部電源を使用する場合にも、電流値の合計は2A以内にしてください。
- ・リレー、ソレノイドバルブ等を接続する場合には、サージ電圧を吸収するための、サージキラー、またはダイオードを使用してください。

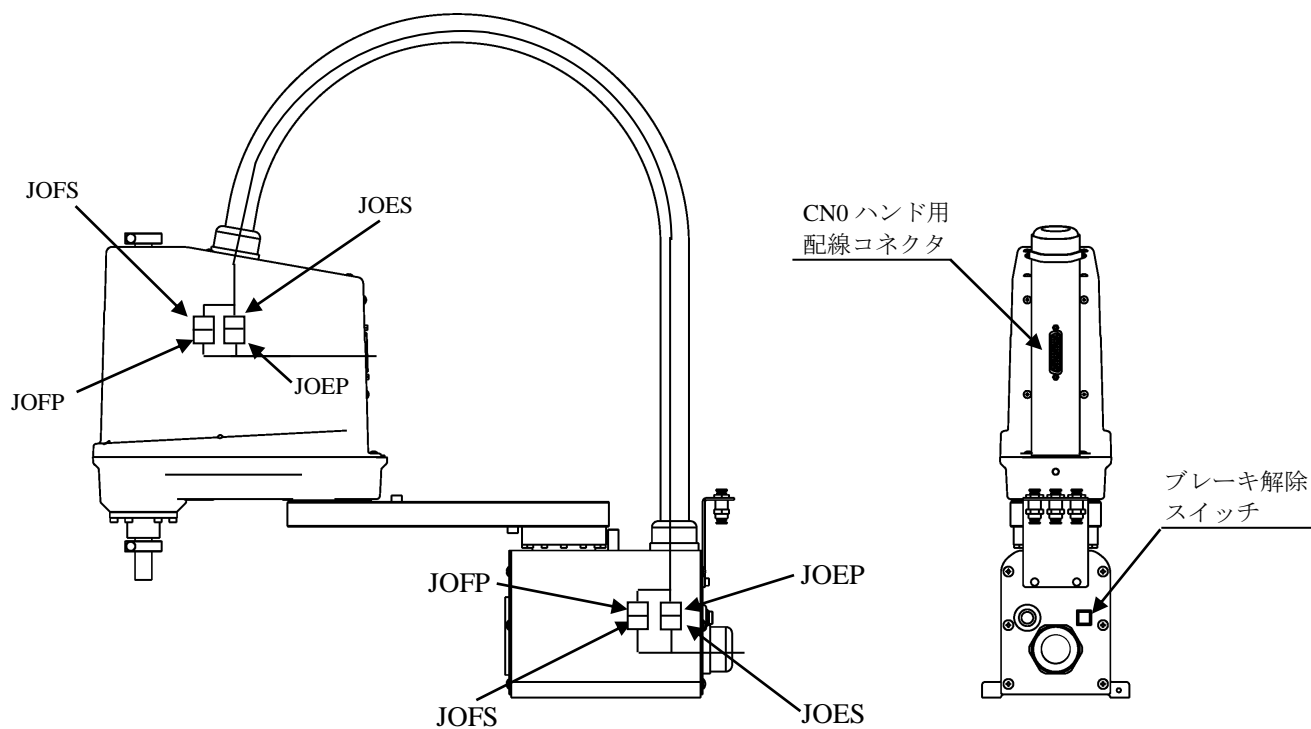


図 11.3 ツール用配線図 (KHL-300、KHL-400)

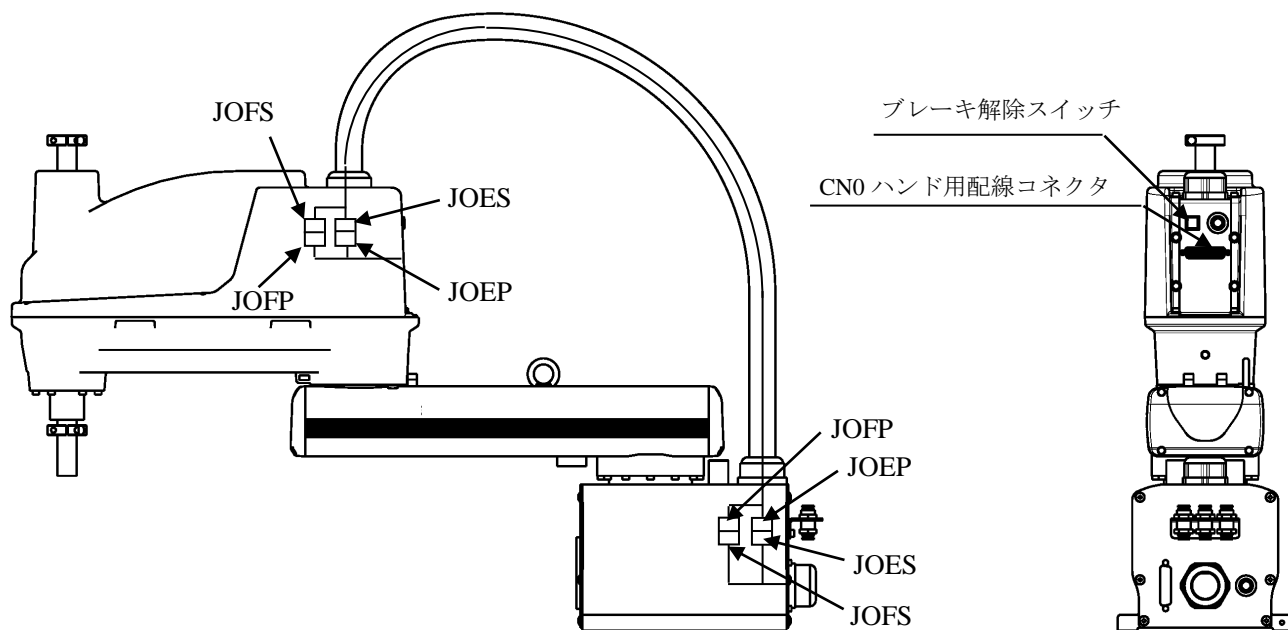


図 11.4 ツール用配線図 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

 **注 意**

- ・コネクタ類の接続は確実に行ってください。誤動作のおそれがあります。

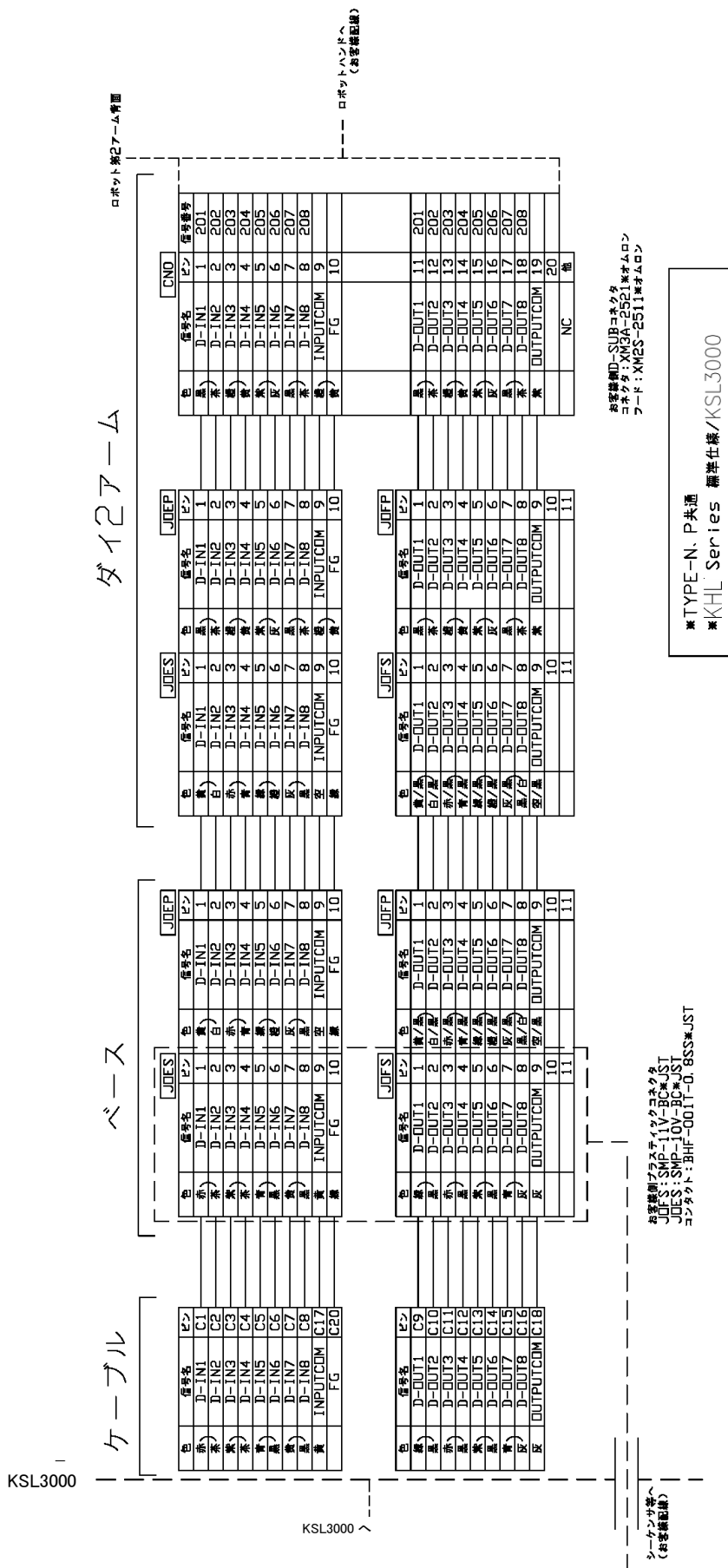


図 11.5 ツール用配線図 (Type-N,P 共通 KSL3000)

11.2 ツール用ケーブル配線

お客様で用意された電動グリッパなどのツール用ケーブル配線は、お客様ご自身で取付けていただきます。

図11.6~図11.7にハンド配線用コネクタ(D-SUB)を用いたケーブル取付け例を示しますので参考にしてください。取付け例にて使用の部品は付属しておりません。お客様にてご用意下さい。

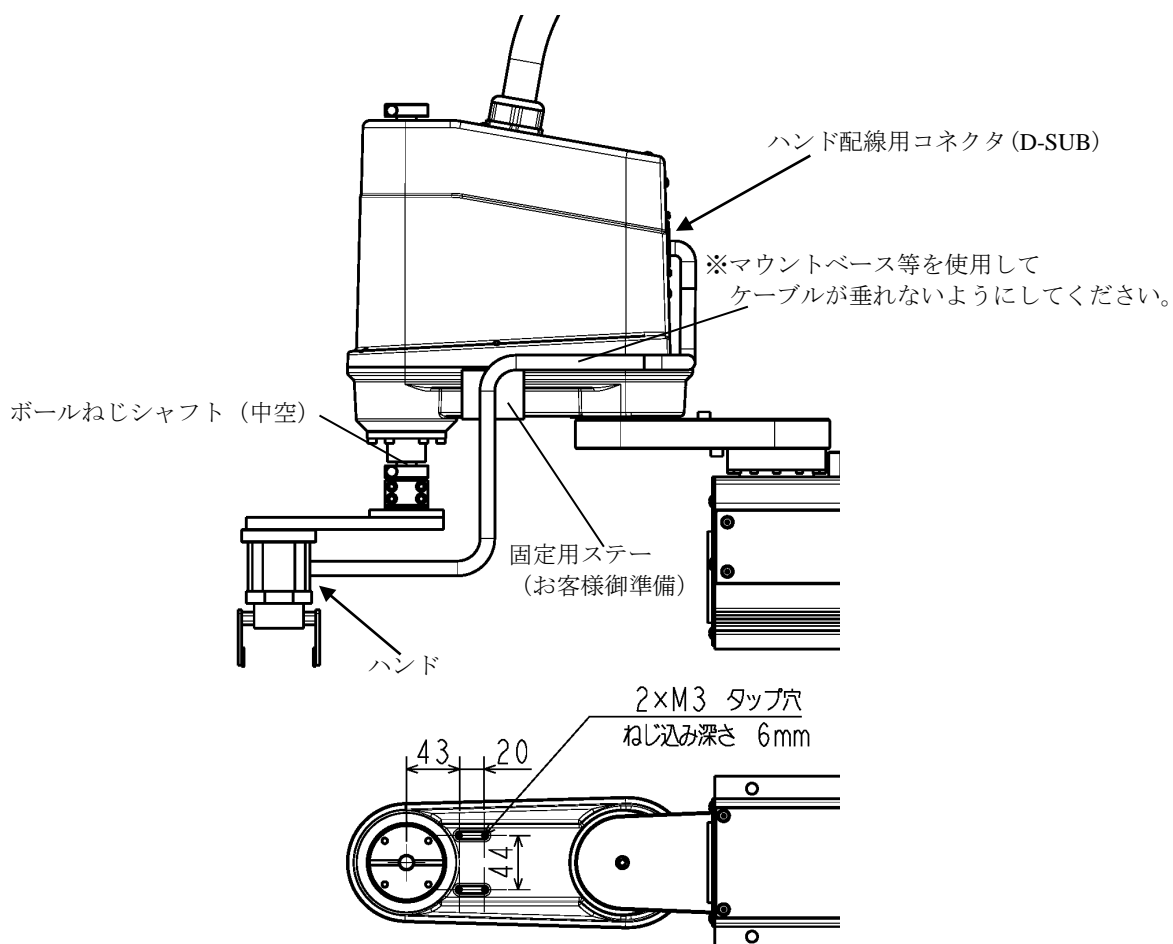


図 11.6 第2アーム背面にあるハンドケーブル配線取付け例 (KHL-300、KHL-400)

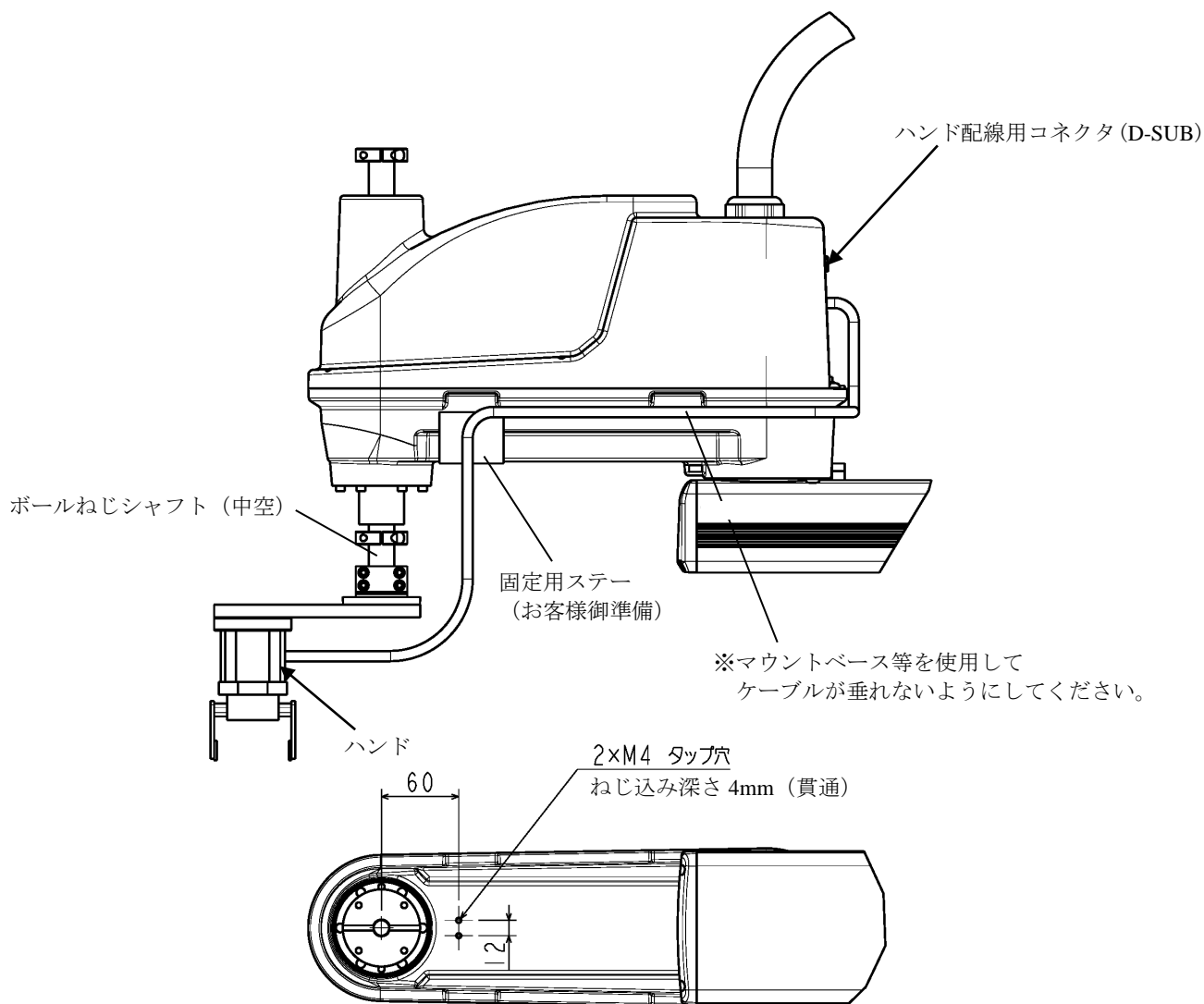


図 11.7 第 2 アーム背面にあるハンドケーブル配線取付け例 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

⚠ 注意

- ・ケーブルは耐屈曲性のあるロボットケーブルを使用し、アーム下部の所で、ケーブルクランプ等により固定します。
ロボットケーブルを使用しないと断線する恐れがあります。
- ・ツール配線・配管において、こすれ等による断線対策は、お客様にて十分考慮して、施工願います。
- ・ロボット動作時、コネクタ部に負荷がかからないように注意してください。
- ・動作時、固定用のステーが第 1 アーム等に干渉しないことをご確認ください。

また、ハンド配線用コネクタ(D-SUB)では配線が足りない場合について、本体ハーネスにケーブルなどを束ねて使用すると、ケーブルの重量、ロボット動作速度・動作範囲により、ケーブルに想定外の揺れや偏荷重が発生し、本体ハーネス・ケーブルが断線する可能性があります。ケーブルなどをロボット先端まで配線する場合は、本体ハーネスに束ねず、別途支柱などを設け、配線するようお願いいたします。

図11.8~図11.9にケーブルの取付け例を示しますので参考にしてください。取付け例にて使用の部品は付属しておりません。お客様にてご用意下さい。

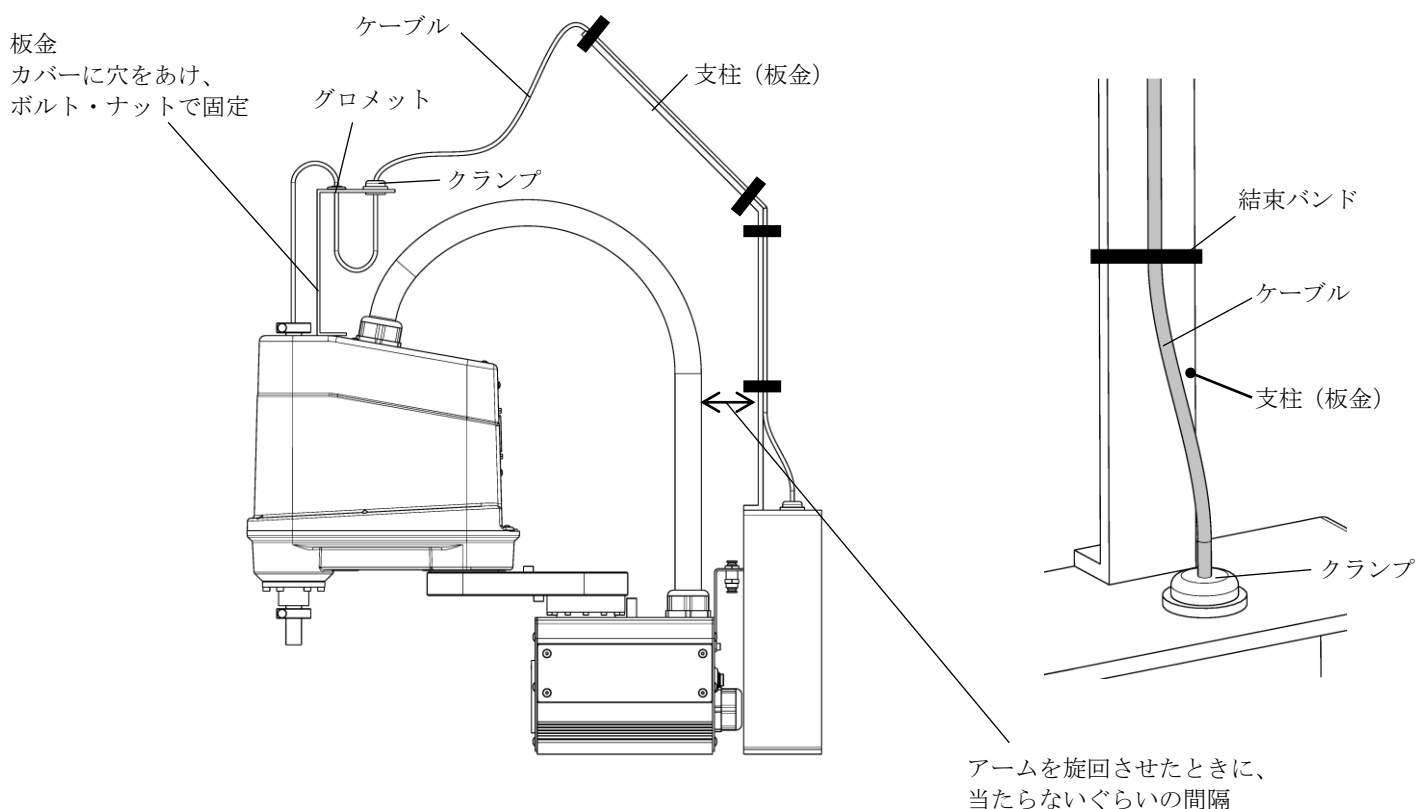


図 11.8 ツール用ケーブル配線取付け例 (KHL-300、KHL-400)

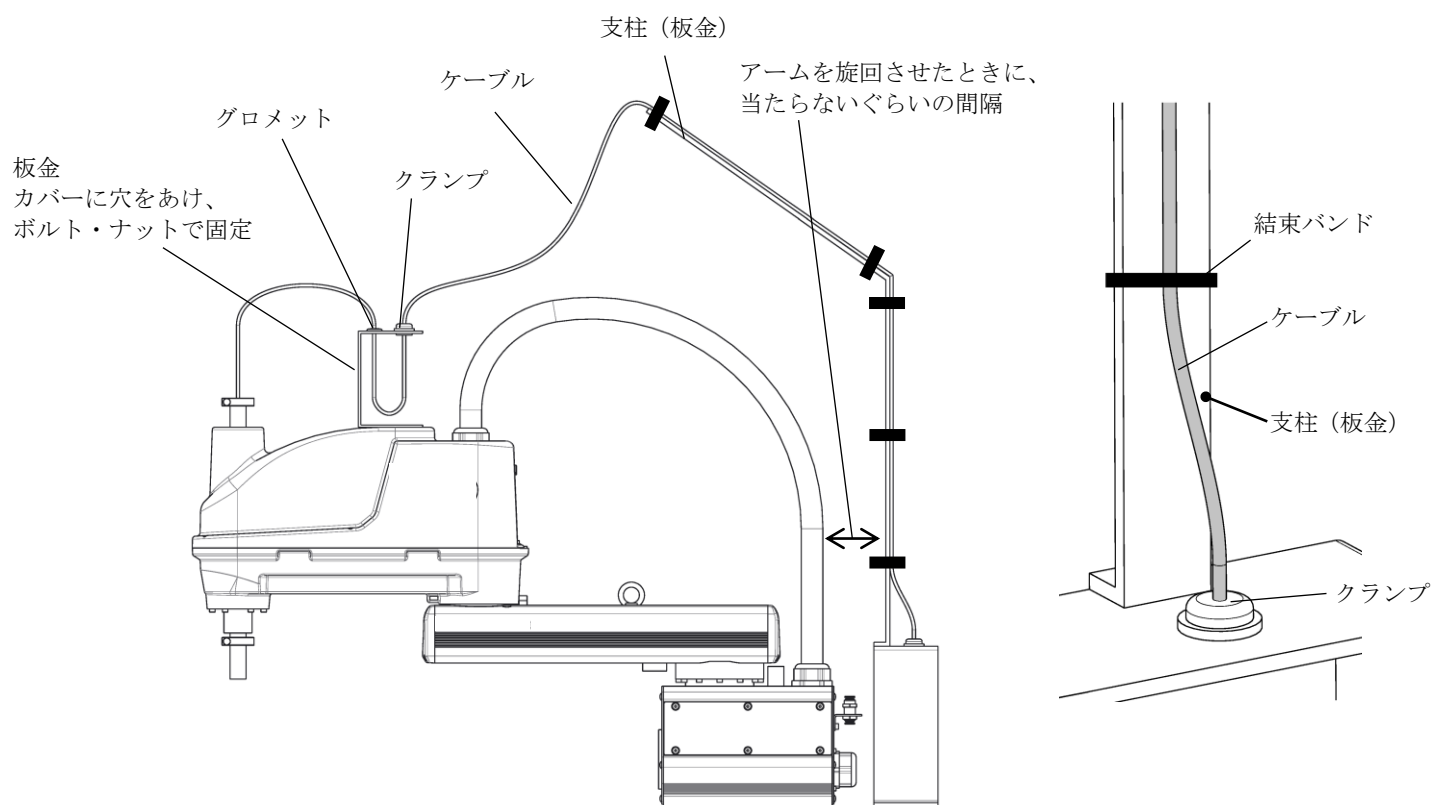


図 11.9 ツール用ケーブル配線取付け例 (KHL-500、KHL-600、KHL-700)

⚠ 注意

- ・図 11.6~図 11.9 は参考図です。ケーブルの配線を保証するものではありません。お客様の配線による、本体ハーネス・ケーブルの故障につきましては、保証外となりますのでご注意ください。

11.3 ハンド I/O ケーブル(オプション) 配線

図 11.18～11.19 にハンド I/O ケーブル (オプション) の配線を、また、表 11.3 に使用部品一覧を示しますので参考にしてください。



図 11.10 ハンド I/O ケーブル(オプション)外形図

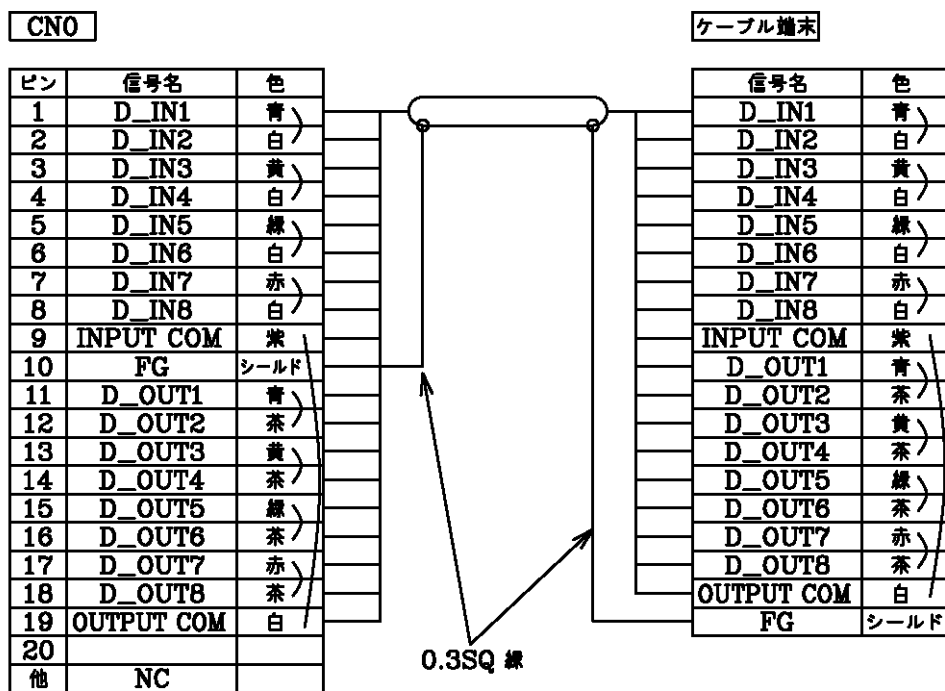


図 11.11 ハンド I/O ケーブル(オプション)配線図

表 11.3 ハンド I/O ケーブル使用部品一覧

No.	品名	形式	メーカー	使用数量
1	ケーブル	RMFEV-SB 0.2SQ-10P	大電(株)	1
2	プラグ・ソルダーカップ端子	XM3A-2521	オムロン(株)	1
3	Dサブコネクタ	XM2S-2511		1