

デンソーロボット

垂直多関節型

VS-***シリーズ

(VS-050 / VS-060 / VS-068 / VS-087)

ロボット説明書

Copyright © 2011-2013 DENSO WAVE INCORPORATED
All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は、株式会社デンソーウェーブにあります。
本書に掲載されている会社名や製品は、一般に各社の商標または登録商標です。
仕様は予告なく変更することがあります。

はじめに

デンソーロボットをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

この製品は当社の技術を結集した、高速・高精度でかつ高度な機能を備えた「組立て用ロボット」です。

ご使用にあたっては、本書をよく読み理解のうえ、安全で効率的な運用をお願いします。

本書が扱うロボットシリーズ／モデル

シリーズ	型式
VS-***シリーズ (小型垂直多関節型ロボット)	VS-050 VS-060 VS-068 VS-087

お願い

ご使用の前に、「安全にご使用いただくために」をお読みいただき、正しく安全にデンソーロボットをお使いください。

NOTE :

2013年3月1日以降、韓国へ輸出するロボット本体およびコントローラは、どちらもKCsマーク付きのものがが必要です。

本書の構成

本書は以下の章で構成されています。

第1章 梱包品の構成

梱包品の構成を確認できます。

第2章 ロボットシステムの構成

ロボットシステム全体の概要とVS-***シリーズロボットの仕様オプションの種類を説明します。

第3章 ロボット本体の仕様

VS-***シリーズロボットの各種仕様を確認できます。ハンドを設計するための情報を掲載しています。

第4章 ロボットの設置

ロボットを設置する場合の設置環境、設置方法および注意点などについて説明します。

第5章 可動範囲の制限

ロボットが動作する範囲を変更する方法について説明します

第6章 保守点検

ロボットの性能と機能を維持するための保守点検作業について説明します。

第7章 保証

保証期間、範囲などについて説明します。

第8章 付録

VS-***シリーズロボットに付随する資料やデータなどを記載しています。図面やサイクルタイム算出のための位置決め時間などを収録しています。

目次

第1章	梱包品の構成	1
1.1	標準構成品.....	1
1.1.1	標準構成品一覧.....	1
1.2	オプション品.....	6
1.2.1	オプション品一覧.....	6
第2章	ロボットシステムの構成	11
2.1	ロボットシステムの構成機器.....	11
2.2	VS-***シリーズロボットのメーカーオプション.....	12
2.2.1	ロボット型式について.....	15
第3章	ロボット本体の仕様	17
3.1	ロボットの仕様.....	17
3.1.1	VS-050の仕様.....	17
3.1.2	VS-060の仕様.....	18
3.1.3	VS-068の仕様.....	19
3.1.4	VS-087の仕様.....	20
3.2	ロボット本体の外形寸法と動作範囲.....	21
3.3	ロボット本体各部の名称.....	21
3.3.1	各部の名称と動作方向.....	21
3.3.2	ネームプレート.....	22
3.3.3	警告・注意ラベル.....	22
3.3.4	注意する部位.....	23
3.3.5	コネクタ.....	24
3.4	信号線・エア配管電磁弁仕様.....	26
3.4.1	信号線コネクタのピン配置(CN20、CN21).....	27
3.4.2	電磁弁の仕様.....	28
3.4.3	付属品.....	29
3.5	配線・配管固定用に使用できる既設ねじ.....	32
3.6	通信ケーブルフランジ仕様-Aについて.....	33
3.7	エンコーダバックアップ電池ボックス.....	36
3.8	ロボットハンド設計上の注意点.....	37
3.9	ロボットの位置決め時間.....	39
3.10	非常停止時の停止時間と停止距離.....	39
第4章	ロボットの設置	48
4.1	適切な設置環境の確保.....	48
4.2	ロボット本体の設置環境.....	48
4.2.1	振動.....	49
4.2.2	ロボット本体とロボットコントローラの組み合わせ.....	49
4.2.3	ロボット本体の架台.....	49
4.2.4	ロボット本体の運搬.....	50
4.2.5	ロボットの設置手順.....	51
4.2.6	ロボット本体の接地.....	52
4.3	ロボットコントローラの設置方法.....	52
4.4	各軸のブレーキ解除方法.....	52
第5章	可動範囲の制限	53
5.1	可動範囲の制限とは.....	53
5.2	VS-***シリーズロボットのメカエンド変更.....	53
5.3	ソフトウェアリミット.....	54
5.3.1	ソフトウェアリミットを変更するときの注意点.....	54
5.3.2	ソフトウェアリミットの変更手順.....	54
5.4	CALSET.....	55
5.4.1	CALSETとは.....	55
5.4.2	CALSETの手順.....	55
5.5	RANG値の変更.....	65
5.6	最適可搬質量機能の設定.....	66

第6章	保守点検	67
6.1	保守点検作業の間隔と目的	67
6.2	日常点検	68
6.3	3ヶ月点検	69
6.4	2年点検	69
	6.4.1 タイミングベルトの点検・調整	69
	6.4.2 バックアップ電池の交換	69
	6.4.3 次回点検日の設定	71
6.5	保守用消耗品	71
6.6	6軸CALSET治具	72
6.7	ヒューズと出力用ICの交換	72
	6.7.1 ロボット内のヒューズの交換	72
	6.7.2 ロボットコントローラ内のヒューズと出力ICの交換	72
6.8	動作積算距離の確認	73
	6.8.1 動作積算距離を表示	73
6.9	通電時間の確認	74
	6.9.1 通電時間を表示	74
6.10	エンコーダリセットの方法	75
6.11	プロジェクトのバックアップについて	75
	6.11.1 プロジェクトデータをバックアップする	75
	6.11.2 アームデータの送信	77
第7章	保証	79
第8章	付録	80
8.1	VS-***シリーズロボットの図面	80
8.2	ハンド設計に関する計算事例	99
	8.2.1 イナーシャ(慣性モーメント)の計算式	99
	8.2.2 ハンドのイナーシャ(慣性モーメント)計算例	100
8.3	各軸の位置決め時間	101
8.4	天吊り設置の例	111
8.5	オプション品について	118
	8.5.1 外付けバッテリーユニット	118
	8.5.2 ブレーキ解除ユニット	121
	8.5.3 エアバージユニット	122

第1章 梱包品の構成

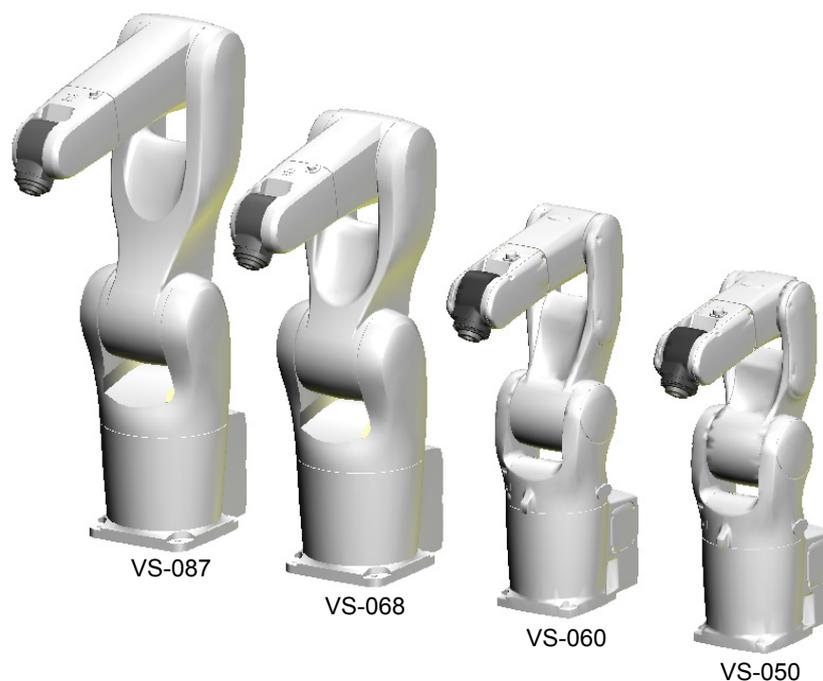
1.1 標準構成品

お買い求めいただきました製品は、下表に示す内容で構成されています。

1.1.1 標準構成品一覧

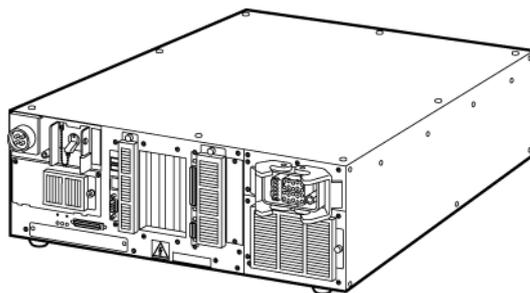
品名	数量
ロボット本体	1台
ロボットコントローラ	1台
電源ケーブル (5m)	1本
本体間ケーブル (オプション品)	1本
取扱説明書 (マニュアルパックCDと注意書)	1セット
WINCAPSIII Trial インストールCD	1枚
ロボットコントローラ用予備ヒューズ	3個
ペンダントレス用ダミーコネクタ	1個
方向指示ラベル	1枚
警告ラベル	1枚
ロボットコントローラ出力用予備IC	1個
位置決めピン (めねじ付位置決めピン&ダイヤピン)	1セット
ロボットコントローラ用ショートソケット	2個
J2、J3メカエンド用ストップボルト	4本

[1] ロボット本体



ロボット本体です。

[2] ロボットコントローラ



ロボット本体を制御するコントローラです。RC7Mロボットコントローラです。

[3] 電源ケーブル



ロボットコントローラへ電源を供給するケーブルです。長さは5 mです。

[4] 本体間ケーブル



ロボットコントローラとロボット本体を接続するケーブルです。モータケーブルとエンコーダケーブルが含まれています。

発注時に下表より選択してください。

品名	品番
本体間ケーブル RC7-B 2m	410141-4560
本体間ケーブル RC7-B 4m	410141-4570
本体間ケーブル RC7-B 6m	410141-4580
本体間ケーブル RC7-B 12m	410141-4590
本体間ケーブル RC7-B 20m (*)	410141-4600

* 本体間ケーブル RC7-B 20 m は付加軸オプション付きコントローラには使用できません。

NOTE

本体間ケーブルの曲げR（内径）はケーブル固定状態で33.8 mm以上、ケーブルが可動する状態では225 mm以上を確保してください。過度の曲げは断線の原因となります。

ロボット本体側コネクタ

勘合状態で保護等級IP67です。

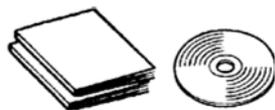
NOTE

勘合面のOリングを触らないでください。

ロボットコントローラ側コネクタ

ロボットコントローラ側のコネクタは保護等級IP67ではありません。

[5] 取扱説明書（マニュアルパックCDと注意書）



仕様および取り扱いについて記述されている説明書を収録したマニュアルパックCDと安全な運用のために必ず目を通していただく「安全にご使用いただくために」の冊子です。

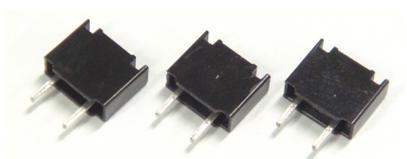
[6] WINCAPSIII Trial インストールCD



プログラミング支援ツールWINCAPSIIIの機能限定トライアル版のインストールCDです。

詳細はWINCAPSIIIガイドを参照ください。

[7] ロボットコントローラ用予備ヒューズ



ロボットコントローラのIOボードに使用するヒューズの予備です。

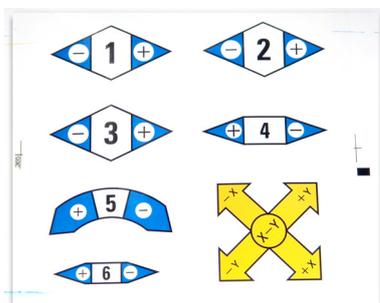
[8] ペンダントレス用ダミーコネクタ



ティーチングペンダント(TP)およびミニペンダント(MP)を使用せずロボットを運転する場合に使用するコネクタです。

詳細は操作ガイドを参照ください。

[9] 方向指示ラベル



ロボットの各軸の動作方向を作業者に明示するためのラベルです。

⚠注意

方向指示ラベルは設置終了後に作業者が見やすい位置に貼ってご使用ください。

[10] 警告ラベル

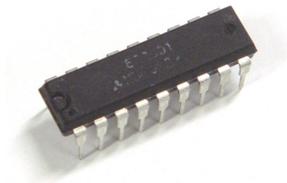


作業者にロボットの動作範囲は危険であり、入ってはいけないことを明示するラベルです。

⚠️注意

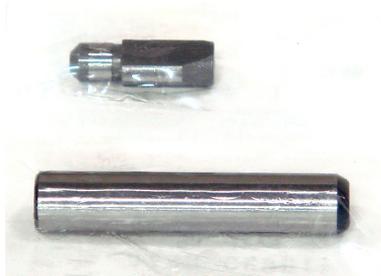
警告シールはロボットの安全柵等の良く見える位置に貼ってください。必要に応じて貼付け用のプレートをご準備ください。

[11] ロボットコントローラ出力用予備IC



Mini I/Oの出力用ICの予備です。

[12] 位置決めピン（めねじ付位置決めピン&ダイヤピン）



ロボットの設置時に据付位置を決める基準ピンです。

[13] ロボットコントローラ用ショートソケット



Mini I/Oの内部電源/外部電源の設定を変更するときに使用します。

[14] J2、J3 メカエンド用ストッパボルト



第2軸、第3軸のメカエンド変更使用するストッパボルトです。

VS-050 / 060にはJ2用ボルト(M8:先端φ6)が2本とJ3用ボルト(M5:先端φ4)が2本、同梱されます。VS-068 / 087にはJ2/J3共通のボルト(M10:先端φ7.5)が4本同梱されます。

詳細は営業に問い合わせください。

1.2 オプション品

1.2.1 オプション品一覧

下表に示すオプション品を準備しています。必要に応じてご購入ください。

I/Oケーブル

品名	備考	品番
標準I/O ケーブルセット	Mini I/Oケーブル(8 m)と HAND I/Oケーブル(8 m)のセット	410149-0940
	Mini I/Oケーブル(15 m)と HAND I/Oケーブル(15 m)のセット	410149-0950
Mini I/O ケーブル (68ピン)	8 m	410141-2700
	15 m	410141-2710
HAND I/O ケーブル (20ピン)	8 m	410141-1740
	15 m	410141-1750
増設パラレルI/O用ケーブル (96ピン)	8 m	410141-3050
	15 m	410141-3060
セーフティI/O ケーブル (36ピン) (グローバルタイプコントローラ)	8 m	410141-3580
	15 m	410141-3590

操作用機器

品名	備考	品番	
ティーチングペンダント(TP)	ケーブル長：4 m	410100-1572	
	ケーブル長：8 m	410100-1582	
	ケーブル長：12 m	410100-1592	
ミニペンダントキット(MP) (ケーブル、WINCAPSIII Lightを 含む)	ケーブル長：4 m	日本語表記	410109-0392
		英語表記	410109-0402
	ケーブル長：8 m	日本語表記	410109-0412
		英語表記	410109-0422
	ケーブル長：12 m	日本語表記	410109-0432
		英語表記	410109-0442
ペンダント延長テーブル	4 m	TP, MP用	410141-3711
	8 m	TP, MP用	410141-3721

プログラミング支援ツール

品名	備考	品番
WINCAPSIII CD-ROM 版	言語共通 (日本語、英語、ドイツ語、韓国語、中国語)	410090-0980

RC7M用増設ボード

品名	備考	品番	
パラレルI/Oボード	コントローラに 装着出荷	NPNタイプI/O	410010-3320
		PNPタイプI/O	410010-3330
	ボード単品出荷 (補給用)	NPNタイプI/O	410010-3340
		PNPタイプI/O	410010-3350
DeviceNet ボード	コントローラに 装着出荷	スレーブボード	410010-3370
		マスタボード	410010-3380
		マスタ&スレーブボード	410010-3390
	ボード単品出荷 (補給用)	スレーブボード	410010-3400
		マスタボード	410010-3410
		マスタ&スレーブボード	410010-3480
CC-Link ボード	コントローラに装着出荷	410010-3430	
	ボード単品出荷(補給用)	410010-3440	
コンベアトラッキング ボード	コントローラに装着出荷	410010-3460	
	ボード単品出荷(補給用)	410010-3470	

オプション機能 (お客様手配の増設ボード用など)

品名	備考	品番
RS232C増設機能 ㈱コンテック製 COM-2P(PCI)H	コントローラ出荷時に機能追加	410006-0260
	ボード単品購入時に機能追加	410006-0270
S-LINK V 機能 SUNX㈱製 SL-VPCI	コントローラ出荷時に機能追加	410006-0280
	ボード単品購入時に機能追加	410006-0290
PROFIBUS-DPスレーブ機能 Hilscher GmbH 製CIF50-DPS¥DENSO	コントローラ出荷時に機能追加	410006-0300
	ボード単品購入時に機能追加	410006-0310
EtherNet/IP機能 Hilscher GmbH 製 CIFX50-RE¥DENSO	コントローラ出荷時に機能追加	410006-0800
	ボード単品購入時に機能追加	410006-0810
メモリ増設	コントローラ出荷時のみ 3.25MB→5.5MBに増設可 (プログラム領域のみ増加)	410006-0320

オプションボックス

品名	備考	品番
コントローラ保護ボックス		410181-0090
RC5 I/O変換ボックス	RC5型コントローラとの互換用	410181-0100

取扱説明書

品名	備考	品番
マニュアルパックCD	ロボットに標準同梱	410002-2661

ロボット本体オプション品

品名	備考	品番
外付けバッテリーユニット	ケーブル 4m	410076-0360
	ケーブル 8m	410076-0370
	ケーブル 12m	410076-0380
エンコーダバックアップ電池	2本セット	410679-0010
ブレーキ解除ユニット	ケーブル 4m	410191-0060
	ケーブル 8m	410191-0070
	ケーブル 12m	410191-0080
エアパージュユニット	耐悪環境タイプのみ	410690-0050
セカンドアームカバーR (タップ穴付) VS-050 / 060用	標準タイプ(IP40)のみ	411040-0950
セカンドアームカバーR (タップ穴付) VS-068 / 087用	標準タイプ(IP40)のみ	411040-0500
J2メカエンド用ストッパボルトM8	VS-050 / 060 第2軸用	410813-0970
J3メカエンド用ストッパボルトM5	VS-050 / 060 第3軸用	410813-0950
J2 / J3メカエンド用ストッパボルトM10	VS-068 / 087 第2軸、第3軸用	410813-0930

[1] 外付けバッテリーユニット

ロボット本体内に内蔵されているエンコーダバックアップ電池をロボット外部から接続できます。エンコーダバックアップ電池の交換が容易にできます。

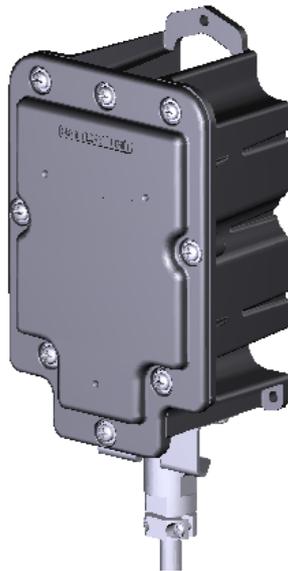
ケーブルは 4 m / 8 m / 12 m です。

保護等級はIP54です。

詳細は「8.5.1 外付けバッテリーユニット」参照

NOTE

納品時には、エンコーダバックアップ電池は内蔵されません。あわせて購入してください。



[2] ブレーキ解除ユニット

各軸のブレーキを解除するスイッチです。（このスイッチの配線は各軸のブレーキ解除信号に直結されます。）コントローラ電源ONのときのみブレーキ解除できます。

ケーブルは 4 m / 8 m / 12 m です。

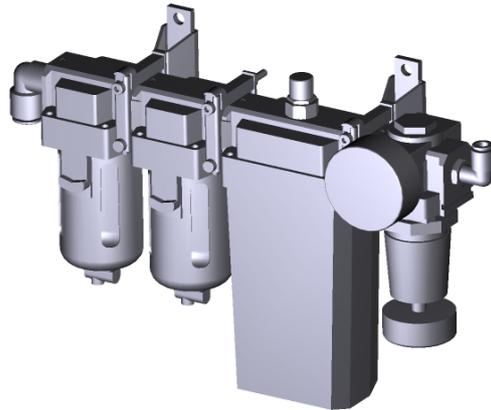
保護等級はIP54です。

詳細は「8.5.2 ブレーキ解除ユニット」参照



[3] エアパージュユニット

耐悪環境タイプ(IP67)のロボットではロボット内部にエア圧をかけ保護等級を保持します。詳細は「8.5.3 エアパージュユニット」を参照ください。



[4] セカンドアームカバーR (タップ穴付)

配線用タップ穴がついています。塗装されたアルミ素材です。



For VS-050 / 060



For VS-068 / 087

VS-050 / 060用

配線用タップ穴

サイズ 2 x M3 depth 5.5

ピッチ 70 mm

締め付けトルク 0.8 +/- 0.1 Nm

カバー取り付けボルト

締め付けトルク 1.6 +/- 0.2 Nm

VS-068 / 087用

配線用タップ穴

サイズ 2 x M4 depth 9

ピッチ 87.2 mm

締め付けトルク 0.8 +/- 0.1 Nm

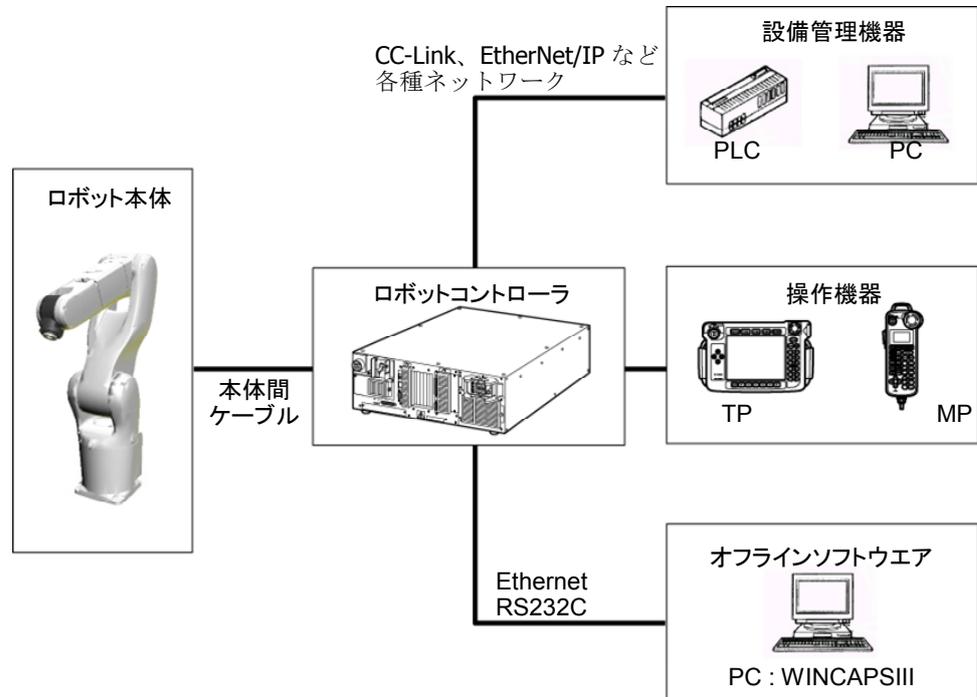
カバー取り付けボルト

締め付けトルク 1.6 +/- 0.2 Nm

第2章 ロボットシステムの構成

2.1 ロボットシステムの構成機器

ロボットシステムの全体構成は下記の通りです。



ロボット本体

アームをモータで駆動させ、ワークの組み立てや搬送などを行う産業用ロボットです。フランジ(手先)にはハンドなどのエンドエフェクタをお客様にて装着してください。

ロボットコントローラ

RC7Mロボットコントローラはロボット本体の動きを制御します。設備管理機器からの信号をもとに作成されたプログラムにしたがってロボット本体を動かします。

また、操作機器によってロボット本体を操作し、ティーチングを行います。

操作機器

ロボットの手動操作や各種設定などの操作をする機器です。

ハードウェアの詳細はオプション機器説明書を参照してください。操作の詳細は操作ガイドを参照してください。

TP：ティーチングペンダント

多機能操作機器で、ロボット操作、教示、モード変更、プログラム起動、プログラミングおよび全ての設定を行うことができます。簡易操作盤機能を使用して、操作盤として使用することもできます。

MP：ミニペンダント

簡易操作機器で、ロボット操作、教示、モード変更、プログラム起動、設定の一部を行うことができます。

オフラインソフトウェア

コントローラ内のプロジェクトデータのバックアップやプログラムの編集、管理、動作シミュレーションなどを行うことができます。デンソーロボットシステムで使うオフラインソフトウェアは『WINCAPSIII』です。ロボットシステム購入時に無料でTrial版が同梱されます。詳細はWINCAPSIIIガイドを参照してください。

設備管理機器

お客様にて設備を管理されるシステムです。デンソーロボットは設備管理機器とCC-Link、EtherNet/IPなどの各種ネットワークを接続できます。

主なオプション機器

I/O変換ボックス

RC5コントローラのI/Oコネクタをそのまま使用することができる機器です。

コントローラ保護ボックス

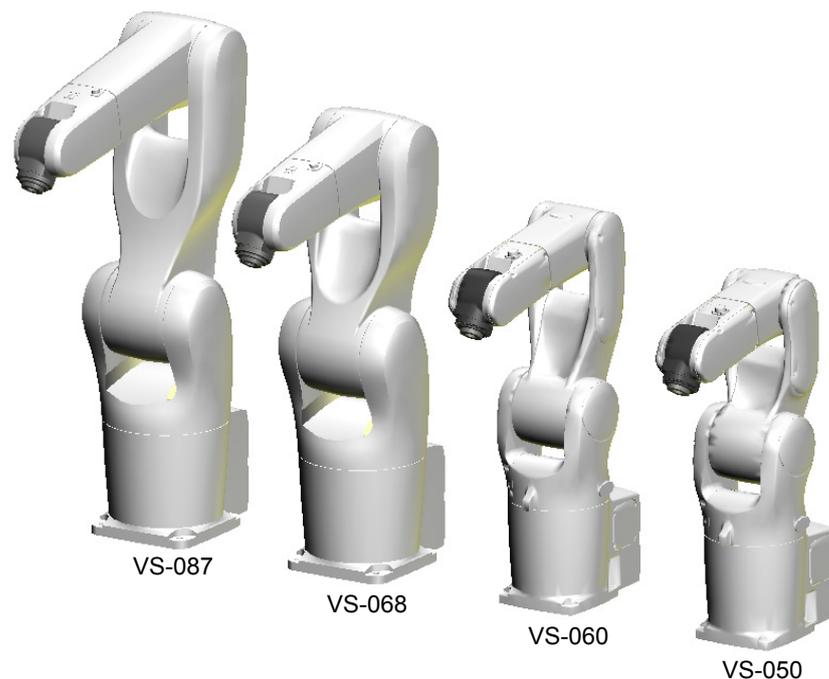
ロボットコントローラを工場内のホコリ、オイルミスト等から保護するための熱交換器ボックスです。コントローラで暖められたボックス内の空気を外気温に近づけるための熱交換器を備えています。

保護等級はIP54です。

2.2 VS-***シリーズロボットのメーカーオプション

VS-***ロボットは発注時に以下のメーカーオプションを選択できます。

アーム長



- | | |
|--------|-----------------------------|
| VS-050 | アームの全長は505mmで、最大可搬質量は4kgです。 |
| VS-060 | アームの全長は605mmで、最大可搬質量は4kgです。 |
| VS-068 | アームの全長は680mmで、最大可搬質量は7kgです。 |
| VS-087 | アームの全長は875mmで、最大可搬質量は7kgです。 |

耐環境性能

耐悪環境タイプ (IP67)

水や切削剤などがロボットに降りかかる環境で使用できます。

ロボット本体の表面処理は塗装レスです。

使用可能な切削剤は下記の通りです。

- ・ ユシローケン EC50T-3 (水溶性切削液) 濃度5%
(ユシロ化学工業株式会社製)
- ・ ユシロンカットアーバス KM315A (不水溶性切削油)
(ユシロ化学工業株式会社製)

上記以外の物を使用する場合および塗装が必要な場合はお買い上げの営業部門にお問い合わせください。

また、水中での動作はできません。

防塵防滴タイプ (IP54)

IP54相当の防塵・防滴構造です。手首部はIP65です。

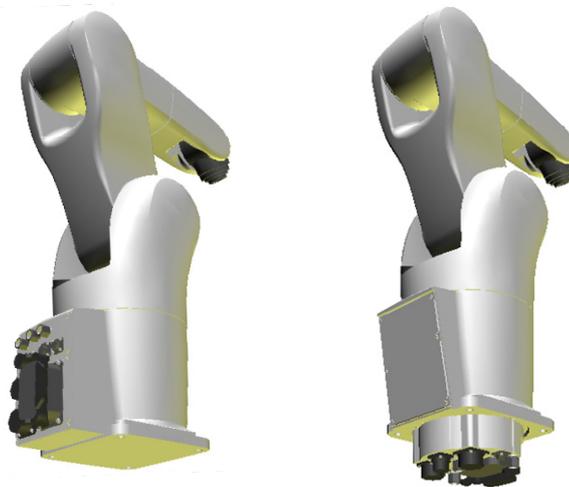
使用可能な切削剤は下記の通りです。

- ・ ユシロンカットアーバス KM315A (不水溶性切削油)
(ユシロ化学工業株式会社製)

標準タイプ (IP40)

一般的な環境 (水や切削剤を使用しないなど) で使用できます。

コネクタパネル



コネクタパネル
背面仕様

コネクタパネル
底面仕様

コネクタパネル底面仕様

本体間ケーブル等を接続するコネクタパネルがベースの設置面に下向きに配置されます。ケーブルを作業スペースに配置することなく、すっきりします。ロボットを設置する設置面にはケーブルスペースが必要になります。

コネクタパネル背面仕様(標準)

コネクタパネルがベースの背面に配置されます。ロボット背面にケーブルスペースが必要になります。

信号線・エア配管電磁弁仕様

エア配管の電磁弁は以下の3種より選択できます。各電磁弁の仕様は「電磁弁の仕様」を参照ください。標準は「信号線・エア配管電磁弁レス仕様」です

VS-050 / 060

電磁弁 (2ポジション ダブルソレノイド)×2

VS-068 / 087

電磁弁 (2ポジション ダブルソレノイド)×3

電磁弁 (3ポジション エキゾーストセンター)×3

電磁弁 (3ポジション クローズドセンター)×3

フランジ



通信ケーブルフランジ仕様-A



標準フランジ

通信ケーブルフランジ仕様-A

フランジ部に信号配線及びEthernet(1000BASE-T)のコネクタが装備されます。セカンドアームから配線する必要がないので、4軸や5軸、6軸の動きによる配線トラブルを気にすることなく配線できます。

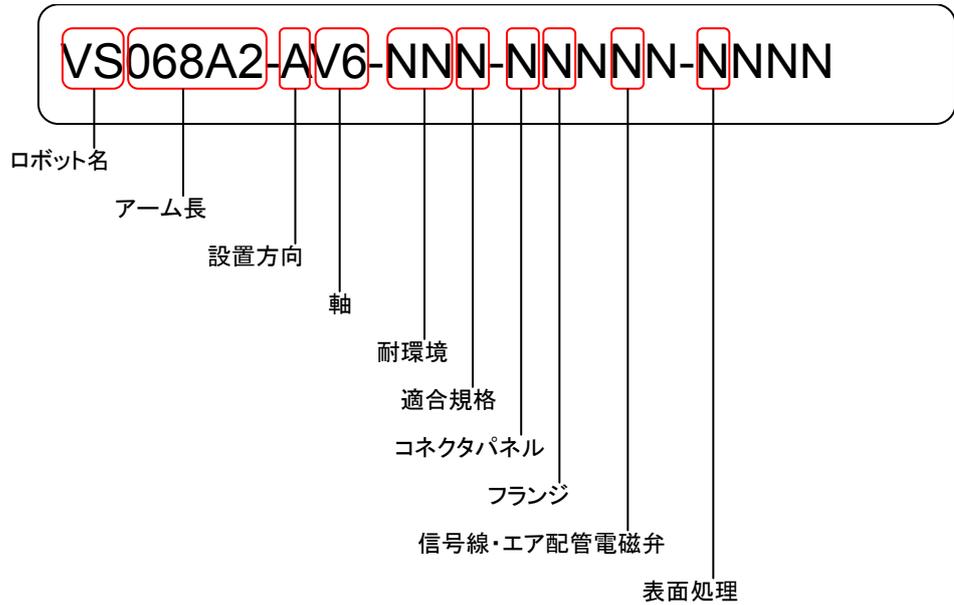
標準タイプ(IP40)のロボットのみ選択できます。

標準フランジ仕様(標準)

標準のフランジです。

2.2.1 ロボット型式について

ロボットの型式は以下のとおりです。



ロボット名

VS 垂直多関節ロボット

アーム長

050A1 アーム長505 mm 標準
 060A1 アーム長605 mm 標準
 068A2 アーム長680 mm 標準
 087A2 アーム長875 mm 標準

設置方向

A 全方向

軸

V6 6軸

耐環境

NN 標準タイプ(IP40)
 W4 防塵防滴タイプ(IP54)
 W7 耐悪環境タイプ(IP67)

適合規格

N -

コネクタパネル

N コネクタパネル背面仕様
 A コネクタパネル底面仕様

フランジ

N 標準フランジ仕様
 A 通信ケーブルフランジ仕様-A (Ethernet)

信号線・エア配管電磁弁

- | | |
|---|----------------------------|
| N | 信号線・エア配管電磁弁レス仕様(標準) |
| A | 電磁弁 (2ポジション ダブルソレノイド) ×2 |
| B | 電磁弁 (2ポジション ダブルソレノイド) ×3 |
| C | 電磁弁 (3ポジション エキゾーストセンター) ×3 |
| D | 電磁弁 (3ポジション クローズドセンター) ×3 |

表面処理

- | | |
|---|----------|
| N | 標準カラーリング |
| A | 塗装レス |

第3章 ロボット本体の仕様

3.1 ロボットの仕様

VS-***シリーズロボット本体の仕様を以下に示します。

3.1.1 VS-050 の仕様

項目	仕様
ロボット名	VS-050
アーム全長	250 mm (第1アーム) + 255 mm (第2アーム) = 505 mm
最大動作領域	R=505 mm (P点: J4、J5、J6中心)
動作角度	J1 : +/- 170° (*1) J2 : +/- 120° J3 : +151° , -120° J4 : +/- 270° J5 : +/- 120° (通信ケーブルフランジ仕様-A 選択時 +120° , -110°) J6 : +/- 360°
最大可搬質量	4 kg
合成最大速度	9,000 mm/s (ツール取付面中心)
位置繰返し精度 (*2)	X,Y,Z各方向 : +/- 0.02 mm (ツール取付面中心)
最大許容イナーシャ (慣性モーメント)	J4、J5まわり : 0.200 kgm ² J6まわり : 0.050 kgm ²
最大許容モーメント	J4、J5まわり : 6.66 Nm J6まわり : 3.13 Nm
位置検出方式	アブソリュートエンコーダ
駆動モータ、ブレーキ	全軸ACサーボモータ、全軸ブレーキ付
ブレーキ解除操作	TP、MP操作によるブレーキ解除または ブレーキ解除ユニット(オプション)によるブレーキ解除(*3)
信号線・エア配管電磁弁	メーカーオプション (「信号線・エア配管電磁弁仕様」、「通信ケーブルフランジ仕様-A」参照)
保護等級	標準タイプ : IP40 防塵防滴タイプ : IP54 耐悪環境タイプ : IP67
空気伝播騒音 (A加重等価持続音圧レベル)	65 dB以下
質量	約34 kg (約75 lb)

*1 : 壁掛け設置時は可動範囲が狭くなります。弊社営業へお問い合わせください。

*2 : 位置繰返し精度は周囲温度一定時の精度です。

*3 : コントローラ電源ON時のみです。

3.1.2 VS-060 の仕様

項目	仕様
ロボット名	VS-060
アーム全長	305 mm (第1アーム) + 300 mm (第2アーム) = 605 mm
最大動作領域	R=605 mm (P点: J4、J5、J6中心)
動作角度	J1 : +/- 170° (* 1) J2 : +/- 120° J3 : +155° , -125° J4 : +/- 270° J5 : +/- 120° (通信ケーブルフランジ仕様-A 選択時 +120° , -110°) J6 : +/- 360°
最大可搬質量	4 kg
合成最大速度	9,000 mm/s (ツール取付面中心)
位置繰返し精度 (* 2)	X,Y,Z各方向: +/- 0.02 mm (ツール取付面中心)
最大許容イナーシャ (慣性モーメント)	J4、J5まわり: 0.200 kgm ² J6まわり: 0.050 kgm ²
最大許容モーメント	J4、J5まわり: 6.66 Nm J6まわり: 3.13 Nm
位置検出方式	アブソリュートエンコーダ
駆動モータ、ブレーキ	全軸ACサーボモータ、全軸ブレーキ付
ブレーキ解除操作	TP、MP操作によるブレーキ解除または ブレーキ解除ユニット(オプション)によるブレーキ解除(* 3)
信号線・エア配管電磁弁	メーカーオプション (「信号線・エア配管電磁弁仕様」、「通信ケーブルフランジ仕様-A」参照)
保護等級	標準タイプ: IP40 防塵防滴タイプ: IP54 耐悪環境タイプ: IP67
空気伝播騒音 (A加重等価持続音圧レベル)	65 dB以下
質量	約35 kg (約77 lb)

*1: 壁掛け設置時は可動範囲が狭くなります。弊社営業へお問い合わせください。

*2: 位置繰返し精度は周囲温度一定時の精度です。

*3: コントローラ電源ON時のみです。

3.1.3 VS-068 の仕様

項目	仕様
ロボット名	VS-068
アーム全長	340 mm (第1アーム) + 340 mm (第2アーム) = 680 mm
最大動作領域	R=710 mm (P点: J4、J5、J6中心)
動作角度	J1: +/-170° (*1) J2: +135°, -100° J3: +153°, -120° J4: +/- 270° J5: +/- 120° J6: +/- 360°
最大可搬質量	7 kg
合成最大速度	11,000 mm/s (ツール取付面中心)
位置繰返し精度 (*2)	X,Y,Z各方向: +/- 0.02 mm (ツール取付面中心)
最大許容イナーシャ (慣性モーメント)	J4、J5まわり: 0.450 kgm ² J6まわり: 0.100 kgm ²
最大許容モーメント	J4、J5まわり: 16.2 Nm J6まわり: 6.86 Nm
位置検出方式	アブソリュートエンコーダ
駆動モータ、ブレーキ	全軸ACサーボモータ、全軸ブレーキ付
ブレーキ解除操作	TP、MP操作によるブレーキ解除または ブレーキ解除ユニット(オプション)によるブレーキ解除(*3)
信号線・エア配管電磁弁	メーカーオプション (「信号線・エア配管電磁弁仕様」、「通信ケーブルフランジ 仕様-A」参照)
保護等級	標準タイプ: IP40 防塵防滴タイプ: IP54 耐悪環境タイプ: IP67
空気伝播騒音 (A加重等価持続音圧レベル)	65 dB以下
質量	約49 kg (約108 lb)

*1: 壁掛け設置時は可動範囲が狭くなります。弊社営業へお問い合わせください。

*2: 位置繰返し精度は周囲温度一定時の精度です。

*3: コントローラ電源ON時のみです。

3.1.4 VS-087 の仕様

項目	仕様
ロボット名	VS-087
アーム全長	445 mm (第1アーム) + 430 mm (第2アーム) = 875 mm
最大動作領域	R = 905 mm (P点: J4、J5、J6中心)
動作角度	J1 : +/- 170° (*1) J2 : +135° , -100° J3 : +153° , -136° J4 : +/- 270° J5 : +/- 120° J6 : +/- 360°
最大可搬質量	7 kg
合成最大速度	11.000 mm/s (ツール取付面中心)
位置繰返し精度 (*2)	X,Y,Z各方向 : +/- 0.03 mm (ツール取付面中心)
最大許容イナーシャ (慣性モーメント)	J4、J5まわり : 0.450 kgm ² J6まわり : 0.100 kgm ²
最大許容モーメント	J4、J5まわり : 16.2 Nm J6まわり : 6.86 Nm
位置検出方式	アブソリュートエンコーダ
駆動モータ、ブレーキ	全軸ACサーボモータ、全軸ブレーキ
ブレーキ解除操作	TP、MP操作によるブレーキ解除 または ブレーキ解除ユニット(オプション)によるブレーキ解除(*3)
信号線・エア配管電磁弁	メーカーオプション (「信号線・エア配管電磁弁仕様」、「通信ケーブルフランジ仕様-A」参照)
保護等級	標準タイプ : IP40 防塵防滴タイプ : IP54 耐悪環境タイプ : IP67
空気伝播騒音 (A加重等価持続音圧レベル)	65 dB以下
質量	約51 kg (約112 lb)

*1 : 壁掛け設置時は可動範囲が狭くなります。弊社営業へお問い合わせください。

*2 : 位置繰返し精度は周囲温度一定時の精度です。

*3 : コントローラ電源ON時のみです。

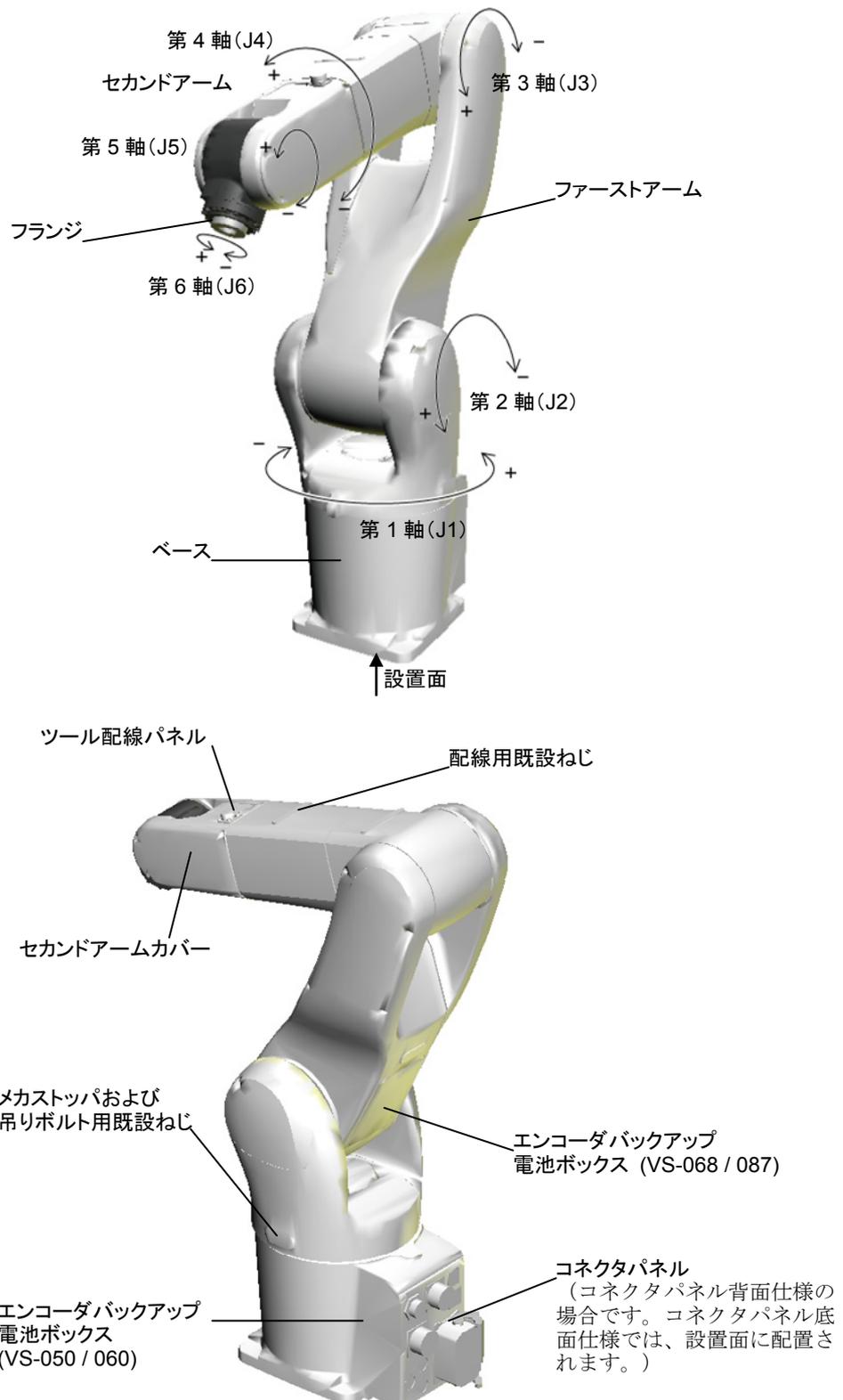
3.2 ロボット本体の外形寸法と動作範囲

VS-***シリーズロボットの外形寸法、動作範囲、フランジ部詳細寸法および設置面寸法は「付録 VS-***シリーズロボットの図面」を参照ください。

3.3 ロボット本体各部の名称

3.3.1 各部の名称と動作方向

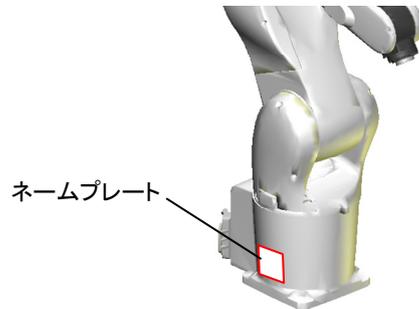
ロボット本体の各部名称と動作方向は以下のとおりです。



3.3.2 ネームプレート

ロボット本体のネームプレートはベース部に貼ってあります。ネームプレートにはロボット固有のシリアルNo.やロボット型式、製造日などの情報が記載されています。

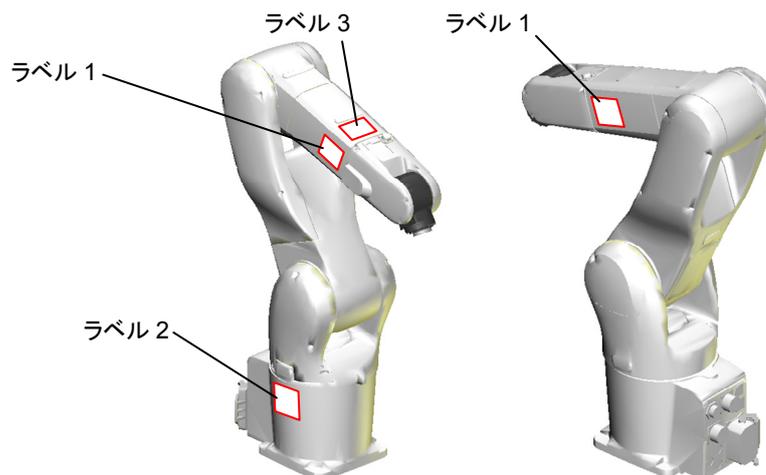
シリアルNo.はお客様のロボットを特定する番号で、コントローラに記載のシリアルNo.と対になっています。



3.3.3 警告・注意ラベル

ロボット本体には、下表の警告ラベル・注意ラベルが貼ってあります。貼付部付近には特有の危険がありますので、ラベルの記載事項は遵守してください。

ラベル貼付位置



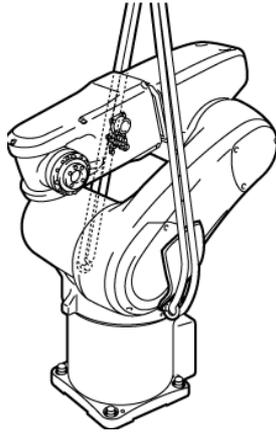
ラベル1



動作中のロボットに接触すると重傷を負う恐れがあります。ロボット運転中およびモータ電源が入っているときは、絶対にロボットの可動範囲に入らないでください。

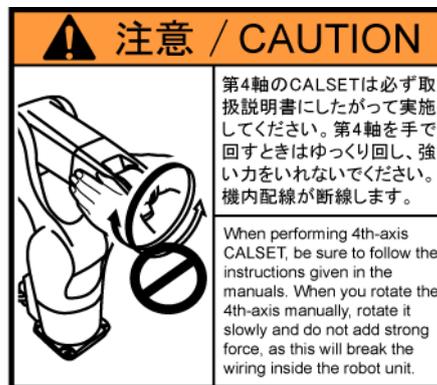
異常処置等のため、ロボットの可動範囲に立ち入る場合は、非常停止装置を作動させる等により、ロボットのモータ電源を必ず切ってください。

ラベル2



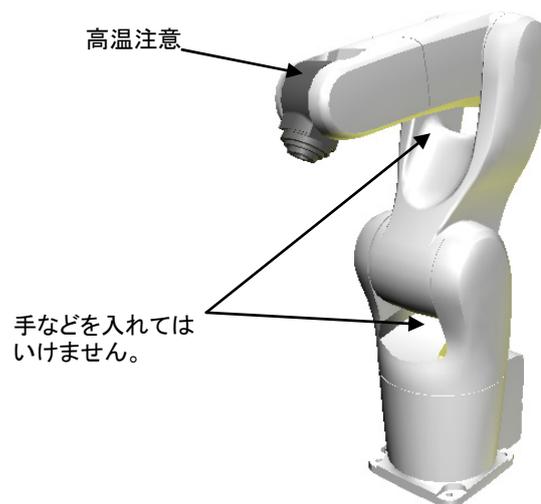
ロボット本体を運搬するときの姿勢です。クレーンによって吊ってください。

ラベル3



第4軸のCALSETは必ず取扱説明書にしたがって実施してください。
第4軸を手で回すときはゆっくりと回し、必要以上の力をいれないでください。

3.3.4 注意する部位



5軸部分はモータの発熱で高温になります。触れないでください。

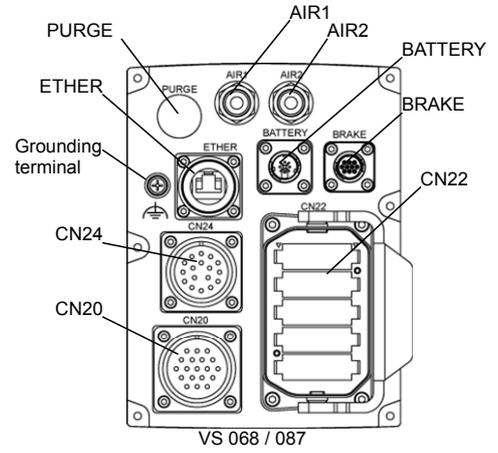
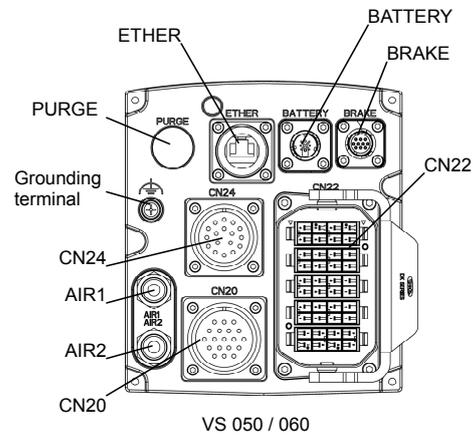
3軸および2軸の下空間には手などを入れてはいけません。はさまれる可能性があります。

3.3.5 コネクタ

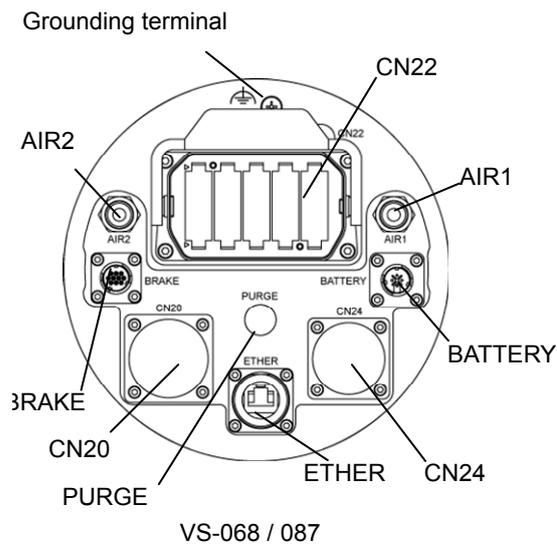
ロボット本体に装備されるコネクタを下図に示します。

[1] コネクタパネル

コネクタパネル背面仕様



コネクタパネル底面仕様



各コネクタの説明

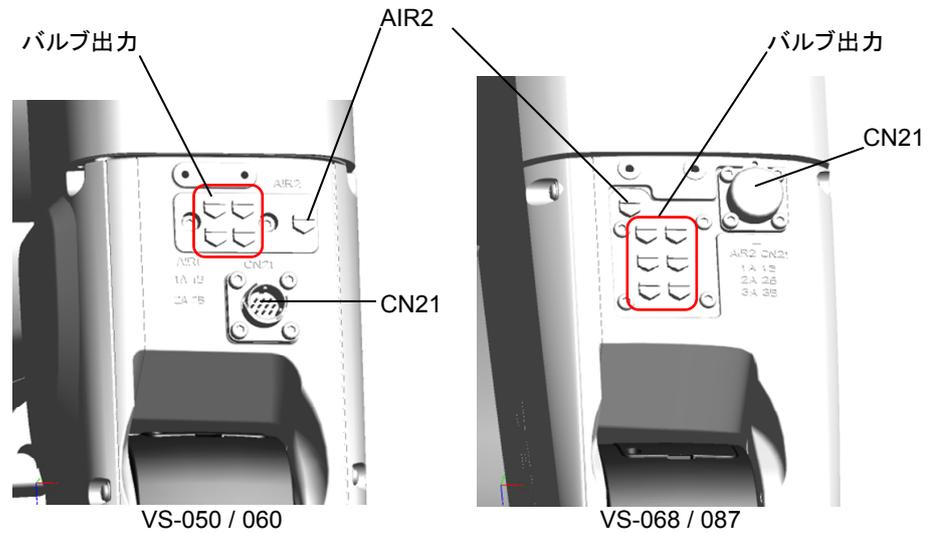
コネクタ名	内容	備考
CN20	ハンド用信号コネクタ ツール配線パネルのCN21と接続 されています。	付属のコネクタにて配線してくだ さい。 信号線・エア配管電磁弁レス仕様 の場合はありません。
CN22	本体間ケーブルを接続 モータおよびエンコーダに接続 されています。	
CN24	ハンド用信号コネクタ 通信ケーブルフランジの信号通 信コネクタに接続されています。	付属のコネクタにて配線してくだ さい。 通信ケーブルフランジ仕様-Aの み装備されます。
AIR1	電磁弁へ供給されるエア (PT 1/4) (* 1)	信号線・エア配管電磁弁レス仕様 の場合はありません。
AIR2	ツール配線パネル内AIR2に直結 されています。(PT 1/4)	信号線・エア配管電磁弁レス仕様 の場合はありません。
BATTERY	外付けバッテリーユニットを接続	
BRAKE	ブレーキ解除ユニットを接続	
ETHER	Ethernetケーブル(*2) を接続	通信ケーブルフランジ仕様-Aの み装備されます。
PURGE	エアパージュユニットを接続 (PT 1/4)	耐悪環境タイプのみ装備されま す。 入力エア圧:0.01~0.03 MPa (* 3)
Grounding terminal	アースを接地(機能接地)	M5

NOTE

- *1 AIR1に供給するエアにはエアフィルタ(ろ過度: 5 μ m以下推奨)に通したドライエアを使用してください。
配管前にエアチューブ内をドライエアでエアブロー(フラッシング)してください。エアチューブ内の切粉、切削油、ゴミ等はバルブの故障につながる可能性があります。
- *2 Ethernetケーブルは高屈曲(耐屈曲)のシールド付LANケーブルを使用してください。
- *3 PURGEは規定のエア圧で使用してください。誤ってハンド用のエアを接続すると、耐環境性能が失われることがあります。

[2] ツール配線パネル

信号線・エア配管電磁弁のいずれかを選択したときのみ装備されます。



CN21	ハンド用信号コネクタ 付属のコネクタにて配線してください。
AIR2	コネクタパネル内AIR2に直結されています。(M5)
バルブ出力	ハンド用エア配管継手 (M5)

3.4 信号線・エア配管電磁弁仕様

信号線・エア配管電磁弁はメーカーオプションにて内蔵することができます。電磁弁の仕様は下記より選択します。標準では信号線・エア配管電磁弁は内蔵されず、関係するコネクタ類も装備されません。

信号線・エア配管電磁弁仕様 (VS-050 / 060)

電磁弁 (2ポジション ダブルソレノイド)×2

信号線・エア配管電磁弁仕様 (VS-068 / 087)

電磁弁 (2ポジション ダブルソレノイド)×3

電磁弁 (3ポジション エキゾーストセンター)×3

電磁弁 (3ポジション クローズドセンター)×3

NOTE

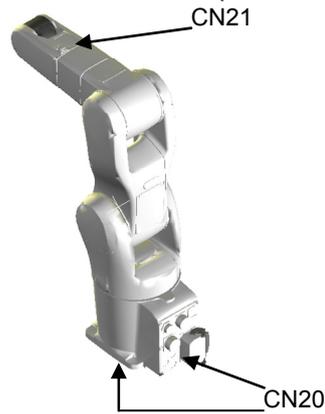
供給するエアにはエアフィルタ(ろ過度：5 μ m以下推奨)に通したドライエアを使用してください。

配管前にエアチューブ内をドライエアでエアブロー (フラッシング) してください。エアチューブ内の切粉、切削油、ゴミ等はバルブの故障につながる可能性があります。

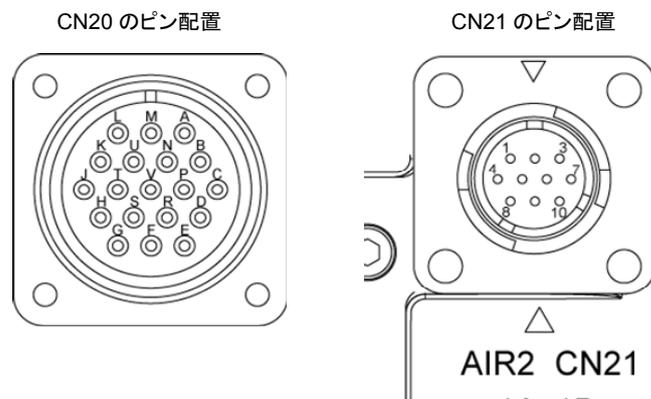
信号線・エア配管電磁弁レス仕様(標準)

コネクタパネルのCN20、AIR1、AIR2とツール配線パネルのCN21、AIR2、バルブ出力のコネクタは装備されません。

3.4.1 信号線コネクタのピン配置(CN20、CN21)



CN20とCN21のピン配列



CN20とCN21および電磁弁の配線

CN20ピン名	CN21のピン名および電磁弁入力 (許容電流量 / 許容電圧)	
	標準フランジ仕様	通信ケーブルフランジ仕様-Aのとき
A	CN21 -1 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -1 (1.0 A / 50 VAC)
B	CN21 -2 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -2 (1.0 A / 50 VAC)
C	CN21 -3 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -3 (0.5 A / 50 VAC)
D	CN21 -4 (1.0 A / 50 VAC)	CN21 -4 (0.5 A / 50 VAC)
E	CN21 -5 (1.0 A / 50 VAC)	-
F	CN21 -6 (1.0 A / 50 VAC)	-
G	CN21 -7 (0.5 A / 50 VAC)	-
H	CN21 -8 (0.5 A / 50 VAC)	-
J	CN21 -9 (0.5 A / 50 VAC)	-
K	CN21 -10 (0.5 A / 50 VAC)	-
L	-	-
M	電磁弁 +24V:NPN / 0V:PNP	電磁弁 +24V:NPN / 0V:PNP
N	電磁弁 1A	電磁弁 1A
P	電磁弁 1B	電磁弁 1B
R	電磁弁 2A	電磁弁 2A
S	電磁弁 2B	電磁弁 2B
T	電磁弁 3A *	電磁弁 3A *
U	電磁弁 3B *	電磁弁 3B *
V	-	-

* VS-050 / 060では使用しません。

3.4.2 電磁弁の仕様

バルブ

切替方式	2ポジション ダブルソレノイド 3ポジション エキゾーストセンター 3ポジション クローズドセンター
使用流体	空気
作動方式	パイロット型
有効断面積 (Cv値)	P→A・B : 1.116 mm ² (0.062) A・B→R : 1.188 mm ² (0.066)
給油	無給油
使用圧力範囲	0.2~0.7 MPa *
応答時間	15 ms以下 (0.5 MPa時)
最大作動頻度	10 Hz
周囲温度	-5~50°C (結露なきこと。ドライエア使用時)

* ロボットに接続するエア源は常用圧力0.20~0.39 MPaの範囲でご使用ください。

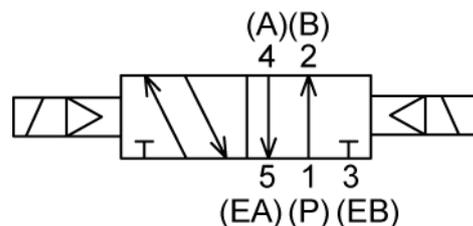
ソレノイド

使用電圧	24 V +/- 10 %
消費電力 (電流)	0.5 W (21 mA)
サージ電圧保護回路	ツェナーダイオード

[1] 切替方式 : 2 ポジション ダブルソレノイド

AおよびBのソレノイドが共にOFFの場合はポジションを保持します。

VS-050 / 060 / 068 / 087で選択できます。

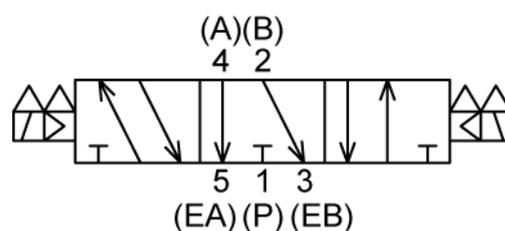


A、B : ツール側へ配管
P : AIR1からのエアの供給
EA、EB : 排気ポートへ

[2] 切替方式 : 3 ポジション エキゾーストセンター

AとBのソレノイドが共にOFFの場合および、電源が切れている場合はセンタに位置し、AおよびBの残圧を排気します。

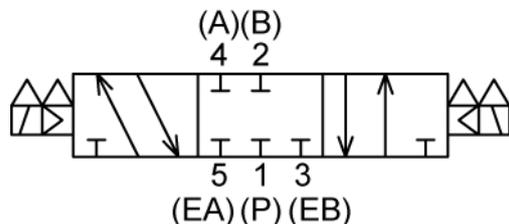
VS-068 / 087で選択できます。



[3] 切替方式：3ポジション クローズドセンター

AとBのソレノイドが共にOFFの場合および、電源が切れている場合はセンタに位置し、AおよびBの残圧を保持します。

VS-068 / 087で選択できます。



3.4.3 付属品

信号線・エア配管電磁弁仕様は以下の付属品が同梱されます。

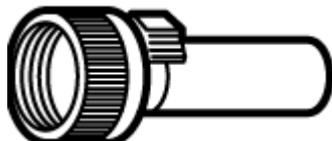
ストレートプラグ (CN20用)



メーカー：ヒロセ電機

型式：H/MS3106A22-14S (73)

コードクランプ (CN20用) 2種



メーカー：ヒロセ電機

型式：H/MS3057-12A (73)

配線径 ϕ 11.4-15.9

H/MS3057-12A1 (73)

配線径 ϕ 8-11.6

L型プラグコネクタ (CN21用)



メーカー：日本航空電子工業

型式：JN2FS10SL2-R

配線径： ϕ 6.5 - 8.0

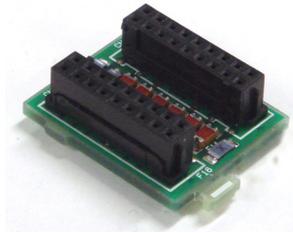
コネクタピン (CN21 L型プラグコネクタ用) 10本



メーカー：日本航空電子工業

型式：JN1-22-22F-PKG10

信号線・電磁弁用ヒューズボード(CN20-CN21用)



品番： 410220-0210

ヒューズの交換手順については「ロボット内のヒューズの交換」を参照してください。

コネクタセットの注意点

信号用配線コネクタ(CN20およびCN21)は勘合状態でのみ保護等級IP67です。

配線はお客様にて適合する径の一体型ケーブルを準備ください。バラ線を使用すると防水性が保たれません。

コネクタセットの組み付け作業は各コネクタメーカーの仕様にしたがって実施ください。正確に組みつけてください。

[1] CN20 コネクタの組み付け手順 (参考)



STEP 1

お客様手配のケーブルの端末処理をします。A,Bの寸法、ケーブルの線径は各コネクタメーカーの仕様に従ってください。



STEP 2

ケーブルの心線、コネクタのコンタクトに予備ハンダを施します。

STEP 3

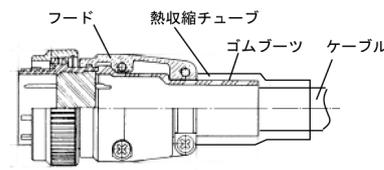
ケーブルに防滴用の熱収縮チューブ（接着剤付、お客様手配）とゴムブーツを通します。

STEP 4

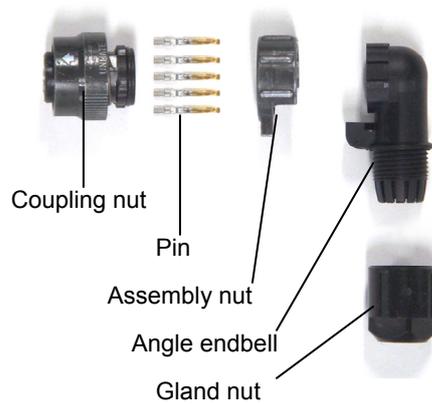
コネクタのコンタクトにケーブルの心線をハンダ付けして結線します。

STEP 5

ゴムブーツをシェルに押し当てフードを組付けます。ゴムブーツの上に熱収縮チューブをかぶせ、熱収縮させます。



[2] CN21 コネクタの組み付け手順(参考)

**STEP 1**

グランドナットとアングルエンドベル、アセンブリナットに配線 (φ6.5~8.0) を通します。

STEP 2

ピンに配線を半田付けします。

STEP 3

ピンをカップリングナットに差し込みます。

STEP 4

アングルエンドベルの向きを選択して、組み立てます。

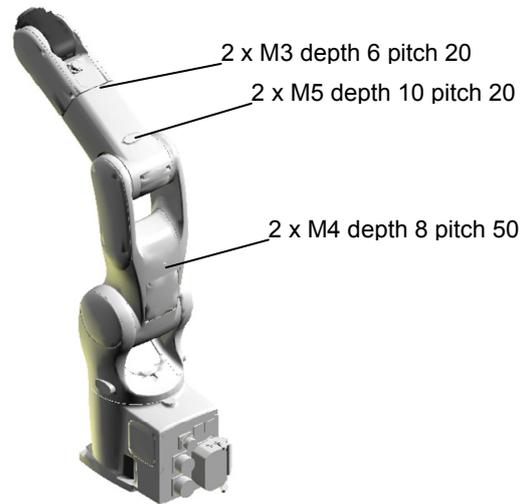
STEP 5

アセンブリナットでロックします。

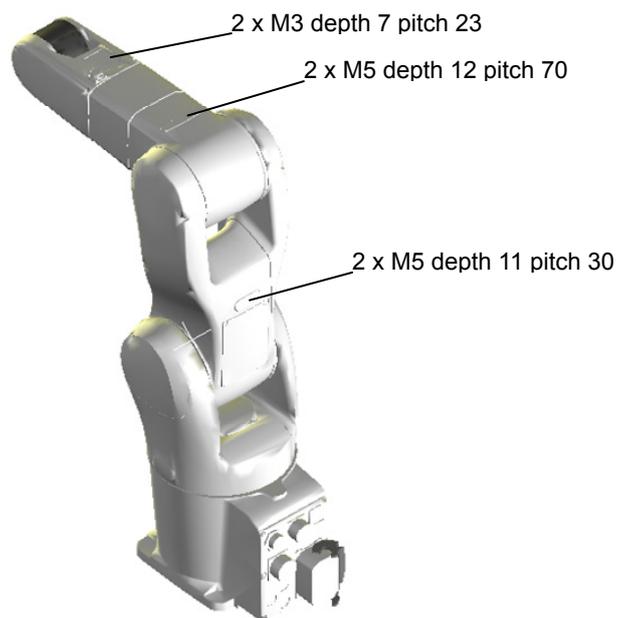
3.5 配線・配管固定用に使用できる既設ねじ

配管・配線をアームや本体に固定するために使用できるねじがあります。

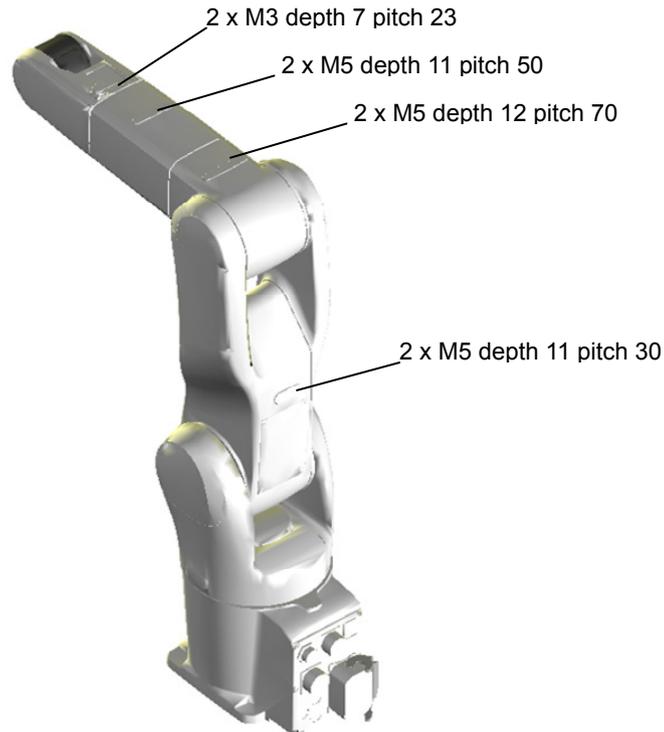
VS-050 / 060の配線・配管用ねじ位置



VS-068の配線・配管用ねじ位置

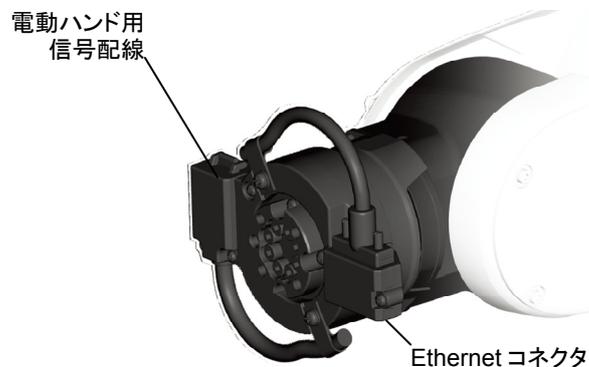


VS-087の配線・配管用ねじ位置



3.6 通信ケーブルフランジ仕様-Aについて

フランジ部に信号配線及びEthernet(1000BASE-T)のコネクタが装備されます。ロボットベース側のコネクタパネルにはそれらに接続されているCN24のコネクタとEthernetコネクタが装備されます。



⚠注意

信号線は定格電流(許容電圧/電流)以内で使用してください。

フランジに接続するカメラなどの機器とコネクタパネルに接続する機器までのイーサネットの配線は20 m以内にしてください。

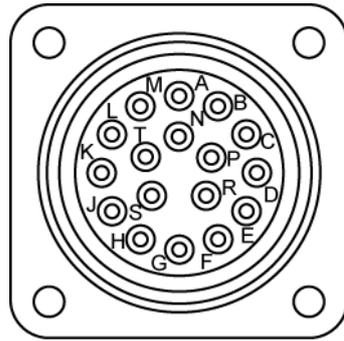
TIP

通信ケーブルフランジ仕様-Aは保護等級IP40です。耐悪環境タイプのロボットでは選択できません。

通信ケーブルフランジ仕様-Aを選択するとCN20-CN21の信号配線は4芯となります。「信号線コネクタのピン配置(CN20、CN21)」参照

[1] 通信ケーブルフランジ仕様-Aの信号配線

CN24のピン配置



CN24のピン配置	フランジ側の配線 (ツイスト)		許容電流量(許容電圧)
A	緑-白	緑	各ピン 1.0 A 以下 (50VAC以下) A～Mの合計が6.0 A以下
B	黄-白	黄色	
C		白	
D	黒-白	黒	
E		白	
F	紫-白	紫	
G		白	
H	青-白	青	
J		白	
K	赤-白	赤	
L		白	
M	茶-白	茶	
N		白	
P	桃-白	桃	
R	灰-白	白	
S		灰	
T	白		

TIP

電動ハンドの配線については参考資料をご参照ください。
マニュアルパックCD-「追補版」-「追加情報」

[2] 通信ケーブルフランジ仕様-Aの付属品

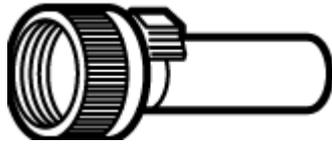
通信ケーブルフランジ仕様-Aは以下の付属品が同梱されます。

ストレートプラグ (CN24用)



メーカー：ヒロセ電機

型式：H/MS3106A20-29S (73)

コードクランプ (CN24用) 2種

メーカー：ヒロセ電機

型式： H/MS3057-12A (73) 配線径 φ11.4-15.9
 H/MS3057-12A1 (73) 配線径 φ8-11.6

コネクタプラグの組み付け方法は「CN20コネクタの組み付け手順 (参考)」を参照してください。

フランジ配線用イーサネットケーブル

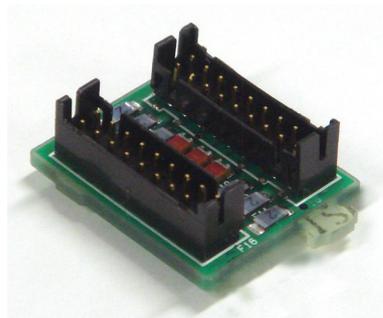
ケーブル長：50cm

品番：410870-4680

**フランジ配線用信号線**

ケーブル長：50cm

品番：410870-4670

**通信ケーブルフランジ用ヒューズボード(CN24-フランジCN用)**

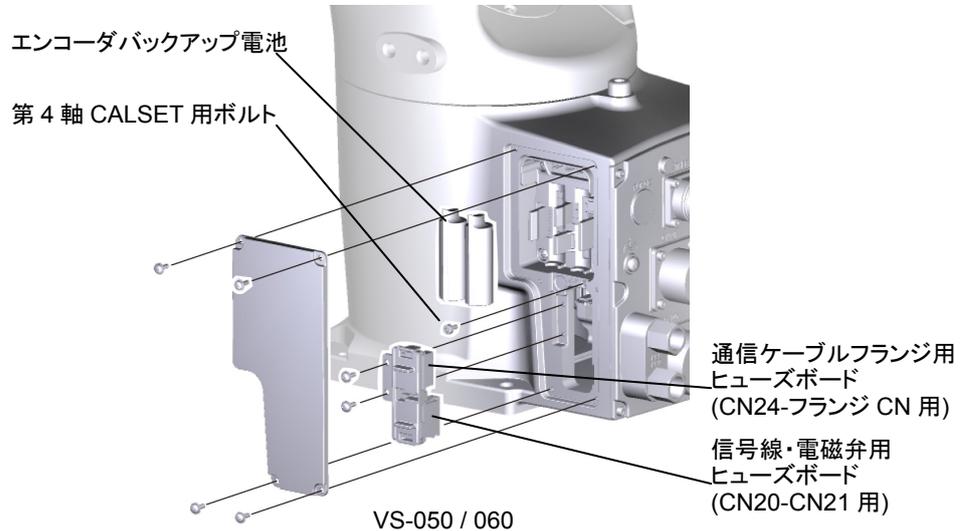
品番：410220-0200

ヒューズの交換手順は「ロボット内のヒューズの交換」を参照してください。

3.7 エンコーダバックアップ電池ボックス

エンコーダバックアップ電池ボックスには以下のものが入っています。

- ・エンコーダバックアップ電池
- ・第4軸CALSET用ボルト
- ・コネクタ配線用ヒューズ



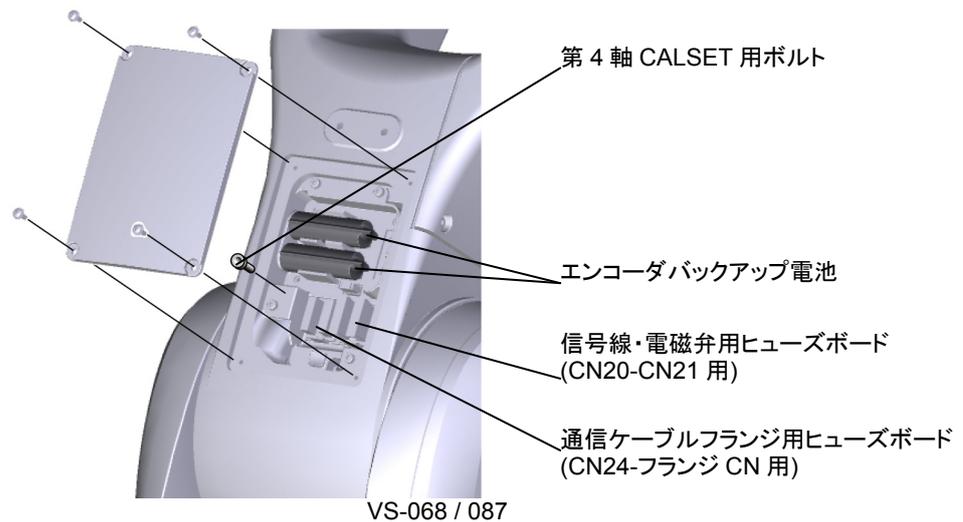
カバー取り付けボルト締め付けトルク

標準タイプ(IP40) 0.6 +/- 0.1 Nm

防塵防滴タイプ(IP54) / 耐悪環境タイプ(IP67) 1.6 +/- 0.2Nm

ヒューズプレート取り付けボルト締め付けトルク

0.6 +/- 0.1 Nm



カバー取り付けボルト締め付けトルク

標準タイプ(IP40) 0.6 +/- 0.1 Nm

防塵防滴タイプ / 耐悪環境タイプ(IP67) 1.6 +/- 0.2Nm

NOTE

耐悪環境タイプおよび防塵防滴タイプの場合はカバーの裏にOリングが装着されていますので、Oリングを傷つけないよう注意してください。

3.8 ロボットハンド設計上の注意点

ロボットのハンドを設計するときは、以下の項目がロボットの仕様を超えないように設計します。(「3.1 ロボットの仕様」参照)

- ・最大可搬質量
- ・最大許容イナーシャ(慣性モーメント)
- ・最大許容モーメント

ハンド設計の計算にはハンドだけでなくワークや配線、配管などフランジに負荷のかかるものすべてを考慮に入れてください。

ハンド(ワークを含む)は振動しないように設計してください。

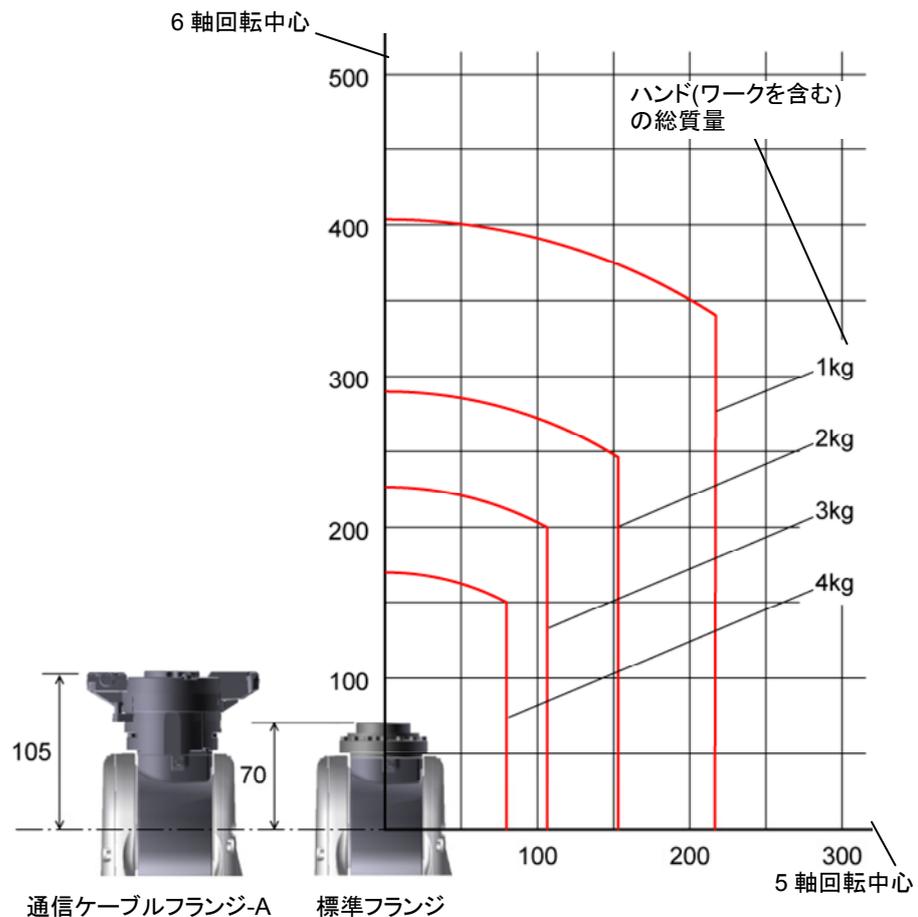
⚠️注意

ロボットハンド設計上の注意点を守らない場合、ロボット本体の各締結部にゆるみ、ガタが発生し、位置ズレする可能性があります。ロボットおよびロボットコントローラが破損する危険があります。

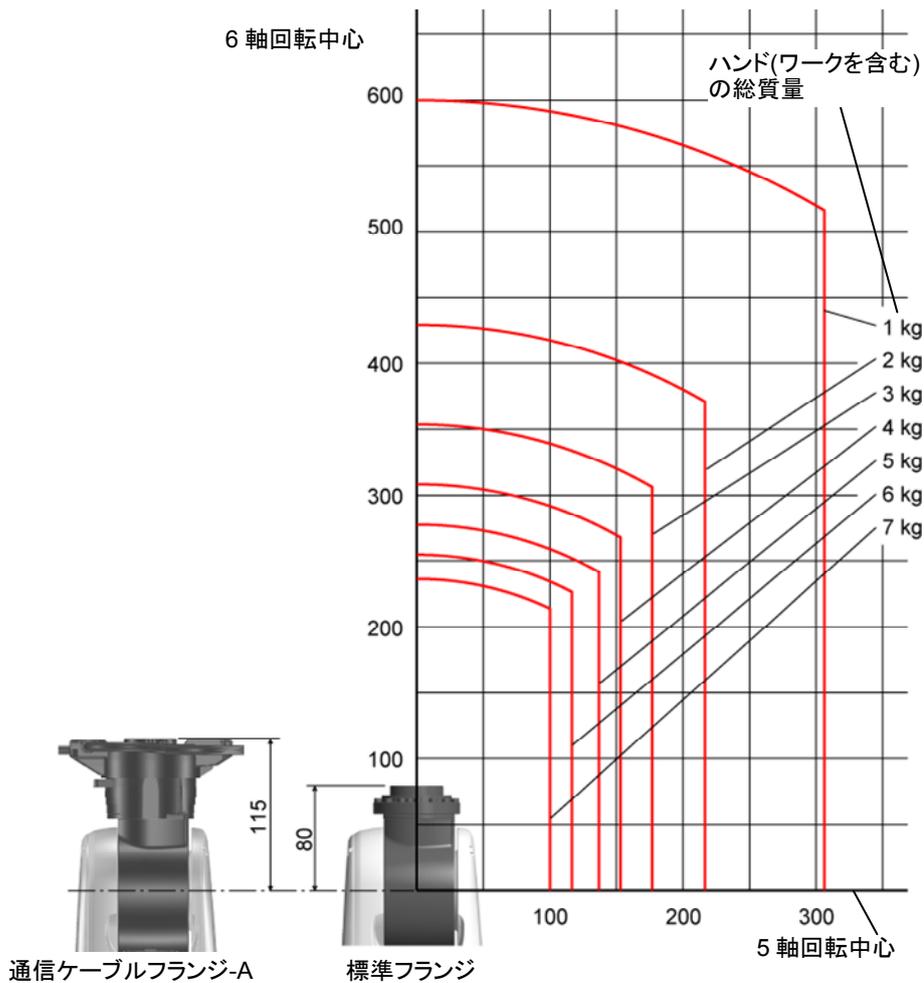
微低速での動作が続く場合、過負荷のエラーが発生することがあります。

下図はハンド(ワークを含む)の体積が比較的小さい場合の重心位置の分布を示しています。下図を参考にハンドの設計をしてください。

VS-050 / 060



VS-068 / 087



設計したハンド・ツールのJ4、J5、J6回りイナーシャ(慣性モーメント)を求める
 ときには、「付録 ハンド設計に関する計算事例」を参考にしてください。

3.9 ロボットの位置決め時間

VS-***シリーズロボットの位置決め時間は「付録 各軸の位置決め時間」を参照ください。サイクルタイムの算出につかう各軸の位置決め時間のデータを収録しています。

位置決め時間は、ロボットの動作開始から目標点に達するまでに要する時間を示します。

ロボットを位置決め目標点に向かって動作させると目標到達点を越えたあと、下図のように振動が減衰し目標点に位置決めされます。この振動減衰時間はグラフに考慮されていません。

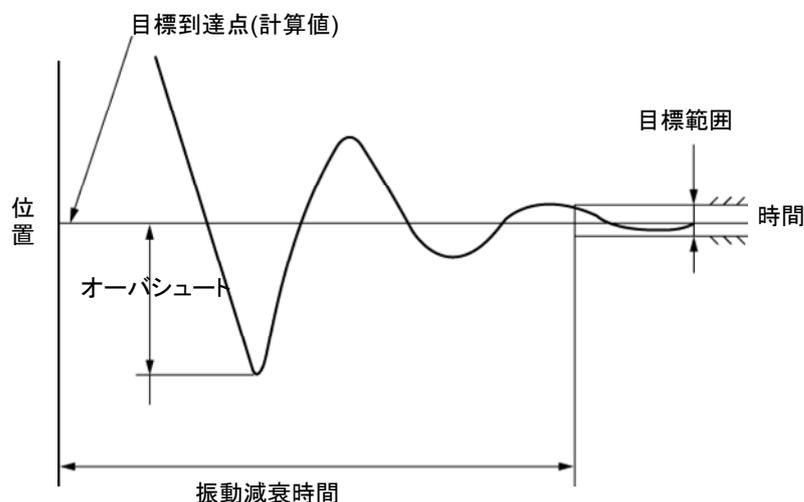
⚠注意

振動減衰時間は、ハンド等の重量に依存します。オーバーシュートや振動減衰時間が特に問題となるようなロボットの使い方をする場合は、事前に十分テストを行ない、確認してください。

ロボットの残留振動がおさまる前に加速を開始した場合、過電流エラー（ERROR6120番台『1桁目は軸番号を示す』）が表示されることがあります。この場合には次のいずれかの処置を行なってください。

- ・直前の動作の減速度をDECELコマンドで落とし、残留振動を小さくする。
- ・残留振動がおさまるまでDELAYコマンドで待つ。
- ・ACCELコマンドで加速度を落とす。

負荷設定値はハンド質量・ワーク質量を十分確認のうえ最適な設定値で運転してください。設定値が不適切ですと、ロボットの故障原因となる場合があります。



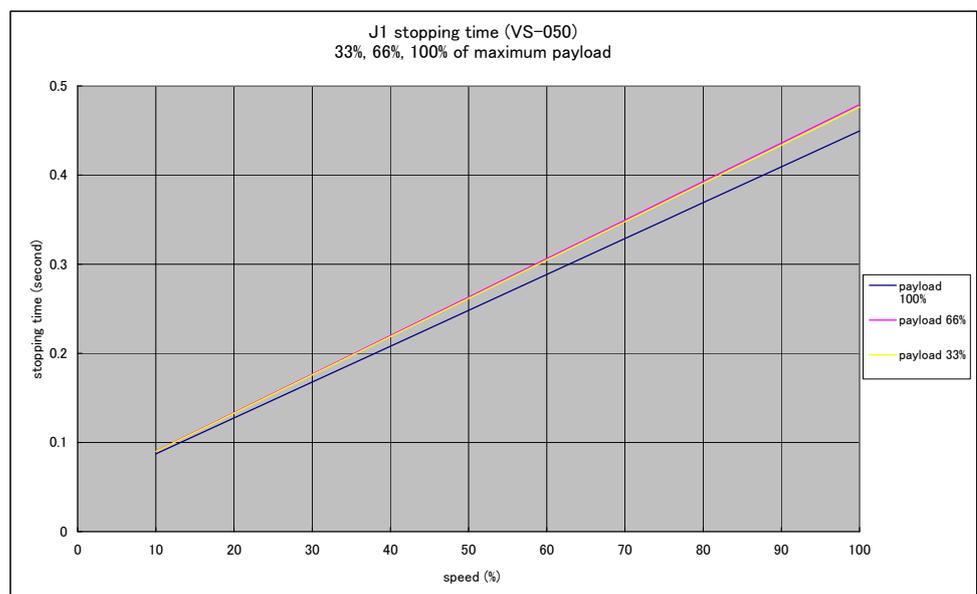
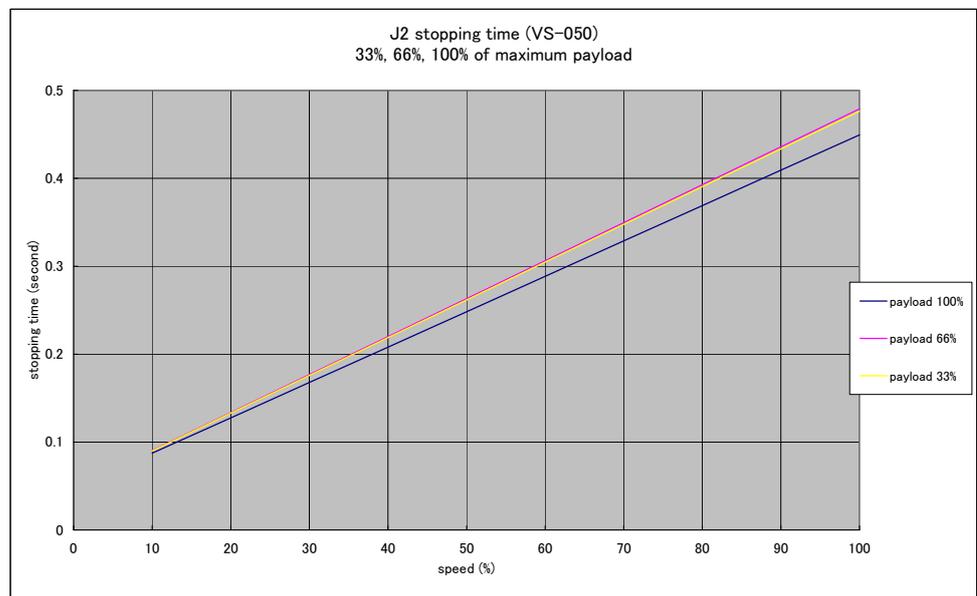
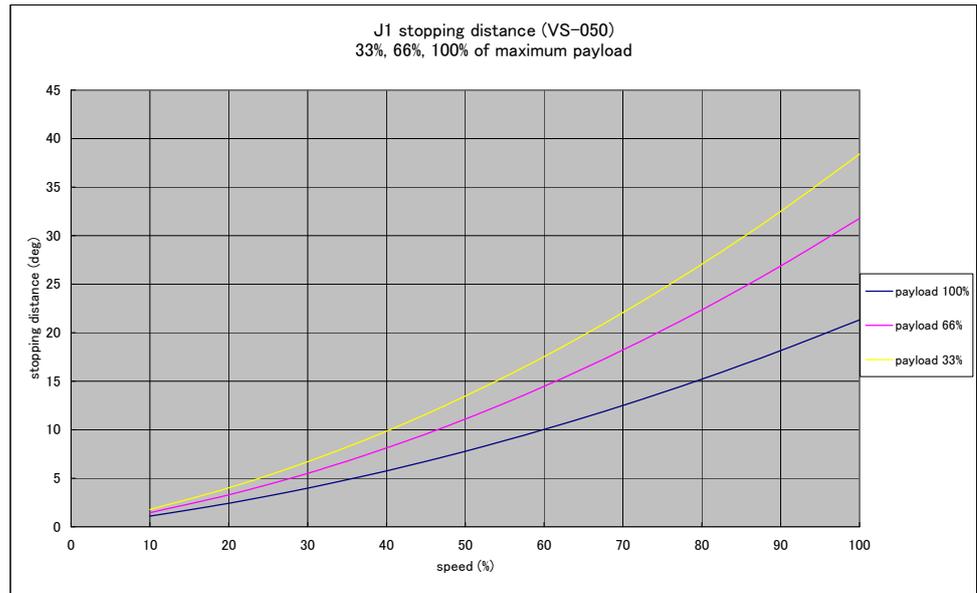
3.10 非常停止時の停止時間と停止距離

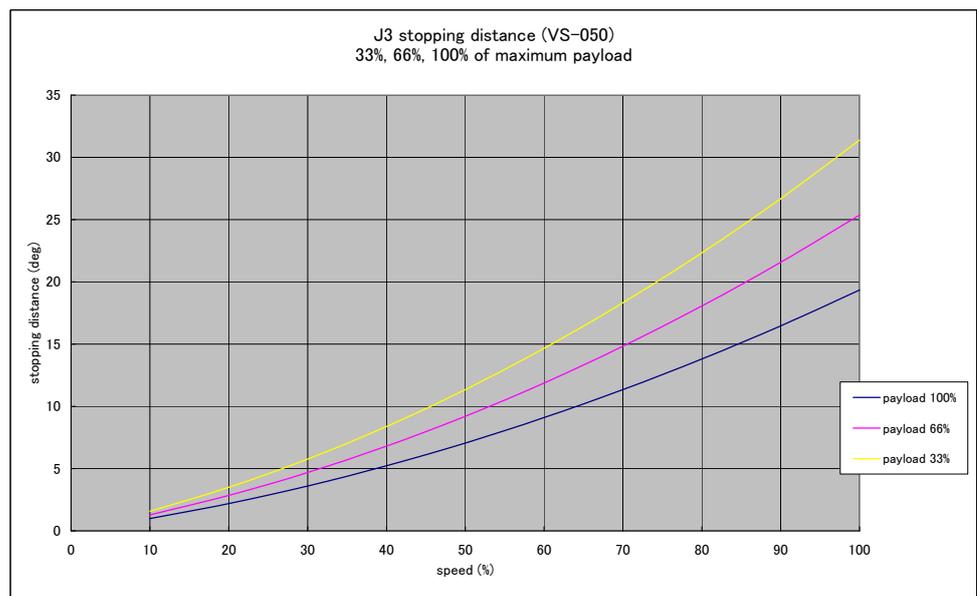
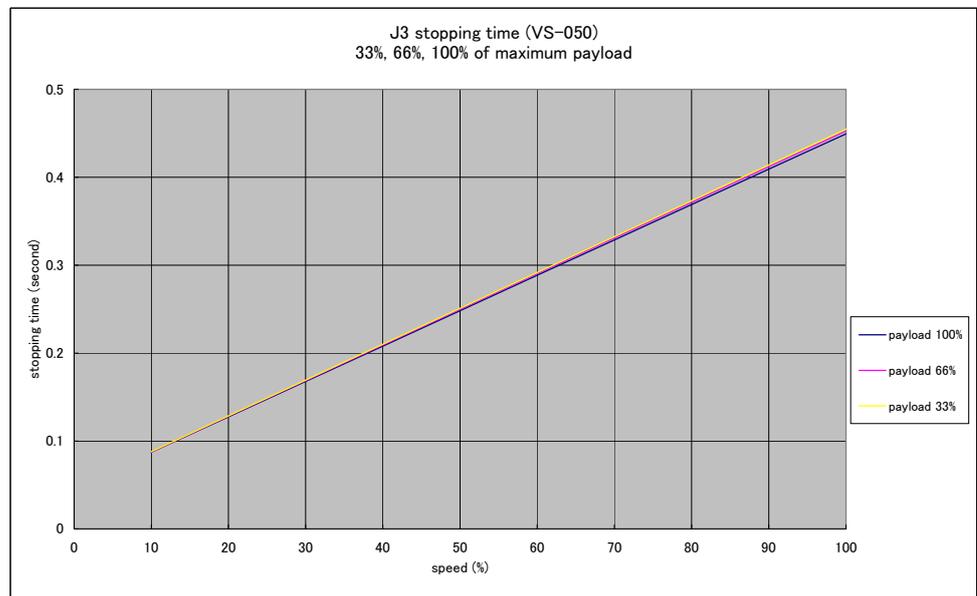
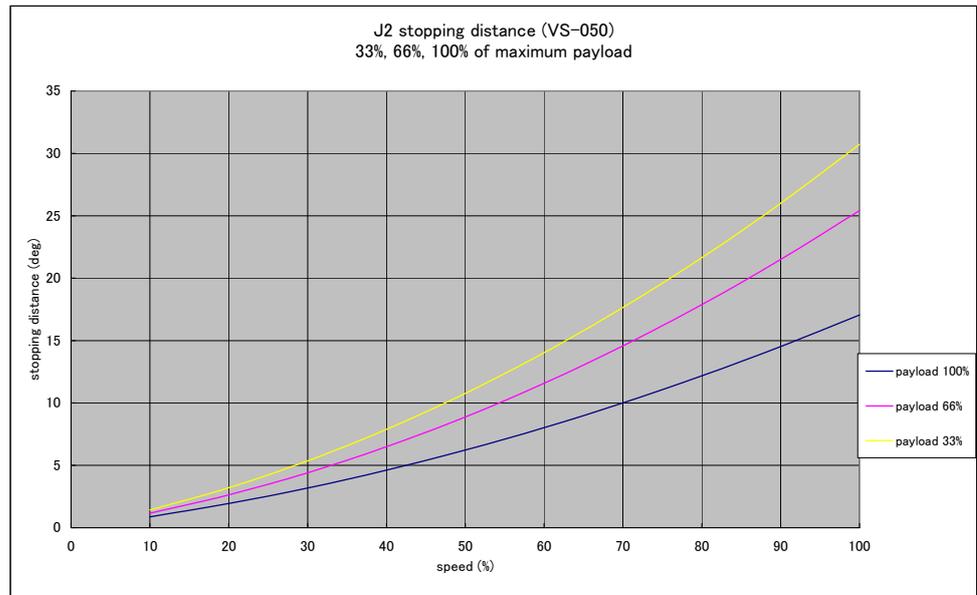
ロボット動作中に非常停止ボタンが押された場合、主要3軸の停止時間と停止距離または角度は、スピードにより以下の図のように変化します。ここではロボットアームを伸ばした状態で3種類の負荷条件（最大負荷の33%、66%、100%）について、停止信号開始からの時間、距離あるいは角度を示します。

TIP

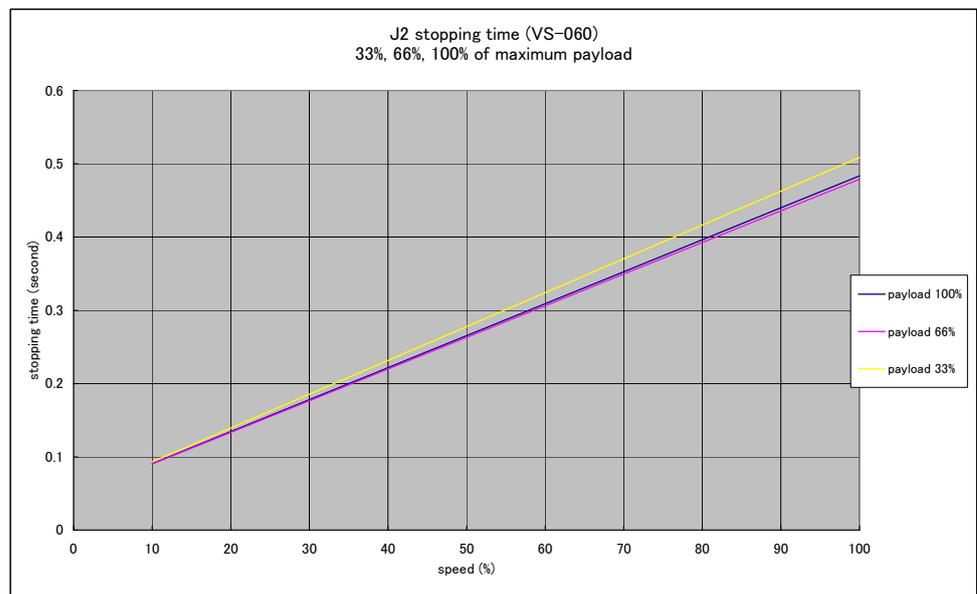
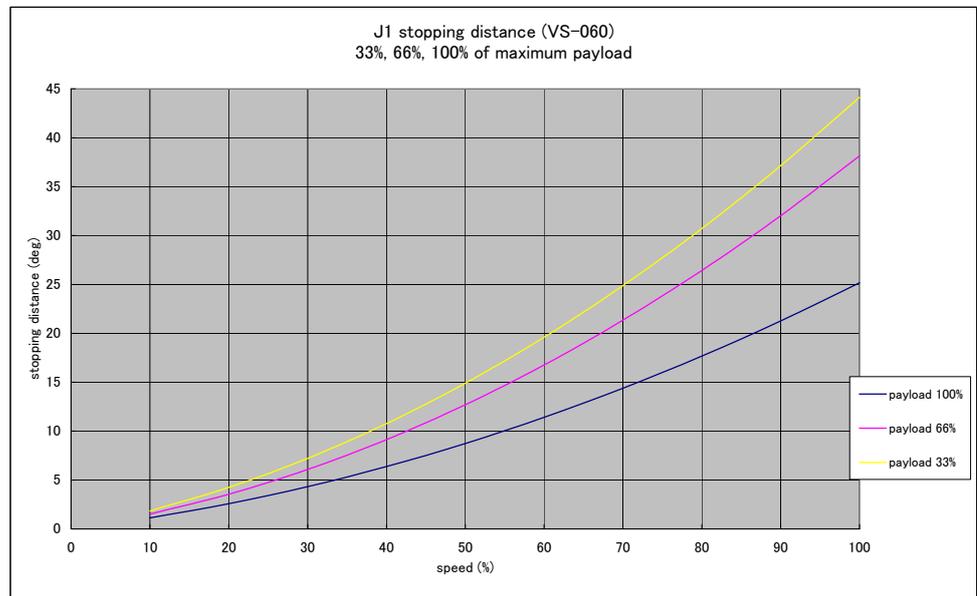
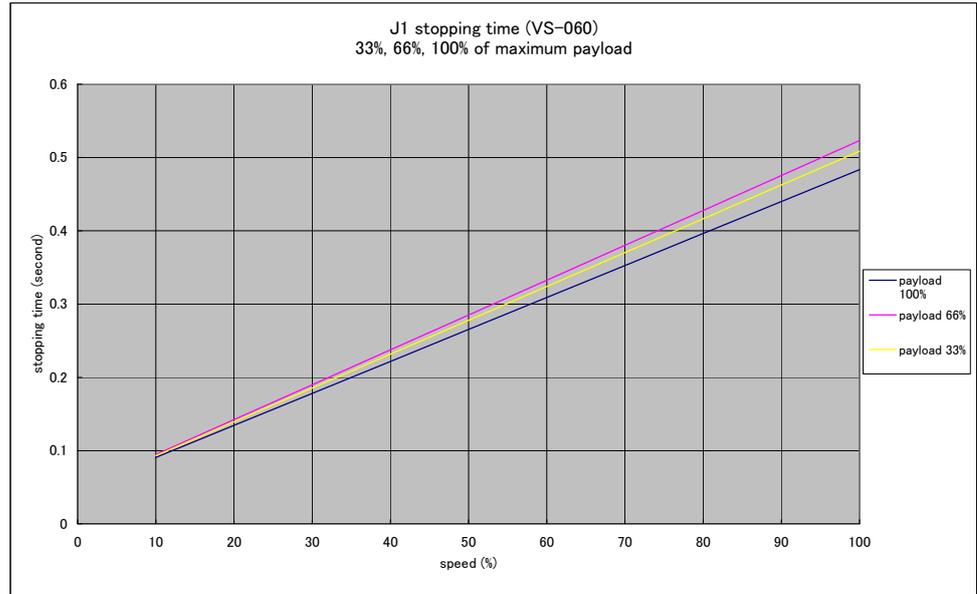
可搬質量設定により加速度が異なります。下記グラフは停止距離/停止時間が最大となる場合の値です。

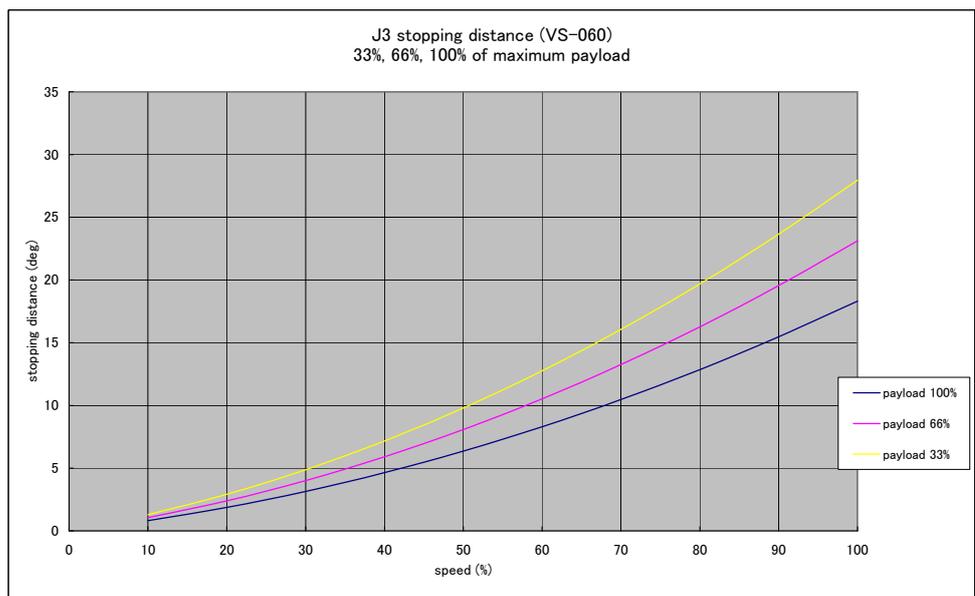
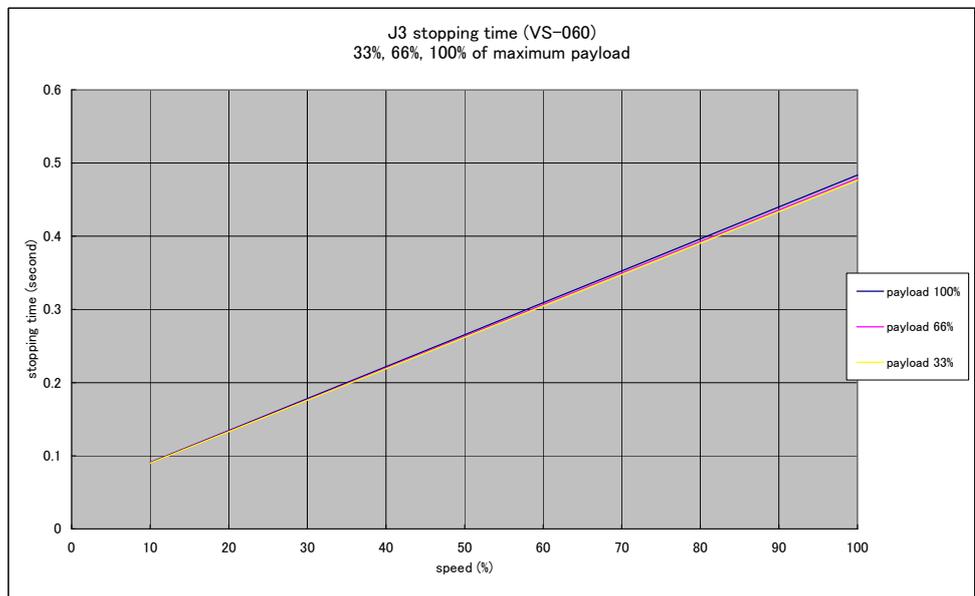
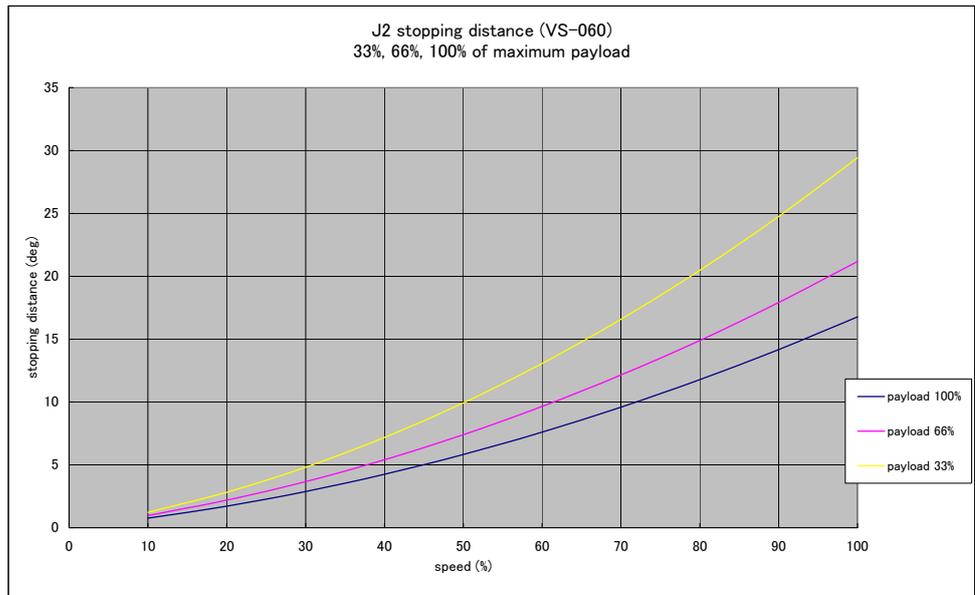
VS-050



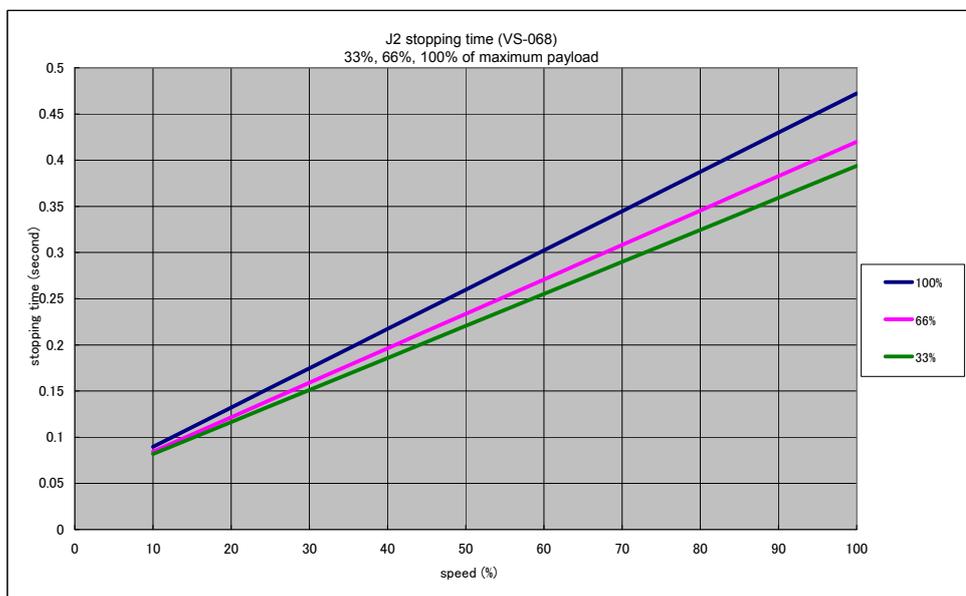
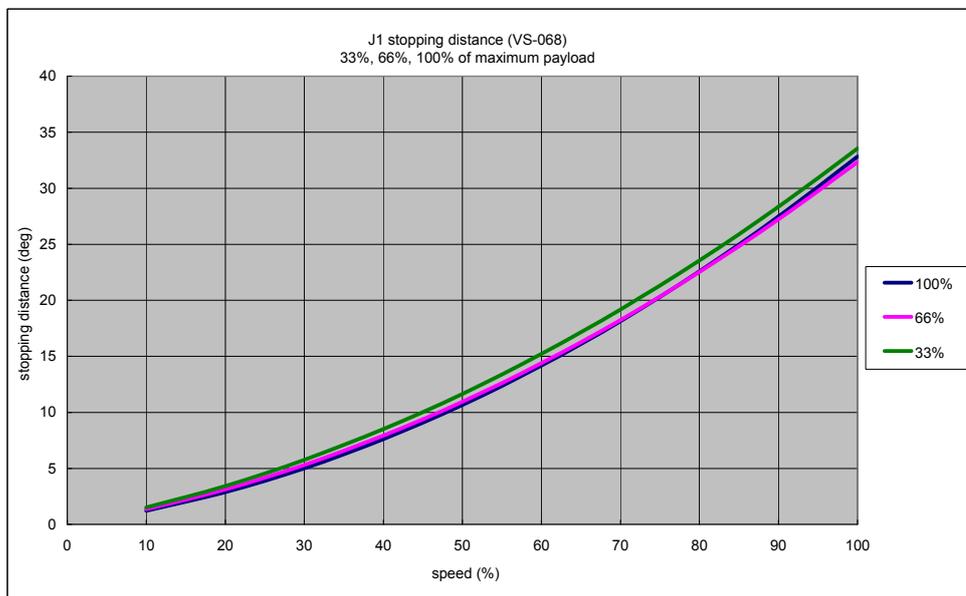
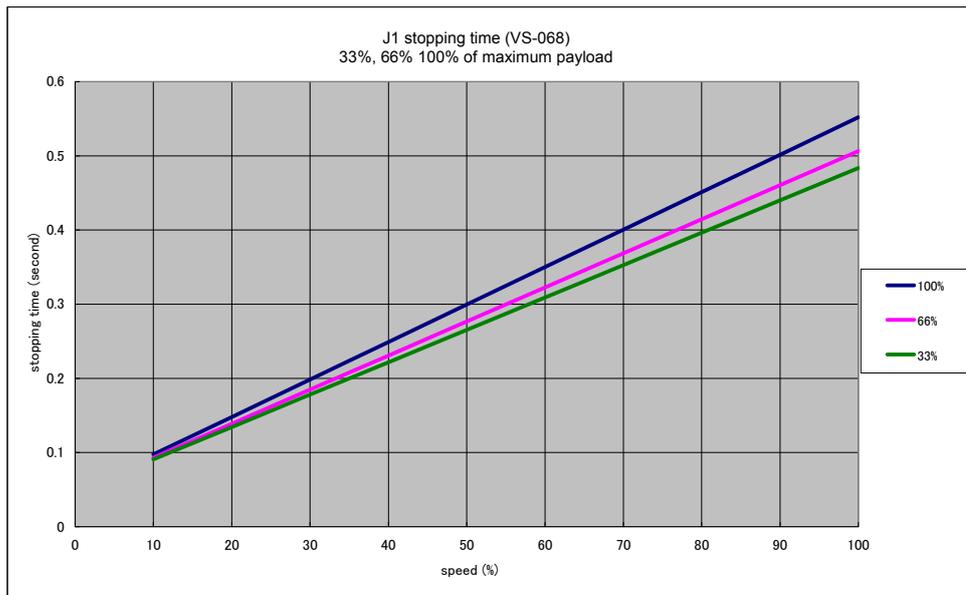


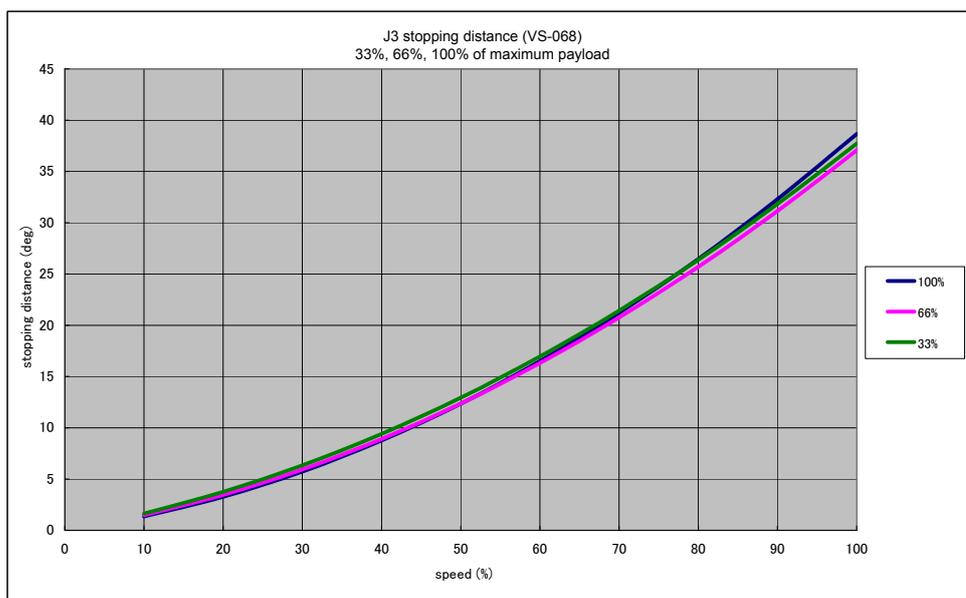
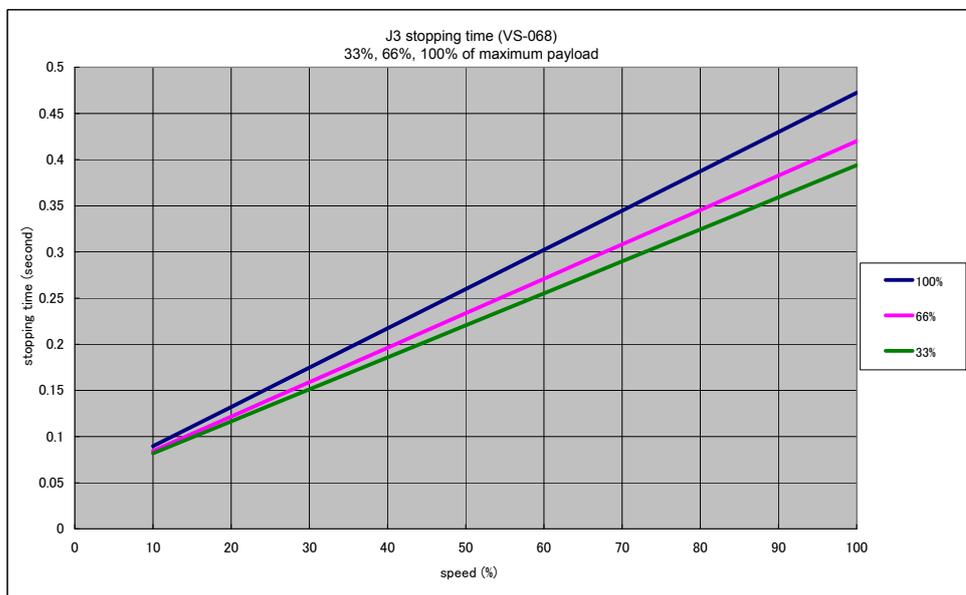
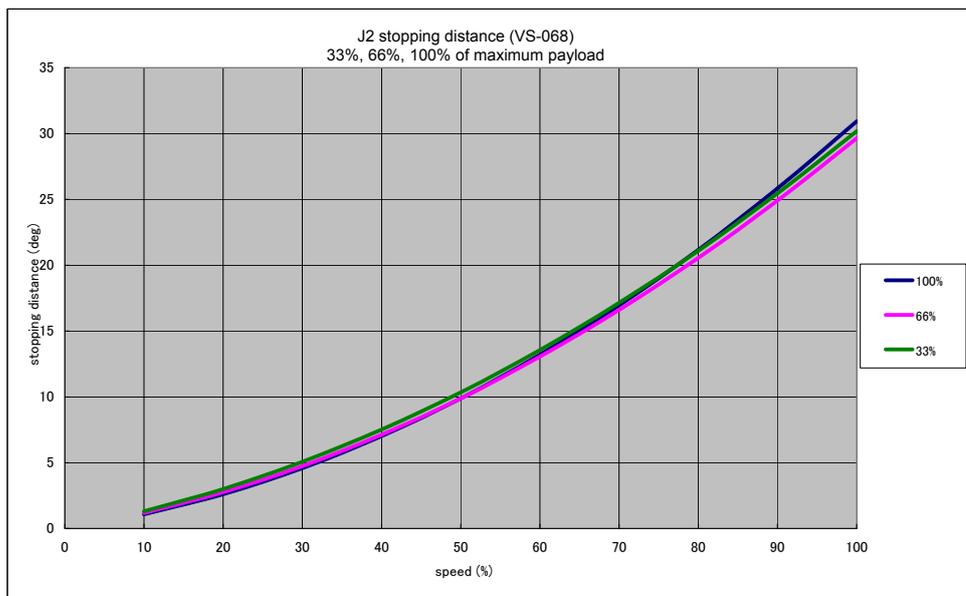
VS-060



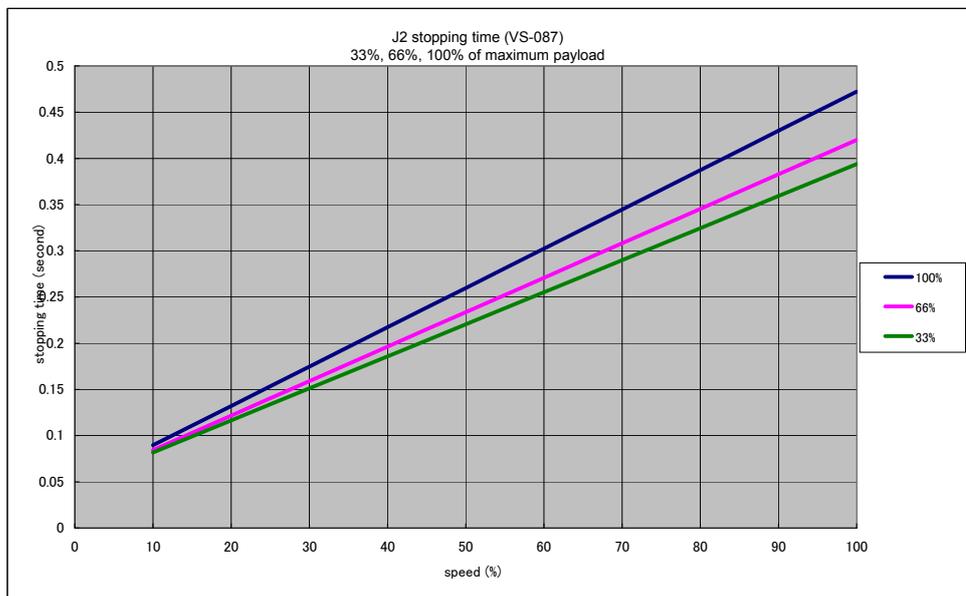
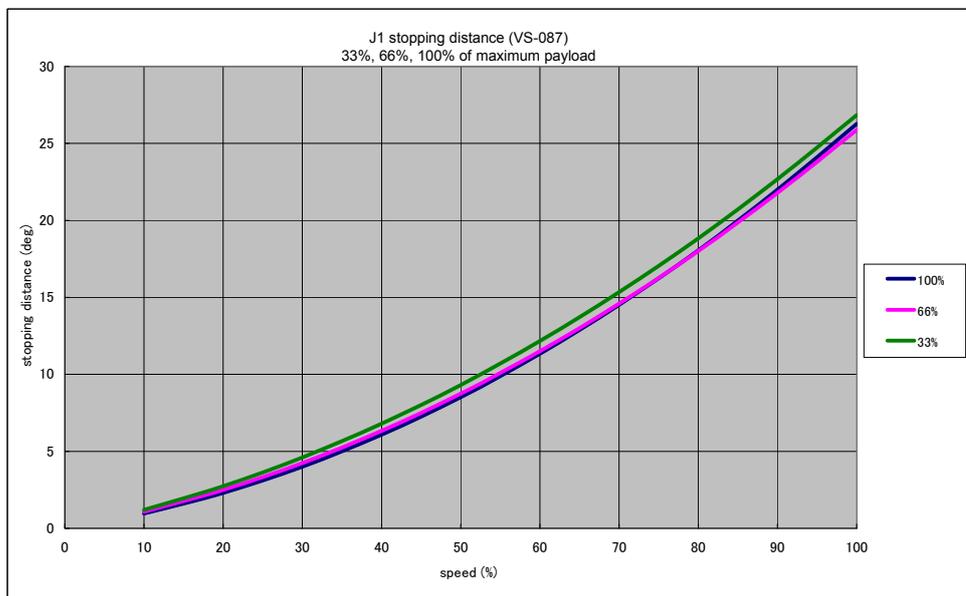
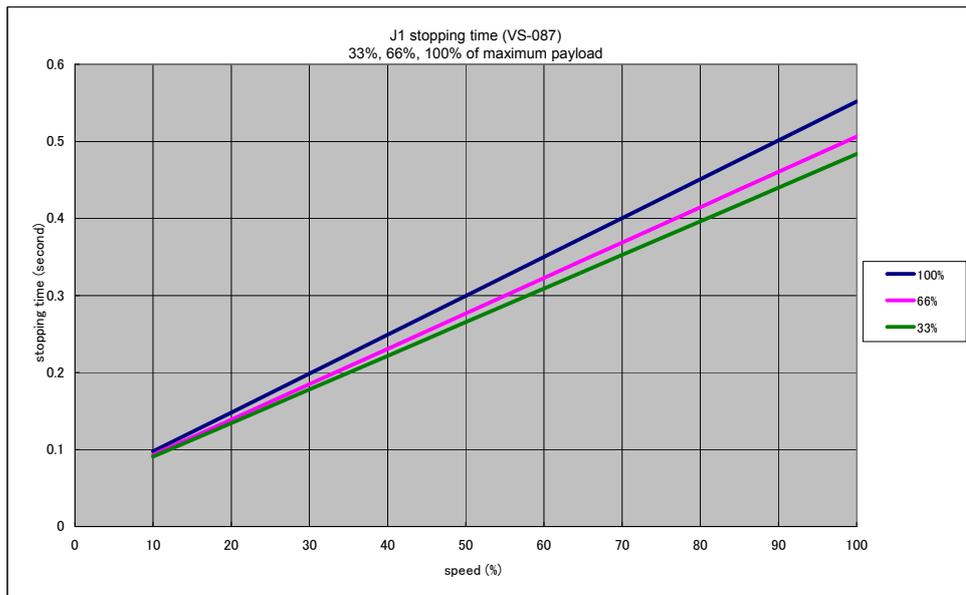


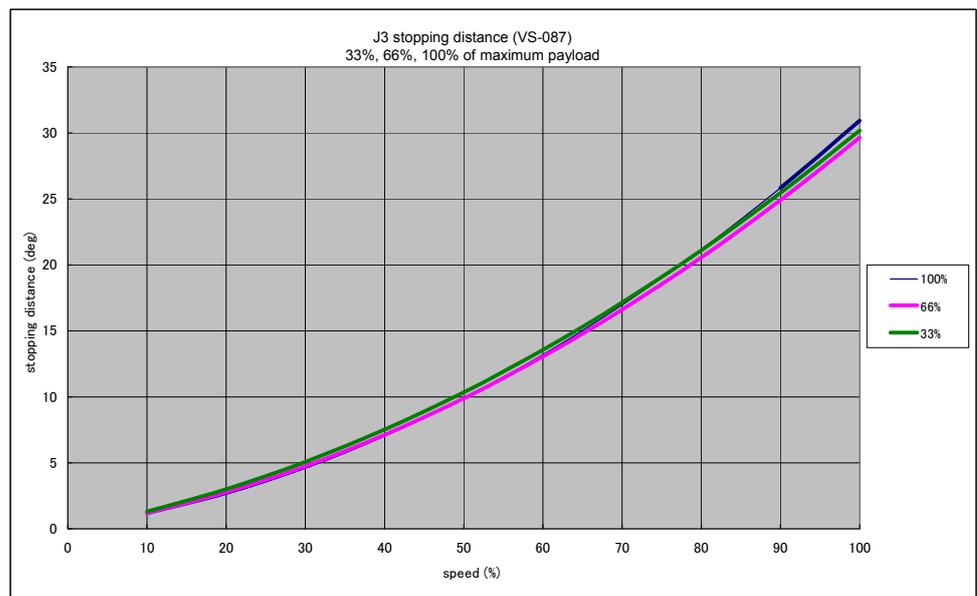
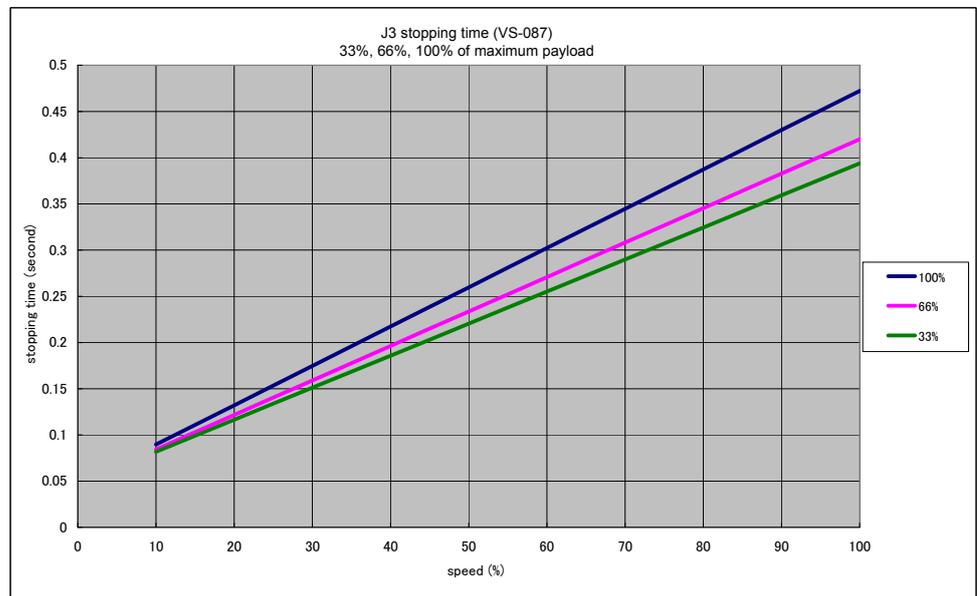
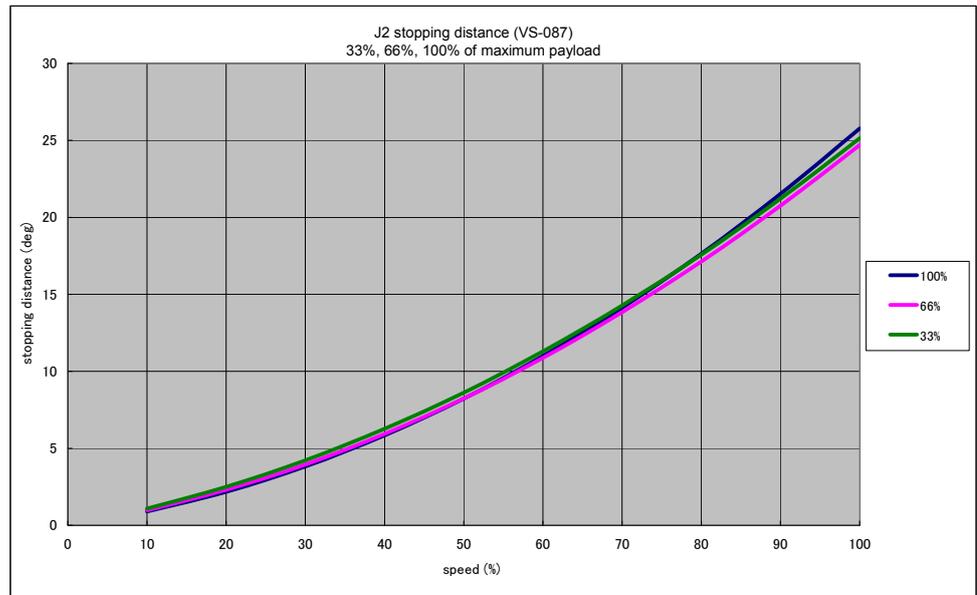
VS-068





VS-087





第4章 ロボットの設置

4.1 適切な設置環境の確保

ロボット本体およびロボットコントローラを設置するにあたっては、「安全にご使用いただくために」の「設置上の注意」の各項目に、使用環境が合っていること、また使用場所の周囲の環境が、以下に説明するように、各機器の仕様に合っていることを確認してください。また、振動によって機器が影響を受けないように配慮してください。

設置環境が適切でないと、機能や性能が十分発揮されないばかりでなく、機器の寿命を縮めたり、思わぬ故障の原因となったりすることがあります。

4.2 ロボット本体の設置環境

ロボット本体の設置環境を、下表に示します。また、設置用架台は十分な剛性のものを準備してください。

⚠注意

ロボットを含む設備に電気溶接は行なわないでください。モータエンコーダやロボットコントローラに大電流が流れ、故障する危険があります。どうしても電気溶接を行なう場合は、設備から、ロボット本体とロボットコントローラを一旦取り外してください。

防塵・防滴タイプ(IP54)のロボットは降りかかる液体や環境により塗装がはがれる可能性があります。ご注意ください。

項目	環境・条件
設置用架台の平面度	0.1/500mm
設置用架台の剛性	鉄鋼材料を使用すること
設置方向	床置き、天吊り または、壁掛け (*)
周囲温度	運転時：0～40℃ 保管・運送時：-10～60℃
相対湿度	運転時：40～90 %RH（結露不可） 保管・運送時：40～75 %RH（結露不可）
振動	運転時：4.9 m/s ² (0.5G) 以下 保管・運送時：29.4 m/s ² (3G) 以下
高度	運転時：1,000 m以下
安全な設置環境	「安全にご使用いただくために」の3.1 適切な設置環境の確保を参照してください。
作業スペース等	・点検、分解のためのスペースが充分確保されていること ・配線スペースはケーブルスペースを十分に確保してください。 (「付録 VS-***シリーズロボットの図面」参照)
接地条件	機能接地 5.5mm ² 以上の配線

* 壁掛け設置の場合は第1軸の可動範囲が狭くなります。弊社営業にお問い合わせください。

4.2.1 振動

過度の振動や衝撃が加えられる環境での設置は避けてください。

⚠注意

輸送中の過度な振動が電源OFF時のロボット本体に加わった場合、エラー2AF1（エンコーダ基準位置異常）が発生することがあります。

ご購入後初めてロボットを「電源入り」にしたときに、エラー2AF1（エンコーダ基準位置異常）が発生した場合は、エラーコード表の復帰処置欄に従っての処置または、弊社サービスへの連絡をお願いします。

4.2.2 ロボット本体とロボットコントローラの組み合わせ

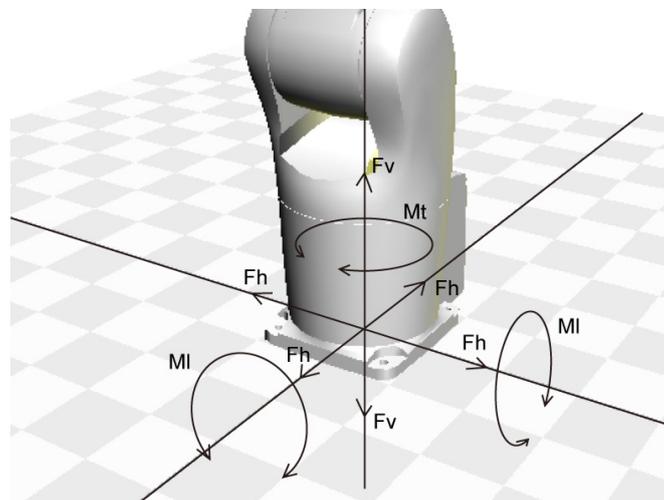
ロボット本体とロボットコントローラは、セットで調整して出荷しています。複数台のロボットをご購入の場合、ロボット本体とロボットコントローラの組み合わせはシリアルナンバーを確認して行い、組み合わせを間違わないようにしてください。

4.2.3 ロボット本体の架台

ロボットを設置する架台は十分な剛性を持たせてください。質量の大きい他の設備などとロボットの架台を機械的に結合させるなどすると有効です。

架台によっては、ロボットの動作時に共振音（うなり音）が発生する場合があります。共振音が大きいときは、架台の剛性をあげるか、ロボットの速度を少し変更してお使いください。

架台にかかる最大反力



VS-050 / 060

倒れモーメント MI:	900 Nm
ねじりモーメント Mt:	301 Nm
水平方向並進力 Fh:	1150 N
垂直方向並進力 Fv:	1221 N

VS-068 / 087

倒れモーメント MI:	2054 Nm
ねじりモーメント Mt:	986 Nm
水平方向並進力 Fh:	3156 N
垂直方向並進力 Fv:	2153 N

⚠注意

天吊りタイプのロボット設置用の天板構造は、設備内の他の天板構造と分離、独立した構造としてください。

4.2.4 ロボット本体の運搬**[1] 運搬時の注意**

VS-***シリーズのロボットは、質量が約50 kgあります。ロボットの運搬には、十分な性能のクレーンを使用してください。

運搬作業は必ず2名以上で行なってください。

作業者は、ヘルメット・安全靴・安全めがね・手袋を着用してください。

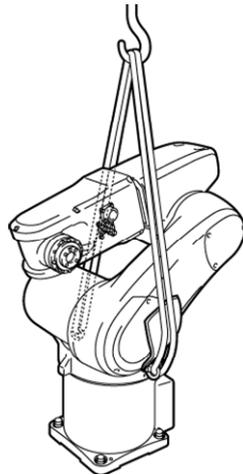
⚠注意

ワイヤは、所定の吊りボルト(アイボルト)に固定してください。吊りボルト以外の場所に固定して吊すと、破損し怪我をする危険があります。

[2] ロボットの運搬姿勢

ロボット本体の運搬は下記のように行ってください。

移設する場合は下記のバランスの取れる姿勢にしてから運搬してください。



吊りボルトで吊った場合に比較的バランスのよいロボットの姿勢

VS-050 : J1 = 0°, J2 = -10°, J3 = 140°, J4 = 0°, J5 = 50°, J6 = 180°

VS-060 : J1 = 0°, J2 = -20°, J3 = 130°, J4 = 0°, J5 = 70°, J6 = 180°

VS-068 : J1 = 0°, J2 = -10°, J3 = 140°, J4 = 0°, J5 = 50°, J6 = 180°

VS-087 : J1 = 0°, J2 = -20°, J3 = 130°, J4 = 0°, J5 = 70°, J6 = 180°

[3] コネクタパネル底面仕様ロボットの運搬時の注意

コネクタパネル底面仕様のロボットを運搬する場合は設置面にコネクタ類が出ていますので仮置きができません。運搬先までの経路や運搬先のロボットの取り扱いを事前に準備してから運搬してください。

[4] 天吊り設置の場合の運搬時の注意

天吊り設置の場合は以下の点に注意し、安全を確保してください。

⚠警告

作業者は必ず2名以上で行ってください。作業者は安全靴、手袋、安全めがね、ヘルメット等の安全を確保できる装備をしてください。

周囲の作業スペースは十分に確保してください。

ロボットの吊り上げには、十分な能力のあるリフターやクレーンを使用してください。

ロボットの回転は専用の治具など作成し、安全に行ってください。

ロボットを持ち上げるときや設置方向へロボットを回転するとき手や体を挟む可能性のある箇所は事前にチェックし、挟むことのない処置をしてください。

現場の環境、設備、人数など条件に合わせて安全を確保して設置をしてください。設置の一例を「付録 天吊り設置の例」に収録します。

[5] 壁掛け設置の場合の運搬時の注意

壁掛け設置の場合は弊社営業に問い合わせください。

[6] 外付けバッテリーユニットを接続しているロボットの注意

外付けバッテリーユニットを接続しているロボットは本体内部のエンコーダバックアップ電池を取り外しています。ロボットを移設するときや運搬、取り外しするときなどロボットから外付けバッテリーボックスを取り外すときはロボット内のエンコーダバックアップ電池を再度取り付けてください。ロボット内にエンコーダバックアップ電池を取り付けないまま、外付けバッテリーユニットを取り外すとエンコーダデータが消失します。外付けバッテリーユニットを取り外す前にロボット本体内にエンコーダバックアップ電池が入っていることを確認してください。

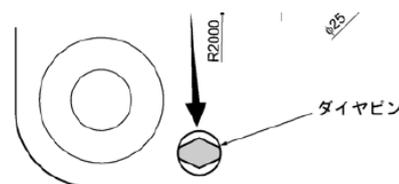
4.2.5 ロボットの設置手順

STEP 1

設置台はロボット本体の外形寸法にしたがって、本体固定ボルト、基準穴およびケーブルスペースなどが確保されているかを確認します。「付録 VS-***シリーズロボットの図面」を参照してください。

STEP 2

ダイヤモンドをダイヤモンド用穴φ4H7に打ち込みます。このとき、ダイヤモンドが下図の方向になるように打ち込んでください。



STEP 3

めねじ付位置決めピンをφ6H7に打ち込みます。

NOTE

ノックピンの打ち込みは必ず実施してください。保守作業時などのロボット本体の脱着や、振動による位置ズレを最小限におさえることができます。

STEP 4

ロボットを固定位置に置きます。

STEP 5

本体固定ボルト4本と平座金でロボットを固定します。

VS-050 / 060

- ・本体固定ボルト：M8×30mm（強度区分12.9）
- ・締め付けトルク：35+/- 7 Nm

VS-068 / 087

- ・本体固定ボルト：M10×30mm（強度区分12.9）
- ・締め付けトルク：70+/- 14 Nm

4.2.6 ロボット本体の接地

ロボット本体のアースターミナルを、5.5 mm²以上の配線で接地してください。

 **注意**

接地線と接地極は、専用のものを使ってください。他の電力、動力、溶接機などと共用しないでください。

4.3 ロボットコントローラの設置方法

RC7M型コントローラの設置方法は、「RC7M型コントローラ説明書」の「6.2 コントローラの設置方法」を参照してください。

4.4 各軸のブレーキ解除方法

VS-***シリーズロボットは全軸にブレーキがついています。非常停止時、モータOFFで各軸を動かすにはブレーキを解除します。ブレーキ解除するには以下の2つの方法のいずれかを行います。

ティーチングペンダントでブレーキ解除する

コントローラの電源を入れます。

[基本画面]-[F2 アーム]-[F12 保守]-[F3 ブレーキ]

ブレーキを解除したい軸を選択し、[OK]を押します。

ブレーキ解除ユニットでブレーキを解除する

軸セクタスイッチで解除したい軸を選択します。

ブレーキ解除ボタンを押します。

参考

コントローラの電源がONのときのみブレーキ解除できます。

第5章 可動範囲の制限

5.1 可動範囲の制限とは

周囲の設備との衝突回避やエンドエフェクタへの配線・配管の巻き込みなどを防止するために、必要に応じて可動範囲を制限します。

可動範囲を制限するには物理的に可動範囲を制限するメカエンドとソフト的に制限するソフトウェアリミット設定を併用してください。

メカエンドを変更した場合は、ソフトウェアリミットを可動範囲内に設定変更してください。

詳細は営業に問い合わせください。

5.2 VS-***シリーズロボットのメカエンド変更

VS-***シリーズロボットは第1軸、第2軸、第3軸にメカエンドを変更できます。

次の3つのメカエンドを変更した場合、RANG値の変更が必要な場合があります。

- ・第1軸正方向
- ・第2軸負方向
- ・第3軸正方向

CALSETを行う場合、メカエンド変更部品を取り外し、変更前のメカエンドまでロボットを移動できる場合はRANG値の変更は不要ですが、それができない場合（変更前のメカエンドまでロボットを移動する際、周りの設備に干渉してしまうなど）はRANG値の変更が必要です。RANG値を変更後はRANG値、CALSET値ともにバックアップしてください。

CALSETについては「CALSET」を、RANG値については「RANG値の変更」を参照してください。

メカエンド変更時の注意

1. メカエンドを変更する場合、お客様のご使用状況にあわせ、本書を参考にメカストップを設計・製作してください。
2. メカストップを取り付けてメカエンドを変更した場合、ロボット操作時にメカストップと接触しないように必ずソフトウェアリミットを変更して使用してください。
3. メカストップにロボットが衝突した場合は、ロボットが損傷している場合がありますので、使用前に、弊社サービスに点検・修理を依頼してください。また、お客様が設計・製作されたメカストップが損傷している場合がありますので、メカストップは再使用せず、再製作したものに交換してロボットを使用してください。
4. 本書に記載のメカストップの参考図は、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・取付けを行なってください。
5. メカストップの取付けによる質量増加分がロボットの可搬質量に影響を与える場合があります。
6. 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。

NOTE

本書にはメカストップの参考図を掲載しておりません。詳細は弊社営業にお問い合わせください。

5.3 ソフトウェアリミット

物理的な衝突やメカエンドへの接触によるダメージを避けるため、ソフトウェアによって軸ごとに可動範囲(ソフトウェアリミット)を設定します。

出荷時のソフトウェアリミットはメカエンドの少し手前に設定されています。

ロボットが手動動作や自動動作中にソフトウェアリミットに達すると、エラーメッセージ(エラーコード6070番台---1桁目は軸番号)を表示して、停止します。自動運転の場合は、モータ電源も切れます。

ソフトウェアリミットで設定された範囲の中にロボットが入ったあとに有効になります。

⚠注意

ソフトウェアリミットは安全規格に準じた機能ではありません。

5.3.1 ソフトウェアリミットを変更するときの注意点

実際の作業環境での、ロボットの動作する範囲を確認してください。また、単位を間違わないよう注意してください。

ソフトウェアリミットを変更した直後など、ロボットの現在位置がソフトウェアリミットを越えた位置にある場合、手動操作で可動範囲方向のみ動作可能です。手動操作時は各軸モードにてソフトウェアリミット内に動かしてください。

5.3.2 ソフトウェアリミットの変更手順

STEP 1

ロボットコントローラの電源スイッチを「入り」にします。

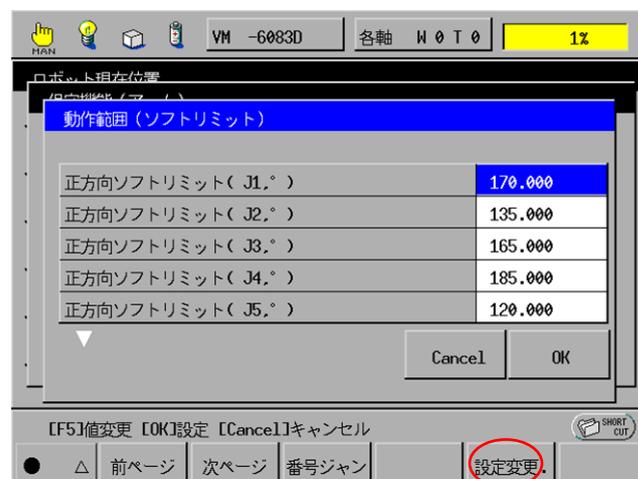
STEP 2

ティーチングペンダントのモード切替スイッチを [MANUAL] にします。

STEP 3

ティーチングペンダントで [動作範囲 (ソフトリミット)] ウィンドウを表示します。

基本画面-[F2 アーム]-[F12 保守.]-[F1 動作範囲.]



STEP 4

変更する項目を選択し、[F5 設定変更.]を押し、値を入力します。

入力を終わったら、[OK]を押し、ウィンドウを閉じます。

STEP 5

ロボットコントローラの電源を再起動します。

NOTE

変更された動作範囲の設定値（ソフトウェアリミット）は、電源再起動後に有効になります。

5.4 CALSET**5.4.1 CALSETとは**

コントローラが認識する位置情報と、ロボット本体の実際の位置の関係を校正することを、CALSETとといいます。CALSETでは、各軸にあらかじめ決められた固定できる位置があり、その位置とエンコーダ値を対応させるデータ(CALSET値)を作成します。このとき軸を固定した位置をCALSET位置と呼び、CALSET位置が何度であるかを記録したデータがRANG値です。

CALSETデータは、ロボット1台ごとに異なります。

モータ交換やエンコーダのバックアップ電池が消耗しエンコーダ内の位置データが消滅したときには、CALSETが必要になります。

ロボットのCALSETデータはお客様にて管理してください。「プロジェクトのバックアップについて」を参考にして、定期的にCALSETデータをバックアップしてください。

出荷時のCALSET位置

軸	位置
第1軸	出荷時の正方向メカエンド
第2軸	出荷時の負方向メカエンド
第3軸	出荷時の正方向メカエンド
第4軸	4軸CALSET専用ボルトの位置(「第4軸のCALSET位置について」参照)
第5軸	負方向端 (VS-050 / 060 はCALSETボルトを使用、「第5軸のCALSET位置について(VS-050 / 060)」参照)
第6軸	専用CALSET治具での位置決め フランジのタイプに合わせて以下を参照ください。 <ul style="list-style-type: none"> ・第6軸のCALSET位置について(標準タイプロボット、標準フランジ) ・第6軸のCALSET位置について(標準ロボット、通信ケーブルフランジ仕様-A) ・第6軸のCALSET位置について(防塵防滴タイプおよび耐悪環境タイプ)

5.4.2 CALSETの手順**STEP 1**

CALSETしたい軸のブレーキを解除してCALSET位置にします。

STEP 2

ティーチングペンダントにてCALSETを選択します。

[基本画面]-[F2 アーム]-[F12 保守]-[F6 CALSET]

軸を選択して[OK]を押します。

[1] 第4軸の CALSET 位置について

VS-***シリーズロボットの第4軸は可動範囲が $\pm 360^\circ$ 以上あり、メカエンドもありませんが、無限回転軸ではありません。

CALSET位置は以下の手順に従い、正しく位置してください。

正しい位置でCALSETをしない場合は内部配線が破損することがありますのでご注意ください。

STEP 1

第4軸のブレーキを解除します。(「各軸のブレーキ解除方法」参照)

STEP 2

第4軸を手でゆっくりと正方向に止まるまで回転させます。

⚠注意

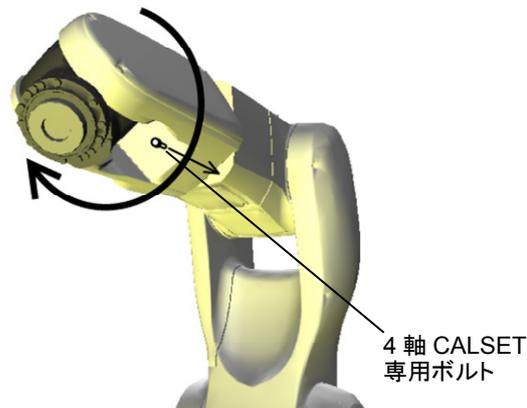
ゆっくりと回転させてください。とまった位置から強く押し付けないでください。

**STEP 3**

STEP2で止まった位置から逆方向(負方向) に手で回転させ、下図の位置にします。(VS-050/060 は約 270° 、VS-068/087 は約 330° 回転させます。)

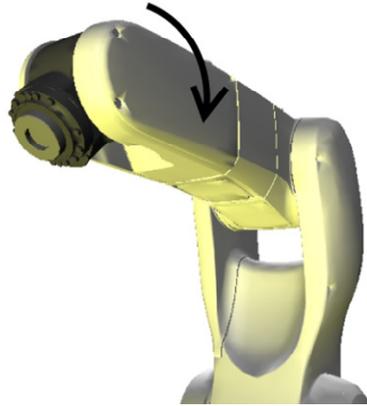
図の位置に4軸CALSET専用ボルトを取り付けます。

4軸CALSET専用ボルトはエンコーダバックアップ電池ボックス内にあります。(「エンコーダバックアップ電池ボックス」参照)



STEP 4

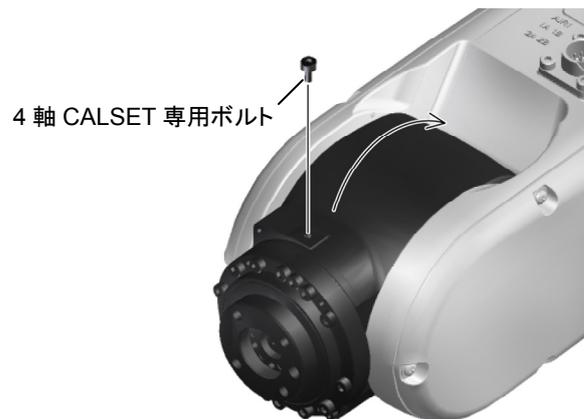
負方向に手で回転させ、メカストップに静かに押し当て、CALSETを行います。

**[2] 第5軸のCALSET位置について(VS-050 / 060)**

VS-050 / 060の第5軸のCALSET位置は4軸CALSET専用ボルトを使用して位置決めをします。

下図の位置に4軸CALSET専用ボルトを装着し、第5軸を手で負方向端に静かに押し当てます。

4軸CALSET専用ボルトはエンコーダバックアップ電池ボックス内にあります。
(「エンコーダバックアップ電池ボックス」参照)

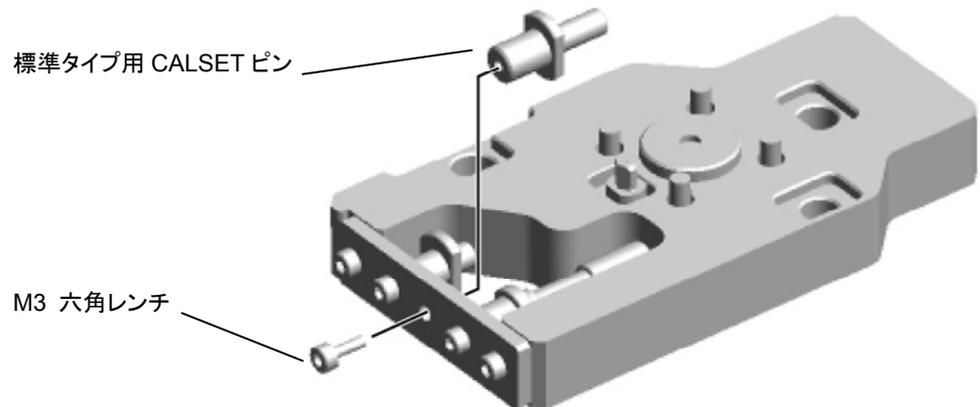


[3] 第6軸のCALSET位置について(標準タイプロボット、標準フランジ)

標準タイプのロボットの第6軸CALSET位置は専用の治具を使用して位置決めします。第6軸は無限回転軸ですので位置決めの際に、何回転したかを確認する必要はありません。

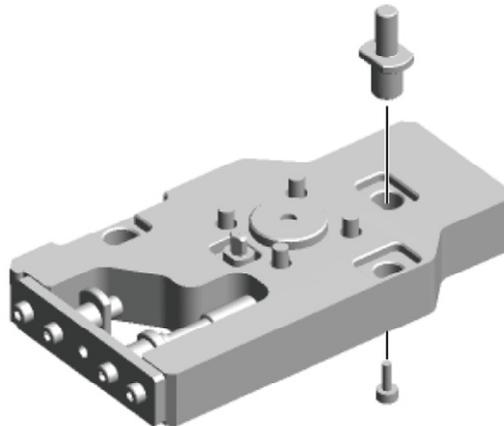
STEP 1 CALSET治具の組み立て

標準タイプ用のCALSETピンを取り外します。



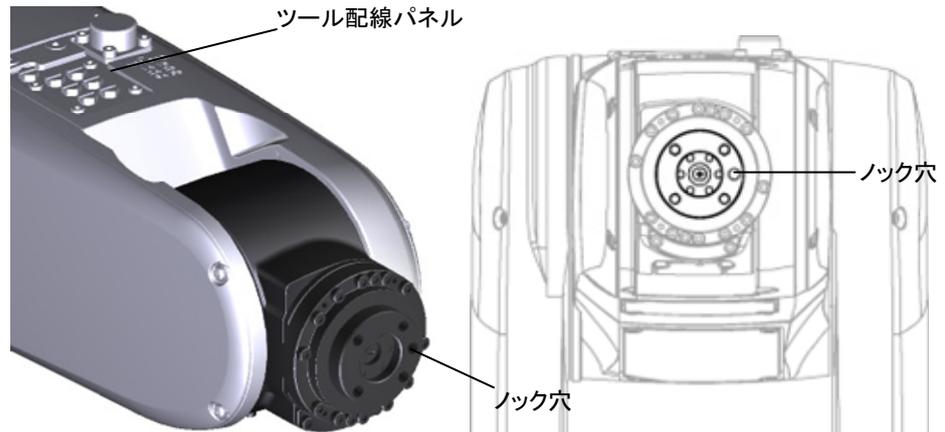
下図の位置に標準タイプ用CALSETピンを取り付けます。

締め付けトルク : 2.0 +/- 0.4 Nm



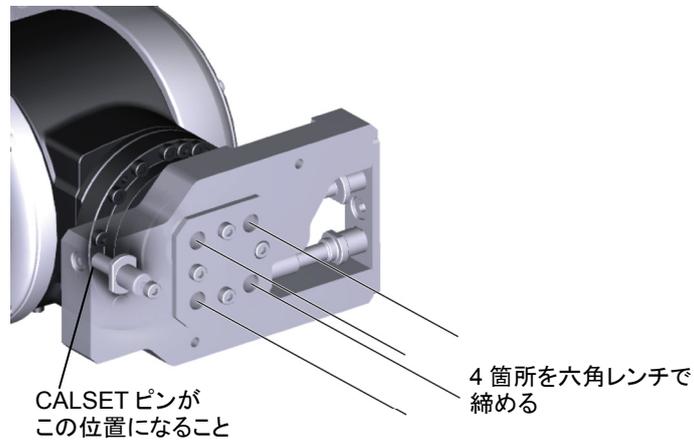
STEP 2 CALSET 治具の取り付け

6軸を下図の位置(0度付近)にします。



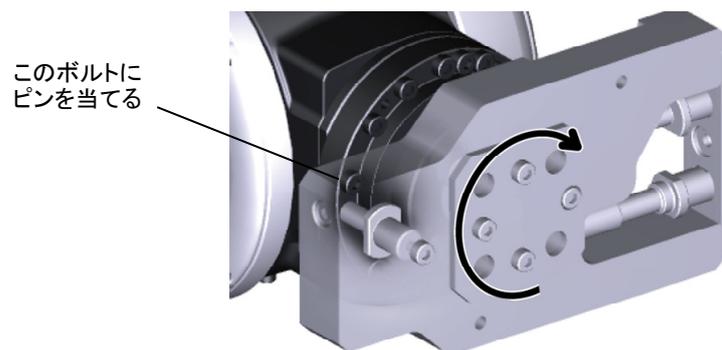
CALSET 治具を取り付けます。

締め付けトルク : 8.8 +/- 1.7 Nm



STEP 3 位置決め

CALSET 治具を時計回りに回し、ピンをボルトに軽く当てます。

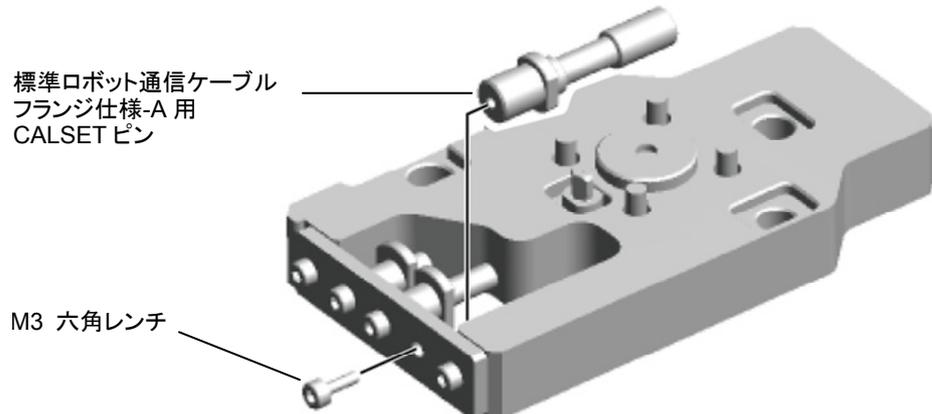


[4] 第6軸のCALSET位置について(標準ロボット、通信ケーブルフランジ仕様-A)

VS-***シリーズロボット(通信ケーブルフランジ仕様-A)の第6軸CALSET位置は専用のピンを使用し、位置決めをします。通信ケーブルフランジは無限回転ではありません。必ず、何回転したかを確認してからCALSET位置を位置決めしてください。

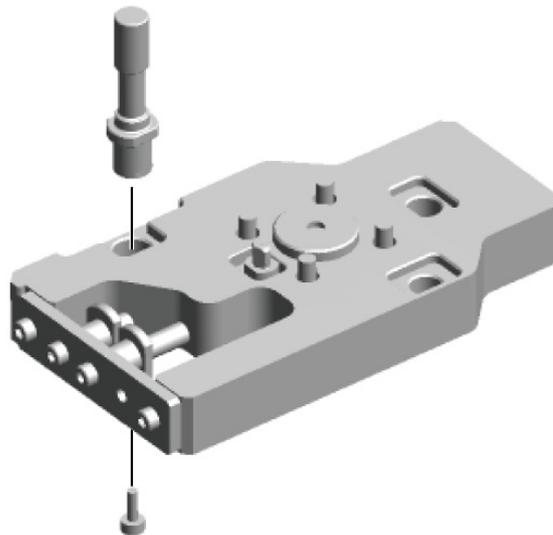
STEP 1 CALSET治具の組み立て

標準ロボット通信ケーブルフランジ仕様-A 用のCALSETピンを取り外します。

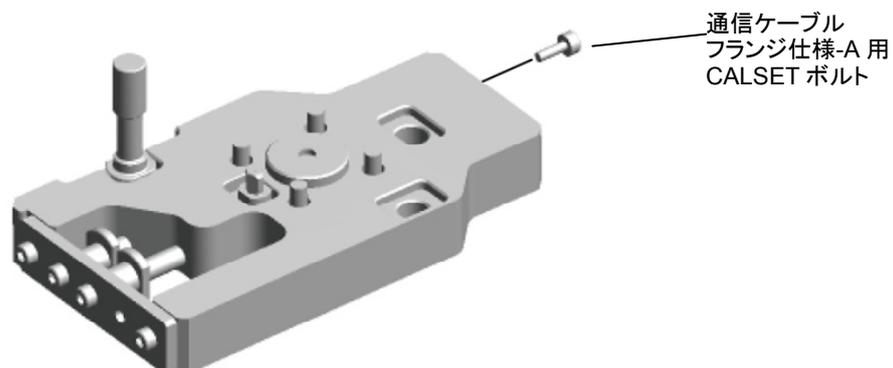


下図の位置に標準タイプ用CALSETピンを取り付けます。

締め付けトルク : 2.0 +/- 0.4 Nm

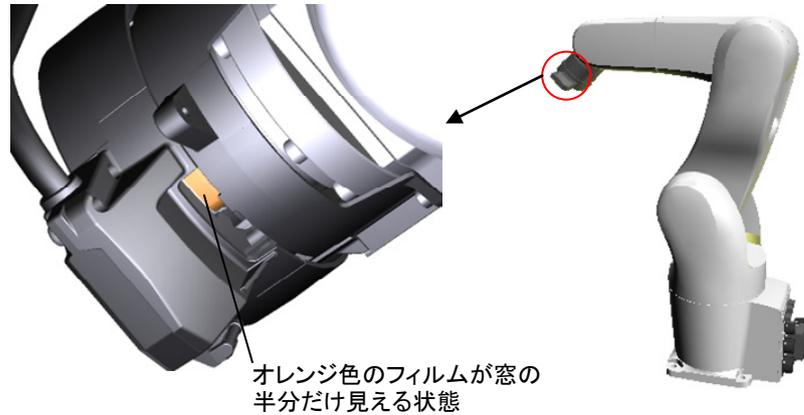


通信ケーブルフランジ仕様-A用CALSETボルトを取り外します。

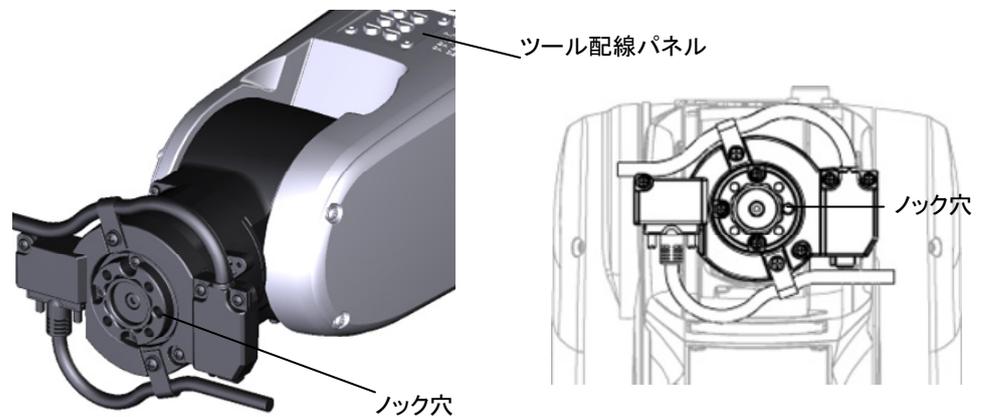


STEP 2 CALSET治具の取り付け

フランジ横の窓からオレンジ色のフィルムが窓の半分だけ見える状態にします。窓からオレンジ色のフィルムが全く見えない場合は6軸を負方向(フランジ正面から見て時計回り)に回します。窓全体からオレンジ色のフィルムが見える場合は6軸を正方向(反時計回り)に回します。

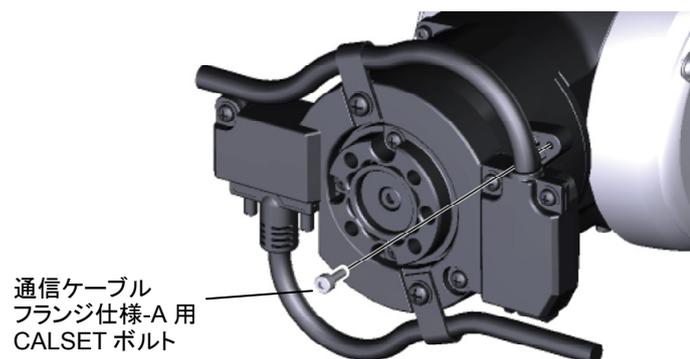


6軸を下図の位置(0度付近)にします。



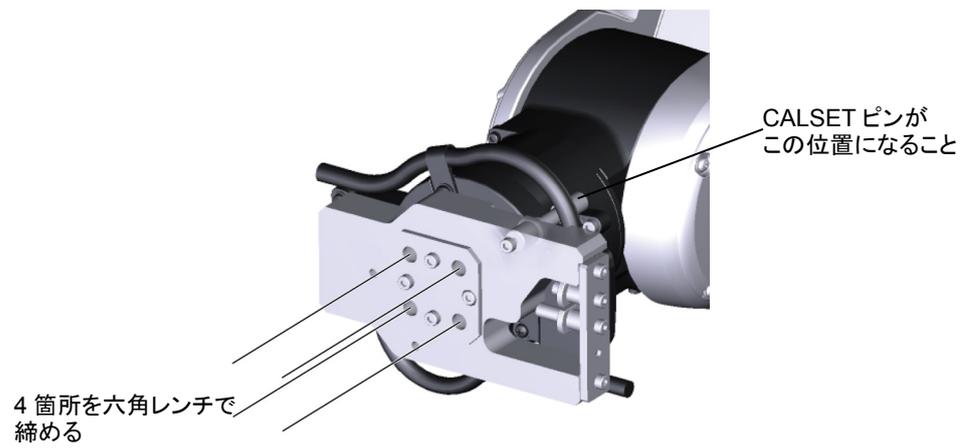
通信ケーブルフランジ仕様-A用CALSETボルトを取り付けます。

締め付けトルク : 0.8 +/- 0.1 Nm



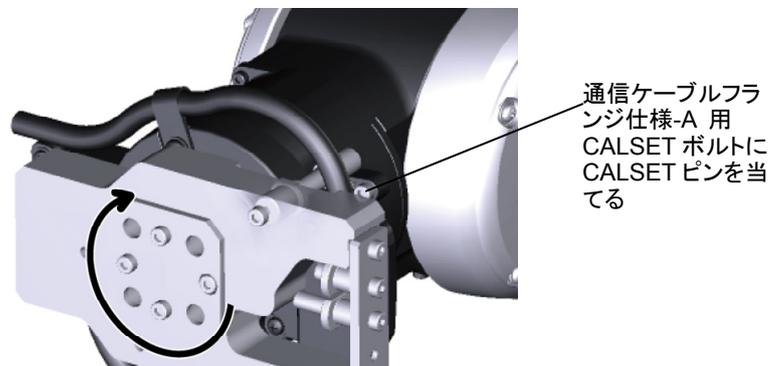
CALSET治具を取り付けます。

締め付けトルク : 8.8 +/- 1.7 Nm



STEP 3 位置決め

CALSET治具を時計回りに回し、CALSETピンを通信ケーブルフランジ仕様-A用CALSETボルトに軽く当てます。

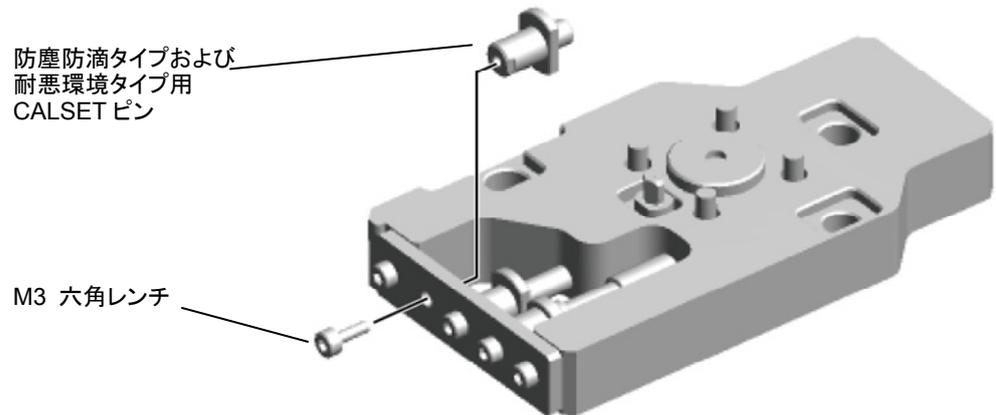


[5] 第6軸のCALSET位置について(防塵防滴タイプおよび耐悪環境タイプ)

VS-***シリーズロボット(防塵防滴タイプおよび耐悪環境タイプ)の第6軸CALSET位置は専用の治具で決めます。第6軸は無限回転軸ですので位置決めの際に、何回転したかを確認する必要はありません。

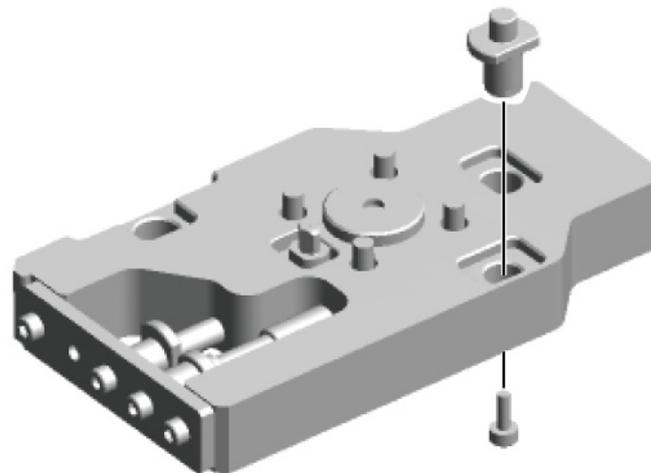
STEP 1 CALSET治具の組み立て

下図のCALSETピンを取り外します。



下図の位置にCALSETピンを取り付けます。

締め付けトルク : 2.0 +/- 0.4 Nm

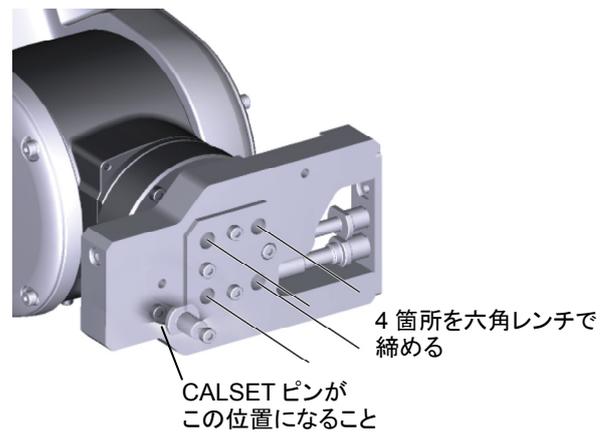
**STEP 2 CALSET治具の取り付け**

6軸を下図の位置(0度付近)にします。



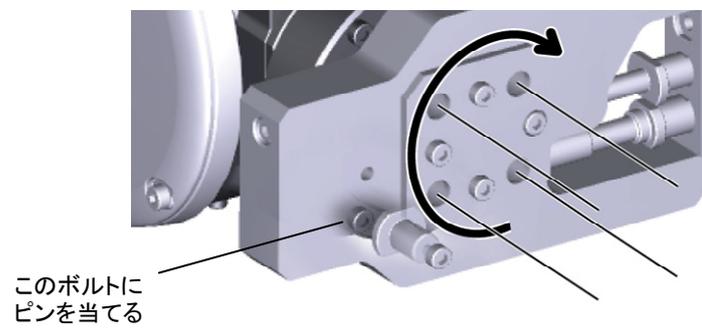
CALSET治具を取り付けます。

締め付けトルク : 8.8 +/- 1.7 Nm



STEP 3 位置決め

CALSET治具を時計回りに回し、ピンをボルトに軽く当てます。



5.5 RANG値の変更

RANG値とはロボットの基準位置とCALSETを行う位置との関係を決める角度であり、基準角度またはレディーアングル (Ready angle) とも言います。

出荷時の第1軸、第2軸、第3軸のRANG値は各軸を出荷時のメカエンドに当てた位置での値です。CALSETが必要になった場合にお客様にて装着したメカエンド変更部品を取り外せないなど、出荷時のCALSET位置の姿勢をとることができない場合はお客様にて装着したメカエンド変更部品で位置決めするCALSET位置でのRANG値に書き換える必要があります。

NOTE

RANG値を書き換えた場合は、お客様にて装着したメカエンド変更部品が精度に影響します。ご注意ください。

STEP 1

RANG値を変更したい軸を手動モードの各軸モードにてメカエンドに近づけ、ゆっくりとメカエンドに押し当てる。

STEP 2

現在位置に表示されている各軸モードの該当する軸の値をメモする。

STEP 3

RANGの設定画面にて該当の軸のRANG値をメモした値に変更します。

[基本画面]-[F2 アーム]-[F12 保守]-[F2 RANG]

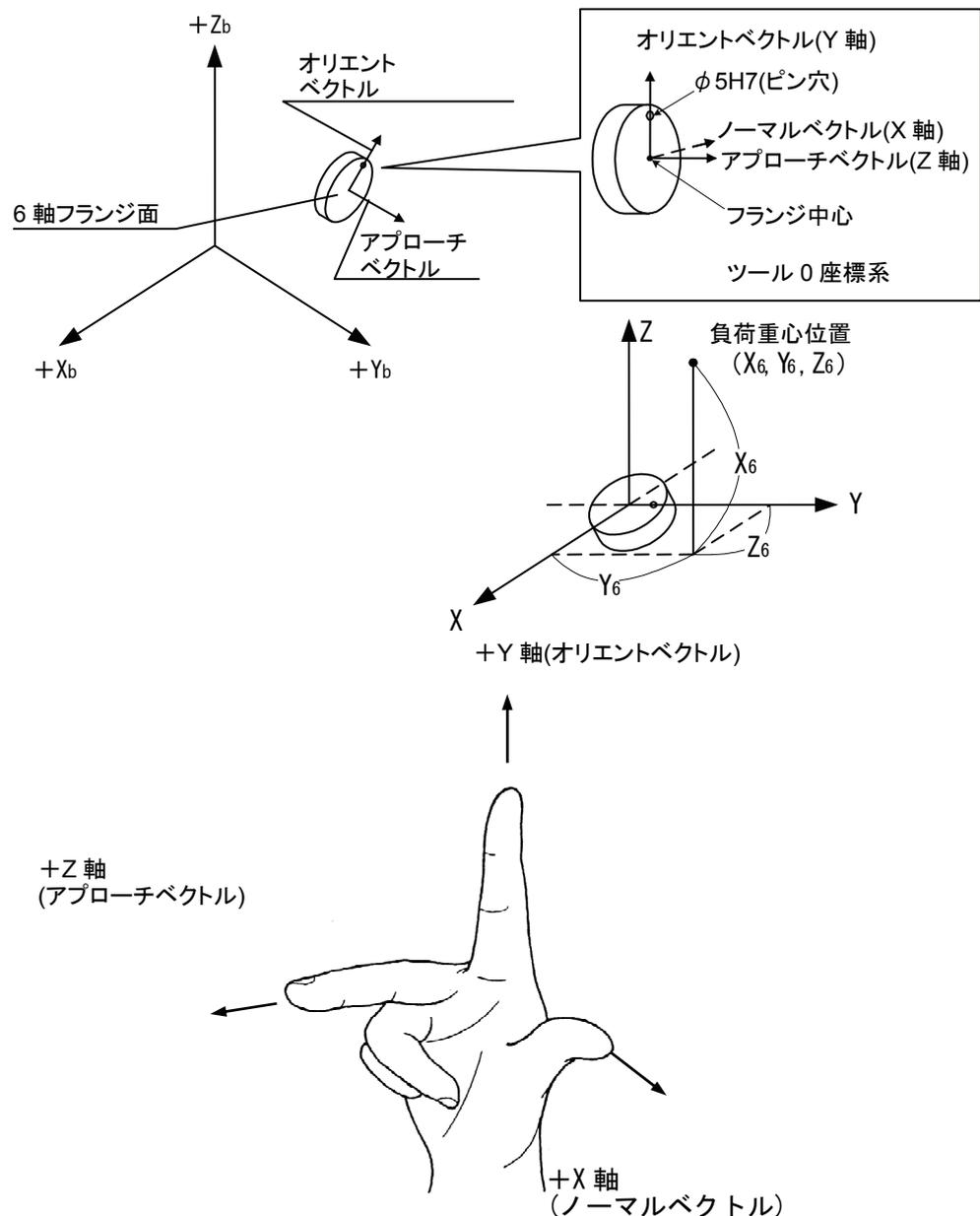
5.6 最適可搬質量機能の設定

ロボットアームの先端に取り付ける、ツールやワークの質量と重心位置により、最適な速度や加速度は異なります。このため、ロボットの先端負荷や姿勢に応じて、ツールやワークの質量と重心位置および、モードを設定します。

詳しくは、プログラミングマニュアル「4.7 「使用条件」における最適可搬質量設定機能」を参照してください。また、設定の手順については、操作ガイド「負荷質量、負荷重心、最適可搬質量に関する基本パラメータの設定 (TP/WC)」を参照してください。

先端負荷質量は、ツール及びワークの総質量で、単位はgです。

負荷重心位置は、ツール0座標系で表現します（下図参照）。単位はmmです。ツール0座標系の原点は、6軸フランジ中心、Y成分はフランジ中心からφ5H7ピン穴方向（オリエントベクトル方向）、Z成分はフランジ中心を通りフランジ面に垂直な方向（アプローチベクトル方向）、X成分は、オリエントベクトルをY軸、アプローチベクトルをZ軸とした時の、右手座標系におけるX軸方向（ノーマルベクトル方向）になります。



第6章 保守点検

6.1 保守点検作業の間隔と目的

下表に示す保守点検作業を行なってください。

注意

保守点検作業は、ロボットの可動範囲で行なう作業が多く、事故の危険性も高いため「労働安全衛生法 第59条 および関連省令等」に定める産業用ロボットの「特別教育」を受講された作業者が実施してください。

保守点検作業を行なう場合は、「安全にご使用いただくために」の「作業上の注意」、「日常点検・定期点検の実施」と本章を必ず読んでください。

保守点検作業の間隔と目的

種類	目的
日常点検	ロボットを安全にご使用いただくために、毎日作業開始前に行なっていただく点検作業です。
3ヶ月点検	ロボットの精度維持とコントローラの熱による故障を防ぐために、3ヶ月ごとに行なっていただく点検整備作業です。
2年点検	コントローラ内のメモリに記憶されているロボット固有のデータ（プログラム・パラメータ等）およびロボット本体内の電子式アブソリュートエンコーダに記憶されている位置データを消滅させないために、2年ごとに行なっていただく電池交換作業です。

6.2 日常点検

日常点検は下表に従って、毎日作業開始前に実施してください。

電源OFF状態での点検

点検箇所または作動	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法 (注意)
コネクタ部	目視	緩み・抜け・汚れのないこと	正規に差し込み、および清掃の実施
ケーブル類	目視	傷・むしれのないこと	修理・交換
ブレーキ解除ユニット	緩み確認	緩みのないこと	増し締め
ロボット本体	目視	グリス漏れのないこと	拭取り

電源ON状態での点検

点検箇所または作動	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法 (注意)
ティーチングペンダント液晶表示	目視	表示すること	修理・交換
コントローラパイロットランプ	目視	点灯すること	修理・交換
コントローラ用冷却ファン	目視	正常に回転していること	修理・交換
ティーチングペンダントまたはミニペンダントの非常停止ボタン	非常停止ボタンを押す	非常停止すること	修理・交換
安全扉	安全扉のスイッチおよびスイッチへの配線の扉を開ける	非常停止すること	点検・修理

NOTE

不具合時の処置方法欄の修理・交換については、一部専門的作業が伴う内容もありますので、弊社ロボットサービス部門にご連絡ください。

6.3 3ヶ月点検

下表に従って実施してください。

3ヶ月点検整備表

点検箇所または作動	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
ロボットベース取り付けボルト	トルクレンチで締め付けトルクを測定	緩みのないこと 規定トルク70+/- 14Nm	規定トルクで締め付ける
ロボットコントローラ冷却ファンフィルタ	目視	汚れのないこと	清掃を実施 (コントローラ説明書参照)

6.4 2年点検

2年点検整備では、2種類のバックアップ電池の交換およびタイミングベルトの点検を行います。

6.4.1 タイミングベルトの点検・調整

タイミングベルトの点検・調整は、DENSOロボットサービス部門またはお買い上げの営業部門に連絡ください。

6.4.2 バックアップ電池の交換

注意

このデバイスに使用されているバッテリーは、取り扱いを間違えると、発火および化学的な爆発の危険性があります。

再充電、分解、100℃以上の加熱や焼却処分をしないでください。

使用済みバッテリーは、速やかに処分をしてください。子供の手に触れるところには置かないでください。また、分解したり、火の中に投棄したりしないでください。

[1] メモリバックアップ電池の交換

プログラム、パラメータ等はロボットコントローラ内部のメモリに記憶しています。

ロボットコントローラの電源を切りの状態にしているあいだ、これらのデータはメモリバックアップ電池によって記憶が維持されています。電池には寿命があり、そのまま使用し続けると、データが消失してしまう可能性があります。

消失するデータの中にはロボット固有のデータであるCALSETデータが含まれますので、消失しないよう以下の2点を行ってください。

- ・メモリバックアップ電池の定期的な交換

ロボットコントローラ内に装着されています。

詳細はコントローラ説明書を参照してください。

- ・CALSETデータを含むアームデータのバックアップ

ロボット説明書 プロジェクトのバックアップについて参照

[2] エンコーダバックアップ電池の交換

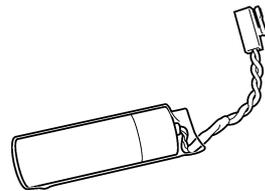
サーボモータ内のエンコーダは位置データを記憶しています。エンコーダバックアップ電池はこのエンコーダ内のメモリに位置データを失わないように電源を供給しています。

エンコーダバックアップ電池は定期的に交換してください。

エンコーダバックアップ電池はロボット本体に設置されています。外付けバッテリーユニットを使用している場合は外付けバッテリーユニット内の電池を交換してください。詳細は「外付けバッテリーユニット」を参照してください。

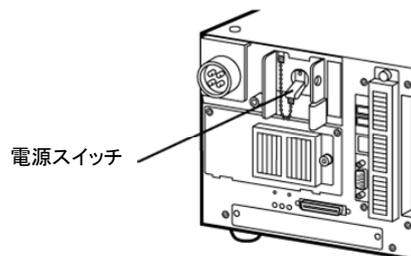
STEP 1

交換用の新しいバックアップ電池を用意します。(2本で1セット)



STEP 2

ロボットコントローラの電源を切りにします。



STEP 3

ロボット本体のカバーを取り外します。

(「エンコーダバックアップ電池ボックス」参照)

NOTE

防塵防滴タイプおよび耐悪環境タイプの場合はカバーの裏にOリングが装着されていますので、Oリングを破損しないよう注意してください。

STEP 4

電池の交換をします。

まず、新しい電池のコネクタを接続されていないコネクタに接続します。

古い電池を取り外し、新しい電池に交換します。

NOTE

交換時、少なくとも1本は電池が接続されているように交換作業をしてください。すべての電池の接続を切ってしまうと、データが消失します。

電池の交換はすべての電池を交換してください。古い電池と新しい電池を混ぜて使用すると寿命が短くなります。

STEP 5

ロボット本体のカバーを元通りに取りつけます。

6.4.3 次回点検日の設定

電池交換が終了したら、ティーチングペンダントを使用し、以下に説明する手順に従って、次の点検日を設定してください。

NOTE

ロボットコントローラ内部の日付が誤っている場合は正しく設定することができません。前もってロボットコントローラ内部の日付を正しく設定してください。

STEP 1

ティーチングペンダントに [バッテリー次回点検日] ウィンドウを表示します。

基本画面-[F6 設定]-[F6 保守]-[F4 バッテリ]

日付入力エリアには、次回の点検日として自動的に現在日付の2年後の日付が表示されます。

STEP 2

日付を確認し、[OK]を押します。

6.5 保守用消耗品

センサーロボットに使用している部品のうち、保守用消耗品と必要な工具を下表に示します。

注意

このデバイスに使用されているバッテリーは、取り扱いを間違えると、発火および化学的な爆発の危険性があります。

再充電、分解、100℃以上の加熱や焼却処分をしないでください。

使用済みバッテリーは、速やかに処分をしてください。子供の手に触れるところには置かないでください。また、分解したり、火の中に投棄したりしないでください。

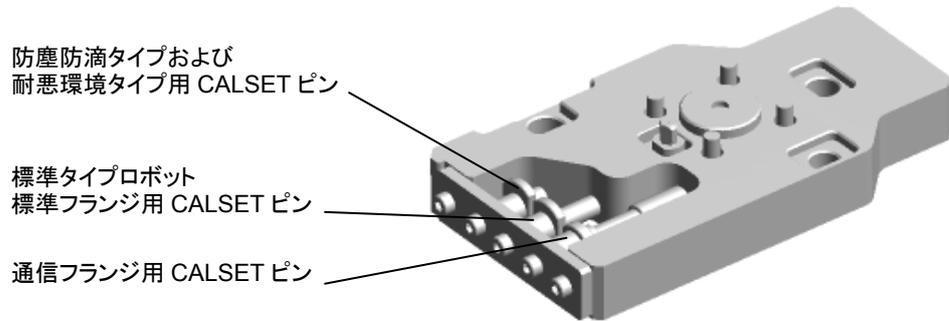
品名	品番	備考
エアフィルタセット	410053-0100	標準タイプ用 (FS-1705W)
	410053-0110	グローバルタイプ用 (FS-1705)
メモリバックアップ電池	410076-0260	コントローラ用メモリバックアップ電池
ヒューズ (1.3A)	410054-0230	コントローラI/O用ヒューズ (LM13)
ヒューズ (3.2A)	410054-0270	コントローラI/O用ヒューズ (LM32)
出力用IC (NPN)	410077-0010	コントローラ出力用IC (M54522P)
出力用IC (PNP)	410077-0020	コントローラ出力用IC (M54564P)
エンコーダバックアップ電池	410679-0010	2本セット
6軸CALSET治具	410192-0050	第6軸CALSET用
信号線・電磁弁用 ヒューズボード (CN20-CN21用)	410220-0210	CN20-CN21間の信号配線ヒューズ
通信ケーブルフランジ用 ヒューズボード (CN24-フランジCN用)	410220-0200	CN24-通信ケーブルフランジ信号コネクタ間のヒューズ

6.6 6軸CALSET治具

VS-***シリーズロボットの6軸CALSETに使用する、位置決め治具です。

ロボットタイプにより使用方法が異なりますので、各手順を参照してください。

- ・第6軸のCALSET位置について(標準タイプロボット、標準フランジ)
- ・第6軸のCALSET位置について(標準ロボット、通信ケーブルフランジ仕様-A)
- ・第6軸のCALSET位置について(防塵防滴タイプおよび耐悪環境タイプ)



6.7 ヒューズと出力用ICの交換

6.7.1 ロボット内のヒューズの交換

ロボット内の信号配線に過電流が流れると、ロボット内のヒューズが切れます。交換してください。(「エンコーダバックアップ電池ボックス」参照)

6.7.2 ロボットコントローラ内のヒューズと出力ICの交換

ヒューズと出力用ICの交換方法は、「RC7M型コントローラ説明書」の「6.6 ヒューズと出力用ICの交換」を参照してください。

6.8 動作積算距離の確認

ロボットの工場出荷段階からの各軸単位での積算距離を知ることができます。

「総動作距離」ウィンドウには次の項目が表示されます。

6.8.1 動作積算距離を表示

STEP 1

ロボットコントローラの電源スイッチを入りにし、モード切替スイッチを[MANUAL]にします。

STEP 2

[総動作距離]ウィンドウを表示します。

基本画面-[F6 設定]-[F6 保守]-[F5 動作距離]を押します。



総動作

工場出荷後からの各軸単位での総動作距離を表示します。リセットはできません。

動作距離

工場出荷後、またはユーザにてリセットされた後の各軸単位での動作距離を表示します。この画面で [F5 リセット] を押し、画面にしたがって操作することにより、リセット(=0)できます。

6.9 通電時間の確認

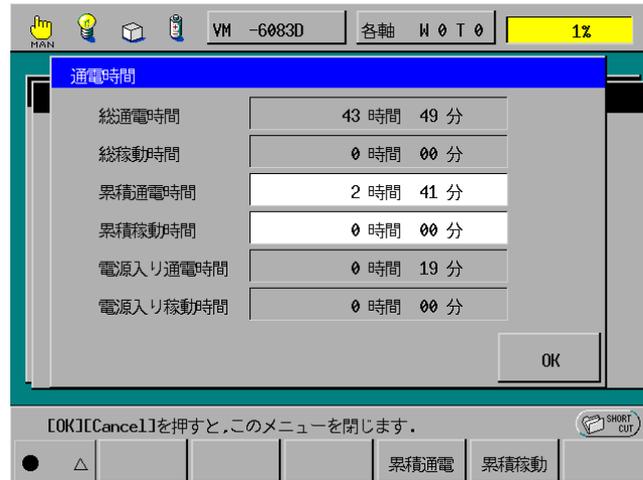
コントローラおよびロボットの各種通電時間を確認することができます。確認可能な時間は下記の通りです。

6.9.1 通電時間を表示

STEP 1

[通電時間] ウィンドウを表示します。

基本画面-[F6 設定]-[F6 保守]-[F1 稼働時間]



総通電時間：出荷後からのコントローラ電源入り時間の総計

総稼働時間：出荷後からのモータ電源入り時間の総計

累積通電時間：リセット後からのコントローラ電源入り時間の総計

累積稼働時間：リセット後からのモータ電源入り時間の総計

電源入り通電時間：コントローラ電源入り後の時間

電源入り稼働時間：コントローラ電源入り後のモータ電源入り時間

累積総通電時間、累積稼働時間は値をリセットすることができます。

6.10 エンコーダリセットの方法

エンコーダバックアップ電池の寿命等でエラー641*（*は対象軸を表わす1～6の数字）が発生した場合、または、コントローラ電源OFF時にロボットに過大な衝撃が加わり、エラー677*（*は対象軸を表わす1～6の数字）が発生した場合はエンコーダをリセットしてCALSETを行なう必要があります。エンコーダリセットの方法は操作ガイド第5章5.3項、[F2 アーム]–[F12 保守.]–[F11 ENC rst]を参照してください。

6.11 プロジェクトのバックアップについて

ロボットコントローラのプロジェクトデータは定期的にWINCAPSIIIでバックアップしてください。ロボットコントローラのメモリバックアップ電池の消失など不慮の事故でロボットコントローラのプロジェクトデータが消失した時にスムーズに復帰させることができます。

特に以下のときはプロジェクトデータをバックアップし、データを保存してください。

- ・購入時
- ・CALSETをした後
- ・RANGを変更した後
- ・モータ交換後

工場出荷時のアームデータはメーカーにて10年間保存しています。紛失した場合は弊社営業にお問合せください。

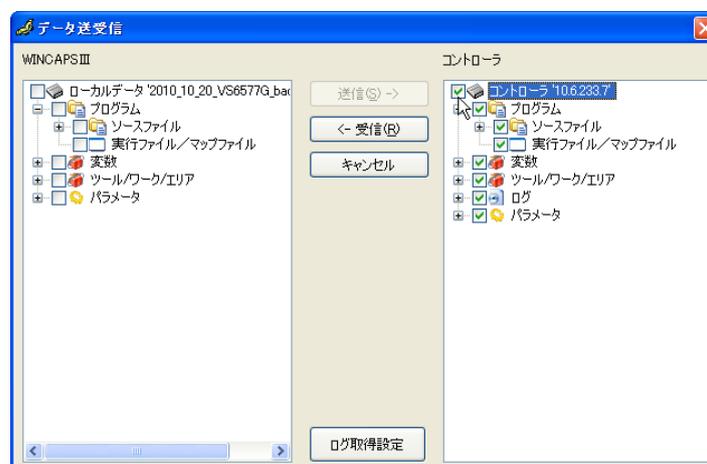
TIP

アームデータとはプロジェクトデータ内のCALSET値とRANG値のことで、各軸の位置を決めるロボット固有のデータです。

6.11.1 プロジェクトデータをバックアップする

プロジェクトデータのバックアップにはWINCAPSIIIを使用します。

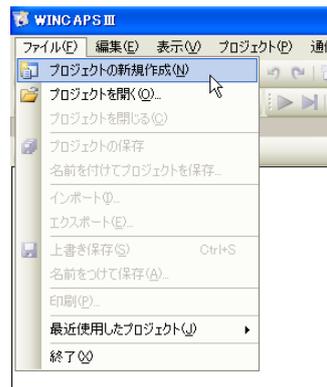
すでにWINCAPSIIIでプロジェクトを作成している場合はコントローラより全てのデータを受信し、保存してください。



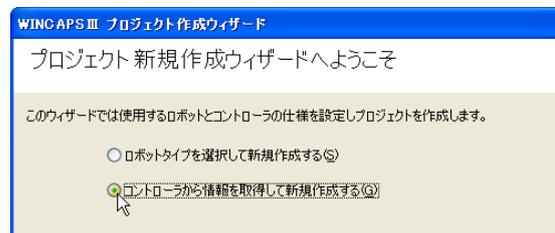
新たにバックアップデータを保存する場合は以下の手順でバックアップを行ってください。

STEP 1

WINCAPSIIIで新規プロジェクトを作成します。

**STEP 2**

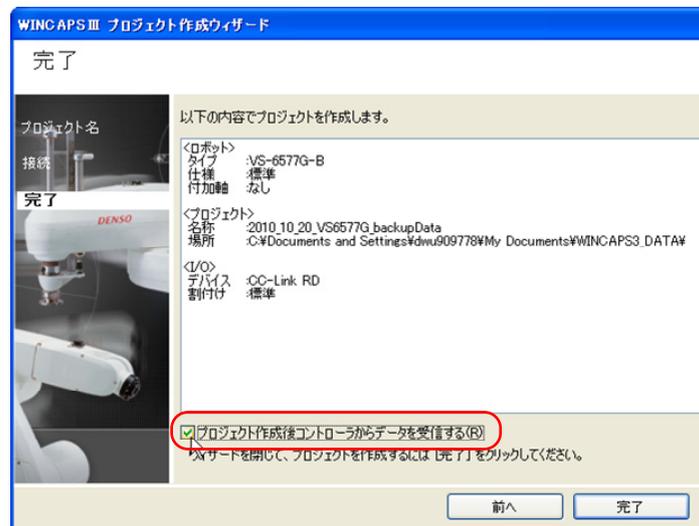
[コントローラから情報を取得して新規作成する]を選択します。

**STEP 3**

プロジェクト作成ウィザードに従ってIPアドレスと保存名を入力します。

STEP 4

[プロジェクト作成後コントローラからデータを受信する]をチェックします。

**STEP 5**

プロジェクトを閉じます。

6.11.2 アームデータの送信

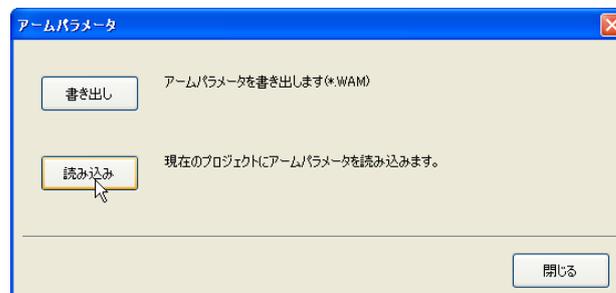
プロジェクトデータをロボットコントローラとWINCAPSIIIとの間で送受信する場合、ロボット固有のアームデータについては、誤って上書きすることを防ぐため、通常ロボットコントローラから受信のみ可能でロボットコントローラへの送信はしません。アームデータのコントローラへの送信は以下の手順で行います。

STEP 1

アームデータ(xxx.WAM)をWINCAPSIIIのプロジェクトに読み込みます。

STEP 1はメーカーよりアームデータのみ支給された場合のみ必要です。プロジェクトデータをバックアップしている場合はプロジェクトデータをWINCAPSIIIで開き、STEP 2以降を行ってください。

WINCAPSIIIに[プログラマ]レベルでログインし、ロボット型式に合ったプロジェクトを作成します。[ツール]-[アームパラメータ]を選択すると、[アームパラメータ]ウィンドウが表示されます。[読み込み]を選択し、アームデータ(***.WAM)を選択して、読み込みます。



STEP 2

WINCAPSIIIのデータの送受信機能でロボットコントローラにアームデータを送信する準備をします。

[ツール]-[オプション]-[通信]タブをクリックします。[送信オプション]内の[送信許可-CALSET値]にチェックを入れ、[OK]を押します



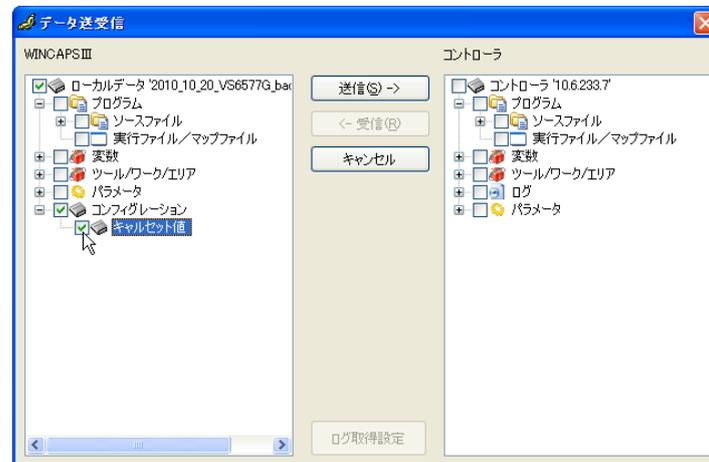
NOTE

通常の作業時は[送信オプション]内の[送信許可-CALSET値]のチェックを外してください。間違ったデータがロボットに送信され、教示位置がずれる場合があります。

STEP 3

WINCAPSIIIのデータの送受信機能でロボットコントローラにアームデータを送信します。

[通信]-[データ送受信]を選択すると、[データ送受信]ウィンドウが表示されます。WINCAPSIII側の[パラメータ]-[アーム パラメータ]と[コンフィグレーション]-[キャンセルセット値]にチェックを入れ、[送信->]をクリックします。



CALSETに関するアームデータがロボットコントローラに送信されます。データ送信後は、ロボットコントローラを再起動させてください。

第7章 保証

デンソーロボットは厳重な品質管理のもとに製造されています。万一、故障が生じた場合には、以下の内容で保証します。

保証期間

お買い上げの日から起算して1年間とします。

保証の範囲

保証期間内に、適正な使用のもとに、設計・製造あるいは材料上に起因する故障が発生した場合には、無償で修理します。

適用除外項目

保証期間内でも、次に該当する場合は、保証の適用から除外します。

- 貴社または第三者の責任による不適切な修理・改造・移動、およびお取り扱い上の不注意による故障。
- 部品・油脂など、当社の指定品以外のものを使用したことに起因する故障。
- 火災・塩害・地震・風水害、その他の天変地異による事故により発生した故障。
- 粉塵・浸水など、当社の製品仕様外の環境で使われたことによる故障。
- ファンフィルタ等、消耗部品の消耗による故障。
- この取扱説明書に記載されている給油等の保守点検作業を適切に実施しなかったことによる故障。
- ロボットの修理にかかる費用以外の損害。

第8章 付録

8.1 VS-***シリーズロボットの図面

VS-050

コネクタパネル	フランジ	耐環境性能	図面
背面	標準	標準タイプ	参照
背面	標準	防塵防滴タイプ(IP54)	参照(※)
背面	標準	耐悪環境タイプ(IP67)	参照
背面	通信ケーブル フランジ-A	標準タイプ	参照

VS-060

コネクタパネル	フランジ	耐環境性能	図面
背面	標準	標準タイプ	参照
背面	標準	防塵防滴タイプ(IP54)	参照 (※)
背面	標準	耐悪環境タイプ(IP67)	参照
背面	通信ケーブル フランジ-A	標準タイプ	参照

VS-068

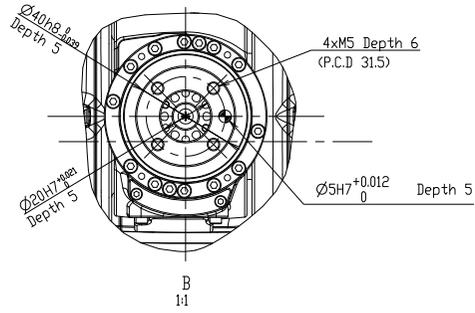
コネクタパネル	フランジ	耐環境性能	図面
背面	標準	標準タイプ	参照
背面	標準	防塵防滴タイプ(IP54)	参照 (※)
背面	標準	耐悪環境タイプ(IP67)	参照
背面	通信ケーブル フランジ-A	標準タイプ	参照
底面	標準	標準タイプ	参照
底面	標準	防塵防滴タイプ(IP54)	参照 (※)
底面	標準	耐悪環境タイプ(IP67)	参照
底面	通信ケーブル フランジ-A	標準タイプ	参照

VS-087

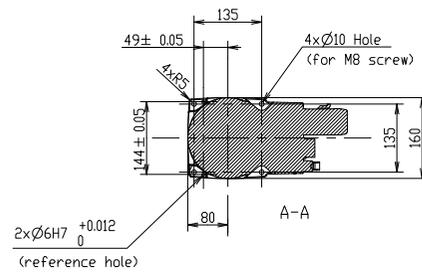
コネクタパネル	フランジ	耐環境性能	図面
背面	標準	標準タイプ	参照
背面	標準	防塵防滴タイプ(IP54)	参照 (※)
背面	標準	耐悪環境タイプ(IP67)	参照
背面	通信ケーブル フランジ-A	標準タイプ	参照
底面	標準	標準タイプ	参照
底面	標準	防塵防滴タイプ(IP54)	参照 (※)
底面	標準	耐悪環境タイプ(IP67)	参照
底面	通信ケーブル フランジ-A	標準タイプ	参照

(※) 寸法、サイズの同じタイプの図面を参照します。

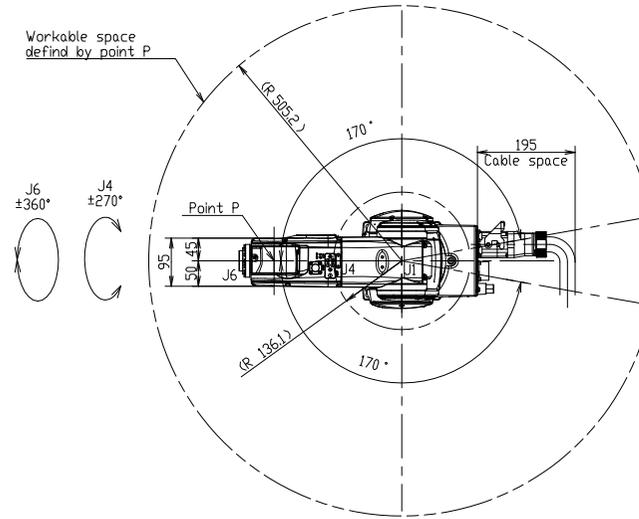
Detailed drawing of end-effector mounting face



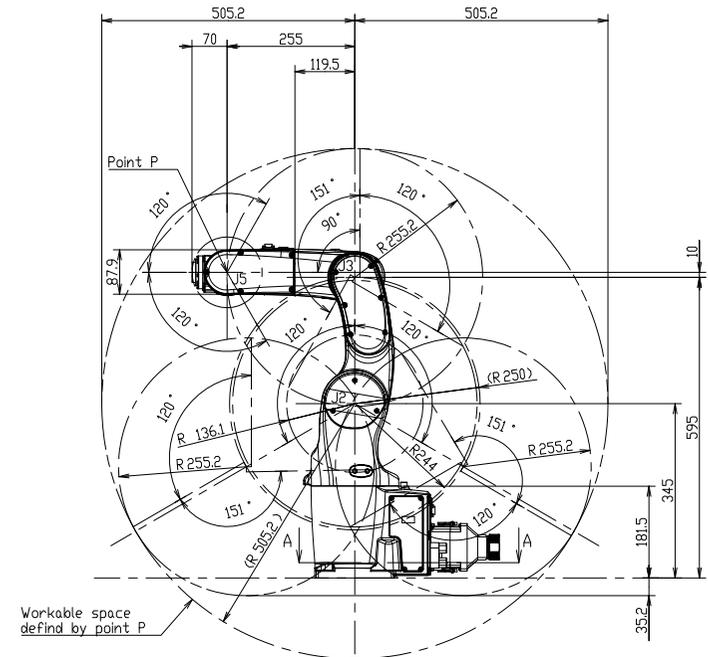
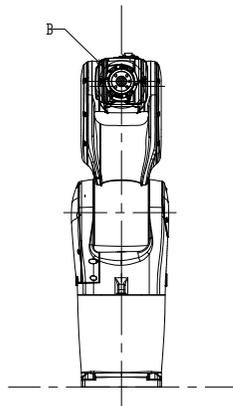
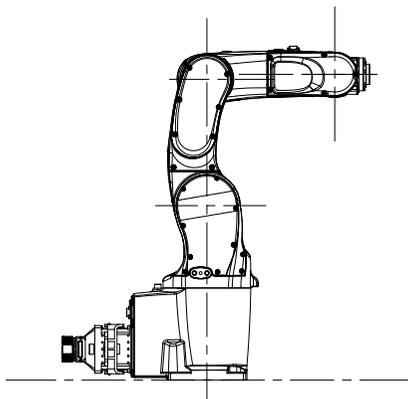
Detailed drawing of base mounting face



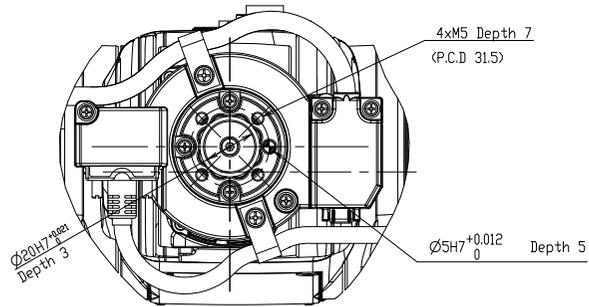
Workable space
defind by point P



$J1 = \pm 170^\circ$
 $J2 = \pm 120^\circ$
 $J3 = \pm 151^\circ, -120^\circ$
 $J4 = \pm 270^\circ$
 $J5 = \pm 120^\circ, -120^\circ$
 $J6 = \pm 360^\circ$

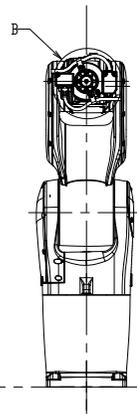
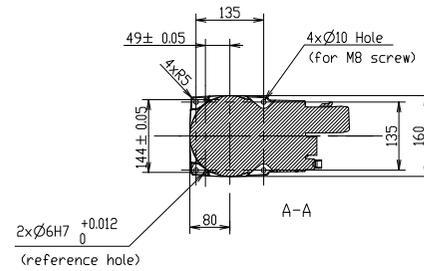


Detailed drawing of end-effector mounting face

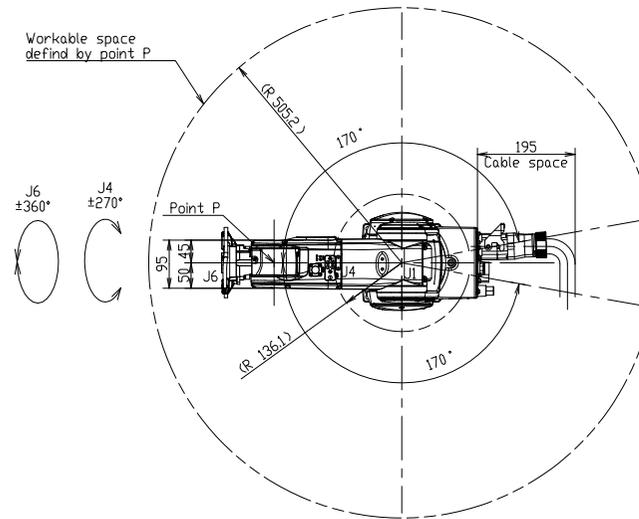


B
1:1

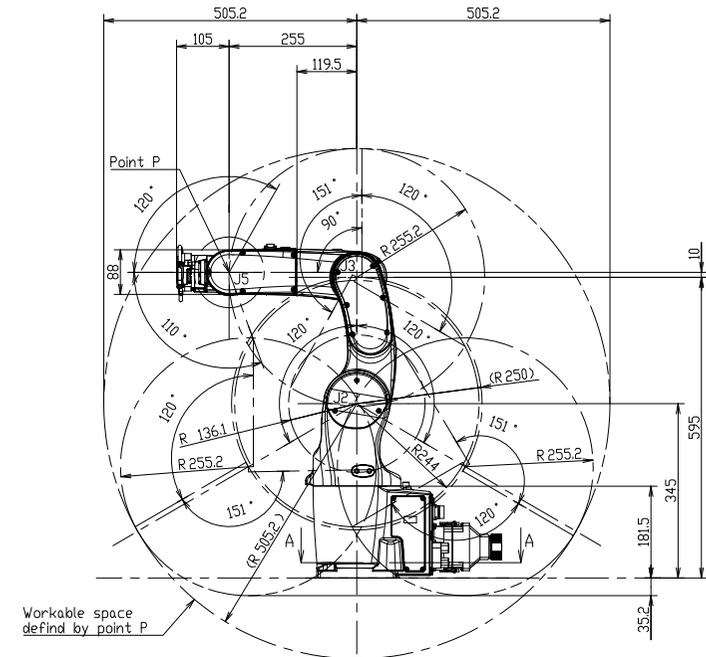
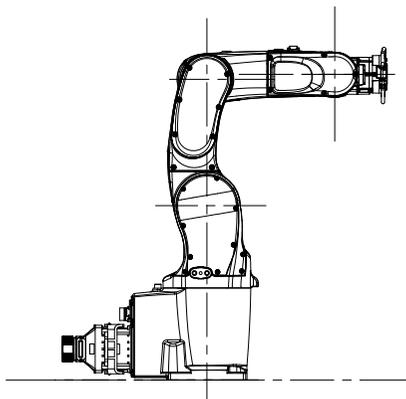
Detailed drawing of base mounting face



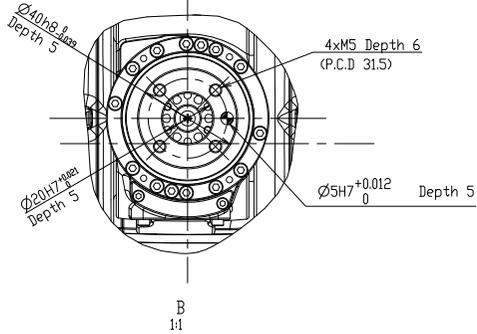
Workable space
defined by point P



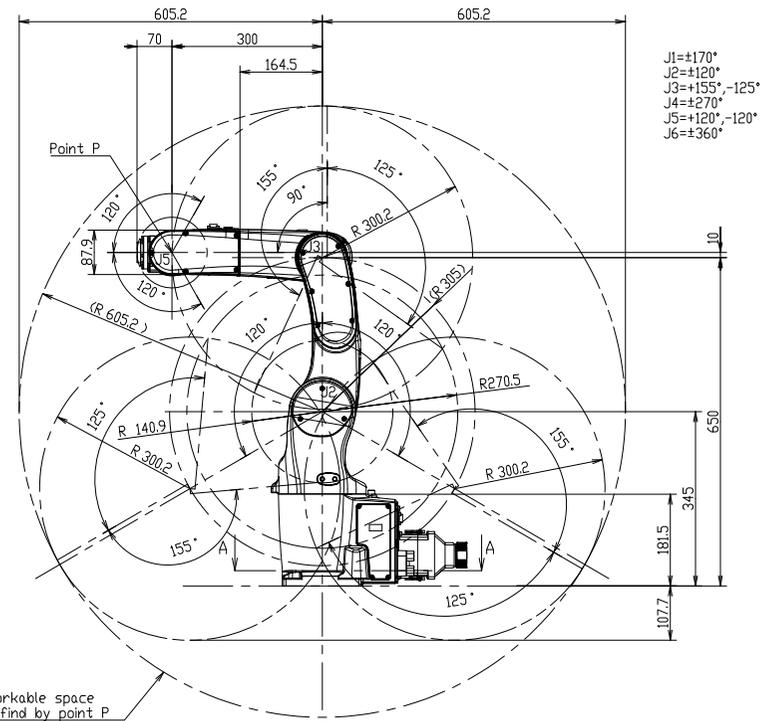
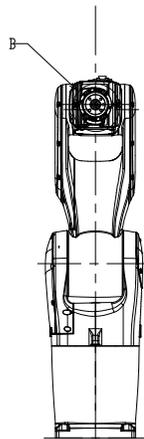
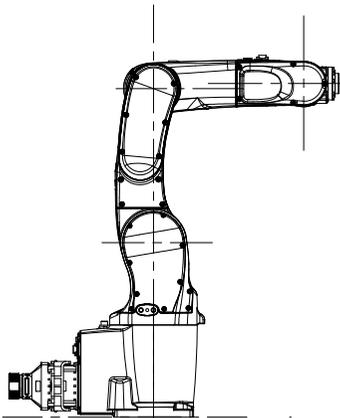
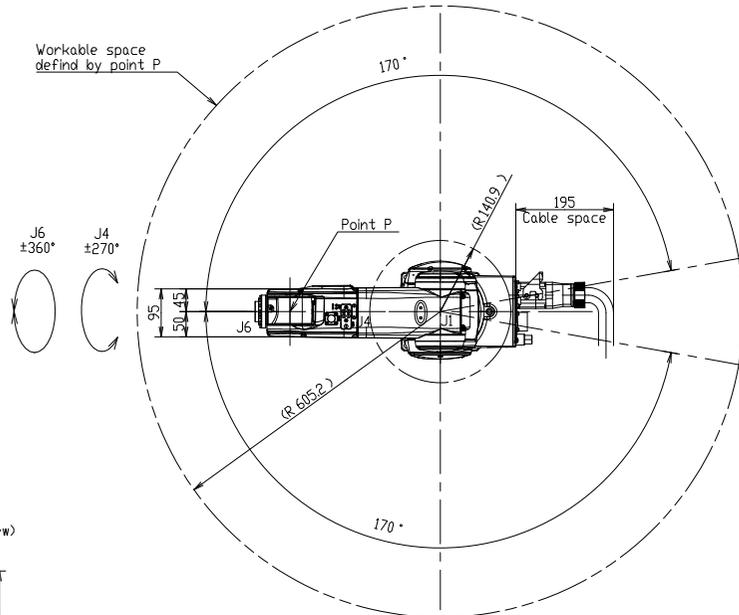
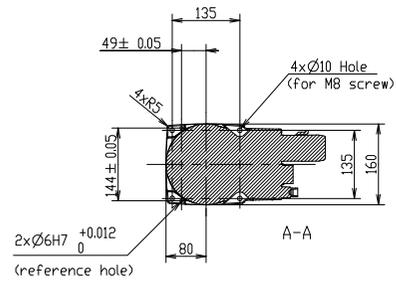
J1=±170°
J2=±120°
J3=±151°, -120°
J4=±270°
J5=±120°, -110°
J6=±360°



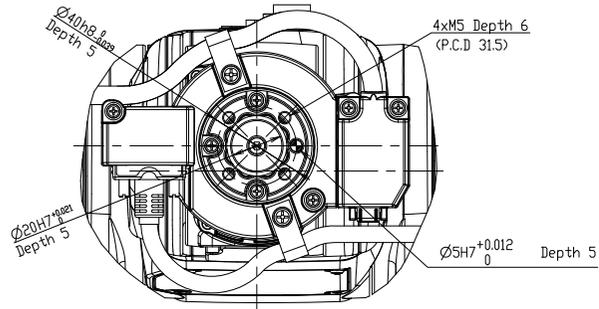
Detailed drawing of end-effector mounting face



Detailed drawing of base mounting face

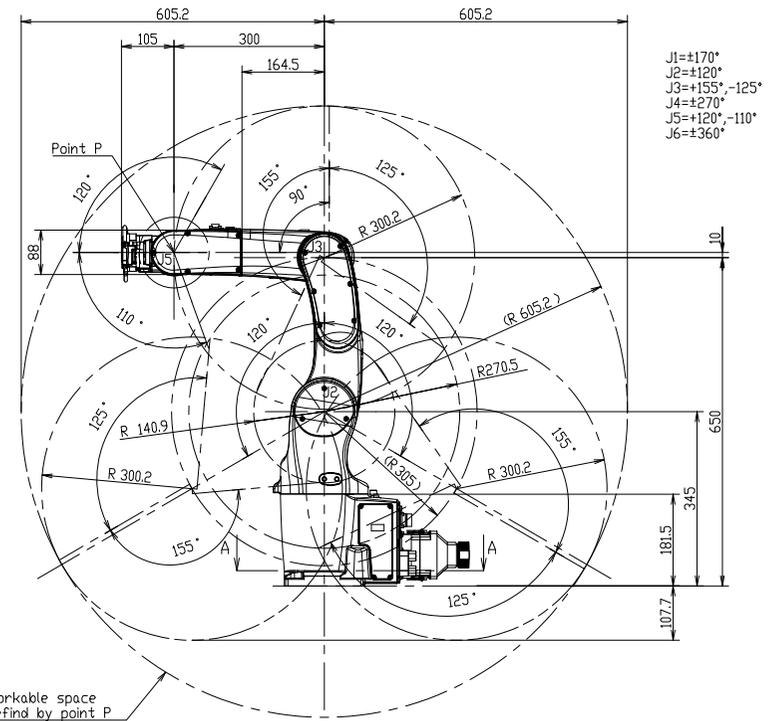
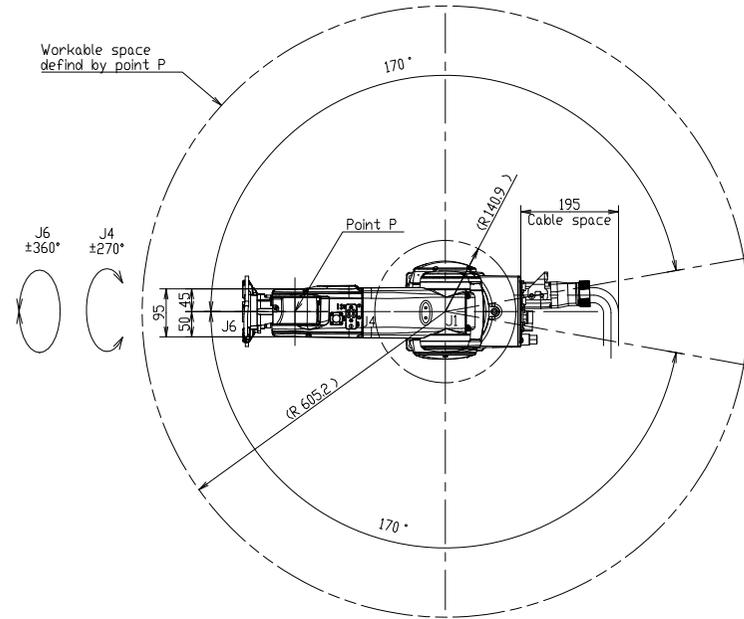
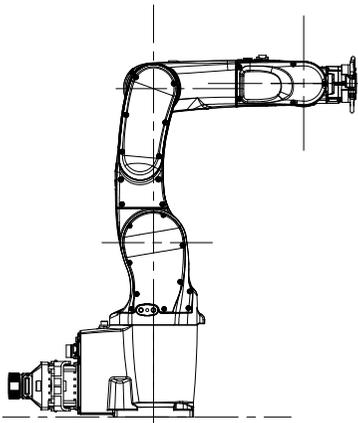
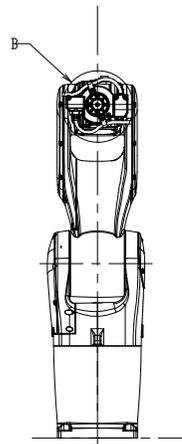
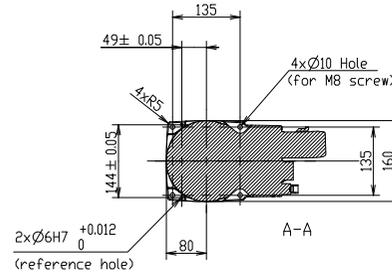


Detailed drawing of end-effector mounting face

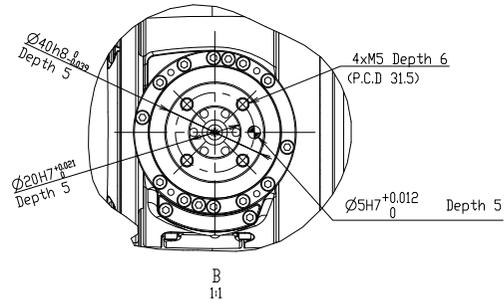


B
1:1

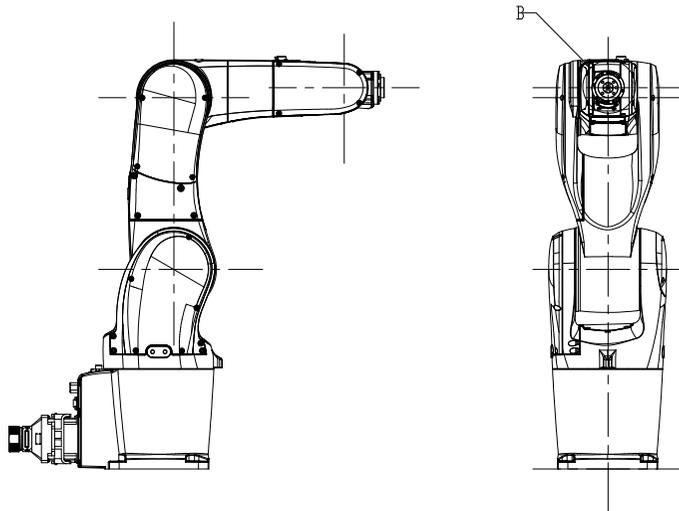
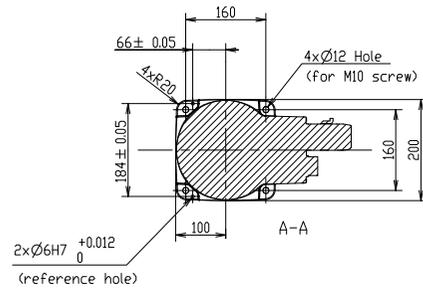
Detailed drawing of base mounting face



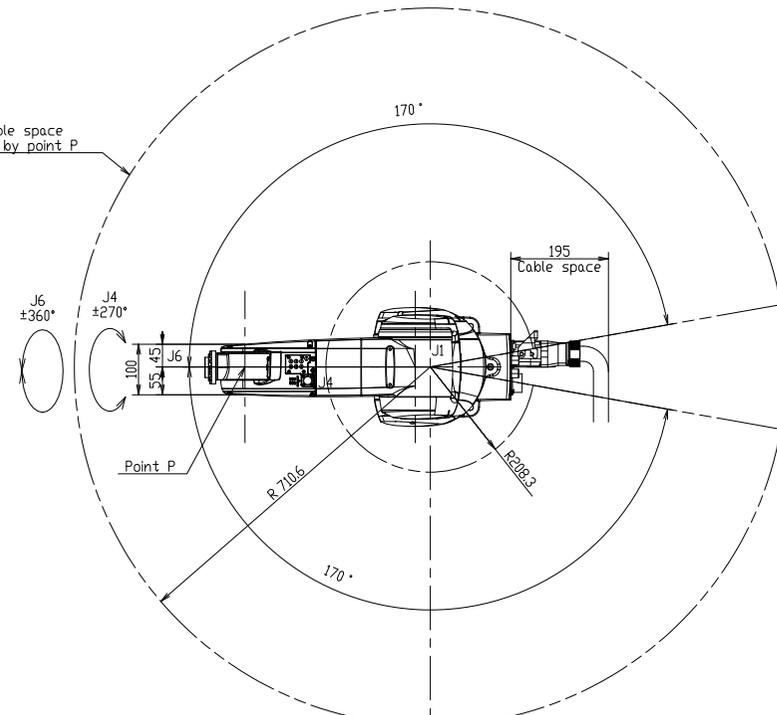
Detailed drawing of end-effector mounting face



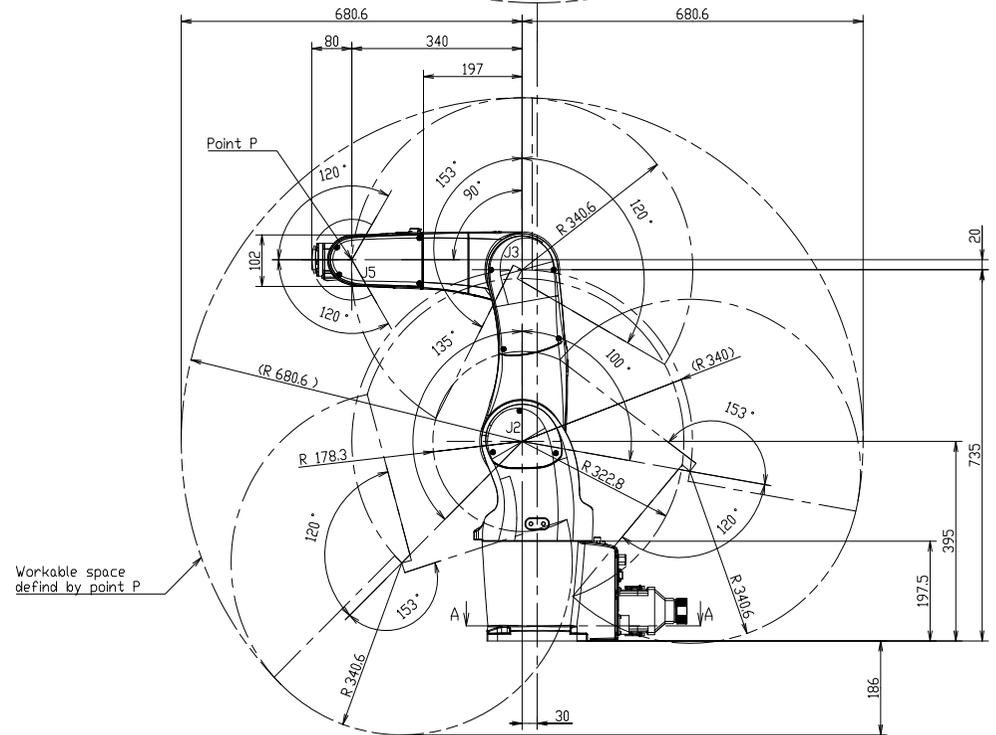
Detailed drawing of base mounting face



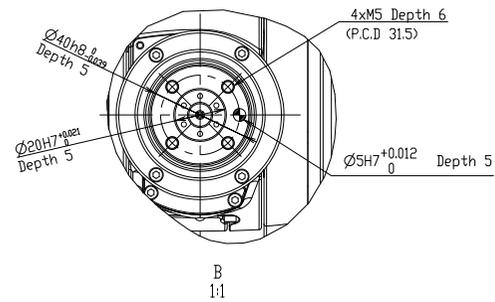
Workable space defined by point P



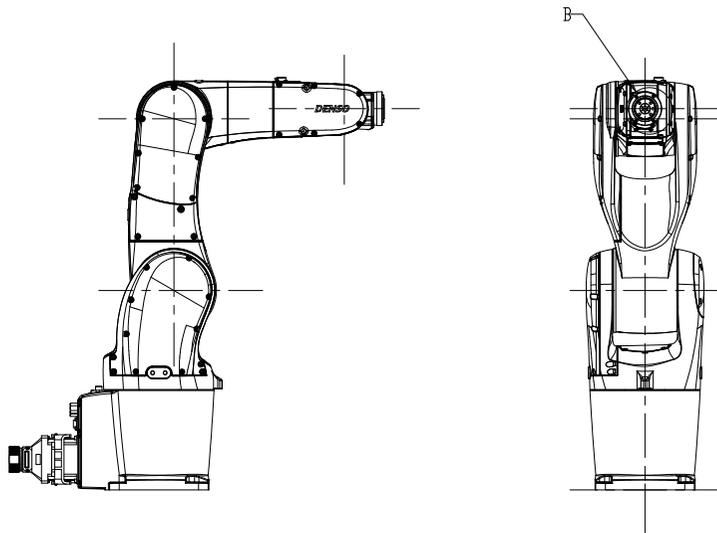
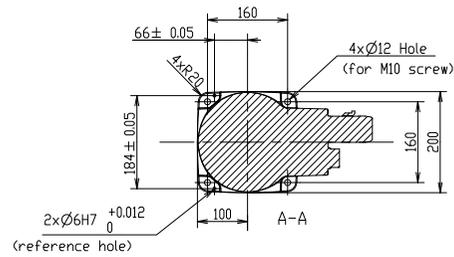
J1 = $\pm 170^\circ$
 J2 = $\pm 135^\circ, -100^\circ$
 J3 = $\pm 153^\circ, -120^\circ$
 J4 = $\pm 270^\circ$
 J5 = $\pm 120^\circ$
 J6 = $\pm 360^\circ$



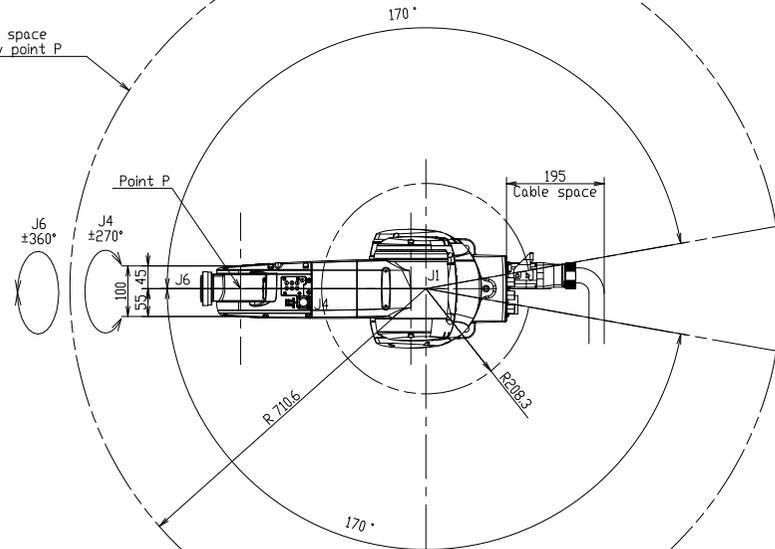
Detailed drawing of end-effector mounting face



Detailed drawing of base mounting face

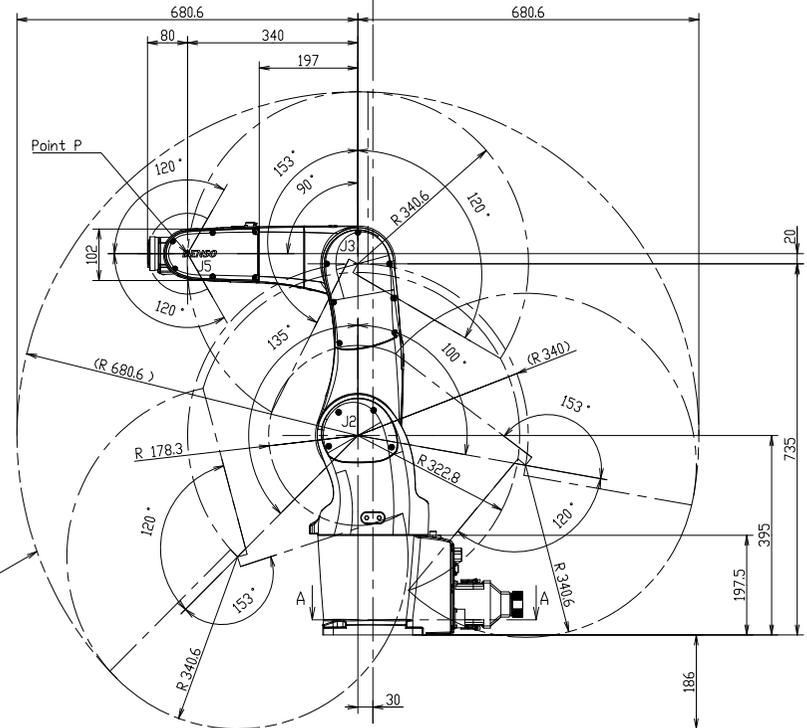


Workable space defined by point P

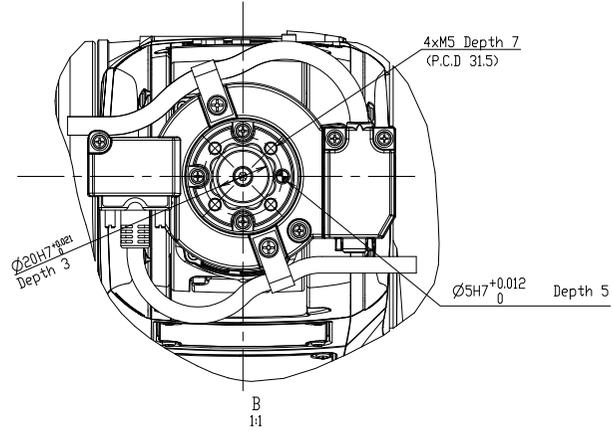


J1=±170°
J2=+135°, -100°
J3=+153°, -120°
J4=±270°
J5=±120°
J6=±360°

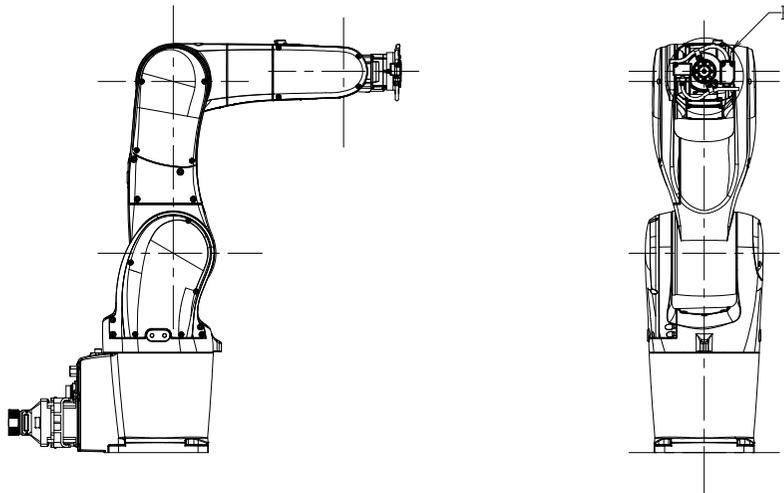
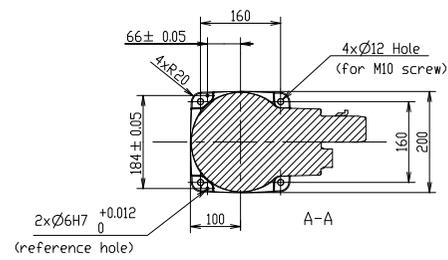
Workable space defined by point P



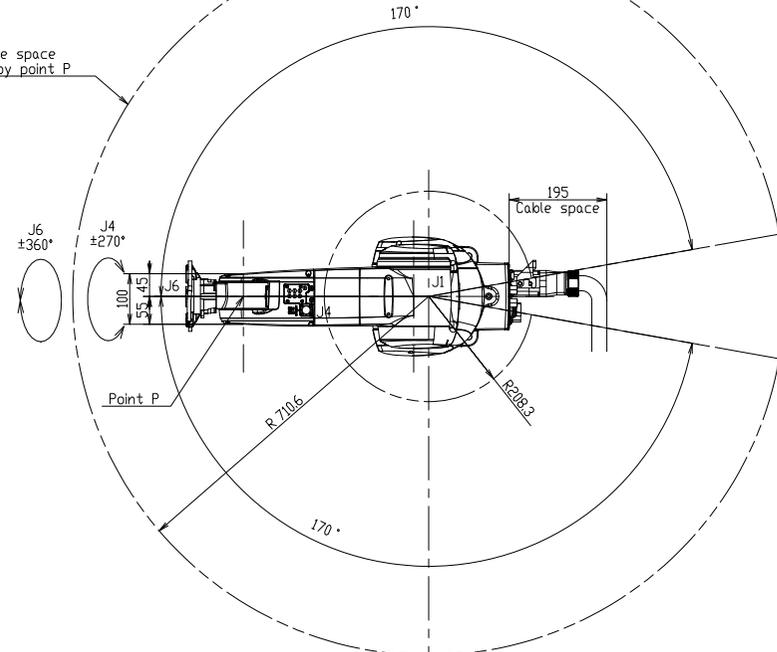
Detailed drawing of end-effector mounting face



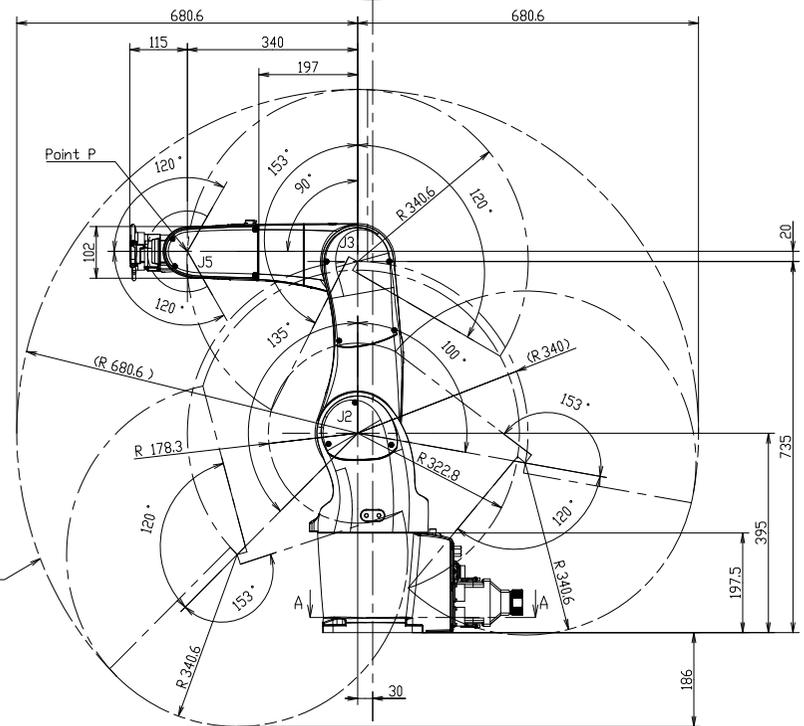
Detailed drawing of base mounting face



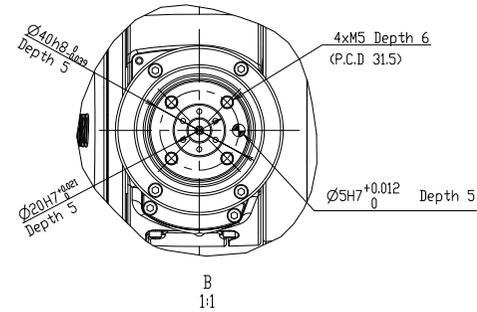
Workable space
definid by point P



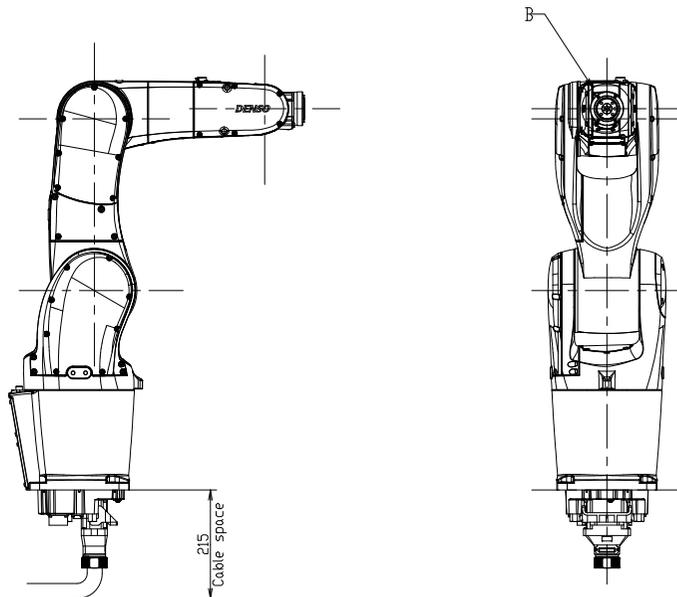
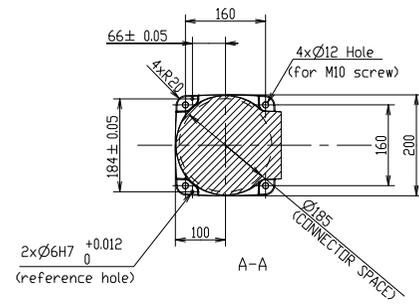
Workable space
definid by point P



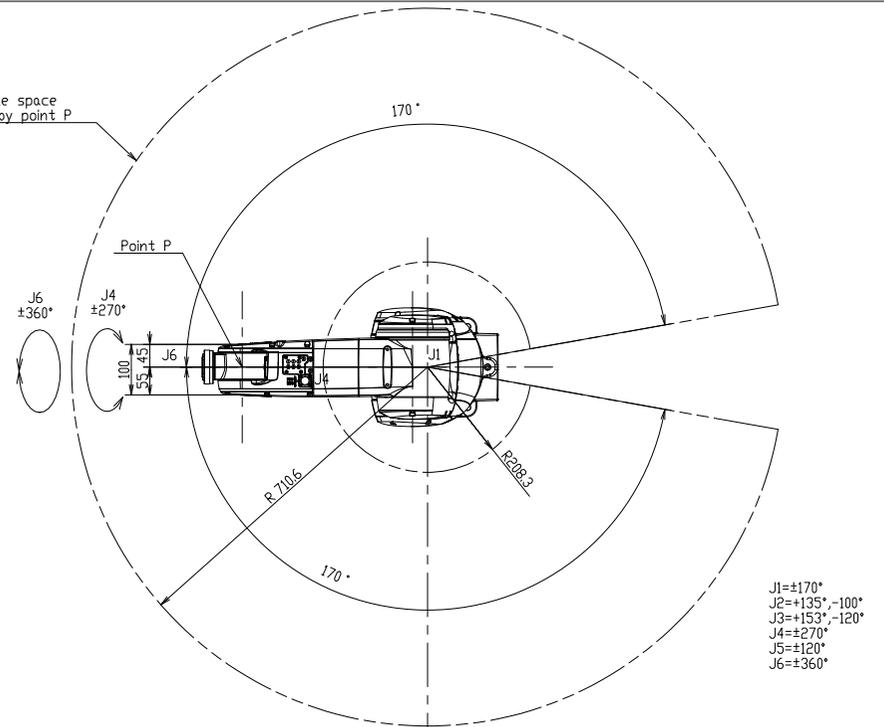
Detailed drawing of end-effector mounting face



Detailed drawing of base mounting face

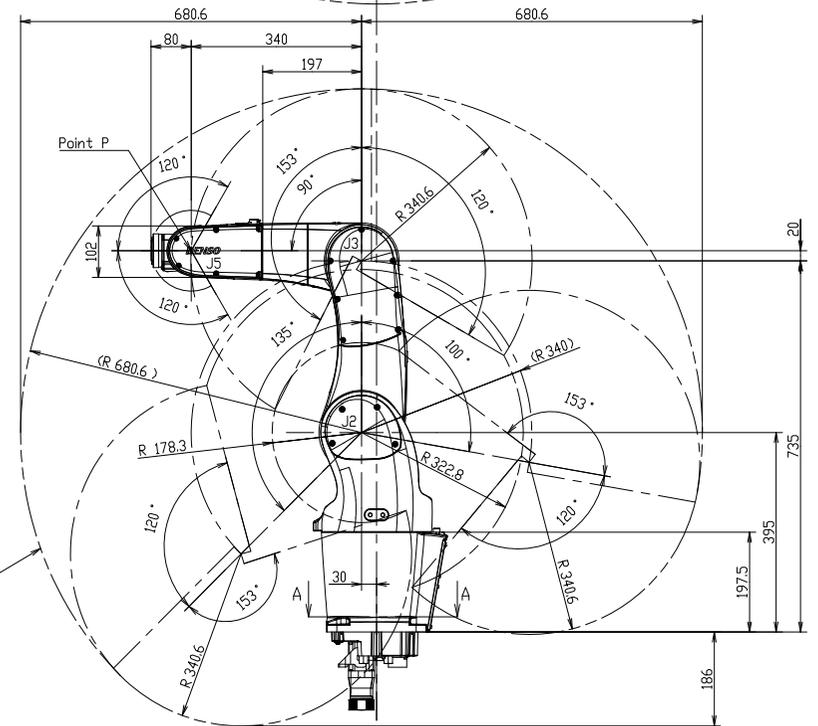


Workable space defined by point P

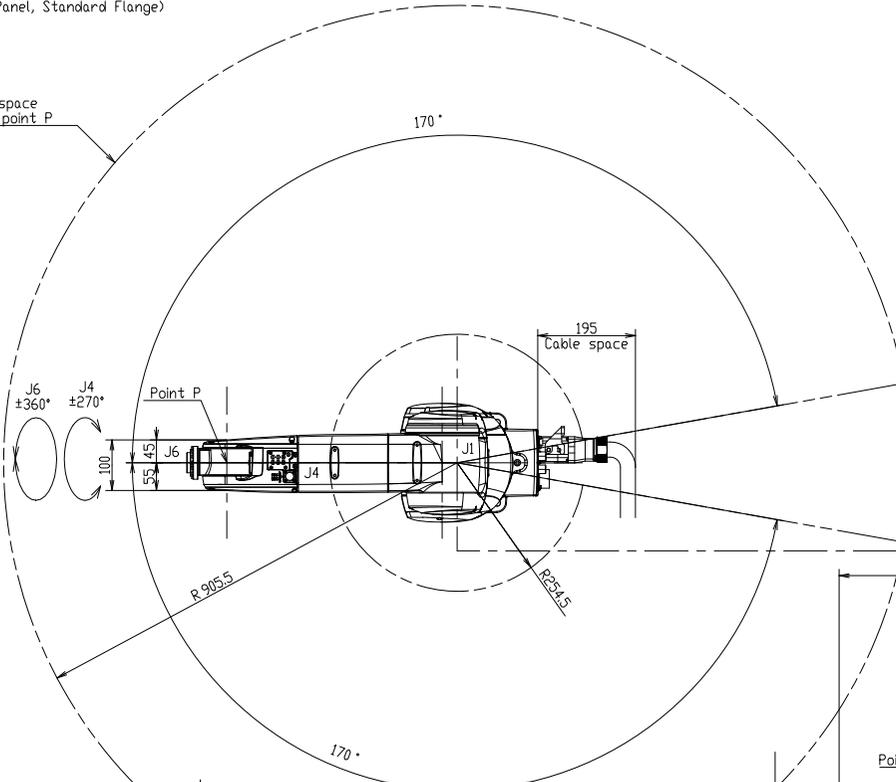


- J1 = $\pm 170^\circ$
- J2 = $\pm 135^\circ, -100^\circ$
- J3 = $\pm 153^\circ, -120^\circ$
- J4 = $\pm 270^\circ$
- J5 = $\pm 120^\circ$
- J6 = $\pm 360^\circ$

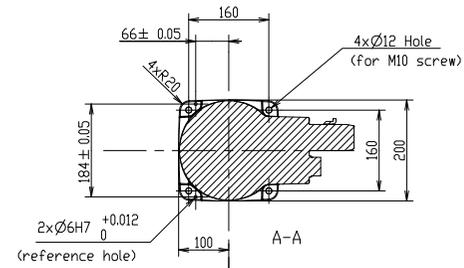
Workable space defined by point P



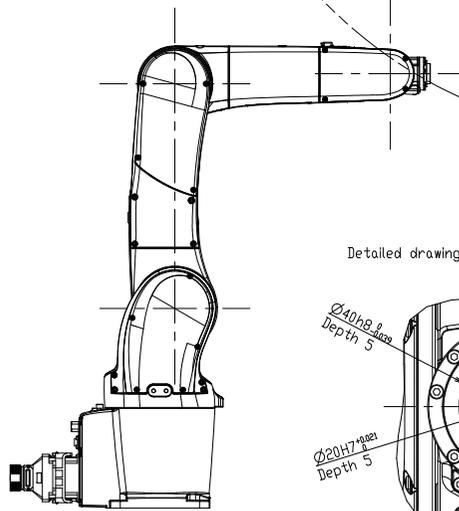
Workable space
definid by point P



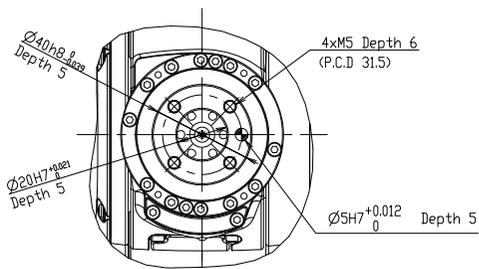
Detailed drawing of base mounting face



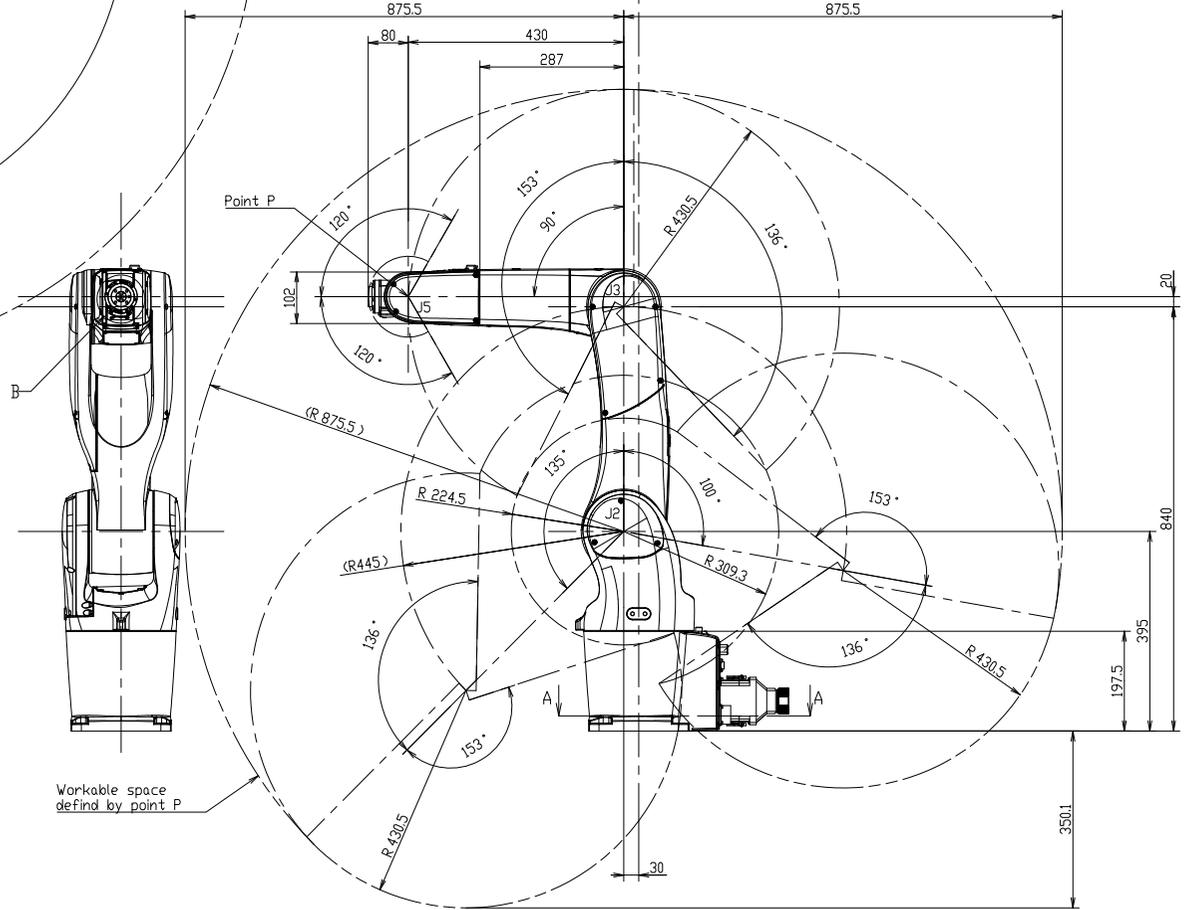
- J1=±170°
- J2=+135°, -100°
- J3=+153°, -136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°



Detailed drawing of end-effector mounting face

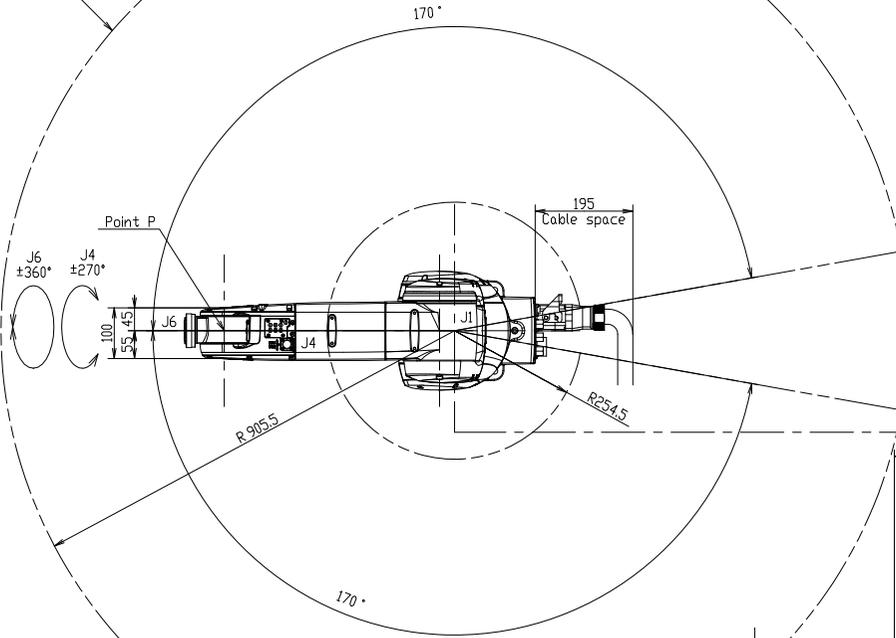


B
1:1

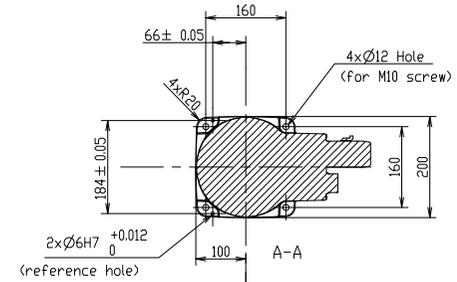


Workable space
definid by point P

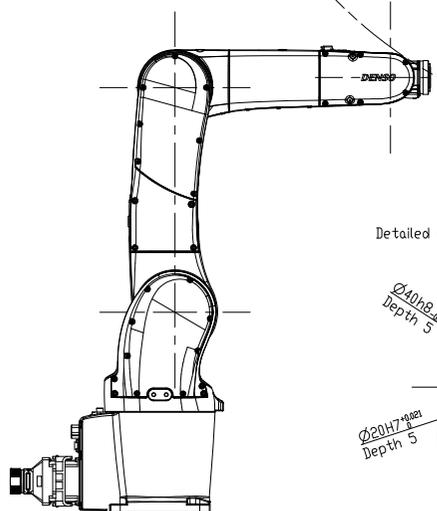
Workable space
defined by point P



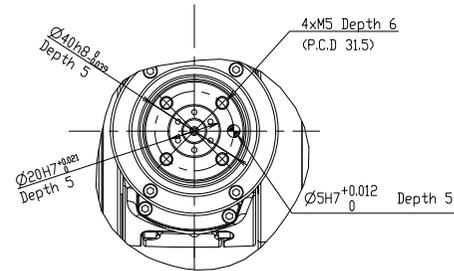
Detailed drawing of base mounting face



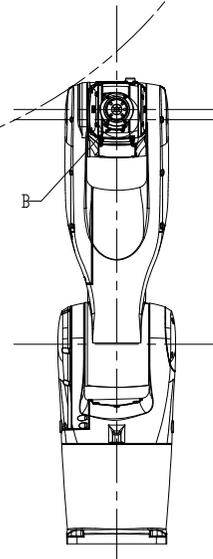
- J1=±170°
- J2=+135°, -100°
- J3=+153°, -136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°



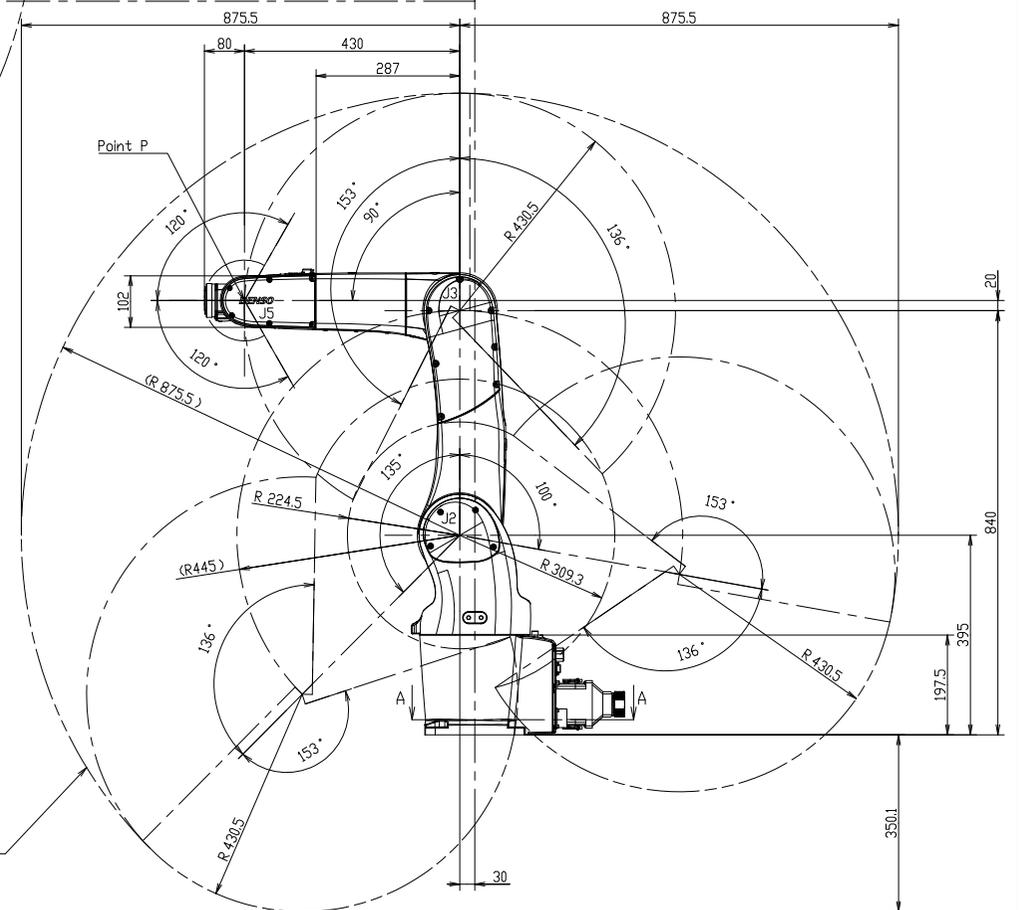
Detailed drawing of end-effector mounting face



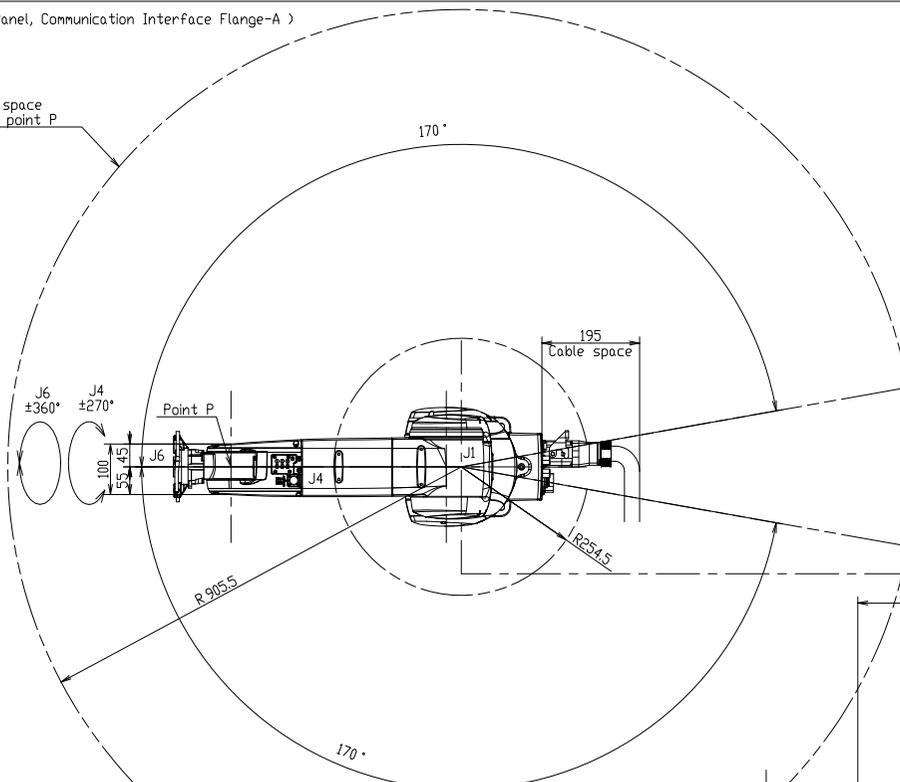
B
1:1



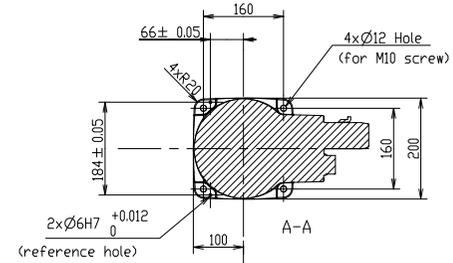
Workable space
defined by point P



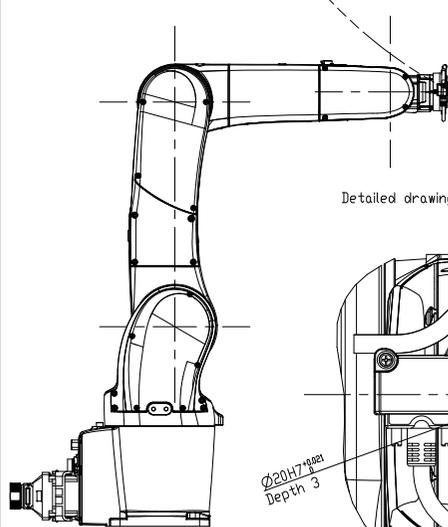
Workable space
definid by point P



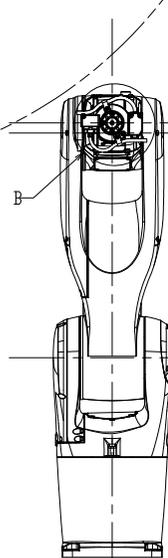
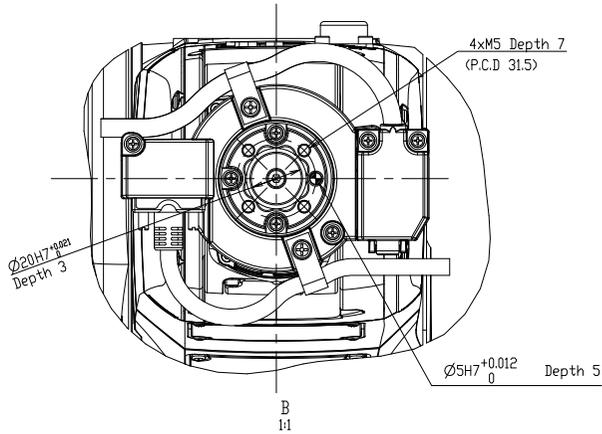
Detailed drawing of base mounting face



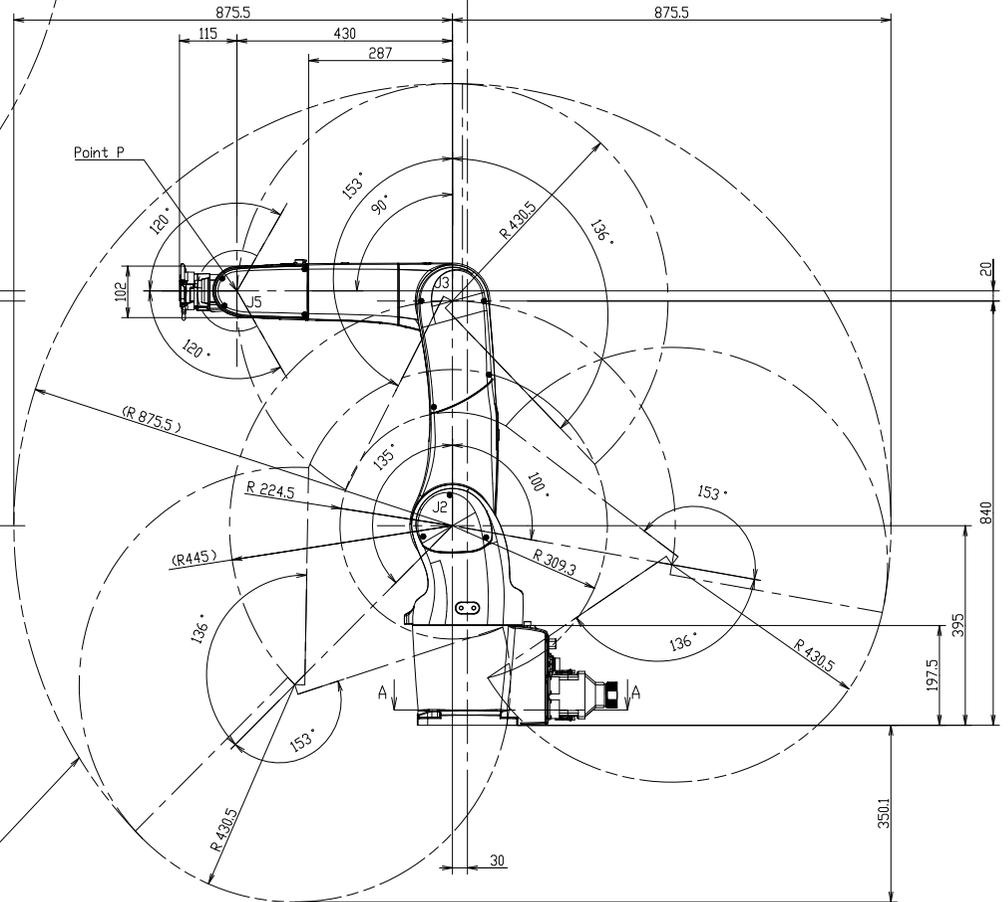
- J1=±170°
- J2=+135°,-100°
- J3=+153°,-136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°



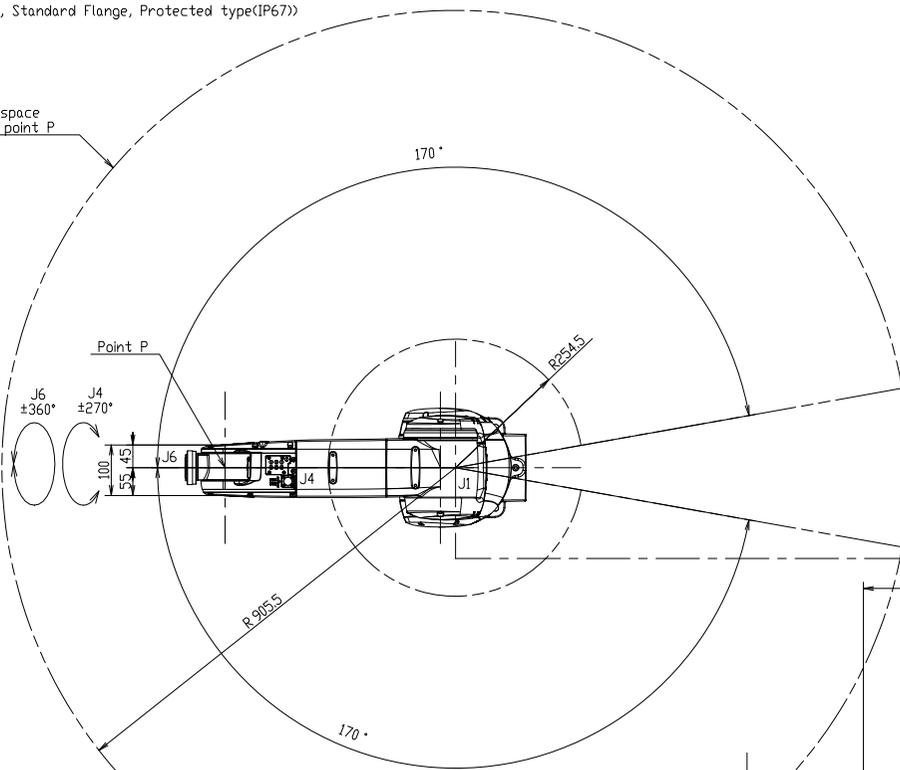
Detailed drawing of end-effector mounting face



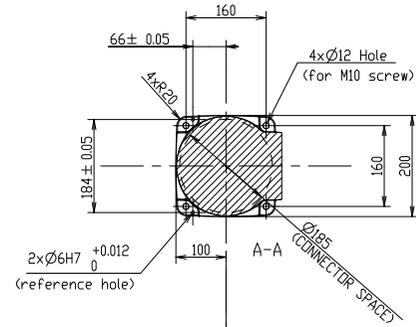
Workable space
definid by point P



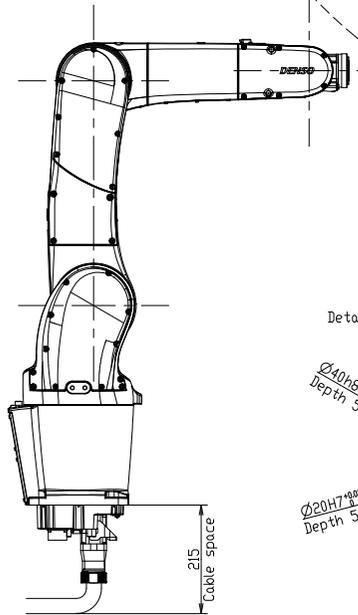
Workable space
definid by point P



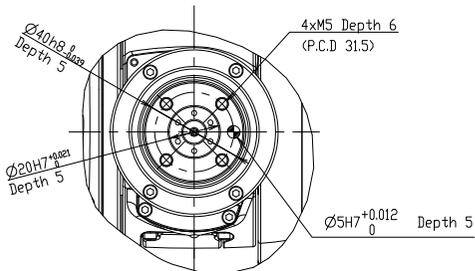
Detailed drawing of base mounting face



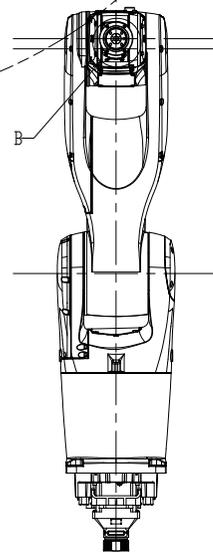
- $J_1 = \pm 170^\circ$
- $J_2 = +135^\circ, -100^\circ$
- $J_3 = +153^\circ, -136^\circ$
- $J_4 = \pm 270^\circ$
- $J_5 = \pm 120^\circ$
- $J_6 = \pm 360^\circ$



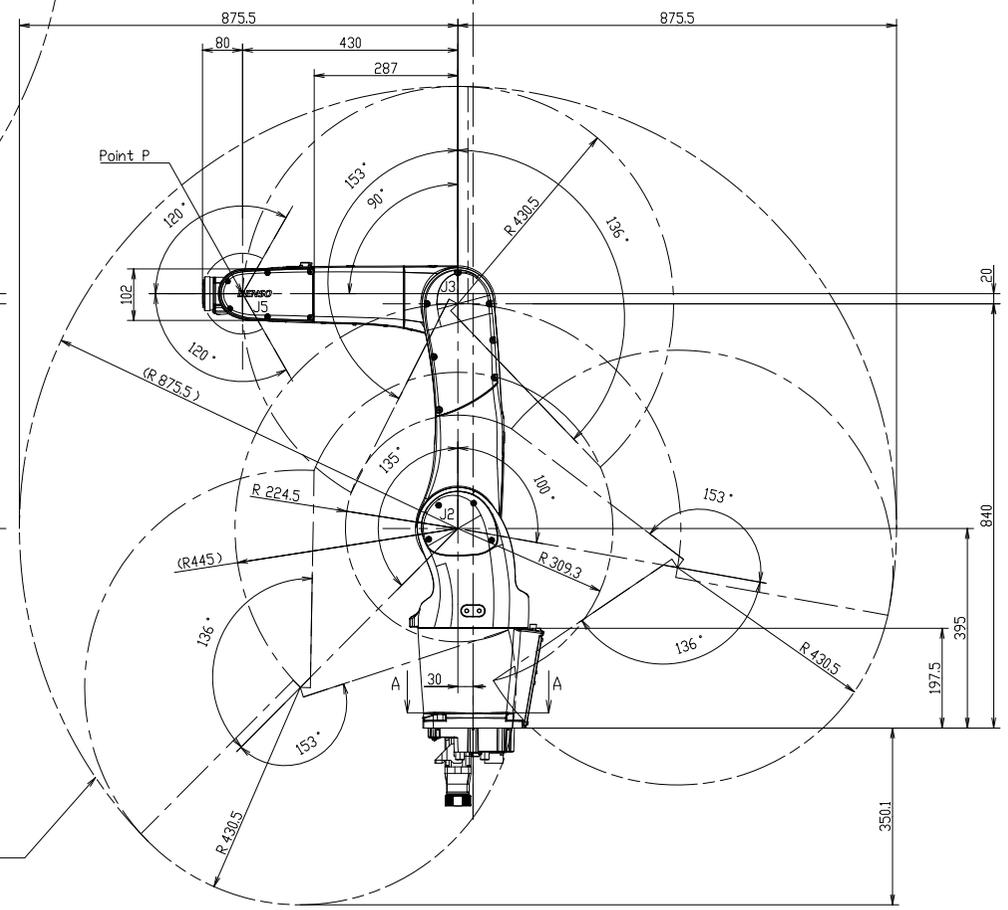
Detailed drawing of end-effector mounting face



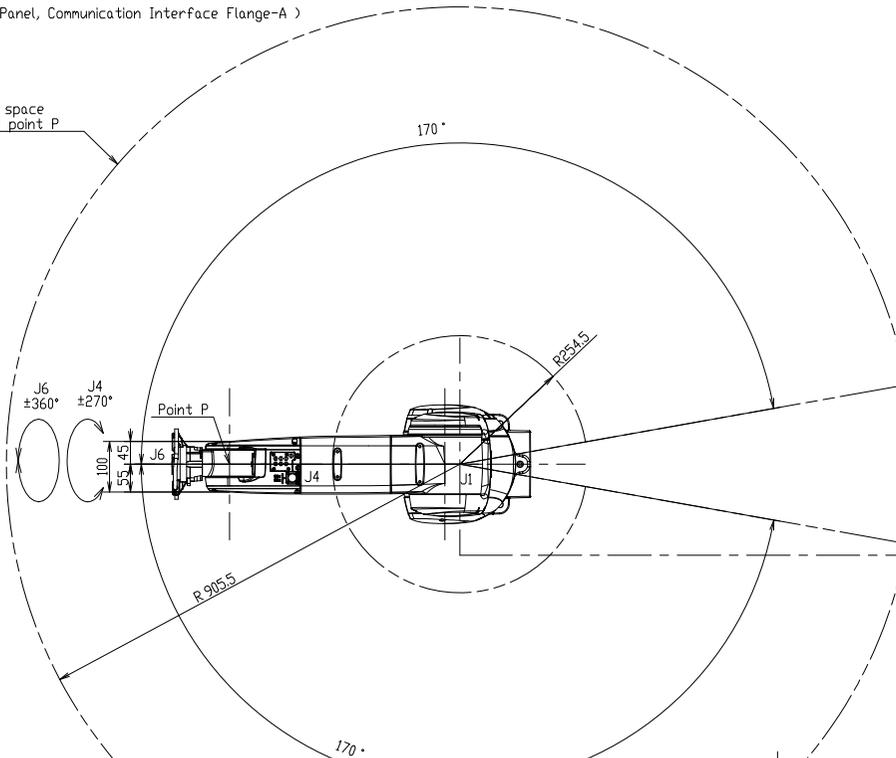
B
11



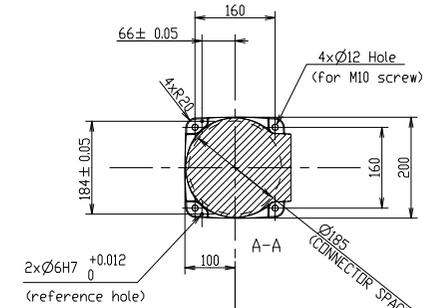
Workable space
definid by point P



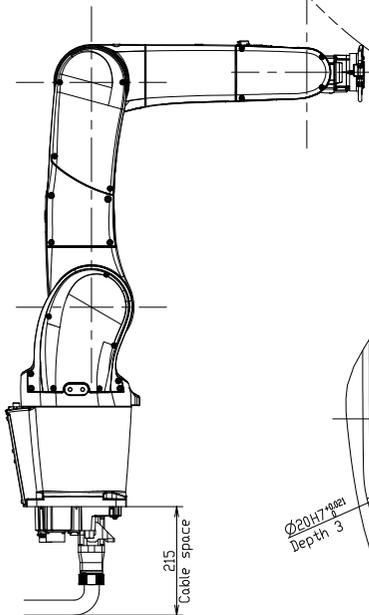
Workable space
defined by point P



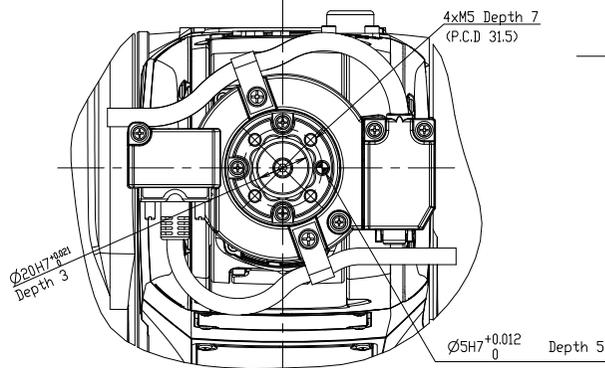
Detailed drawing of base mounting face



- J1=±170°
- J2=+135°, -100°
- J3=+153°, -136°
- J4=±270°
- J5=±120°
- J6=±360°

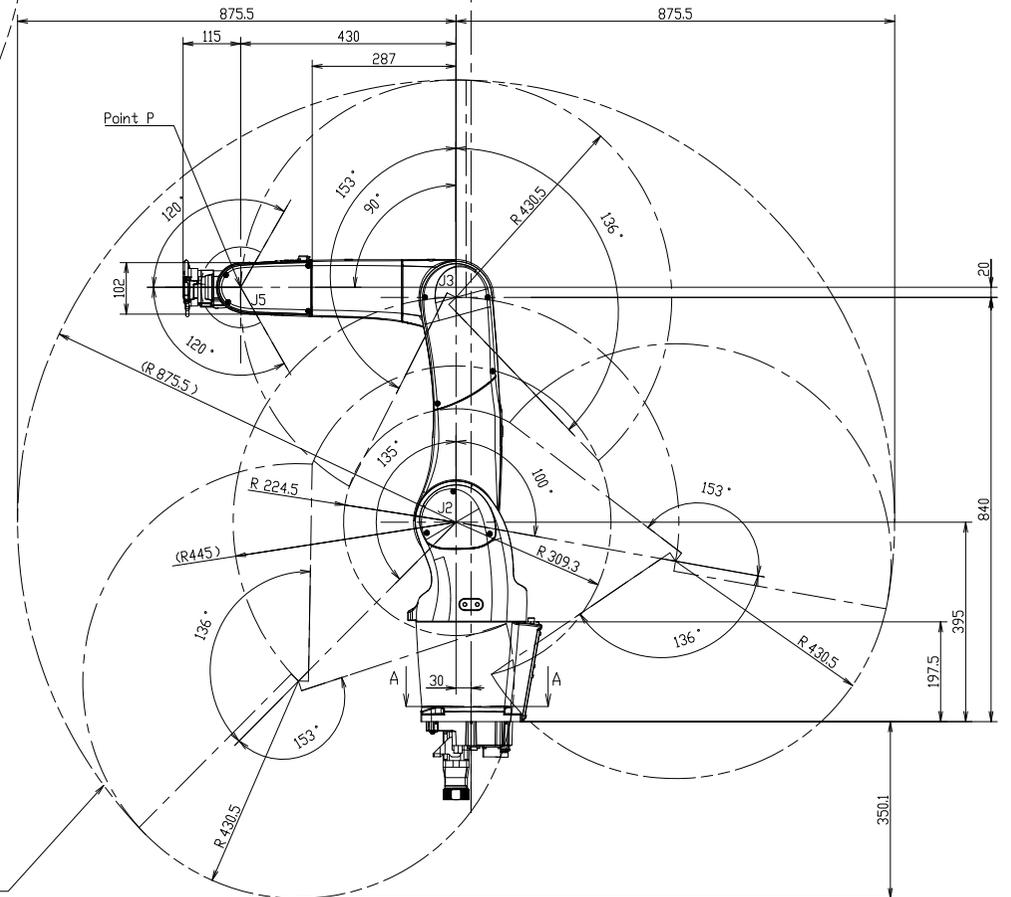


Detailed drawing of end-effector mounting face



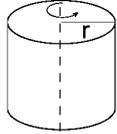
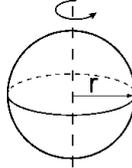
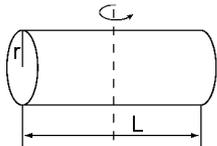
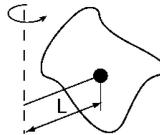
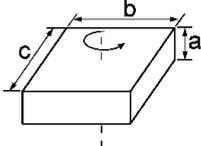
B
11

Workable space
defined by point P



8.2 ハンド設計に関する計算事例

8.2.1 イナーシャ(慣性モーメント)の計算式

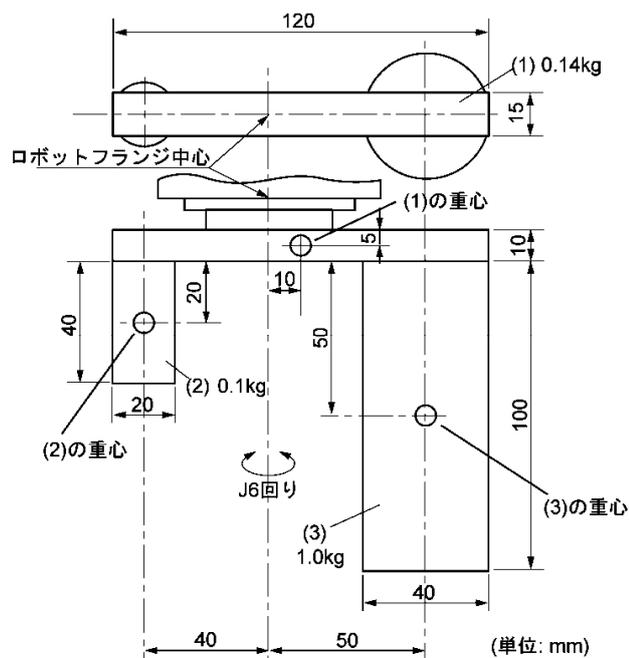
<p>1. 円柱 (1)</p>  <p>(回転軸=中心軸)</p> $I = \frac{mr^2}{2}$	<p>4. 球</p>  <p>(回転軸=中心軸)</p> $I = \frac{2mr^2}{5}$
<p>2. 円柱 (2)</p>  <p>(回転軸が重心を通る)</p> $I = \frac{m}{4} \left(r^2 + \frac{L^2}{3} \right)$	<p>5. 重心位置が回転軸上にない</p> <p>I_g: 重心回りの慣性モーメント [kgm²]</p>  $I = I_g + mL^2$
<p>3. 直方体</p>  <p>(回転軸が重心を通る)</p> $I = \frac{m}{12} (b^2 + c^2)$	<p>I: イナーシャ(慣性モーメント) [kgm²] m: 質量 [kg] r: 半径 [m] a, b, c, L: 長さ [m]</p>

8.2.2 ハンドのイナーシャ（慣性モーメント）計算例

計算例 複雑な形状のイナーシャ（慣性モーメント）を計算する場合は、できる限り簡単な部分に分割して計算します。

下図に示すような3部品（(1)、(2)、(3)）に分割して計算します。

■J6 回りイナーシャ（慣性モーメント）



(1)のJ6回り慣性モーメント: I_1 (前ページの表3、5より)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.12^2 + 0.015^2) + 0.14 \times 0.01^2 = 1.85 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2)のJ6回り慣性モーメント: I_2 (前ページの表1、5より)

$$I_2 = \frac{0.1 \times 0.01^2}{2} + 0.1 \times 0.04^2 = 1.65 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

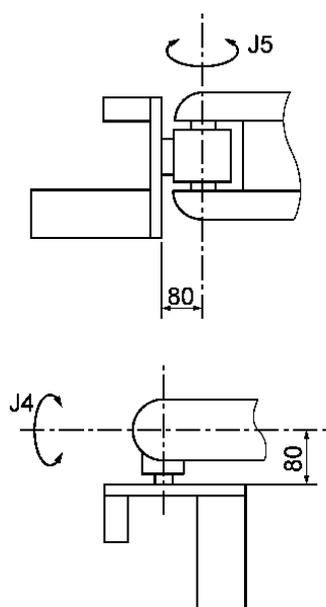
(3)のJ6回り慣性モーメント: I_3 (前ページの表1、5より)

$$I_3 = \frac{1.0 \times 0.02^2}{2} + 1.0 \times 0.05^2 = 2.7 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

ハンド全体のJ6回りの慣性モーメント: I_{J6}

$$I_{J6} = I_1 + I_2 + I_3 = 0.003 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

■J4、J5 回りイナーシャ（慣性モーメント） 下図のような場合、J4、J5 回りのイナーシャ（慣性モーメント）は同じ計算で求めることができます。



(1)のJ4、J5回り慣性モーメント: I_1 (前ページの表3、5より)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.015^2 + 0.01^2) + 0.14 \times (0.08 + 0.005)^2 = 1.02 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2)のJ4、J5回り慣性モーメント: I_2 (前ページの表2、5より)

$$I_2 = \frac{0.1}{4} (0.01^2 + \frac{0.04^2}{3}) + 0.1 \times (0.08 + 0.01 + 0.02)^2 = 1.23 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(3)のJ4、J5回り慣性モーメント: I_3 (前ページの表2、5より)

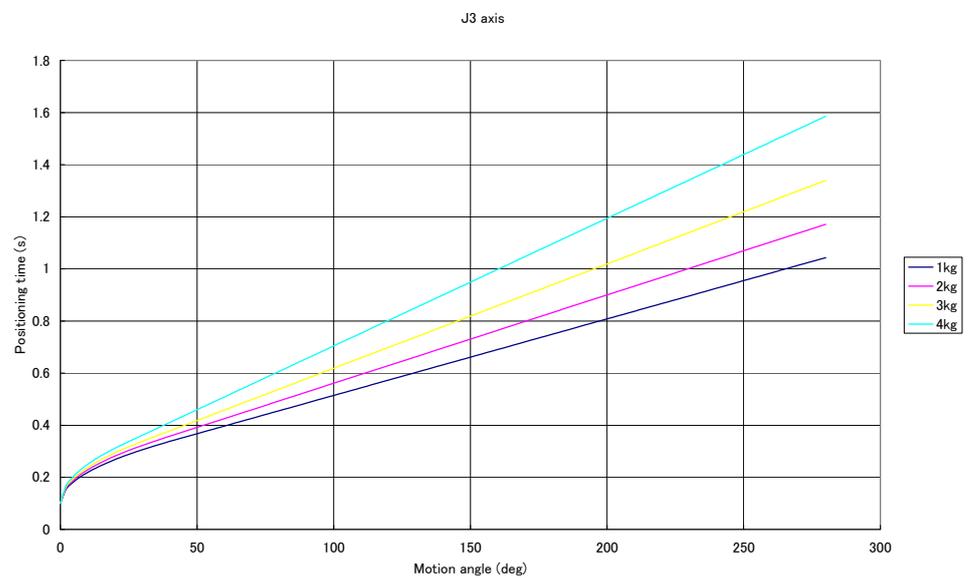
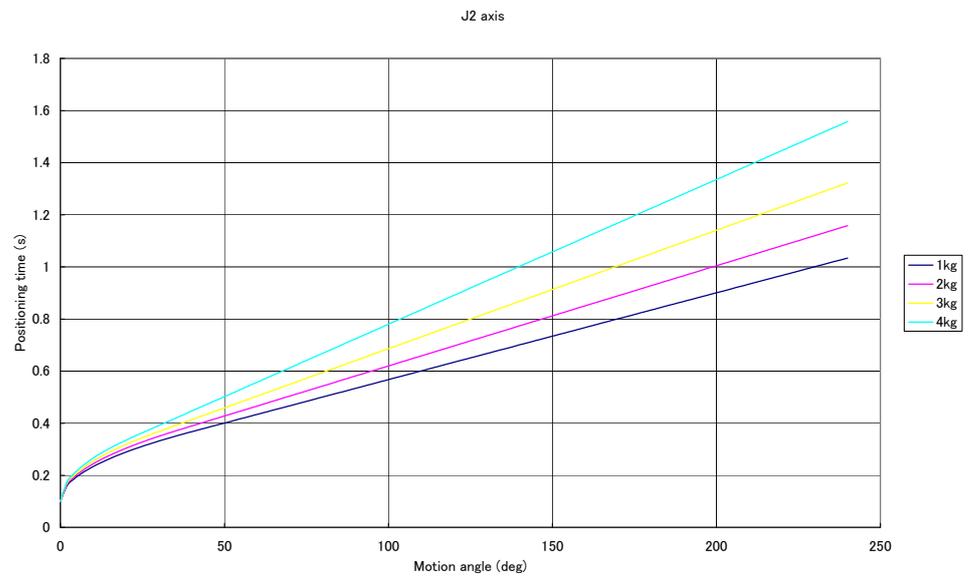
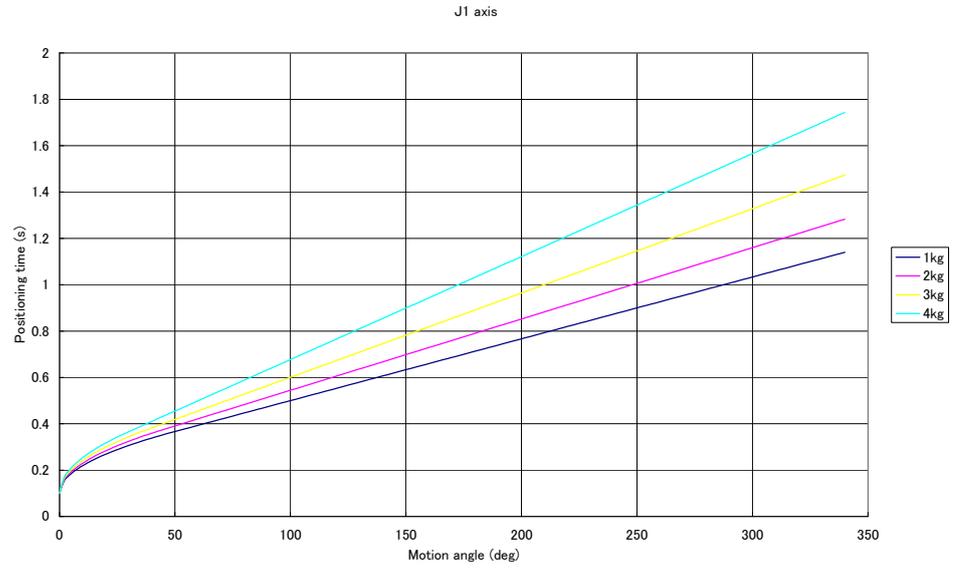
$$I_3 = \frac{1.0}{4} (0.02^2 + \frac{0.1^2}{3}) + 1.0 \times (0.08 + 0.01 + 0.05)^2 = 2.0 \times 10^{-2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

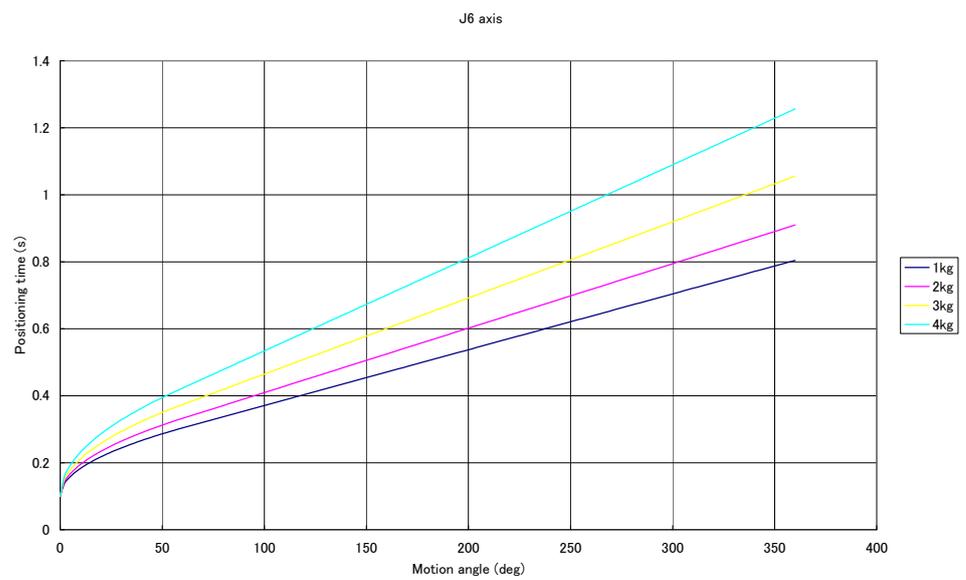
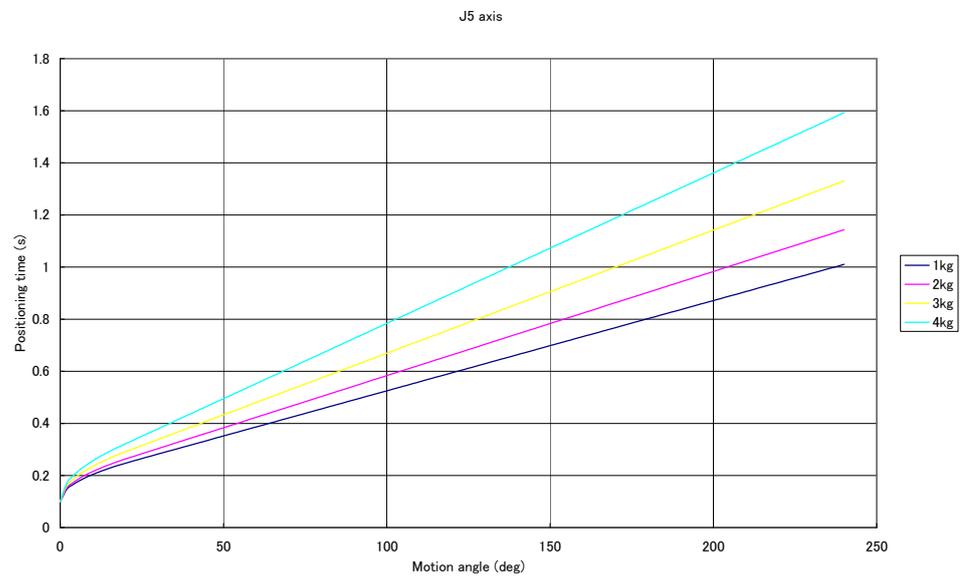
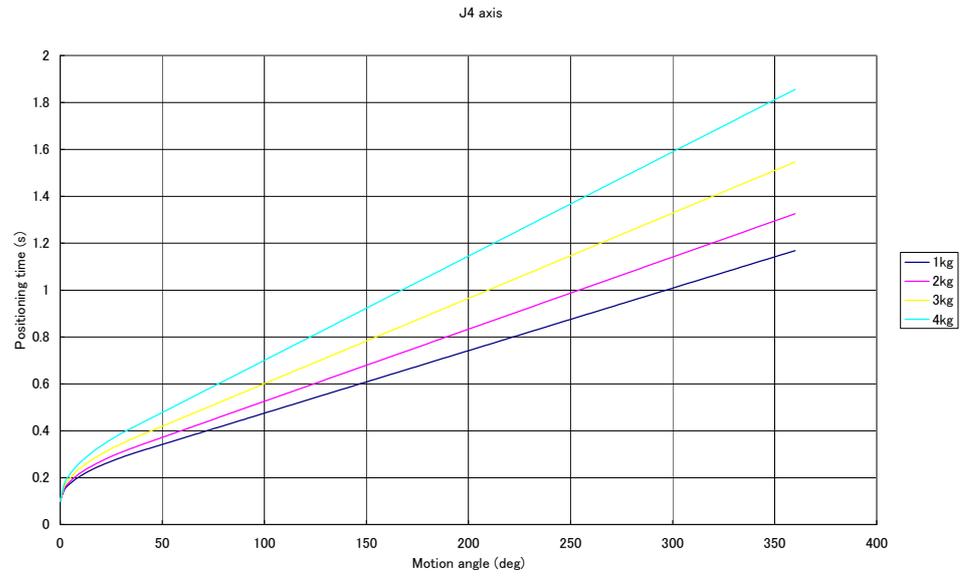
ハンド全体のJ4、J5回りの慣性モーメント: I_{J4} 、 I_{J5}

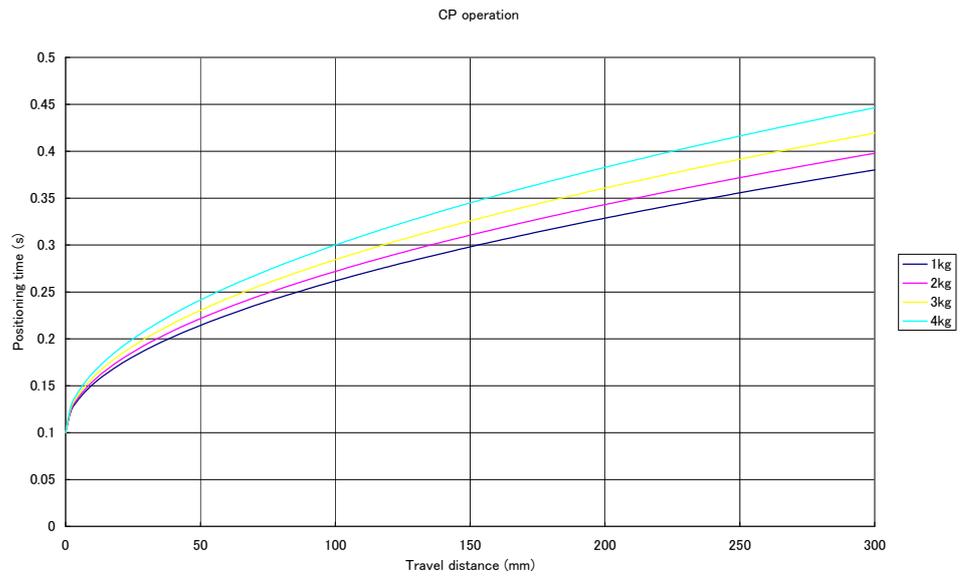
$$I_{J4} = I_{J5} = I_1 + I_2 + I_3 = 2.22 \times 10^{-2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

8.3 各軸の位置決め時間

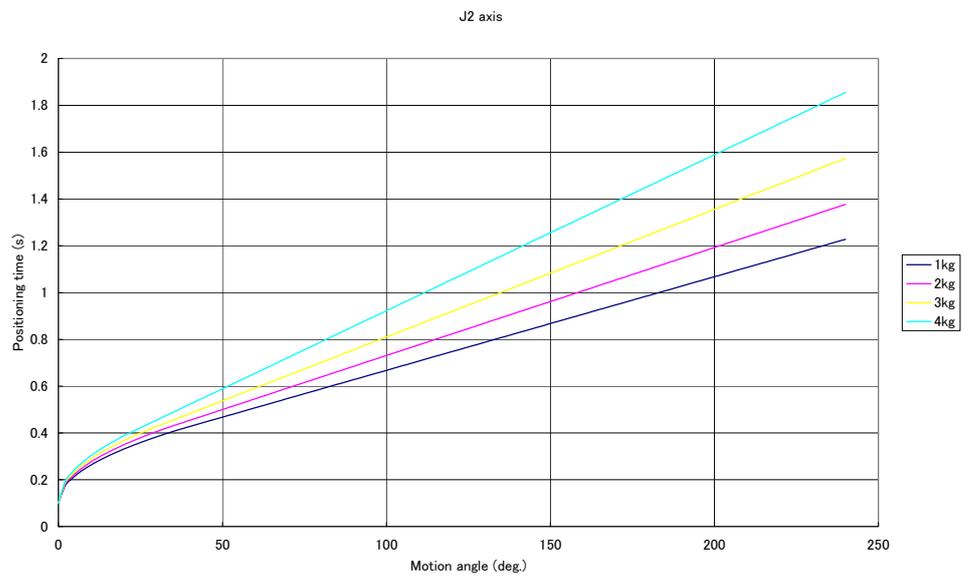
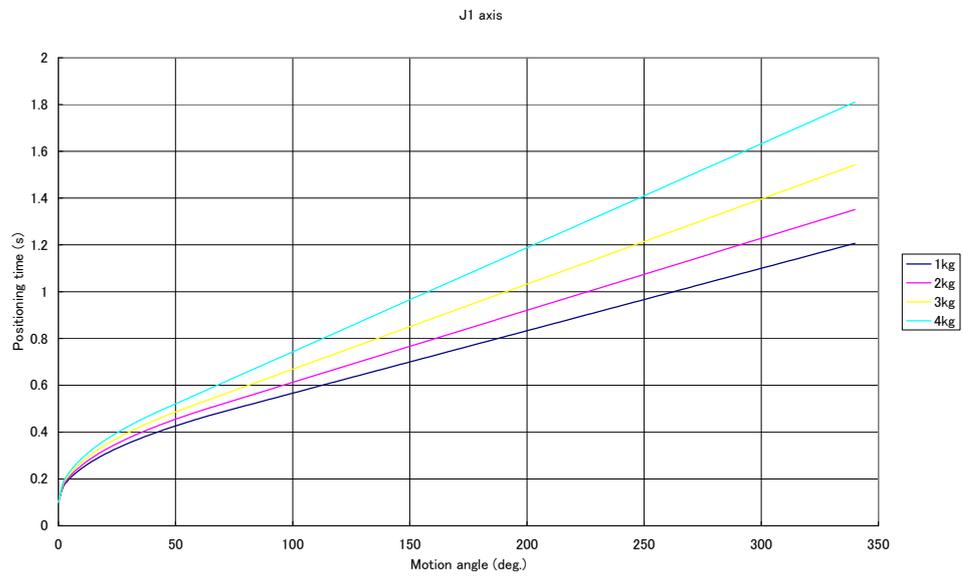
VS-050

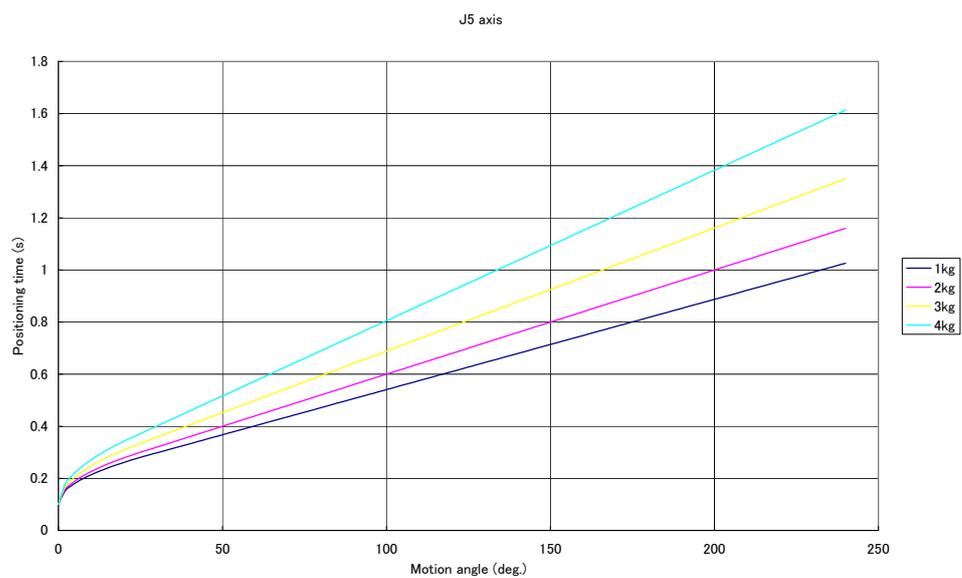
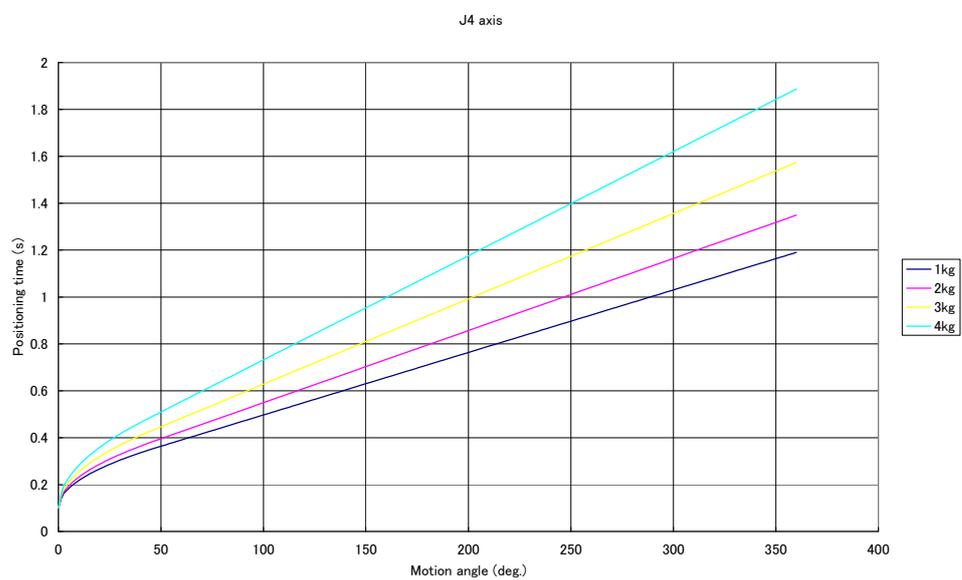
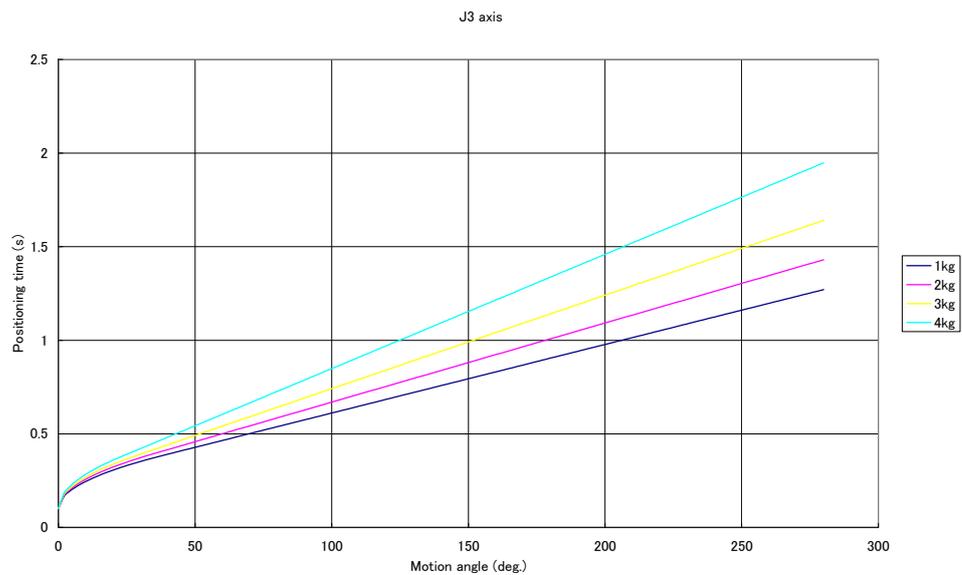


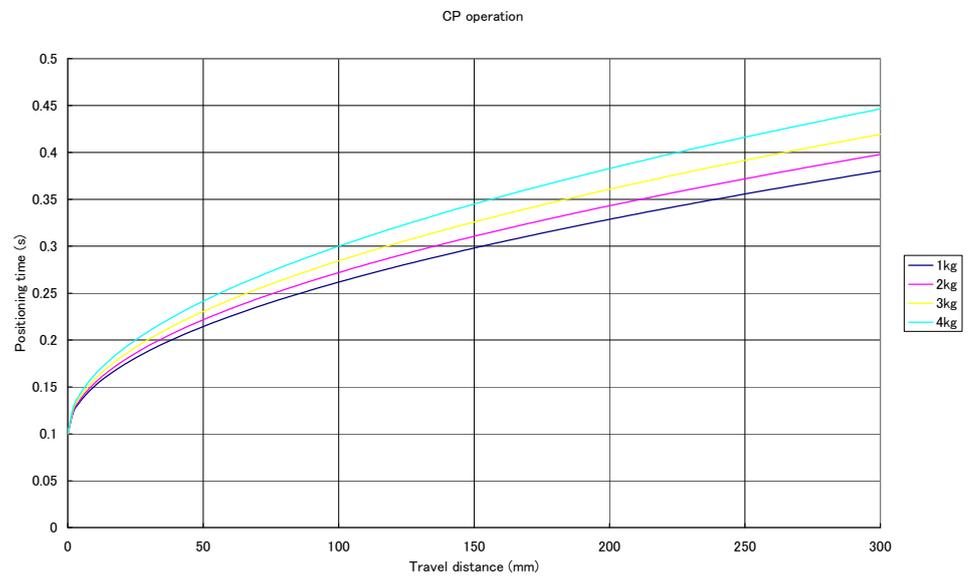
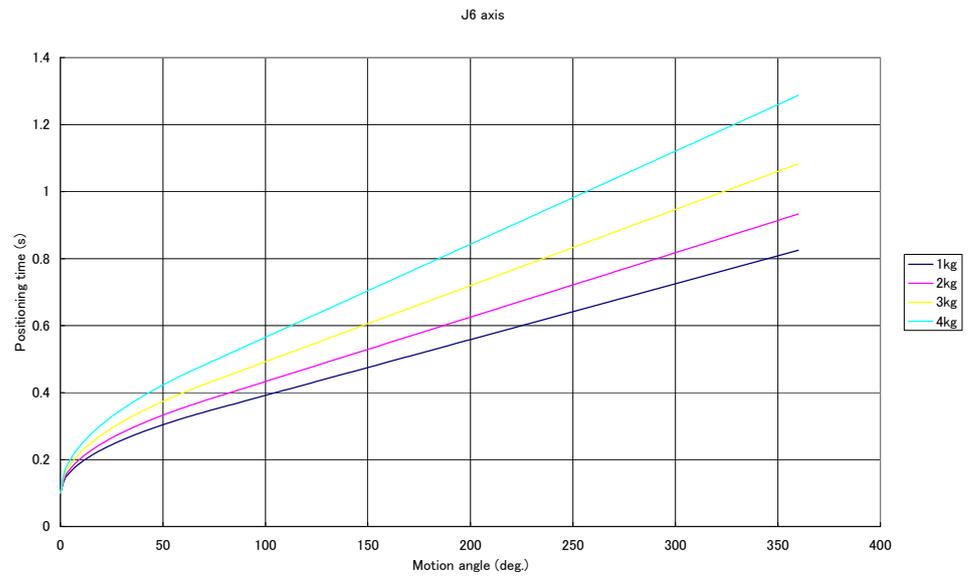




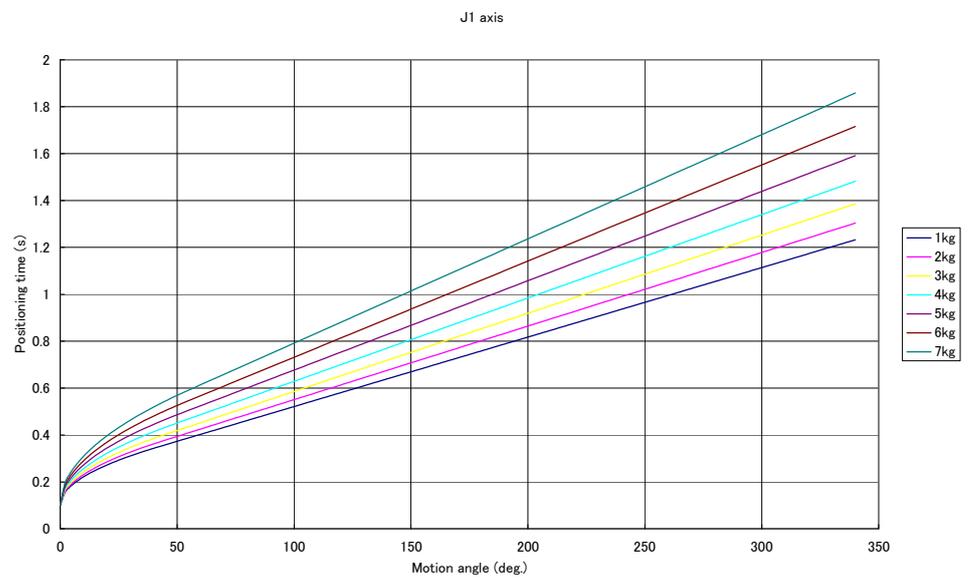
VS-060

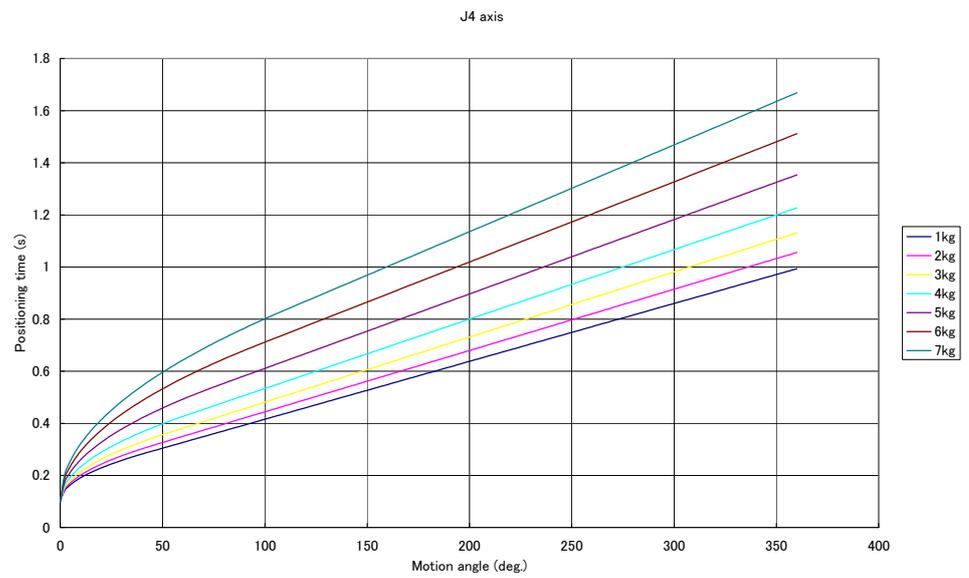
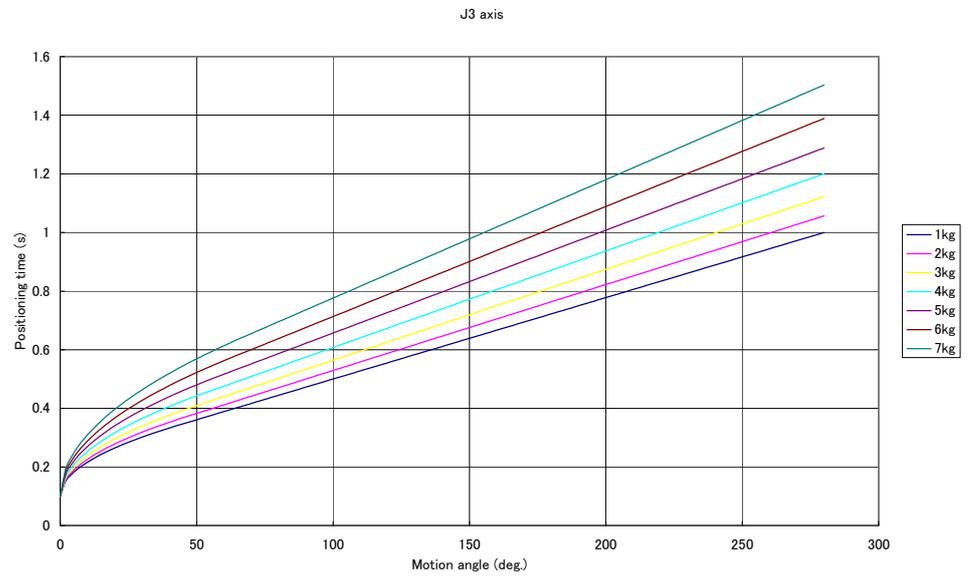
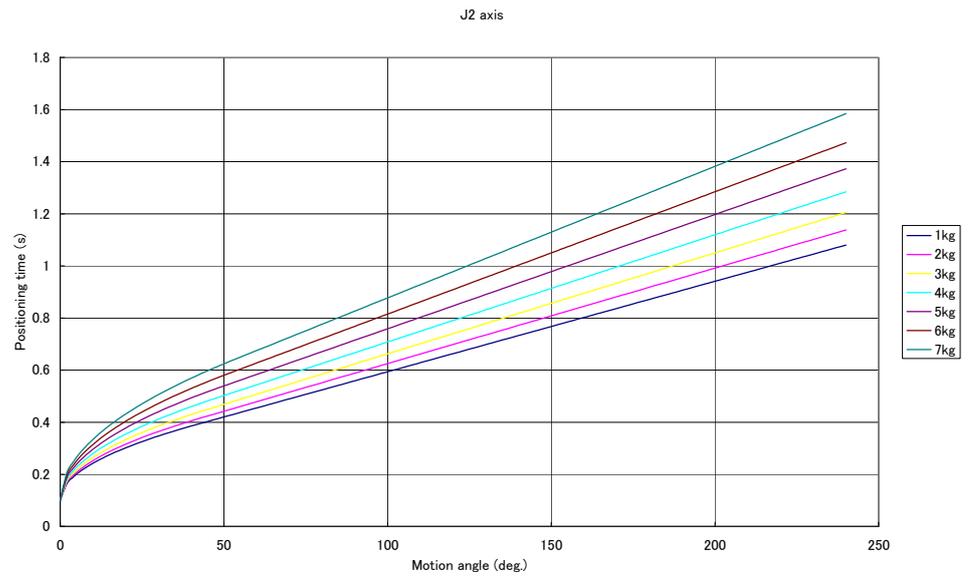


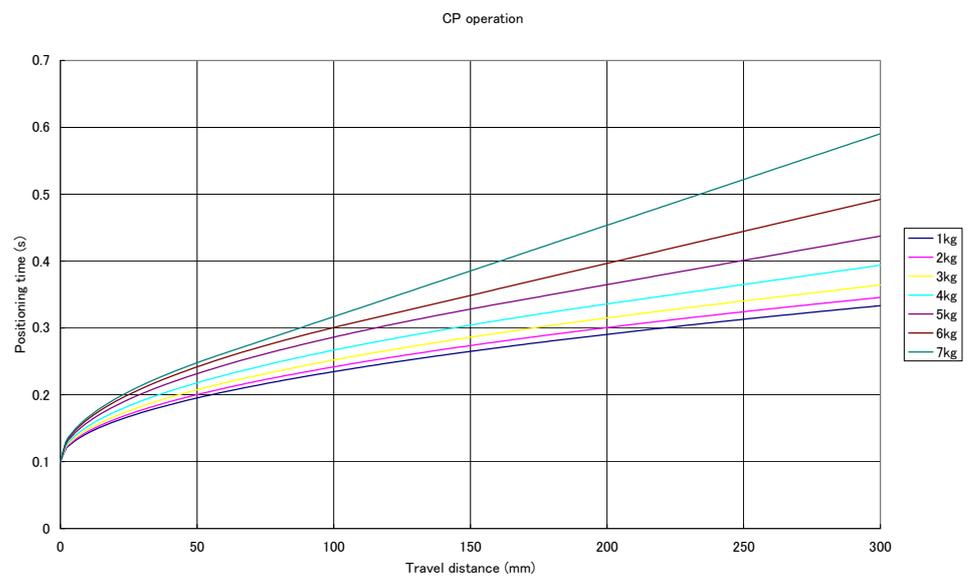
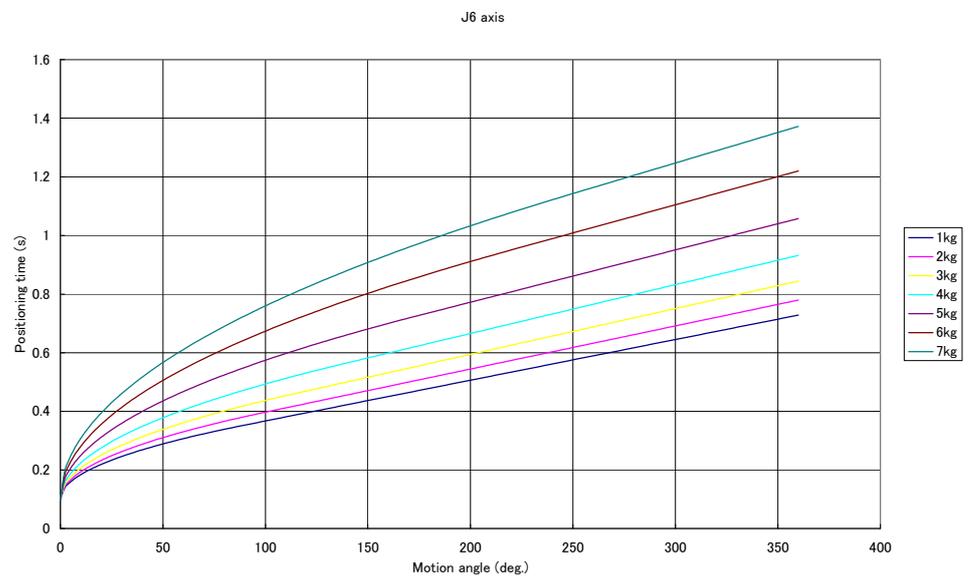
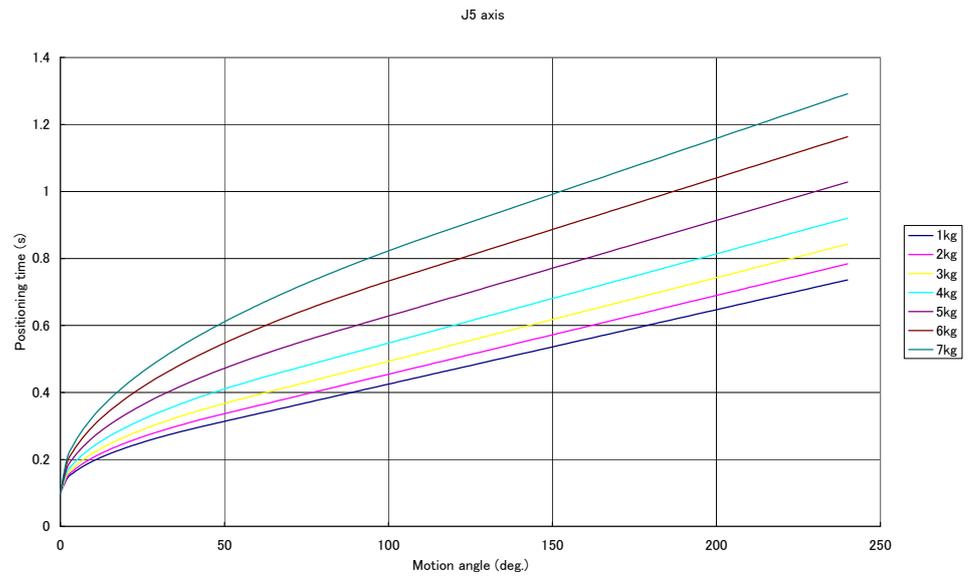




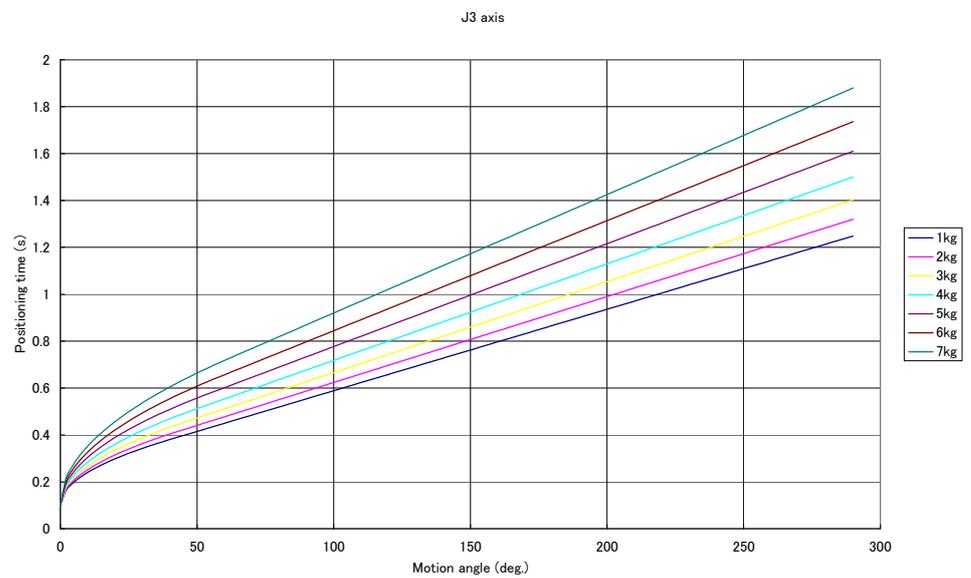
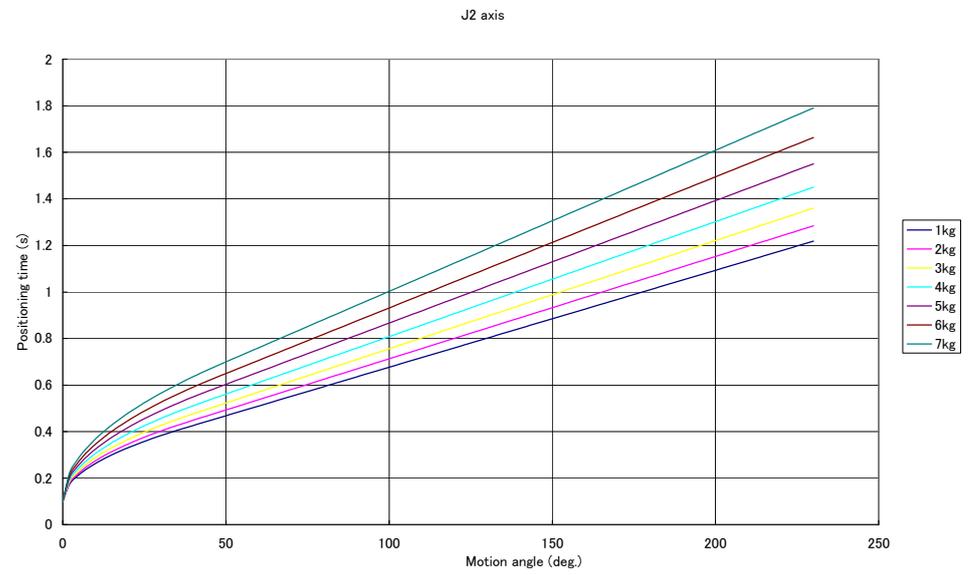
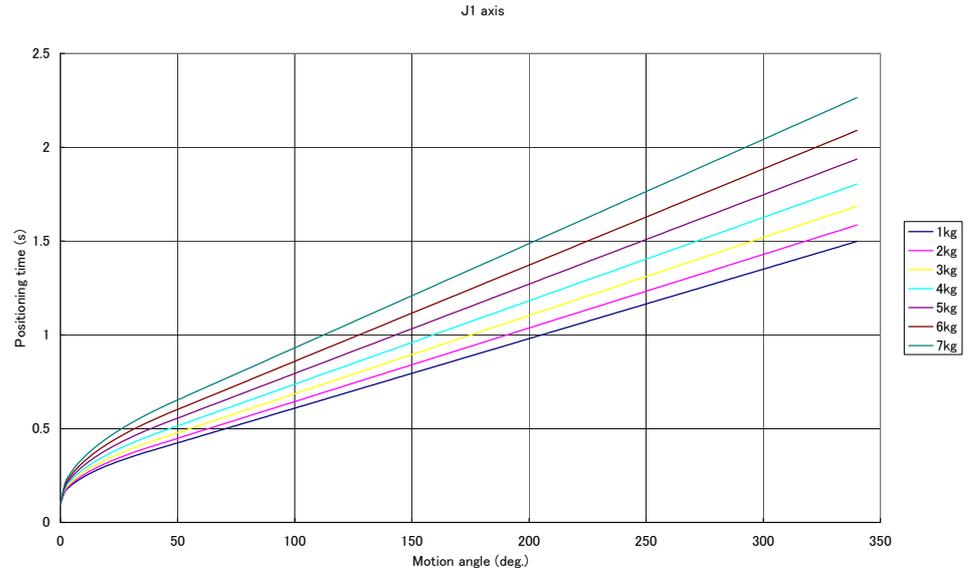
VS-068

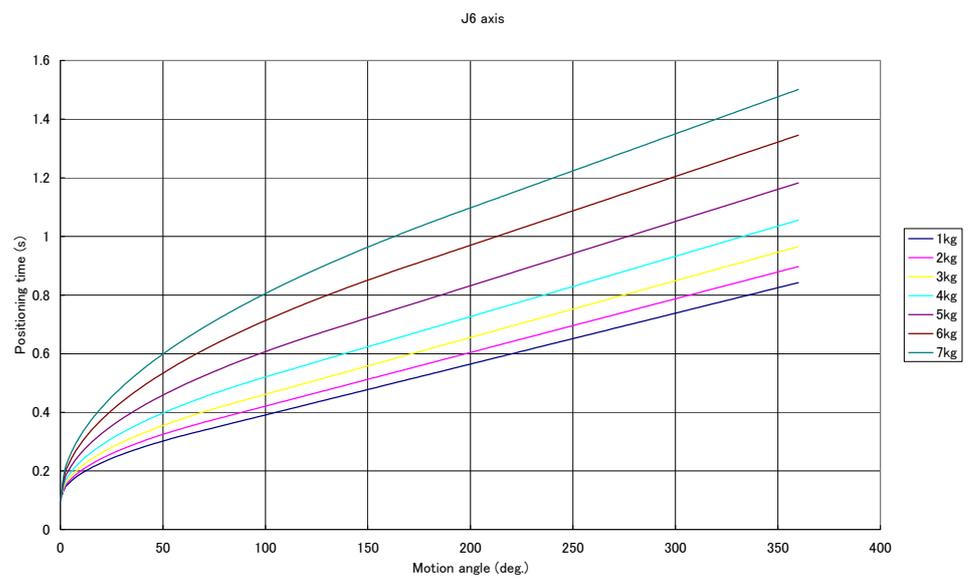
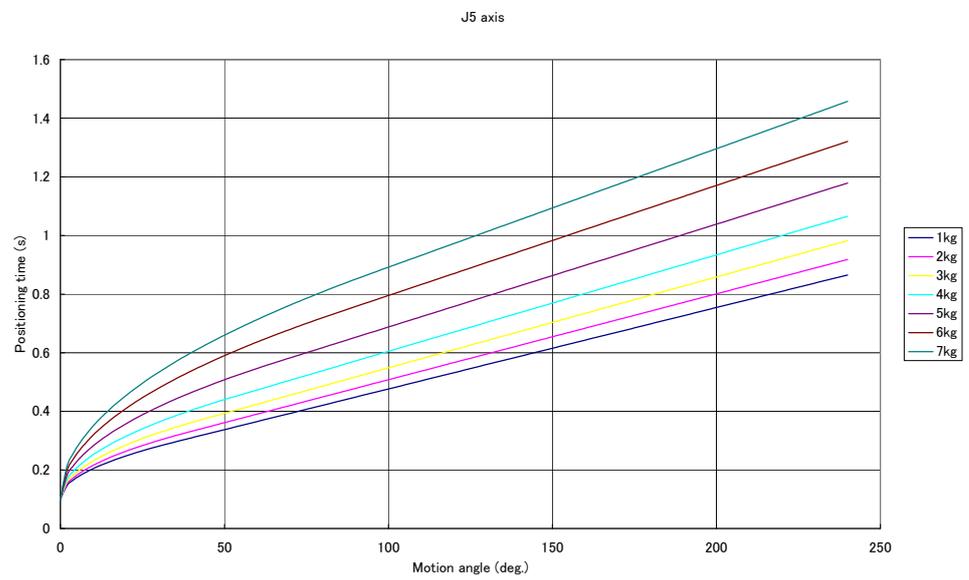
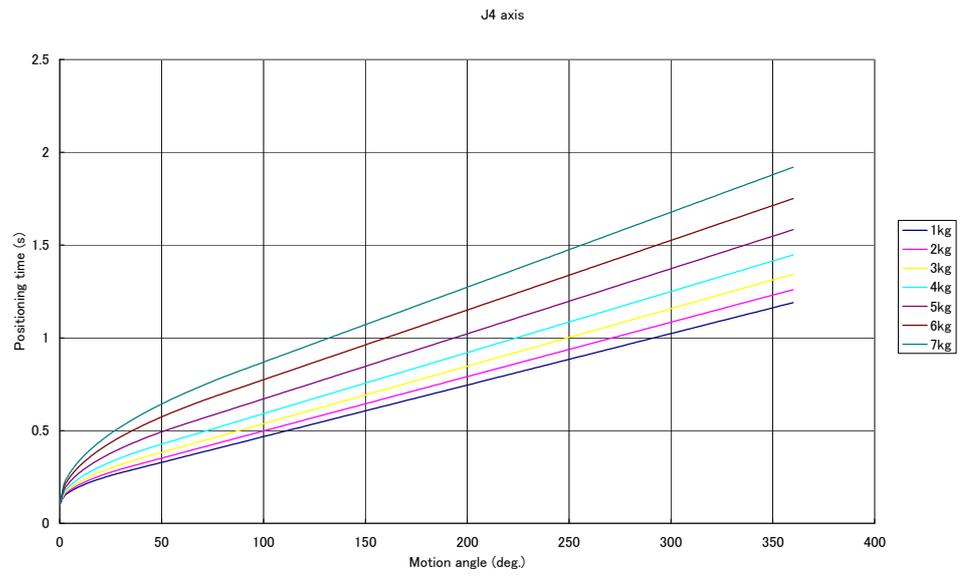


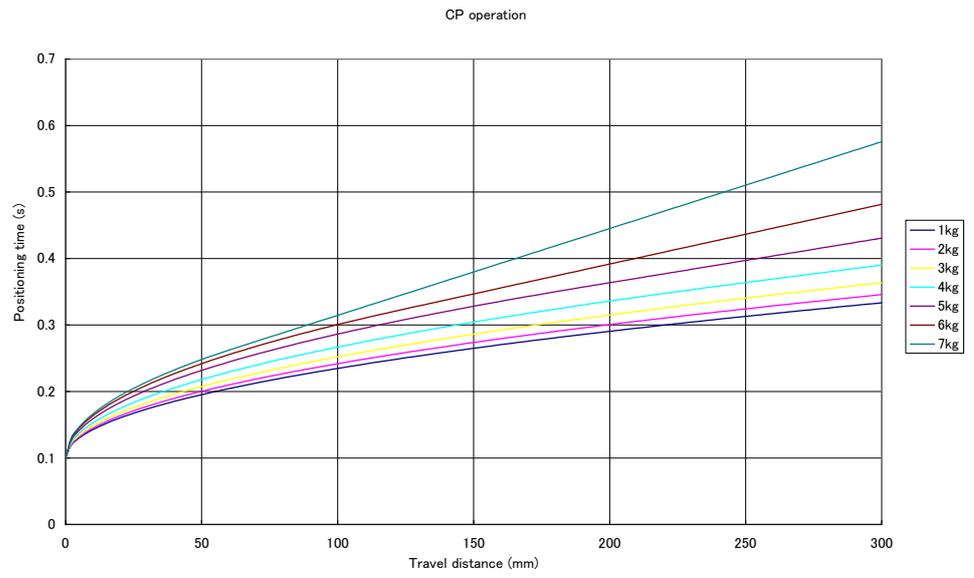




VS-087

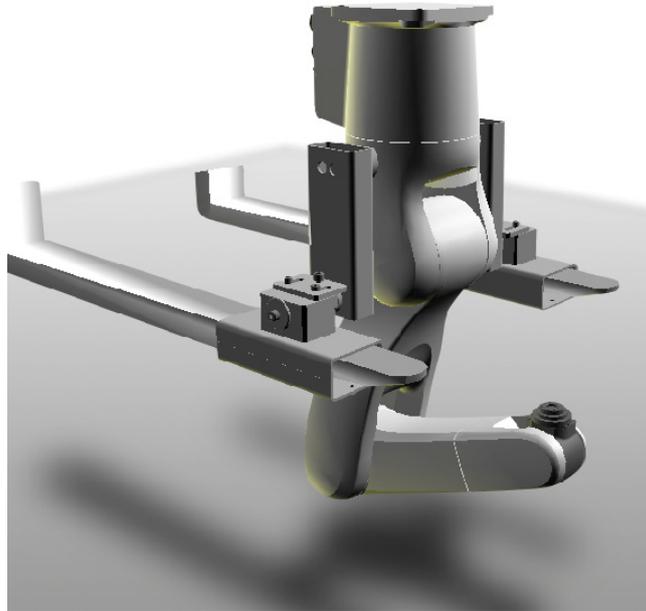




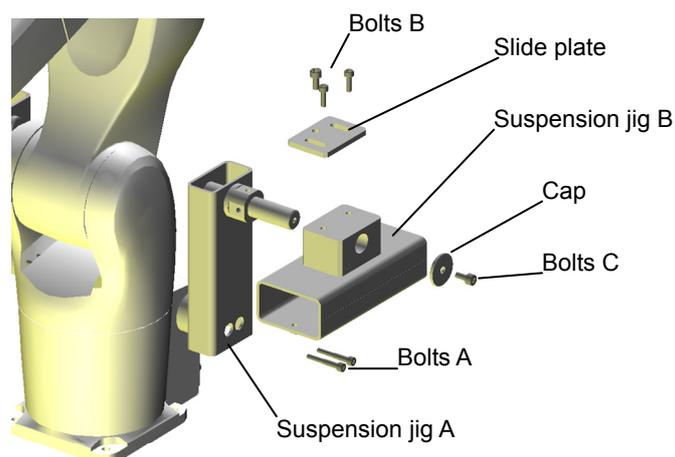


8.4 天吊り設置の例

天吊り設置する場合のロボットの回転方法の一例です。設置する環境に合わせて、安全に行ってください。



天吊り、壁掛け設置治具の例



Suspension jig A の図面

Suspension jig B の図面

(注 : 持ち上げる設備にあったサイズで作成してください。)

Slide plate の図面

Cap の図面

Bolts A

六角穴付ボルト M8 x 55 (強度区分 : 12.9)

締め付けトルク : 20 +/- 4 Nm

Bolts B

六角穴付ボルト M10 x 20 (強度区分 : 12.9)

締め付けトルク : 70 +/- 14 Nm

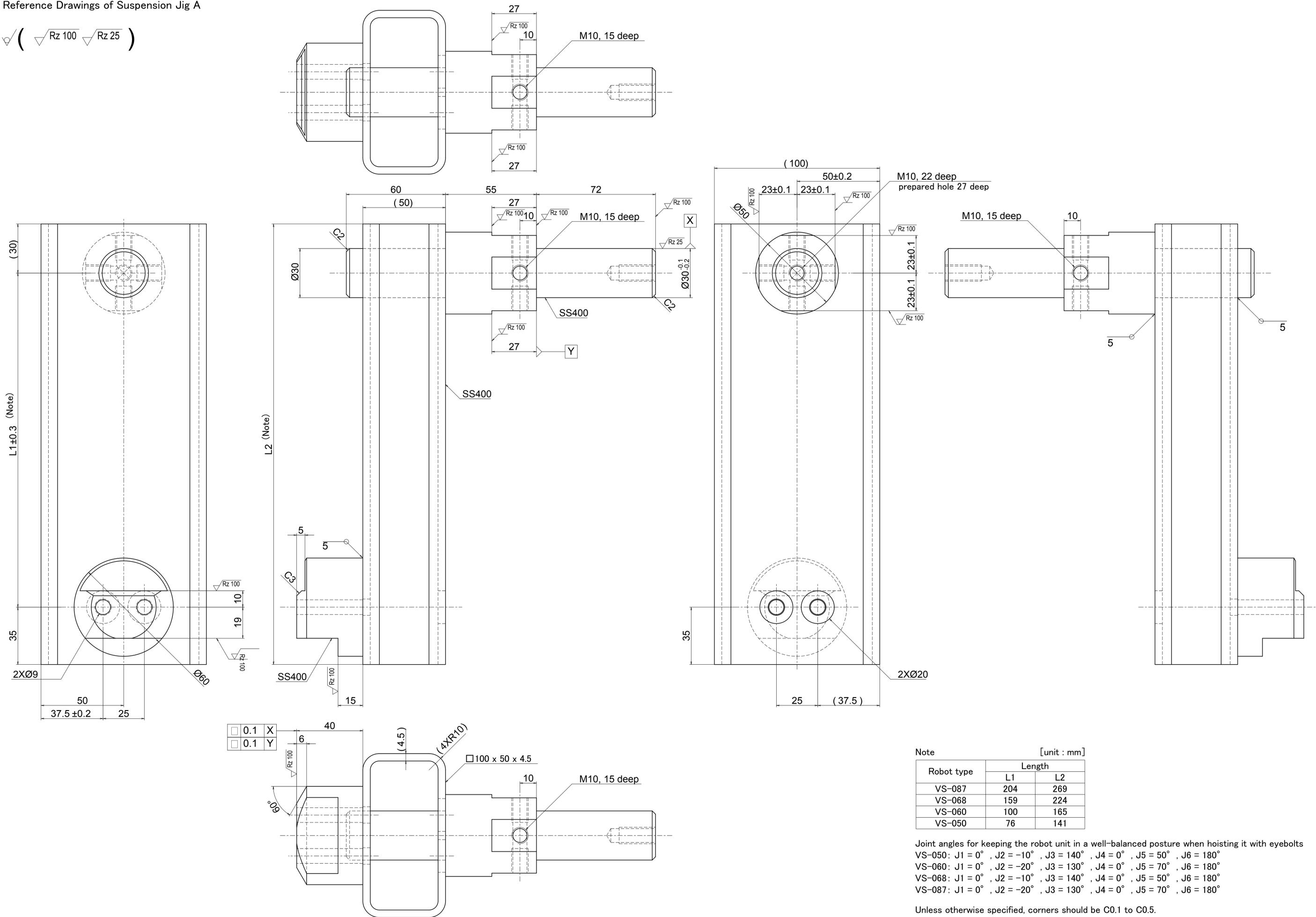
Bolts C

六角穴付ボルト M10 x 20 (強度区分 : 12.9)

締め付けトルク : 36 +/- 14 Nm

Reference Drawings of Suspension Jig A

▽ (√Rz 100 √Rz 25)



Note [unit : mm]

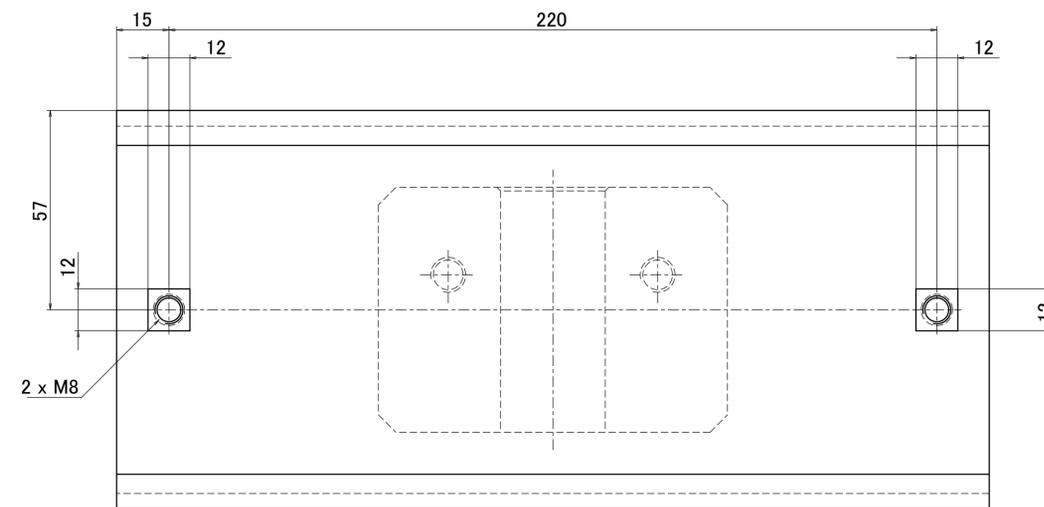
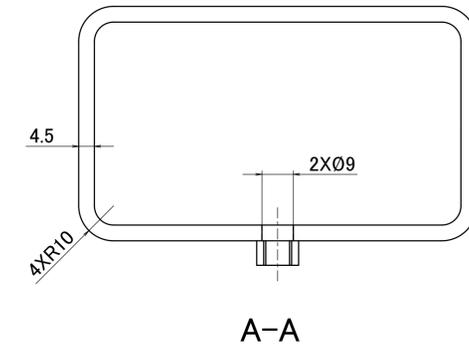
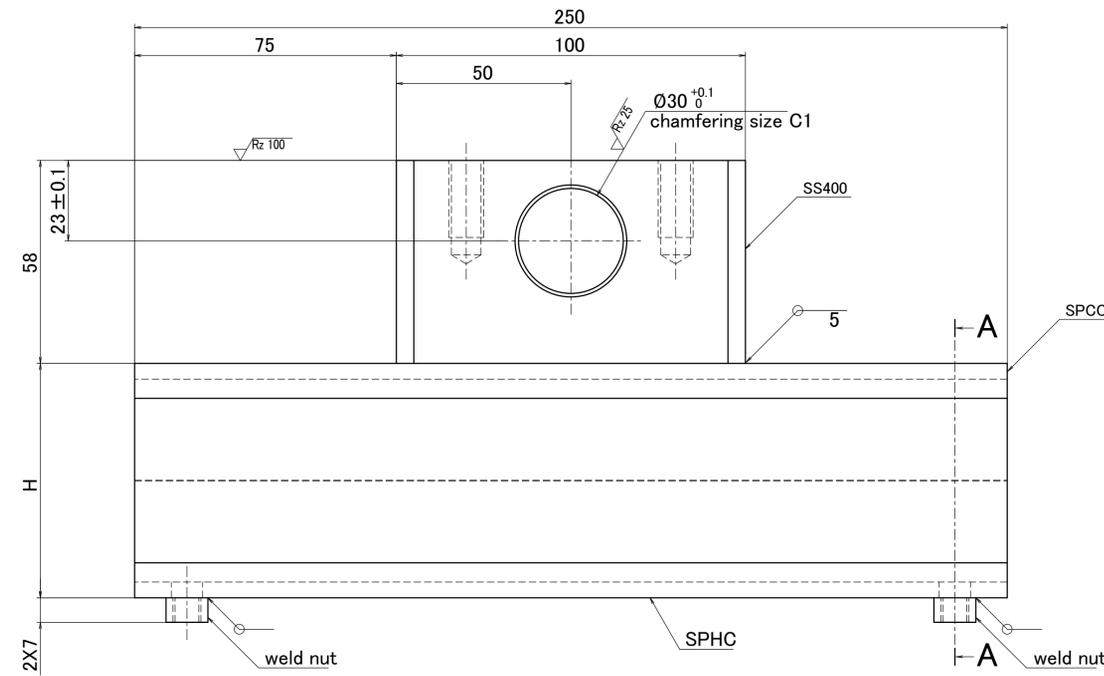
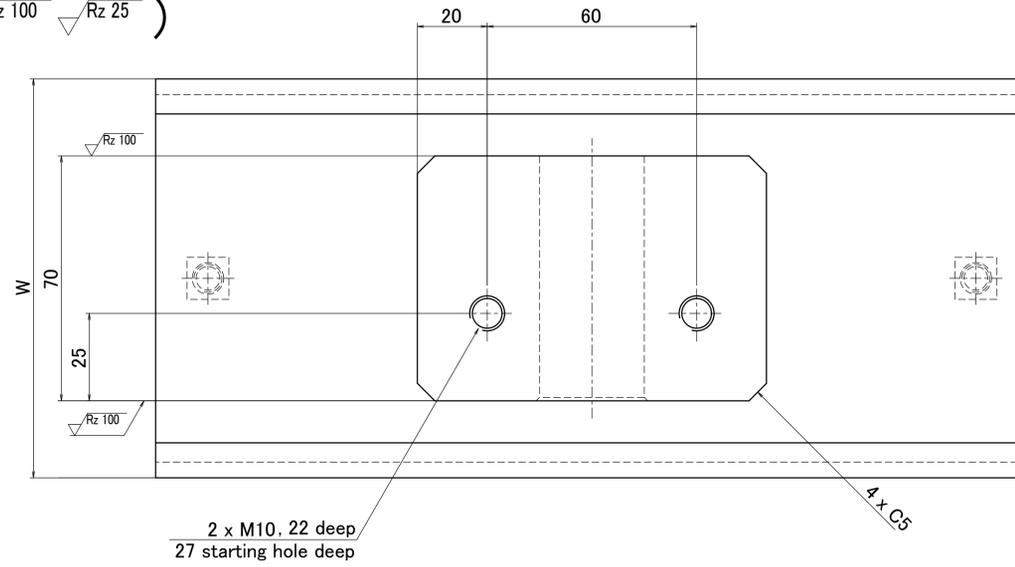
Robot type	Length	
	L1	L2
VS-087	204	269
VS-068	159	224
VS-060	100	165
VS-050	76	141

Joint angles for keeping the robot unit in a well-balanced posture when hoisting it with eyebolts
 VS-050: J1 = 0° , J2 = -10° , J3 = 140° , J4 = 0° , J5 = 50° , J6 = 180°
 VS-060: J1 = 0° , J2 = -20° , J3 = 130° , J4 = 0° , J5 = 70° , J6 = 180°
 VS-068: J1 = 0° , J2 = -10° , J3 = 140° , J4 = 0° , J5 = 50° , J6 = 180°
 VS-087: J1 = 0° , J2 = -20° , J3 = 130° , J4 = 0° , J5 = 70° , J6 = 180°

Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

Reference Drawings of Suspension Jig B

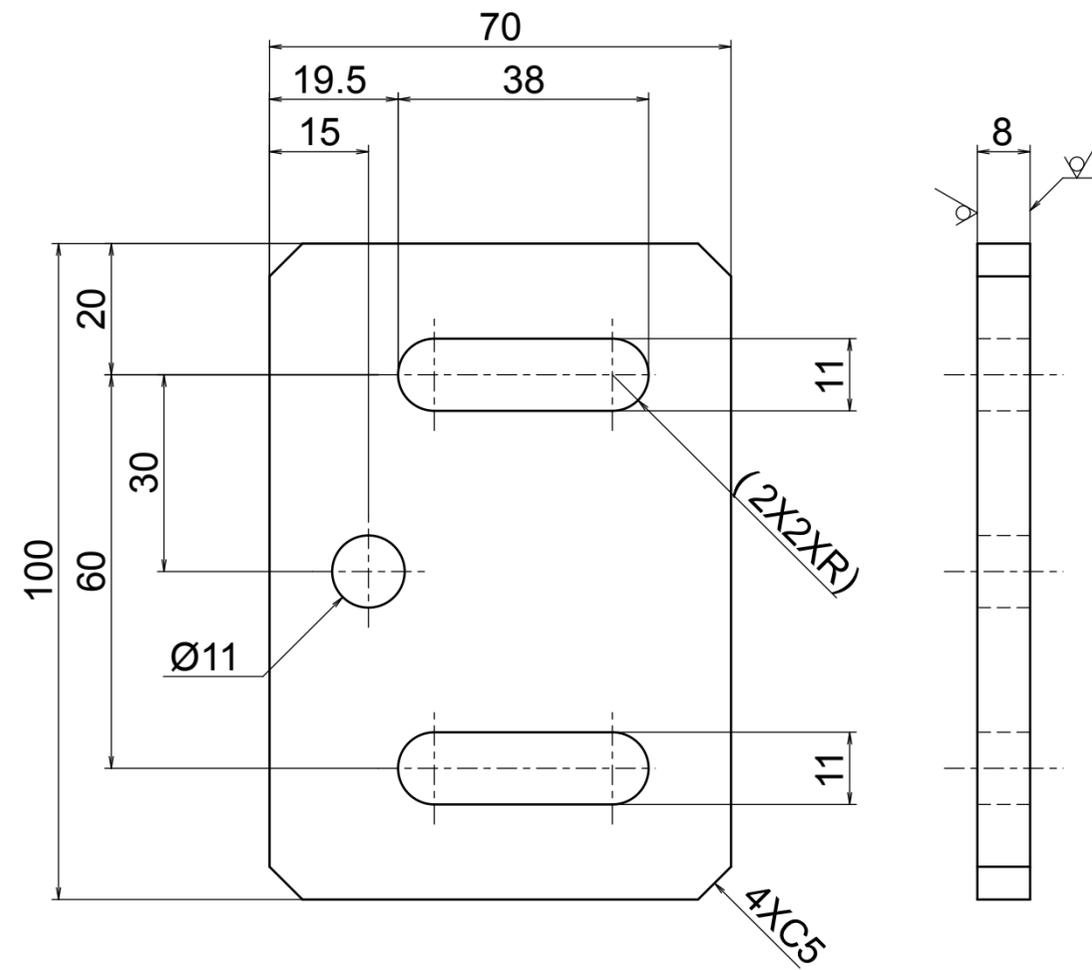
▽ (▽ Rz 100 ▽ Rz 25)



W and H should be adjusted to match the user's lifter.
Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

Reference Drawings of Slide Plate

$\sqrt{Rz\ 100}$ ($\sqrt{\quad}$)



Material: S45C

Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

Reference Drawings of Cap

A

B

C

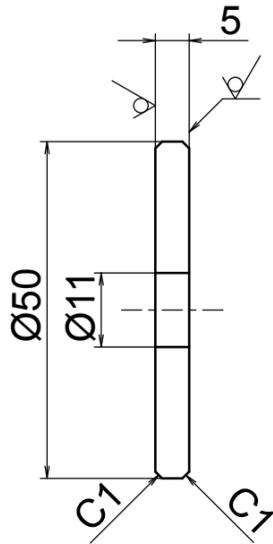
D

E

F

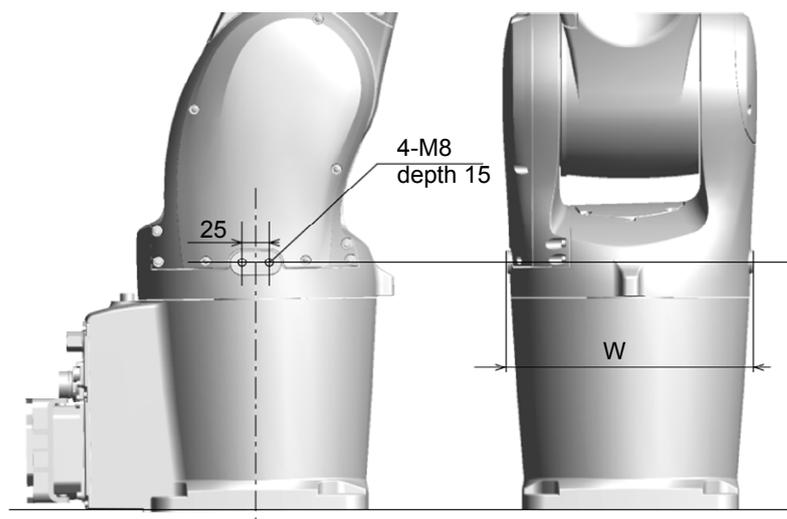
G

$\sqrt{Rz\ 100}$ ($\sqrt{\quad}$)



Unless otherwise specified, corners should be C0.1 to C0.5.

[5] 吊りボルト穴の位置

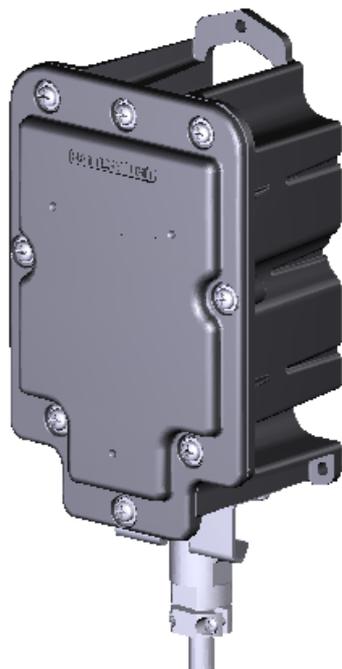


VS-050 / 060 : W=182 mm

VS-068 / 087 : W=226 mm

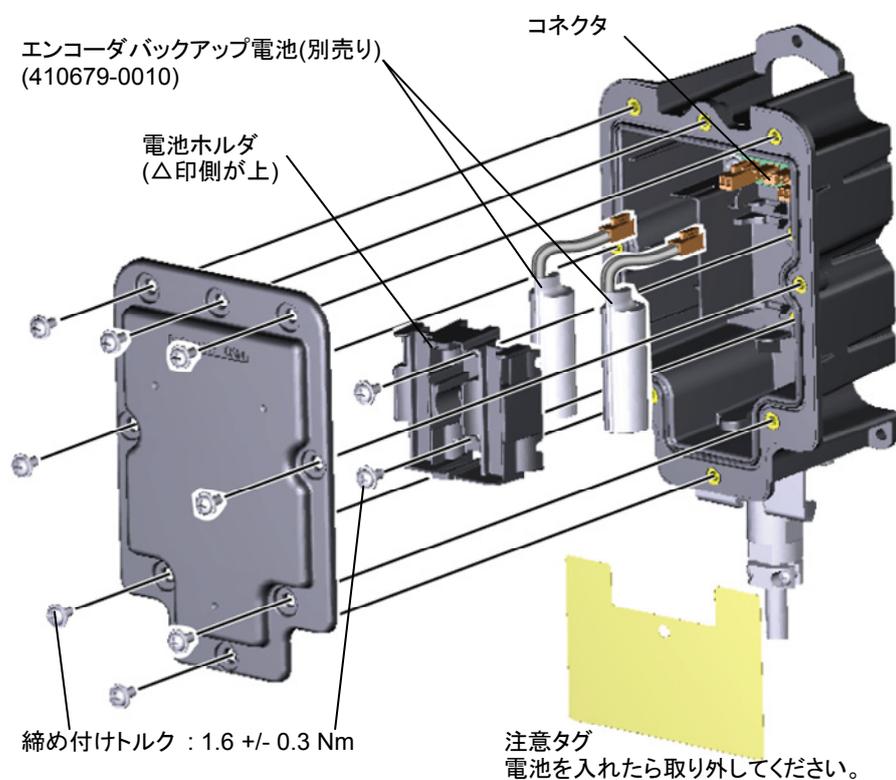
8.5 オプション品について

8.5.1 外付けバッテリーユニット

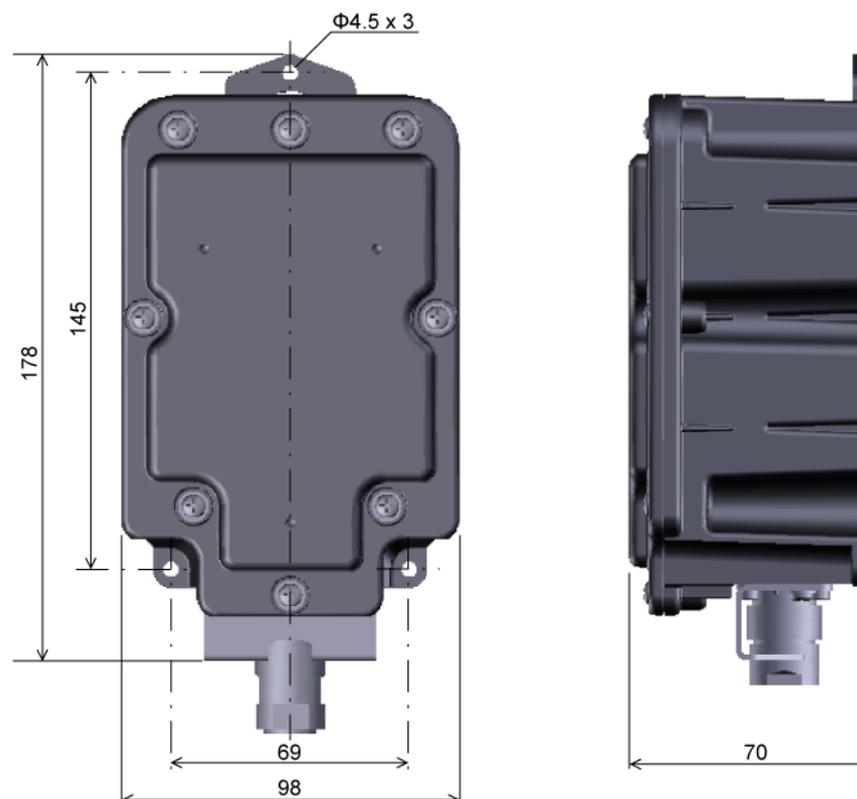


ロボット本体内に内蔵されているエンコーダバックアップ電池をロボット外部から接続できます。エンコーダバックアップ電池の交換が容易にできます。

保護等級はIP54です。電池は別売りです。取付ボルト(M4 x 12)が3つ同梱されます。設備などに固定して使用してください。



[1] 外形寸法と取付穴位置



[2] 取付手順

外付けバッテリーユニットは下記の手順で取り付けてください。

NOTE

- 外付けバッテリーユニットは納品時、電池を内蔵しておりません。電池を取り付けないままロボットに接続しないでください。
- ロボットの設置が完了してから、取り付けてください。外付けバッテリーユニットをはずすとエンコーダにバッテリーが供給されず、データが消えます。
- 設置は壁面(鉛直面)設置しケーブルが下になるように取り付けてください。

STEP 1

ふたを開けます。

STEP 2

別売りの電池をコネクタに接続します。

STEP 3

電池ホルダとふたを取り付けます。

NOTE

- このとき、電池ホルダは上下の方向を間違わないようにしてください。三角印が上側となるよう取り付けてください。
- Oリングを傷つけないようにふたを取り付けてください。

STEP 4

外付けバッテリーユニットのケーブルをロボットのコネクタパネルに接続します。

STEP 5

ロボット本体内のエンコーダバックアップ電池を取り外します。

「エンコーダバックアップ電池の交換」参照

NOTE

ロボット内のエンコーダバックアップ電池と外付けバッテリーユニットを両方使用すると電池が液モレする可能性があります。

STEP 6

エンコーダバックアップ電池の次回交換日の設定をしてください。

[3] 外付けバッテリーユニットに関する注意

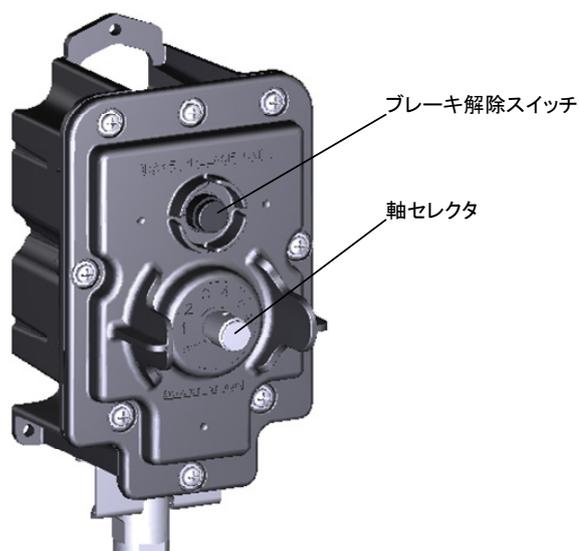
外付けバッテリーユニット内の電池を交換するとき、古い電池と混在させないでください。

電池交換の際、全ての電池が接続されていない状態にはしないでください。予備のコネクタを使用して、新しい電池を取り付けてから古い電池をとって、交換してください。

ロボットを移設するときや運搬、取り外しするときなどロボットから外付けバッテリーボックスを取り外すときはロボット内のエンコーダバックアップ電池を再度取り付けてください。ロボット内にエンコーダバックアップ電池を取り付けないまま、外付けバッテリーユニットを取り外すとエンコーダデータが消失します。外付けバッテリーユニットを取り外す前にロボット本体内にエンコーダバックアップ電池が入っていることを確認してください。

ケーブルは損傷や断線させないよう気をつけてください。エンコーダデータの消失につながります。

8.5.2 ブレーキ解除ユニット



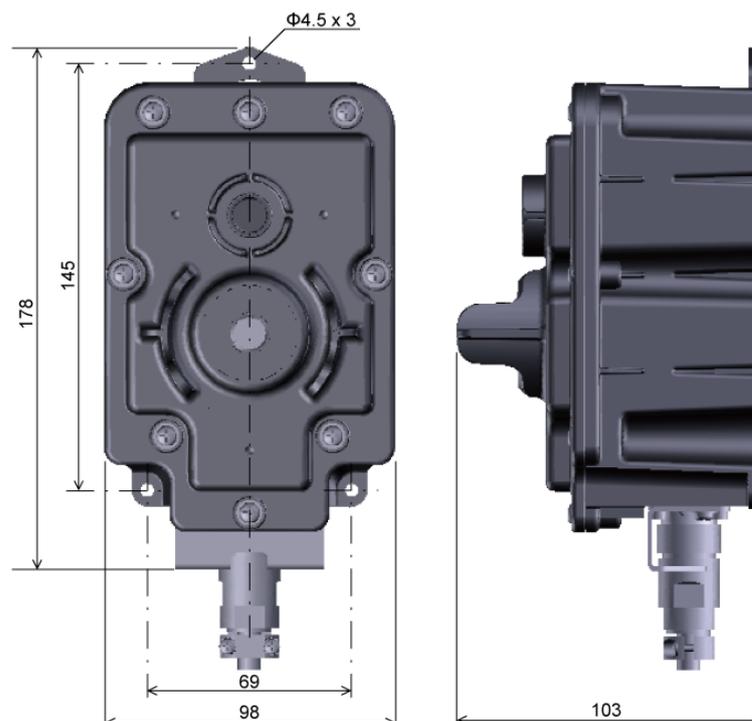
ブレーキ解除スイッチを押している間、軸セクタで選択した軸のブレーキが解除されます。

NOTE

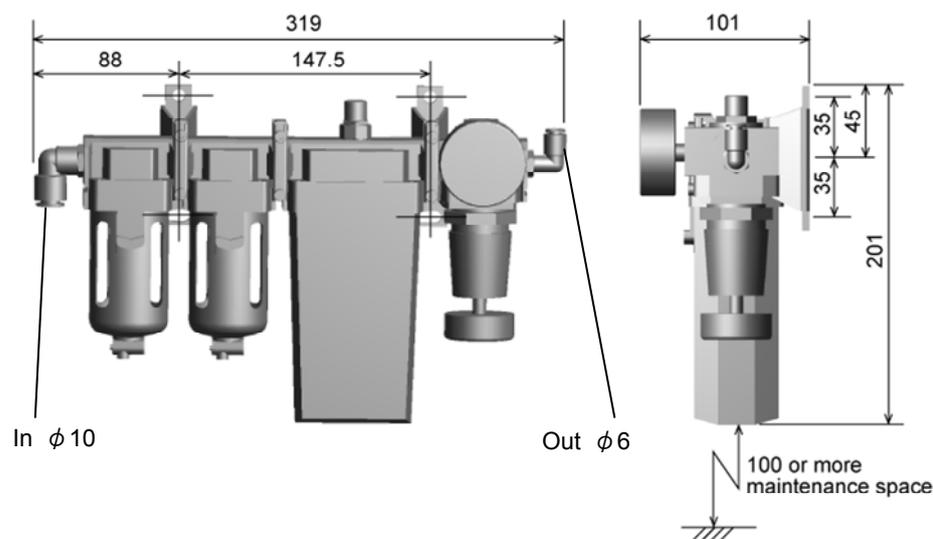
コントローラの電源がONのときのみブレーキ解除できます。

ブレーキ解除スイッチを押しながら軸セクタスイッチを回さないでください。

保護等級はIP54です。取付ボルト(M4 x 12)が3つ同梱されます。設備などに固定して使用してください。

外形寸法と取り付け穴位置

8.5.3 エアパージュニット



仕様

使用条件範囲

使用流体	圧縮空気
最高使用圧力	0.85 MPa
最低使用圧力	0.3 MPa
周囲温度および使用流体温度	-5～55℃ (凍結がないこと)

基準性能

出口空気大気圧露点	20℃
-----------	-----

基準性能条件

入口空気流量	128 L/min (ANR)
出口空気流量	100 L/min (ANR)
パージ空気流量	25 L/min (ANR)
入口空気圧力	0.7 MPa
入口空気温度	25℃
入口空気飽和温度	25℃
周囲温度	25℃
露点チェッカパージ空気流量	1 L/min (ANR) (入口空気圧力 0.7 MPa時)
マイクロミストセパレータろ過度	0.01 μm (捕集効率99.9%)
精密減圧弁空気消費量	3 L/min (ANR) (入口空気圧力 0.7 MPa時)
精密減圧弁設定圧力	0.005 ～ 0.2 MPa
質量	1.9 kg

“ANR”は20℃大気圧の状態値に換算した流量を示す。



エアパージュニットは防水仕様ではありません。水のかからない場所に設置してください。

垂直多関節型ロボット
VS-***シリーズ

ロボット説明書

初版	2011年 1月
第3版	2011年 10月
第4版	2013年 2月

2Q**C

株式会社デンソーウェーブ

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

