

デンソーロボット

垂直多関節型
V* シリーズ

水平多関節型
H* -G シリーズ

直角座標型
XYC-4G シリーズ

組込型
XR-G シリーズ

付加軸仕様ロボット
取扱説明書 追補版

Copyright © 2007-2011 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。

本書は、ロボットコントローラを使って最大2軸の付加軸制御が可能な付加軸仕様ロボットについて説明しています。

なお、本書は次ページに記載の各取扱説明書の追補版として編集してありますので、併せてご活用ください。

本書が扱うロボットシリーズ／モデル

- ・ VM-G シリーズ
 - ・ VS シリーズ
 - ・ VP-G シリーズ
 - ・ HM-G シリーズ
 - ・ HS-G シリーズ
 - ・ XYC-4G シリーズ
 - ・ XR-G シリーズ
-

お願い

ご使用前に、「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。

本製品はEMC指令適合の評価をしておりません。EU各国へ輸出する場合はお客様にて設備システムとしてEMC指令に適合させてください。

目次

アルファベット順コマンド一覧

第 1 章 概要

1.1 付加軸仕様ロボットの構成	1-1
1.2 付加軸関連の機能	1-2

第 2 章 付加軸仕様ロボット システムの構成部品

2.1 付加軸仕様ロボットシステムの構成	2-1
2.1.1 システム構成	2-1
2.1.2 ロボットシステムを安全に使用していただくためのご注意	2-2
2.2 付加軸仕様のロボットコントローラ	2-3
2.2.1 出荷時のコントローラ設定	2-3
2.2.2 付加軸コントローラのコネクタ名称	2-4
2.2.3 付加軸コントローラの外形寸法	2-5
2.2.4 コントローラの仕様	2-6
2.2.5 接続可能な付加軸モータのトータル容量	2-9
2.2.6 ケーブルの接続	2-11
2.2.6.1 エンコーダバックアップ電池の交換	2-11
2.3 付加軸仕様ロボットのオプション部品品番	2-12
2.4 AC サーボモータの選定	2-14
2.4.1 使用する AC サーボモータ	2-14
2.4.1.1 AC サーボモータ一覧	2-14
2.4.1.2 AC サーボモータの出荷形態	2-15
2.4.1.3 AC サーボモータの特性一覧	2-16
2.4.1.4 詳細仕様	2-18
2.4.2 AC サーボモータの外形寸法	2-21
2.4.3 付加軸用モータを安全にご使用いただくためのご注意	2-27

第 3 章 付加軸関連の新機能

3.1 付加軸機能	3-1
3.1.1 付加軸機能の操作方法	3-1
3.1.2 付加軸機能のコマンド	3-38
TAKEARM (ステートメント)	3-38
GIVEARM (ステートメント)	3-41
DRIVE (ステートメント)	3-42
DRIVEA (ステートメント)	3-43
MOVE (ステートメント)	3-44
CUREXJ (ステートメント)	3-46
DESTEXJ (ステートメント)	3-47
ARRIVE (ステートメント)	3-48
SPEED (ステートメント)	3-49
JSPEED (ステートメント)	3-50
ACCEL (ステートメント)	3-51
JACCEL (ステートメント)	3-52

DECEL (ステートメント)	3-53
JDECEL (ステートメント)	3-54
CURSPD (ステートメント)	3-55
CURJSPD (ステートメント)	3-56
CURACC (ステートメント)	3-57
CURJACC (ステートメント)	3-58
CURDEC (ステートメント)	3-59
CURJDEC (ステートメント)	3-60
INTERRUPT ON/OFF (ステートメント)	3-61
POSCLR (ステートメント)	3-63
mvSetPulseWidthJnt (ライブラリ)	3-64
mvResetPulseWidthJnt (ライブラリ)	3-65
SetCycloidJnt (ライブラリ)	3-66
ResetCycloidJnt (ライブラリ)	3-67
ResetCurLmt [Ver. 1.2 以降].....	3-68
ResetEralw [Ver. 1.2 以降].....	3-69
MoveIndexHome (ライブラリ)	3-70
3.2 付加軸パラメータの設定.....	3-71
3.2.1 [軌道設定パラメータ][サーボ設定パラメータ]ウィンドウの表示.....	3-71
3.2.2 付加軸パラメータの設定詳細.....	3-78
3.2.3 付加軸ゲイン調整.....	3-84
3.2.3.1 オートゲインチューニング実施方法.....	3-85
3.2.3.2 マニュアルゲインチューニングの実施方法.....	3-89
3.2.4 付加軸専用操作.....	3-97
3.2.4.1 付加軸 CALSET 方法.....	3-97
3.2.4.2 付加軸ブレーキ解除とロック方法.....	3-98
3.2.4.3 付加軸エンコーダのリセット方法.....	3-99
3.2.4.4 アーム軸有効/無効設定方法.....	3-101
3.2.5 付加軸パラメータ設定関連のコマンド.....	3-102
SetMonitorCond.....	3-102
StartSrvMonitor.....	3-103
StopSrvMonitor.....	3-104
ClearSrvMonitor	3-105
MotionSkip	3-106
MotionComp	3-107
GetSrvData.....	3-108
GetJntData.....	3-109

第 4 章 付加軸立ち上げ手順 (ラック & ピニオン)

4.1 コントローラケーブルの接続確認	4-1
4.2 コントローラ電源投入.....	4-1
4.3 アーム軸の無効化設定.....	4-2
4.4 電源の再投入	4-2
4.5 付加軸サーボパラメータの設定.....	4-3
4.6 付加軸エンコーダのリセット.....	4-5
4.7 電源の再投入	4-6
4.8 付加軸エンコーダ情報の確認.....	4-6

4.9 付加軸パラメータの設定	4-7
4.10 電源の再投入	4-8
4.11 エンコーダフィードバックの確認	4-8
4.12 手動操作	4-9
4.13 CALSET 位置へ移動	4-9
4.14 その他の付加軸パラメータの設定	4-10
4.15 電源の再投入	4-11
4.16 付加軸 CALSET 実施	4-12
4.17 アームグループ設定	4-13
4.18 電源の再投入	4-14
4.19 動作確認	4-14
4.20 オートチューニング実施	4-14
4.21 慣らし動作確認	4-17
4.22 アーム軸の有効化設定	4-18

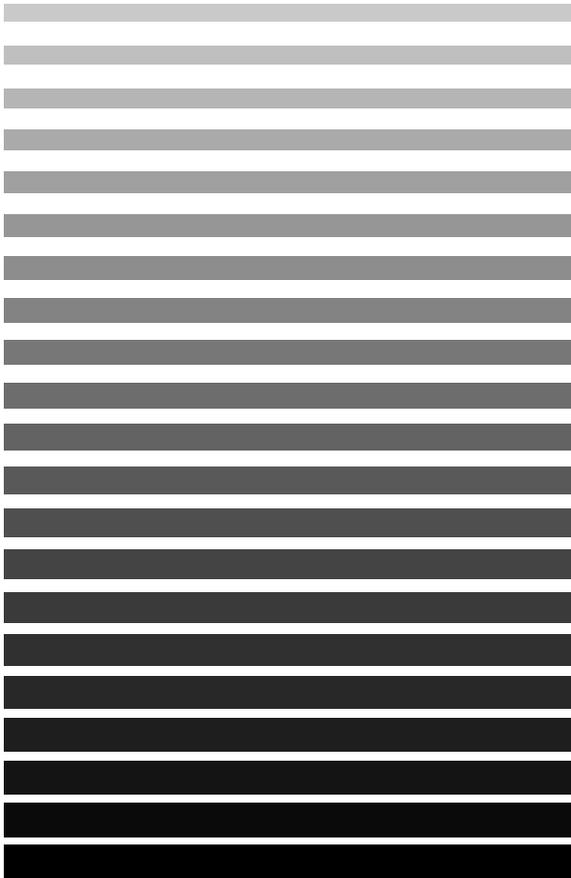
アルファベット順コマンド一覧

コマンド	機能	ページ
A		
ACCEL	現在取得しているアームグループ軸の内部加速度、内部減速度を指定します。	3-51
ARRIVE	動作命令の全移動距離に対する動作割合を設定することによって、ロボットが設定した動作割合に到達するまでプログラムを待機させます。	3-48
C		
ClearSrvMonitor	サーボ単軸データモニタの取得データのポインタを初期化します。	3-105
CURACC	現在取得しているアームグループ軸の、内部加速度を取得します。	3-57
CURDEC	現在取得しているアームグループ軸の、内部減速度を取得します。	3-59
CUREXJ	付加軸の現在角度をF型で取得します。	3-46
CURJACC	現在取得しているアームグループ軸の、内部軸加速度を取得します。	3-58
CURJDEC	現在取得しているアームグループ軸の、内部軸減速度を取得します。	3-60
CURJSPD	現在取得しているアームグループ軸の、内部移動軸速度を取得します。	3-56
CURSPD	現在取得しているアームグループ軸の、内部移動速度を取得します。	3-55
D		
DECEL	現在取得しているアームグループ軸の内部減速度を指定します。	3-53
DESTEXJ	付加軸の、現在の動作命令で指定された目標位置をF型で取得します。停止時は、現在の位置（指令値）を取得します。	3-47
DRIVE	各軸の相対動作を行ないます。	3-42
DRIVEA	各軸の絶対動作を行ないます。	3-43
G		
GetJntData	指定軸のサーボ内部データを取得します。	3-109
GetSrvData	ロボット軸のサーボ内部データを取得します。	3-108
GIVEARM	現在取得しているアームグループを解放します。	3-41
I		
INTERRUPT ON/OFF	ロボットの動作を中断します。	3-61
J		
JACCEL	現在取得しているアームグループ軸の、内部軸加速度、内部軸減速度を指定します。	3-52
JDECCEL	現在取得しているアームグループ軸の内部軸減速度を指定します。	3-54
JSPEED	現在取得しているアームグループ軸の内部軸速度を指定します。	3-50

コマンド	機能	ページ
M		
MotionComp	動作命令実行完了を判断します。	3-107
MotionSkip	実行中の動作命令を中断します。	3-106
MOVE	ロボットを指定座標へ移動します。EX オプション(付加軸相対動作)または EXA オプション(付加軸絶対動作)を付けることにより、ロボットと付加軸を同期(同時発着)で動作させることができます。	3-44
MoveIndexHome	インデックステーブルを回転させて、ホームポジションに移動します。	3-70
mvResetPulseWidthJnt	指定した付加軸の、停止時許容パルス幅をデフォルト値に戻します。	3-65
mvSetPulseWidthJnt	指定した付加軸の、停止時許容パルス幅を設定します。	3-64
P		
POSCLR	軸の現在位置を強制的に 0mm または 0 度にします。	3-63
R		
ResetCurLmt	指定した軸のモータ電流制限を解除します。	3-68
ResetCycloidJnt	サイクロイド動作モードを解除し、通常モードに移行します。	3-67
ResetEralw	指定した軸の偏差許容値をデフォルト値に戻します。	3-69
S		
SetCycloidJnt	付加軸のエンド動作時のオーバーシュート量および残留振動を抑えるサイクロイド動作モードに移行します。	3-66
SetMonitorCond	サーボ単軸データモニタ機能のモニタ条件を設定します。	3-102
SPEED	現在取得しているアームグループ軸の内部移動速度を指定します。	3-49
StartSrvMonitor	サーボ単軸データモニタ機能を開始します。	3-103
StopSrvMonitor	サーボ単軸データモニタ機能を終了します。	3-104
T		
TAKEARM	アームグループを取得します。取得時内部速度、加速度、減速度を 100 に設定します。取得するアームグループがロボット軸を含む場合は、ツール座標、ワーク座標を原点に戻します。	3-38

第1章

概要



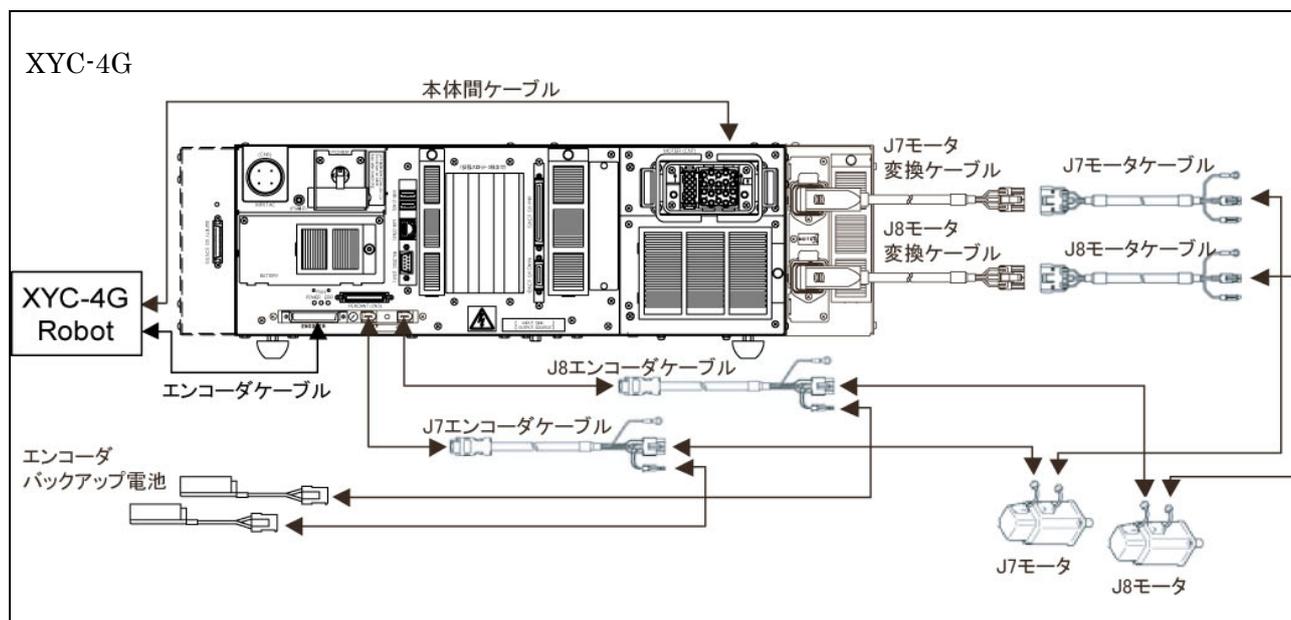
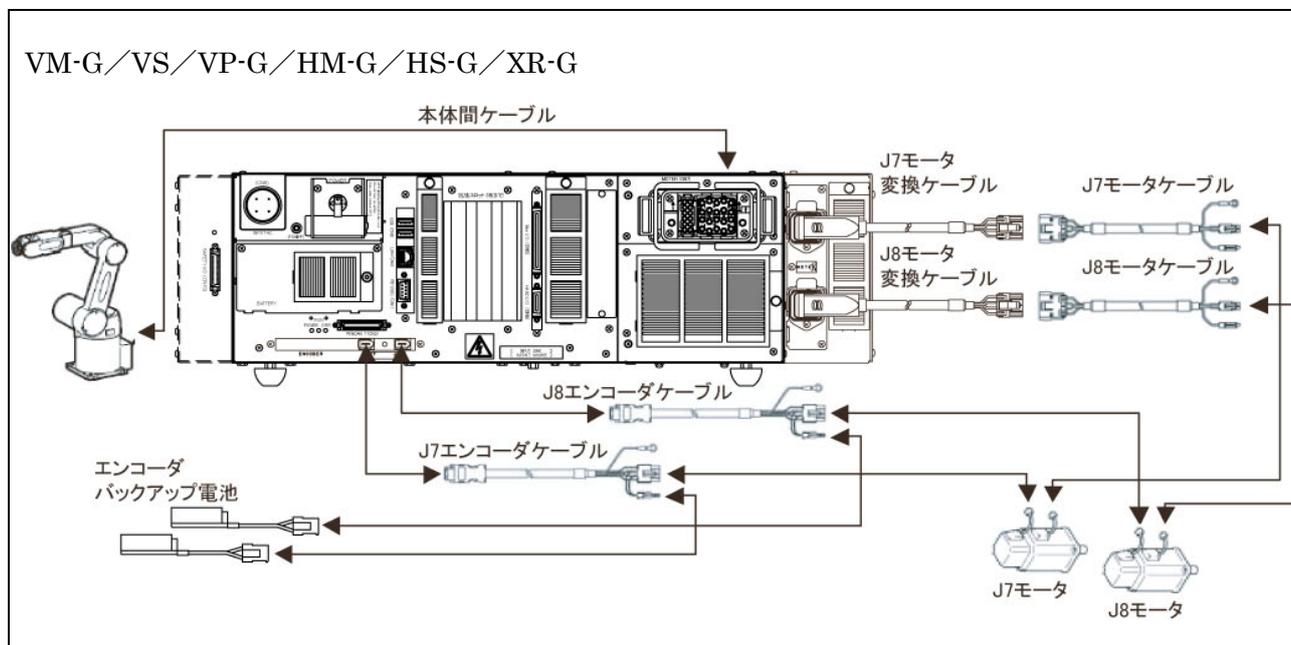
付加軸仕様ロボットの概要を説明します。

VM-G/VS/VP-G/HM-G/HS-G/XR-Gシリーズロボット用オプションとして用意された付加軸仕様ロボットは、ロボットコントローラで最大2軸の付加軸を制御できます。

1.1 付加軸仕様ロボットの構成

付加軸仕様ロボットは以下の点が標準ロボットセットと異なります。

- (1) ロボットコントローラは、使用する付加軸モータに対応する I PMボード（工場オプション）を搭載したものを使用
- (2) ロボットコントローラと付加軸モータ間は、付加軸モータケーブル、付加軸モータ変換ケーブル、付加軸エンコーダケーブルおよびエンコーダバックアップ電池（すべてオプション）を使用して接続
- (3) 付加軸用モータはバスラインエンコーダ付きのモータ（オプション）から最大2個を選択使用



1.2 付加軸関連の機能

(1) 付加軸機能

ロボットとは別の軸（付加軸）をロボットコントローラ (NetwoRC) の統一されたインタフェースで制御する機能です。

(2) 付加軸パラメータの設定機能

付加軸を使う場合、付加軸の動作条件（速度、加速度、可動範囲など）を設定する「軌道設定パラメータ」と付加軸サーボ系のゲインなどを設定する「サーボ設定パラメータ」を設定する必要があります。

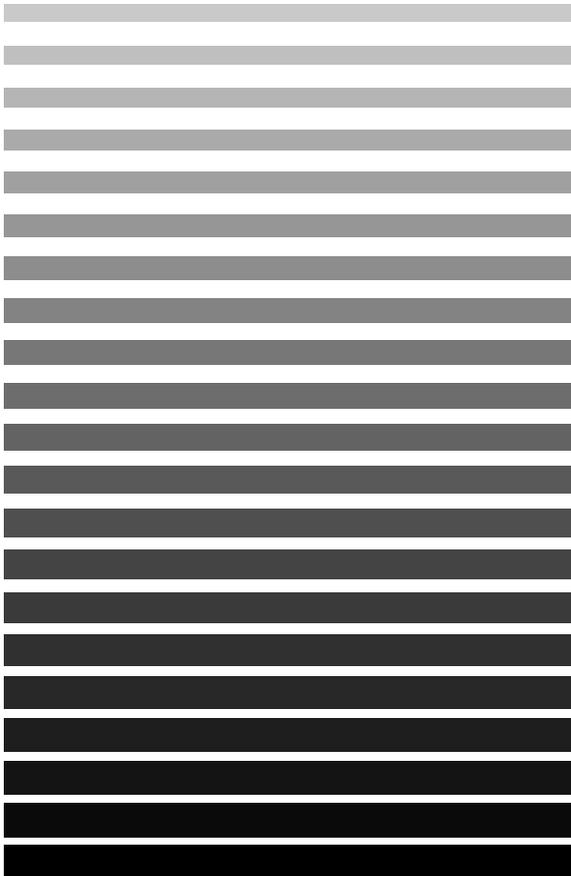
(3) 付加軸のゲイン調整機能

付加軸のゲイン調整には、オートゲインチューニングとマニュアルゲインチューニングの2種類があります。

- オートゲインチューニング コントローラ内部にてあらかじめ決められたパターンで加減速動作し、その時の動作から、負荷イナーシャを推定し、それに応じた適切なゲインを自動的に設定します。付加軸モータのゲイン調整が容易に行なえます。
- マニュアルゲインチューニング 「サーボ単軸データモニタ機能」にて、モータの速度指令値、速度、偏差、トルク指令値をモニタし、最良な動きになるように、ゲインやフィルタのパラメータを調整します。

第2章

付加軸仕様ロボット システムの構成部品



付加軸仕様ロボットシステムの構成部品とその仕様を説明します。

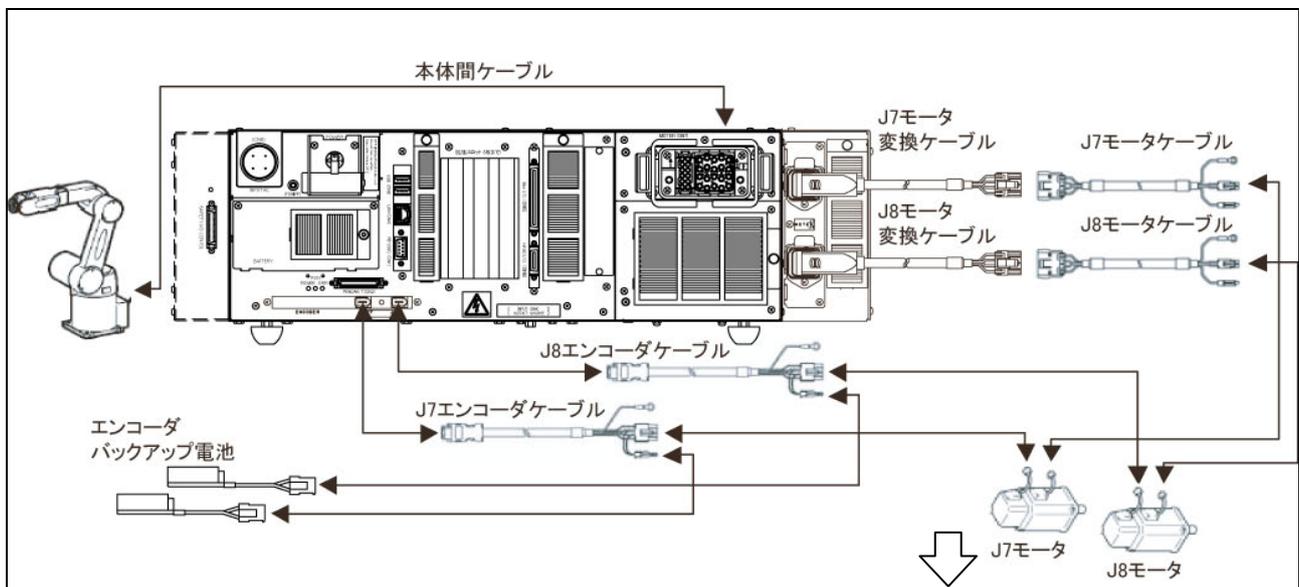
2.1 付加軸仕様ロボットシステムの構成

2.1.1 システム構成

付加軸仕様ロボットシステムを構成するには、使用する付加軸モータに適合するロボットコントローラを使用し、下記のオプションを接続します。(下図を参照)

- ・付加軸モータ (バスラインエンコーダ付きで、最大2個を選択使用)
- ・付加軸モータケーブル
- ・付加軸モータ変換ケーブル
- ・付加軸エンコーダケーブル
- ・エンコーダバックアップ電池

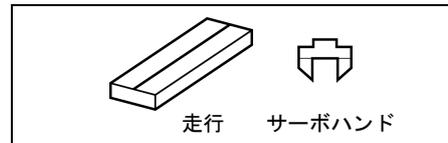
接続例



付加軸モータのバリエーション

	ブレーキ	50W	100W	200W	400W	750W	1.5kW
標準	有	○	○	○	○	○	--
	無	○	○	○	○	○	--
扁平	有	--	○	○	○	○	○
	無	--	○	○	○	○	○

アプリケーションの例(お客様準備)



付加軸モータ駆動能力

モータ容量	50W	100W	200W	400W	750W	1.5kW
ピーク駆動能力	50W	100W	200W	400W	750W	1.5kW
平均駆動能力	30W	60W	120W	240W	450W	900W

2.1.2 ロボットシステムを安全に使用していただくためのご注意

注意：ここでは付加軸モータでシステムを構成する場合の注意点を記載してあります。詳細に関しては、ロボット国際安全規格 ISO 10218-1:2006 を参考にしてください。

[1] 付加軸モータで駆動する機構に関するご注意

- (1) 付加軸モータで駆動する機構が作業員等に危害をあたえる可能性がある場合は、ガード等を設置し、危険を防止するようにしてください。
- (2) 付加軸モータで駆動する機構が、ロボットの各軸を含め、最大移動範囲を持つ軸となる場合は、十分な能力のある調整可能なメカストップパを用意してください。
- (3) 付加軸モータで駆動する機構が、ロボットの各軸を含め、2,3番目に大きい移動範囲を持つ軸となる場合は、十分な能力のある軸制限装置を用意してください。
- (4) 付加軸モータで駆動する機構が、ブレーキ開放時に作業員に危害をあたえる可能性がある場合は、警告ラベルにより危険の表示を行ってください。
- (5) 付加軸モータで駆動する機構が、容易に持ち運ぶことができない場合は、吊り上げの為の手段を用意してください。
- (6) 駆動する機構にラベルなど貼り、駆動する軸番号が確認できるようにしてください。

[2] 付加軸モータの接続に関するご注意

- (1) 付加軸モータを接続するケーブル接続時には、適切なノイズ対策を実施してください。

[3] 付加軸モータ設置に関するご注意

- (1) 使用条件によりモータの表面が高温となり、そこに作業員等が触れる恐れがある場合は、高温であることを警告するラベルを貼り付けてください。

[4] エンドユーザへのデータ提供に関するご注意

- (1) 付加軸モータで駆動する機構の移動範囲が、ロボットの各軸を含め、3番目以下になる場合は、該当軸の最大停止時間、距離を取扱説明書等により、エンドユーザに提示してください。

2.2 付加軸仕様のロボットコントローラ

2.2.1 出荷時のコントローラ設定

付加軸コントローラはお客様指定のモータに合わせたハードウェア、ソフトウェア設定を行って出荷されます。コントローラ軸毎のモータの組合せ設定は、コントローラ上面のコントローラ設定表の③その他変更点欄に記載されています。コントローラとモータ接続の際は、この③その他変更点欄にて軸毎のモータ組合せを確認の上、正しく接続してください。この設定とモータ配線を誤ると、モータ動作不良、モータ過熱、コントローラ過熱につながります。

注：IPM ボードは7軸・8軸までのご注文の仕様（モータ容量）に基づき、装着されて出荷されます。

モータ容量	50W	100W	200W	400W	750W	1.5kW
IPMボード型式	SS	SS	S	S	M	LL

コントローラ設定表

コントローラ設定表 / THE SETPRM LIST

①ソフトウェアPARAMETER
ソフトウェアパラメータ
ソフトウェアパラメータ
ソフトウェアパラメータ

②DATE OF REPAIRING BATT.
修理日付
修理日付

TYPE
タイプ

③IPM SLOTS / SUBASSEMBLY
IPMボード型番 / サブアセンブリ
IPM SLOTS / SLOT6
IPM SLOTS / SLOT4
IPM SLOTS / SLOT1

④OTHER MODIFICATIONS
その他変更点 / OTHER MODIFICATIONS

Robot Controller

MODEL NO.
型式番号
PART NO.
部品番号
POWER
電力

CAPACITY
容量
TYP OUTPUT
出力
WEIGHT
重量
CONDITION
状態
SERIAL NO.
シリアル番号
YEAR OF PRODUCTION
生産年

DENSO WAVE INCORPORATED
株式会社デンソーウェーブ
4-2-12, TORIYAMACHON MINATO-KU, TOKYO, JAPAN

警告
安全防護構内に人がいる場合に電源を入れると
アーム衝突の恐れあり。
保守点検時にはロックアウト、タグアウトすること。

WARNING
Risk of injury.
Do not turn on power when someone is inside safety fence.
Lockout and tagout power before servicing.

警告
Bei Durchführungen von Instandsetzungs- und
Reparaturarbeiten sind die Energiezuführungen
sicher zu trennen! Abschalten der Hauptschalter ist in
ÜHFÄHRS Stellung zu sichern.

경고
안전 보호 지역 내 사람이 있을 경우
안전장착 탈거할 때 전원 차단, 태그아웃, 잠금,
보수장갑 착용 하시오, 태그아웃함 것.

警告
加振安全防護柵内有人の状態で電源復帰時、
余有衝突の恐れあり。在進行停止状態之際、
必ず電源停止を要します。

注意/CAUTION
指や物などを入らないでください。
指や物などを入らないでください。
指や物などを入らないでください。
指や物などを入らないでください。

設置上の注意事項
コントローラは指や物などを入らないでください。
指や物などを入らないでください。
指や物などを入らないでください。
指や物などを入らないでください。

CAUTION IN INSTALLATION
This controller does not meet dust-proof,
mist-proof or explosion-proof specifications.
Read operation manual before installation.
Do not place anything on the controller,
and do not impact against the controller.

注意/CAUTION
外部電源を使用する場合、仕組以外の電圧は絶対に付加しないでください。
外部電源を使用する場合、仕組以外の電圧は絶対に付加しないでください。
外部電源を使用する場合、仕組以外の電圧は絶対に付加しないでください。
外部電源を使用する場合、仕組以外の電圧は絶対に付加しないでください。

Item Specification
Item Specification
Item Specification
Item Specification
Item Specification
Item Specification

MinIQ DC21.6V-26.4V
Parallel IQ DC21.6V-26.4V
DeviceNet DC21.6V-26.4V
I/O Conversion BOX DC21.6V-26.4V
S-LINK V DC22.8V-26.4V

警告
感電の恐れあり。
感電中は蓋を開けるな。
電源を切ってから電源ケーブルを外して3分間は内部に触るな。

WARNING
Risk of electrical shock.
Do not open controller cover when power is on.
Do not touch inside within 3 minutes of turning off power and
disconnecting cable.

警告
Vorsicht Hochspannung!
Nicht den Controller unter Spannung öffnen. Nach dem Abschalten
und Ziehen des Netzsteckers ist eine Entlastzeit von 3 Minuten
abzuwarten. Spannungsfreiheit prüfen!

경고
감전의 우려가 있음
동작중에는 커버를 열지 말 것. 전원을 끄고 전원 케이블을
뽑은 후 3 분간은 내부 부품을 만지지 말 것.

警告
有触電危険。
電源接続中不要行开蓋解除禁止。
在断電源并脱离电源后、3分钟内不要触摸内部。

装着 IPM ボードと接続モータが記載されています。

AXIS	IPM	MOTOR	AXIS	IPM	MOTOR
7	5	200W (A) (B)	8	SS	50W (A)

・MOTORの欄には下記の様式に従い、モータの種類を表記する。

**** W * *

ブレーキの有無 有 : (B), 無 : 表記しない
モータの有無 電装 : (A), 扁平 : (P)
モータの容量 1500W, 750W, 400W, 200W, 100W, 50W

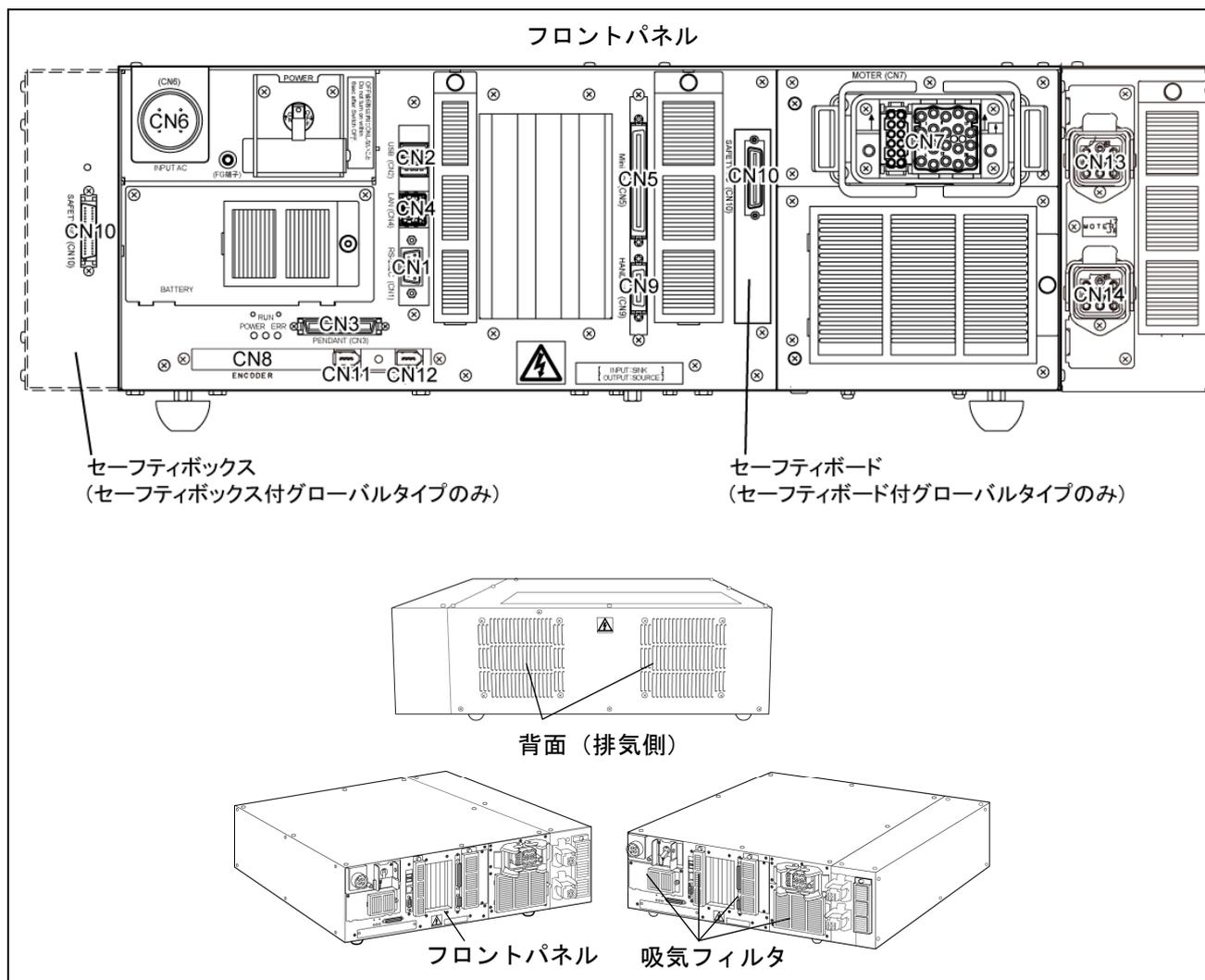
例) 標準 50Wブレーキ付
50W (A) (B)

注意/CAUTION
コントローラは100V仕様です。
100V仕様です。
100V仕様です。
100V仕様です。

OFF 電源を切る時 ONLY USE
Do not turn on with the
power switch. See Lockout-Tagout.

コントローラ設定表

2.2.2 付加軸コントローラのコネクタ名称

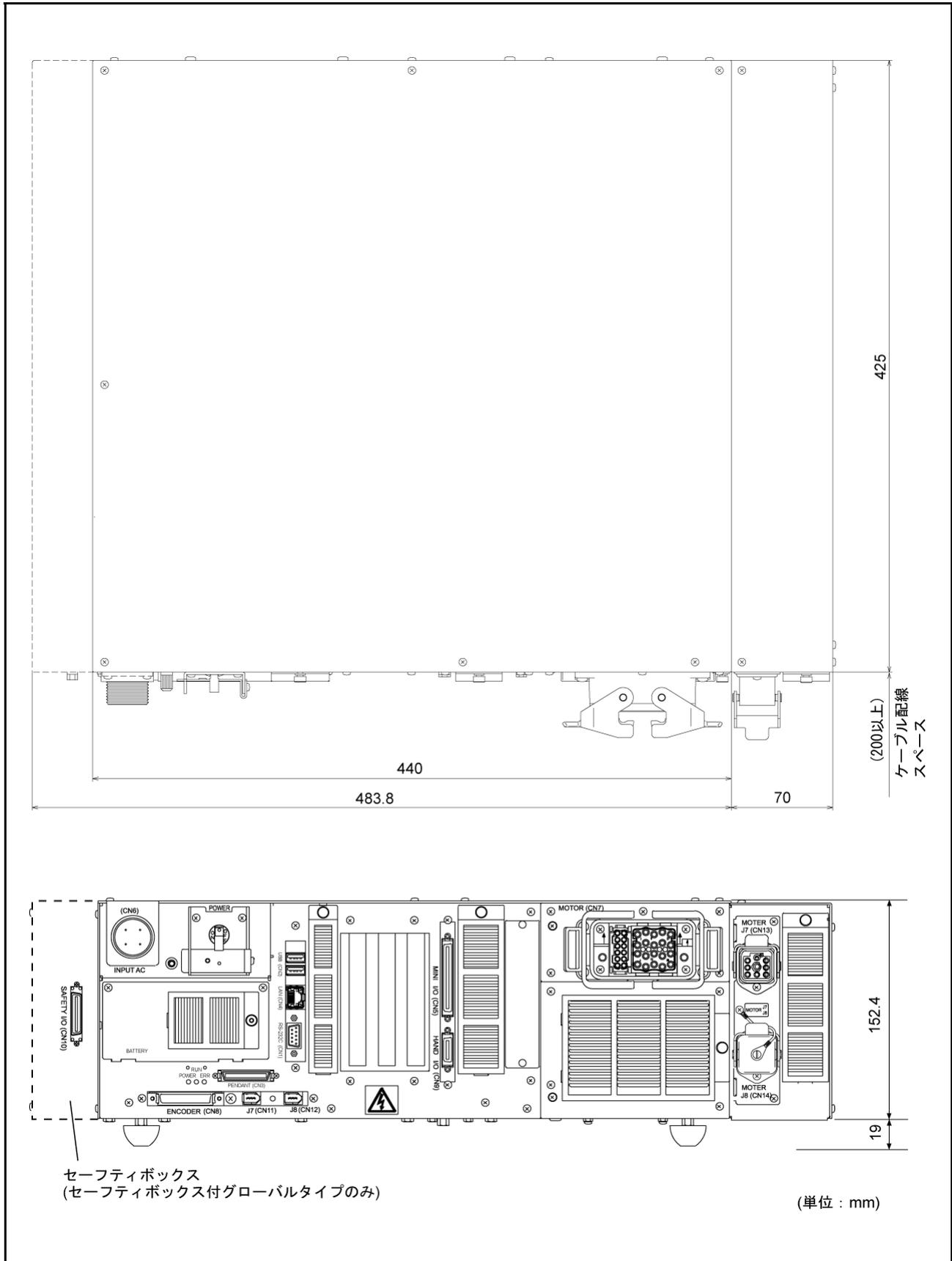


コネクタ	表示	名称
CN1	RS-232C	シリアル通信用コネクタ
CN2	USB	USB用コネクタ (2回線)
CN3	PENDANT	ペンダント用コネクタ
CN4	LAN	イーサネット (Ethernet) 用コネクタ
CN5	Mini I/O	I/O汎用・専用入出力コネクタ
CN6	INPUT AC	電源コネクタ
CN7	MOTOR	モータコネクタ
CN8	ENCODER	エンコーダコネクタ (XYC-4G専用)
CN9	HAND I/O	HAND I/O用コネクタ
CN10	SAFETY I/O	SAFETY I/O用コネクタ (グローバルタイプのみ)
CN11	J7	付加軸 7軸エンコーダコネクタ
CN12	J8	付加軸 8軸エンコーダコネクタ
CN13	MOTOR J7	付加軸 7軸モータコネクタ
CN14	MOTOR J8	付加軸 8軸モータコネクタ

⚠注意： コントローラのコネクタの着脱は、ロボットコントローラの電源スイッチを切ってから行ってください。ロボットコントローラの電源スイッチを入れたまま、コネクタの着脱をすると、ロボットコントローラの内部回路を破損させる恐れがあります。

2.2.3 付加軸コントローラの外形寸法

付加軸コントローラの外形寸法を下図に示します。



付加軸コントローラの外形寸法

2.2.4 コントローラの仕様

付加軸コントローラの仕様を、下表に示します。

項 目		仕 様	
適用機種		RC7M + 付加軸オプション (2.3項を参照)	
シリーズ		VM-G/VS/VP-G/HM-G/HS-G/XYC-4G/XR-G	
制御軸数		VM-G/VS/VP-G 最大 8 軸同時 (ロボット: 6 軸、付加軸: 2 軸) HM-G/HS-G/XYC-4G/XR-G 最大 6 軸同時 (ロボット: 4 軸、付加軸: 2 軸)	
制御方式		PTP、CP3 次元直線、3 次元円弧 (付加軸は PTP 制御のみ)	
駆動方式		全軸オールデジタル AC サーボ	
使用言語		デンソーロボット言語 (SLIM 準拠)	
メモリ容量		3.25MB (10,000 ステップ、30,000 ポイント相当)	
教示方式		1) リモートティーチング 2) 数値入力 (MDI)	
外部 信号 (I/O)	標準 I/O	Mini I/O	入力: ユーザ開放 8 点 + システム固定 11 点 出力: ユーザ開放 8 点 + システム固定 14 点 (注: グローバル仕様の場合、システム固定の非常停止関係の入出力は使用しない)
		HAND I/O	入力: ユーザ開放 8 点 / 出力: ユーザ開放 8 点
	SAFETY I/O (グローバル仕様のみ)		入力: システム固定 6 点 / 出力: システム固定 5 点
	パラレル I/O 増設 ボード (オプション)	2 枚 装着	入力: ユーザ開放 80 点 / 出力: ユーザ開放 96 点 増設可
		1 枚 装着	入力: ユーザ開放 40 点 / 出力: ユーザ開放 48 点 増設可
	DeviceNet (オプション)	親子局	入力: 1024 点 (親局) + 256 点 (子局) / 出力: 1024 点 (親局) + 256 点 (子局)
		親局	入力: 1024 点 / 出力: 1024 点
		子局	入力: 256 点 / 出力: 256 点
	CC-Link (オプション)	子局	入力: 384 点 / 出力: 384 点 (リモートレジスタ RWw、RWr を含む)
	外部通信		RS-232C:1 回線、イーサネット:1 回線、USB:2 回線 (フラッシュメモリ対応)
拡張スロット		3 (オプションボード増設用)	
自己診断機能		オーバーラン・サーボ異常・メモリ異常・入力ミス など	
タイマ機能		0.02~10sec (1/60 sec きざみ)	
エラー表示		<ul style="list-style-type: none"> 外部エラー出力 ティーチングペンダント (オプション) にエラーメッセージを表示 ミニペンダント (オプション) にエラーコードを表示 	

(次ページへ続く)

第 2 章 付加軸仕様ロボットシステムの構成部品

(前ページから続く)

項 目		仕 様	
ケーブル長	VM-G, VS, VP-G, HM-G, HS-G, XR-G 本体間ケーブル	2m, 4m, 6m, 12m (20mの本体間ケーブルは使用できません。)	
	XYC-4G 用モータケーブル	4m, 6m	
	XYC-4G 用 エンコーダケーブル	4m, 6m	
	I/O ケーブル (オプション)	8m, 15m (Mini I/O 用、HAND I/O 用、増設パラレル I/O 用、セーフティ I/O 用)	
	電源ケーブル	5m	
	モータケーブル (オプション)	1.5kW 用と 750kW 以下用の 2 タイプ ケーブル長は各タイプで 4m, 6m, 12m (付加軸モータ変換ケーブルを介してコントローラに接続)	
	エンコーダケーブル (オプション)	4m, 6m, 12m	
環境条件 (動作時)		温度 0~40°C、湿度 90%RH 以下 (結露なきこと)	
電源 (最大構成時)		3 相 AC200V-15%~AC230V+10%、50/60Hz、3.3 kVA 単相 AC230V-10%~AC230V+10%、50/60Hz、3.3 kVA 単相 AC100V-15%~AC110V+10%、50/60Hz、1.0 kVA	
I/O 電源	外部電源を使用 ----- 内部電源を使用	外部から DC24V±10% を供給。 ----- コントローラ内部から DC24V±10% を供給。	注: 「RC7M コントローラ説明書」 の「4.2.1」、「5.2.1」項の「Mini I/O 用電源の設定」を参照。
安全性能 (注 1)		セーフティボックス付 (セーフティボードは使用できません)	構造: カテゴリ 4 パフォーマンスレベル: e MTTFd: 2.03×10 ³ 年 (非常停止) 0.76×10 ³ 年 (防護停止) DCavg: 99%
停止カテゴリ		セーフティボックス付: カテゴリ 1 (セーフティボードは使用できません) (停止カテゴリの詳細は IEC60204-1 を参照してください)	
保護等級		IP20	
質量 (最大構成時)		約 26 kg (57 lb)	

注1: ロボットの停止機能 (非常停止、防護停止) の安全性能です。ただし、お客様で準備いただく入力機器 (安全ドアスイッチなど) は、この安全性能の算定に含んでいません。

算定条件:

- ・ 本算定は、ISO 13849-1:2006と IEC 62061:2005に基づきます。
- ・ 稼働時間 24時間/日、365日/年
- ・ 非常停止作動頻度 1回/日
- ・ 防護停止作動頻度 10回/日

コントローラ取扱上の注意

警告

- ・ フィンに触れないでください。やけどの恐れがあります。
- ・ 指や棒などを入れないでください。ケガのおそれがあります。
- ・ 保守点検等でフタを開けコントローラ内部に触れる場合は、電源スイッチを切り、電源ケーブルをはずして3分以上経過してから実施してください。感電の恐れがあります。
- ・ コントローラに AC 電源または I/O 用 DC24V 電源を印加中はコネクタの脱着をしないでください。感電及び故障の原因になります。

設置上の注意事項

- ・ コントローラは防塵、防滴、防爆構造にはなっていません。
- ・ 設置の前には取扱説明書を必ずお読みください。
- ・ コントローラの上に物を乗せたり、衝撃を与えたりしないでください。
- ・ 過度の振動が加えられる環境での設置は避けてください。
- ・ 付加軸モータケーブル用のコネクタロック機構は、解除時に筐体を傷つける恐れがあります。

 注意： ロボットコントローラのコネクタは、ビス止めまたはリング止めのロック機構になっていません。コネクタは、しっかりとロックしてください。ロックしないと接触不良を起こし、エラーが発生する原因になります。また、ロボットコントローラの電源スイッチを入れたまま電源コネクタ、モータコネクタを脱着すると、ロボットコントローラの内部回路が破損する恐れがあります。電源スイッチを切ってからコネクタの脱着を実施してください。

2.2.5 接続可能な付加軸モータのトータル容量

付加軸仕様コントローラに接続できるモータは最大2軸ですが、ロボットによって、接続可能なモータのトータル容量に制限がありますので、下表に示す注意が必要です。

また付加軸を接続するためには、専用ケーブルが必要です。「2.3 付加軸仕様ロボットのオプション部品品番」に示す付加軸用ケーブルをご準備ください。

- ⚠注意** (1) 指定のモータのトータル容量以下で使用してください。
 指定のモータのトータル容量を越えると、エラーが発生する原因となります。また最悪の場合、コントローラ内部回路が破損する恐れがあります。
- (2) 指定のモータ容量内においても、付加軸の使用条件によって、電源異常・過電流・過電圧・過負荷などのエラーが発生する場合があります。
 この場合は、付加軸の加速・減速時間、軸の最大速度、各軸のゲインなどを調整することにより解決できる場合があります。

(1) 3相200V電源を使用の場合：3kWまで許容

適用ロボット			ロボット同時動作時の付加軸トータルモータ容量(注1)	ロボット停止時の付加軸トータルモータ容量(注2)	
ロボット	モータ容量	対応コントローラ型式		反力を受ける場合(走行軸等)(注3)	反力を受けない場合
VM-G	3150W	RC7M-VMG6BA	795W 以下	1065W 以下	2175W 以下
VS-G	1580W	RC7M-VSG6BA	1894W 以下	2030W 以下	2585W 以下
VP-G	410W	RC7M-VPG5/6CA	2713W 以下	2757W 以下	2845W 以下
HM-G	3100W	RC7M-HMG4BA	830W 以下	1110W 以下	2600W 以下
HS-G	2200W	RC7M-HSG4BA	1460W 以下	1646W 以下	2740W 以下
XYC-4G	900W	RC7M-XYCG4AA	2370W 以下	2510W 以下	2800W 以下
XR-434G	1250W	RC7M-XRG4BA	2125W 以下	2405W 以下	2600W 以下
XR-437G XR-43AG	1600W	RC7M-XRG4BA	1880W 以下	2160W 以下	2600W 以下
VS-050/060	875W	RC7M-VSA1-****- **-***	2388W 以下	2463W 以下	2763W 以下
VS-068/087	2530W	RC7M-VSA2-****- **-***	1229W 以下	1479W 以下	2235W 以下

(注1) ロボットと同時動作とは、対象ロボットと同時に付加軸を動作させることです。
 接続例：付加軸として接続可能な容量が800Wの場合、400W+400Wの最大2軸の接続が可能です。

(注2) ロボット停止時の付加軸動作とは、対象ロボットが停止している時のみ付加軸を動作させることです。

(注3) ロボット停止時の付加軸動作においても、付加軸をロボットの走行軸などに使用し、その動作により対象ロボットに反力を受ける場合は、接続可能なモータ容量に制限があります。

注記：運転条件は、アーム折りたたみ時、ロボットの負荷率70%、付加軸の負荷率30%を想定。

(2) 単相 230V 電源を使用の場合：2kW まで許容

適用ロボット			ロボット同時 動作時の付加軸 トータルモータ 容量(注 1)	ロボット停止時の 付加軸トータルモータ容量(注 2)	
ロボット	モータ 容量	対応コントローラ 型式		反力を受ける場合 (走行軸等)(注 3)	反力を 受けない場合
VM-G	3150W	RC7M-VMG6BA	—	65W 以下	1175W 以下
VS-G	1580W	RC7M-VSG6BA	894W 以下	1030W 以下	1585W 以下
VP-G	410W	RC7M-VPG5/6CA	1713W 以下	1757W 以下	1845W 以下
HM-G	3100W	RC7M-HMG4BA	—	110W 以下	1600W 以下
HS-G	2200W	RC7M-HSG4BA	460W 以下	646W 以下	1740W 以下
XYC-4G	900W	RC7M-XYCG4AA	1370W 以下	1510W 以下	1800W 以下
XR-434G	1250W	RC7M-XRG4BA	1125W 以下	1405W 以下	1600W 以下
XR-437G XR-43AG	1600W	RC7M-XRG4BA	880W 以下	1160W 以下	1600W 以下
VS-050/060	875W	RC7M-VSA1-****- **-****	1388W 以下	1463W 以下	1763W 以下
VS-068/087	2530W	RC7M-VSA2-****- **-****	229W 以下	479W 以下	1235W 以下

(注 1) ロボットと同時動作とは、対象ロボットと同時に付加軸を動作させることです。
接続例：付加軸として接続可能な容量が 800W の場合、400W+400W の最大 2 軸の接続が可能です。

(注 2) ロボット停止時の付加軸動作とは、対象ロボットが停止している時のみ付加軸を動作させることです。

(注 3) ロボット停止時の付加軸動作においても、付加軸をロボットの走行軸などに使用し、その動作により対象ロボットに反力を受ける場合は、接続可能なモータ容量に制限があります。

注記： 運転条件は、アーム折りたたみ時、ロボットの負荷率 70%、付加軸の負荷率 30%を想定。

(3) 単相 100V 電源を使用の場合：400W(最大 200W×2 個)まで許容

適用ロボット			ロボット同時 動作時の付加軸 トータルモータ 容量	ロボット停止時の 付加軸トータルモータ容量	
ロボット	モータ 容量	対応コントローラ 型式		反力を受ける場合 (走行軸等)	反力を 受けない場合
VP-G	410W	RC7M-VPG5/6CAA	400W 以下	400W 以下	400W 以下

(注 1) ロボットと同時動作とは、対象ロボットと同時に付加軸を動作させることです。
接続例：付加軸として接続可能な容量が 800W の場合、400W+400W の最大 2 軸の接続が可能です。

(注 2) ロボット停止時の付加軸動作とは、対象ロボットが停止している時のみ付加軸を動作させることです。

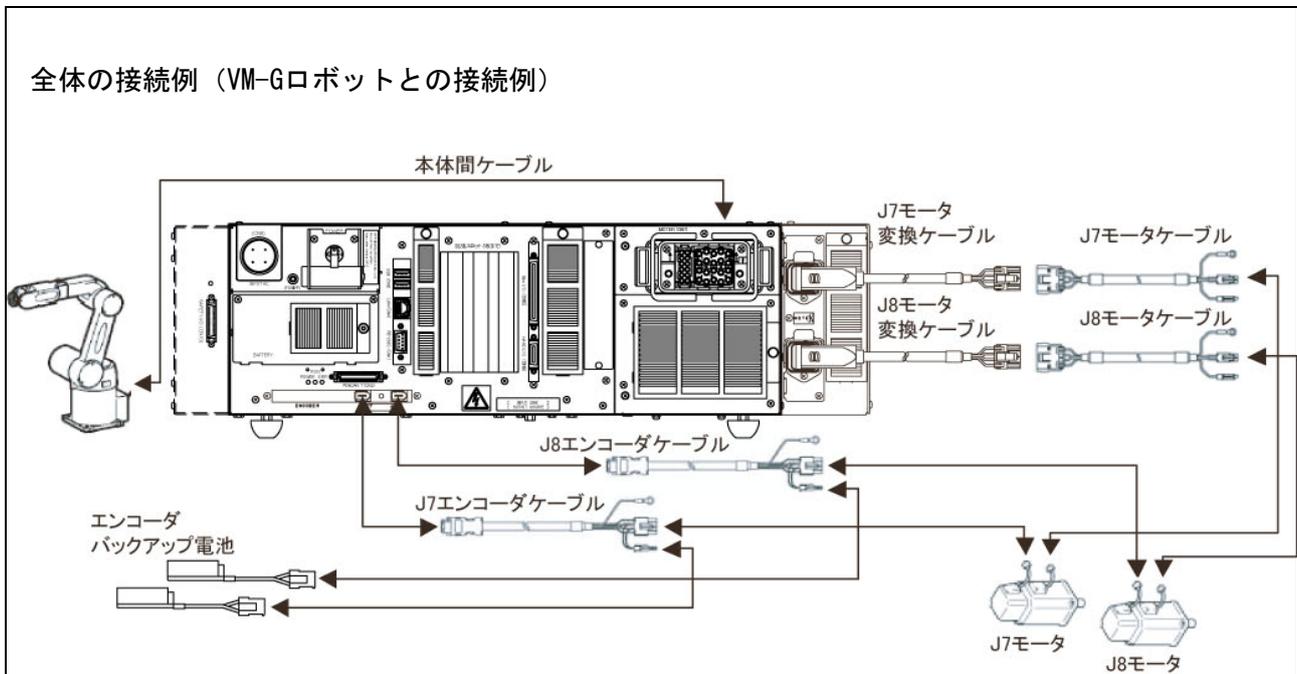
(注 3) ロボット停止時の付加軸動作においても、付加軸をロボットの走行軸などに使用し、その動作により対象ロボットに反力を受ける場合は、接続可能なモータ容量に制限があります。

注記： 運転条件は、アーム折りたたみ時、ロボットの負荷率 70%、付加軸の負荷率 30%を想定。

2.2.6 ケーブルの接続

全体の接続例を下図（VM-Gロボットの接続例）に示します。

この接続例と2.2.2項のコネクタ名称を参考に接続してください。



- ⚠注意**
- (1) 付加軸用ケーブルは当社指定のケーブル（「2.3 付加軸仕様ロボットのオプション部品品番」を参照）を使用してください。
お客様による改造や、当社指定以外のケーブルを使用してシステムを構成することはしないでください。
 - (2) 付加軸モータ接続ケーブルを誤配線すると、モータが誤動作する恐れがあります。付加軸誤配線防止のために、ケーブルセットに同梱の付加軸誤配線防止ラベルを貼り付けてください。
 - (3) ケーブルコネクタ部は使用環境により水分、埃が入りこむ恐れがありますので、コネクタ部について適切な保護処置を実施してください。
 - (4) 付加軸仕様コントローラは8軸側のモータコネクタ、エンコーダコネクタにコネクタキャップを取り付けた状態で出荷しています。8軸にモータを接続する場合は、コネクタキャップを取り外して使用してください。
 - (5) モータケーブル、エンコーダケーブルのシールド線およびモータのFG線は接地してください。

2.2.6.1 エンコーダバックアップ電池の交換

エンコーダバックアップ電池を交換するときは、コントローラの電源を入れてモータをOFF状態で電池交換を行ってください。

⚠注意： コントローラの電源をOFFにしたまま、エンコーダバックアップ電池を交換すると、エンコーダの情報が失われます。

2.3 付加軸仕様ロボットのオプション部品品番

下表に示すオプション品を準備しておりますので、必要に応じてご購入ください。

オプション品 (1)

分類	品名	備考	品番
モータ	ACサーボモータ (標準、50W、ブレーキ無)	SGMAH-A5A1A-DH1*	410627-0210
	ACサーボモータ (標準、50W、ブレーキ付)	SGMAH-A5A1A-DH2*	410627-0160
	ACサーボモータ (標準、100W、ブレーキ無)	SGMAH-01A1A-DH1*	410627-0220
	ACサーボモータ (標準、100W、ブレーキ付)	SGMAH-01A1A-DH2*	410627-0170
	ACサーボモータ (標準、200W、ブレーキ無)	SGMAH-02A1A-DH1*	410627-0230
	ACサーボモータ (標準、200W、ブレーキ付)	SGMAH-02A1A-DH2*	410627-0180
	ACサーボモータ (標準、400W、ブレーキ無)	SGMAH-04A1A-DH1*	410627-0240
	ACサーボモータ (標準、400W、ブレーキ付)	SGMAH-04A1A-DH2*	410627-0190
	ACサーボモータ (標準、750W、ブレーキ無)	SGMAH-08A1A-DH1*	410627-0250
	ACサーボモータ (標準、750W、ブレーキ付)	SGMAH-08A1A-DH2*	410627-0200
	ACサーボモータ (扁平、100W、ブレーキ無)	SGMPH-01A1A-DH1*	410627-0310
	ACサーボモータ (扁平、100W、ブレーキ付)	SGMPH-01A1A-DH2*	410627-0260
	ACサーボモータ (扁平、200W、ブレーキ無)	SGMPH-02A1A-DH1*	410627-0320
	ACサーボモータ (扁平、200W、ブレーキ付)	SGMPH-02A1A-DH2*	410627-0270
	ACサーボモータ (扁平、400W、ブレーキ無)	SGMPH-04A1A-DH1*	410627-0330
	ACサーボモータ (扁平、400W、ブレーキ付)	SGMPH-04A1A-DH2*	410627-0280
	ACサーボモータ (扁平、750W、ブレーキ無)	SGMPH-08A1A-DH1*	410627-0340
	ACサーボモータ (扁平、750W、ブレーキ付)	SGMPH-08A1A-DH2*	410627-0290
	ACサーボモータ (扁平、1500W、ブレーキ無)	SGMPH-15A1A-DH1*	410627-0350
	ACサーボモータ (扁平、1500W、ブレーキ付)	SGMPH-15A1A-DH2*	410627-0300

第2章 付加軸仕様ロボットシステムの構成部品

オプション品(2)

分類	品名		備考	品番
付加軸ケーブル	付加軸ケーブルセット	1.5kW	(4m) (注1)	410149-1140
			(6m) (注1)	410149-1150
			(12m) (注1)	410149-1160
		750W以下	(4m) (注1)	410149-1170
			(6m) (注1)	410149-1180
			(12m) (注1)	410149-1190
	付加軸モータ変換ケーブル		(注1)	410149-0980
	付加軸モータケーブル	1.5kW	(4m) (注1)	410149-0990
			(6m) (注1)	410149-1000
			(12m) (注1)	410149-1010
		750W以下	(4m) (注1)	410149-1020
			(6m) (注1)	410149-1030
			(12m) (注1)	410149-1040
	付加軸エンコーダケーブル		(4m) (注1)	410149-1050
			(6m) (注1)	410149-1060
		(12m) (注1)	410149-1070	
エンコーダバックアップ電池		モータ1台に1個使用	410611-0030	
オプションボックス	コントローラ保護ボックス付加軸ケーブル用ゴムパッキンセット			410169-2140
(注1) 「誤配線防止ラベルおよび誤配線防止ラベル貼付け要領書」一式が各品番毎に同梱されます。				

2.4 AC サーボモータの選定

ACサーボモータは指定の20種類のなかから選定します。本項では、各ACサーボモータ選定のための資料を掲載します。

2.4.1 使用する AC サーボモータ

2.4.1.1 AC サーボモーター一覧

付加軸仕様コントローラに使用するACサーボモータは、下表の中から選択します。

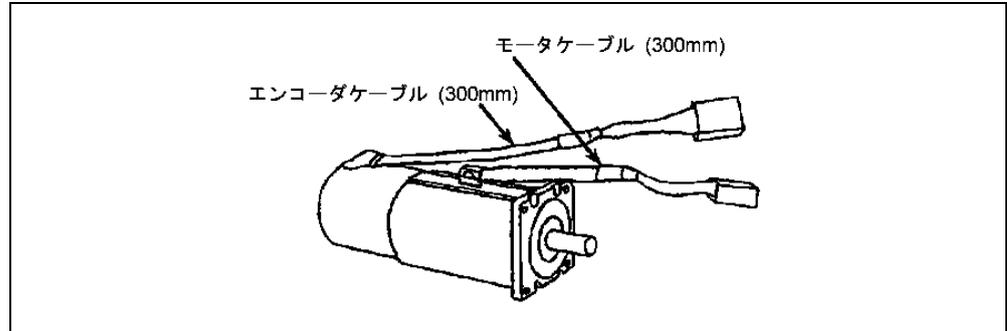
使用するACサーボモータに合わせてコントローラのIPMボードを装着しますので、ACサーボモータの手配はコントローラと同時に行ってください。

付加軸仕様コントローラに使用する AC サーボモーター一覧

シリーズ	モータ容量	ブレーキの有無	モータ型式	品番	
標準タイプ (小さいイナーシャでトルクが必要な場合)	50W	無し	SGMAH-A5A1A-DH1*	410627-0210	
		有り	SGMAH-A5A1A-DH2*	410627-0160	
	100W	無し	SGMAH-01A1A-DH1*	410627-0220	
		有り	SGMAH-01A1A-DH2*	410627-0170	
	200W	無し	SGMAH-02A1A-DH1*	410627-0230	
		有り	SGMAH-02A1A-DH2*	410627-0180	
	400W	無し	SGMAH-04A1A-DH1*	410627-0240	
		有り	SGMAH-04A1A-DH2*	410627-0190	
	750W	無し	SGMAH-08A1A-DH1*	410627-0250	
		有り	SGMAH-08A1A-DH2*	410627-0200	
	扁平タイプ (狭いスペースにモータ設置する場合)	100W	無し	SGMPH-01A1A-DH1*	410627-0310
			有り	SGMPH-01A1A-DH2*	410627-0260
		200W	無し	SGMPH-02A1A-DH1*	410627-0320
			有り	SGMPH-02A1A-DH2*	410627-0270
400W		無し	SGMPH-04A1A-DH1*	410627-0330	
		有り	SGMPH-04A1A-DH2*	410627-0280	
750W		無し	SGMPH-08A1A-DH1*	410627-0340	
		有り	SGMPH-08A1A-DH2*	410627-0290	
1500W		無し	SGMPH-15A1A-DH1*	410627-0350	
		有り	SGMPH-15A1A-DH2*	410627-0300	

2.4.1.2 ACサーボモータの出荷形態

ACサーボモータのケーブルは下図のように、端末処理されたコネクタ付きの状態出荷されます。



ACサーボモータの出荷形態

2.4.1.3 ACサーボモータの特性一覧

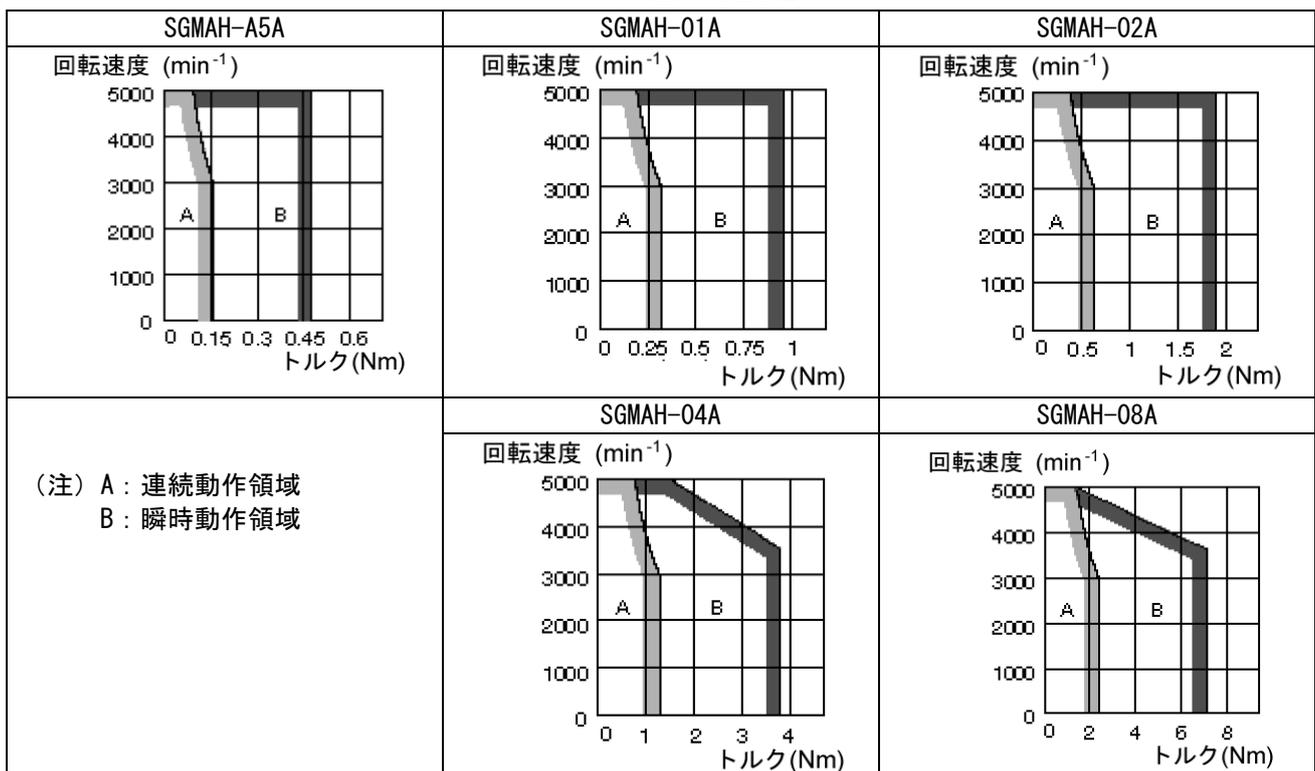
各ACサーボモータの主な特性を以下に示します。

(1) 標準タイプACサーボモータ特性一覧

モータ型式		SGMAH-A5A	SGMAH-01A	SGMAH-02A	SGMAH-04A	SGMAH-08A	
定格出力	W	50	100	200	400	750	
定格回転速度	r/min	3000					
最高回転速度	r/min	5000					
定格トルク	Nm	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39	
瞬時最大トルク	Nm	0.477	0.955	1.91	3.82	7.16	
ロータイナーシャ	$\times 10^{-4} \text{Kg} \cdot \text{m}^2$	0.0220	0.0364	0.106	0.173	0.672	
許容負荷イナーシャ ロータイナーシャの(倍以下)		30 倍以下			20 倍以下		
定格電流 (注)	Arms	0.64	0.91	2.1	2.8	4.4	
トルク定数 (注)	Nm/Arms	0.268	0.378	0.327	0.498	0.590	
質量 (ブレーキ無し)	kg	0.4	0.5	1.1	1.7	3.4	
質量 (ブレーキ付き)	kg	0.7	0.8	1.6	2.2	4.3	
ブレーキ仕様	保持トルク	Nm	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39
	回転部イナーシャ (代表特性値)	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.0085		0.058		0.14
	励磁電圧	DC, V	24 \pm 10%				
	励磁電流 (at 20°C)	DC, A	0.25	0.25	0.29	0.29	0.32

(注) 定格電流、トルク定数の単位は実効電流値 (Arms) で表す。

トルク-回転速度特性



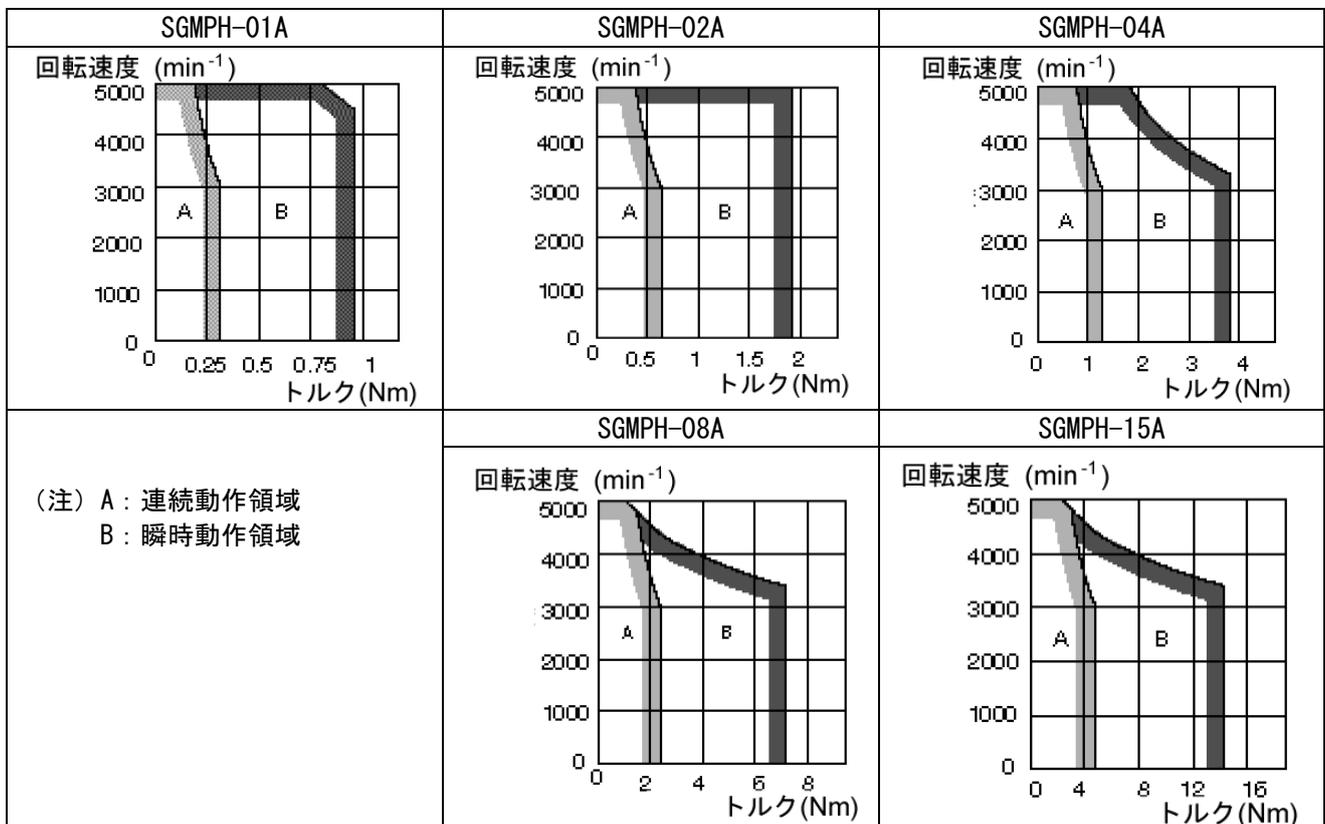
第 2 章 付加軸仕様ロボットシステムの構成部品

(2) 扁平タイプACサーボモータ特性一覧

モータ型式		SGMPH-01A	SGMPH-02A	SGMPH-04A	SGMPH-08A	SGMPH-15A	
定格出力	W	100	200	400	750	1500	
定格回転速度	r/min	3000					
最高回転速度	r/min	5000					
定格トルク	Nm	0.318	0.637	1.27	2.39	4.77	
瞬時最大トルク	Nm	0.955	1.91	3.82	7.16	14.3	
ロータイナーシャ	$\times 10^{-4} \text{kgm}^2$	0.0491	0.193	0.331	2.10	4.02	
許容負荷イナーシャ ロータイナーシャの(倍以下)		25 倍以下	15 倍以下	7 倍以下	5 倍以下		
定格電流 (注)	Arms	0.89	2.0	2.6	4.1	7.5	
トルク定数 (注)	Nm/Arms	0.392	0.349	0.535	0.641	0.687	
質量 (ブレーキ無し)	kg	0.7	1.4	2.1	4.2	6.6	
質量 (ブレーキ付き)	kg	0.9	1.9	2.6	5.7	8.1	
ブレーキ仕様	保持トルク	Nm	0.318	0.637	1.27	2.39	4.77
	回転部イナーシャ (代表特性値)	$\times 10^{-4} \text{kgm}^2$	0.029	0.109		0.875	
	励磁電圧	DC, V	24 \pm 10%				
	励磁電流 (at 20°C)	DC, A	0.32	0.32	0.32	0.31	0.42

注：定格電流、トルク定数の単位は実効電流値 (Arms) で表す。

トルク-回転速度特性



2.4.1.4 詳細仕様

(1) 性能

項目	内容
耐熱性（許容周囲温度）	・ 運転時 0℃ ～ +40℃ ・ 保管時 -20℃ ～ +80℃
耐湿性（許容周囲湿度）	20～80%RH（結露なきこと）
絶縁抵抗	DC500V メガーにて冷時 10MΩ 以上（モータ部：フレーム、リード線間）
耐圧	・ AC1500V に 1 分間耐えること（モータ部） ・ AC1200V に 1 秒間耐えること（ブレーキ部）
瞬時最高回転速度	最高回転速度の 100%
耐振	49m/s ² 以下 X、Y、Z
保護構造	全閉自冷 IP55（軸貫通部を除く）

(2) 組立精度

- ① 「2.4.2 外形寸法図」による。
 - ・ 軸振れは軸横方向で測定
 - ・ フランジ面の直角度、インロー偏心は軸上方向で測定
- ② エンドプレイ（軸方向ガタ）は0.3mm以下

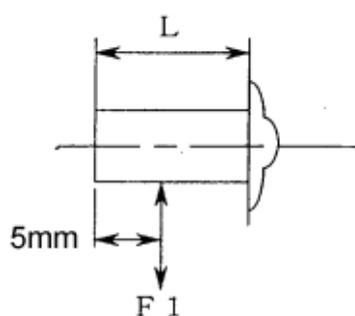
(3) 機器への取付け

- ① モータ軸と機器の結合は、フレキシブル継手等を使用します。
- ② 剛体継手を使用した場合、わずかな芯ズレで軸に過大な力が作用し、軸破損の原因となります。都合により剛体継手を使用する場合、モータ軸との取付精度や強度について確認してください。
- ③ モータには位置検出器が内蔵されており、機器との結合時にモータ軸に過大な力を加えた場合、検出器が破損する場合があります。十分注意して組み立ててください。
- ④ リード線は引っ張ってはいけません。また、繰り返し曲げるような使用もいけません。

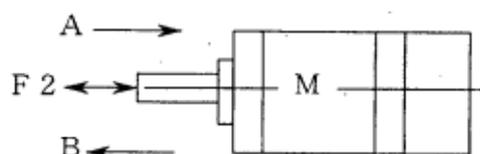
(4) 軸許容荷重

品番	モータ		ラジアル荷重 (F1)	スラスト荷重 (F2)
	型式	容量		
410627-0210	SGMAH-A5A1A-DH1*	50W	68N	54N
410627-0160	SGMAH-A5A1A-DH2*	50W	68N	54N
410627-0220	SGMAH-01A1A-DH1*	100W	78N	54N
410627-0170	SGMAH-01A1A-DH2*	100W	78N	54N
410627-0230	SGMAH-02A1A-DH1*	200W	245N	74N
410627-0180	SGMAH-02A1A-DH2*	200W	245N	74N
410627-0240	SGMAH-04A1A-DH1*	400W	245N	74N
410627-0190	SGMAH-04A1A-DH2*	400W	245N	74N
410627-0250	SGMAH-08A1A-DH1*	750W	392N	147N
410627-0200	SGMAH-08A1A-DH2*	750W	392N	147N
410627-0310	SGMPH-01A1A-DH1*	100W	78N	49N
410627-0260	SGMPH-01A1A-DH2*	100W	78N	49N
410627-0320	SGMPH-02A1A-DH1*	200W	245N	68N
410627-0270	SGMPH-02A1A-DH2*	200W	245N	68N
410627-0330	SGMPH-04A1A-DH1*	400W	245N	68N
410627-0280	SGMPH-04A1A-DH2*	400W	245N	68N
410627-0340	SGMPH-08A1A-DH1*	750W	392N	147N
410627-0290	SGMPH-08A1A-DH2*	750W	392N	147N
410627-0350	SGMPH-15A1A-DH1*	1500W	490N	147N
410627-0300	SGMPH-15A1A-DH2*	1500W	490N	147N

ラジアル荷重位置 (F1)



スラスト荷重方向 (F2)



(5) リード線色と信号

■モータリード線

モータ側	名称
赤	U
白	V
青	W
黄/緑	E (FG)

■ブレーキリード線

ブレーキ側	名称
黒	ブレーキ
黒	ブレーキ

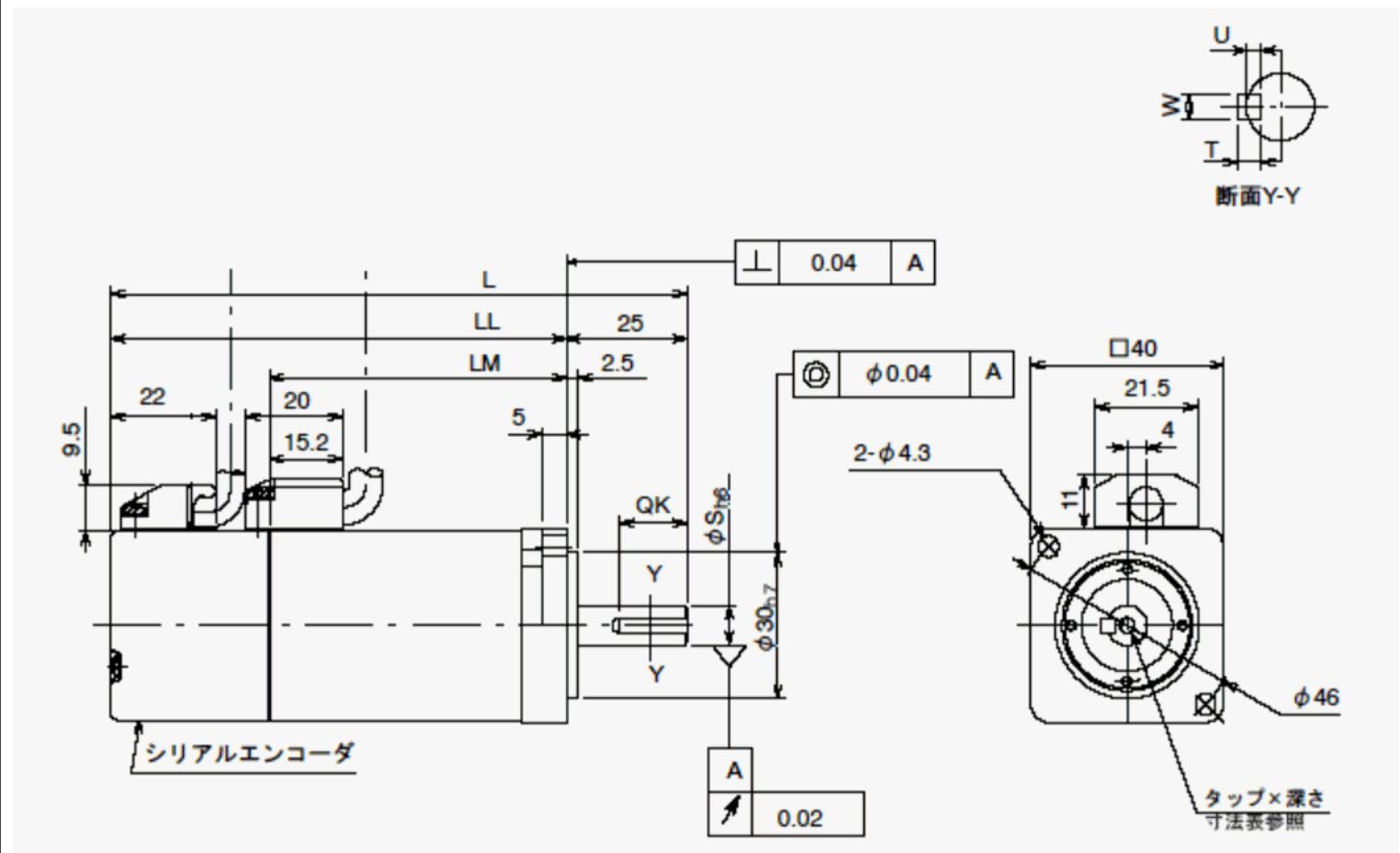
■エンコーダリード線

エンコーダ側	名称	備考
橙	BAT	ツイストペア
白/橙	COMMON	
空	PS	ツイストペア
白/空	\overline{PS}	
赤	+5 V	ツイストペア
黒	0 V	
シールド線	シールド	

2.4.2 AC サーボモータの外形寸法

■標準タイプ(ブレーキ無) / 50W、100W

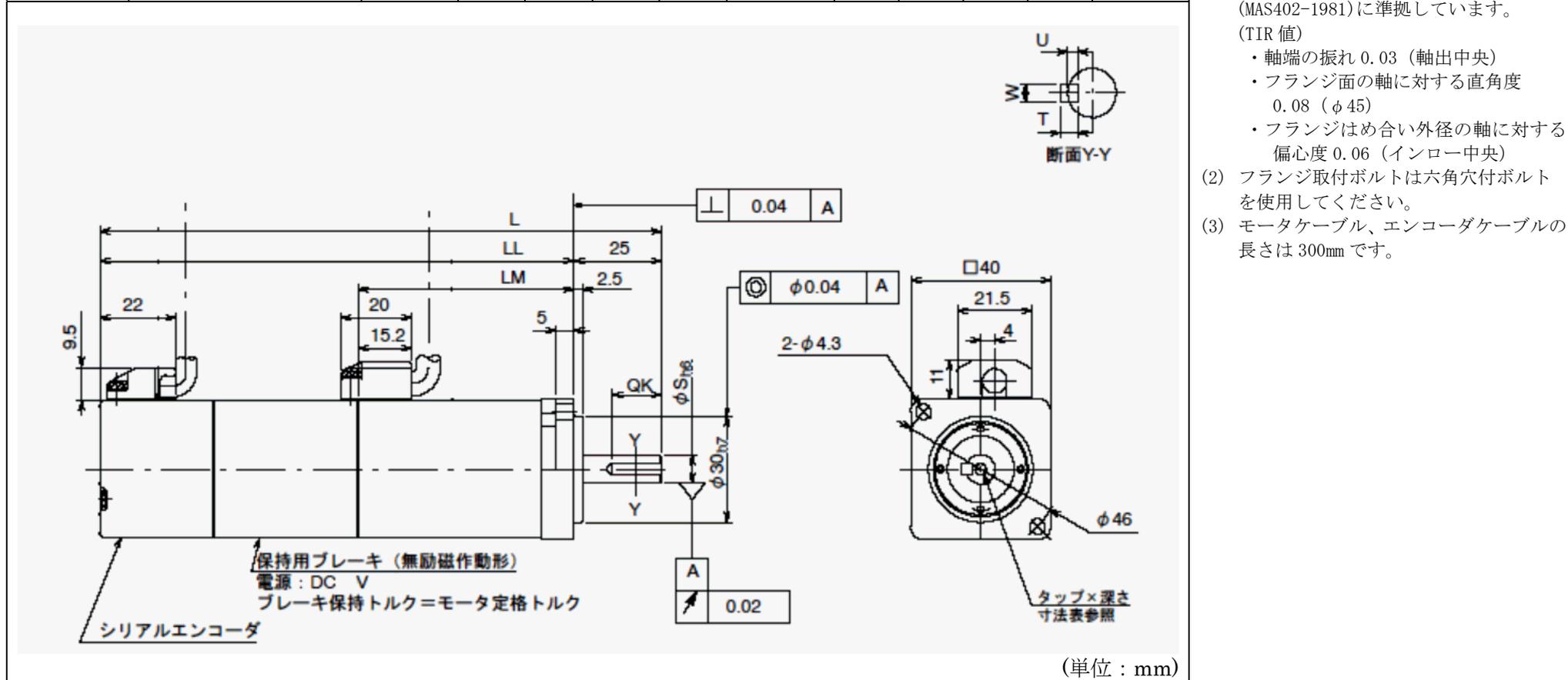
品番	モータ型式 SGMAH -	定格 出力	L	LL	LM	S	タップ× 深さ	QK	U	W	T	概略 質量	注記
410627-0210	A5A1A - DH1*	50W	102.0	77.0	44.0	6	M2.5×5L	14	1.2	2	2	0.4kg	(1) 組立精度は日本工作機械工業会規格(MAS402-1981)に準拠しています。 (TIR 値) ・軸端の振れ 0.03 (軸出中央) ・フランジ面の軸に対する直角度 0.08 (φ45) ・フランジはめ合い外径の軸に対する偏心率 0.06 (インロー中央) (2) フランジ取付ボルトは六角穴付ボルトを使用してください。 (3) モータケーブル、エンコーダケーブルの長さは 300mm です。
410627-0220	01A1A - DH1*	100W	119.5	94.5	61.5	8	M3×6L	14	1.8	3	3	0.5kg	



(単位：mm)

■標準タイプ(ブレーキ付) / 50W、100W

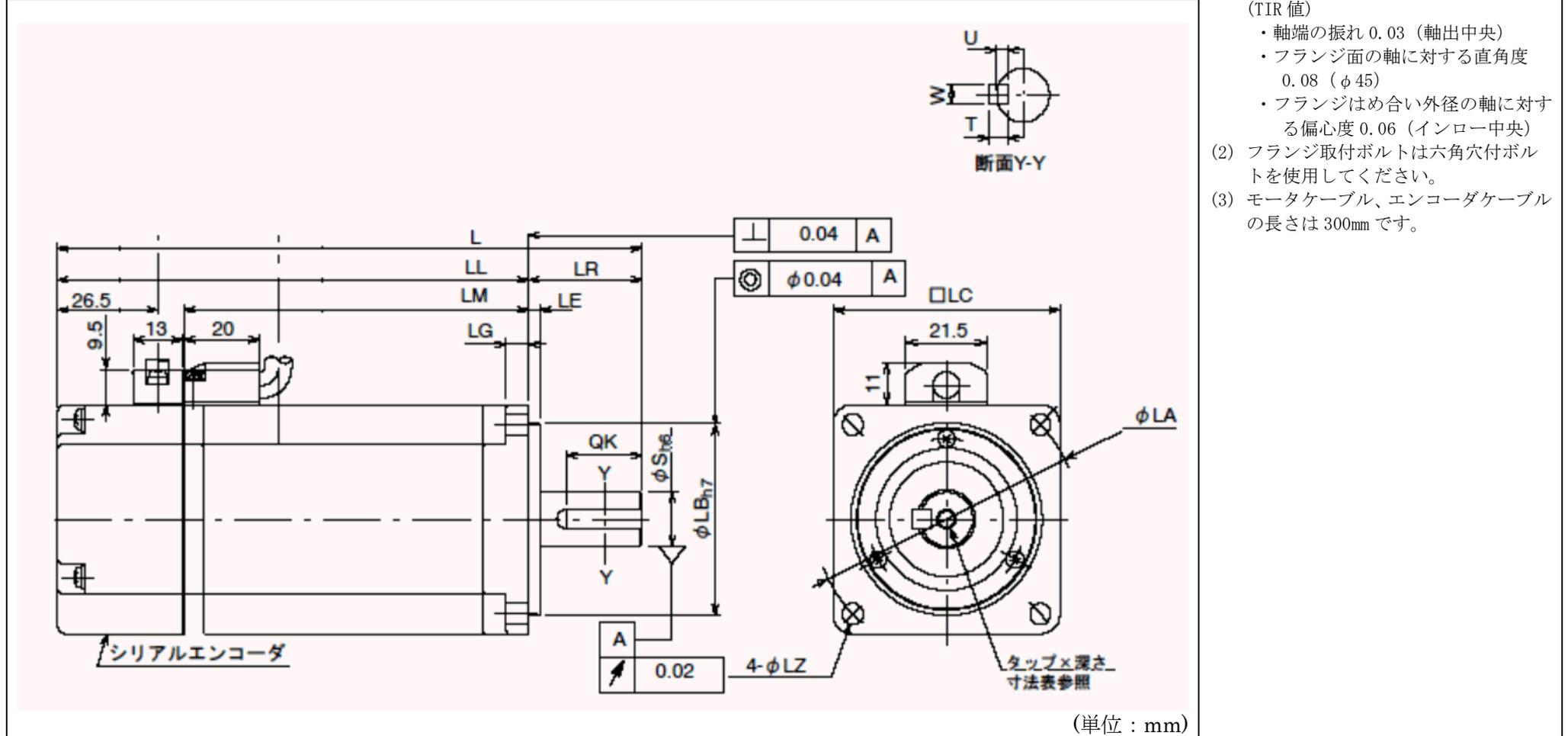
品番	モータ型式 SGMAH -	定格 出力	L	LL	LM	S	タップ× 深さ	QK	U	W	T	概略 質量	注記
410627-0160	A5A1A - DH2*	50W	133.5	108.5	44.0	6	M2.5×5L	14	1.2	2	2	0.7kg	(1) 組立精度は日本工作機械工業会規格(MAS402-1981)に準拠しています。 (TIR 値) ・軸端の振れ 0.03 (軸出中央) ・フランジ面の軸に対する直角度 0.08 (φ45) ・フランジはめ合い外径の軸に対する偏心率 0.06 (インロー中央) (2) フランジ取付ボルトは六角穴付ボルトを使用してください。 (3) モータケーブル、エンコーダケーブルの長さは 300mm です。
410627-0170	01A1A - DH2*	100W	160.0	135.0	61.5	8	M3×6L	14	1.8	3	3	0.8kg	



第2章 付加軸仕様ロボットシステムの構成部品

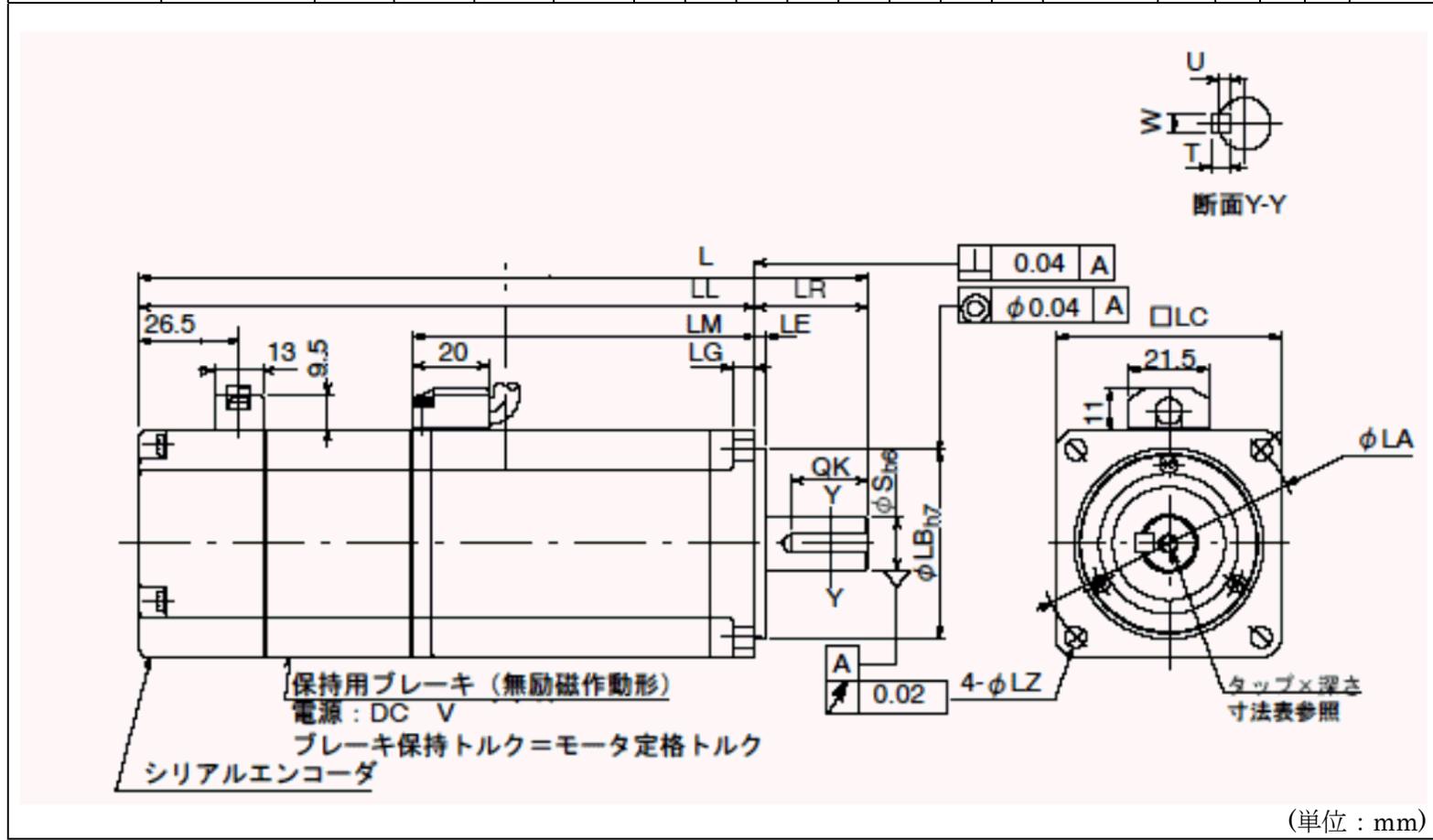
■標準タイプ(ブレーキ無) / 200W、400W、750W

品番	モータ型式 SGMAH-	定格 出力	L	LL	LM	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	タップ× 深さ	QK	U	W	T	概略 質量	注記
410627-0230	02A1A-DH1*	200W	126.5	96.5	62.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5×8L	20	3	5	5	1.1kg	(1) 組立精度は日本工作機械工業会規格(MAS402-1981)に準拠しています。 (TIR 値) ・軸端の振れ 0.03 (軸出中央) ・フランジ面の軸に対する直角度 0.08 (φ45) ・フランジはめ合い外径の軸に対する偏心率 0.06 (インロー中央) (2) フランジ取付ボルトは六角穴付ボルトを使用してください。 (3) モータケーブル、エンコーダケーブルの長さは 300mm です。
410627-0240	04A1A-DH1*	400W	154.5	124.5	90.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5×8L	20	3	5	5	1.7kg	
410627-0250	08A1A-DH1*	750W	185	145	111	40	3	8	80	90	7	16	70	M5×8L	20	3	5	5	3.4kg	



■標準タイプ(ブレーキ付) / 200W、400W、750W

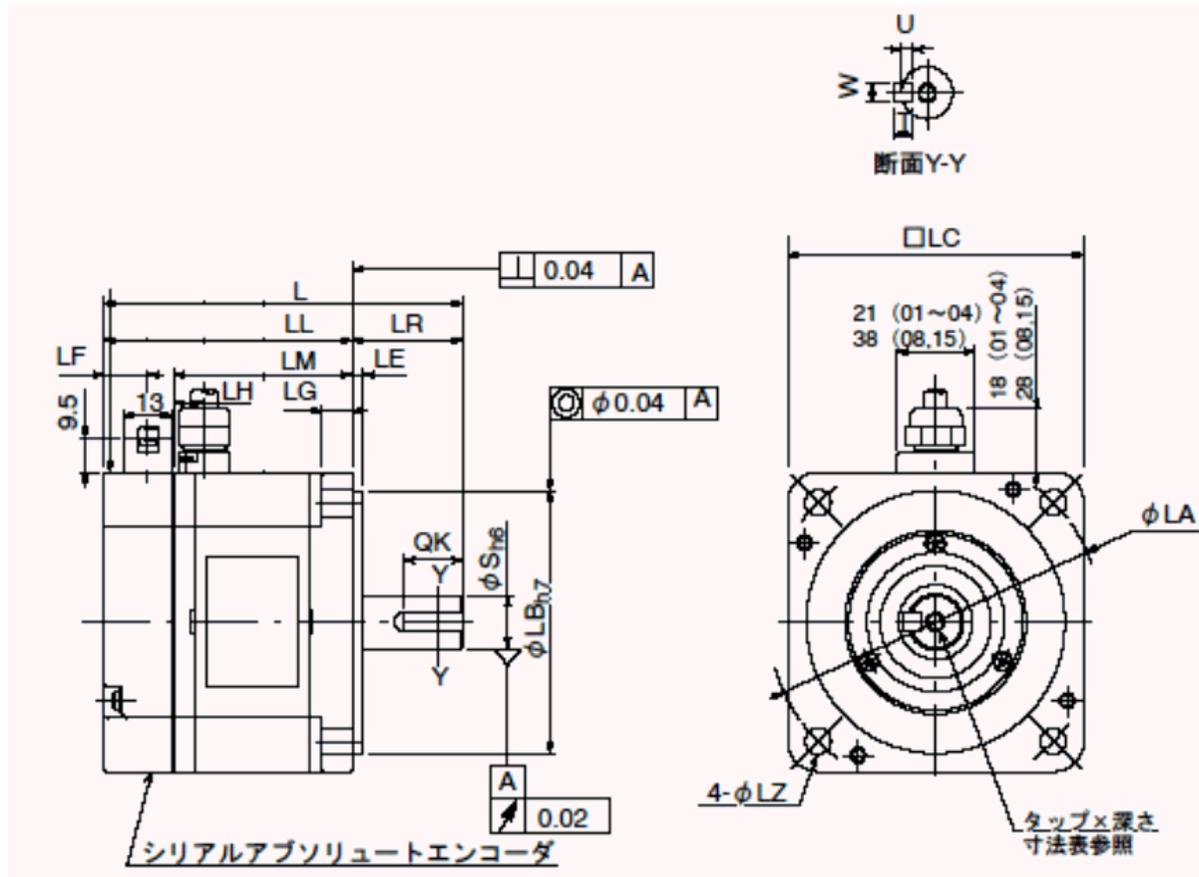
品番	モータ型式 SGMAH-	定格 出力	L	LL	LM	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	タップ× 深さ	QK	U	W	T	概略 質量	注記
410627-0180	02A1A-DH2*	200W	166.0	136.0	62.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5×8L	20	3	5	5	1.6kg	(1) 組立精度は日本工作機械工業会規格(MAS402-1981)に準拠しています。 (TIR 値) ・軸端の振れ 0.03 (軸出中央) ・フランジ面の軸に対する直角度 0.08 (φ45) ・フランジはめ合い外径の軸に対する偏心率 0.06 (インロー中央) (2) フランジ取付ボルトは六角穴付ボルトを使用してください。 (3) モータケーブル、エンコーダケーブルの長さは300mmです。
410627-0190	04A1A-DH2*	400W	194.0	164.0	90.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5×8L	20	3	5	5	2.2kg	
410627-0200	08A1A-DH2*	750W	229.5	189.5	111	40	3	8	80	90	7	16	70	M5×8L	20	3	5	5	4.3kg	



第2章 付加軸仕様ロボットシステムの構成部品

■扁平タイプ(ブレーキ無) / 100W、200W、400W、750W、1.5kW

品番	モータ型式 SGMPH-	定格 出力	L	LL	LM	LR	LE	LG	LF	LC	LA	LZ	S	LB	LH	タップ× 深さ	QK	U	W	T	概略 質量	注記
410627-0310	01A1A-DH1*	100W	87.0	62.0	42.5	25	3	6	12.5	60	70	5.5	8	50	10.55	M3×6L	14	1.8	3	3	0.7kg	(1) 組立精度は日本工作機械工業会規格(MAS402-1981)に準拠しています。(TIR値) ・軸端の振れ0.03(軸出中央) ・フランジ面の軸に対する直角度0.08(φ45) ・フランジはめ合い外径の軸に対する偏心度0.06(インロー中央) (2) フランジ取付ボルトは六角穴付ボルトを使用してください。 (3) モーターケーブル、エンコーダケーブルの長さは300mmです。
410627-0320	02A1A-DH1*	200W	97.0	67.0	48.1	30	3	8	11.9	80	90	7	14	70	8.25	M5×8L	16	3	5	5	1.4kg	
410627-0330	04A1A-DH1*	400W	117.0	87.0	68.1	30	3	8	11.9	80	90	7	14	70	8.25	M5×8L	16	3	5	5	2.1kg	
410627-0340	08A1A-DH1*	750W	126.5	86.5	66.7	40	3.5	10	12.8	120	145	10	16	110	10.5	M5×8L	22	3	5	5	4.2kg	
410627-0350	15A1A-DH1*	1.5kW	154.5	114.5	94.7	40	3.5	10	12.8	120	145	10	19	110	10.5	M6×10L	22	3.5	6	6	6.6kg	



(単位: mm)

2.4.3 付加軸用モータを安全にご使用いただくためのご注意

注意：ここでは付加軸用モータに関する注意点のみ記載してあります。ロボットに関する取扱い上の注意点は、ロボットの各取扱説明書をご参照ください。

[1] モータの取扱い上のご注意

- (1) 移動・配線・点検時は必ず電源が遮断されていることを確認してください。
- (2) モータケーブルは傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものを乗せたり、挟み込んだりしないでください。
- (3) 運転中、モータの回転部には絶対に触れないようにしてください。
- (4) モータおよび周辺機器は、通電中や電源遮断後の暫くの間は高温になっている場合がありますので、触れないでください。
- (5) モータを運搬するときは、ケーブルを持って運搬したり、モータの軸や検出器を支持して運搬したりしないでください。
- (6) モータに重いものを乗せたり、ぶらさげたりしないでください。
- (7) モータに強い衝撃を与えないでください。
- (8) 地震等が発生後に運転するときは、必ずモータの設置状態と機械の安全性を確認の上、行なってください。
- (9) モータの改造・分解修理は行なわないでください。

[2] モータ設置上のご注意

- (1) 付加軸用モータは指定されていますので、指定以外のモータは使用しないでください。
- (2) ロボットコントローラと組み合わせて使用する付加軸用モータは、容量等が規定されていますのでモータの選定は適切に行なってください。
- (3) モータを付加軸仕様コントローラに接続するとき、モータの軸番号を間違えないように確実に設置してください。
- (4) 配線は正しく確実に、ケーブルにストレスが加わらないよう下記の点に注意してください。
 - ・ ケーブルの口出し部・接続部に屈曲や自重によるストレスが加わらないようにしてください。
 - ・ 付加軸用モータが移動するような使い方をする場合は、モータ付属のケーブルを固定し、その先に接続されるケーブルをケーブルベアに収納し、屈曲によるストレスができるだけ小さくなるようにしてください。
 - ・ ケーブルの屈曲半径はできるだけ大きくとってください。

-
- (5) 出力軸の許容荷重に関しては下記に注意してください。
- ・ 設置時・運転時にモータの軸に印加されるラジアル荷重・スラスト荷重が機種ごとに定められた許容値を満足するように、機械系を設計してください。
 - ・ 微小な芯ズレにより生じるラジアル荷重を許容値以下とするため、サーボモータ専用のできるだけ剛性の高い、フレキシブルカップリングを使用してください。
 - ・ リジットカップリング使用の際は、取り付けに十分ご注意ください。過大な曲げ荷重は、軸折損やベアリング寿命を短くする原因となります。
- (6) モータの軸端へのカップリング取り付け、取り外し時には、軸にハンマーなどで直接衝撃をかけないでください。反負荷側軸端に取り付けているエンコーダが損傷します。
- 芯だしは十分にしてください。不十分ですと、振動を起し、軸受けが損傷します。
- (7) モータは水のかかる場所や、腐食性の雰囲気、引火性のガスの雰囲気、可燃物の側では絶対に使用しないでください。（モータは防滴・防塵・防爆構造にはなっていません。）
- (8) 地震などの災害時にも火災および人身事故が起こらないよう、確実に設置・据え付けを行なってください。

[3] モータ保管上のご注意

- (1) 雨や水滴のかかる場所、有害なガスや液体のある場所で保管しないでください。
- (2) 直射日光を避け、決められた温度・湿度範囲（ $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 、90%RH以下で結露なきこと）で保管してください。

第3章

付加軸関連の新機能

付加軸関連の主な新機能について説明します。

3.1 付加軸機能

付加軸機能とは、ロボットとは別の軸（付加軸）をロボットコントローラ (NetwoRC) の統一されたインターフェースで制御する機能です。

付加軸関係としては下表に記載の機能があります。

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] 付加軸の手動動作 |
| [2] 付加軸の位置取り込み |
| [3] ロボット軸に伴った付加軸の位置取り込み <ul style="list-style-type: none">・ ロボット軸と付加軸の連続位置取り込み・ ロボット軸と付加軸の同時位置取り込み |
| [4] 付加軸の変数移動方法 |
| [5] 付加軸のプログラムでの動作 |
| [6] 付加軸の無限回転 |
| [7] リンク情報設定 |
| [8] 回転半径の設定 |

注意：これらの機能を利用するためには、あらかじめ、付加軸の各種パラメータが正しく設定されている必要があります。「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してしてください。

3.1.1 付加軸機能の操作方法

ここでは、上表の付加軸機能の操作方法について説明します。

[1] 付加軸の手動動作

ここでは付加軸に関連する項目のみを説明します。その他の仕様については、「操作ガイド」の「3.2 手動モード」を参照してください。

付加軸は、各軸モードのみで動作し、それぞれ個別に操作します。

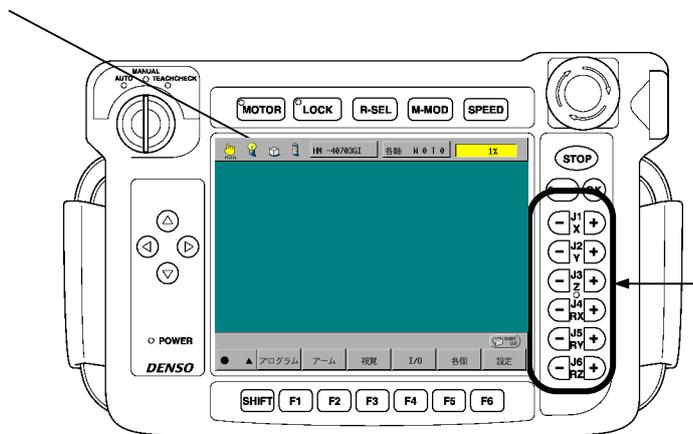
■ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1

モード切替えスイッチを[MANUAL]に合わせ、「MOTOR」を押してモータ電源を入れます。

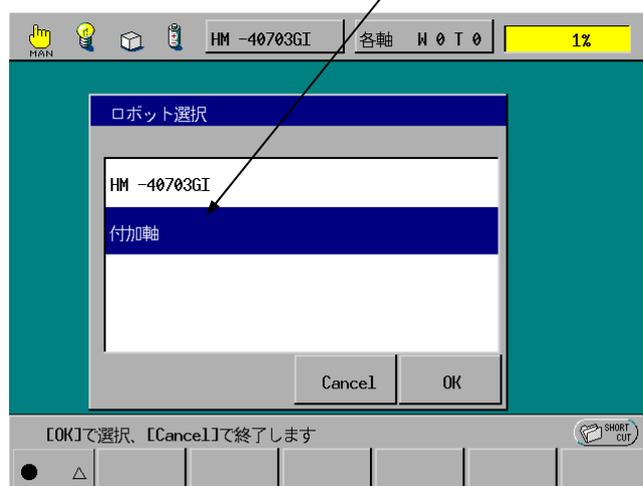
ステップ 2

[ロボット選択]ボタン(またはR-SELキー)を押します。



ステップ 3

[ロボット選択]ウィンドウで「付加軸」を選択し、OKを押します。



ロボット選択を変更すると手動動作での移動方向キーの割付が変更されます。(ロボットと付加軸が切り替わります。)

注：付加軸は、各軸モードでのみ動作します。ここで付加軸を選択すると、各軸モードに自動的に切り替わります。

注意：「付加軸」は、「軸有効無効設定」が有効になっている軸がある場合のみ表示されます。

表示されていない場合は、[サーボ設定パラメータ]ウィンドウで「軸有効無効設定」を「有効」に設定してください。

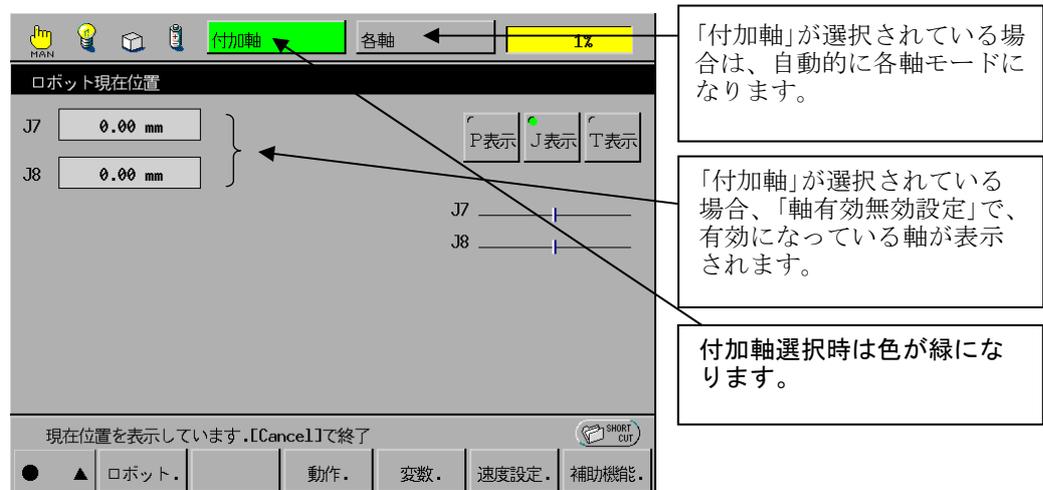
操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F8 サボ 設定]

詳しい設定手順は、「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。

ステップ4

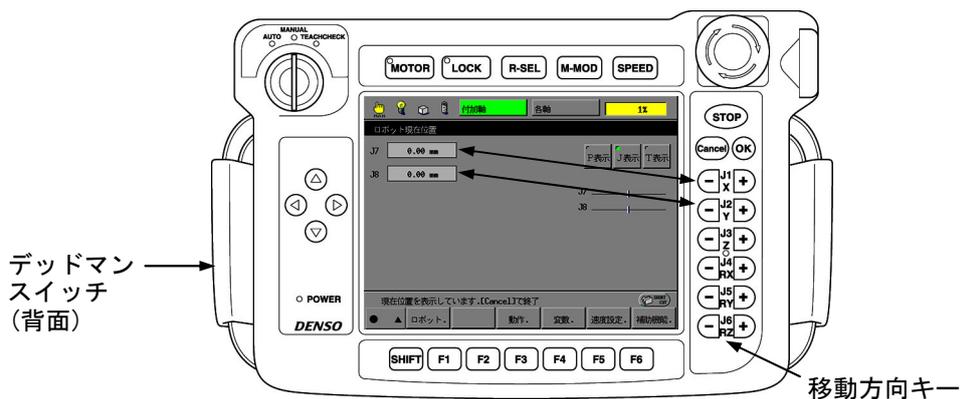
基本画面で[F2 アーム]を押して、[ロボット現在位置]ウィンドウを表示します。

注：この画面は表示させなくても、付加軸は手動で動作します。



ステップ5

デッドマンスイッチを押しながら移動方向キーのいずれかを押して、付加軸を動かします。

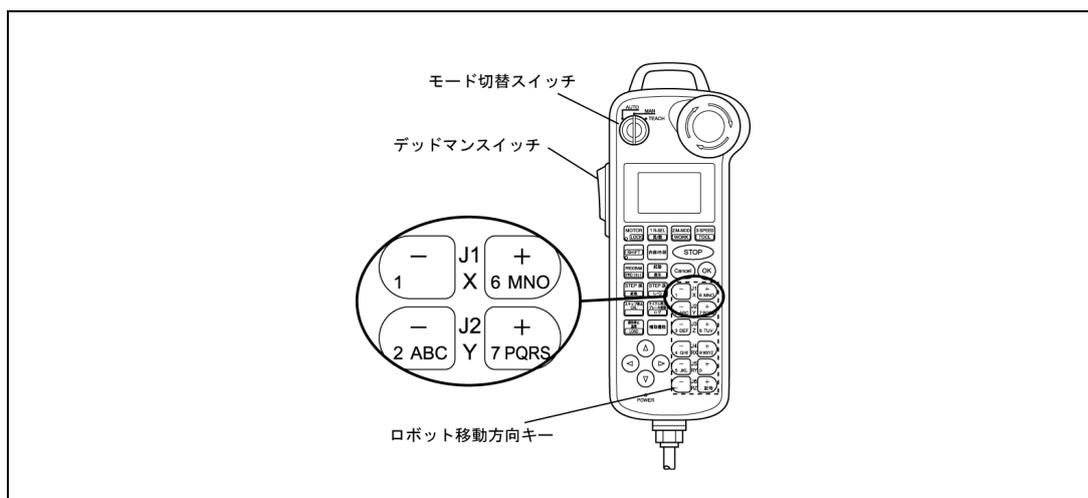


注意：移動方向キーとの対応は、図のように上つめになります。

図の例では、7軸は、ペンダントの[+ J1 X] [- J1 X]で動作させます。

■ミニペンダントを使用する場合

- (1) [1:R-SEL]キーを押して、「Ex-Joints」を選択してください。
- (2) モード切替えスイッチを[MAN]にします。
- (3) 「MOTOR」を押してモータ電源を入れます。
- (4) デッドマンスイッチを押しながら移動方向キーを押して、モータを動かします。
付加軸の第1軸は[+J1 X] [-J1 X]キーで、付加軸の第2軸は[+J2 Y] [-J2 Y]キーで動かします。



[2] 付加軸の位置取り込み方法

付加軸の位置取り込みは、F型（単精度実数型）変数に一軸ずつ取り込みます。

■ティーチングペンダントを使用する場合

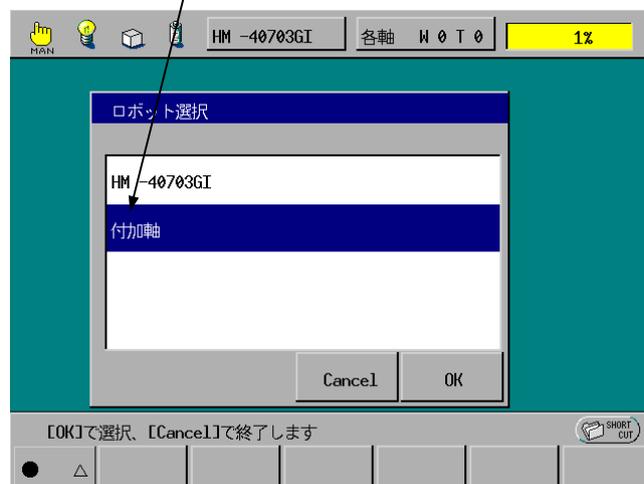
ステップ1

[ロボット選択]ボタン(またはR-SELキー)を押します。



ステップ2

[ロボット選択]ウィンドウで「付加軸」を選択し、OKを押します。



注意：「付加軸」は、「軸有効無効設定」が有効になっている軸がある場合のみ表示されます。

表示されていない場合は、[サーボ設定パラメータ]ウィンドウで「軸有効無効設定」を「有効」に設定してください。

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F8 サボ 設定]

詳しい設定手順は、「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。

ステップ3

基本画面から、[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F2 F.実数]を選択し、[単精度実数型]ウィンドウを開きます。

位置を取り込みたい変数を選択します。



F4

F6

この例ではF0に付加軸の位置を取り込みます。

注意：単精度実数型 (Float) のファンクションボタン [F4 移動] と [F6 位置取込.] は [ロボット選択] ウィンドウで、「付加軸」が選ばれている場合にのみ表示されます。

ステップ4

[F6 位置取込.] ボタンを押します。下記のウィンドウが表示されますので、位置を取り込みたい軸を選択し [OK] を押します。



この例では7軸の位置を取り込みます。

注意：F型で位置取り込みできる軸は、付加軸で「軸有効無効設定」が有効になっている軸のみです。(ロボット軸は取り込めません。)

以上の操作で付加軸の現在位置を取り込みます。

この例ではF0に7軸の位置を取り込んでいます。

■ミニペンダントを使用する場合

ステップ1

[変数]を押して、次のような「変数表示画面」を表示します。

M	Ex	J	100
I	[	0 /	100]
			0
I	[	1 /	100]
			0
I	[	2 /	100]
			0

起動時には、I型変数が表示されています。

ステップ2

左右カーソルキーを押して、任意の変数選択を行ないます。

(“I⇔F⇔D⇔V⇔P⇔J⇔T⇔I (先頭へ)”の順番で切り替えます)

M	Ex	J	100
T	[	0 /	50]
X	:	0.0000000	
Y	:	0.0000000	
Z	:	0.0000000	
Ox	:	0.0000000	

ステップ3

任意の変数表示時に、[OK]を押して、次のような「変数操作選択一覧」を表示します。[Cancel]を押すと、変数一覧は消えます。

注： 付加軸の「変数操作選択一覧メニュー」には2種類あり、I・D・V・P・J・T型変数では、“JumpTo”、“Move”、“Change”、“Copy”の4項目です。F型変数(ポイントデータ)では、“JumpTo”、“Move”、“Change”、“GetPos”、“Copy”の5項目となります。

M	Ex	J	100
Function			
・ JumpTo			
・ Move			
・ Change			
・ Copy			
[Cancel/OK]			

ステップ4

上下カーソルキーで“GetPos”を選択し、[OK]を押すと、下記の「軸選択画面」が表示されます。

M	Ex	J	100
Read Axis			
J7			
J8			
[Cancel/OK]			

上下カーソルキーで取得する軸を選択し、[OK]を押すと、下記の「現在位置読込画面」が表示されます。

M	Ex	J	100
?ReadF[0]			
[Cancel/OK]			

[OK]を押すと、指定変数に現在のロボットの座標を取得します。

[Cancel]を押すと、変更は無効になり「変数表示画面」に戻ります。

[3] ロボット軸に伴った付加軸の位置取り込み

ロボットの現在位置取り込みと合わせて付加軸の現在位置を変数へ取り込むことができます。

次のようなプログラムのように付加軸を同時に動かす場合やロボット軸と合わせて付加軸を動作させる場合のティーチングに便利です。

```
drivea (7,F107) , (8,F108)
move p, p5 exa((7, F107), (8, F108))
```

ティーチングペンダントでは連続位置取り込みと同時位置取り込みの2つの取り込み方ができます。

同時位置取り込みはあらかじめロボット位置の変数と付加軸を取り込む変数の組合せをティーチングポイントとして登録しておくことでロボット軸と付加軸を同時にそれぞれの変数へ取り込むことができます。

■ティーチングペンダントで連続位置取り込みをする場合

(例) P型変数にロボットの位置データを取り込み、その後付加軸の位置データを取り込む場合

ステップ1

基本画面から [位置型] ウィンドウを開きます。

操作経路： [F2 アーム]—[F4 変数.]—[F4 P. 位置]



位置取込み選択リストボックス

F6

注意：「位置取込み選択リストボックス」は、付加軸付きのロボットを選択し、以下の選択をした場合に表示されます。

- [ロボット選択]ウィンドウで付加軸が選択可能になっている状態で、[P. 位置型]、[J. 軸値]、[T. 同次]を選択した場合、または
- [ロボット選択]ウィンドウで「付加軸」を選択した状態で、[F. 実数]を選択した場合

ステップ2

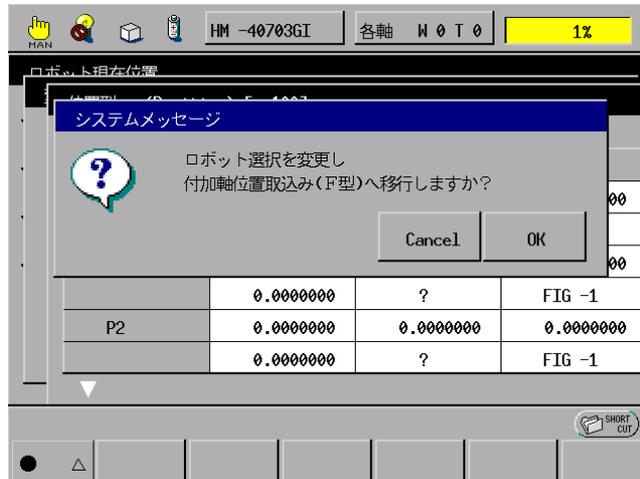
位置を取り込みたい変数を選択し[F6 位置取込.]ボタンを押して、ロボットの現在位置を取り込みます。

ステップ3

引き続き付加軸の位置取り込みを行うかを確認するシステムメッセージ（以下の画面）が表示されます。

「OK」を押して、引き続き付加軸の位置取り込みを実施します。

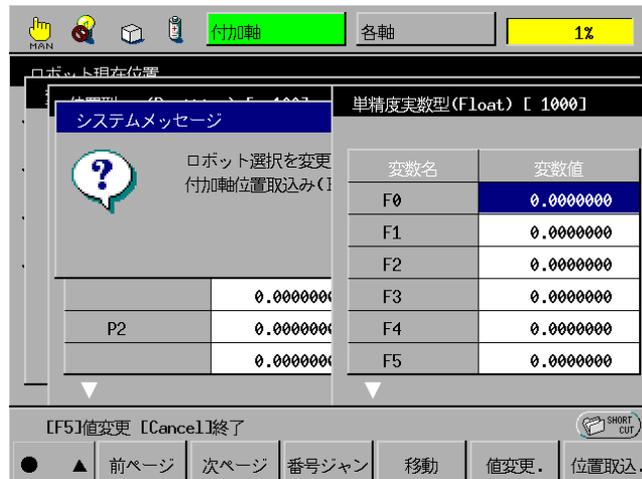
「Cancel」を押した場合は、ステップ1に戻ります。



注意：位置取り込み選択リストボックスで「付加軸位置取り込みなし」が選択されている場合には、上記のシステムメッセージは表示されず、連続位置取り込みは実行されません。

ステップ4

ロボット選択欄が「付加軸」に変更され、[F. 実数]ウィンドウが表示されます。



ステップ5

位置を取り込みたい変数を選択し[F6 位置取込.]ボタンを押して、付加軸の現在位置を取り込みます。

ステップ6

「Cancel」を押して[F.実数]ウィンドウを閉じます。

ロボット選択に復帰するかを確認するシステムメッセージ（以下の画面）が表示されます。

「OK」を押した場合は、ロボット選択をロボットへ復帰します。

「Cancel」を押した場合は、ロボット選択は「付加軸」のままとなります。



ステップ7

ステップ6で設定したロボット選択の状態ですべての[位置型]ウィンドウに戻ります。

ロボット位置取り込み→付加軸位置取り込み、付加軸位置取り込み→ロボット位置取り込み、のどちらからでも実施することができます。

■ティーチングペンダントで同時位置取り込みをする場合

同時位置取り込みをするにはロボット位置を取り込む変数(P型、J型、T型)や付加軸の位置を取り込む変数の組合せをあらかじめ作成しておく必要があります。

あらかじめ作成しておく変数の組合せは「ティーチングポイント」として、1ポイントにつきF型変数の連番10個をセットとして使います。

取り込む準備として各ティーチングポイントにロボット位置データを取り込む変数を指定したり、取り込む付加軸を指定したりします。

ティーチングポイントを選択し、「位置取込」をすることで指定した変数全てに各軸のデータが入力されます。

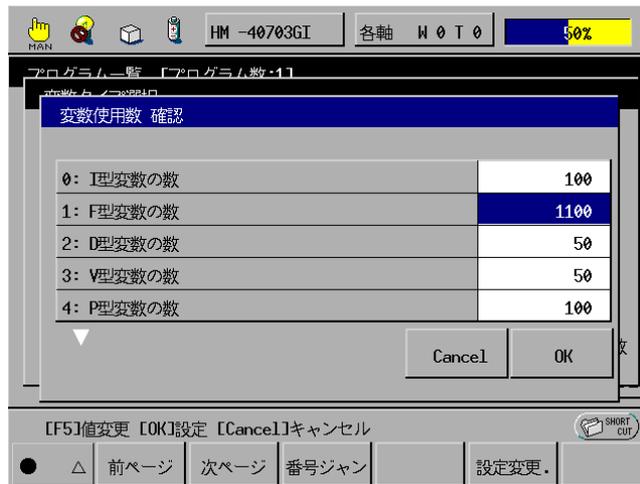
ステップ1

F型変数の確保

F型変数はポイント数の10倍使用しますのであらかじめF型変数の個数は十分に確保してください。

ティーチングポイントとして100個を確保したい場合は1000個のF型変数をティーチングポイント用として使えるようにF型変数の数を設定してください。

操作経路：[F1 プログラム]-[F4 変数]-[F12 変数使用数]

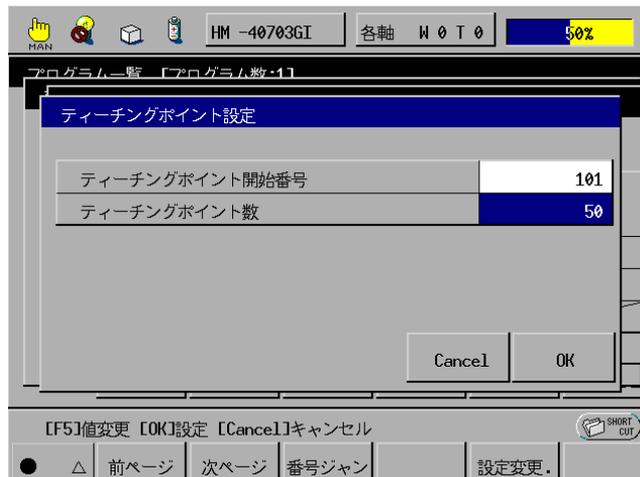


ステップ2

ティーチングポイント設定

F型変数の中でティーチングポイントとして使用する領域を指定します。

操作経路：[F1 プログラム]-[F4 変数]-[F7 ティーチング]-[F8 ポイント設定]



ティーチングポイント開始番号：指定した番号のF型変数から10個単位でティーチングポイントに使用します。

ティーチングポイント数：ティーチングポイントを作成する個数を指定します。

例：掲載画面の場合

F型変数のF101～F600の500個をティーチングポイントとして使用します。

ティーチングポイント0はF101～F110を使用します。

ステップ3

ティーチングポイントの設定

各ティーチングポイントで取り込む軸を設定します。

ロボット軸についてはF型ではない変数(P型、J型、T型)に取り込む設定ができます。



F9 F10

ステップ4

取り込み対象軸設定

ティーチングポイントで変数と軸を関連付けます。

F型変数については10個単位のはじめの変数から第1軸、第2軸・・・とし第8軸まで自動的に関連付けられます。

例：ティーチングポイント開始番号を101とした時のティーチングポイント0の関連付け

第1軸F101

第2軸F102

第3軸F103

第4軸F104

第5軸F105

第6軸F106

第7軸F107

第8軸F108

F109とF110はティーチングポイント設定データ用に確保されます。直接編集しないでください。

ティーチングポイント画面で設定したいティーチングポイントを選択し、[F9 対象軸]を押すと下記画面が表示されます。



[対象軸]の各軸を押すことで取り込み対象とする軸を選択します。

囲われている軸はロボット軸で個別に取り込み対象とすることはできません。

ロボット軸はF型以外の変数に取り込むこともでき、F型以外を指定した場合はF型に取り込む対象とできません。

[一括設定]を押し、左のマークを緑とすることで複数のティーチングポイントの対象軸を同時に設定できます。

[開始ポイント]と[終了ポイント]で一括設定するティーチングポイントの範囲を[OK]してください。

取り込み対象となった軸(変数)は値が表示されます。

取り込み対象でない軸(変数)はグレーに表示されます。

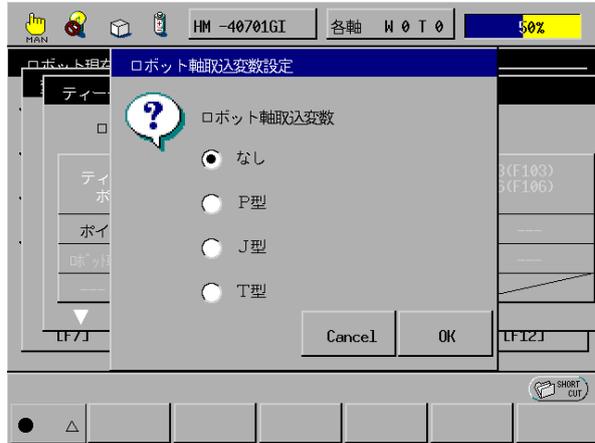


ステップ5

ロボット軸をF型変数以外の変数へ取り込む

ロボット軸をF型変数以外の変数(P型、J型、T型)へ取り込むように関連付けすることができます。

ティーチングポイントの画面で設定したいティーチングポイントを選択し[F10 取込変数]を押します。



[ロボット軸取込変数設定]画面が表示されます。

取り込みたい変数型を選択し[OK]を押すと、変数番号入力テンキーが表示されます。

取り込みたい変数番号を入力し[OK]を押すと登録されます。

ティーチングポイント画面の[ロボット軸取込変数]欄に入力した変数名が表示されます。



ロボット軸がF型変数の取り込み対象となっている場合、ロボット軸取込変数をF型以外に設定するとロボット軸は自動的にF型変数の取り込み対象から外れます。

各ティーチングポイントをSTEP4とSTEP5で取り込み対象の軸と変数を設定します。

ステップ6

ティーチングポイントで同時に位置取込をする
取り込みたいティーチングポイントを表示させます。
[F6 位置取込]を押します。
あらかじめ設定した変数に同時に入力されます。



P型変数へも同時に取り込まれています。



補足説明

ティーチングポイント画面で軸ごとに位置を取り込むことも可能です。

位置取込をしたい軸にカーソルを合わせ[F12 単軸取込]を押すと、指定した軸のみの位置を取り込むことができます。



■ミニペンダントを使用する場合

(例) 付加軸の位置データを取り込み、その後ロボットの位置データを取り込む場合

ステップ1

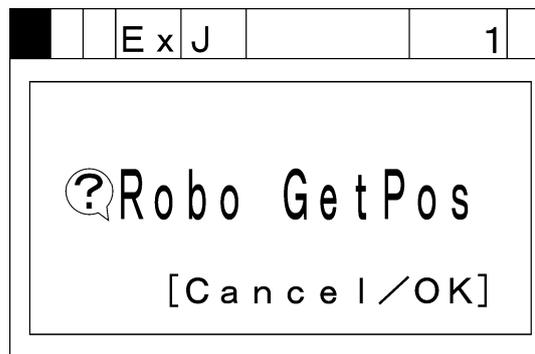
F型変数を選択し付加軸の位置取り込みを実施します。

ステップ2

引き続きロボットの位置取り込みを行うかどうかを確認するシステムメッセージが表示されます。

「OK」を押して、引き続きロボットの位置取り込みを実施します。

「Cancel」を押した場合は、F型変数画面に戻ります。

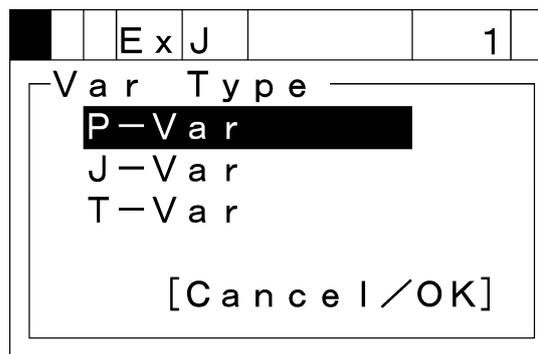


ステップ3

位置取り込みを行う変数を選択する画面が表示されますので、任意の変数型を選択してください。

「OK」を押して、引き続きロボットの位置取り込みを実施します。

「Cancel」を押した場合は、F型変数画面に戻ります。



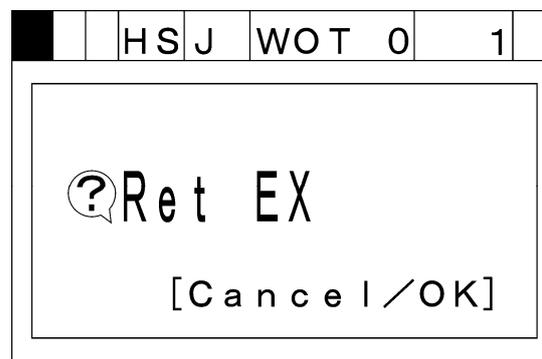
注意: ロボットの位置取り込みをP型、J型、T型から実施した場合、上記の変数選択画面は表示されません。

ステップ4

ロボット選択がロボットに変更され、ステップ3で選択した変数が表示され
ます。
ロボットの位置取り込みを実施します。

ステップ5

「Cancel」を押してステップ3で選択した変数を閉じます。
ロボット選択を「Ex-Joints」に復帰するかを確認するシステムメッセージ（以
下の画面）が表示されます。
「OK」を押した場合は、ロボット選択を「Ex-Joints」へ復帰します。
「Cancel」を押した場合は、ロボット選択はロボットのままとなります。



ステップ6

ステップ5で設定したロボット選択の状態ですてF型変数画面に戻ります。

[4] 付加軸の変数移動方法

付加軸付ロボットの変数移動は、F型で一軸ずつ行う方法とティーチングポイント機能を使ってロボット軸や付加軸同士を同時に動かす方法があります。

■ティーチングペンダントを使用し付加軸1軸ごとに変数移動する場合

ステップ1

[ロボット選択]ボタン(またはR-SELキー)を押します。



ステップ2

[ロボット選択]ウィンドウで「付加軸」を選択し、OKを押します。



注意：「付加軸」は、「軸有効無効設定」が有効になっている軸がある場合のみ表示されます。

表示されていない場合は、「サーボ設定パラメータ」ウィンドウで「軸有効無効設定」を「有効」に設定してください。

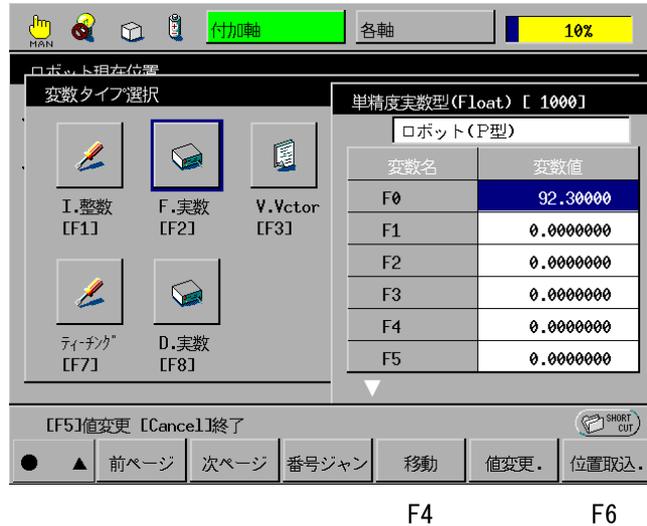
操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F8 サボ 設定]

詳しい設定手順は、「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。

ステップ3

基本画面から、[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F2 F.実数]を選択し、[単精度実数型]ウィンドウを開きます。

移動させる値の入った変数を選択します。



この例ではF0の値92.30の位置に付加軸を移動させます。

注意：単精度実数型(Float)のファンクションボタン[F4 移動]と[F6 位置取込.]は[ロボット選択]ウィンドウで、「付加軸」が選ばれている場合のみ表示されます。

ステップ4

[F4 移動]ボタンを押します。下記のウィンドウが表示されますので、ステップ3で指定した変数による移動を行ないたい軸を選択します。

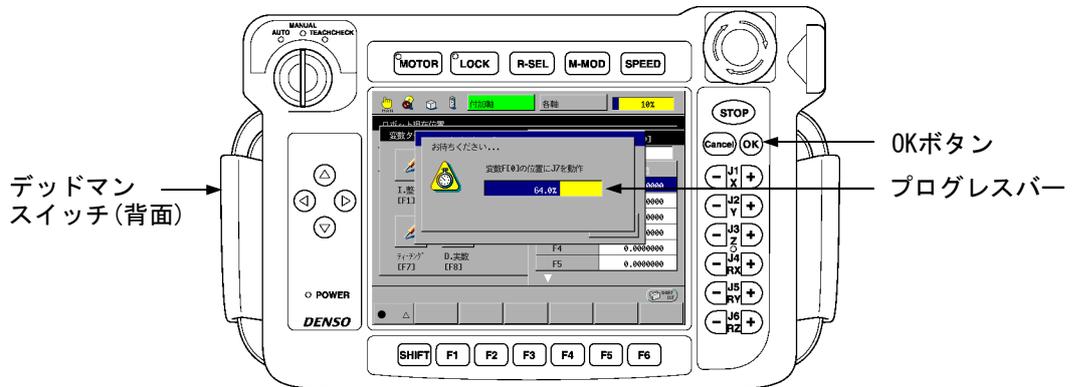


この例では7軸をF[0]の値92.30の位置へ移動させます。

注意：F型で変数移動できる軸は、付加軸で「軸有効無効設定」が有効になっている軸のみです。(ロボット軸はF型変数移動できません。)

ステップ5

デッドマンスイッチを押しながら、ペンダントの外枠の「OK」ボタンを、プログレสบアが100%になるまで押し続けます。



以上の操作で付加軸の変数移動を行ないます。

この例ではF0の92.30の位置へ7軸を変数移動させています。

注意： 変数移動させる軸を含むアームグループを取得中のタスクがある場合は、変数移動できません。アームグループについては次項「[5] 付加軸のプログラムでの動作」を参照してください。

■ティーチングポイント機能を使ってロボット軸や付加軸同士を同時に動かす場合

ステップ1

あらかじめ設定したティーチングポイントを表示させます。
[F4 移動]を押します。



ステップ2

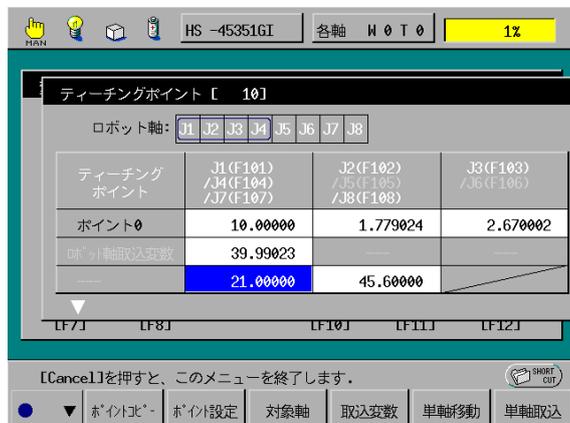
ロボット動作をPTP動作またはCP動作を選び、デッドマンスイッチを押して[OK]ボタンを押します。
押し続けている間、表示されているティーチングポイントへ移動します。



補足説明

ティーチングポイント画面で軸ごとの変数移動も可能です。

変数移動したい軸にカーソルを合わせ[F11 単軸移動]を押すと、指定した軸のみの変数移動ができます。



■ミニペンダントを使用する場合

ステップ1

[変数]を押して、次のような「変数表示画面」を表示します。

M	Ex	J	100
I	[	0 /	100]
			0
I	[	1 /	100]
			0
I	[	2 /	100]
			0

起動時には、I型変数が表示されています。

ステップ2

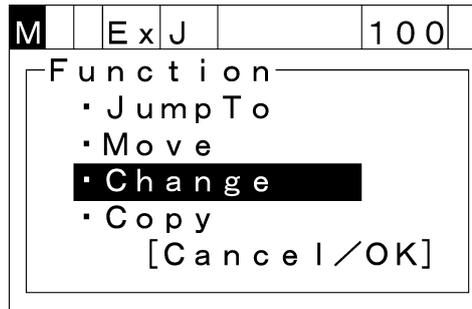
左右カーソルキーを押して、任意の変数選択を行ないます。
 (“I ⇄ F ⇄ D ⇄ V ⇄ P ⇄ J ⇄ T ⇄ I (先頭へ)”の順番で切り替えます)

M	Ex	J	100
T	[	0 /	50]
X	:	0.0000000	
Y	:	0.0000000	
Z	:	0.0000000	
Ox	:	0.0000000	

ステップ3

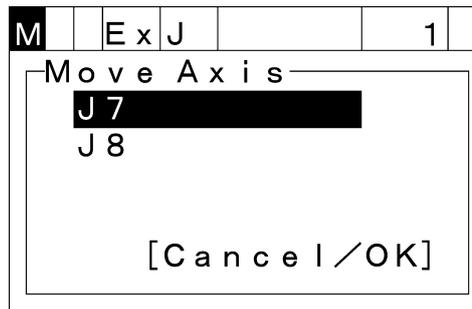
任意の変数表示時に、[OK]を押して、次のような「変数操作選択一覧」を表示します。[Cancel]を押すと、変数一覧は消えます。

注： 付加軸の「変数操作選択一覧メニュー」には2種類あり、I・D・V・P・J・T型変数では、“JumpTo”、“Move”、“Change”、“Copy”の4項目です。F型変数(ポイントデータ)では、“JumpTo”、“Move”、“Change”、“GetPos”、“Copy”の5項目となります。



ステップ4

上下カーソルキーで“MOVE”を選択し、[OK]を押すと、「軸選択画面」が表示されます。[Cancel]を押すと、変更は無効になり「変数表示画面」に戻ります。



上下カーソルキーで移動する軸を選択します。
 デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押し続けると、指定位置に移動します。
 (手動モード、ティーチチェックモードのみ移動します。)

[5] 付加軸のプログラムでの動作

付加軸をプログラムで動作させるためには、アームグループを設定する必要があります。

■アームグループの概念

アームグループとは、動作させる軸の制御権のことです。

タスクは、制御権を取得することにより、動作命令を実行させることができます。

複数のタスクから同時に1つの軸に対して動作命令が実行されないように制御します。

アームグループ (例：4軸ロボット)

アームグループ設定		J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Group 0	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	×	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Group 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	×	×	×	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×	×

ロボット軸を表す囲み

上の例では、Group 0：ロボット軸のみ

Group 1：付加軸(7軸、8軸)のみ

Group 2：ロボット軸+付加軸(7軸、8軸)。

タスク上でアームグループを取得することにより、付加軸を動作させることができます。

例：上のグループ設定で、Group 1を取得したタスクは、付加軸の7軸と8軸のみを動作させることができます。

■アームグループ取得方法

TAKEARMコマンドの引数に、取得するアームグループの番号を持たせることによってアームグループを取得します。

```
PROGRAM PR01  
TAKEARM 1  
:  
:  
END
```

この例では、PR01はTAKEARMコマンドでアームグループ1を取得しています。

■アームグループ取得条件

他のプログラムが取得しているアームグループ軸と重なりのあるアームグループは別のプログラムで取得できません。

軸に重なりのないアームグループをもつプログラムは、同時に実行させることができます。

例. 取得条件

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

PROGRAM PRO0	PROGRAM PRO1	PROGRAM PRO2
TAKEARM 0	TAKEARM 1	TAKEARM 2
⋮	⋮	⋮
END	END	END

アームグループ0とアームグループ1は軸に重なりがないため、PRO0とPRO1は同時に実行可能です。(ロボットと付加軸を別のプログラムで同時に動作できます。)

アームグループ0とアームグループ2は軸(J1~J4)に重なりがあるため、PRO0とPRO2は同時に実行できません。TAKEARMコマンド実行時エラーとなります。

■アームグループ解放方法

GIVEARMコマンドを実行することにより、現在取得しているアームグループを解放します。

エラーの発生またはプログラムの終了によりプログラムが停止状態になった場合も自動的に解放します。

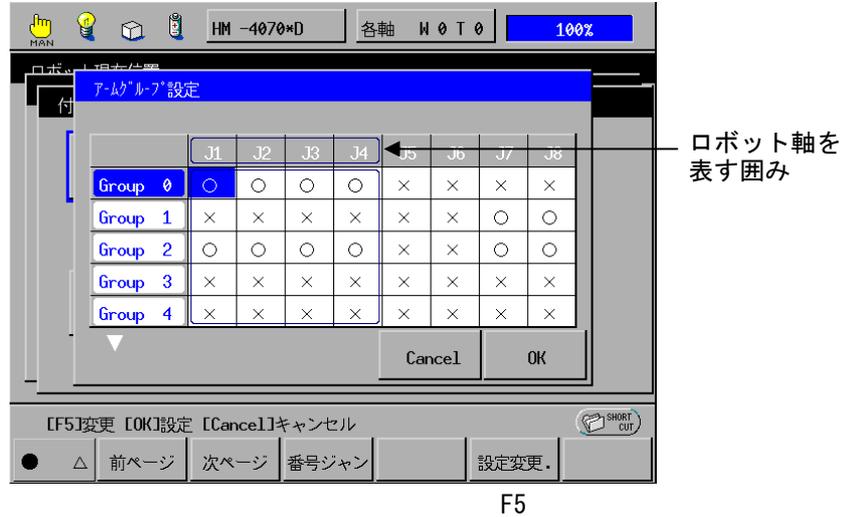
注：一時停止やステップ停止の状態、アームグループは解放されません。

■アームグループ設定方法

ステップ 1

[アームグループ設定] ウィンドウを表示します。

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F1 アームグループ]



ステップ 2

設定したいグループの軸にカーソルを合わせ[F5 設定変更]を押します。

ステップ 3

選択 (○) または未選択 (×) を設定し、OKを押します。

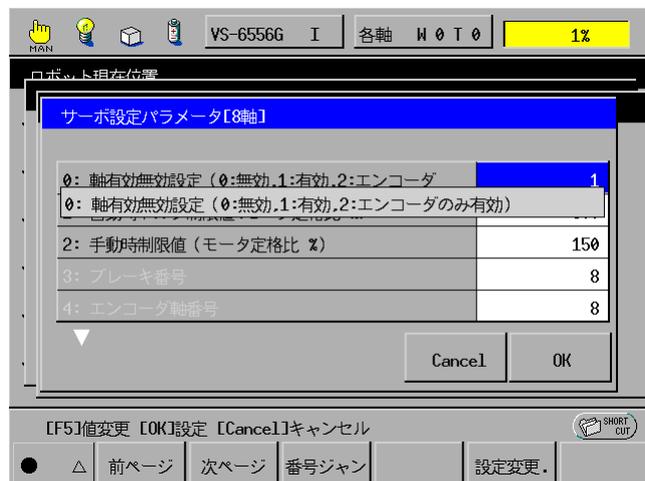
アームグループ設定上の注意事項

- (1) 変更した設定は、次回電源立ち上げ時に有効となります。
- (2) アームグループ0は設定できません。
- (3) ロボットはロボット軸の単位で設定されます。例えば4軸ロボットの場合、1軸から4軸はまとめて「有効」か「無効」に設定されます。
- (4) アームグループで選択する軸は、[サーボ設定パラメータ]ウィンドウで「軸有効無効設定」が「有効」になっている必要があります。

軸が「有効」になっていないと、設定時エラーが発生します。アームグループを設定する前に、次の経路であらかじめパラメータを「有効」に設定しておいてください。

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F8 サervo設定]

詳しい設定方法は「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。



[6] 付加軸の無限回転の設定

付加軸を同じ方向へ回転させ続けても、エラーを出させない機能です。付加軸の「無限回転設定」を「1:無限」にする必要があります。

付加軸無限回転設定上の注意事項

- (1) 回転軸として使用する場合、絶対動作命令(DRIVEA、MOVEのEXAオプション)が可能な範囲は±360度の範囲となります。直動軸では基準位置(CALSET位置)からモータ回転数で±32768回転となります。
- (2) 回転軸では±360度を越えた位置へ移動させた時、動作完了後に自動的に±360度以内の位置へリセットします。この時、基準位置(CALSET位置)が変更されません。ステップ戻し動作では、位置がクリアされた時点から前の動作を実行することができません。
- (3) 同じ方向へ回転させ続けた場合、突然現在値が大きく変化(オーバーフロー)することがあります。この状態で絶対動作を行うと、指定と異なる位置に動作します。
- (4) 無限回転動作命令の有効桁数は7桁です。大きな値を指定すると、実際の位置と異なる場合があります。

例

DRIVE (5、11111115555) などの値を指定した場合、

11111115555は内部的に1.111111*E+10と表現されていて、5555は省略されます。

- (5) 無限回転で1度に指定する移動量が大きいと数値範囲外のエラーが出ます。この値は、ギア比によって異なります。
- (6) インデックステーブルのような位置決めを要する回転軸として使用する場合は、次の項目にご注意ください。
 - 減速比は整数倍のものを使用してください。減速比が整数倍でない場合、多回転により位置ずれが発生します。
 - 相対動作命令で指定する動作量が小数点以下を含む値の場合、数値表現上指定した位置からわずかにずれた位置へ動作する場合があります。このような相対動作命令を繰り返し使用すると多回転動作後に位置ずれが発生します。
そのような場合は、位置ずれを避けるため補正処理が必要になります。補正方法の例としては1回転終了時に絶対動作命令やMoveIndexHome(ライブラリ)を使用してホームポジションへ戻す方法があります。
- (7) コントローラ電源OFF中に基準位置(CALSET位置)に対してモータ回転数で±32768回転以上動作した場合、次回起動時にCALSETが必要になります。

■無限回転設定方法

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F7 軌道設定]

軌道設定パラメータの無限回転設定を「1:無限」にします。詳しい設定方法は「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。



[7] リンク情報設定

グローバルタイプコントローラは、手動動作またはティーチチェック動作において、駆動しているロボット軸の動作速度を常時監視し、250mm/sec以下に制限します。

付加軸を手動動作またはティーチチェック動作で駆動するときも、同様に動作速度を制限します。

ロボット軸と付加軸のリンク状態を設定することにより、動作している軸の速度の和を常時監視し、250mm/sec以下に制限することができます。ただし、各軸の動作方向は考慮されませんので、実際の合成速度とは異なります。

■リンク情報の概念

リンク情報とは、ロボット各軸および付加軸（J7、J8）が動作する際に相互に影響するか、または影響しないかをあらわす各軸間の関係のことです。

リンク情報を「リンクする」と設定した場合、各軸の動作が相互に影響しあう状態になります。「リンクしない」と設定すると、各軸の動作が相互に影響しません。

ロボットの軸は全軸まとめて「リンクする」または「リンクしない」に設定されます。

以下にリンク情報の設定画面の例を示します。

リンク情報設定画面（例：4軸ロボット）※J5、J6は無効

リンク情報設定								
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
リンク情報 1	○	○	○	○	—	—	—	○
リンク情報 2	—	—	—	—	—	—	○	—
リンク情報 3	—	—	—	—	—	—	—	—
リンク情報 4	—	—	—	—	—	—	—	—
リンク情報 5	—	—	—	—	—	—	—	—

ロボット軸を表す囲み

「○」は「リンクする」と設定した状態、「—」は「リンクしない」と設定した状態をあらわします。

この画面設定例では、

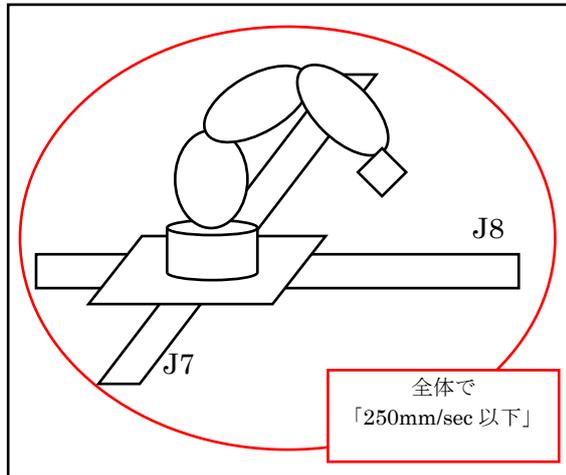
リンク情報 1：ロボット軸（J1～J4）と付加軸（J8）はリンクしますので、ロボット軸の動作と付加軸（J8）の動作は相互に影響します。

リンク情報 2：付加軸（7軸）は他のどの軸ともリンクしませんので、付加軸（J7）の動作はロボット軸の動作および付加軸（J8）の動作に対して影響しません。

■リンク情報の設定例

以下にロボットと付加軸の構成と、その場合のリンク情報の設定のしかたについて、例を示します。

〈例1〉 ロボット軸と付加軸(J7, J8)をリンクする場合



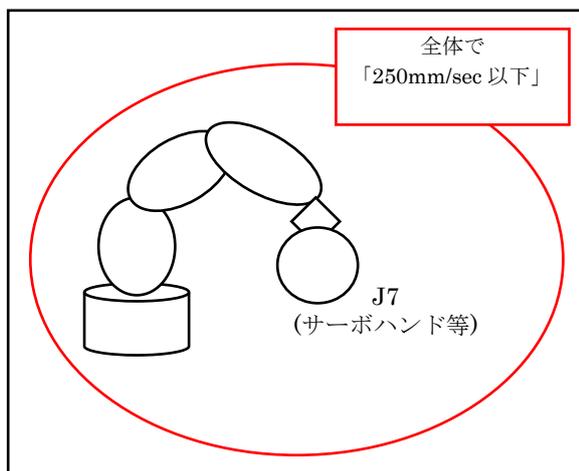
左図のような構成の場合、付加軸(J7、J8)の動作がロボット軸の動作に対して影響するため、ロボット軸と付加軸(J7、J8)は「リンクする」に設定します。

この場合は全体が動作速度の制限の対象になります。

リンク情報設定例 (4軸ロボット)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
リンク情報 1	○	○	○	○	—	—	○	○

〈例2〉 ロボット軸と付加軸(J7)をリンクする場合



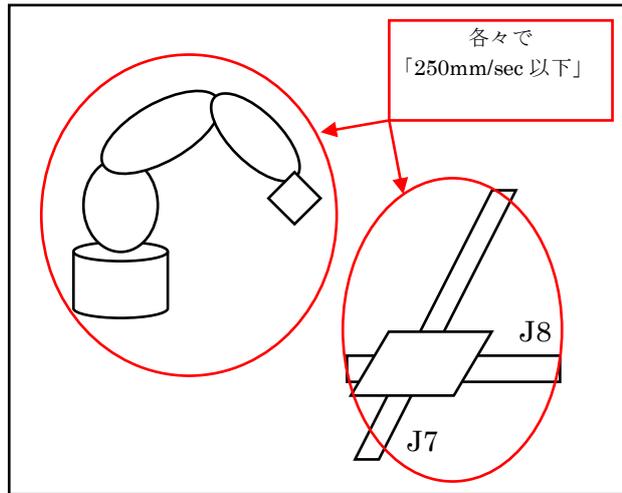
左図のような構成の場合、ロボット軸の動作が付加軸(J7)の動作に対して影響をするため、ロボット軸と付加軸(J7)は「リンクする」に設定します。

この場合は全体が動作速度の制限の対象になります。

リンク情報設定例 (4軸ロボット)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
リンク情報 1	○	○	○	○	—	—	○	—

〈例3〉 ロボット軸と付加軸はリンクしないが、付加軸J7とJ8をリンクする場合



左図のような構成の場合、付加軸 (J7、J8)の動作はロボット軸の動作に対して影響をしないため、**ロボット軸と付加軸 (J7、J8)は「リンクしない」**に設定します。しかしJ7とJ8の動作は相互に影響するため、「**リンクする**」に設定します。

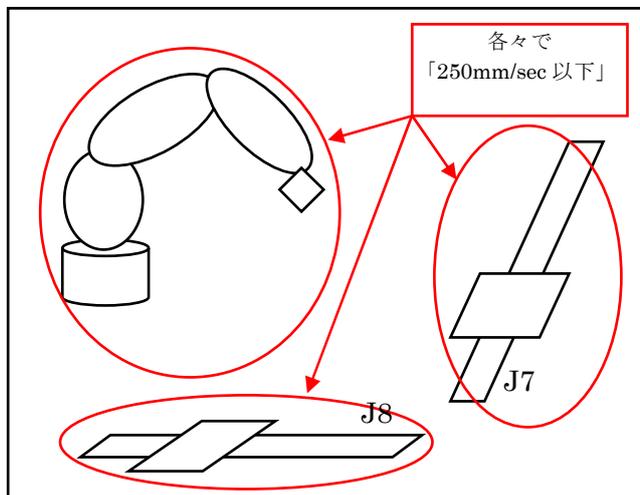
この場合はロボット軸動作、付加軸動作 (J7、J8)は別々に動作速度の制限の対象になります。

しかし、J7とJ8は全体で速度制限の対象になります。

リンク情報設定例 (4軸ロボット)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
リンク情報 1	○	○	○	○	—	—	—	—
リンク情報 2	—	—	—	—	—	—	○	○

〈例4〉 ロボット軸と付加軸間も、付加軸J7とJ8間もいずれもリンクしない場合



左図のような構成の場合、付加軸 (J7、J8)の動作はロボット軸の動作に対して影響をしないため、**ロボット軸と付加軸 (J7、J8)は「リンクしない」**に設定します。また付加軸 (J7)と付加軸 (J8)についても相互の動作に影響をしないため**付加軸 (J7)と付加軸 (J8)も「リンクしない」**に設定します。

この場合はロボット軸動作、付加軸 (J7)および付加軸 (J8)動作の各々は別々に動作速度の制限の対象になります。

リンク情報設定例 (4軸ロボット)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
リンク情報 1	○	○	○	○	—	—	—	—
リンク情報 2	—	—	—	—	—	—	○	—
リンク情報 3	—	—	—	—	—	—	—	○

■リンク情報設定方法

ステップ1

[リンク情報設定]ウィンドウを表示します。

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F4 リンク情報]

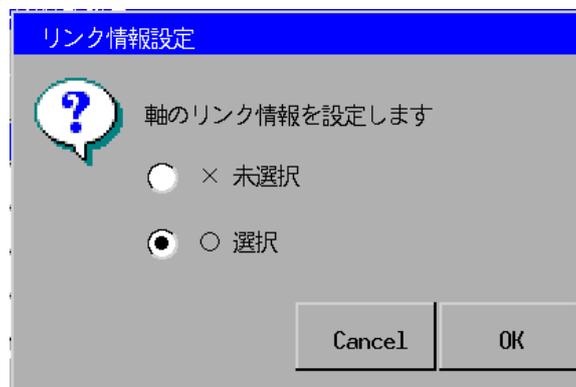


F5

ステップ2

設定したいリンク情報の軸にカーソルを合わせ[F5 設定変更]を押します。

設定を選択するウィンドウが開きます



ステップ3

選択 (○) または未選択 (×) を設定し、OKを押します。

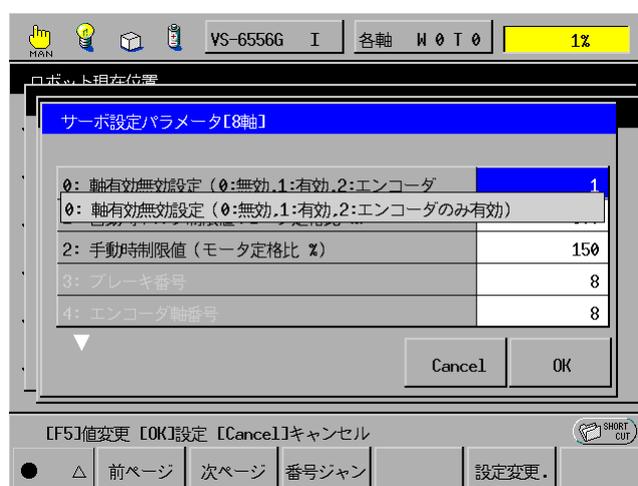
リンク情報設定上の注意事項

- (1) 変更した設定は、次回電源立ち上げ時に有効となります。
- (2) ロボットはロボット軸の単位で設定されます。例えば4軸ロボットの場合、1軸から4軸はまとめて「有効」か「無効」に設定されます。
- (3) リンク情報で選択する軸は、[サーボ設定パラメータ]ウィンドウで「軸有効無効設定」を「有効」になっている必要があります。

軸が「有効」になっていないと、設定時エラー（画面1）が発生します。リンク情報を設定する前に、次の経路であらかじめパラメータを「有効」に設定しておいてください。

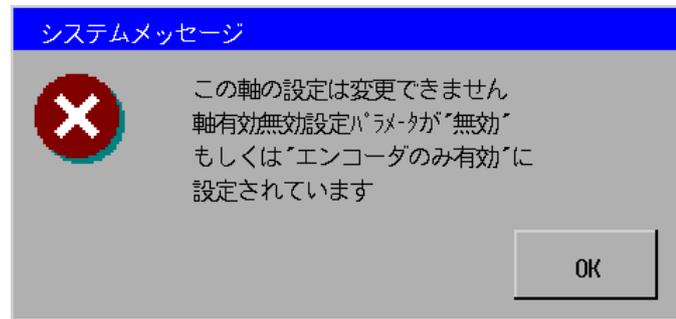
操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F8 サボ`設定]

詳しい設定方法は「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。

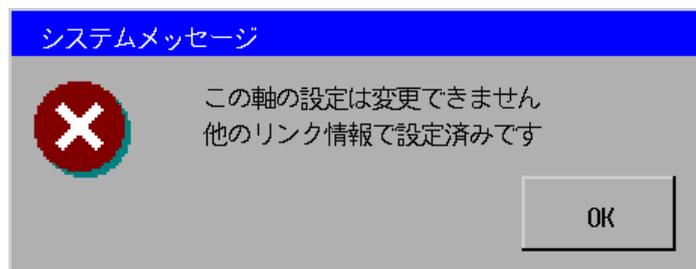


- (4) [リンク情報設定]ウィンドウで“—”で表示されている箇所は、(3)の設定が「有効」以外になっている場合または既に別のリンク情報でその軸が設定されている場合などです。“—”で表示されている箇所を設定変更を行うとエラー（画面2）が発生します。
- (5) リンク情報はロボット軸と「有効」になっている付加軸をあわせた全ての軸に対し必ず設定する必要があります。いずれかの軸が“×(未選択)”になった状態でOKを押すとエラー（画面3）が発生します。

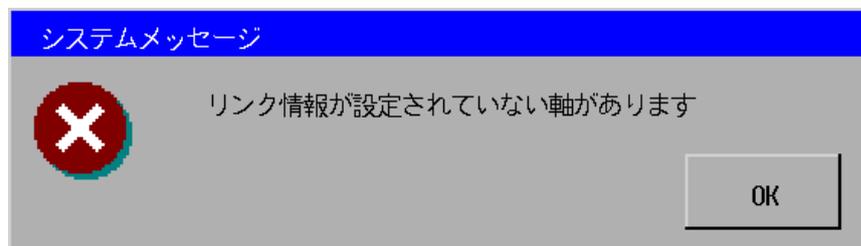
画面1 軸が「有効」以外になっている場合のエラー



画面2 設定済み軸に対して設定変更の場合のエラー



画面3 未設定軸が存在する場合のエラー



[8] 回転半径の設定（付加軸を回転軸に設定する場合）

グローバルタイプコントローラでは、ロボット軸および付加軸の動作速度は、手動動作またはティーチチェック動作において250mm/secを超えないように制御されます。（詳細は「[7]リンク情報設定」の項を参照）付加軸を回転軸に設定した場合は、付加軸の回転半径をパラメータとして設定する必要があります。

回転半径パラメータ設定上の注意事項

- (1) <例1>のようにロボットが回転軸J7を持つツール（サーボハンド等）を実装している場合、その回転軸の回転半径をパラメータとして設定します。
- (2) <例2>のようにロボットが回転軸J8上（ターンテーブル等）に設置されている場合、その「回転軸の回転半径」と「ロボットのアーム最大長（表3.1）」と「実装するツールのZ方向最大長」を加算した値をパラメータとして設定する必要があります。
- (3) <例1>および<例2>をあわせ持つような、すなわちロボットが回転軸J8上（ターンテーブル等）に設置されており、かつ回転軸J7を持つツール（サーボハンド等）を実装している場合、それぞれの軸に該当する回転半径パラメータを設定する必要があります。

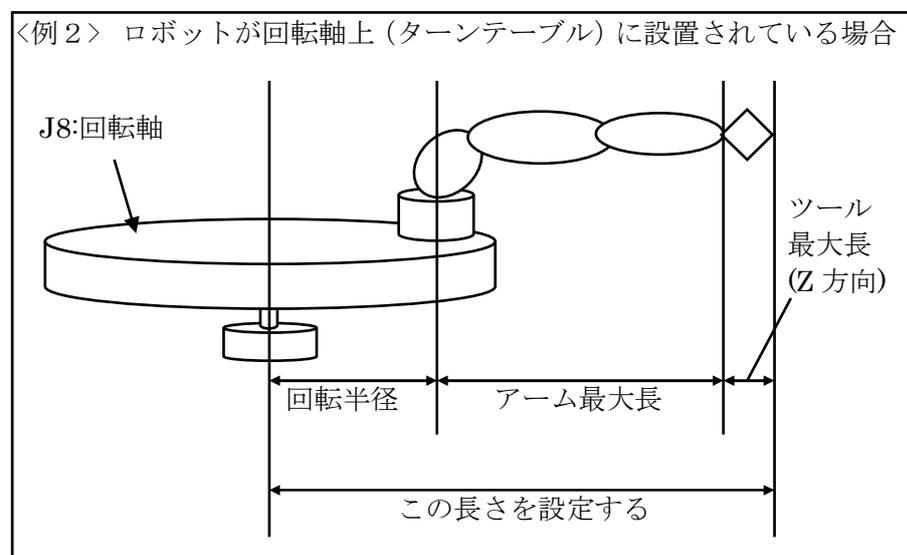
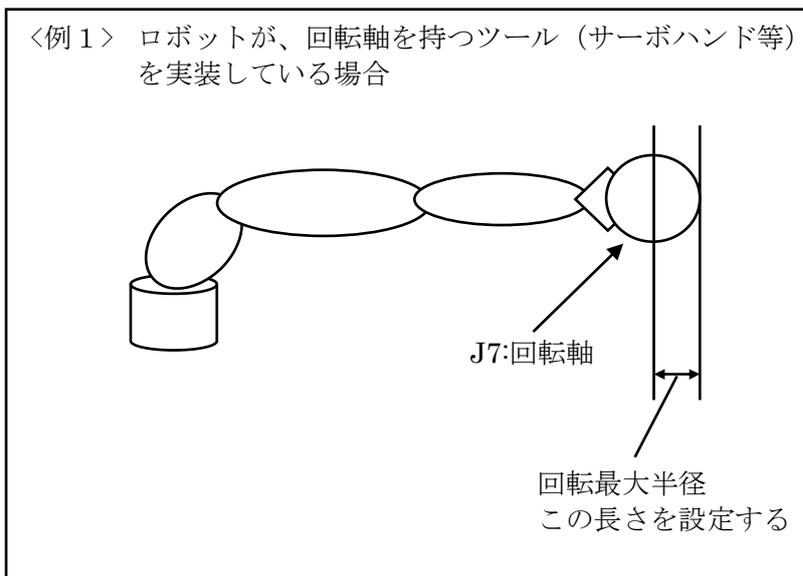


表 3.1 ロボットタイプ別アーム最大長

シリーズ	ロボットタイプ	アーム最大長(mm)
VP-G	VP-5243G	430
	VP-6242G	432
VS-G	VS-6556G	653.42
	VS-6577G	854.88
	VS-6556G-B	653.42
	VS-6577G-B	854.88
VM-G	VM-6083G	1021.09
	VM-60B1G	1298.41
HS-G	HS-4535*G	350
	HS-4545*G	450
	HS-4555*G	550
HM-G	HM-4060*G	600
	HM-4A60*G	600
	HM-4070*G	700
	HM-4A70*G	700
	HM-4085*G	850
	HM-4A85*G	850
	HM-40A0*G	1000
	HM-4AA0*G	1000

■回転半径設定方法

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—[F7 軌道設定]

軌道設定パラメータの回転半径に数値を入力します。詳しい設定方法は「3.2 付加軸パラメータの設定」を参照してください。



3.1.2 付加軸機能のコマンド

注：以下に説明するコマンドは標準ロボット用にも使用される共通のコマンドです。

TAKEARM (ステートメント)

機能

アームグループを取得します。取得時内部速度、加速度、減速度を 100 に設定します。取得するアームグループがロボット軸を含む場合は、ツール座標、ワーク座標を原点に戻します。

書式

TAKEARM [<アームグループ NO>] [<KEEP=初期化設定値>]

説明

ここでは付加軸に関連する項目のみを説明します。その他の仕様については、「プログラミングマニュアル I」、14.3 項「TAKEARM」コマンドを参照してください。

アームグループ NO を省略した場合、アームグループ 0 (ロボットのみ) の制御権を獲得します。

アームグループを取得していないタスクが、下表の動作命令を実行しようとした場合、エラーとなります。これらの動作命令を実行する場合は、必ず TAKEARM コマンドで制御権を取得してください。

アームグループを必要とするコマンド

コマンド	必要なアームグループ
HOME、TOOL、WORK、APPROACH、DEPART、DRAW、GOHOME、MOVE、ROTATEH、ROTATE、CHANGETOOL、CHANGWORK、DRIVE、DRIVEA、SPEED、JSPEED、ACCEL、JACCEL、DECEL、JDECEL、INTERRUPT、LETENV、最適可搬質量設定ライブラリ、アーム動作ライブラリ	ロボット軸を含むアームグループが必要
DRIVE、DRIVEA、SPEED、JSPEED、ACCEL、JACCEL、DECEL、JDECEL、INTERRUPT、LETENV、POSCLR	アームグループが必要 (ロボット軸を含まなくてもよい)

注意

- (1) DRIVE、DRIVEA は、動作させる軸を含むアームグループが必要です。
例 DRIVE (7, 10)
7 軸を動かすには、7 軸を含むアームグループの取得が必要。
- (2) MOVE 命令の EX (EXA) オプションを使う場合は、ロボット軸と EX (EXA) で動かす付加軸を含むアームグループの取得が必要です。
例 MOVE P, P0 EX ((7, 10))
この場合、ロボット軸と 7 軸を含むアームグループの取得が必要です。
- (3) 速度設定のコマンドは、現在取得しているアームグループの軸のみ変更します。
- (4) LETENV 命令は、変更するパラメータが影響する軸を含むアームグループの取得が必要です。

関連項目 GIVEARM

用例 次のようなアームグループが設定されている場合のプログラム例。(4軸ロボットの例)

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1          ' アームグループ1を取得。(7軸を含むアームグループ)
DRIVEA(7, 100)    ' 7軸を100度の位置へ動かします。
END
```

```
PROGRAM PRO2
TAKEARM 2          ' アームグループ2を取得。(ロボット軸、7軸を含むアームグループ)
MOVE P, P0 EX((7, 10)) ' ロボット軸と付加軸を同時に動作させます。
DRIVEA(7, 100)    ' 7軸を100度の位置へ動かします。
END
```

注意事項

- (1) 一つのプログラムで2つのグループを取得することはできません。ただし同じアームグループの場合は再取得することができます。

```
例: TAKEARM 0
MOVE P, P0
TAKEARM 0          ' グループ0取得後でも、グループ0は再取得可能。
TAKEARM 1          ' グループ0取得後に、グループ1を取得しているのでエラー
```

- (2) TAKEARMのKEEPオプションを1にしてグループを取得した場合は、速度は初期化されず、以前のアームグループの速度で動作します。

例: 次のようなアームグループが設定されていた場合。

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PROGRAM PRO1          PROGRAM PRO2          PROGRAM PRO3
TAKEARM 1            TAKEARM 2            TAKEARM 1 keep=1
SPEED 10             SPEED 20            DRIVE(7, 10)
DRIVE(7, 10)        DRIVE(7, 10)        END
END                  END
```

前ページのような3つのプログラムがある場合、
まず PR01 を動作させます。7 軸は速度 10 で動きます。
次に PR02 を動作させます。7 軸は速度 20 で動きます。
最後に PR03 を動作させた場合、KEEP 初期化設定値が 1 であるので、7 軸は以前
のアームグループ 1 の速度 10 で動きます。

GIVEARM (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループを解放します。

書式 GIVEARM

説明 ここでは付加軸に関連する項目のみを説明します。その他の仕様については、「プログラミングマニュアル I」、14.3 項「GIVEARM」コマンドを参照してください。

現在取得しているアームグループを解放します。これにより別のタスクがアームグループの制御権を取得できるようになります。

アームグループを取得していないタスクが GIVEARM コマンドを実行しようとした場合は、エラーとなります。

注意： 次の場合には、自動的にロボット制御権が解放されます。したがって、GIVEARM コマンドを省略してもかまわない場合があります。

- ・END コマンドを実行しプログラムが終了した場合。(呼び出したプログラムの最後にある END コマンドは除く)
- ・KILL コマンドやエラー発生によりプログラムが停止状態になった場合。(一時停止やステップ停止では、アームグループは解放しません。)

関連項目 TAKEARM

用例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      ’ アームグループ 1 を取得。
GIVEARM        ’ 現在取得しているアームグループ 1 を解放します。
END

PROGRAM PRO2
TAKEARM 2      ’ アームグループ 2 を取得。
END            ’ プログラム停止時、現在取得しているアームグループ 2 を解放します。
```

注意事項 GIVEARM 実行時は、現在取得しているアームグループの軸が完全に停止するのを待ちます。したがって GIVEARM の前にパス動作指定をしてもパス動作しません。

DRIVE (ステートメント)

機能 各軸の相対動作を行いません。

書式 DRIVE [<@パス開始変位>] (<軸番号>, <相対移動量>) [, (<軸番号>, <相対移動量>) …] [, <動作オプション>] [, NEXT]

説明 <軸番号>で指定した軸を、<相対移動量>で指定した角度(DEG)へ移動させます。<相対移動量>が正の場合は、指定軸を+方向へ、負の場合は-方向へ動作させます。このコマンドを実行するためには、動作させる軸を含むアームグループの取得が必要です。

同じ軸を複数指定した場合は、後に指定したものが有効になります。

<@パス開始変位>、<動作オプション>、NEXTについては「プログラミングマニュアルI」の12.1項「DRIVE」コマンドを参照してください。

関連項目 DRIVEA, MOVE の EX または EXA オプション
(付加軸を動かすコマンドは MOVE の EX または EXA オプション、DRIVE、DRIVEA のみです。)

用例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1          ' アームグループ1は7軸8軸を含んでいる。
DRIVE (7, 30), (8, 50) ' 7軸8軸を動作させる。
END
```

7軸8軸を動作させるためには上の例ではアームグループ1またはアームグループ2を取得している必要があります。

注意事項 付加軸を指定し、<@パス開始変位>オプションに数値を入力した場合、数値に関わらず、パス動作で動作します。

DRIVEA (ステートメント)

機能 各軸の絶対動作を行いません。

書式 DRIVEA [<@パス開始変位>] (<軸番号>, <軸座標>) [, (<軸番号>, <軸座標>) …] [, <動作オプション>] [, NEXT]

説明 <軸番号>で指定した軸を、<軸座標>で指定した角度(DEG)へ移動させます。このコマンドを実行するためには、動作させる軸を含むアームグループの取得が必要です。同じ軸を複数指定した場合は、後に指定したものが有効になります。
 <@パス開始変位>、<動作オプション>、NEXTについては「プログラミングマニュアルI」の12.1項「DRIVEA」コマンドを参照してください。

関連項目 DRIVE、MOVE の EX または EXA オプション
 (付加軸を動かすコマンドは MOVE の EX または EXA オプション、DRIVE、DRIVEA のみです。)

用例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1          ' アームグループ1は7軸8軸を含んでいる。
DRIVEA (7, 30), (8, 50) ' 7軸8軸を動作させる。
END
```

7軸8軸を動作させるためには上の例ではアームグループ1またはアームグループ2を取得している必要があります。

注意事項 付加軸を指定し、<@パス開始変位>オプションに数値を入力した場合、数値に関わらず、パス動作で動作します。

MOVE (ステートメント)

機能

ロボットを指定座標へ移動します。

EX オプション(付加軸相対動作)または EXA オプション(付加軸絶対動作)を付けることにより、ロボットと付加軸を同期(同時発着)で動作させることができます。

書式

MOVE <補間方法>, [@<パス開始変位>] <ポーズ> [<EX または EXA オプション>]
[, [@<パス開始変位>] <ポーズ> [<EX または EXA オプション>] …] [, <動作オプション>] [, NEXT]

説明

ここでは付加軸に関連する項目のみを説明します。その他の仕様については、「プログラミングマニュアル I」、12.1 項「MOVE」コマンドを参照してください。

現在位置から指定座標<ポーズ>へ移動します。

EX または EXA オプションは下記書式で指定します。

<EX または EXA オプション>の書式

EX ((<軸番号>, <相対移動量>) [, (<軸番号>, <相対移動量>) …])

EXA ((<軸番号>, <軸座標>) [, (<軸番号>, <軸座標>) …])

<軸番号>には付加軸のみを指定でき、ロボット軸は指定できません。その他のオプションの説明は、プログラミングマニュアルの「MOVE」コマンドを参照してください。

関連項目

DRIVE, DRIVEA

(付加軸を動かすコマンドは MOVE の EX または EXA オプション、DRIVE、DRIVEA のみです。)

用例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

PROGRAM PR01

TAKEARM 2

MOVE P, P0 EX((7, 30), (8, 10))

MOVE P, P1 EXA((7, 30))

END

- ’ ロボット軸と付加軸を含むアームグループ 2 を取得
- ’ ロボットの P0 への移動と、7 軸、8 軸の相対移動が同時発着します。
- ’ ロボットの P1 への移動と、7 軸の絶対移動が同時発着します。

注意事項

- (1) ポーズ列を扱う場合は、注意が必要です。

例： MOVE P, P[3 TO 5] EX((7, 30))

は

MOVE P, P3, NEXT

MOVE P, P4, NEXT

MOVE P, P5 EX((7, 30))

と記述したのと同じになります。

よって7軸はロボットがP5の座標へ移動するのと同期(同時発着)します。

CUREXJ (ステートメント)

機能 付加軸の現在角度を F 型で取得します。

書式 CUREXJ(<軸番号>)

説明 <軸番号>で指定した付加軸のエンコーダで検出した角度を F 型変数に書き込みます。指定した付加軸が動作中の場合、この命令を実行した時点での値が取得されます。目標位置を取得する場合は、DESTEXJ を使ってください。

関連項目 CURJNT、CURPOS、CURTRN、DESTEXJ

用例

```
PROGRAM PRO1
DIM 1f1 AS SINGLE
TAKEARM 1
DRIVEA(7, 100)      ' 7 軸を 100 度の位置へ動かします。
1f1 = CUREXJ(7)    ' 7 軸の現在位置を 1f1 に代入します。
END
```

注意事項 マシンロック運転中はエンコーダ値で検出した角度でなく、仮想的な角度 (指令角度) となります。

DESTEXJ (ステートメント)

機能 付加軸の、現在の動作命令で指定された目標位置をF型で取得します。停止時は、現在の位置（指令値）を取得します。

書式 DESTEXJ(<軸番号>)

説明 <軸番号>で指定した付加軸の、直前の動作命令で指定された目標位置をF型変数に書き込みます。

各軸エンコーダの検出値から検出された位置を取得する場合は、CUREXJ を使ってください。

関連項目 CUREXJ、DESTJNT、DESTPOS、DESTTRN

用例

```
PROGRAM PRO1
DIM 1f1 AS SINGLE
TAKEARM 1
DRIVEA(7,100),NEXT ' 7軸を100度の位置へ動かします。NEXTで動作完了前に次行に進みます。
1f1 = DESTEXJ(7) ' 直前の動作命令の目標位置である100を1f1に代入します。
END
```

注意事項 動作停止命令（「INTERRUPT ON/OFF」参照）が入力されて動作が停止した時は、停止位置が取り込まれます。

例： INTERRUPT ON
 DRIVEA (7,100) ' 動作中に割り込み信号ON、7軸は停止して次に進む。
 INTERRUPT OFF
 F1= DESTEXJ(7) ' F1は100にはなりません。停止位置がF1に代入されます。

ARRIVE (ステートメント)

機能

動作命令の全移動距離に対する動作割合を設定することによって、ロボットが設定した動作割合に到達するまでプログラムを待機させます。

書式

ARRIVE <動作割合>

説明

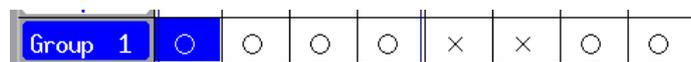
ここでは、付加軸対応によって変更される個所のみ述べます。ARRIVE 機能の詳細については、「プログラミングマニュアル」、12.1 項「ARRIVE」コマンドを参照してください。

機能はロボットに対してのみ有効です。よって DRIVE、DRIVEA で付加軸のみを動作させる場合、ARRIVE 機能は働きません。

関連項目

用例

4 軸ロボットで次のようなアームグループが設定されている場合。



```
PROGRAM PR01
```

```
TAKEARM 1
```

```
DRIVE(1, 30) (7, 30), NEXT
```

```
ARRIVE 50
```

```
MOVE P, P0 EX((7, 30)), NEXT
```

```
ARRIVE 50
```

```
DRIVE(7, 30), NEXT
```

```
ARRIVE 50
```

```
END
```

付加軸との同期動作もロボット軸を含んでいるので、ARRIVE は機能する。

直前の動作命令が、ロボット軸を含んでいるため ARRIVE は機能する。

直前の動作命令が、付加軸のみであるため、ARRIVE は機能せず次に進む。

SPEED (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の内部移動速度を指定します。

書式 SPEED <移動速度>

説明 <移動速度>には、現在取得しているアームグループ軸の、最大内部移動速度の比率(%)を0.1~100の実数で指定してください。

注意： 0.1以下の値を指定した場合、0より大きいときはエラーになりませんが、実際の速度と異なることがあります。

実際の速度値は(外部×内部÷100)です。

SPEEDを設定すると JSPEED、ACCEL、DECEL、JACCEL、JDECELの値も自動的に設定されます。

例：SPEED 50の時次の値に設定されます。

```
JSPEED 50 (SPEEDと同じ値)
ACCEL 25 (SPEED*SPEED÷100)
JACCEL 25 (SPEED*SPEED÷100)
DECEL 25 (SPEED*SPEED÷100)
JDECEL 25 (SPEED*SPEED÷100)
```

アームグループを設定せずに速度を設定しようとした場合は、エラーとなります。

関連項目 ACCEL、DECEL、JSPEED

用例



```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      ' アームグループ1を取得 (7軸、8軸を含むアームグループ)
SPEED 100     ' アームグループの軸(7軸、8軸)の速度が設定されます。
END
```

JSPEED (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の内部軸速度を指定します。

書式 JSPEED <軸速度>

説明 <軸速度>には、現在取得しているアームグループ軸の、最大内部軸速度の比率(%)を0.1~100の実数で指定してください。

注意： 0.1以下の値を指定した場合、0より大きいときはエラーになりませんが、実際の速度と異なることがあります。

実際の速度値は(外部×内部÷100)です。

JSPEEDを設定するとJACCEL、JDECELの値も自動的に設定されます。

例：JSPEED50の時次の値に設定されます。

JACCEL 25 (JSPEED*JSPEED÷100)

JDECEL 25 (JSPEED*JSPEED÷100)

アームグループを設定せずに軸速度を設定しようとした場合は、エラーとなります。

関連項目 JACCEL、JDECEL、SPEED

用例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PR01

TAKEARM 1 ' アームグループ1を取得 (7軸、8軸を含むアームグループ)

JSPEED 100 ' アームグループの軸(7軸、8軸)の軸速度のみが設定されます。

END

ACCEL (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の内部加速度、内部減速度を指定します。

書式 ACCEL <加速度> [, <減速度>]

説明 <加速度>、<減速度>には、現在取得しているアームグループ軸の、最大内部加速度、減速度の比率(%)を 0.0001~100 の実数で指定してください。

注意：0.0001 以下の値を指定した場合、0 より大きいときはエラーになりませんが、実際の加速度と異なることがあります。

実際の加減速度値は(外部×内部÷100)です。

ACCEL を設定すると JACCEL (軸加速度)も設定されます。

例：ACCEL50 を設定すると、JACCEL50 (同じ値)も設定されます。

アームグループを設定せずに加速度を設定しようとした場合は、エラーとなります。

関連項目 DECEL、SPEED

用例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 ’ アームグループ 1 を取得 (7 軸、8 軸を含むアームグループ)

ACCEL 100 ’ アームグループの軸 (7 軸、8 軸)の加速度が設定されます。

END

JACCEL (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の、内部軸加速度、内部軸減速度を指定します。

書式 JACCEL <軸加速度> [, <軸減速度>]

説明 <軸加速度>、<軸減速度>には、現在取得しているアームグループ軸の、最大内部軸加速度、軸減速度の比率(%)を 0.0001~100 の実数で指定してください。

注意：0.0001 以下の値を指定した場合、0 より大きいときはエラーになりませんが、実際の速度と異なることがあります。

実際の加減速度値は(外部×内部÷100)です。

アームグループを設定せずに内部軸加速度を設定しようとした場合は、エラーとなります。

関連項目 JDECEL、JSPEED、SPEED

用例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 ' アームグループ 1 を取得 (7 軸、8 軸を含むアームグループ)

JACCEL 100 ' アームグループの軸(7 軸、8 軸)の軸加速度が設定されます。

END

DECEL (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の内部減速度を指定します。

書式 DECEL <減速度>

説明 <減速度>には、現在取得しているアームグループ軸の、最大内部減速度の比率(%)を0.0001~100の実数で指定してください。

注意：0.0001以下の値を指定した場合、0より大きいときはエラーになりませんが、実際の減速度と異なることがあります。

実際の減速度値は(外部×内部÷100)です。

DECELを設定するとJDECEL(軸加速度)も設定されます。

例：DECEL 50を設定すると、JDECEL50(同じ値)も設定されます。

アームグループを設定せずに減速度を設定しようとした場合は、エラーとなります。

関連項目 ACCEL、SPEED

用例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 ' アームグループ1を取得(7軸、8軸を含むアームグループ)

DECEL 100 ' アームグループの軸(7軸、8軸)の減速度が設定されます。

END

JDECEL (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の内部軸減速度を指定します。

書式 JDECEL <軸減速度>

説明 <軸減速度>には、現在取得しているアームグループ軸の、最大内部軸減速度の比率(%)を0.0001~100の実数で指定してください。

注意：0.0001以下の値を指定した場合、0より大きいときはエラーになりませんが、実際の速度と異なることがあります。

実際の減速度値は(外部×内部÷100)です。

アームグループを設定せずに内部軸減速度を設定しようとした場合は、エラーとなります。

関連項目 JACCEL、JSPEED、SPEED

用例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 ' アームグループ1を取得 (7軸、8軸を含むアームグループ)

JDECEL 100 ' アームグループの軸(7軸、8軸)の軸減速度が設定されます。

END

CURSPD (ステートメント)

機能	現在取得しているアームグループ軸の、内部移動速度を取得します。
書式	CURSPD
説明	アームグループを取得していないタスクで CURSPD コマンドを実行した場合、100 を返します。
関連項目	CURACC、CURDEC、CURJACC、CURJDEC、CURJSPD
用例	<pre>PROGRAM PRO1 TAKEARM 1 ' アームグループ 1 を取得 SPEED 70 ' アームグループ 1 の速度を 70 と設定 IO=CURSPD ' アームグループ 1 の速度 70 を IO に代入します。 END</pre>

CURJSPD (ステートメント)

機能	現在取得しているアームグループ軸の、内部移動軸速度を取得します。
書式	CURJSPD
説明	アームグループを取得していないタスクで CURJSPD コマンドを実行した場合、100 を返します。
関連項目	CURACC、CURDEC、CURJACC、CURJDEC、CURSPD
用例	<pre>PROGRAM PRO1 TAKEARM 1 ' アームグループ 1 を取得 JSPEED 70 ' アームグループ 1 の軸速度を 70 と設定 IO=CURJSPD ' アームグループ 1 の軸速度 70 を IO に代入します。 END</pre>

CURACC (ステートメント)

機能	現在取得しているアームグループ軸の、内部加速度を取得します。
書式	CURACC
説明	アームグループを取得していないタスクで CURACC コマンドを実行した場合、100 を返します。
関連項目	CURDEC、CURJACC、CURJDEC、CURJSPD、CURSPD
用例	<pre>PROGRAM PRO1 TAKEARM 1 ' アームグループ 1 を取得 ACCEL 70 ' アームグループ 1 の加速度を 70 と設定 IO=CURACC ' アームグループ 1 の加速度 70 を IO に代入します。 END</pre>

CURJACC (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の、内部軸加速度を取得します。

書式 CURJACC

説明 アームグループを取得していないタスクで CURJACC コマンドを実行した場合、100 を返します。

関連項目 CURDEC、CURJACC、CURJDEC、CURJSPD、CURSPD

用例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      ' アームグループ 1 を取得
JACCEL 70     ' アームグループ 1 の軸加速度を 70 と設定
IO=CURJACC    ' アームグループ 1 の軸加速度 70 を IO に代入します。
END
```

CURDEC (ステートメント)

機能	現在取得しているアームグループ軸の、内部減速度を取得します。
書式	CURDEC
説明	アームグループを取得していないタスクで CURDEC コマンドを実行した場合、100 を返します。
関連項目	CURACC、CURJACC、CURJDEC、CURJSPD、CURSPD
用例	<pre>PROGRAM PRO1 TAKEARM 1 ' アームグループ 1 を取得 DECEL 70 ' アームグループ 1 の減速度を 70 と設定 IO=CURDEC ' アームグループ 1 の減速度 70 を IO に代入します。 END</pre>

CURJDEC (ステートメント)

機能 現在取得しているアームグループ軸の、内部軸減速度を取得します。

書式 CURJDEC

説明 アームグループを取得していないタスクで CURJDEC コマンドを実行した場合、100 を返します。

関連項目 CURACC、CURDEC、CURJACC、CURJSPD、CURSPD

用例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      ' アームグループ 1 を取得
JDECEL 70     ' アームグループ 1 の軸減速度を 70 と設定
IO=CURJDEC    ' アームグループ 1 の軸減速度 70 を IO に代入します。
END
```

INTERRUPT ON/OFF (ステートメント)

機能 ロボットの動作を中断します。

書式 INTERRUPT {ON | OFF}

説明 INTERRUPT ON と INTERRUPT OFF は対に用いられ、それに囲まれた範囲内では、動作命令実行中に割り込みスキップ信号が ON した場合、動作命令を中断し次のステップに進みます。

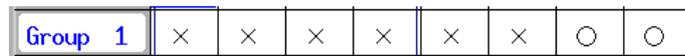
INTERRUPT コマンドを実行するためには、タスクがアームグループを取得している必要があります。

INTERRUPT ON 文を実行して割り込み可能な状態にしておかないと、割り込みスキップ信号を ON しても、実行中の動作命令は終了しません。

プログラムが停止状態になる、または GIVEARM 命令を実行した場合、自動的に INTERRUPT は OFF されます。

関連項目

用例



```
PROGRAM PR01
TAKEARM 1                    ' アームグループ 1 を取得 (7 軸、8 軸を含むアームグループ)
INTERRUPT ON
DRIVE (7, 100), (8, 30)    ' INTERRUPT 命令で囲まれた範囲の動作命令実行中に、
                              ' 割り込みスキップ信号が ON した場合、動作命令を中断後、
                              ' 次のステップに進みます。

INTERRUPT OFF
END
```

注意事項

- (1) 割り込みスキップ直後に相対動作命令を実行すると、停止した位置からの相対動作となります。INTERRUPT で囲んだ範囲の動作命令は、絶対動作命令を使用してください。
- (2) INTERRUPT で囲まれた範囲の動作命令は、割り込みスキップ信号入力で、すべて動作を停止します。マルチタスクで動作中は注意が必要です。

例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```

PR01
TAKEARM 0
INTERRUPT ON
MOVE P, P0      ' 動作命令
INTERRUPT OFF
END
    
```

```

PR02
TAKEARM 1
INTERRUPT ON
DRIVE (7, 30)   ' 動作命令
INTERRUPT OFF
END
    
```

PR01、PR02 が同時に動作命令実行中に、割り込みスキップ信号が ON した場合、PR01 の MOVE 命令、PR02 の DRIVE 命令のどちらも動作を中断し、次のステップに進みます。

POSCLR (ステートメント)

機能 軸の現在位置を強制的に 0mm または 0 度にします。

書式 POSCLR <軸番号>

説明 <軸番号>で指定した軸の角度を、強制的に 0mm または 0 度にします。無限回転の設定になっている軸のみ実行可能です。

同じ方向に回転させつづけて、現在位置の値が大きくなり扱い難い場合、また現在値の値がマイナスの大きな値に飛んでしまった場合(同じ方向に回転させ続けた場合、位置が飛ぶことがある)などに用います。このコマンドを実行することによって、新たな基準位置 (CALSET 位置) が設定されます。

このコマンドを実行するためには、位置をクリアする軸を含んだアームグループの取得が必要です。

関連項目

用例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1
DRIVEA(7, 100)      ' 7 軸を 100 度の位置へ動かします。
POSCLR 7            ' 7 軸の現在位置を強制的に 0 度とします。
END
```

注意事項

- (1) ロボット軸は実行できません。(付加軸のみ)
- (2) POSCLR 実行時はロボットが完全に停止するのを待ちます。したがって、POSCLR の前にパス動作指定をしてもパス動作しません。
- (3) ステップ戻し機能で POSCLR 実行以前には、戻すことはできません。

mvSetPulseWidthJnt (ライブラリ)

- 機能** 指定した付加軸の、停止時許容パルス幅を設定します。
- 書式** mvSetPulseWidthJnt (<軸番号>, <停止時許容パルス幅>)
- 説明** <軸番号>で指定した付加軸の停止時許容パルス幅を<停止時許容パルス幅>に設定します。停止時許容パルス幅とは、エンコーダ値確認動作(@E指定)時に停止とみなす誤差パルスです。
- マクロ定義** <pacman.h>が必要です。
- 関連項目** mvResetPulseWidthJnt、mvSetPulseWidth
- 注意事項** mvSetPulseWidthJnt は付加軸専用です。ロボット軸には mvSetPulseWidth を使用してください。
- 用例** CALL mvSetPulseWidthJnt (7, 10) ' 7 軸の停止時許容パルス幅を 10 値にします。

mvResetPulseWidthJnt (ライブラリ)

- 機能** 指定した付加軸の、停止時許容パルス幅をデフォルト値に戻します。
- 書式** mvResetPulseWidthJnt (<軸番号>)
- 説明** <軸番号>で指定した付加軸の停止時許容パルス幅をデフォルト値の20に戻します。停止時許容パルス幅とは、エンコーダ値確認動作(@E指定)時に停止とみなす誤差パルスです。
- マクロ定義** <pacman.h>が必要です。
- 関連項目** mvResetPulseWidth、mvSetPulseWidthJnt
- 注意事項** mvResetPulseWidthJnt は付加軸専用です。ロボット軸には mvResetPulseWidth を使用してください。
- 用例**
- ```
CALL mvResetPulseWidthJnt(7) '7軸の停止時許容パルス幅をデフォルト値に戻します。
```

---

# SetCycloidJnt (ライブラリ)

**機能** 付加軸のエンド動作時のオーバーシュート量および残留振動を抑えるサイクロイド動作モードに移行します。

**書式** SetCycloidJnt(<軸番号>)

**説明**

- (1) サイクロイド動作モードでは、減速時の速度変化を滑らかにすることができます。そのため、停止時のオーバーシュート量、および残留振動が低減できます。
- (2) サイクロイド動作モード使用時は動作時間が増加します。サイクルタイムに余裕があることを確認の上使用してください。
- (3) SetCycloidJnt を実行後、設定した軸を別のプログラムで動作させた場合、本モードは有効になっています。解除する場合は ResetCycloidJnt を実行してください。
- (4) ロボットとの同期動作では、この設定は参照されません。ロボットの設定に従って動作します。
- (5) 複数の付加軸を同期させて動作させる場合は、動作する軸の1つがサイクロイド動作モードに設定されていると同期動作する全ての軸に設定が適用されます。軸毎に設定を変えることはできません。

**マクロ定義** <pacman.h>ファイルが必要です。

**関連項目** ResetCycloidJnt

**注意事項** 指定する軸の制御権を取得 (TAKEARM) していないと実行できません。  
SetCycloidJnt は付加軸専用です。ロボット軸には SetCycloid を使用してください。

**用例**  
CALL SetCycloidJnt(8) ' 8軸をサイクロイド動作モードに移行

## ResetCycloidJnt (ライブラリ)

|       |                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | サイクロイド動作モードを解除し、通常モードに移行します。                                                                    |
| 書式    | ResetCycloidJnt(<軸番号>)                                                                          |
| 説明    | サイクロイド動作モードから通常動作モードに移行します。再度、サイクロイド動作モードにしたい場合はSetCycloidJntを実行してください。                         |
| マクロ定義 | <pacman.h>ファイルが必要です。                                                                            |
| 関連項目  | SetCycloidJnt                                                                                   |
| 注意事項  | 指定する軸の制御権を取得 (TAKEARM) していないと実行できません。<br>ResetCycloidJnt は付加軸専用です。ロボット軸にはResetCycloidを使用してください。 |
| 用例    | CALL ResetCycloidJnt(8) ' 8軸のサイクロイド動作モードを解除                                                     |

---

# ResetCurLmt [Ver. 1.2 以降]

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |              |                     |                |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|---------------------|----------------|
| <b>機能</b>            | 指定した軸のモータ電流制限を解除します。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |              |                     |                |
| <b>書式</b>            | ResetCurLmt (<軸番号>)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |              |                     |                |
| <b>説明</b>            | <p>&lt;軸番号&gt;で指定した軸のモータ電流制限を解除します。解除した後、電流制限値と偏差許容値はデフォルト値に戻ります。</p> <p>[Ver 1.4 以前] 軸番号に 0 を指定すると、全軸の電流制限を解除します。</p> <p>[Ver 1.5 以降] 軸番号に 0 を指定すると、ResetCurLmt 実行タスクのセマフォ取得中の軸の全部の電流制限を解除します。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |              |                     |                |
| <b>マクロ定義</b>         | <pacman.h>ファイルが必要です。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |              |                     |                |
| <b>関連項目</b>          | SetCurLmt, ResetEralw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |              |                     |                |
| <b>注意事項</b>          | <p>(1) 電流制限解除時に偏差除去処理を実施します。外力にて角度偏差がある場合、設定速度、加速度により偏差除去処理時間が変化します。偏差除去処理時間を短縮するには、速度、加速度を高く設定してください。</p> <p>(2) モータ電源 OFF 状態でも実行可能です。モータ電源 OFF 状態で、電流制限を解除する場合は、アームセマフォ取得中のタスクを終了した後、以下のプログラムを実行してください。</p> <pre>PRO999<br/>TAKEARM<br/>CALL ResetCurLmt (0)<br/>END</pre> <p>(3) [Ver. 1.4 以前] ロボット制御権を取得 (TAKEARM) したタスクにて実行してください。ロボット制御権未取得の場合は、エラー「21F7 アームセマフォを取得できません」が発生します。</p> <p>[Ver. 1.5 以降] 制御権を取得 (TAKEARM) したタスクにて実行してください。制御権未取得の軸を指定した場合は、エラー「27D* *軸セマフォを取得できません」が発生します。</p> |                      |              |                     |                |
| <b>用例</b>            | <table><tr><td>CALL ResetCurLmt (0)</td><td>’ 全軸の電流制限を解除</td></tr><tr><td>CALL ResetGrvOffset</td><td>’ 重力補償補正値をリセット</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CALL ResetCurLmt (0) | ’ 全軸の電流制限を解除 | CALL ResetGrvOffset | ’ 重力補償補正値をリセット |
| CALL ResetCurLmt (0) | ’ 全軸の電流制限を解除                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |              |                     |                |
| CALL ResetGrvOffset  | ’ 重力補償補正値をリセット                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |              |                     |                |

## ResetEralw [Ver. 1.2以降]

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | 指定した軸の偏差許容値をデフォルト値に戻します。                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 書式    | ResetEralw(<軸番号>)                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 説明    | <p>&lt;軸番号&gt;で指定した軸の偏差許容値をデフォルト値に戻します。</p> <p>[Ver. 1.4以前] 軸番号に0を指定すると、全軸の偏差許容値をデフォルト値に戻します。</p> <p>[Ver. 1.5以降] 軸番号0を指定すると、ResetEralw実行タスクのセマフォ取得中の軸の全部の偏差許容値をデフォルト値に戻します。</p>                                                                                         |
| マクロ定義 | <pacman.h>ファイルが必要です。                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 関連項目  | ResetCurLmt, SetEralw                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 注意事項  | <p>(1) [Ver. 1.4以前] ロボット制御権を取得(TAKEARM)したタスクにて実行してください。ロボット制御権未取得の場合は、エラー「21F7 アームセマフォを取得できません」が発生します。</p> <p>[Ver. 1.5以降] 制御権を取得(TAKEARM)したタスクにて実行してください。制御権未取得の軸を指定した場合は、エラー「27D* *軸セマフォを取得できません」が発生します。</p> <p>(2) 電流制限解除命令(ResetCurLmt)実行時も同様に偏差許容値がデフォルト値になります。</p> |
| 用例    | CALL ResetEralw(0) ' 全軸の偏差許容値をデフォルト値に戻す。                                                                                                                                                                                                                                 |

---

# MoveIndexHome (ライブラリ)

**機能** インデックステーブルを回転させて、ホームポジションに移動します。

**書式** MoveIndexHome(〈軸番号〉、〈動作方向〉、〈基準更新〉)

**説明** 〈軸番号〉はインデックステーブルに使用している軸を設定します。

〈動作方向〉は0～2で指定します。0を指定した時は現在位置に近いホームポジションへ移動します。1を指定した場合は－方向、2を指定した場合は＋方向に移動します。現在位置が90度の場合、0または1を指定すると0度に移動し、2を指定すると360度に移動します。

〈基準更新〉は1を指定するとホームポジションへ移動後、POSCLR コマンドを実行し、移動後の位置を0度に設定します。通常は1で使用してください。

**関連項目** POSCLR

- 注意事項**
- (1) 指定する軸の制御権を取得 (TAKEARM) していないと実行できません。
  - (2) 無限回転設定軸のみ有効です。
  - (3) 〈基準更新〉を1で使用した時、ホームポジション移動後にPOSCLRコマンドが実行されるため、ステップ戻し機能を使用してもMoveIndexHomeコマンドの前には戻すことができません。
  - (4) 〈動作方向〉で1または2を指定した時、現在位置がホームポジションに近い場合はほとんど動作しないことがあります。

## 用例

```
PROGRAM PR01
TAKEARM 1 ' 8軸を含んだ制御権を取得
CALL MoveIndexHome (8,0,1) ' 8軸を原点に復帰する。移動後に0度に設定
DRIVEA (8,45) ' 8軸を45度に移動
DRIVEA (8,90) ' 8軸を90度に移動
:
:
END
```

## 3.2 付加軸パラメータの設定

付加軸を使用するには、付加軸のパラメータを設定しておく必要があります。付加軸パラメータには、以下の2種類があり、いずれもティーチングペンダントを使用して設定します。

(1) 軌道設定パラメータ

付加軸の動作条件（速度、加速度、可動範囲など）を設定するパラメータ

(2) サーボ設定パラメータ

付加軸サーボ系のゲインなどを設定するパラメータ

付加軸の各パラメータ（軌道設定・サーボ設定・アームグループ・リンク情報・アーム無効）の設定はWINCAPSⅢからも同様に行うことができます。

Programmerレベルでログインし、[プロジェクト(P)]—[軸設定表(J)] から各パラメータを設定してください。Operatorレベルでログインした場合は設定値の閲覧のみが可能です。

### 3.2.1 [軌道設定パラメータ][サーボ設定パラメータ]ウィンドウの表示

(1) [軸設定]ウィンドウの表示

操作経路： 基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



[軸設定]ウィンドウ

## (2) 軌道設定パラメータ変更方法



上の[軸設定]ウィンドウで[F7 軌道設定]を押すと、次の[軌道設定]ウィンドウが現れます。

カーソルキーまたはジョグダイヤルで該当軸(例では7軸)を選択してください。



[OK]を押すと[軌道設定パラメータ]ウィンドウが表示されます。ここで、軌道設定パラメータの値を変更し、[OK]を押してください。(手順は「3.2.2 付加軸パラメータの設定詳細」を参照)



パラメータ詳細は、次ページ「表3.2 軌道設定パラメータ一覧」を参照してください。

注意： [OK]入力後、即時有効になるパラメータと、コントローラの電源を再投入しないと有効にならないパラメータがあります。

表 3.2 軌道設定パラメーター一覧

| パラメータの名称                  | 設定範囲     | 出荷<br>設定値 | 単位                | 内容                                                            | 備考                                                         | 電源再投入 |
|---------------------------|----------|-----------|-------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------|
| 無限回転設定<br>(0:有限、1:無限)     | 0または1    | 0         |                   | モータを一定方向に32768回転以上回転させる場合、1に設定してください。                         | 無限:1に設定したときは、動作範囲チェックの設定を[0:無]にしてください。                     | 要     |
| 直動、回転軸設定<br>(0:直動軸、1:回転軸) | 0または1    | 1         |                   | モータを接続する機械が、直動軸の場合は0、回転軸の場合は1を設定してください。                       |                                                            | 要     |
| モータ回転方向<br>(0:CCW、1:CW)   | 0または1    | 0         |                   | モータのCCW方向(負荷側から見て)を機械の+方向とする場合は0、-方向とする場合は1を設定してください。         |                                                            | 要     |
| モータ最高速度<br>設定(rpm)        | 1~5000   | 3000      | rpm               | モータの最高速度を設定してください。                                            |                                                            | 要     |
| 最高速度加速<br>時間設定(ms)        | 1~       | 200       | ms                | モータが最高速度に達するまでの加速時間を設定してください。                                 |                                                            | 要     |
| 減速比または<br>リード(mm/r)       | 0.00001~ | 50        | リード*時<br>mm/r     | 回転軸の場合は減速比(モータ回転量/軸回転量)を、直動軸の場合はモータ1回転あたりの移動量(リード)を、設定してください。 | 最大100,000まで設定できますが、大きな値を設定すると桁落ちが生じ、入力値と表示値に誤差が生じる場合があります。 | 要     |
| 動作範囲チェック<br>(0:無、1:有)     | 0または1    | 1         |                   | 動作範囲をチェックし、範囲外時にエラーとする場合は1を設定してください。                          | 無限回転設定を[1:無限]に設定した場合はこの設定を[0:無]にしてください。                    | 要     |
| +側動作範囲設定<br>(度)(mm)       |          | 500       | 回転軸時:度<br>直動軸時:mm | +側の動作範囲を設定してください。                                             |                                                            | 不要    |
| -側動作範囲設定<br>(度)(mm)       |          | 0         | 回転軸時:度<br>直動軸時:mm | -側の動作範囲を設定してください。                                             |                                                            | 不要    |
| CALSET基準位置<br>設定(度)(mm)   |          | 0         | 回転軸時:度<br>直動軸時:mm | CALSET時の基準位置を設定してください。                                        |                                                            | 不要    |
| 回転半径(mm)                  | 0~100000 | 1000      | mm                | 回転軸の場合は、最大の回転半径を設定してください。<br>直動軸の場合は、設定は不要です。                 | 設定時の詳細は、「3.1.1 [8] 回転半径の設定」を参照してください。                      | 要     |

(3) サーボ設定パラメータ変更方法



上の[軸設定]ウィンドウで[F8 サーボ設定]を押すと、次の[サーボ設定]ウィンドウが現れます。カーソルキーまたはジョグダイヤルで該当軸（例では7軸）を選択してください。



[OK]を押すと[サーボ設定パラメータ]ウィンドウが表示されます。ここで、サーボ設定パラメータのパラメータ値を変更し、[OK]を押してください。（手順は「3.2.2 付加軸パラメータの設定詳細」を参照）



パラメータ詳細は、「表3.3 サーボ設定パラメーター一覧」を参照してください。

注意： [OK]入力後、即時有効になるパラメータとコントローラの電源再投入しないと有効にならないパラメータがあります。

表 3.3 サーボ設定パラメーター一覧

| パラメータの名称                                   | 設定範囲  | 出荷<br>設定値 | 単位 | 内容                                                                        | 備考                                                                        | 電源再投入 |
|--------------------------------------------|-------|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| 軸有効無効設定<br>(0:無効、1:有効、2:<br>エンコーダのみ<br>有効) | 0~2   |           |    | モータを接続し、駆動する場合は1、エンコーダのみ使用する場合は2に設定してください。                                | 「エンコーダのみ有効:2」に設定した場合、モータON時にブレーキは解除されます。偏荷重が加わる場合は、偏荷重方向に動作しますので、ご注意ください。 | 要     |
| 自動時トルク制限値<br>(モータ定格比 %)                    | 0~400 | 300       | %  | 自動モード時のトルク制限値を設定してください。                                                   |                                                                           | 不要    |
| 手動時トルク制限値<br>(モータ定格比 %)                    | 0~400 | 150       | %  | 手動モード時のトルク制限値を設定してください。                                                   |                                                                           | 不要    |
| ブレーキ番号                                     | 0~8   |           |    | モータブレーキリレー番号表示                                                            | 変更できません                                                                   |       |
| エンコーダ軸番号                                   | 1~8   |           |    | エンコーダ軸番号表示                                                                | 変更できません                                                                   |       |
| スロット番号                                     | 1~8   |           |    | パワーモジュールスロット番号表示                                                          | 変更できません                                                                   |       |
| 位置ループゲイン                                   | 1~    | 64        |    | 位置制御系の応答性を設定します。値を大きくすると、位置決め時間が短くなります。                                   | 位置ループゲインは、式3.2.3-1により単位換算できます。(3.2.3項参照)                                  | 不要    |
| 位置ループフィード<br>フォワードゲイン(%)                   | 0~100 | 0         | %  | 位置制御系の速度フィードフォワード量を設定します。値を大きくすると位置偏差が小さくなり応答性が上がりますが、オーバーシュートが生じやすくなります。 |                                                                           | 不要    |

| パラメータの名称                                                                                                                         | 設定範囲  | 出荷<br>設定値                                  | 単位 | 内容                                                          | 備考                                                       | 電源再投入 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|
| 位置偏差許容値<br>(パルス)                                                                                                                 | 1~    | 30000                                      |    | 位置偏差の許容値を設定します。設定値を超える位置偏差が生じた場合、エラーとなります。                  | 位置偏差許容値は、式3.2.3-2を満たす様に設定してください。<br>(3.2.3項参照)           | 不要    |
| 速度ループ<br>比例ゲイン                                                                                                                   | 1~    | 200<br>(400W<br>以下)<br>400<br>(750W<br>以上) |    | 速度制御系の応答性を設定します。値を大きくすると位置ループゲインを大きく設定できるため、応答性が高くなります。     | 速度ループ比例ゲインは、式3.2.3-3により速度応答周波数(Hz)に換算できます。<br>(3.2.3項参照) | 不要    |
| 速度ループ<br>積分ゲイン                                                                                                                   | 0~    | 5                                          |    | 速度制御系の積分補償ゲインを設定します。値を大きくすると、停止後の速度偏差が早く収束します。              | 速度ループ積分ゲインは式3.2.3-4により、積分時定数に換算できます。<br>(3.2.3項参照)       | 不要    |
| フィルタ設定                                                                                                                           | 0~15  | 10                                         |    | トルク指令部の一次遅れフィルタの帯域を設定します。値を大きくすると、ローパスフィルタの時定数が小さくなります。     |                                                          | 不要    |
| トルクオフセット設定<br>(モータ定格比 %)                                                                                                         | 0~100 | 0                                          | %  | トルク指令値のオフセット値を設定します。モータに偏荷重が加わる(重力方向動作)場合、オフセットにて偏荷重を補償します。 | オートゲインチューニング時、「重力補償有り」に設定すると、トルクオフセット値が自動的に設定されます。       | 不要    |
| モータ出力<br><br>SGMAH<br>50W:1、100W:2、<br>200W:3、400W:4、<br>750W:5<br><br>SGMPH<br>100W:12、200W:13、<br>400W:14、750W:15、<br>1.5KW:16 | 1~16  |                                            |    | 接続モータの出力表示                                                  | 変更できません。                                                 |       |

## 3.2.2 付加軸パラメータの設定詳細

付加軸のモータを接続した状態で軌道設定パラメータとサーボ設定パラメータを設定する必要があります。パラメータ設定手順は以下のとおりです。

### (1) エンコーダのリセット

出荷時エンコーダはバックアップ電池に接続されていないため、「J \*エンコーダシステムダウン異常」、「J \*エンコーダスピードオーバ」が発生します。この場合、エンコーダのリセットを実施し、コントローラを再投入してください。リセット手順は、「3.2.4.3 付加軸エンコーダのリセット方法」を参照してください。

注：エンコーダをリセットする際、ロボットのケーブルをはずし、リセットするモータのみ接続してください。誤ってロボットのモータをリセットしないようにご注意ください。

### (2) 軌道設定パラメータの設定

[軌道設定パラメータ]ウィンドウの表示手順は、3.2.1項を参照してください。

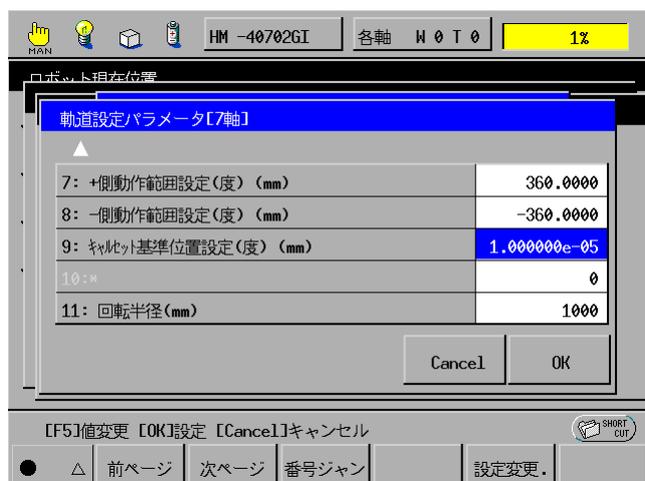
#### (2-1) 無限回転設定



モータを一定方向に32768回転以上回転させる場合は、無限回転設定を「1: 無限」に設定してください。

#### (2-2) 動作条件設定

直動／回転軸設定、モータ回転方向、モータ最高速度、最高速度加速時間、減速比またはリード、動作範囲チェック、+側動作範囲、-側動作範囲、CALSET基準位置を設定してください。



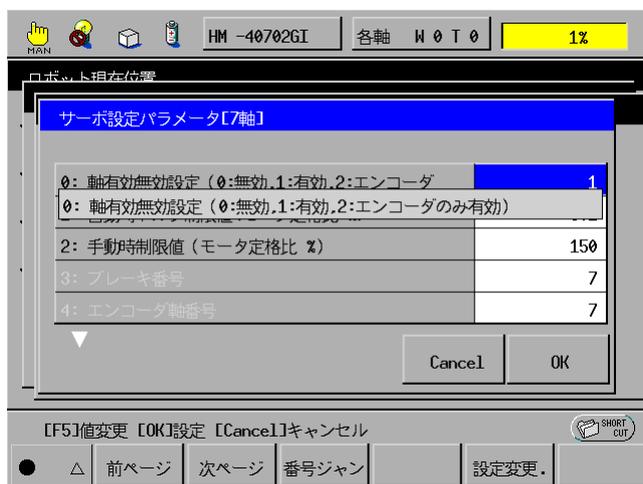
注: 「0: 無限回転設定」を「1: 無限」に設定し、付加軸を回転軸として使用する場合、整数倍の減速比を設定してください。非整数となる減速比を設定すると、多回転時に位置ずれが発生します。

### (3) サーボ設定パラメータの設定

[サーボ設定パラメータ]ウィンドウの表示手順は、3.2.1項を参照してください。

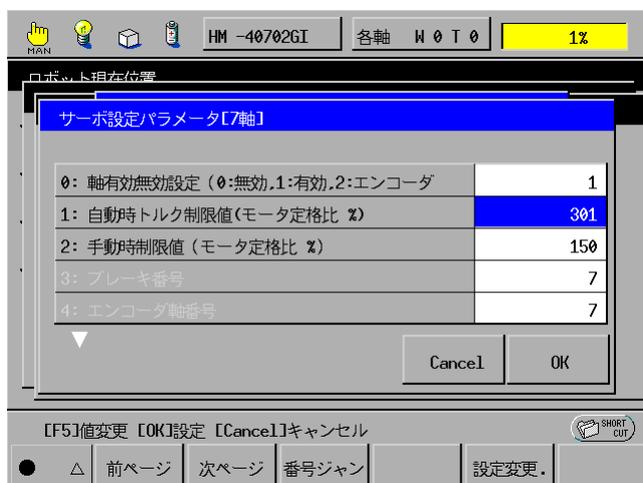
#### (3-1) 軸有効設定

サーボ設定パラメータの「軸有効無効設定」を「1: 有効」に設定してください。



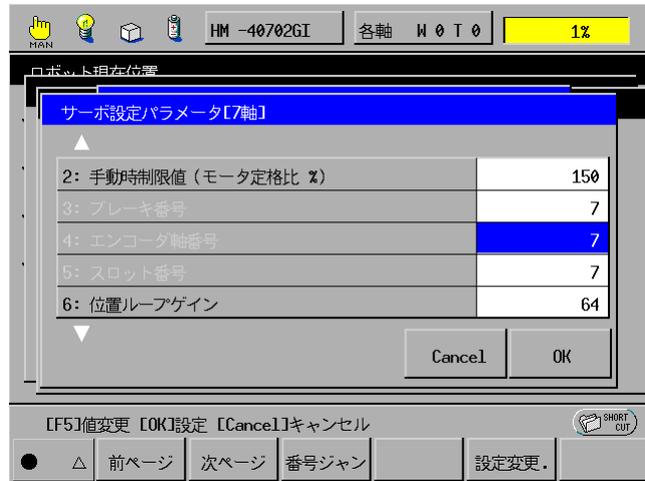
#### (3-2) トルク制限値の設定

「自動時トルク制限値」と「手動時制限値」を設定してください。



(3-3) エンコーダ軸番号、スロット番号、モータ出力確認

エンコーダ軸番号、スロット番号が軸番号と一致していることを確認してください。また、モータ出力が正しく設定されていることを確認ください。



#### (4) 付加軸のアームグループ登録

「3.1.1 付加軸機能の操作方法 [5] 付加軸のプログラムでの動作」を参照し、付加軸をアームグループに登録してください。



(1)～(4)実施後、コントローラの電源を再投入してください。

#### (5) 配線の確認

##### (5-1) ブレーキ配線確認

付加軸モータがブレーキ付きの場合は、ブレーキを解除し、指定した軸と同一の軸のブレーキが解除されることを確認してください。ブレーキ解除方法は「3.2.4.2 付加軸ブレーキ解除とロック方法」を参照してください。

**注：** ロボット軸のブレーキを解除すると、アームが落下する場合があります。誤ってロボット軸のブレーキを解除しないようにご注意ください。

##### (5-2) エンコーダ配線確認

付加軸モータのブレーキを解除した状態で、モータに外力を加えて動かしてください。ティーチングペンダントの[ロボット現在位置]ウィンドウにて、設定中のモータの対応する軸が変化することを確認してください。

##### (5-3) モータ配線確認

モータ電源を投入し、速度設定をSP10程度に設定し、手動各軸モードで手動動作することを確認してください。

手動動作時にモータが発振したり、エラー停止する場合は、モータ線の配線を確認してください。配線に異常がない場合は、サーボ設定パラメータの位置ループゲイン、速度ループ比例ゲインを徐々に下げてください。

### (6) CALSET実施

付加軸モータのブレーキを解除し、CALSET基準位置へ機械を移動してください。「3.2.4.1 付加軸CALSET方法」を参照し、CALSET基準位置にてCALSETを実行してください。

注：ロボット軸をCALSETすると、ロボットの基準角度が変化します。誤ってロボット軸をCALSETしないようにご注意ください。

### (7) 動作確認

手動各軸モードで手動動作し、機械が、+側動作範囲、-側動作範囲を超えた時、エラーを検出することを確認してください。

また、ペンダントの各軸位置表示にて、動作変位量とペンダント表示の変化量が一致することをご確認してください。一致しない場合は、ギヤ比、リードに誤りがないか確認してください。

### 3.2.3 付加軸ゲイン調整

3.2.2項にて付加軸の動作条件を設定し、手動動作にて動作確認を完了した後、サーボ系のゲインを調整します。ゲイン調整は、オートゲインチューニングとマニュアルゲインチューニングの2種類があります。

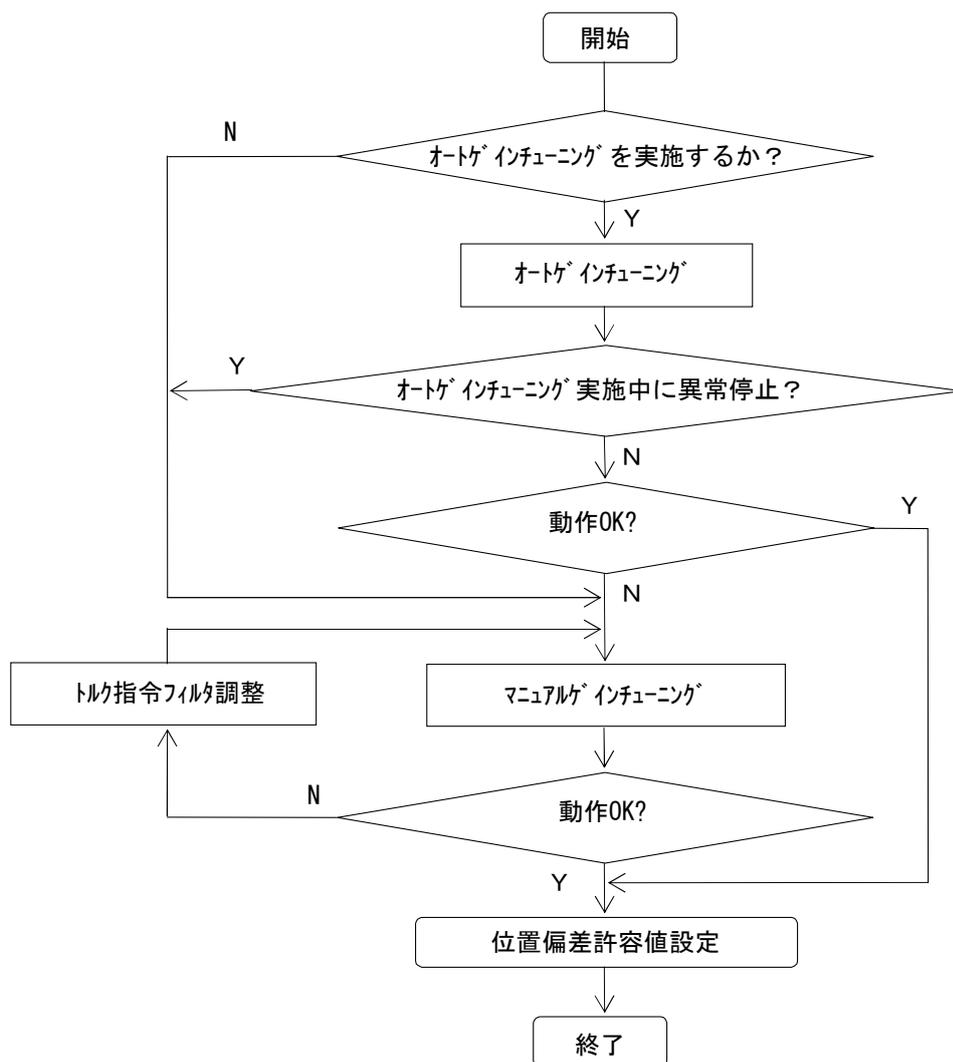
#### (1) オートゲインチューニング

コントローラ内部にてあらかじめ決められたパターンで加減速動作し、その時の動作から、負荷イナーシャを推定し、それに応じた適切なゲインを自動的に設定します。

#### (2) マニュアルゲインチューニング

3.2.3.2項「[2] サーボ単軸データのモニタ機能」にてモータの速度指令値、速度、偏差、トルク指令値をモニタし、最適な動きになるように、ゲインやフィルタのパラメータを調整します。

以下の手順でサーボ系のゲインを調整してください。



### 3.2.3.1 オートゲインチューニング実施方法

オートゲインチューニングは、以下[1]に示す条件を満たす機械にて実施してください。下記条件を満たさない場合、オートチューニング中にエラーが発生し、オートゲインチューニングが中断する場合があります。このような場合は、マニュアルゲインチューニングを実施してください。

#### [ 1 ] オートゲインチューニング実施時の条件

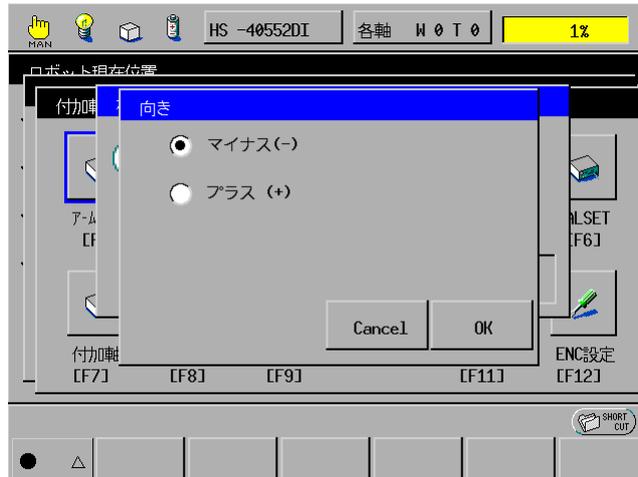
- (1) 負荷イナーシャは、モータイナーシャの1.5倍以内で大きく変動しない。
- (2) モータ、カップリングも含め機械の機械剛性が高い。
- (3) ギヤなどのバックラッシュが小さい。
- (4) モータがCCW方向(反時計回り)に2回転、CW方向(時計回り)に2回転の正逆転回転しても問題ない。

#### [ 2 ] オートゲインチューニングの操作手順

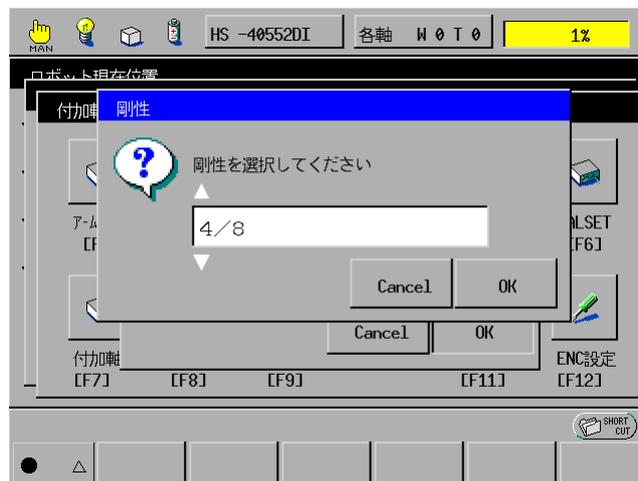
- (1) モータ電源をONし、キャリブレーションを実行してください。  
自動モード、ティーチチェックモードの場合は、手動モードに切り替えてください。
- (2) CCW(反時計回り)方向に2回転、CW(時計回り)方向に2回転の正逆転回転しても問題ない位置へ移動してください。
- (3) ティーチングペンダントで[軸設定]ウィンドウを表示してください。  
操作経路： 基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]
- (4) [F5 オートゲイン]を押して、[オートゲインチューニング]ウィンドウを表示します。

オートゲインチューニングを実行する軸番号、動作開始方向を選択してください。





(5) 機械剛性を選択します。機械剛性は、以下の基準を参考に選択してください。



| 駆動方式        | 機械剛性の値 |
|-------------|--------|
| ボールネジ直結     | 4～8    |
| ボールネジ減速機付き  | 3～7    |
| タイミングベルト    | 3～6    |
| ギヤ、ラック&ピニオン | 2～6    |
| その他低剛性の機械   | 1～3    |

- (6) 重力補償を行なうかどうかを選択します。



モータに偏荷重が加わる場合、「重力補償有り」を選択してください。

**注：** 偏荷重が加わる状態で「重力補償無し」を選択すると、オートチューニング時に重力方向に落下し、エラーが発生します。モータ偏荷重が加わる状態でオートゲインチューニングを実行する際は、必ず「重力補償有り」を選択してください。

オートゲインチューニング時の「重力補償有り」を選択すると、サーボ設定パラメータのトルクオフセット値を自動的に計算します。[軸設定]ウィンドウで[F8 サーボ設定]を押し[サーボ設定パラメータ]ウィンドウを表示し、[OK]を押すと計算されたトルクオフセット値が保存されます。

**注：** 計算されたトルクオフセット値を保存しないと、コントローラ電源をOFFすることでトルクオフセット値は、元の値に戻ります。

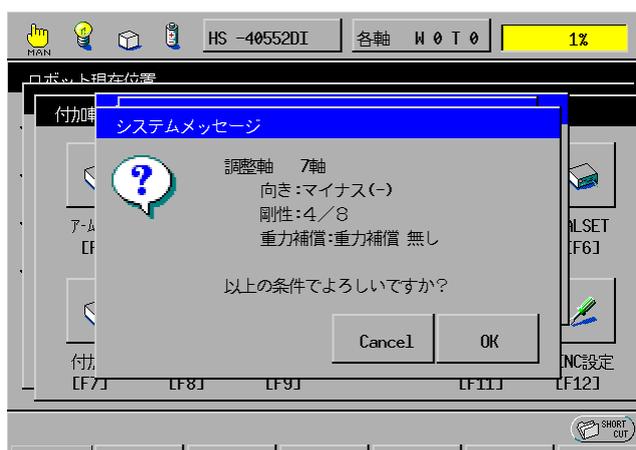
- (7) デッドマンスイッチを押してください。オートゲインチューニング動作時は、デッドマンスイッチを押した状態で実行してください。オートゲインチューニング動作中にデッドマンスイッチをはなすと、オートゲインチューニング動作が中断します。

**注：** オートゲインチューニング動作中にペンダントのキーを押すと、オートゲインチューニング動作は中断されます。オートゲインチューニング動作中は、デッドマンスイッチ以外のキーを押さないようにご注意ください。

**注：** [サーボ設定パラメータ]ウィンドウで、軸有効無効設定を「2：エンコーダのみ有効」に設定した場合、オートゲインチューニング実行時に「実行できません」のエラーが発生します。

- (8) 実行確認メッセージにて[OK]を選択すると、オートゲインチューニング動作を開始します。モータCCW/CW方向2回転の往復動作を2回繰り返して、初期ゲインを計算した後、最大8往復の微調整動作をします。8往復以内にゲインが確定すれば、オートゲインチューニングは完了です。

注意：無限回転軸にオートゲインチューニングを行うとCALSET値が失われます。再度CALSETを行ってください。



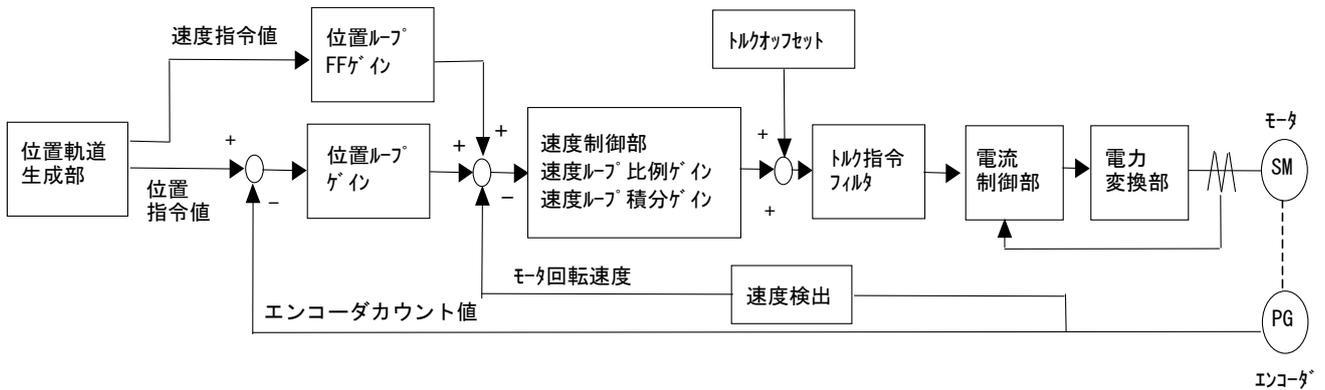
- (9) 8往復の微調整動作の後、以下の警告が発生する場合があります。
- 「オートチューニングゲイン微調整ワーニング1」：動作停止時、若干のオーバーシュートがある。
  - 「オートチューニングゲイン微調整ワーニング2」：動作停止時、若干の整定遅れがある。
  - 「オートチューニングゲイン微調整ワーニング3」：動作中に微発振現象がある。
- ワーニングが発生しても、動作に問題がなければ、そのままゲイン調整を完了してください。異音や振動などがあり、動作に問題がある場合は、機械剛性を変更し、再度オートゲインチューニングを実施するかマニュアルゲインチューニングを実施してください。
- (10) 剛性が低い機械に高剛性を選択したり、逆に剛性が高い機械に低剛性を選択すると、オートゲインチューニング中にエラーが発生する場合があります。この場合は、機械剛性を変更し、再度オートゲインチューニングを実施してください。

### 3.2.3.2 マニュアルゲインチューニングの実施方法

マニュアルゲインチューニングで調整可能なパラメータは、以下の通りです。

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| (1) 位置ループゲイン   | (2) 位置ループフィードフォワードゲイン |
| (3) 位置偏差許容値    | (4) 速度ループ比例ゲイン        |
| (5) 速度ループ積分ゲイン | (6) トルク指令フィルタ         |
| (7) トルクオフセット   |                       |

サーボ系の簡単なブロック線図は、下図のようになっています。



サーボ系は3つのフィードバック系（位置ループ、速度ループ、電流ループ）から成り、内側のループ程、応答性を高くする必要があります。内側のループが外側のループに対し十分高い応答性を確保しないと、応答性が劣化し振動的になります。

調整していただくのは、位置ループと速度ループのゲインです。電流ループに関しては十分な応答性を確保しています。

## [ 1 ] パラメータ詳細説明

### (1) 位置ループゲイン

位置制御系の応答性を設定します。設定する位置ループゲインは無次元量ですが、次式で[1/s]の単位に換算できます。

$$\text{位置ループゲイン} \times 125 / 256 \quad [1/s] \quad (\text{式 } 3.2.3-1)$$

例えば、位置ループゲイン32は、15.625 [1/s]に対応します。

位置ループゲインの値を大きくすると、位置決め時間が短くなります。ただし、機械系の固有振動数以上にゲインを上げると振動やオーバーシュートが生じやすくなります。例えば、固有振動数が20[Hz]の場合、位置ループゲインは、20[1/s]すなわち、41程度に設定ください。

### (2) 位置ループフィードフォワードゲイン

位置制御系の速度フィードフォワード量を設定します。値を大きく設定すると位置偏差が小さくなり応答性が上がります。100に設定すると一定速度で動作中の位置偏差がほぼ0となります。ただし、値を大きく設定すると、振動やオーバーシュートが生じやすくなります。

### (3) 位置偏差許容値

位置偏差の許容値を設定します。設定値を超える位置偏差が生じた場合、エラーとなります。位置偏差許容値は、次式を満たすように設定してください。

$$\begin{aligned} & [\text{位置偏差許容値}] > [\text{モータ最高速度設定値 (rpm)}] \times \\ & (1.0 - [\text{位置ループフィードフォワードゲイン}(\%)] \times 0.01) / [\text{位置ループゲイン}] \times 524288 / 1875 \end{aligned} \quad (\text{式 } 3.2.3-2)$$

### (4) 速度ループ比例ゲイン

速度制御系の応答性を設定します。値を大きくすると位置ループゲインを大きく設定できるため、応答性が高くできます。設定する速度ループゲインは、次式にて速度応答周波数(Hz)に換算できます。

$$\begin{aligned} \text{速度応答周波数 (Hz)} = & [\text{速度ループ比例ゲイン}] / \\ & [\text{モータロータイナーシャ (kgm}^2\text{)} + \text{モータ軸換算負荷イナーシャ (kgm}^2\text{)}] \times \\ & [\text{電流制御系ゲイン}] / (2\pi) \end{aligned} \quad (\text{式 } 3.2.3-3)$$

電流制御系ゲインは、下表のようになります。

| モータ型式       | 容量    | 電流制御系ゲイン  |
|-------------|-------|-----------|
| SGMAH-A5A1A | 50W   | 1.852E-05 |
| SGMAH-01A1A | 100W  | 3.004E-05 |
| SGMAH-02A1A | 200W  | 7.144E-05 |
| SGMAH-04A1A | 400W  | 1.093E-04 |
| SGMAH-08A1A | 750W  | 1.979E-04 |
| SGMPH-01A1A | 100W  | 3.421E-05 |
| SGMPH-02A1A | 200W  | 7.845E-05 |
| SGMPH-04A1A | 400W  | 1.209E-04 |
| SGMPH-08A1A | 750W  | 2.150E-04 |
| SGMPH-15A1A | 1500W | 5.819E-04 |

(5) 速度ループ積分ゲイン

速度制御系の積分補償ゲインを設定します。次式にて速度ループ積分ゲインより、速度ループ積分時定数(ms)が換算できます。

$$\text{速度ループ積分時定数(ms)} = 0.25 \times [\text{速度ループ比例ゲイン}] / [\text{速度ループ積分ゲイン}] \quad (\text{式 3.2.3-4})$$

値を大きくすると、積分時定数が小さくなり、停止後の速度偏差が早く収束します。ただし、剛性の低い機械で値を大きくすると、残留振動の収束性が低下します。

(6) トルク指令フィルタ

トルク指令部の一次遅れフィルタの帯域を設定します。設定値と帯域の関係を下表に示します。

|         |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| フィルタ値   | 3    | 4    | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14 | 15 |
| 帯域 (Hz) | 2450 | 1080 | 843 | 682 | 559 | 460 | 377 | 305 | 241 | 184 | 133 | 85 | 41 |

(7) トルクオフセット

トルク指令値のオフセット値を設定します。重力などによりモータに偏荷重が加わる場合、トルクオフセットにて偏荷重を補償します。最大で定格トルク分のオフセットを設定できます。

一度に大きなトルクオフセットを設定すると、モータ電源投入直後に設定方向に機械が動作する場合があります。トルクオフセットは次項「[2]サーボ単軸データのモニタ機能」にてトルク指令値と偏差波形を確認の上、徐々に値を変化させてください。

また、「3.2.3.1 オートゲインチューニング実施方法」で説明したように、オートゲインチューニング時に「重力補償有り」を選択した場合、トルクオフセット値が自動的に設定されます。

## [ 2 ] サーボ単軸データのモニタ機能

指定した軸のサーボ内部データを取り出し、グラフ表示する機能です。

### (1) モニタ条件

一度にモニタ可能なデータは、1250個です。サンプリング間隔を1msに設定した場合は、1.25秒、8msに設定した場合は、10秒分のデータをモニタできます。

モニタ可能なデータは、以下5種類です。一度に2種類のデータをモニタできません。

- 1) モータ速度指令値  
モータ回転速度の指令値。単位は(rpm)
- 2) モータ速度現在値  
モータ回転速度の実測値。単位は(rpm)
- 3) モータ角度偏差  
モータ角度指令値とモータ角度実測値との偏差。単位は(Pulse)
- 4) トルク指令値  
モータのトルク指令値からトルクオフセットを除いた値。単位は定格トルク比(%)
- 5) モータ電流値  
モータ3相の電流検出値の絶対値のうち、最大となる値。単位は定格電流比(%)

### (2) モニタ条件設定方法

ユーザプログラムにてサーボ単軸データモニタ条件設定ライブラリをCALLし、モニタ条件を設定してください。詳細は、3.2.5項「SetMonitorCond」を参照してください。

モニタ開始後は、終了するまでモニタ条件を変更できません。モニタ開始前にモニタ条件を設定してください。

### (3) モニタ開始、終了方法

ユーザプログラムにてサーボ単軸データモニタ開始(StartSrvMonitor)、終了(StopSrvMonitor)、データクリア(ClearSrvMonitor)を実行し、データモニタのタイミングを設定します。詳細は、3.2.5項「StartSrvMonitor」、「StopSrvMonitor」、「ClearSrvMonitor」を参照してください。

データモニタ開始から終了までのデータ数が1250個未満の場合は、開始から終了までのデータをモニタします。1250個を超える場合は、終了以前1250個のデータをモニタします。

また、モニタ開始から終了までの間にエラーなどが発生しモータ電源がOFFした場合は、モータOFF後400サンプルとモータOFF前最大850サンプルのデータをモニタします。

### (4) モニタデータのグラフ表示方法

WINCAPSⅢにてモニタデータをグラフ表示できます。

グラフのスケール、オフセットを調整し、データを確認してください。

### (5) モニタデータのファイル保存方法

WINCAPSⅢにてモニタデータをCSVファイルに保存できます。

「ファイル(F)」-[エクスポート(E)]を選択すると[エクスポート]ウインドウが表示されます。

[ログ]-[単軸サーボログ]を選択し、[エクスポート]ボタンを押します。データがCSV形式で保存されます。

### [ 3 ] マニュアルゲインチューニングの操作手順

#### (1) 位置ループゲインの初期値を設定

位置ループゲインを機械の固有振動数と同程度に設定します。

固有振動数が20(Hz)の場合、位置ループゲインは、 $20(1/s)$ すなわち、式3.2.3-1により $20 \times 256 / 125 = 41$ に設定ください。固有振動数が不明の場合は、出荷時の設定(64)にしてください。

#### (2) トルクオフセットを調整

モータにほぼ一定の偏荷重が加わる場合、トルクオフセットを調整し、偏荷重分のオフセットトルクを設定ください。

#### (3) 速度ループ比例ゲインの限界値を求める

速度ループ比例ゲインを徐々に上げ、異音や振動が発生する限界値を求めます。

#### (4) トルク指令値フィルタの効果の確認

トルク指令値フィルタを0に設定し、再度、速度ループ比例ゲインの限界値を求めます。速度ループ比例ゲインの限界値が下がる場合は、出荷時の設定(8)に戻してください。

#### (5) 速度ループ比例ゲインを設定

(3)、(4)で求めた速度ループ比例ゲインの限界値に対し0.8倍した値を速度ループ比例ゲインとします。

#### (6) 速度ループ積分ゲインを調整

速度ループ積分ゲインを徐々に上げ、整定時間、オーバershoot、アンダーシュートが小さくなる様に調整します。

#### (7) 位置ループゲインを調整

(6)調整後、振動が残る場合、位置ループゲインを低減してください。(3)～(6)で調整後、整定時間をさらに低減した場合は、異音や振動が生じない程度に位置ループゲインを徐々に上げてください。

#### (8) 位置ループフィードフォワードゲインを調整

整定時間をさらに低減した場合は、異音や振動が生じない程度に位置ループフィードフォワードゲインを徐々に上げてください。

#### (9) 全動作範囲、全速度域での動作確認

速度を徐々に変化させ、全動作範囲を動作させてください。特定場所で異音、振動が発生する場合は、機械の摺動にむらがないか確認してください。

また、特定速度で異音が発生する場合、トルク指令フィルタを調整し、異音低減できないか確認してください。機械の調整、トルクフィルタ調整にて異音がおさまらない場合は、速度ループ比例ゲイン、速度ループ積分ゲインを同一比率で低減してください。(次項「[4]速度制御系ゲインの簡易調整方法」を使用すると便利です。)

特定速度で振動が、発生する場合は、速度ループ積分ゲイン、位置ループゲイン、位置ループフィードフォワードゲインを低減してください。

注：本サーボモータは、モータ1回転に3回のトルクリップルが生じます。また、減速機も1回転あたり特定回数のトルクリップルが存在する場合があります。

トルクリップルの周波数が動作速度によって変化するため、リップル周波数と機械の固有振動数が一致する速度で動作が振動的になる場合があります。特定速度の振動が大きい場合は、上記同様、速度ループ積分ゲイン、位置ループゲイン、位置ループフィードフォワードゲインを低減してください。

## [ 4 ] 速度制御系ゲインの簡易調整方法

式 3.2.3-4に示すように、速度ループ比例ゲインと速度ループ積分ゲインの比は、速度ループ積分時定数となるため、速度制御系ゲインの微調整時は、速度ループ比例ゲインと速度ループ積分ゲインを同一比率で変更します。同一比率で調整するこの機能が、速度制御系ゲイン簡易調整機能です。ティーチングペンダントを使って調整します。

### (1) ティーチングペンダントにて[ゲイン簡易調整]画面を開く

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F6 補助機能]—[F7 使用条件]—[F3 番号ジャンプ]にて59番指定

### (2) 調整する軸に対応した「ゲイン減少割合(J\*)」に設定値を入力

現在の速度ループ比例ゲイン、速度ループ積分ゲインが調整割合倍した値になります。

設定値と調整割合の関係を下表に示します。

|      |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 設定値  | -5  | -4  | -3  | -2  | -1  | 0 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 調整割合 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 |

### 3.2.4 付加軸専用操作

#### 3.2.4.1 付加軸 CALSET 方法

(1) [軸設定]ウィンドウの表示

操作経路： 基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



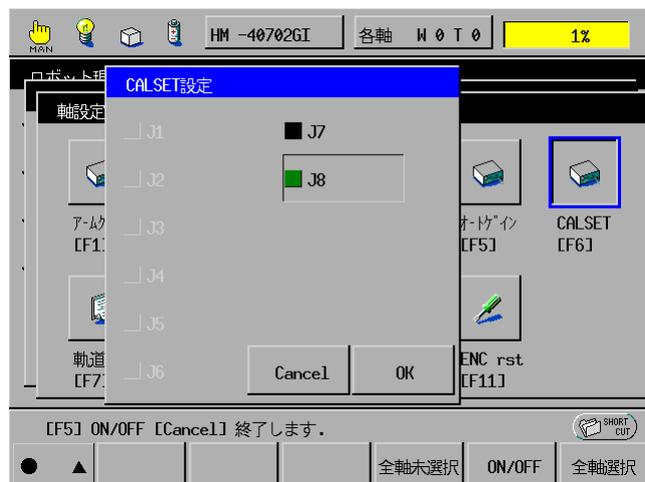
F6

(2) [CALSET設定]ウィンドウの表示

[軸設定]ウィンドウで[F6 CALSET]を押し、[CALSET設定]ウィンドウを表示します。

(3) 付加軸のCALSET

CALSETする軸を指定し[OK]を押すと、指定した軸のCALSETを実施します。



### 3.2.4.2 付加軸ブレーキ解除とロック方法

#### (1) [軸設定]ウィンドウの表示

操作経路： 基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



F3

#### (2) [ブレーキ解除設定]ウィンドウの表示

[軸設定]ウィンドウで[F3 ブレーキ.]を押し、[ブレーキ解除設定]ウィンドウを表示します。ブレーキが解除された状態は緑色、ロックされた状態は黒色で表示されます。

#### (3) ブレーキ解除軸の選択

軸選択し[F5 ON/OFF]を押すと表示色が変わります。ブレーキ解除する場合は緑色、ロックする場合は黒色にし、[OK]を押します。



F5

### 3.2.4.3 付加軸エンコーダのリセット方法

(1) [軸設定]ウィンドウの表示

操作経路： 基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



(2) リセットする軸番号の入力

[軸設定]ウィンドウで[F11 ENC rst]を押して、[リセット軸番号を入力]用テンキーを表示します。リセットするエンコーダの軸番号を指定して[OK]を押します。誤ってロボットの軸番号を指定した場合はエラーが発生します。



### (3) リセットする軸番号の確認

エンコーダリセット実行確認メッセージが表示されます。リセットする軸番号を確認し、誤りがなければ[OK]を押してください。



### 3.2.4.4 アーム軸有効／無効設定方法

付加軸調整時、ロボットアーム軸のモータ電源をオンせずに付加軸のみモータオンし動作確認する場合、アーム軸を無効に設定してください。

注1: アーム軸有効／無効設定を変更した場合、必ずコントローラを立ち上げ直してください。立ち上げ直さないと、エンコーダ関連のエラーが発生する場合があります。

注2: アーム軸を無効に設定した場合は、モータ電源をオンしてもロボットアーム軸のモータ電源はオンしません。

#### (1) [軸設定]ウィンドウの表示

操作経路： 基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



F9

#### (2) アーム有効／無効の設定

[F9 アーム無効]を押すと、現在のアーム軸の状態が表示されます。設定を変更し、[OK]を押してください。



### 3.2.5 付加軸パラメータ設定関連のコマンド

注： 以下に説明するコマンドは標準ロボット用にも使用される共通のコマンドです。

#### [ 1 ] サーボ単軸データモニタ機能のコマンド

## SetMonitorCond

**機能** サーボ単軸データモニタ機能のモニタ条件を設定します。(Ver. 1.5以降対応)

**書式** SetMonitorCond(<軸番号>, <モニタデータ 1 選択>, <モニタデータ 2 選択>, <サンプリング間隔>)

**説明** サーボ単軸データモニタ機能のモニタ条件として、モニタする軸番号、モニタするデータ（2種類）、サンプリング間隔(ms)を設定します。モニタ可能なデータは以下の5種類で、<モニタデータ 1 選択>, <モニタデータ 2 選択>の指定により一度に2種類のデータを選択できます。

| <モニタデータ 1 選択><br><モニタデータ 2 選択> | モニタするデータ                                       |
|--------------------------------|------------------------------------------------|
| 0                              | モータ速度指令値 [r/min]                               |
| 1                              | モータ速度現在値 (実速度) [r/min]                         |
| 2                              | モータトルク指令値 (トルクオフセットを除いた値)<br>[定格比 %]           |
| 3                              | モータ角度偏差 (モータ角度指令値-モータ実角度)<br>[Pulse]           |
| 4                              | モータ電流絶対値 (モータ 3 相の電流検出値の絶対値のうち、最大となる値) [定格比 %] |

<サンプリング間隔>は、1～8msの8刻みで設定します。

#### マクロ定義

**関連項目** ClearSrvMonitor, StartSrvMonitor, StopSrvMonitor

- 注意事項**
- (1) モニタ開始命令(StartSrvMonitor)実行後、本命令を実行すると、エラー「6001 実行できません」が発生します。必ずモニタ開始前に条件を設定してください。
  - (2) 軸番号、データ種類、サンプリング間隔に誤った数値を設定した場合、エラー「範囲外です」が発生します。エラー発生時は指定値を確認ください。

#### 用例

```
CALL SetMonitorCond(7, 0, 3, 4) '7軸の速度指令値、角度偏差、を4ms毎に取り込む設定を
 'します。
CALL StartSrvMonitor 'データモニタを開始します。
```

# StartSrvMonitor

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能    | サーボ単軸データモニタを開始します。(Ver. 1.5以降対応)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 書式    | StartSrvMonitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 説明    | サーボ単軸データモニタを開始します。StartSrvMonitor を実行後 StopSrvMonitor を実行するまで、最大 1250 個のサーボデータを取得します。                                                                                                                                                                                                                                                                |
| マクロ定義 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 関連項目  | ClearSrvMonitor, SetMonitorCond, StopSrvMonitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 注意事項  | <ol style="list-style-type: none"><li>(1) StartSrvMonitor 実行 (モニタ開始) から StopSrvMonitor 実行 (モニタ終了) までのデータ数が 1250 個未満の場合は、開始から終了までのデータをモニタします。1250 個を超える場合は、終了以前 1250 個のデータをモニタします。</li><li>(2) モニタ開始から終了までの間にエラーなどが発生しモータ電源が OFF した場合は、モータ OFF 後 400 個とモータ OFF 前、最大 850 個のデータをモニタします。</li><li>(3) モータ OFF 中はデータモニタできません。モータ ON 状態で実行してください。</li></ol> |
| 用例    | <pre>CALL SetMonitorCond(7, 0, 3, 4)    '7軸の速度指令値、角度偏差、を4ms毎に取り込む設定を<br/>                                  'します。<br/><br/>CALL StartSrvMonitor              'データモニタを開始します。</pre>                                                                                                                                                                     |

---

# StopSrvMonitor

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>機能</b>    | サーボ単軸データモニタを終了します。(Ver. 1.5以降対応)                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>書式</b>    | StopSrvMonitor                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>説明</b>    | サーボ単軸データモニタを終了します。StartSrvMonitor を実行後 StopSrvMonitor を実行するまで最大 1250 個のサーボデータを取得します。                                                                                                                                                                                                          |
| <b>マクロ定義</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>関連項目</b>  | ClearSrvMonitor, SetMonitorCond, StartSrvMonitor                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>注意事項</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>(1) StartSrvMonitor 実行 (モニタ開始) から StopSrvMonitor 実行 (モニタ終了) までのデータ数が 1250 個未満の場合は、開始から終了までのデータをモニタします。1250 個を超える場合は、終了以前 1250 個のデータをモニタします。</li><li>(2) モニタ開始から終了までの間にエラー等が発生しモータ電源が OFF した場合は、モータ OFF 後 400 個とモータ OFF 前、最大 850 個のデータをモニタします。</li></ol> |
| <b>用例</b>    | <pre>CALL StopSrvMonitor          'データモニタを終了します。</pre>                                                                                                                                                                                                                                        |

# ClearSrvMonitor

**機能**                    サーボ単軸データモニタの取得データのポインタを初期化します。(Ver. 1.5以降対応)

**書式**                    ClearSrvMonitor

**説明**                    サーボ単軸データモニタの取得データのポインタを初期化し、新たに 1250 個のデータ取得を開始します。

## マクロ定義

**関連項目**              ClearSrvMonitor, SetMonitorCond, StartSrvMonitor

**注意事項**              ClearSrvMonitor 実行 (クリア) から StopSrvMonitor 実行 (モニタ終了) までのデータ数が 1250 個未満の場合は、クリアから終了までのデータをモニタします。1250 個を超える場合は、終了以前 1250 個のデータをモニタします。

## 用例

```
CALL StartSrvMonitor 'データモニタを開始します。
:
:
CALL ClearSrvMonitor 'StartSrvMonitor 以降のデータをクリアします。
:
:
CALL StopSrvMonitor 'データモニタを終了します。
 'ClearSrvMonitor から StopSrvMonitor 間のデータを
 'モニタします。
```

## [ 2 ] 動作中断機能のコマンド

# MotionSkip

**機能** 実行中の動作命令を中断します。(Ver. 1.5 以降対応)

**書式** MotionSkip

**説明** MotionSkip 命令を実行したタスクで実行中の動作命令のみを中断します。別タスクの動作は中断しません。

### マクロ定義

**関連項目** GetJntData, GetSrvData

- 注意事項**
- (1) 制御権を取得(TAKEARM)したタスクにて実行ください。制御権未取得の場合は、エラー「実行できません」が発生します。
  - (2) ロボット動作タスクにて MotionSkip 命令を実行した場合、ロボット動作命令を中断します。付加軸動作タスクにて MotionSkip 命令を実行した場合は付加軸動作を中断します。

ロボットと付加軸を含むアームグループの動作タスクにて MotionSkip 命令を実行した場合、ロボット、付加軸とも動作を中断します。

### 用例

```
defjnt lj1
defsg lf1
move p, P1, next
lj1=GetSrvData(2) '各軸の偏差を取り込む
lf1=ABS(JOINT(2, lj1)) '2軸の偏差を抽出する
if lf1 > 10000 then
 CALL MotionSkip '2軸の偏差が10000(Pulse)を超えたら動作命令を中断する
endif
```

# MotionComp

- 機能** 動作命令実行が完了したかどうかを判断します。(Ver. 1.5以降対応)
- 書式** MotionComp(<動作命令完了状態>)
- 説明** 動作命令実行完了の時、1を<動作命令完了状態>で返します。  
MotionComp 命令を実行したタスクで実行中の動作命令の実行完了を判断します。別タスクの動作は判断しません。  
命令がエンコーダ値確認動作の場合、エンコーダ値収束にて動作完了と判断します。それ以外の場合は、動作指令値が停止した時動作完了と判断します。

## マクロ定義

**関連項目** GetSrvData, GetJntData, MotionSkip

- 注意事項**
- (1) 制御権を取得(TAKEARM)したタスクにて実行ください。制御権未取得の場合は、エラー「実行できません」が発生します。
  - (2) ロボット動作タスクにて MotionComp 命令を実行した場合、ロボット動作命令の完了を判断します。付加軸動作タスクにて MotionComp 命令を実行した場合は付加軸動作の完了を判断します。  
ロボットと付加軸を含むアームグループの動作タスクにて MotionComp 命令を実行した場合、ロボット、付加軸同期動作を完了と判断します
  - (3) 瞬時停止中は、動作中と判断します。
  - (4) <動作命令完了状態>にローカル変数を使用する場合、ローカル変数はあらかじめ0に初期化しておいてください。

## 用例

```
defint comp=0 '動作命令完了状態の初期化
defjnt lj1
defsnrg lf1
move p, P1, next
DO
 lj1=GetSrvData(2) '各軸の偏差を取り込む
 lf1=ABS(JOINT(2, lj1)) '2軸の偏差を抽出する
 if lf1 > 10000 then
 CALL MotionSkip '2軸の偏差が10000(Pulse)を超えたら動作命令を中断し、
 'ループを終了します。
 EXIT DO
endif
CALL MotionComp(comp)
LOOP UNTIL comp=1 '動作命令が完了するまでループします。
```

## [ 3 ] サーボ内部データ取得コマンド

# GetSrvData

**機能** ロボット軸のサーボ内部データを取得します。(Ver. 1.5以降対応)

**書式** <サーボ内部データ> = GetSrvData(<データ番号>)

**説明** <データ番号>で指定したサーボ内部データを取得します。

<サーボ内部データ>は、ジョイント型のデータで、ロボット軸のデータがセットされます。データ番号により以下のデータが取得されます。

| <データ番号> | <サーボ内部データ>                     |
|---------|--------------------------------|
| 1       | モータ速度現在値 [rpm]                 |
| 2       | モータ角度偏差 [Pulse]                |
| 4       | モータ電流絶対値 [定格比 %]               |
| 5       | モータトルク指令値(重力補償分は除く) [定格比 %]    |
| 8       | 各軸位置、角度指令値 [mm or deg]         |
| 17      | ツール端速度(ワーク座標系, 位置3成分のみ) [mm/s] |
| 18      | ツール端偏差(ワーク座標系, 位置3成分のみ) [mm]   |
| 19      | ツール端速度(ツール座標系, 位置3成分のみ) [mm/s] |
| 20      | ツール端偏差(ツール座標系, 位置3成分のみ) [mm]   |

## マクロ定義

**関連項目** GetJntData

- 注意事項**
- (1) 上記以外のデータ番号は、予約番号です。30 まで指定してもエラーになりませんが、指定しないでください。
  - (2) サーボ単軸モニタ実行中にサーボデータを取得すると、取得時間が大幅に伸びる場合があります。サーボ単軸モニタ機能と併用する場合はご注意ください。
  - (3) <データ番号>を変更すると、変更時間がかかる場合があります。<データ番号>の切替えは最小限にしてください。
  - (4) ロボット制御権を取得(TAKEARM)したタスクにて実行ください。ロボット制御権未取得の場合は、エラー「21F7 アームセマフォを取得できません」が発生します。

## 用例

```
defjnt vel
defsnsg absv, xvel, yvel, zvel
vel=GetSrvData(17) ' ツール端速度を取得する。
xvel=JOINT(1, vel) ' ワーク座標 X 成分抽出
yvel=JOINT(2, vel) ' ワーク座標 Y 成分抽出
zvel=JOINT(3, vel) ' ワーク座標 Z 成分抽出
absv = SQR(xvel*xvel+yvel*yvel+zvel*zvel) ' ツール端合成速度計算
```

# GetJntData

**機能** 指定軸のサーボ内部データを取得します。(Ver. 1.5以降対応)

**書式** <指定軸サーボ内部データ> = GetJntData(<データ番号>、<軸番号>)

**説明** <データ番号>と<軸番号>で指定した指定軸のサーボ内部データを取得します。

<指定軸サーボ内部データ>は、F型(単精度実数型)のデータで、指定軸のデータがセットされます。データ番号により以下のデータが取得されます。

| <データ番号> | <サーボ内部データ>                  |
|---------|-----------------------------|
| 1       | モータ速度現在値 [rpm]              |
| 2       | モータ角度偏差 [Pulse]             |
| 4       | モータ電流絶対値 [定格比 %]            |
| 5       | モータトルク指令値(重力補償分は除く) [定格比 %] |
| 8       | 各軸位置、角度 [mm or deg]         |

## マクロ定義

**関連項目** GetSrvData

- 注意事項**
- (1) 上記以外のデータ番号は、予約番号です。30まで指定してもエラーになりませんが、指定しないでください。
  - (2) サーボ単軸モニタ実行中にサーボデータを取得すると、取得時間が大幅に伸びる場合があります。サーボ単軸モニタ機能と併用する場合はご注意ください。
  - (3) <データ番号>を変更すると、変更時間がかかる場合があります。<データ番号>の切替えは最小限にしてください。
  - (4) 制御権を取得(TAKEARM)したタスクにて実行ください。制御権未取得の場合は、エラー「セマフォを取得できません」が発生します。

## 用例

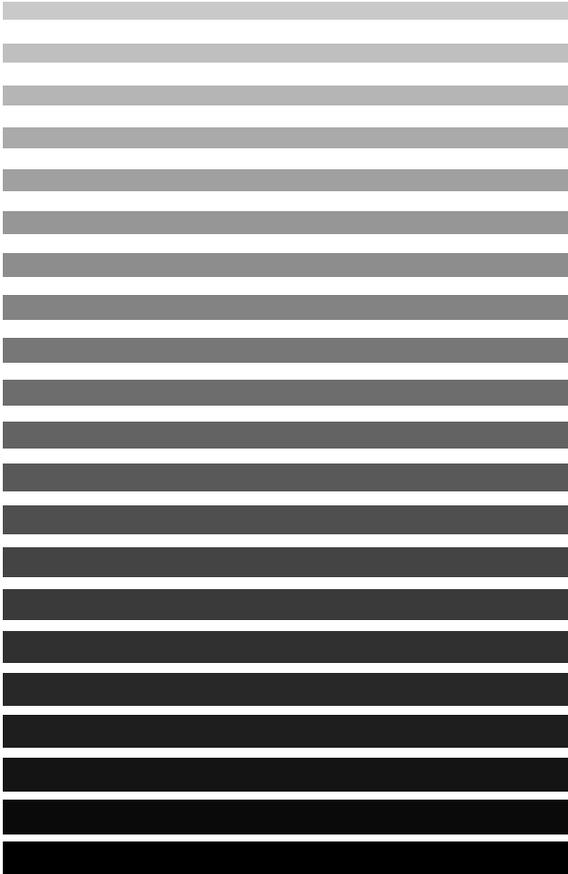
```
defsnsg vel
vel=GetJntData(1,7) ‘7軸のモータ速度を取得します。
```



## 第4章

---

### 付加軸立ち上げ手順 (ラック&ピニオン)



ここでは、付加軸がラック&ピニオンの場合を例に付加軸の立ち上げ手順を説明します。



付加軸がラック&ピニオンの場合を例に、付加軸の立ち上げ手順概略を説明します。

4.1項～4.22項の順に実施してください。各ステップの詳細については、本書または関連する取扱説明書の該当項目を参照ください。

### 4.1 コントローラケーブルの接続確認

コントローラに下記のケーブルが接続されていることを確認します。

- ・電源ケーブル
- ・本体間ケーブル  
(XYC-4Gでは、ロボットモータケーブルとエンコーダケーブル)
- ・付加軸モータケーブルおよびモータ変換ケーブル
- ・付加軸エンコーダケーブル

### 4.2 コントローラ電源投入

コントローラの電源をONします。

**注意：この時点ではモータONは絶対にしないでください。**

「J7エンコーダシステムダウン異常」が表示されますので、ティーチングペンダントのCancelボタンを押してエラーをクリアしてください。

## 4.3 アーム軸の無効化設定

付加軸調整時は、アーム軸（ロボット本体の軸）のモータ電源をONせずに付加軸のみモータ電源をONし動作確認します。以下の手順でアーム軸を無効に設定してください。

- (1) [軸設定] ウィンドウを表示させます。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



- (2) [F9 アーム無効] 押すと、下のように現在のアーム軸の状態が表示されます。[アーム無効] を選択し、[OK] を押します。



## 4.4 電源の再投入

コントローラの電源をいったんOFFし、再度ONします。

**注意：この時点ではモータONは絶対にしないでください。**

「J7エンコーダシステムダウン異常」が表示されますので、ティーチングペンダントのCancelボタンを押してエラーをクリアしてください。

## 4.5 付加軸サーボパラメータの設定

以下の手順で、使用する付加軸を選択します。

- (1) [軸設定]ウィンドウを表示させます。

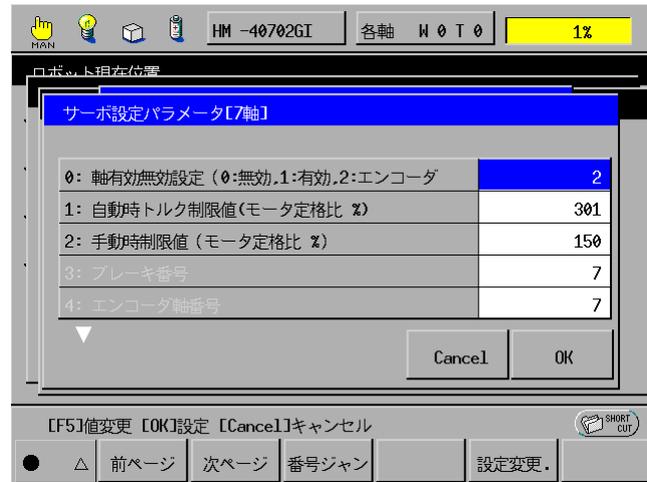
操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



- (2) [F8 サーボ設定]を押します。下の[サーボ設定]ウィンドウが表示されます。



- (3) カーソルキーまたはジョグダイヤルで使用する軸を選択し [OK] を押します。  
[サーボ設定パラメータ] ウィンドウが表示されます。



- (4) 「0: 軸有効無効設定」で「1: 有効」を選択し、[OK]を押します。  
(1)の[軸設定]ウィンドウに戻ります。
- (5) 使用したい軸すべてについて(2)～(4)を繰り返します。

## 4.6 付加軸エンコーダのリセット

- (1) [軸設定]ウィンドウを表示させます。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



- (2) [F11 ENC rst]を押し、[リセット軸番号を入力]ウィンドウを表示させます。リセットする軸の番号（7または8）を入力し[OK]を押します。



(3) リセットする軸番号の確認メッセージが表示されますので、[OK]を押します。



## 4.7 電源の再投入

コントローラの電源をいったんOFFし、再度ONします。

**注意：この時点ではモータONは絶対にしないでください。**

「J7エンコーダシステムダウン異常」が表示されますので、ティーチングペンダントのCancelボタンを押してエラーをクリアしてください。

## 4.8 付加軸エンコーダ情報の確認

付加軸のエンコーダが正常状態であることを確認します。

下記の操作で[エンコーダ情報]ウィンドウを表示させます。付加軸がグリーン色になっていれば正常です。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F10 ENC情報.]



## 4.9 付加軸パラメータの設定

4.9項と4.14項では付加軸を手動操作で動かすために最低限必要なパラメータを入力します。設定する軸を選択してからパラメータ入力を行ないます。

(1) 下の操作で「軌道設定」ウィンドウを表示させます。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—  
[F7 軌道設定]



(2) 軸を選択し[OK]を押します。

「軌道設定パラメータ」ウィンドウが表示されます。



(3) 下のパラメータを入力し[OK]を押します。

- 0：無限回転設定 (0：有限，1：無限) (注)通常は0でOK
- 1：直動、回転軸設定 (0：直動軸，1：回転軸)
- 5：減速比またはリード (mm / r)

## 4.10 電源の再投入

コントローラの電源をいったんOFFし、再度ONします。

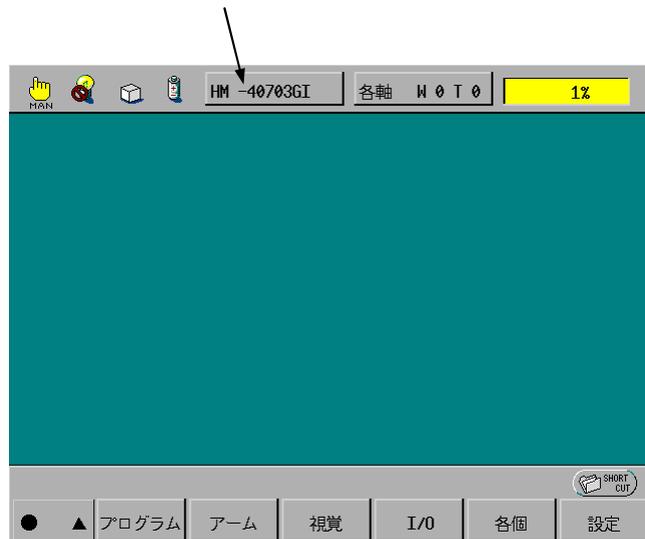
**注意：この時点ではモータONは絶対にしないでください。**

「J7エンコーダシステムダウン異常」が表示されますので、ティーチングペンダントのCancelボタンを押してエラーをクリアしてください。

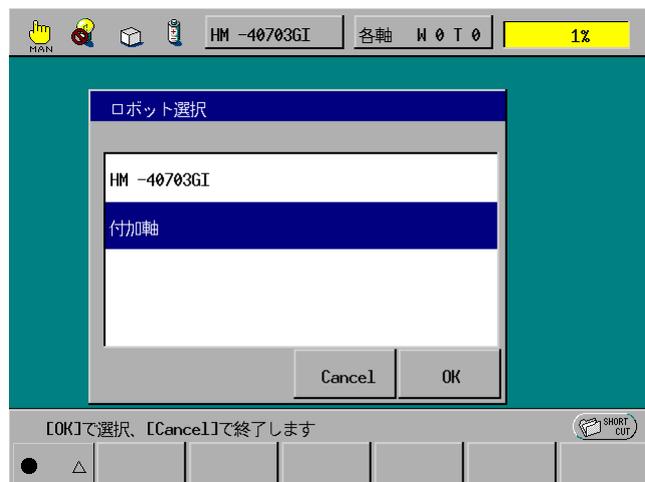
## 4.11 エンコーダフィードバックの確認

付加軸のエンコーダから正しい応答があるかを確認します。

(1) 基本画面を表示した状態で[ロボット選択]ボタン(またはR-SELキー)を押します。



[ロボット選択]ウィンドウが表示されます。



(2) 付加軸を選択し[OK]を押します。

基本画面に戻ります。

- (3) [F2 アーム]を押し、[ロボット現在位置]画面を表示させます。



- (4) 手で押して付加軸を動かし、エンコーダが追従しているか確認します。

**注意:** 付加軸がブレーキ付きの場合は、下記操作でブレーキを解除してから確認を行なってください。

〈ブレーキの解除方法〉

- 1) 基本経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F3 ブレーキ.]
- 2) 解除する軸を選択し、[OK]ボタンを押します。

必要な場合以外は、再度[OK]ボタンを押し、ブレーキロックします。

## 4.12 手動操作

- (1) モータをONします。
- (2) ティーチングペンダントの手動操作で±方向に動かし、異常なく動くか確認します。

注) この時点では、少し動かせばOKです。

注) 操作キーと付加軸の±動作方向が合っているかを確認しておきます。逆になっている場合は、「4.14 その他の付加軸パラメータの設定」で、「2: モータ回転方向」を逆の設定にします。

## 4.13 CALSET 位置へ移動

- (1) モータをOFFします。
- (2) 軸を手で持ち、CALSET位置へ移動させます。

## 4.14 その他の付加軸パラメータの設定

付加軸を動作させるために必要な残りのパラメータを入力します。

- (1) 下記の手順で[軌道設定]ウィンドウを表示します。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—  
[F7 軌道設定]



- (2) 軸を選択し、[OK]を押すと、[軌道設定パラメータ]ウィンドウが表示されますので、下記に示すパラメータを入力します。

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 2：モータ回転方向 (0:CCW、1:CW) | 7：+側動作範囲設定 (度) (mm)     |
| 3：モータ最高速度設定 (r/min)    | 8：-側動作範囲設定 (度) (mm)     |
| 4：最高速度加速時間設定 (ms)      | 9：キャルセット基準位置設定 (度) (mm) |
|                        | 11：回転半径 (mm)            |





## 4.15 電源の再投入

コントローラの電源をいったんOFFし、再度ONします。

「J7エンコーダシステムダウン異常」が表示されますので、ティーチングペンダントのCancelボタンを押してエラーをクリアしてください。

## 4.16 付加軸 CALSET 実施

下記の手順で、付加軸のCALSETを実施します。

- (1) 下記手順で[軸設定]ウィンドウを表示させます。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]



- (2) [F6 CALSET]を押し、[CALSET設定]ウィンドウを表示させます。



- (3) CALSETする軸を指定し[OK]押します。

指定した軸のCALSETが実施されます。同様に使用する付加軸全てについてCALSETを実施します。

- (4) CALSET後、安全な位置へ付加軸を手で押しながら移動させます。

## 4.17 アームグループ設定

(1) 下記手順で[アームグループ設定]ウィンドウを表示させます。

操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]—  
[F1 アームグループ]



(2) 設定したいグループの軸にカーソルを合わせ[F5 設定変更]を押します。

(3) 選択 (O) または未選択 (X) を設定し、[OK]を押します。

### ■ 設定例

|         | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 | J7 | J8 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Group 0 | O  | O  | O  | O  | X  | X  | X  | X  |
| Group 1 | X  | X  | X  | X  | X  | X  | O  | O  |
| Group 2 | O  | O  | O  | O  | X  | X  | O  | O  |
| Group 3 | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| Group 4 | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |

この例では各グループは次のように設定されています。

- \*Group 0 (ロボット軸) → TAKEARM 0
- \*Group 1 (付加軸J7, J8) → TAKEARM 1
- \*Group 2 (ロボット軸+付加軸J7, J8) → TAKEARM 2

プログラム中ではグループNOを指定します。

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| PROGRAM PRO0 | PROGRAM PR01 | PROGRAM PRO2 |
| TAKEARM 0    | TAKEARM 1    | TAKEARM 2    |
| ⋮            | ⋮            | ⋮            |
| END          | END          | END          |

## 4.18 電源の再投入

コントローラの電源をいったんOFFし、再度ONします。

**注意：この時点ではモータONは絶対にしないでください。**

「J7エンコーダシステムダウン異常」が表示されますので、ティーチングペンダントのCancelボタンを押してエラーをクリアしてください。

## 4.19 動作確認

動作確認用プログラムを作成し、付加軸の動きを確認します。

- (1) 下記の動作プログラムを作成します。

```
PROGRAM EX_TEST1
TAKEARM 1
DRIVEA @0 (7, 100), S=100 '付加軸動作命令
DELAY 100 'タイマ
DRIVEA @0 (7, 6000), S=100 '付加軸動作命令
DELAY 100 'タイマ
GIVEARM
END
```

- (2) 外部速度を10%程度にして、上記プログラム実行し、動作を確認します。  
異常が発生した時は、付加軸の滑動抵抗など原因を調べます。

## 4.20 オートチューニング実施

以下の手順でオートゲインチューニングを実施します。

- (1) モータ電源をONし、キャリブレーションを実行してください。  
自動モード、ティーチチェックモードの場合は、手動モードに切り替えてください。
- (2) CCW(時計回り)方向に2回転、CW(反時計回り)方向に2回転の正逆転回転しても問題ない位置へ移動してください。
- (3) ティーチングペンダントで[軸設定]ウィンドウを表示してください。  
操作経路：基本画面—[F2 アーム]—[F12 保守.]—[F7 軸設定]

- (4) [F5 オートゲイン]押して、[オートゲインチューニング]ウィンドウを表示します。

オートゲインチューニングを実行する軸番号、動作開始方向を選択してください。



- (5) 以下の基準を参考に機械剛性を選択します。

| 駆動タイプ       | 機械剛性の値 |
|-------------|--------|
| ボールネジ直結     | 4~8    |
| ボールネジ減速機付き  | 3~7    |
| タイミングベルト    | 3~6    |
| ギヤ、ラック&ピニオン | 2~6    |
| その他低剛性の機械   | 1~3    |

(6) 重力補償を行うかどうかを選択します。

付加軸に重力方向の力がかかるような機構の場合のみ、「重力補償有り」にします。



(7) デットマンスイッチを押した状態で、[OK]を押します。

オートゲインチューニング動作が開始されます。



(8) 正常に終了すれば付加軸の調整は終了です。

## 4.21 慣らし動作確認

下記の手順で、動作確認用プログラムによる運転を行い、外部速度を上げながら動作を確認します。

- (1) 動作確認用プログラムを作成します。以下にその例を示します。CALLプログラムは、ライブラリから読み込んでください。

```

'!TITLE "付加軸のトルク・電流絶対値等の読み込み"
PROGRAM EX_TEST2
TAKEARM 1

CALL SetMonitorCond(7,1,4,4) 'サーボ単軸データモニタ機能のモニタ条件設定
CALL StartSrvMonitor 'サーボ単軸データモニタを開始
DRIVEA @0(7,100),S=100 '付加軸動作命令
DELAY 100 'タイマ
DRIVEA @0(7,6000),S=100 '付加軸動作命令
DELAY 100 'タイマ
CALL StopSrvMonitor 'サーボ単軸データモニタ終了
END

```

- (2) 最初は外部速度を10%程度に設定し、動作確認用プログラムを動作させます。徐々に外部速度を上げていきます。最終的には100%で動作確認を実施します。但し、外部速度を上げていく途中に加速度エラー等が発生した場合は、軌道設定パラメータの「3: モータ最高速度設定 (r/min)」を500rpm下げ、再度「4.20 オートチューニング実施」から実施します。
- (3) 外部速度100%で動作させてエラーが出なければ、WINCAPSⅢでサーボ単軸データログからデータを吸い上げ、グラフ表示します。



---

(4) (3)のグラフから、オートチューニングの状態を再確認します。

なお、このデータはWINCAPSⅢのエクスポート機能を使って、CSV形式で保存することができます。

## 4.22 アーム軸の有効化設定

「4.3 アーム軸の無効化設定」で無効化したアーム軸を有効に戻します。

デンソーロボット  
V\*-G/H\*-G/XYC-4G/XR-G シリーズ

付加軸仕様ロボット

---

取扱説明書 追補版

初 版 2007 年 7 月

第 7 版 2011 年 4 月

第 8 版 2011 年 10 月

株式会社デンソーウェーブ

---

10N\*\*C

- 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。

