



附加庫
機器庫 (機器類型R5)

用戶手冊

BCN-B62005-821-*

用戶手冊修訂記錄

日期	副號	修改內容
2016年12月	*	第一版

附加庫修訂記錄

日期	副號	修改內容
2016年12月	0101	第一版

目錄

1. 概要	3
1.1 概要	3
1.2 附加庫構成	3
1.2.1 附加庫名	3
1.2.2 附加模組一覽	3
1.2.3 檔大小・使用記憶體量	3
1.3 軟體的對應版本	4
1.3.1 本體作業系統軟體	4
1.3.2 工程軟體	4
1.4 通過軟體版本的功能的限制	4
2. 機器類型R5	5
2.1 性能規格	5
2.2 機器人的結構及坐標系	6
2.2.1 關節軸構成	6
2.2.2 座標構成	9
2.3 定位控制用參數	11
2.3.1 機器參數的設置	11
2.3.2 軸設置參數(固定參數)的設置.....	15
2.4 點數據	17

1. 概要

1.1 概要

本書是MELSEC iQ-R系列運動控制器對應附加庫010“機器庫(機器類型R5)”相關的規格書。

1.2 附加庫構成

1.2.1 附加庫名

用途	型號	附加庫名
3軸構成 關節型 機器類型	MCNTYP-R005	McnType005. adm

1.2.2 附加模組一覽

本庫中沒有通過MCFUN指令使用的附加模組。

1.2.3 檔大小・使用記憶體量

附加庫的文件大小及記憶體使用量如下所示。

附加庫名	文件大小[byte]	記憶體使用量[byte]
McnType005. adm	5594	6144

1.3 軟體的對應版本

軟體的對應版本如下所示。

關於版本的確認方法有關內容，請參閱“MELSEC iQ-R運動控制器用戶手冊”的第1.3節。

1.3.1 本體作業系統軟體

支援附加庫的運動控制器的本體作業系統軟體的版本如下所示。

運動CPU	型號	版本
R64MTCPU	SW10DNC-RMTFW	Ver. 06以後
R32MTCPU		
R16MTCPU		

1.3.2 工程軟體

支援附加庫的工程軟體的版本如下所示。

(1) 運動控制器工程軟體

產品名稱	型號	版本
MELSOFT MT Works2 • MT Developer2 • MR Configurator2	GK8B8-MTW2-T	1.120A以後

1.4 通過軟體版本的功能的限制

根據附加庫、本體作業系統軟體及工程軟體的版本，可使用的功能有限制。

各版本與功能的組合如下所示。

功能	附加庫版本		本體作業系統軟體版本	工程軟體版本	
	主要版本	次要版本		MELSOFT MT Works2 (MT Developer2)	GX Works3
機器類型R5	01	01	06	1.120A	—

2. 機器類型R5

2.1 性能規格

(1) 在機器類型R5中，可以對下圖所示的3軸垂直多關節機器人進行控制。

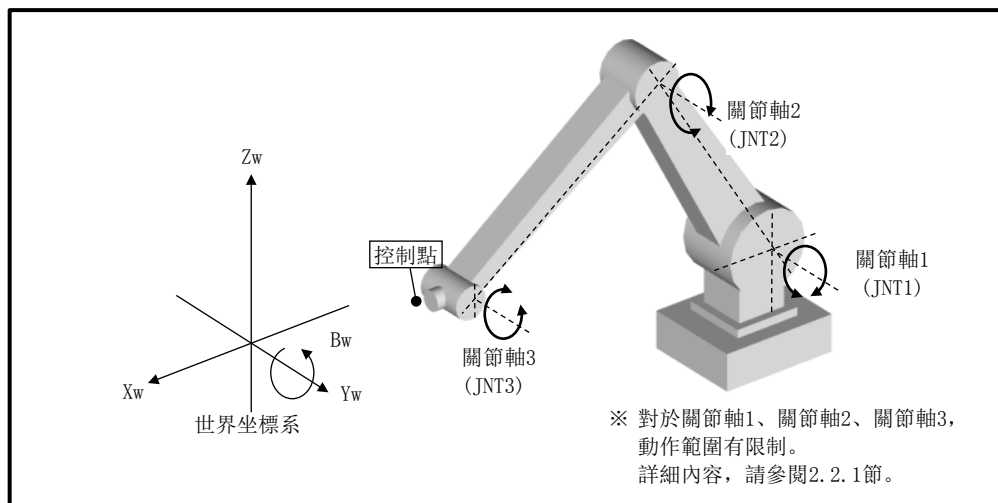


圖2.1 控制物件的機器人

(2) 機器類型R5的規格如下所示。

表2.1 機器類型R5規格一覽

項目		規格
機器類型		5
動作範圍類型		0: Type0、1: Type1
關節軸構成	關節軸1 (JNT1)	旋轉軸 動作範圍：-177.50000 ~ 177.50000[degree]
	關節軸2 (JNT2)	旋轉軸 動作範圍：Type0: -177.50000 ~ 177.50000[degree] Type1: 2.50000 ~ 357.50000[degree]
	關節軸3 (JNT3)	旋轉軸 動作範圍：-177.50000 ~ 177.50000 [degree]
	關節軸4 (JNT4)	—
	關節軸5 (JNT5)	—
	關節軸6 (JNT6)	—
機器控制	控制單位	mm
	控制座標 (世界坐標系)	Xw: -214748364.8 ~ 214748364.7[μ m] Zw: -214748364.8 ~ 214748364.7[μ m] Bw: 0.00000 ~ 359.99999[degree] FL1: 有姿勢標誌
座標轉換	機座轉換	有
	工具轉換	有
JOG運行	關節JOG	各關節軸的各軸JOG運行
	機器JOG	世界坐標系(Xw, Zw, Bw)的各座標分量JOG運行

2.2 機器人的結構及坐標系

機器類型R5中控制的機器人的結構如下圖所示。

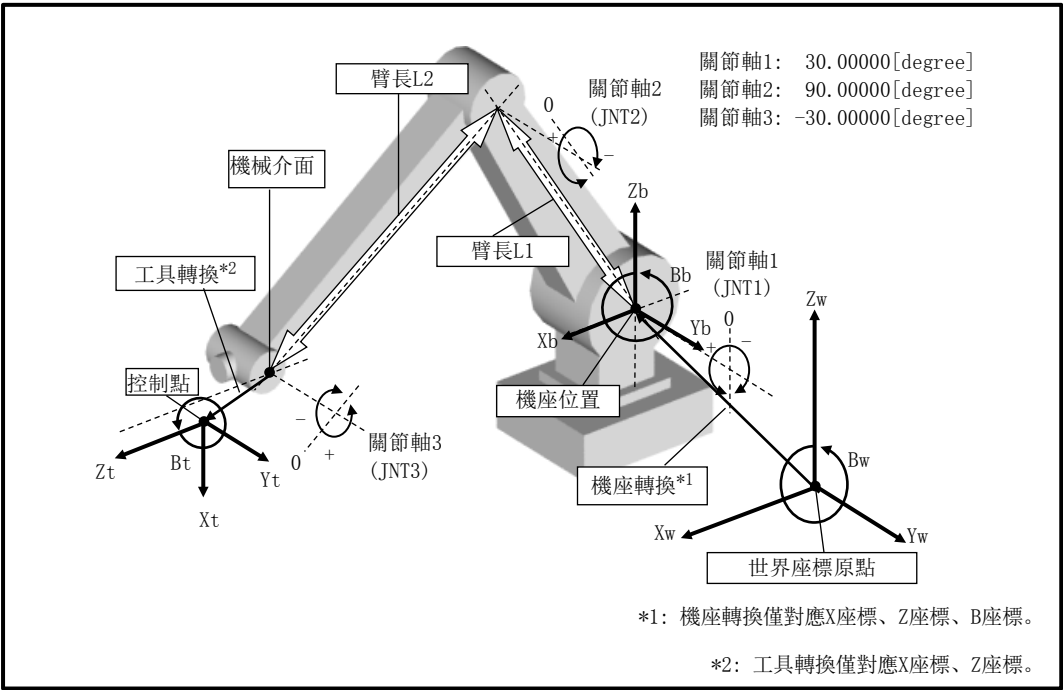


圖2.2 機器人的結構

2.2.1 關節軸構成

- (1) 該機器人是3軸(關節軸1～關節軸3)構成的垂直多關節機器人。
- (2) 關於軸單位(軸設置參數)，請參閱表2.8。

表2.2 關節軸構成

關節軸	動作	備註
關節軸1 (JNT1)	旋轉軸	動作範圍: -177.50000~177.50000[degree]
關節軸2 (JNT2)	旋轉軸	動作範圍 : Type0: -177.50000 ~ 177.50000[degree] Type1: 2.50000 ~ 357.50000[degree]
關節軸3 (JNT3)	旋轉軸	動作範圍: -177.50000~177.50000[degree]
關節軸4 (JNT4)	—	—
關節軸5 (JNT5)	—	—
關節軸6 (JNT6)	—	—

(3) 應構成關節軸移動方向及0.00000[degree]的位置如下圖所示的系統。

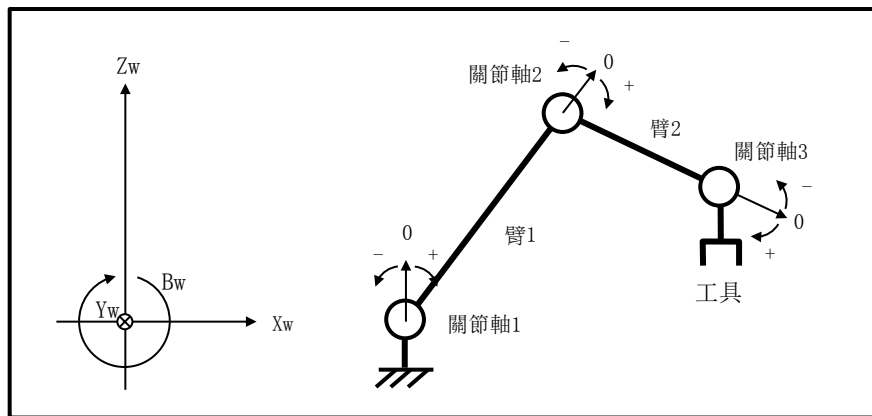


圖2.3 機器人的關節軸

(4) 關節軸1的動作範圍如下圖所示。應進行設置，以確保各軸行程極限(固定參數)在下述動作範圍內。

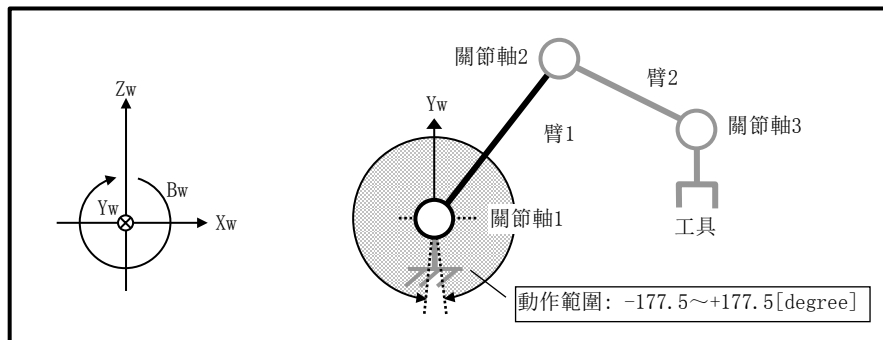


圖2.4 關節軸1的動作範圍

(5) 關節軸2的動作範圍如下圖所示。應進行設置，以確保各軸行程極限(固定參數)在下述動作範圍內。

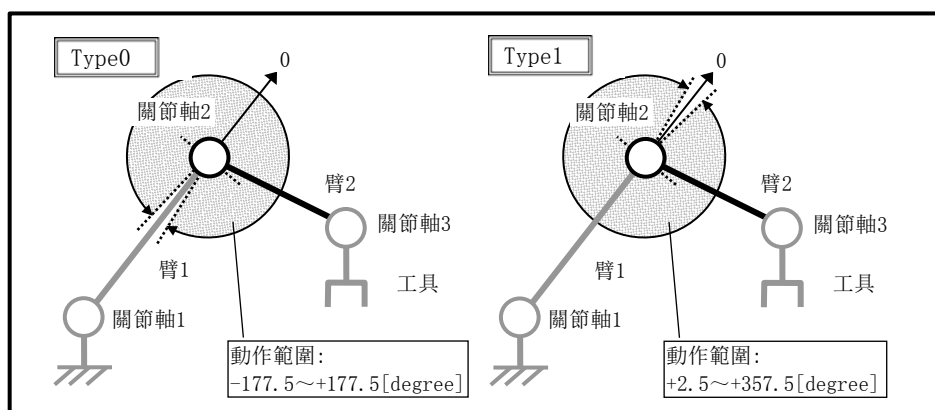


圖2.5 關節軸2的動作範圍

(6) 關節軸3的動作範圍如下圖所示。應進行設置，以確保各軸行程極限(固定參數)在下述動作範圍內。

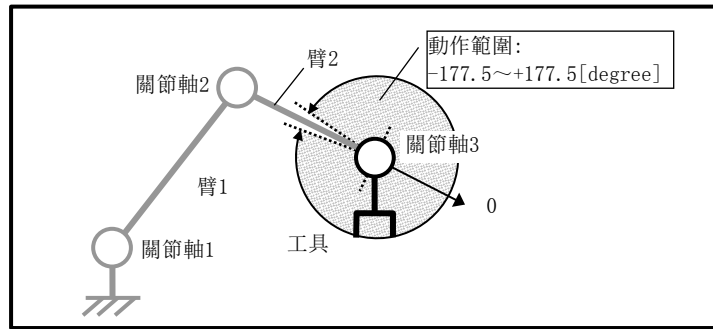


圖2.6 關節軸3的動作範圍

2.2.2 座標構成

(1) 該機器人是以前座標、Z座標、B座標、結構標誌 (FL1) 構成的機器人。

機器人的世界坐標系、機座坐標系、工具坐標系如下表所示。

表2.3 座標構成

坐標軸	備註
X	是X方向的控制點的位置。單位為 $\times 10^{-1} \mu m$ 。
Y	不使用。
Z	是Z方向的控制點的位置。單位為 $\times 10^{-1} \mu m$ 。
A	不使用。
B	是對於Y坐標軸的工具的傾斜(工具坐標系Zt坐標軸的傾斜)。單位為degree。是0.00000~359.99999[degree]的環形地址。
C	不使用。
FL1	bit4: 表示姿勢。

表2.4 坐標系

坐標系	表記	備註
世界坐標系	(Xw, Zw, Bw)	是地面或作業檯面上設置的坐標系。
機座坐標系	(Xb, Zb, Bb)	是機器人的機座底面上設置的坐標系。
工具坐標系	(Xt, Zt, Bt)	是將控制點設置為原點的坐標系。

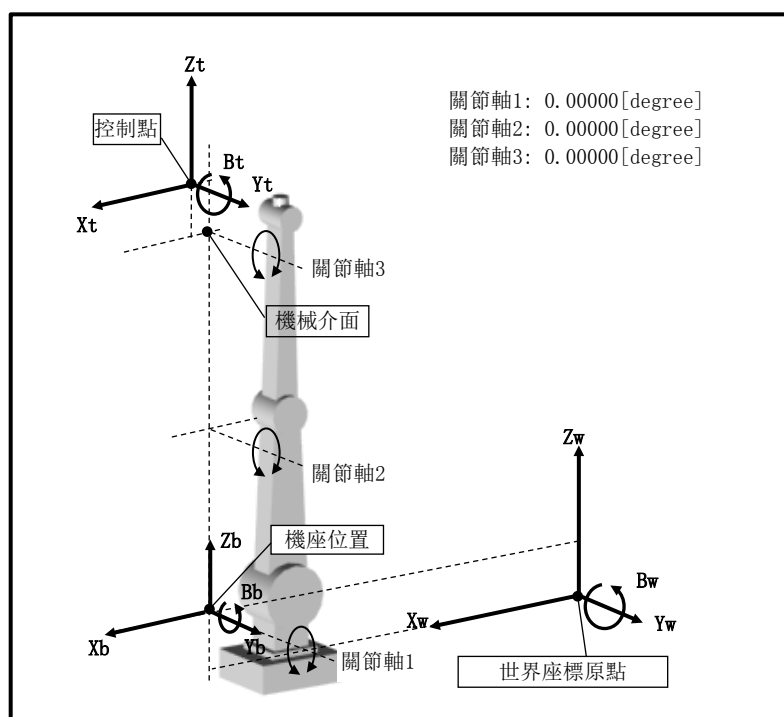


圖2.7 機器人的坐標系

- (2) 機座位置是關節軸1的旋轉中心。
- (3) 機械介面是關節軸3的旋轉中心。
- (4) 插補控制單位應設置為[mm]。
(以通過機器參數指定的參數塊進行設置。)
- (5) 對於控制點，通過世界坐標系、機座坐標系及工具坐標系的X座標、Z座標、B座標、結構標誌進行指定。
- (6) B座標是對於Y坐標軸的工具(Tz坐標軸)的傾斜。各關節軸為上圖的狀態時，B座標將變為0.00000 [degree]。

2.3 定位控制用參數

在機器類型R5中設置的參數有關內容如下所示。

2.3.1 機器參數的設置

在機器參數中設置下述專案。

(1) 機器參數一覽

表2.5 機器參數一覽

項目名		設置值・設置範圍[單位]		備註		詳細說明項	
機器基本設置	機器類型*1	5		• 設置機器類型R5。		—	
	動作範圍類型*1	0、1		• 設置關節軸2的動作範圍。 0: Type0 (−177.5～177.5[degree]) 1: Type1 (2.5～357.5[degree])		(6)	
關節軸構成*1		J1	1～64		• 對於關節軸1～關節軸3，分配使用的軸No.。		—
		J2					
		J3					
		J4	0		• 不使用關節軸4～關節軸6。 應設置0。		
		J5					
		J6					
臂長		L1	0.1～100000000.0[μm]		• 設置機器人的臂長。		(3)
		L2					
		L3	0.0 [μm]				
		L4					
		L5					
		L6					
機器速度設置	參數塊指定		1～64		• 應對機器運行中使用的參數塊進行設置。 • 應將參數塊的插補單位設置為[mm]。		(2)
	機器JOG速度限制值 (mm)		0.01～6000000.00[mm/min]		• 設置進行機器JOG運行時的最高速度。		—
	機器JOG速度限制值 (degree)		0.001～2147483.647[degree/min]		• 設置進行機器JOG運行時的最高速度。		—
正交行程極限設置		+X	−214748364.8～214748364.7[μm]		• 將控制點的可移動範圍通過機座坐標系進行設置。不使用時，將+、−均設置為0.0。 • 上限≤下限的情況下，不進行正交行程極限檢查。 • 不使用±Y。 設置值將被忽略。		—
		−X					
		+Y	0.0[μm]				
		−Y					
		+Z	−214748364.8～214748364.7[μm]				
		−Z					
機座轉換		Bx	−99999999.9～99999999.9[μm]		• 設置在電源投入時或進行了CPU復位時從世界座標所見的機座位置。 • 不使用Y、A及C。設置值將被忽略。		(4)
		By	0.0[μm]				
		Bz	−99999999.9～99999999.9[μm]				
		Ba	0.00000[degree]				
		Bb	−359.99999～359.99999[degree]				
		Bc	0.00000[degree]				
工具轉換		Tx	−99999999.9～99999999.9[μm]		• 設置在電源投入時或進行了CPU復位時從機械介面所見的控制點的位置。 • 不使用Y。 設置值將被忽略。		(5)
		Ty	0.0[μm]				
		Tz	−99999999.9～99999999.9[μm]				
選項設置A		H0		• 不使用選項設置A1～10。設置值將被忽略。		—	
選項設置B		H0		• 不使用選項設置B1～10。設置值將被忽略。		—	

*1: 設置值超出範圍的情況下，將發生中度出錯(出錯代碼: 30FAH)。

(2) 參數塊指定

指定機器JOG運行中使用的參數塊。

對於插補控制單位，應設置“mm”。關於其它專案有關內容，應根據需要進行設置。

表2.6 插補控制單位

No.	項目	設置值・設置範圍[單位] (通過週邊設備的設置)	備註
1	插補控制單位	mm	<ul style="list-style-type: none">在插補控制時的單位中設置“mm”。也作為程式運行、機器JOG運行中指令的指令速度、圓弧插補誤差允許範圍的單位使用。

(3) 臂長

臂長L1是從關節軸1的旋轉中心到關節軸2的旋轉中心為止的ZX平面上的距離。

臂長L2是從關節軸2的旋轉中心到關節軸3的旋轉中心為止的ZX平面上的距離。

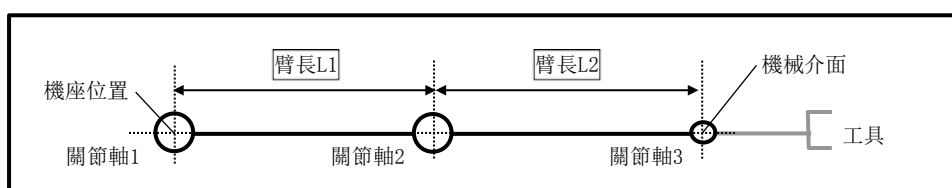


圖2.8 臂長

動作範圍類型為Type1且 $L1=L2$ 設置的情況下，關節軸2與關節軸1的差為 $180.00000[\text{degree}]$ 時(關節軸1與機械介面重合的狀態：圖2.9)，控制點將變為奇點。

對於至奇點的插補動作，應通過JOINT座標指定的關節插補進行。

[注意事項]

在直線/圓弧插補或機器JOG運行中，關節軸通過奇點附近的情況下，指令速度有可能過大。

關節軸通過奇點附近的情況下，應使用關節插補。

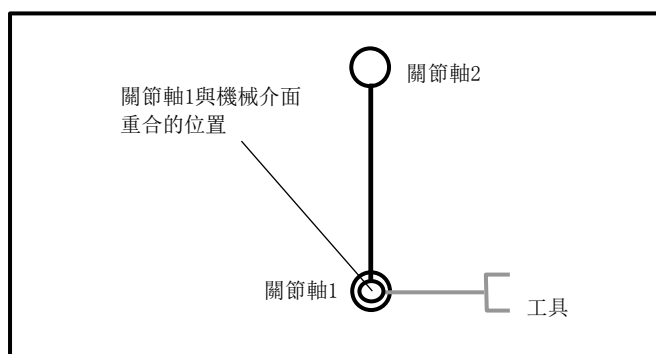


圖2.9 奇點

(4) 機座轉換

設置從世界座標原點所見的機座位置。

機座位置 (機座坐標系原點) 將變為關節軸1的旋轉中心。

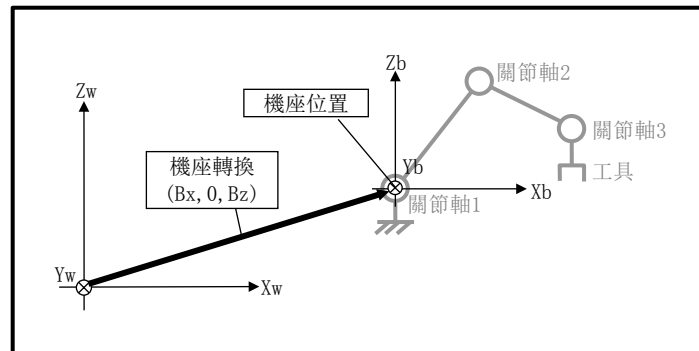


圖2.10 機座轉換

(5) 工具轉換

設置從機械介面所見的控制點的位置。

機械介面將變為關節軸3的旋轉中心。

關節軸3為0.00000 [degree]時臂的延長方向將變為工具坐標系Zt(工具轉換: Tz分量)。

工具轉換 (Tx, Ty, Tz)=(0, 0, 0)的情況下，機械介面將變為控制點。

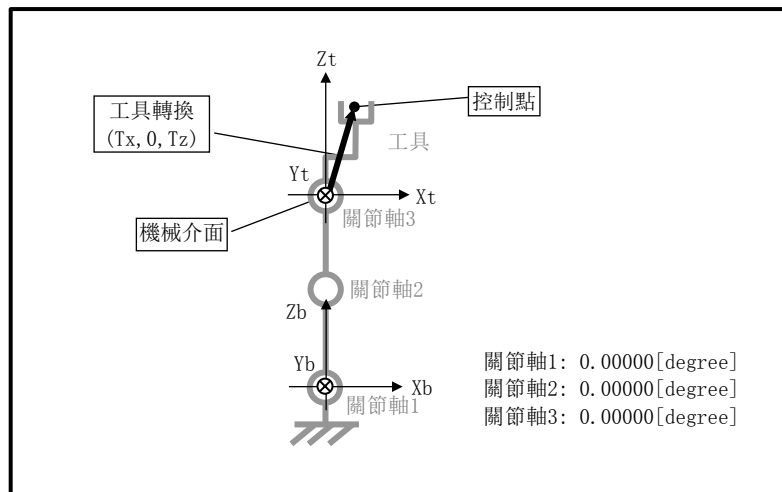
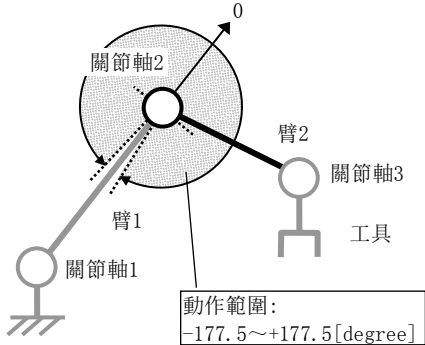
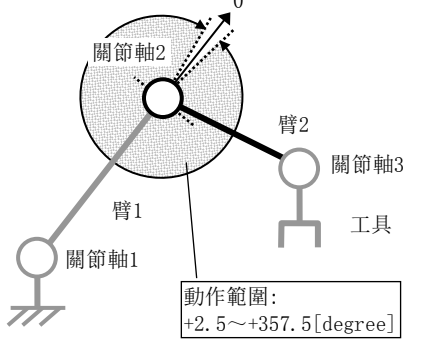


圖2.11 工具轉換

(6) 動作範圍類型

(a) 關節軸2的動作範圍有下述2種類型。應根據機器人的動作範圍設置動作範圍類型。設置值超出範圍的情況下，將發生中度出錯30FAH(機器構成出錯)。

表2.7 插補控制單位

動作範圍類型	設置值	關節軸2的動作範圍[degree]
Type0	0	 <p>動作範圍: -177.5~+177.5[degree]</p>
Type1	1	 <p>動作範圍: +2.5~+357.5[degree]</p>

(b) 為了在各自類型的動作範圍內，應對關節軸2的各軸行程極限(固定參數)進行設置(設置在0.00000~359.99999[degree]範圍內的值)。設置超出動作範圍的情況下，將發生中度出錯30FAH(機器構成出錯)。

2.3.2 軸設置參數(固定參數)的設置

應在進行了關節軸定義的軸的固定參數中設置下述項目。

(1) 固定參數一覽

表2.8 固定參數一覽

No.	項目	設置值・設置範圍[單位] (通過週邊設備的設置)			備註
		關節軸1	關節軸2	關節軸3	
1	單位設置	degree			<ul style="list-style-type: none"> 對於關節軸的單位，選擇 [degree]。
2	行程極限上限	0.00000～ 177.50000 [degree]	Type0: 0.00000～ 177.50000 [degree] Type1: 2.50000～ 357.50000 [degree]	0.00000～ 177.50000 [degree]	<ul style="list-style-type: none"> 設置機械的移動範圍的上限值/下限值。 應進行設置以確保行程極限上限 ≠ 下限。 關節軸1～關節軸3的動作範圍有限制。設置不正確的情況下，將發生中度出錯30FAH(機器構成出錯)。
3	行程極限下限	0.00000～ 177.50000、 182.50000～ 359.99999 [degree]	Type0: 0.00000～ 177.50000、 182.50000～ 359.99999 [degree] Type1: 2.50000～ 357.50000 [degree]	0.00000～ 177.50000、 182.50000～ 359.99999 [degree]	關於行程極限設置的詳細內容，請參閱(2)。

(2) 行程極限設置

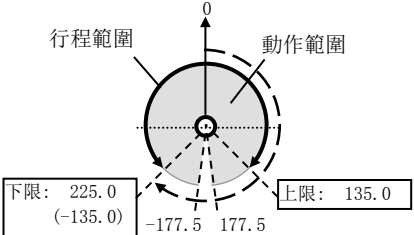
應根據動作範圍對各關節軸的行程範圍(行程極限)進行設置。

表2.9 旋轉軸的動作範圍

關節軸	動作範圍[degree]	行程範圍[degree]
關節軸1	-177.50000~177.50000	182.50000~177.50000
關節軸2	根據動作範圍類型設置, 動作範圍將變為下述範圍。 Type0: -177.50000~177.50000 Type1: 2.50000~357.50000	根據動作範圍類型設置, 動作範圍將變為下述範圍。 Type0: 182.50000~177.50000 Type1: 2.50000~357.50000
關節軸3	-177.50000~177.50000	182.50000~177.50000

對於關節軸1、關節軸2(Type0)及關節軸3的行程極限(固定參數)的設置值, 通過在0.00000~359.99999[degree]範圍內的值進行設置。

表2.10 行程極限設置示例(關節軸1、2)

行程範圍	行程極限設置值	
	上限[degree]	下限[degree]
	135.00000	225.00000 (-135.00000)

2.4 點數據

(1) 使用機器類型R5時，點塊資料的設置範圍如下表所示。

表2.11 點數據(位置型)的設置範圍

位置分量 名稱	內容	指令範圍	
		絕對值指令時 (ABS)	增量值指令時 (INC)
X	沿X座標方向移動的位置(距離)	-214748364.8 ~ 214748364.7[μm]	-214748364.7 ~ 214748364.7[μm]
Y	沿Y座標方向移動的位置(距離)* ¹	0.0	
Z	沿Z座標方向移動的位置(距離)	-214748364.8 ~ 214748364.7[μm]	-214748364.7 ~ 214748364.7[μm]
A	使A座標旋轉的角度* ¹	0.00000	
B	使B座標旋轉的角度	0.00000~ 359.99999[degree]	-359.99999~ 359.99999[degree]
C	使C座標旋轉的角度* ¹	0.00000	
FL1	結構標誌1	H0 ~ HFFFF	
FL2	結構標誌2* ¹	H0	

*1: 設置值將被忽略。

表2.12 點數據(關節型)的設置範圍

位置分量 名稱	內容	指令範圍	
		絕對值指令時 (ABS)	增量值指令時 (INC)
J1	JNT1的移動位置 (距離)	0. 00000 ～ 177. 50000、 182. 50000 ～ 359. 99999[degree]	-359. 99999 ～ 359. 99999[degree]
J2	JNT2的移動位置 (距離)	Type0: 0. 00000 ～ 177. 50000、 182. 50000 ～ 359. 99999[degree] Type1: 2. 50000 ～ 357. 50000[degree]	
J3	JNT3的移動位置 (距離)	0. 00000 ～ 177. 50000、 182. 50000 ～ 359. 99999[degree]	
J4	JNT4的移動位置 (距離) ^{*1}	0	
J5	JNT5的移動位置 (距離) ^{*1}		
J6	JNT6的移動位置 (距離) ^{*1}		
－	禁止用戶使用 ^{*1}	H0	
－	禁止用戶使用 ^{*1}	H0	

*1: 設置值將被忽略。

(2) 結構標誌1 (FL1) 的結構如下所示。

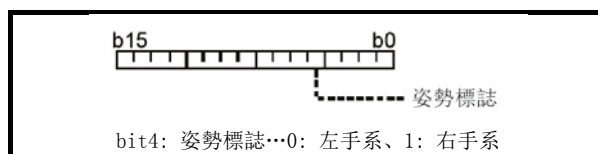


圖2.12 結構標誌1 (FL1)

(3) 對於結構標誌 (FL) 的 bit4 中指定的機器人的姿勢，根據關節軸2的狀態存在右手系及左手系。

在移動時的起點與終點中結構標誌 (FL1) 的 bit4 不同的情況下，應使用關節插補。

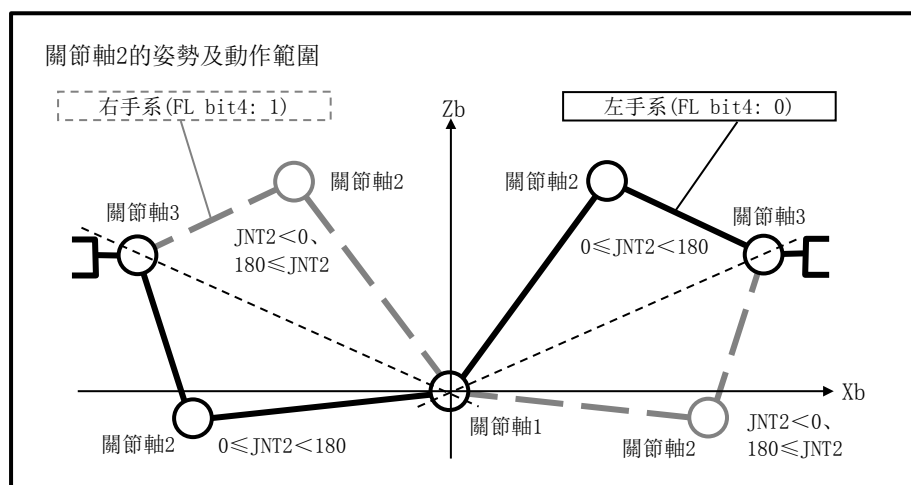


圖2.13 姿勢標誌