

附加庫
機器庫 (機器類型R4)

用戶手冊

BCN-B62005-820-*

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R4	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	8
2.3 定位控制用參數	9
2.3.1 機器參數的設置	9
2.3.2 軸設置參數(固定參數)的設置.....	12
2.4 點數據	13

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009“機器庫(機器類型R4)”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
2軸構成 關節型 機器類型	MCNTYP-R004	McnType004. 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	附加庫版本		文件大小[byte]	記憶體使用量 [byte]
	主要版本	次要版本		
McType004. adm	01	01	4386	4480
	01	02	4578	4736

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	SW1DND-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R4	01	01	06	1.120A	—
機器類型R4 動作範圍類型1	01	02	06	1.120A	—

2. 機器類型R4

2.1 性能規格

(1) 在機器類型R4中，可以對下圖所示的2軸垂直多關節機器人進行控制。

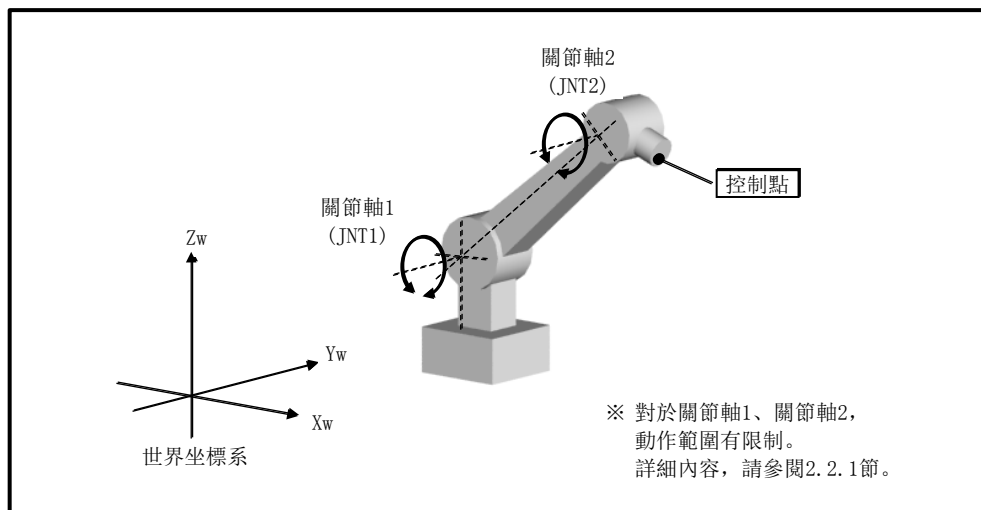


圖2.1 控制物件的機器人

(2) 機器類型R4的規格如下表所示。

表2.1 機器類型R4規格一覽

項目		規格
機器類型		4
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：Type0: $-177.50000 \sim 177.50000$ [degree] Type1: 任意*1
	關節軸2 (JNT2)	旋轉軸 動作範圍：Type0: $-177.50000 \sim 177.50000$ [degree] Type1: 任意*1
	關節軸3 (JNT3)	—
	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: $-214748364.8 \sim 214748364.7$ [μm] Zw: $-214748364.8 \sim 214748364.7$ [μm] 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)的各座標分量JOG運行

*1: 應設置動作範圍以確保在1個旋轉以內，將動作範圍外設置為 5.00000 [degree]以上。

2.2 機器人的結構及坐標系

機器類型R4中控制的機器人的結構如下圖所示。

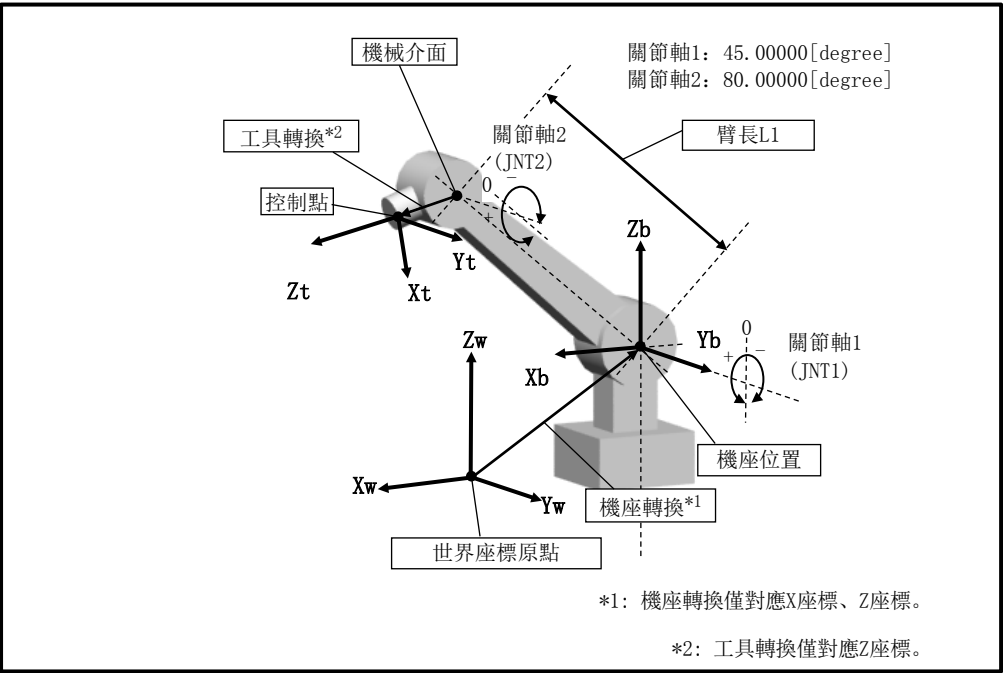


圖2.2 機器人的結構

2.2.1 關節軸構成

- (1) 該機器人是2軸(關節軸1～關節軸2)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2.6。

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: Type0: -177.50000~177.50000[degree] Type1: 任意 ^{*1}
關節軸2 (JNT2)	旋轉軸	動作範圍: Type0: -177.50000~177.50000[degree] Type1: 任意 ^{*1}
關節軸3 (JNT3)	—	—
關節軸4 (JNT4)	—	—
關節軸5 (JNT5)	—	—
關節軸6 (JNT6)	—	—

*1: 應設置動作範圍以確保在1個旋轉以內，將動作範圍外設置為5.00000[degree]以上。

(3) 應構成各旋轉軸的0.00000[degree]的位置如下圖所示的系統。

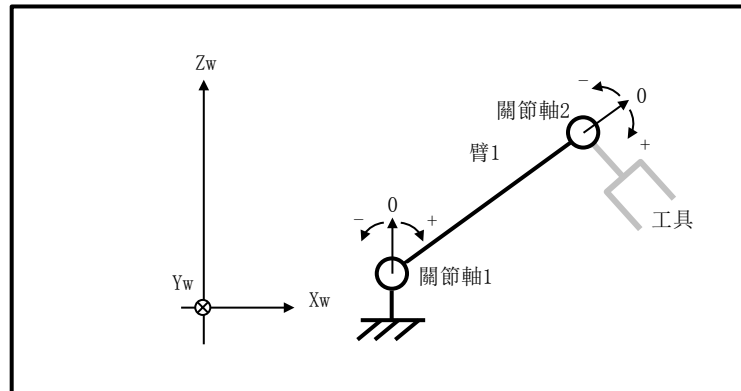


圖2.3 機器人的關節軸

(4) Type0的情況下，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。

Type1的情況下，應設置動作範圍以確保在1個旋轉以內，將動作範圍外設置為5.00000[degree]以上。

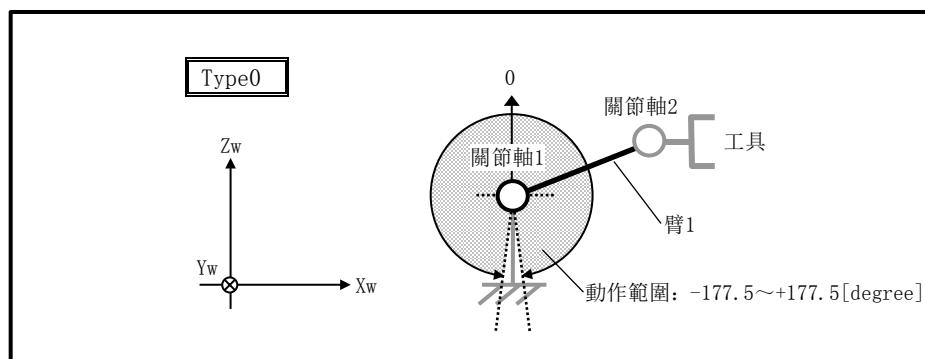


圖2.4 關節軸1的動作範圍

(5) Type0的情況下，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。

Type1的情況下，應設置動作範圍以確保在1個旋轉以內，將動作範圍外設置為5.00000[degree]以上。

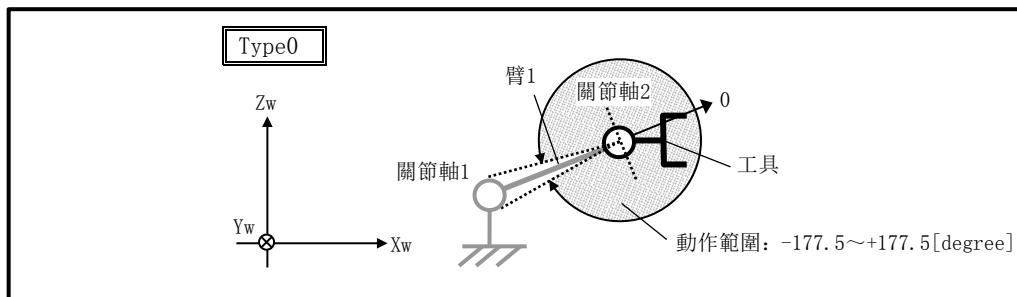


圖2.5 關節軸2的動作範圍

2.2.2 座標構成

(1) 該機器人是以前座標、Z座標、結構標誌 (FL1) 構成的機器人。

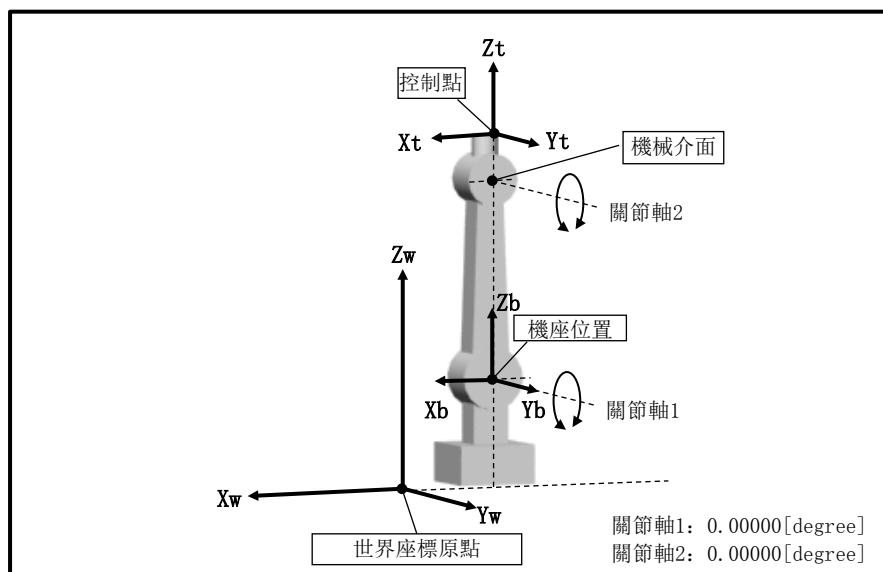
機器人的世界坐標系、機座坐標系、工具坐標系如下表所示。

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	不使用。
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)	是地面或作業檯面上設置的坐標系。
機座坐標系	(Xb, Zb)	是機器人的機座底面上設置的坐標系。
工具坐標系	(Xt, Zt)	是將控制點設置為原點的坐標系。



(2) 機座位置是關節軸1的旋轉中心。

(3) 機械介面是關節軸2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、結構標誌進行指定。

2.3 定位控制用參數

在機器類型R4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	4		• 設置機器類型R4。	—	
	動作範圍類型*1	0、1		• 設置關節軸1、2的動作範圍。 0: Type0(關節軸1、2:-177.5～177.5 [degree]) 1: Type1(關節軸1、2: 任意)	—	
關節軸構成*1		J1	1～64	• 對於關節軸1～關節軸2，分配使用的軸No.。	—	
		J2				
		J3	0			• 不使用關節軸3～關節軸6。 應設置0。
		J4				
		J5				
		J6				
臂長		L1	0.1～100000000.0[μm]	• 設置機器人的臂長。 • 不使用臂長L2～L6。 設置值將被忽略。	(2)	
		L2	0.0[μm]			
		L3				
		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]。	—	
	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)		0.00000[degree/min]	• 不使用。 設置值將被忽略。	—	
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、B及C。 設置值將被忽略。	(3)	
		By	0.0～0.0[μm]			
		Bz	-99999999.9～99999999.9[μm]			
		Ba	0.00000[degree]			
		Bb	0.00000[degree]			
		Bc	0.00000[degree]			
工具轉換		Tx	0.0～0.0[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X、Y。 設置值將被忽略。	(4)	
		Ty	0.0～0.0[μm]			
		Tz	0.1～99999999.9[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) 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。

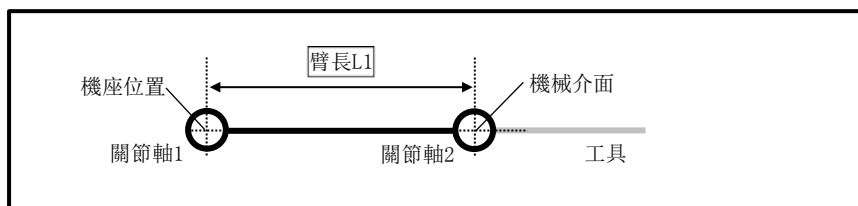


圖2.7 臂長

動作範圍類型為Type1且 $L1=Tz$ 設置的情況下，關節軸2與關節軸1的差為 $180.00000[degree]$ 時(關節軸1與控制點重合的狀態：圖2.8)，控制點將變為奇點。

[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。通過奇點附近的情況下，應使用關節插補。

此外，將關節軸定位到奇點的情況下，應通過關節軸座標指定的關節插補進行。

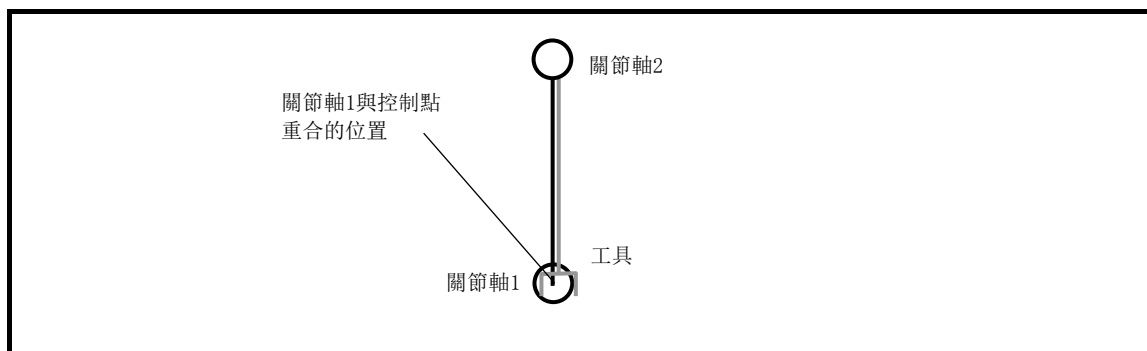


圖2.8 奇點

(3) 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。

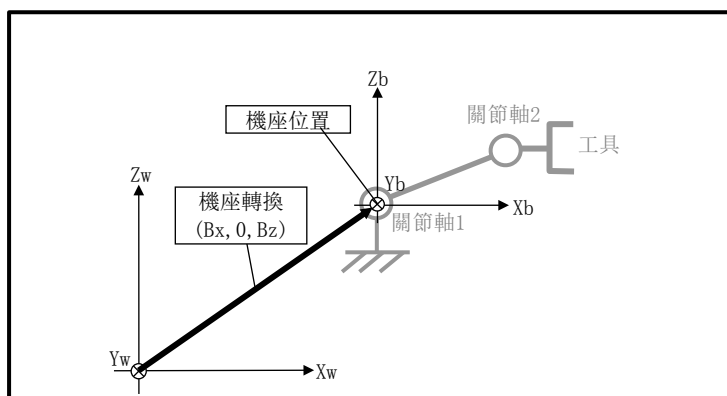


圖2.9 機座轉換

(4) 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2的旋轉中心。

關節軸1及關節軸2為0.00000[degree]時，臂的延長方向將變為工具坐標系 Z_t (工具轉換： T_z 分量)。

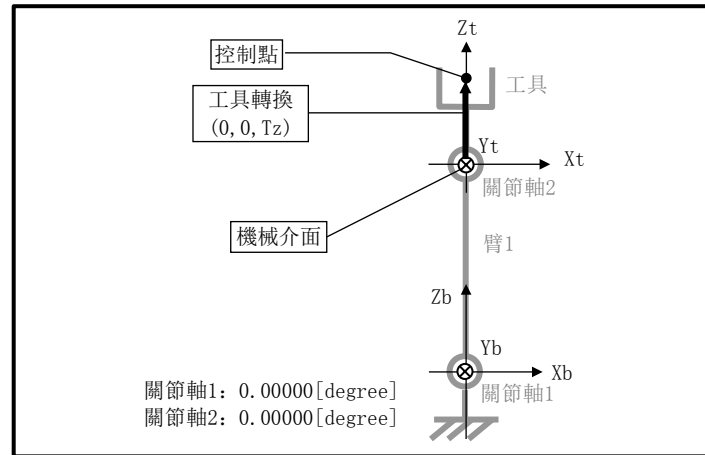


圖2.10 工具轉換

2.3.2 軸設置參數(固定參數)的設置

在機器類型R4中，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2.6 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	
1	單位設置	degree		• 對於關節軸的單位，選擇[degree]。
2	行程極限上限	Type0: 0.00000~177.50000 [degree] Type1: 任意		• 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2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)。 關於行程極限設置的詳細內容，請參閱(2)。
3	行程極限下限	Type0: 0.00000~177.50000、 182.50000~359.99999 [degree] Type1: 任意		

(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。

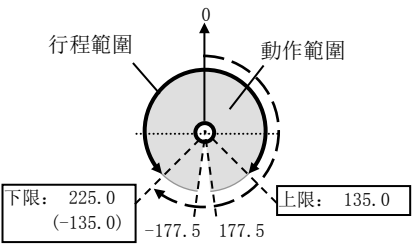
表2.7 旋轉軸的動作範圍

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

*1: 應設置動作範圍以確保在1個旋轉以內，將動作範圍外設置為5.00000[degree]以上。

對於關節軸1、2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2.8 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R4時，點塊資料的設置範圍如下表所示。

表2.9 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*1		
C	使C座標旋轉的角度*1		
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2.10 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)	Type0: 0.00000 ~ 177.50000、 182.50000 ~ 359.99999 [degree] Type1: 0.00000 ~ 359.99999 [degree]	-359.99999 ~ 359.99999 [degree]
J2	JNT2的移動位置(距離)		
J3	JNT3的移動位置(距離)* ¹	0	
J4	JNT4的移動位置(距離)* ¹		
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。

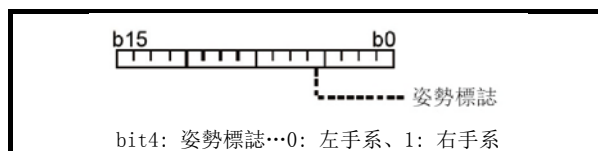


圖2.11 結構標誌1 (FL1)

(3) 對於結構標誌1 (FL1) 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。

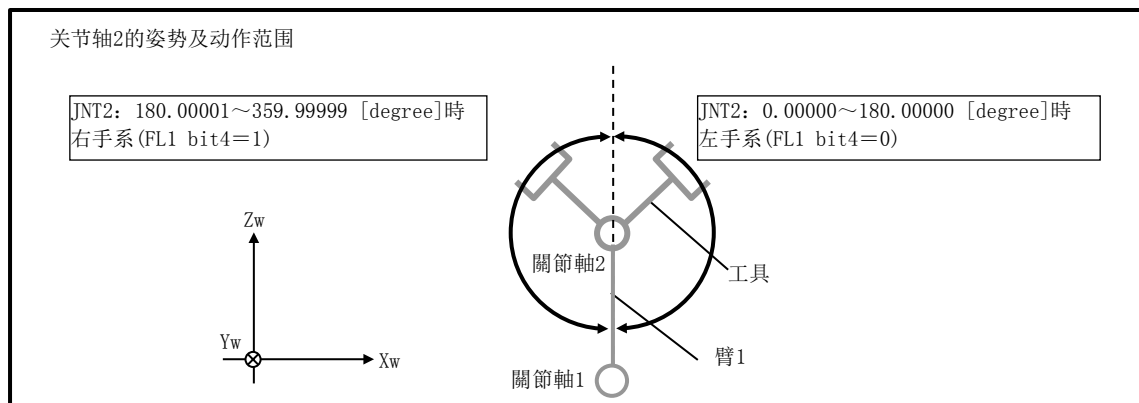


圖2.12 姿勢標誌