

EPSON

EPSON RC+ 7.0

Ver.7.5

使用指南

程式開發軟體

Rev.10

TCM23YS6223F

翻譯版

EPSON RC+ 7.0 (Ver.7.5)

使用指南

Rev.10

©Seiko Epson Corporation 2012-2023

前言

感謝您選購本公司的機器人產品。
本手冊包含正確使用機器人所需的資訊。
在安裝機器人系統之前，請務必詳閱本手冊及其他相關手冊。
請將本手冊放在方便隨時取用的地方。

所有機器人產品都經過嚴格的測試和檢查，以確保性能符合我們的標準。但請注意，如果超出手冊中所描述的使用條件來使用我們的機器人系統，產品的基本功能可能無法正常發揮。

本手冊的內容包括我們能夠預見到的危險和問題。請務必遵守本文檔中所述的安全注意事項，以確保安全並正確的使用我們的機器人系統。

商標

Microsoft、Windows、Windows標誌、Visual Basic和Visual C++是Microsoft Corporation在美國和/或其他國家的註冊商標或商標。Pentium是Intel Corporation的商標。XVL是Lattice Technology, Co., Ltd.的註冊商標。其他品牌及產品名稱均為其各自所有者的商標或註冊商標。

本手冊中的商標符號

Microsoft® Windows® 8 operating system

Microsoft® Windows® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

本手冊中的Windows 8、Windows 10和Windows 11分別指上述作業系統。在某些情況下，Windows通常是指Windows 8、Windows 10和Windows 11。

聲明

未經授權，不得翻印或複製本手冊的任何內容。
本手冊內容如有變更，恕不另行通知。
如果發現本手冊有任何錯誤或有對內容有任何意見，歡迎與我們聯繫。

製造商

SEIKO EPSON CORPORATION

諮詢服務

如需詳細資訊，請參閱下列手冊開頭的供應商。

機器人系統 安全手冊 請先行閱讀本手冊

1. 簡介	1
1.1 歡迎使用 EPSON RC+ 7.0.....	1
1.2 系統概述.....	2
1.2.1 控制器.....	2
1.2.2 軟體.....	4
1.2.3 模擬器.....	4
1.2.4 系統需求.....	5
1.2.5 系統方塊圖.....	5
1.3 選配件.....	6
1.4 使用 Windows 8 時的注意事項.....	6
1.5 EPSON RC+ 5.x 和 6.x 使用者.....	6
1.6 EPSON RC+ 3.x 和 4.x 使用者.....	6
1.7 SPEL for Windows 使用者.....	6
1.8 手冊.....	7
1.9 控制器連接 Ethernet 的安全性.....	8
1.9.1 設置 PC (Ethernet) 連接身份驗證密碼.....	8
1.9.2 連接 PC (Ethernet).....	10
1.9.3 遠端 Ethernet.....	10
1.9.4 禁用控制器的 PC Ethernet 連接身份驗證.....	10
1.10 Compact Vision CV2-A 的 Ethernet 連接安全性.....	11
1.11 給料器的 Ethernet 連接安全性.....	11
2. 安全	12
2.1 關於符號.....	12
2.2 定義.....	12
2.2.1 機器人運行功率.....	12
2.2.2 安全防護.....	13
2.2.3 操作模式.....	13
2.2.4 啟動模式.....	13
2.2.5 改變操作模式.....	14
2.2.6 緊急停止.....	14
2.2.7 示教墜飾.....	14
2.3 設計與安裝的安全相關要求.....	15
2.4 機器人操作的注意事項.....	15
2.5 專案及控制器備份.....	15
3. 開始使用	16
3.1 硬體安裝.....	16
3.2 軟體安裝.....	16

3.3 Windows 安全性管理	16
4. 操作	17
4.1 系統開機程序	17
4.2 啟動 EPSON RC+ 7.0.....	17
4.2.1 啟動順序.....	18
4.2.2 啟動配置.....	22
4.2.3 啟動模式.....	22
4.2.4 啟動模式對話框.....	23
4.2.5 啟動模式：程式.....	23
4.2.6 啟動模式：自動.....	24
4.2.7 自動啟動.....	24
4.2.8 使用監視器模式.....	25
4.2.9 Windows 登錄	25
4.2.10 命令行選項	26
4.2.11 使用命令行選項	27
4.3 與控制器進行通信	28
4.3.1 配置與控制器進行通信	28
4.3.2 USB 通信.....	28
4.3.3 Ethernet 通信	29
4.3.4 控制裝置不是 PC 時的連接	30
4.3.5 專案控制器追蹤.....	31
4.4 撰寫您的第一個程式	32
5. EPSON RC+ 7.0 GUI	37
5.1 GUI 概述.....	37
5.2 工具條	38
5.3 專案瀏覽器窗格.....	39
內容功能表	39
5.4 狀態視窗窗格	39
5.5 狀態條	40
5.6 線上說明.....	41
5.7 [文件]功能表	42
5.7.1 [新建] (文件功能表)	42
5.7.2 [打開] (文件功能表)	43
5.7.3 [關閉] (文件功能表)	43
5.7.4 [保存] (文件功能表)	44
5.7.5 [另存為] (文件功能表).....	44
5.7.6 [恢復] (文件功能表)	44
5.7.7 [重新命名] (文件功能表).....	44
5.7.8 [刪除] (文件功能表)	45

5.7.9 [導入] (文件功能表).....	46
5.7.10 [列印] (文件功能表).....	47
5.7.11 [退出] (文件功能表).....	48
5.8 [編輯]功能表	49
5.8.1 [取消] (編輯功能表).....	49
5.8.2 [重做] (編輯功能表).....	49
5.8.3 [剪下] (編輯功能表).....	49
5.8.4 [複製] (編輯功能表).....	49
5.8.5 [複製] (編輯功能表).....	49
5.8.6 [查找] (編輯功能表).....	50
5.8.7 [查找下一個] (編輯功能表).....	50
5.8.8 [替換] (編輯功能表).....	51
5.8.9 [全選] (編輯功能表).....	51
5.8.10 [縮進] (編輯功能表).....	51
5.8.11 [減少縮進] (編輯功能表).....	51
5.8.12 [轉換批註] (編輯功能表)	52
5.8.13 [取消轉換批註] (編輯功能表).....	52
5.8.14 [跳轉定義] (編輯功能表)	52
5.8.15 [向後巡覽] (編輯功能表)	52
5.8.16 [向前巡覽] (編輯功能表)	52
5.9 [查看]功能表	53
5.9.1 [專案瀏覽器] (查看功能表).....	53
5.9.2 [狀態視窗] (查看功能表)	53
5.9.3 [系統歷史記錄] (查看功能表).....	54
5.9.4 [起始視窗] (查看功能表)	55
5.10 [專案] 功能表	56
5.10.1 [精靈] (專案功能表).....	56
5.10.1.1 專案精靈的使用方法.....	57
(1) [空專案]	58
(2) [從範本]	59
(3) [挑選和放置不用視覺]	60
(4) [使用視覺拾取和放置]	64
執行專案精靈後	71
5.10.1.2 連接控制器	71
5.10.1.3 選擇攝影機	73
5.10.1.4 設定 I/O	75
5.10.1.5 機器人點	76
5.10.1.6 機器人步進與點教導.....	76
5.10.1.7 機器人工具	76
5.10.1.8 透過視覺偵測零件	77
5.10.1.9 設定末端夾具.....	78
5.10.2 [新建] (專案功能表).....	80
5.10.3 [打開] (專案功能表).....	81
5.10.4 [最近的專案]子功能表 (專案功能表).....	82
5.10.5 [關閉] (專案功能表).....	82

5.10.6 [編輯] (專案功能表)	82
5.10.7 [保存] (專案功能表)	84
5.10.8 [另存為] (專案功能表)	84
5.10.9 [重新命名] (專案功能表)	85
5.10.10 [導入] (專案功能表)	86
5.10.11 [導出] (專案功能表)	90
5.10.12 [複製] (專案功能表)	92
5.10.13 [刪除] (專案功能表)	93
5.10.14 [創建] (專案功能表)	93
5.10.15 [重新創建] (專案功能表)	93
5.10.16 [屬性] (專案功能表)	94
5.10.17 [同步專案] (專案功能表)	108
5.11 [運行] 功能表	110
5.11.1 [運行視窗] (運行功能表)	110
5.11.2 [操作員視窗] (運行功能表)	110
5.11.3 [逐行執行] (運行功能表)	110
5.11.4 [跳行執行] (運行功能表)	110
5.11.5 [執行] (運行功能表)	111
5.11.6 [返回] (運行功能表)	111
5.11.7 [停止] (運行功能表)	111
5.11.8 [中斷點設定] (運行功能表)	111
5.11.9 [清除所有中斷點] (運行功能表)	112
5.11.10 [顯示變數] (運行功能表)	112
5.11.11 [調用棧] (運行功能表)	113
5.12 [工具] 功能表	114
5.12.1 [機器人管理器] (工具功能表)	114
5.12.2 [命令窗口] (工具功能表)	160
5.12.3 [I/O 監視器] (工具功能表)	161
5.12.4 [任務管理器] (工具功能表)	164
5.12.5 [巨集指令] (工具功能表)	167
5.12.6 [I/O 標籤編輯器] (工具功能表)	168
5.12.7 [用戶錯誤編輯器] (工具功能表)	170
5.12.8 [控制器] (工具功能表)	171
5.12.9 [視覺] (工具功能表)	176
5.13 [設置] 功能表	177
5.13.1 [電腦與控制器通信] (設置功能表)	177
5.13.2 [系統配置] (設置功能表)	178
5.13.3 [選項] (設置功能表)	196
5.13.4 [選配設置] (設置功能表)	203
5.14 [窗口] 功能表	204
5.14.1 [層疊] (窗口功能表)	204
5.14.2 [垂直排列] (窗口功能表)	204
5.14.3 [水準排列] (窗口功能表)	205
5.14.4 [圖示排列] (窗口功能表)	205

5.14.5 [關閉所有視窗] (窗口功能表).....	206
5.14.6 [1、2、3 顯示] (窗口功能表).....	206
5.14.7 [窗口] (窗口功能表).....	206
5.15 [說明] 功能表.....	207
5.15.1 [說明] (說明功能表).....	207
5.15.2 [內容]命令 (說明功能表).....	207
5.15.3 [索引]命令(說明功能表).....	208
5.15.4 [查找]命令(說明功能表).....	208
5.15.5 [手冊]子功能表 (說明功能表).....	209
5.15.6 [關於 EPSON RC+ 7.0] (說明功能表).....	209

6. SPEL+語言 210

6.1 概述.....	211
6.2 程式結構.....	211
6.2.1 什麼是 SPEL+程式？.....	211
6.2.2 調用函數.....	211
6.3 命令與聲明.....	212
6.4 函數與變數名稱(命名限制).....	212
6.5 資料類型.....	213
6.6 運算子.....	213
6.7 使用變數.....	214
6.7.1 變數範圍.....	214
6.7.2 本地變數.....	214
6.7.3 模組變數.....	214
6.7.4 全域變數.....	215
6.7.5 全域保留變數.....	215
6.7.6 陣列.....	216
6.7.7 初始值.....	216
6.7.8 清除陣列.....	216
6.8 使用字串.....	217
6.9 使用檔案.....	218
6.10 多重聲明.....	219
6.11 標籤.....	219
6.12 批註.....	219
6.13 錯誤處理.....	220
6.14 多工處理.....	222
6.15 使用多個機器人.....	223
6.16 座標系統.....	224
6.16.1 概述.....	224
6.16.2 機器人座標系統.....	225
6.16.3 本地座標系統.....	230

6.16.4	工具座標系統	230
6.16.5	ECP 座標系統(選配件)	232
6.17	機器人手臂方向	235
6.17.1	SCARA 機器人手臂方向	235
6.17.2	6 軸機器人手臂方向	236
6.17.3	RS 系列手臂方向	240
6.17.4	N 系列手臂方向	244
6.18	機器人動作命令	250
6.18.1	機器人回起始位	250
6.18.2	Point to point 動作	250
6.18.3	線性動作	250
6.18.4	曲線	251
6.18.5	關節動作	251
6.18.6	控制位置準確度	251
6.18.7	CP 動作速度 / 加速和工具方向	252
6.18.8	短距離的 PTP 速度 / 加速	252
6.18.9	衝壓運動	252
6.18.10	碰撞偵測功能(機器人運動錯誤的偵測功能)	253
6.18.11	扭矩限制功能	256
6.18.12	負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式	258
6.19	使用機器人點	264
6.19.1	定義點	264
6.19.2	透過點標籤參照點	264
6.19.3	使用變數參照點	265
6.19.4	在程式中使用點	265
6.19.5	將點導入程式	265
6.19.6	保存及裝載點	265
6.19.7	點屬性	266
6.19.8	擷取及設置點座標	267
6.19.9	點更改	267
6.20	輸入及輸出控制	268
6.20.1	硬體 I/O	268
6.20.2	記憶體 I/O	268
6.20.3	I/O 命令	268
6.21	使用 Trap	269
6.21.1	Trap 觸發系統狀況時的注意事項	270
6.22	特殊任務	271
6.22.1	使用特殊任務的注意事項	271
6.22.2	NoPause/NoEmgAbort 任務規範	273
6.22.3	NoPause/NoEmgAbort 任務範例	274
6.23	背景任務	275
6.23.1	背景任務的主要功能	275
6.23.2	設置及啟動背景任務	275
6.23.3	暫停背景任務(從啟動狀態下)	276

6.23.4 會在背景任務中發生錯誤的命令	278
6.23.5 背景任務及遠程控制.....	278
6.24 預先定義的常數.....	279
6.25 調用動態連結程式庫中的原生函數.....	279
調用原生 DLL 的範例.....	279
步驟 1: 決定原生 DLL 的變數類型	279
步驟 2: 創建原生 DLL	280
步驟 3: 從 SPEL+調用 DLL 函數	284

7. 創建 SPEL+應用程式 285

7.1 設計應用程式.....	285
7.1.1 創建簡易的應用程式.....	285
7.1.2 應用程式佈局.....	285
7.1.3 開機時自動啟動	287
7.2 管理專案.....	288
7.2.1 概述	288
7.2.2 創建新建專案.....	289
7.2.3 配置專案.....	289
7.2.4 創建專案.....	290
7.2.5 備份專案.....	290
7.3 編輯程式.....	291
開啟要編輯的程式.....	291
7.3.1 程式規則.....	291
7.3.2 輸入程式碼	291
7.3.3 語法說明.....	292
7.3.4 語法錯誤.....	293
7.4 編輯點	294
7.5 運行及偵錯程式.....	296
運行程式	296
7.5.1 運行視窗.....	296
7.5.2 偵錯	298
7.6 操作員視窗	302
7.6.1 操作員視窗配置.....	303
7.6.2 自動啟動配置.....	303
7.7 使用遠程控制.....	303
7.8 使用加密檔	304

8. 模擬器 305

8.1 模擬器功能	305
8.1.1 概述	305
8.2 使用模擬器	306

8.2.1	使用範本.....	306
8.2.2	使用使用者創建的系統.....	308
8.3	功能描述.....	316
8.3.1	[機器人模擬器]視窗佈局.....	316
(1)	工具條.....	317
(2)	佈局的物件群窗格.....	319
(3)	屬性窗格.....	320
(4)	3D 顯示.....	340
(5)	二維佈局.....	342
(6)	記錄 / 播放.....	343
(7)	載入 CAD 檔案.....	345
(8)	儲存 CAD 檔案.....	345
8.3.2	模擬器設定.....	347
8.3.3	工件/安裝的設備設定.....	355
8.3.4	碰撞偵測.....	357
8.3.5	CAD To Point.....	359
8.3.6	CAD to Point for ECP.....	367
8.3.7	虛擬控制器.....	373
8.3.8	與控制器連接.....	374
8.3.9	虛擬攝影機設定和攝影機視圖顯示.....	376
8.3.10	BOX 的運動限制.....	378
8.3.11	虛擬直接示教.....	379
8.3.12	機器人操作面板的步進操作.....	380
8.4	模擬器的規格與限制.....	383
8.4.1	EPSON RC+ 7.0 套件.....	383
8.4.2	3D 顯示的規範與注意事項.....	383
8.4.3	模擬的規格與注意事項(在 PC 上執行程式).....	385
8.4.4	EPSON RC+的規範與注意事項.....	386
8.4.5	SPEL+命令執行的限制.....	387
8.4.6	EPSON RC+ 7.0 Trial 的規範與注意事項.....	390

9. 動作系統 391

9.1	標準動作系統.....	391
9.2	驅動模組軟體設定.....	391
9.3	PG 動作系統.....	391

10. 機器人配置 392

10.1	設定機器人型號.....	392
10.1.1	新增標準機器人.....	392
10.1.2	校準標準機器人.....	393
10.1.3	改變機器人系統參數.....	393
10.1.4	刪除標準機器人.....	394

10.1.5 變更機器人	395
10.2 附加軸的配置.....	396
10.2.1 添加附加 S 軸	396
10.2.2 添加附加 T 軸	396
10.2.3 改變已安裝附加軸之機器人的參數.....	396
10.2.4 標準機器人與已安裝附加軸之機器人的差異	397
10.2.5 刪除附加軸	398

11. 輸入及輸出 399

11.1 概述	399
11.2 I/O 命令.....	400
11.3 I/O 配置.....	401
11.4 監控 I/O.....	401
11.5 虛擬 I/O.....	401
11.6 現場匯流排主站 I/O	401
11.7 現場匯流排從站 I/O	402
11.7.1 Modbus 從動端	402
11.7.2 支援的函數.....	402
11.7.3 位址對應表.....	403
11.7.4 Modbus RTU	404
11.7.5 Modbus TCP.....	404
11.7.6 如何配置 Modbus	404

12. 遠程控制 407

12.1 遠程 I/O	407
12.1.1 遠程控制輸入輸出配置	408
12.1.2 控制設備配置.....	408
12.1.3 在自動模式下使用遠程控制.....	409
12.1.4 在示教模式下使用遠程控制.....	409
12.1.5 偵錯遠程控制.....	409
12.1.6 遠程輸入	410
12.1.7 遠程輸出	414
12.1.8 遠程輸入交握時序	418
12.2 遠端乙太網	421
12.2.1 遠端乙太網配置	421
12.2.2 控制設備配置.....	422
12.2.3 遠端乙太網控制執行.....	422
12.2.4 偵錯遠端乙太網控制.....	423
12.2.5 遠端 Ethernet 命令	424
12.2.6 監控命令	427
12.2.7 回應	428

12.2.8 遠端 Ethernet 控制的回應時序	430
12.3 遠端 RS232	430
12.3.1 遠端 RS232 設置	430
12.3.2 控制設備設置	431
12.3.3 遠端 RS232 控制執行	431
12.3.4 偵錯遠端 RS232 控制	432
12.3.5 遠端 RS232 命令	432
12.3.6 監控命令	437
12.3.7 回應	438
12.3.8 遠端 Ethernet 控制的回應時序	441
12.4 使用者定義的遠程輸出 I/O	441
12.4.1 何謂使用者定義的遠程輸出 I/O ?	441
12.4.2 輸出條件	441
12.4.3 輸出	442
12.4.4 限制	444
12.4.5 如何設定使用者定義的遠程輸出 I/O	446
12.4.6 使用範例	448
13. RS-232C 通信	449
13.1 RS-232C 軟體配置	449
13.2 RS-232C 命令	450
14. TCP/IP 通信	451
14.1 TCP/IP 設置	451
14.1.1 Ethernet 硬體	451
14.1.2 IP 地址	451
14.1.3 IP 閘道	452
14.1.4 測試 Windows TCP/IP 設置	452
14.2 TCP/IP 軟體配置	453
14.3 TCP/IP 命令	453
15. 安全	454
15.1 概述	454
15.2 安全配置	454
15.3 安全審計觀看器	458
15.4 SPEL+安全命令	458
16. 傳送帶跟蹤	459
16.1 概述	459

16.2 傳送帶跟蹤程序.....	461
16.3 系統結構.....	462
16.4 硬體安裝.....	465
16.5 視覺傳送帶跟蹤系統的佈線範例.....	472
16.6 傳送帶編碼器配置.....	473
16.7 驗證編碼器操作.....	474
16.8 驗證硬體傳送帶觸發 / 視覺觸發.....	475
16.9 關鍵用語.....	476
16.10 傳送帶跟蹤命令.....	477
16.11 在專案中創建傳送帶.....	479
16.12 配置傳送帶.....	480
16.13 視覺傳送帶.....	482
16.14 感測器傳送帶.....	504
16.15 校準結果.....	522
16.16 拾取區域.....	524
16.17 調整 Z 值.....	532
16.18 佇列排序.....	534
16.19 雙重註冊防止.....	535
16.20 範例程式.....	536
16.21 多傳送帶.....	539
16.22 多台機器人傳送帶.....	543
16.23 終止跟蹤.....	548
16.24 6 軸機器人的傳送帶跟蹤.....	548
16.25 跟蹤模式.....	549
16.26 如何縮短拾取週期時間.....	556
16.27 機器人姿勢.....	556
16.28 跟蹤終止線.....	557
16.29 傳送帶跟蹤的準確度改善提示.....	564
16.29.1 概述.....	564
16.29.2 系統建置提示.....	564
16.29.3 視覺校準提示.....	566
16.29.4 傳送帶校準提示.....	567
16.29.5 工件偵測故障排除.....	568
16.29.6 偏移.....	571
16.30 傳送帶上的點膠應用.....	573
16.30.1 概述.....	573
16.30.2 設置目標坐標.....	574
16.30.3 調整點膠量.....	575

17. ECP 動作	576
17.1 概述.....	576
18. 力覺	578
18.1 概述.....	578
18.2 規格.....	579
18.3 安裝.....	579
18.4 力覺感測命令.....	584
18.5 使用力覺感測觸發.....	585
沿著 Z 軸停止動作.....	585
沿著 X 或 Y 軸停止動作.....	585
19. 距離追蹤功能	586
19.1 概述.....	586
19.1.1 距離追蹤精度.....	586
19.2 連接示例.....	588
19.2.1 基本連接示例.....	588
19.2.2 點膠應用的連接示例.....	588
19.3 命令.....	589
19.4 調整參數的步驟.....	589
19.4.1 檢查類比 I/O 板的動作.....	591
19.4.2 教導機器.....	591
19.4.3 創建動作程式.....	592
19.4.4 新增距離感測器記錄程式.....	593
19.4.5 ProportionalGain 設定.....	594
19.4.6 IntegralGain 設定.....	596
19.4.7 DifferentialGain 設定.....	597
19.5 點膠應用範例.....	598
19.5.1 基本範例.....	598
19.5.2 施用量控制範例.....	599
20. 即時 I/O	600
20.1 概述.....	600
20.2 規格.....	600
20.3 用法.....	602
21. 附加軸	606
21.1 概述.....	606

21.2 規格	606
21.3 用法	608
22. 絕對準確度校準	609
22.1 概述	609
22.2 手臂長度校正	609
22.2.1 概述	609
22.2.2 更換後必須重新進行手臂長度校正測量的零件	609
22.2.3 測量手臂長度	609
22.2.4 手臂長度校正的啟動及停用	609
22.3 區域失真校正	610
22.3.1 概述	610
22.3.2 命令	610
22.3.3 使用方法	611
22.3.4 復原時	613
22.3.5 須重新設定區域時	613
22.4 關節準確度校正	614
22.4.1 概述	614
22.4.2 更換後必須重新進行關節準確度校正測量的零件	614
22.4.3 測量關節準確度	614
23. 市售視覺感測器和機器人的校準	615
23.1 概述	615
23.2 規格	616
23.3 攝影機安裝	617
23.4 參考點	618
23.5 移動攝影機的參考點	618
23.6 固定攝影機的參考點	618
23.7 命令列表	618
24. 安裝控制器選配件	619
25. Software License Agreement	620
附錄 A：專案導入自動處理	631
EPSON RC+ 6.*專案導入	631
EPSON RC+ 5.*專案導入	631
EPSON RC+ 3.* / 4.*專案導入	631

SPEL for Windows 2.*專案導入633

附錄 B：EPSON RC+ 7.0 軟體 635

EPSON RC+ 7.0 軟體安裝635
安裝 Service Pack637
安裝 EPSON RC+ 7.0 軟體之後638
EPSON RC+ 7.0 軟體更新638

附錄 C：無法使用模擬器功能的機器人型號清單 639

X5 系列639
G6 系列639
G10 系列640
G20 系列641

1. 簡介

1.1 歡迎使用 EPSON RC+ 7.0

歡迎使用 EPSON RC+ 7.0 專案管理及開發環境。EPSON RC+ 7.0 是用來開發機器人控制器的應用程式軟體。

EPSON RC+ 7.0 的特色

- 可在 Windows 上操作
- 整合式應用程式開發環境
- 透過 USB 或 Ethernet 與控制器進行通信
- 可讓您連接一台電腦與多個控制器
- 多個同步會話
- SPEL+程式語言
功能強大、使用簡易的類 BASIC 程式語言、支援多工處理、機器人動作控制、I/O 控制及網路功能。
- I/O 系統包含數字 I/O 板與現場匯流排 I/O
- TCP/IP 與 RS-232C 通信
- 背景任務
控制整個系統
- 資料庫存取
- Vision Guide 選配件
整合式視覺機器人指引
- RC+ API 選配件
可讓您使用標準 Microsoft .NET 編程環境(包括 Microsoft Visual Basic 和 Microsoft Visual C++)控制系統。
- 安全選項
可讓您在系統上管理所有 EPSON RC+使用者。此還包含用法審計，讓您追蹤系統的使用時數及是否作過改變。
- 傳送帶跟蹤選配件
可讓一或多個機器人利用視覺或感測器從移動的傳送帶中拾取工件。
- PG 動作系統選配件
可讓您使用第三方的馬達及驅動程式來控制輔助設備，例如 XY 滑台、滑軌等。
- ECP 選配件
支援有關固定點的 CP 動作。
- GUI Builder 選配件
整合式 GUI 開發工具
- Force Guide 選配件
可讓機器人使用力矩／力覺及測量
- 力控制
由力量感測器控制或測量力道。
- 絕對精度校準
確保座標和軌跡與實際機器人的位置和軌跡匹配。此選配僅適用於部分型號。
- VRT(選配)
減少機器人操作引起的振動。

- **PartFeeding(选配)**
可輕鬆實現由機器人所進行的零件供給。
- **安全功能(僅支援 RC700-E 控制器。部分為选配)**
可設定機器人的動作速度極限與動作範圍極限等，實現安全控制機器人的應用程式。

1.2 系統概述

EPSON RC+ 7.0 軟體用於安裝至與機器人控制器相連接的電腦上，此軟體包含多種元件，可讓您控制整個機器工作單元。EPSON RC+ 7.0 係利用 USB 或 Ethernet 與控制器進行通信。

EPSON RC+ 7.0 和控制器可用於下列環境：

從動端系統	控制器為 PLC 或 PC 單元從動端。 應用程式是使用 EPSON RC+ 7.0 進行開發。 將物件程式碼保存至控制器後，便不需要連接至電腦。 控制器受 I/O 或現場匯流排控制。
獨立系統	控制機器人及周邊設備，作為機器人控制器。 EPSON RC+ 7.0 會在自動模式中顯示簡易操作員視窗。 您可透過使用 RC+ API 選配件來控制.NET 應用程式。
離線開發系統	程式版本及專案版號可在離線 PC 上查看。
模擬系統	連接至控制器之 PC 的 EPSON RC+ 7.0 可藉由虛擬 I/O 和排練來執行程式，無需透過實際 I/O 或機器人。

1.2.1 控制器

RC700 系列

RC700 系列控制器是功能強大的機器工作單元，能控制 SCARA 機器人及 6 軸機器人。

控制器的特色

- 具有高精密度，同時具備可靠性及穩定性
- 內建動作系統
動作驅動系統可同時控制多達 6 個軸及 1 個機器人，並可至多加裝 3 個驅動單元 (僅 RC700 與 RC700-A)。

- 包含標準 I/O
- 有琳琅滿目的選配件可供選擇

如需控制器的詳細資訊，請參閱控制器手冊。

RC90

貼有下列標籤的RC90控制器可以和EPSON RC+ 7.0一起使用。



EPSON RC+ 7.0	RC90 控制器韌體
	Ver.7.0.1 之前版本
Ver.7.0.2 或之後版本	OK

OK : 相容

EPSON RC+ 7.0和控制器的所有功能皆可使用。

!!! : 相容

支援連線。建議使用EPSON RC+ 7.0 Ver.7.0.2或以上版本。

NOTE



於 EPSON RC+ 7.0 Ver.7.0.2 開始，增加了本機器人系統的 PDF 手冊。

NOTE



此選配件適用於無標籤的機器人控制器 RC90 (EPSON RC+ 5.0)。

RC90 控制器是能夠驅動 LS 系列機器人的機器人控制器。

特色：

- 內建動作驅動系統。此動作驅動系統可控制一座機器人。
- 標準 I/O
- 選購的數字 I/O 擴展板
- 選購的現場匯流排從動端可支援 DeviceNet、PROFIBUS-DP、CC-Link Ethernet/IP、PROFINET 及 EtherCAT。
- RS-232C 連接埠(標準+選購)

如需控制器的詳細資訊，請參閱控制器手冊。

RC90-B

EPSON RC+ 7.0	RC90-B 控制器韌體
	Ver.7.4.2.0 或以上版本
Ver.7.4.1 之前版本	!!!
Ver.7.4.2 或之後版本	OK

OK：相容

EPSON RC+ 7.0和控制器的所有功能皆可使用。

!!!：相容

支援連線。建議使用EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.2或以上版本。



RC90-B上沒有標籤

RC90-B 控制器是能夠驅動 LS-B 系列機器人的機器人控制器。

特色：

- 內建動作驅動系統。此動作驅動系統可控制一座機器人。
- 標準 I/O
- 選購的數字 I/O 擴展板
- 選購的現場匯流排從動端可支援 DeviceNet、PROFIBUS-DP、CC-Link Ethernet/IP、PROFINET 及 EtherCAT。
- RS-232C 連接埠(標準+選購)

如需控制器的詳細資訊，請參閱 RC90 控制器手冊。

T □ □

T 系列是控制器整合的 SCARA 機器人。

如需控制器的詳細資訊，請參閱 T 系列機器人手冊，T-B 系列機器人手冊 □

VT □ □

VT 系列是控制器整合的 6 □ 機器人。

如需控制器的詳細資訊，請參閱 VT 系列機器人手冊 □

1.2.2 軟體

EPSON RC+ 7.0 必須安裝至您的開發 PC 上。若要與控制器進行通信，電腦應支援 USB 1.1 / 2.0 或 Ethernet 通信。

您可在選購產品的當下同時購買選配件，或是在日後另行購買。

您可利用 EPSON RC+ 7.0 開發可運作於 RC700 控制器中的 SPEL+語言的應用程式軟體。

1.2.3 模擬器

模擬器功能允許在 PC 上執行簡單的機器人動作檢查，提供您思考系統佈局、測量操作時間及創建機器人程式的彈性。

從機器人自動化的導入階段到啟動機器人系統，這些功能都相當實用。

模擬器為標準配備，EPSON RC+ 7.0 Ver.7.0.0 或以上版本均支援。

如需詳細資訊，請參閱 8. 模擬器。

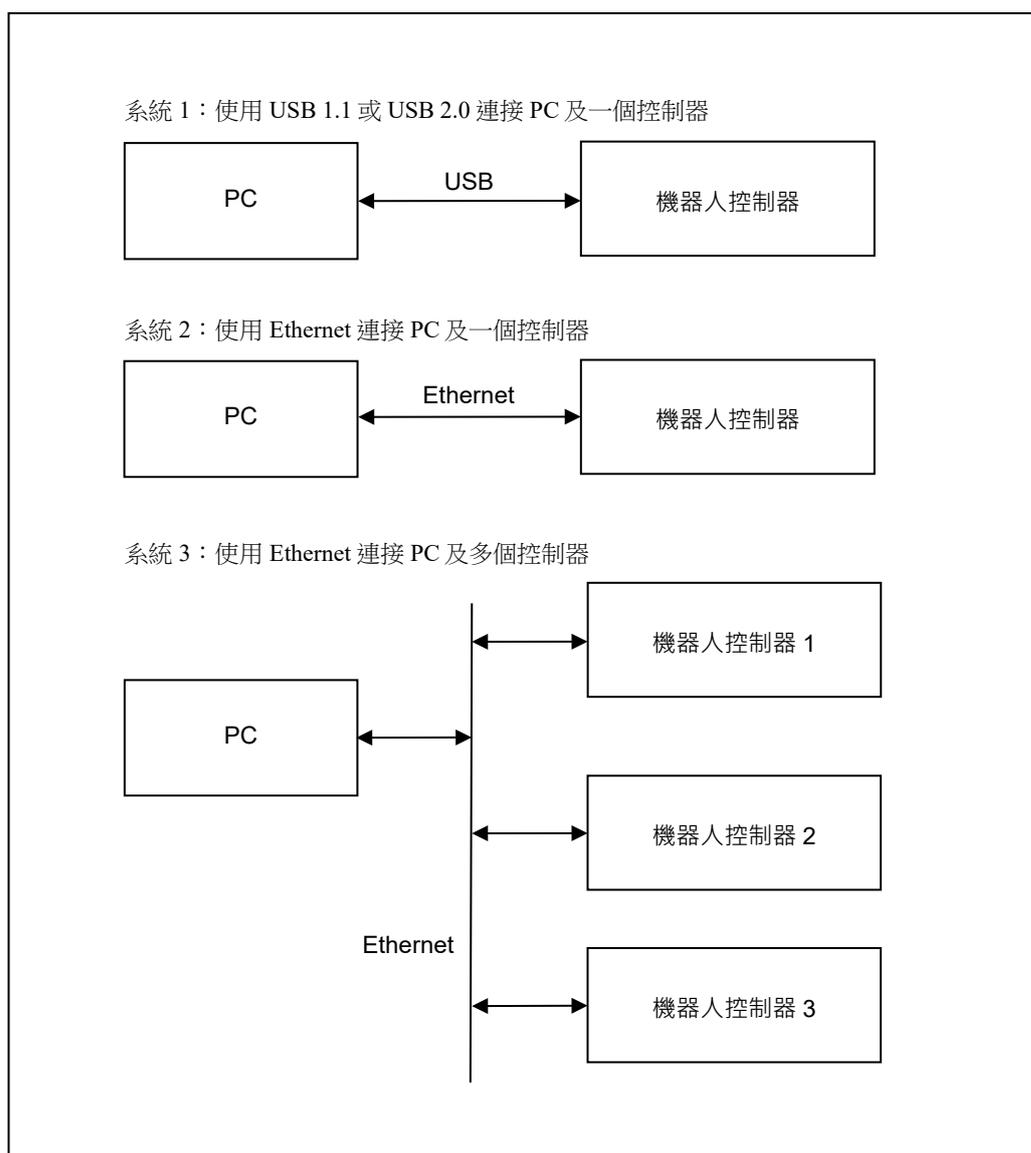
1.2.4 系統需求

為了順暢的使用 RC+軟體，請準備符合以下規格的 PC。

作業系統	Windows 8.1 Pro 64 位元版本 Windows 10 Pro 64 位元版本 Windows 11 Pro 64 位元版本
CPU	Core i5 或以上
記憶體	2 GB 或以上
硬碟可用容量	4 GB 或以上
顯示卡	支援 DirectX10.1 或以上 支援 OpenGL2.1 或以上

1.2.5 系統方塊圖

下列系統方塊圖顯示一執行 EPSON RC+ 7.0 的 PC 連接至一或多個控制器的方法。



1.3 選配件

EPSON RC+ 7.0 支援選購的控制器選配件。
請參閱 24. 安裝控制器選配件 的詳細說明。

1.4 使用 Windows 8 時的注意事項

使用 Ethernet 將開發 PC 連接到機器人控制器
機器人控制器不支援網際網路通訊協定第六版 (TCP/IPv6)。當使用 Ethernet 將開發 PC 連接至機器人控制器時，務必使用網際網路通訊協定第四版 (TCP/IPv4)。

1.5 EPSON RC+ 5.x 和 6.x 使用者

EPSON RC+ 7.0 相容於 EPSON RC+ 5.x 和 6.x 的操作及語言。
在 EPSON RC+ 7.0 中，您可使用 EPSON RC+ 5.x 和 6.x 的所有命令。
您可使用 I/O 和通信埠的目前編號。
若要在 EPSON RC+ 7.0 環境中啟動 EPSON RC+ 5.x 和 6.x 專案，請使用[專案]功能表-[導入]來轉換專案。
藉由上述轉換程序，整個專案將可使用 EPSON RC+ 7.0 複製。
 \EPSONRC50\Project 目錄 → \EpsonRC70\Project 目錄
 \EPSONRC60\Project 目錄 → \EpsonRC70\Project 目錄

1.6 EPSON RC+ 3.x 和 4.x 使用者

EPSON RC+ 7.0 相容於 EPSON RC+ 3.x 和 4.x 的操作。
在 EPSON RC+ 7.0 中，有幾個新的命令已加入 SPEL+語言。雖然其中也刪除或修改了一些命令，但大多數命令仍可使用。
若要在 EPSON RC+ 7.0 環境中啟動 EPSON RC+ 3.x 或 4.x 專案，請使用[專案]功能表-[導入]來轉換專案。
藉由上述轉換程序，整個專案將可使用 EPSON RC+ 7.0 複製。
 \EPSONRC\Project 目錄 → \EpsonRC70\Project 目錄
如需詳細資訊，請參閱 附錄 A：專案導入自動處理。

1.7 SPEL for Windows 使用者

EPSON RC+ 7.0 相容於 SPEL for Windows 1.x 和 2.x 的操作。
在 EPSON RC+ 7.0 中，有許多新的命令已加入 SPEL+語言(取代 SPEL)。此外，亦刪除或修改了一些命令。
若要在 EPSON RC+ 7.0 環境中啟動 SPEL for Windows 2.x 專案，請使用[專案]功能表-[導入]來轉換專案。
藉由上述轉換程序，檔案將會複製到新的目錄，或程式將會選擇性透過 EPSON RC+ 7.0 轉換。
如需詳細資訊，請參閱 附錄 A：專案導入自動處理。

1.8 手冊

所有說明文件皆以 PDF 格式安裝至 PC。

若要在 PC 上檢視手冊：

- 請在 EPSON RC+ 7.0 中，從[說明]功能表選擇[手冊]
- 從 Windows 桌面上，點擊<開始>-[EPSON RC+ 7.0]

可用的手冊如下表所示。

手冊	內容
EPSON RC+ 7.0 用戶指南	整體系統的資訊
SPEL+ 語言參考	SPEL+語言的資訊
視覺指南	Vision Guide 硬體、軟體和語言參考
Force Guide	力覺感應器的 硬體、軟體和語言參考
料件供應使用	給料器的 設置、導入、硬體和軟體
示教墜飾	TP
RC+ API 7.0	選配件的資訊
GUI Builder 7.0	
現場匯流排 IO	
PG 動作系統	
PLC 功能塊	
遠程控制參考	遠程 I/O 控制擴展功能的資訊
機械臂手冊	所選購機器人的資訊 各系列皆有專用的手冊
機器人控制器手冊	所選購機器人的資訊
安全手冊	安全使用機器人系統的資訊 產品供有紙本手冊
機器人控制器 安全功能手冊	安全功能的資訊(僅適用於搭載 Safety 板的 控制器)

NOTE 	「NOTE」係提供操作機器人系統時須遵照的重要資訊。
TIP 	「TIP」係提供簡化或替代操作方式的建議。

1.9 控制器連接 Ethernet 的安全性

從以下版本開始，當控制器和 PC 連接到公共(全域)網路時，添加了密碼身份驗證。

F/W : Ver.7.4.8.x (T 系列/VT 系列除外)

Ver.7.4.58.x (T 系列/VT 系列)

本公司的機器人系統是假定在封閉的局域網環境中使用。為加強安全性，考慮到可以使用公共 IP 位址，透過 Internet(直接或透過路由器)對控制器訪問，新增了密碼身份驗證功能。

透過 USB 連接時，不需要密碼身份驗證。

除非必須使用公共 IP 位址，否則請確保使用以下範圍內的私人 IP 位址。

私人IP位址清單

10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254

1.9.1 設置 PC (Ethernet)連接身份驗證密碼

如果控制器使用公共 IP 位址，則必須在 Ethernet 鏈接的控制器和 PC 上，設定身份驗證密碼。

在控制器上使用公共 IP 位址之前，必須先設定身份驗證密碼。如果未設置身份驗證密碼，則不能再控制其上使用公共 IP 位址。



重要

- 請設置并使用私人IP位址連接控制器。

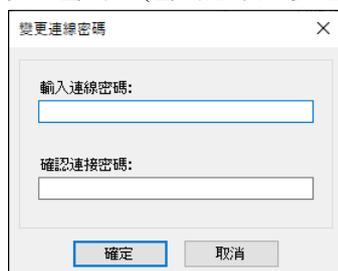
為控制器設置全域IP位址時，請務必在使用前充分瞭解未經授權訪問□風險。

設置控制器的密碼

- (1) 從 EPSON RC+ 7.0 功能表選擇[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]。
- (2) 點擊[連接密碼]-<變更>按鈕。



- (3) 設置密碼。(密碼必須至少包含 8 個字元)



設置 PC 密碼

在 PC(RC+)端，您可以為每個連接目標設置密碼。(僅限 Ethernet 連接)

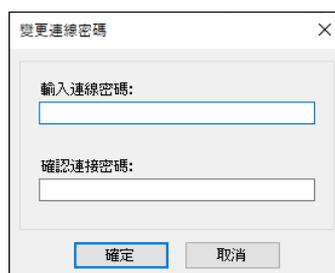
- (1) 點擊 EPSON RC+ 7.0 功能表中下面的圖示。



- (2) 顯示[電腦與控制器通信]對話框。
選擇“Ethernet”連接目標。點擊<密碼>按鈕。



- (3) 顯示[變更連線密碼]對話框。
在[輸入連線密碼]和[確認連接密碼]輸入密碼。



- (4) 點擊<確定>按鈕。
- (5) 如果在[輸入連線密碼]和[確認連接密碼]中輸入的密碼匹配，密碼會被記錄，並返回到[電腦與控制器通信]對話框。
輸入的密碼不匹配時，會顯示以下螢幕。



點擊<OK>按鈕，返回[電腦與控制器通信]對話框。

1.9.2 連接 PC (Ethernet)

連接設置了全域(公共)IP 位址的控制器時，需要使用密碼進行身份驗證。
鏈接設置了私人(本地)IP 位址的控制器時，則不需要使用密碼進行身份驗證。
但是，如果 PC Ethernet 設置了驗證密碼，則需要進行身份驗證。

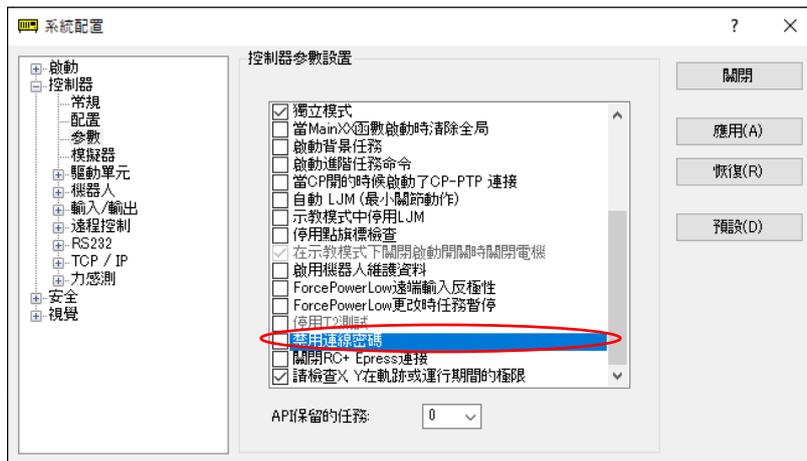
1.9.3 遠端 Ethernet

登錄遠端 Ethernet 需要使用密碼進行身份驗證。
在登錄到遠端 Ethernet 之前，所有命令都不能執行。
登錄到遠端 Ethernet 之前執行命令時，會顯示錯誤代碼“11”。
錯誤代碼的詳細資訊，請參閱 12.2.7 回應 中的錯誤回應。

1.9.4 禁用控制器的 PC Ethernet 連接身份驗證

您可以將 PC (Ethernet)設置更改為不使用身份驗證功能。(預設情況是執行連接身份驗證。)

- (1) 從 EPSON RC+ 7.0 功能表選擇[設置]-[系統配置]-[控制器]-[參數]。
- (2) 設置[禁用連線密碼]核取方塊。
點擊<應用>按鈕。



重要

- 如果禁用連線密碼，連接將變得不安全。連接到Internet時必須特別小心。

1.10 Compact Vision CV2-A 的 Ethernet 連接安全性

從以下版本開始，當 Compact Vision CV2-A、控制器和 PC 連接到公共(全域)網路時，添加了密碼身份驗證。

控制器 F/W : Ver.7.5.0.x

Compact Vision CV2-A: Ver.3.1.3.x.

本公司的 Compact Vision CV2-A 和機器人系統一樣，是假定在封閉的局域網環境中使用。為加強安全性，考慮到可以使用公共 IP 位址，透過 Internet(直接或透過路由器)對 Compact Vision CV2-A 訪問，新增了密碼身份驗證功能。

除非必須使用公共(全域)IP 位址，否則請確保使用以下範圍內的私人 IP 位址。

私人IP位址清單

10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254

有關 CV2-A 連接密碼的設定，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Hardware & Setup 手冊設置篇 2.3.2 CV1/CV2 攝影機組態

1.11 給料器的 Ethernet 連接安全性

本公司的給料器和機器人系統一樣，是假定在封閉的局域網環境中使用。除非必須使用全域(公共)IP 位址，否則請確保使用以下範圍內的私人 IP 位址。

私人IP位址清單

10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254

給料器沒有安全功能(密碼身份驗證功能等)，來防止未經授權的訪問。所以當您對給料器設定全域(公共)IP 位址時，請仔細考慮通過網際網路進行未經授權訪問的風險。

有關給料器的設定方法，請參閱以下手冊。

Part Feeding 7.0 Introduction & Hardware (Common) & Software
Software 2.1.1 Part Feeding Page

2. 安全

在使用本產品之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。

安裝有 Safety 板的控制器的安全須知，請參閱所使用產品的安全手冊。

2.1 關於符號

在手冊中的重要安全考量皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。

 警告	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有重傷或死亡的危險。
 警告	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有因觸電導致重傷或死亡的危險。
 注意	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

2.2 定義

2.2.1 機器人運行功率

以下說明有關機器人運行功率狀態的操作限制：

- 禁止操作狀態： 機器人無法運作。
- 限制(低運行功率)狀態： 機器人可以低速及低力矩進行運作。
- 無限制(高運行功率)狀態： 機器人可不受限制進行運作。

在禁止操作狀態下，無論操作員採取何種控制操作，機器人皆無法運作。在運作期間，當安全防護線路呈現開路狀態時，系統將會切換至禁止操作狀態。

在限制狀態下(低運行功率)，機器人將以低速及低力矩進行運作。在無限制狀態下(高運行功率)，機器人將以編程的速度及力矩進行運作。

萬一機器人發生非預期的移動，限制狀態(低運行功率)會降低其運作速度，讓操作員避開危險。這時力矩也會降低，萬一操作員遭到機器人擊中，也能大幅減少重傷的情況。降低速度和力矩的最大值是根據所用的機器人進行設置，無法由使用者改變。

基於安全考量，機器人的初始運行功率狀態將會設為限制(低運行功率)狀態或禁止操作狀態。如果未遵照適當的程序，系統將不會改變至無限制(高運行功率)狀態。

當系統處於限制(低運行功率)狀態或禁止操作狀態時，單一故障將不會引起超過所指定速度或力矩減少值的失控操作。這是因為控制系統具有多重保護線路及相互監控線路。

2.2.2 安全防護

為了維護安全的工作區域，機械臂周圍必須架設安全防護柵，安全防護柵的出入口處必須安裝安全防護。

本手冊中所述的「安全防護」是指進入安全防護柵中裝有聯鎖的安全裝置。具體有安全門開關、安全網、安全光柵、安全閘門、安全地墊等。安全防護的輸入可將操作員可能還在安全門內的信號通報給機器人控制器。

RC700-E：

安全功能管理員必須要分配 1 個安全防護(SG)。更多詳細資訊，請參閱以下手冊。
 機器人控制器 RC700-E 手冊 “4.10 安全 I/O 接頭”。

RC700-E 以外：

將安全聯鎖連接到控制器上 EMERGENCY 連接器上的安全門輸入。更多詳細資訊，請參閱以下手冊。

機器人控制器手冊 “EMERGENCY”。

打開安全防護後，保護停止啟動，變成安全防護打開狀態(顯示: SO)。

安全防護打開

變為禁止運轉狀態。關閉安全防護進行解鎖後，執行命令或操作模式切換成 TEACH 或 TEST，啟用電路工作之前，機器人不運轉。

安全防護關閉

機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運轉。



警告

- 當操作員於安全防護柵內工作時，若第三方意外解除安全防護，那將非常危險。為了保障操作員於安全門區域內的工作安全，請採取鎖定與去標門鎖解除開關的措施。
- 為保護在機器人附近作業的操作員，請務必連接安全防護開關並確保其正常運作。

2.2.3 操作模式

操作模式係定義為控制器的單一控制點，因此您無法同時使用一種以上的操作模式。控制器具有四種操作模式：AUTO、PROGRAM、TEACH 及 TEST。

- 即使安全防護已關閉，AUTO 操作模式仍可讓您在控制器中執行程式。
- 當安全防護關閉時，PROGRAM 操作模式可讓您執行並偵錯程式。
- 在安全防護區域內時，TEACH 操作模式允許讓機器人以低速進行步進。
- 當安全防護已打開時，TEST 操作模式可讓您以低速執行程式。



NOTE 本手冊之示教操作為 AUTO 模式或 PROGRAM 模式下的操作。此操作的目的是在安全門之外進行機器人的步進與示教操作。

2.2.4 啟動模式

啟動模式可指定 EPSON RC+ 7.0 啟動時的操作模式。

您可將 EPSON RC+ 7.0 設置為在自動模式或程式模式中啟動。

有關如何改變啟動模式的資訊，請參閱 4. 操作。

2.2.5 改變操作模式

只要將示教墜飾上的模式選擇器鑰匙開關調整至 TEACH 位置，便可從 AUTO 操作模式或 PROGRAM 操作模式切換至 TEACH 模式。

TP1, TP2 : Teach

TP3 : TEACH/T1, TEACH/T2

當模式選擇器鑰匙開關切換回 Auto (TP1, TP2) 或 AUTO (TP3) 時，操作模式會回到先前的操作模式(AUTO 或 PROGRAM)。

在 EPSON RC+ 7.0 啟動期間，AUTO 操作模式可改變為程式模式。只有特定人員可以使用密碼來改變啟動操作模式。

當 EPSON RC+ 7.0 在 AUTO 操作模式中啟動時，一旦系統完成啟動作業，AUTO 操作模式便無法改變成 PROGRAM 操作模式。若要改變操作模式，請重啟系統並登入程式模式，然後重新設置啟動模式並重啟 EPSON RC+ 7.0。

如需詳細資訊，請參閱 4. 操作。

若要改變為 TEST 操作模式：

TP1 : 將示教墜飾上的模式選擇器鑰匙開關切換至 Teach，然後選擇功能鍵 F1 : 測試模式。

TP3 : 將示教墜飾上的模式選擇器鑰匙開關切換至 TEACH/T1 或 TEACH/T2，然後輕觸[Test]標籤。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

機器人控制器 選配 示教墜飾 TP1, TP3 手冊, 4. 操作模式 (TEACH/AUTO/TEST)。

機器人控制器 選配 示教墜飾 TP2 手冊, 4. 操作模式 (TEACH/AUTO)。



如果是符合 UL 標準的 RC700-A 或 RC700-D，則無法使用 T2 模式。

符合 UL 標準的 RC700-E，可以使用 T2 模式。

2.2.6 緊急停止

控制器配備緊急停止輸入終端。如果常閉緊急停止線路發生故障，所有馬達的供電將會遭到中斷(並進入無伺服系統狀態)，並透過動力制動來停止機器人運作。

如需佈線的詳細說明，請參閱 機器人控制器手冊: EMERGENCY。

2.2.7 示教墜飾

操作員可以使用示教墜飾在 TEACH 或 TEST 操作模式中操作機器人。

如需操作說明，請參閱以下手冊。

機器人控制器 選配 示教墜飾 TP1, TP2, TP3 手冊。

2.3 設計與安裝的安全相關要求

請參閱以下手冊，瞭解設計與安裝的安全相關要求。

安全手冊
機器人控制器手冊
機械臂手冊

2.4 機器人操作的注意事項

請參閱以下手冊，瞭解機器人操作的注意事項。

安全手冊
機器人控制器手冊
機械臂手冊

2.5 專案及控制器備份

在創建或編輯專案、或是編輯機器人參數等系統資料後，專案及控制器檔案應複製並保存在 PC 硬碟以外的媒體內(例如：USB 隨身碟)。請將備份媒體存放在安全的地方，以便在發生硬碟資料損壞時使用。

若要進行備份，請從 EPSON RC+ 7.0 [工具]功能表中選擇[控制器]並執行備份控制器。請參閱 5.12.8 [控制器]命令(工具功能表)。
備份控制器是同時備份專案及控制器的功能。

若只要備份專案資料，請從[專案]功能表中選擇[複製]。請參閱 5.10.12 [複製]命令(專案功能表)。



注意

- 如果無法透過恢復控制器來恢復系統，您必須先恢復機器人校準參數(Hofs、CalPIs)，才可操作機器人。如果未執行此操作，機器人將會移至錯誤的位置。

3. 開始使用

本章包含設置及使用 EPSON RC+ 7.0 的說明。建議新使用者先閱讀前述的「安全」章節，再詳閱本章，以便對系統有更充分的瞭解。

內容

- 硬體安裝
- 軟體安裝
- Windows 安全性管理

3.1 硬體安裝

EPSON RC+ 7.0 是用來搭配控制器使用。在使用 EPSON RC+ 7.0 來開發及執行 SPEL+應用程式之前，您必須先安裝控制器及機器人。

您必須備妥搭載 Windows、可執行 EPSON RC+ 7.0 以及使用 USB 或 Ethernet 連接控制器的 PC。

控制器出廠時已預先配置。有關安裝的說明，請參閱機器人控制器手冊。

3.2 軟體安裝

EPSON RC+ 7.0 應安裝至搭載 Windows 的 PC。有關添加選配件、版本升級及重新安裝的詳細資訊，請參閱 附錄 B：EPSON RC+ 7.0 軟體。

3.3 Windows 安全性管理

使用者必須具有 Administrator 權限，才能使用 EPSON RC+。其他如 Power User、Limited User、Guest User 等使用者，則無法使用 EPSON RC+。

為了在 EPSON RC+環境中提供安全性，您可以使用安全性軟體選配件。此選項可讓您管理 EPSON RC+使用者及審計開發活動。如需詳細資訊，請參閱 15. 安全。

4. 操作

本章包含 EPSON RC+ 7.0 系統操作的說明。主題包括：

- 系統開機程序
- 啟動 EPSON RC+ 7.0
- 與控制器進行通信
- 撰寫您的第一個程式

4.1 系統開機程序

請依照此程序開啟系統：

1. 確保所有安全防護皆就定位，且所有人員都已遠離設備。
2. 接通控制器、監視器及 I/O 裝置的電源。
3. 如果在系統中使用 PC，請於 PC 上啟動 EPSON RC+ 7.0 軟體。

4.2 啟動 EPSON RC+ 7.0

有三種方式可以啟動 EPSON RC+ 7.0。您也可以配置要以哪種模式啟動 EPSON RC+ 7.0。

啟動方式1

1. 雙擊 Windows 桌面上的 EPSON RC+ 7.0 機器人圖示。

啟動方式2

1. 點擊 Windows <開始>按鈕。
2. 選擇 EPSON RC+ 7.0 [Program]群組。
3. 選擇[EPSON RC+ 7.0]-[EPSON RC+ 7.0]。

啟動方式3

將 EPSON RC+ 7.0 配置為在 Windows 啟動後自動啟動。
如需詳細資訊，請參閱 4.2.7 自動啟動。



使用 RC+ API 選配件時，您無需啟動 EPSON RC+ 7.0。RC+ API 所提供的程式庫會將 EPSON RC+ 7.0 自動裝載至您的.NET 應用程式程序。

4.2.1 啟動順序

EPSON RC+ 7.0 啟動時，會從 Windows 登錄中讀取目前使用者與本地系統的初始設置。

啟動順序視下列兩個因素而定：

- a. 控制裝置
- b. 獨立模式

啟動模式非獨立模式時(任何控制裝置)

如果在啟動命令行中沒有指定任何專案檔案，將會開啟最後開啟的專案。

如果啟動模式為自動，將會顯示[啟動模式]對話框(請參閱 4.2.4 啟動模式對話框)。

如果啟動模式為程式，將會顯示 EPSON RC+ 7.0 GUI。

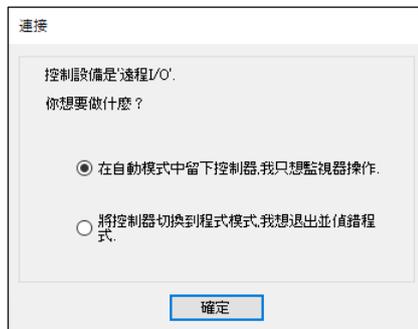
啟動模式為獨立模式時

(控制裝置：遠程)

如果在啟動命令行中沒有指定任何專案檔案，將會以唯讀形式開啟最後開啟的專案。

若目前正在執行任務，EPSON RC+ 7.0 將會提示您進入監視器模式。

如果目前沒有執行任務，將會顯示以下對話框。



協同模式與獨立模式

機器人控制器包含下列兩個部分。

- 真實部分 ：控制 SPEL⁺程式(專門用於即時控制)
- Windows 部分 ：控制 Windows 應用程式(GUI)

機器人的主要功能可以透過真實部分執行，控制器的部分功能會使用連接的 Windows 部分(詳見下圖)。

功能	RC+支援	PC 支援
可用功能的 詳細說明	Vision Guide(PV1) RC+ API 選配件 現場匯流排主控端	PC 檔案 PC RS-232C 資料庫存取 DLL 調用

真實部分與連接的 Windows 部分會在個別時間獨立啟動。

為正常操作機器人系統，您應將此兩個部分同步化。機器人控制器出廠時，即已套用這些部分各別運作的獨立模式。

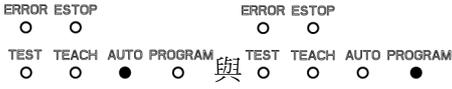


根據機器人系統的設計，有可能不需將真實部分與連接的 Windows 部分同步化。在此情況下，請改變至協同模式。

有關此設置的說明，請參閱以下的 如何設置協同模式 章節。

當控制器處於協同模式時，必須等待直到真實部分與連接的 Windows 部分能不出現錯誤的情況下啟動為止。

這時，控制器的正面如下所示：

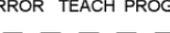
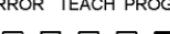
RC700 系列 七段 LED	RC90 系列 LED
 <p>重複交替顯示</p>	 <p>重複交替顯示</p>
T, VT 系列 LED *	
 <p>重複交替顯示</p>	

* 圖: T 系列

接著，必須等待直到連接的 Windows 部分就緒，且 RC+ 7.0 能不出現錯誤的情況下啟動為止。

4. 操作

下表顯示控制器處於協同模式下的啟動順序：

	RC700 系列 七段 LED	RC90 系列 LED	T, VT 系列 LED *	控制台指令	背景任務
(1) 電源 開啟	 不顯示	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  閃爍	ERROR ESTOP  閃爍	無法使用	尚未啟動
(2) 真實部 分啟動	 重複交替顯示	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  與 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  重複交替顯示	ERROR ESTOP  與 ERROR ESTOP  重複交替顯示	無法使用	尚未啟動
(3) Windows 部分 啟動	 重複交替顯示	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  與 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  重複交替顯示	ERROR ESTOP  與 ERROR ESTOP  重複交替顯示	無法使用	尚未啟動
(4) RC+ 啟動	 閃爍	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  閃爍	ERROR ESTOP  閃爍	可以使用	已啟動

(* 圖: T 系列)

(包括操作員視窗及 RC+ API 應用程式的啟動)

下表顯示控制器處於獨立模式下的啟動順序：

	RC700 系列 七段 LED	RC90 系列 LED	T, VT 系列 LED *	控制台指令	背景任務
(1) 電源 開啟	 不顯示	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  閃爍	ERROR ESTOP  閃爍	無法使用	尚未啟動
(2) 真實部 分啟動	 閃爍	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  閃爍	ERROR ESTOP  閃爍	可以使用 *1	已啟動
(3) Windows 部分 啟動	 閃爍	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  閃爍	ERROR ESTOP  閃爍	可以使用 *1	執行中
(4) RC+ 啟動	 閃爍	E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM  閃爍	ERROR ESTOP  閃爍	可以使用	執行中

(* 圖: T 系列)

*1 當控制裝置為「PC」時：

它會等待操作員視窗或 RC+ API 應用程式的命令執行。

當控制裝置非「PC」時：

(2) 真實部分啟動時，遠程功能會變為啟動並開始運作。

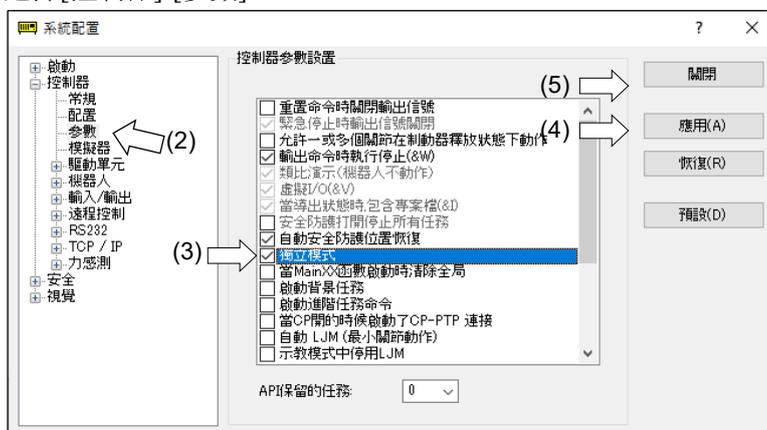


當控制器處於協同模式時，該狀態不會回到等待 RC+ 連線，即使 RC+ 關閉亦同。此外，當控制裝置非「PC」時，您在 RC+關閉期間必須特別小心，因為遠程命令仍可執行。

如何設置協同模式

(1) 從主要功能表中選擇[設置]-[系統配置]，並顯示如下所示的[系統配置]對話框。

(2) 選擇[控制器]-[參數]。



(3) 取消[獨立模式]核取方塊。

(4) 點擊<應用>按鈕。

(5) 點擊<關閉>按鈕。

4.2.2 啟動配置

若要配置啟動，請從[設置]功能表中選擇[系統配置]。[啟動]區段包含啟動模式、自動啟動及 Windows 登錄頁面。

4.2.3 啟動模式

此頁面包含 EPSON RC+ 7.0 啟動模式的設置。



有兩種啟動模式可供選擇：

自動 此模式會啟動系統並顯示操作員視窗。

程式 此模式可讓您開發您的專案。此為預設啟動模式。

使用<密碼>按鈕可改變啟動模式密碼。

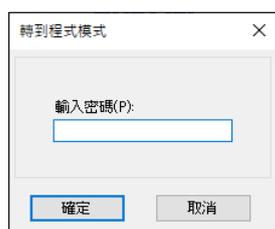
4.2.4 啟動模式對話框

當啟動模式設為自動時，啟動時會顯示一個對話框，可讓您使用密碼來改變啟動模式。幾秒過後，若未點擊<轉變為程式模式>按鈕，系統將會初始化並顯示操作員視窗。

您可參閱本節後述的 4.2.10 命令行選項，利用命令行選項來停用此啟動對話框。



若您點擊了<轉變為程式模式>按鈕，將會顯示另一個對話框，如下所示：



若要轉變為程式模式，您必須提供密碼並點擊<確定>，您也可點擊<取消>完全終止啟動程序。

此可讓授權人員暫時進入程式模式進行改變或調整。



當您從此對話框轉變為程式模式時，這只是暫時狀態。下次 EPSON RC+ 7.0 執行時，將會使用原始啟動模式設置。

4.2.5 啟動模式：程式

程式模式為預設啟動模式。此為 EPSON RC+ 7.0 開發環境，可讓您：

- 創建／編輯專案。
- 配置控制器及設置選項。
- 執行及偵錯程式。

4.2.6 啟動模式：自動

自動模式會顯示操作員視窗。操作員視窗是根據[專案]-[屬性]中的設置進行配置。自動模式是透過如下控制裝置進行設置：

控制設備	描述
PC	操作員視窗可當作簡易的操作員介面用於生產用途。
Remote I/O Remote Ethernet Remote RS232 TP3	操作員視窗顯示時，不提供用於檢視任何診斷信息的操作員按鈕。

4.2.7 自動啟動

您可將 EPSON RC+ 7.0 配置為在 Windows 啟動時自動啟動。

從[設置]-[系統配置]-[自動啟動]頁面中，設置[在 Windows 開始時啟動 EPSON RC+ 7.0]核取方塊。

此外，若您設置了上述核取方塊，您可以在[命令行選項]文字方塊中指定 EPSON RC+ 7.0 命令行選項(/auto, /nosplash 等)。請參閱 4.2.10 命令行選項 章節。

啟動模式設為自動時，SPEL+程式的主函數自動開啟。勾選[自動開始 SPEL+ 程式 ## 秒]的核取方塊。從 EPSON RC+ 7.0 啟動到主函數啟動的時間可從右方的文字方塊辨別。如以下範例所示，EPSON RC+ 7.0 執行 10 秒後，主函數啟動。可在指定時間內中止主函數的啟動。

NOTE


使用自動啟動時，請確定您的應用程式可以安全地自動啟動，並告知操作員如何終止啟動程序。

NOTE


使用 Windows 8 時，選擇啟動螢幕上的[Desktop]磁貼圖標，然後檢查 EPSON RC+ 7.0 是否自動啟動。



4.2.8 使用監視器模式

監視器模式可讓您監控控制器的操作。在監視器模式中，您可執行下列操作：

- 在運行視窗上檢視列印輸出
- 使用 I/O 監視器監控 I/O 狀態。
- 使用任務管理器監控任務狀態。
- 使用顯示變數監控變數值。

若要進入監視器模式，請執行下列步驟。

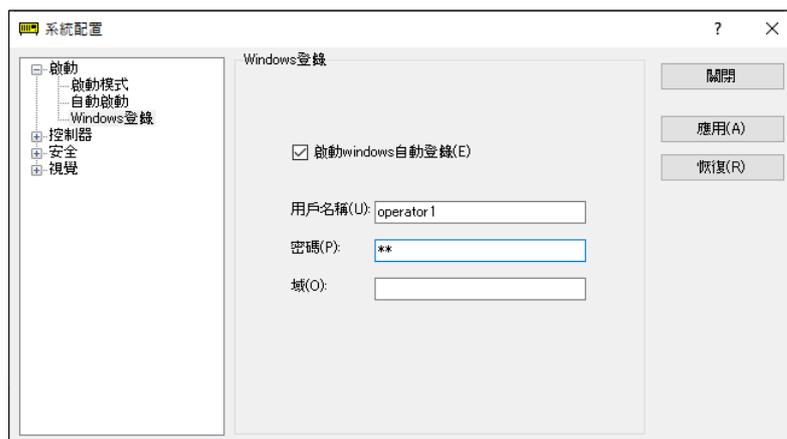
當控制裝置為遠程且獨立模式開啟時

1. 啟動 EPSON RC+ 7.0。
2. 如果目前正在執行任務，將會提示您連接並監控操作。如果目前沒有執行任務，將會提示您在監視器模式中連接，或切換至程式模式。

4.2.9 Windows 登錄

您可從 EPSON RC+ 7.0 配置自動 Windows 登入。在[設置]-[系統配置]-[啟動]-[Windows 登錄]頁面中，勾選[啟動 windows 自動登錄]核取方塊。接著，輸入使用者登錄的名稱及密碼。您也可以視需要提供網域。

然而，您必須具有 Windows Administrator 的權限，才可設置登錄參數。若要從 EPSON RC+ 7.0 中配置自動 Windows 登錄，您必須先重啟系統。重啟後，Windows 登錄將會變成自動。



4.2.10 命令行選項

請參閱 4.2.11 使用命令行選項，瞭解如何使用命令行選項。

EPSON RC+ 7.0 的命令行選項提供下列功能：

針對特定專案啟動 **EPSON RC+ 7.0**

當您啟動 EPSON RC+ 7.0 時，您可在命令行中選擇性指定專案名稱。

ERC70.EXE [drive:project_name]

drive:project_name 驅動盤符及專案名稱。名稱可包含\EpsonRC70\Projects 目錄的子資料夾。

範例：啟動時開啟驅動盤 C: 上的專案 myapp：

```
ERC70.EXE c:myapp
```

改變 **EPSON RC+ 7.0** 啟動模式

您可使用命令行選項來選擇啟動模式並覆寫啟動對話框。

在程式模式中啟動(無需密碼)

```
ERC70.EXE /PROG
```

在自動模式中啟動

```
ERC70.EXE /AUTO
```

使用這些命令行選項直接覆寫並隱藏啟動對話框以及開啟操作員視窗。

如果只有提供 AUTO 旗標且控制裝置為 PC，EPSON RC+ 7.0 將會從最後會話開啟專案，並顯示操作員視窗。EPSON RC+ 7.0 只會在 Windows 任務管理器中顯示。當操作員視窗關閉時，EPSON RC+ 7.0 將會終止。

NOTE



當控制裝置為 PC 時，您無法在執行任務時關閉操作員視窗。

範例：開啟驅動盤 C 上的專案 myapp 並顯示操作員視窗：

```
ERC70.EXE c:myapp /AUTO
```

NOTE



在使用/AUTO 命令行選項啟動 EPSON RC+ 7.0 之前，應先開啟控制器。EPSON RC+ 7.0 無法與控制器進行通信時，使用重試按鈕將會顯示錯誤信息。

如需詳細資訊，請參閱 7.6 操作員視窗。

Login

如果未使用安全選項的自動登錄功能，您可以從命令行自動登錄：

```
ERC70.EXE /LOGIN "userID", "password"
```

當您在操作員模式中啟動時，此功能特別實用。

如果使用者 I/D 或密碼無效，將會顯示錯誤對話框並結束 EPSON RC+ 7.0。

指定語言來啟動 EPSON RC+ 7.0

您可指定語言，以便使用 EPSON RC+ 7.0 GUI。

日語	: ERC70.EXE	/LANG_JAPANESE *1
英語	: ERC70.EXE	/LANG_ENGLISH
德語	: ERC70.EXE	/LANG_GERMAN *2
法語	: ERC70.EXE	/LANG_FRENCH *2
西班牙語	: ERC70.EXE	/LANG_SPANISH *2
中文(簡體)	: ERC70.EXE	/LANG_CHINESE_SIMP *3
中文(繁體)	: ERC70.EXE	/LANG_CHINESE_TRAD *3

*1 適用於日語作業系統

*2 適用於英語、德語、法語、西班牙語作業系統

*3 適用於中文作業系統。

停用 EPSON RC+ 7.0 閃爍視窗

您可使用下列語法，避免在啟動時顯示閃爍視窗：

ERC70.EXE /NOSPLASH

4.2.11 使用命令行選項

命令行選項的範例有：

從 Windows 執行方塊中執行

您可從 Windows[Start]功能表-[運行]-[Open]文字方塊中指定命令。

例如 C:\EpsonRC70\exe\erc70.exe C:myapp

創建專案的啟動圖示

您可創建針對不同專案自動啟動 EPSON RC+ 7.0 及啟動 Auto 或程式模式的圖示。

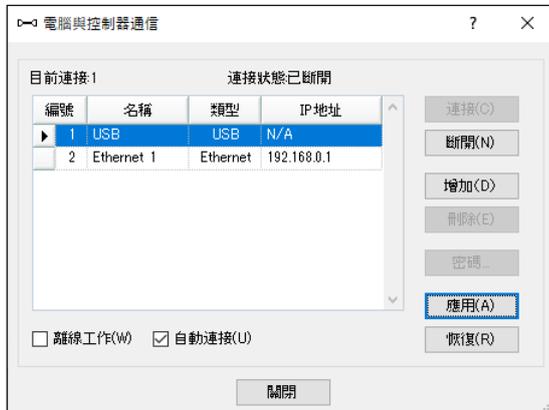
1. 在桌面上按右鍵並選擇[新增]-[捷徑]。
2. 在[建立捷徑]的對話框中點擊<瀏覽...>。
選擇「C:\EpsonRC70\exe\erc70.exe」並點擊<OK>按鈕。對話框改變後，點擊<下一步>按鈕。
3. 輸入捷徑名稱並點擊<完成>。
4. 用滑鼠右鍵點擊圖示並選擇[屬性]。增加像是「/AUTO」或「/PROG」的選配件至[Target:]。

4.3 與控制器進行通信

您執行 EPSON RC+ 7.0 的 PC 可以使用 USB 或 Ethernet 與控制器進行通信。

4.3.1 配置與控制器進行通信

若要配置與控制器進行通信，請從[設置]功能表中選擇[電腦與控制器通信]。這將會開啟以下所示的對話框：



對話框中有一連線列表。第一個連線用於 USB，為預先設置。您無法將其刪除或重新命名。

您可添加一或多個 Ethernet 連線，並為各連線提供有意義的名稱。

各連線的名稱也會顯示在主要工具條的連線下拉式列表中。如果沒有提供名稱，Ethernet IP 位址會顯示在下拉式列表中。

更多 PC 到控制器通信的資訊，請參閱 5.13.1. [電腦與控制器通信]命令(設置功能表)。

4.3.2 USB 通信

USB 2.0 或 USB 1.1 可用來與一個控制器進行通信。此為 EPSON RC+ 7.0 的預設通信方式，不需要進行配置。

透過 USB 連接至控制器：

1. 使用 USB 纜線連接 PC 與控制器。
2. 開啟控制器。
3. 啟動 EPSON RC+ 7.0。
4. 點擊工具條上的[電腦與控制器通信]按鈕。
5. 確定已選擇連線#1 (USB)。
6. 點擊<Connect>按鈕。
7. 點擊<關閉>按鈕。

NOTE 如果 EPSON RC+ 5.0 安裝在相同電腦上且正在執行 USB 通信，則 EPSON RC+ 7.0 便無法執行 USB 通信。在連接 EPSON RC+ 7.0 之前，請確定已中斷 EPSON RC+ 5.0 的連線。

NOTE 搭配機器人控制器 RC620 一起使用時，EPSON RC+ 7.0 無法執行 USB 通信。



注意

- 用 Windows 8 以上版本的電腦執行 USB 通信時，電腦進入休眠狀態時，隨即中斷與控制器的通信。執行 USB 通信前，請改變電腦的設定，以免電腦進入休眠模式。

4.3.3 Ethernet 通信



機器人控制器不支援網際網路通訊協定第六版 (TCP/IPv6)。當使用 Ethernet 將開發 PC 連接至機器人控制器時，務必使用網際網路通訊協定第四版 (TCP/IPv4)。

您可使用 Ethernet 從一台 PC 與一或多個控制器進行通信。對於 Ethernet 通信，各控制器必須具有唯一 IP 位址。您可從[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]中，設定控制器的 IP 位址、IP 子網路遮罩及閘道。若您將會從本地網路之外存取控制器，才需要進行閘道設置。

您可使用 Ethernet 線直接連接 PC 與控制器，或將 PC 與控制器連接至 Ethernet 交換器或集線器。

在使用 Ethernet 與控制器進行通信之前，您必須配置控制器的 IP 位址、IP 子網路遮罩及 IP 閘道。設置方式為，先使用 USB 連接至控制器，再從 EPSON RC+ 7.0[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]頁面中，設定控制器的 IP 位址、IP 子網路遮罩及 IP 閘道，如下所示。

以下為出廠時的控制器配置。

IP 位址 : 192.168.0.1
IP 子網路遮罩 : 255.255.255.0
IP 閘道 : 0.0.0.0

使用 USB 連線來配置 Ethernet 通信。



從以下版本開始，為了增強安全性，為控制器和 PC 的鏈接添加了密碼身份驗證。

F/W : Ver.7.4.8.x (T 系列/VT 系列除外)
Ver.7.4.58.x (T 系列/VT 系列)

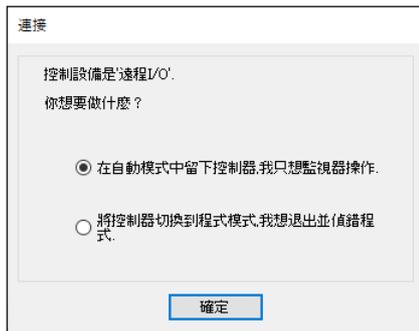
有關詳細資訊，請參閱以下內容。

- 1.9 控制器 Ethernet 連接的安全性
- 1.10 Compact Vision CV2-A 的 Ethernet 連接安全性
- 1.11 給料器的 Ethernet 連接安全性

4.3.4 控制裝置不是 PC 時的連接

控制裝置不是 PC 且目前未執行任務時的連接

如果您的 PC 不是控制裝置且目前未執行任務，您將會看見下列信息方塊：

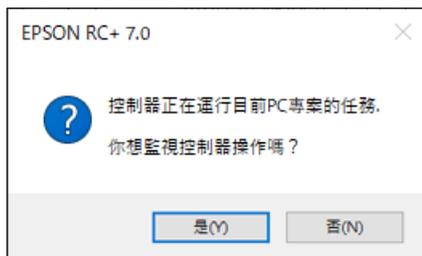


此可讓您[在自動模式中留下控制器. 我只想監視器操作]以監控操作，或[將控制器切換到程式模式. 我想退出並偵錯程式]以編輯及偵錯程式。如果選擇[將控制器切換到程式模式. 我想退出並偵錯程式]，則遠程裝置無法啟動程式，直到從運行視窗中啟動遠程控制為止。

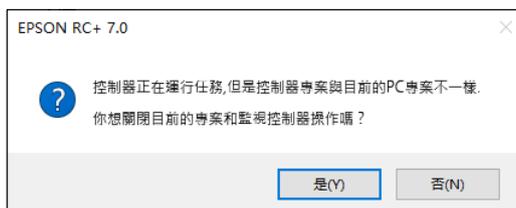
執行任務時從遠程控制進行連接

如果控制器正在執行任務且控制裝置設為遠程，您可將 PC 連接至控制器以監控操作。例如，您可連接至正在執行任務的控制器，暫時地監控顯示輸出、任務及 I/O，然後在任務繼續執行時中斷連線。

如果 PC 與控制器上的專案皆為相同，您將會在建立連線時看見下列信息方塊：



如果 PC 與控制器上的專案並不相同，您將會在建立連線時看見下列信息方塊：



如果選擇監控控制器操作，當 EPSON RC+ 7.0 以程式模式啟動時，運行視窗將會開啟。如果 EPSON RC+ 7.0 以自動模式啟動，操作員視窗將會顯示。從運行視窗或操作員視窗中，您可由應用程式中執行的列印聲明裡檢視顯示輸出。您也可以使用任務管理器及 I/O 監視器。

監控控制器操作時，控制器會維持在自動模式。因為控制裝置不是 PC，所以您無法從 EPSON RC+ 7.0 停止任務。如果您想將控制器切換至程式模式，您必須先從目前控制裝置停止所有任務，再從 EPSON RC+ 7.0 連接控制器，選擇切換至程式模式(請參閱前述的 控制裝置不是 PC 且目前未執行任務時的連接 章節)。

任務執行時中斷連線

當任務正在執行且控制裝置設為遠程時，您才可中斷控制器的連線。

1. 從工具條的[連接]下拉式列表中選擇[離線]，停止與控制器的通信。
2. 您現在可中斷 PC 與控制器之間的通信。任務將會繼續在控制器中執行。

4.3.5 專案控制器追蹤

EPSON RC+將會跟蹤專案中連接了哪個控制器。在同一台 PC 上使用多個專案與控制器時，此功能非常實用。當 RC+連接至目前專案中與上次使用之控制器不同的控制器時，將會顯示對話方塊，並提供目前專案中上次所使用、連接的控制器資訊。可在目前專案中選擇連接任一方的控制器。



4.4 撰寫您的第一個程式

在 RC700 機器人控制器上安裝控制器、機器人及 EPSON RC+ 7.0 軟體後，請依照下列說明創建簡易的應用程式，以讓您更熟悉 EPSON RC+ 7.0 的開發環境。

1. 啟動EPSON RC+ 7.0
雙擊桌面上的 EPSON RC+ 7.0 圖示。
2. 創建新的專案
 - (1) 從專案功能表中選擇[新建]。



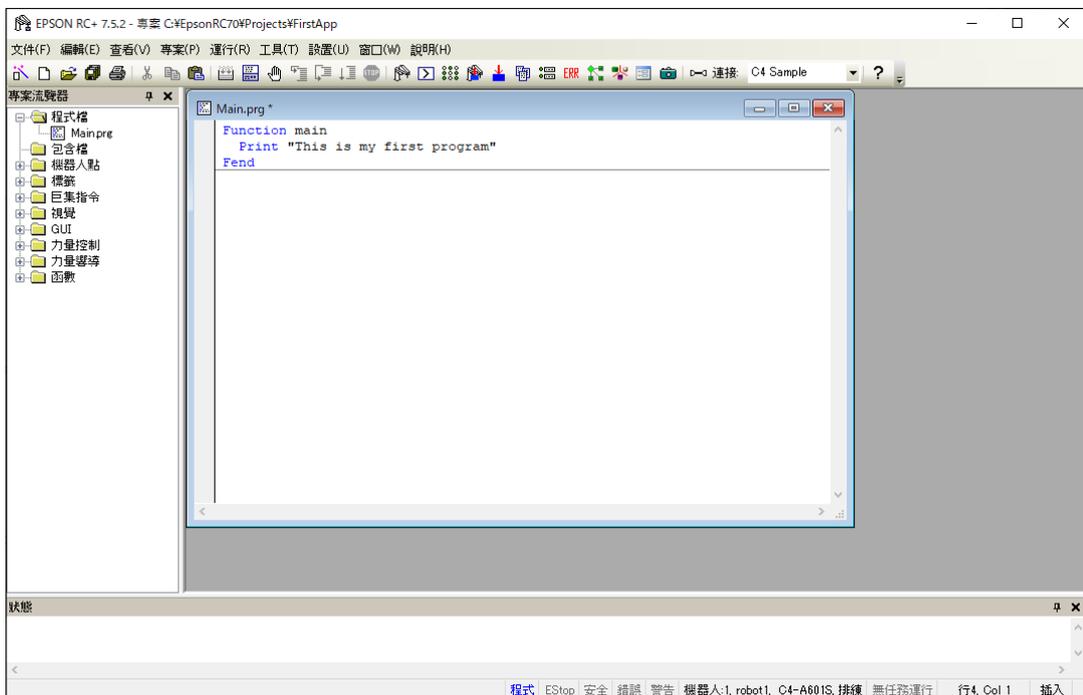
- (2) 在[新建專案名稱]方塊中輸入專案的名稱。例如：FirstApp
- (3) 點擊<確定>創建新的專案。

創建新的專案後，即會創建一個稱為「Main.prg」的程式。您將會看見「Main.prg」視窗開啟，且左上角顯示閃爍的游標。現在，您可開始輸入您的第一個程式。

3. 編輯程式

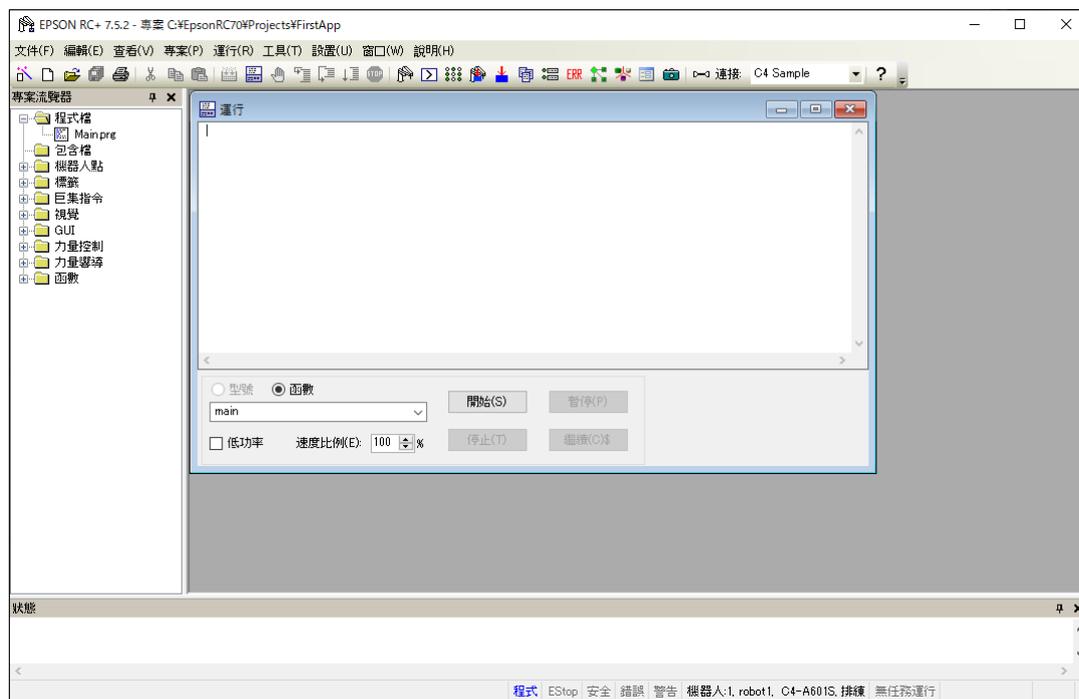
在「Main.prg」編輯視窗中輸入下列程式行。

```
Function main
  Print "This is my first program."
Fend
```



4. 執行程式

- (1) 按下 F5 執行程式(F5 是[運行]功能表的[運行視窗]的快速鍵)。您將會在顯示創建操作狀態的主要視窗底部看見狀態視窗。
- (2) 在專案創建期間，您的程式會編譯並連結。隨後會建立與控制器的通信，且專案檔會傳送至控制器。如果創建時沒有出現錯誤，將會顯示運行視窗。



- (3) 點擊[運行]視窗上的<開始>按鈕，以執行程式。
- (4) 您應該會看見類似於下列[狀態]視窗中所顯示的文字：

19:32:45 開始任務 main

19:32:45 所有任務停止

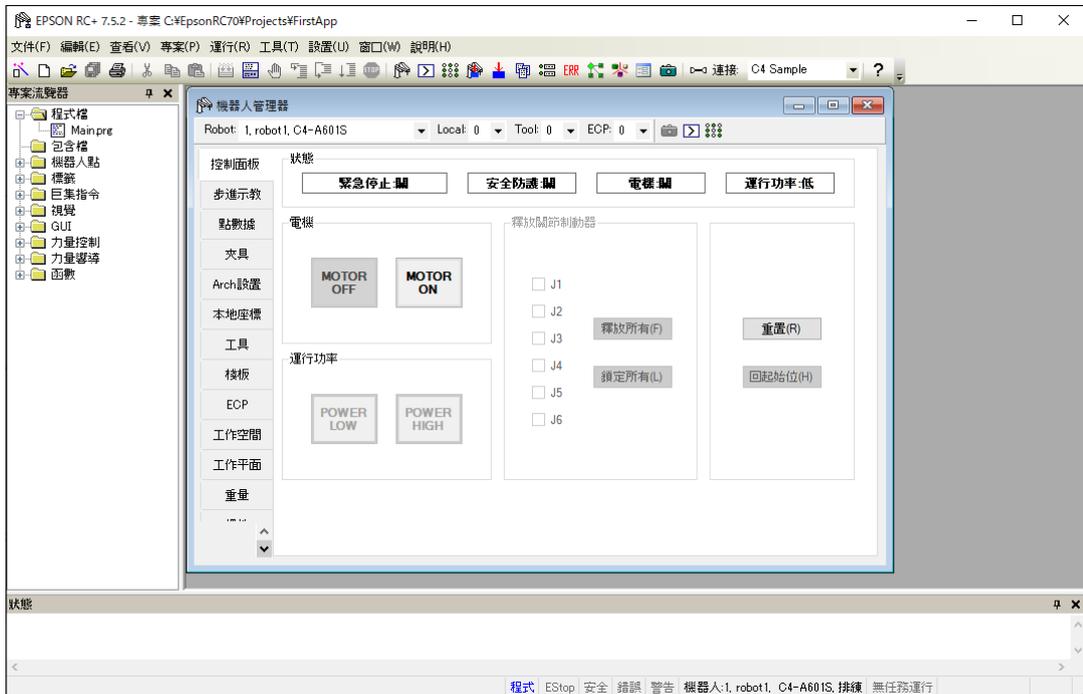
在[運行]視窗上，您將會看見列印聲明的輸出。

4. 操作

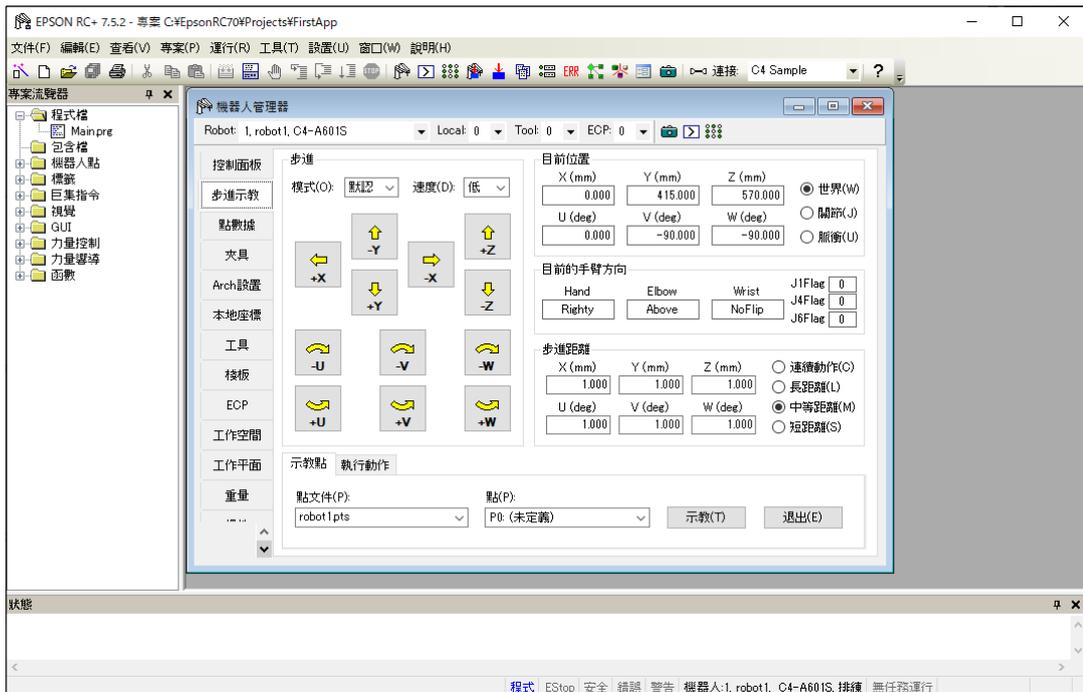
現在，讓我們來示教一些機器人點，並修改程式以移動機器人。

5. 示教機器人點

- (1) 請確定可以安全操作機器人。點擊工具條上的<機器人管理器>  按鈕。您將會看見顯示[機器人管理器]視窗。



- (2) 點擊<MOTOR ON>按鈕，開啟機器人馬達。系統將會提示您確認操作。
- (3) 回答<是(Y)>繼續。
- (4) 點擊[步進示教]標籤。



- (5) 點擊右下角的<示教>按鈕示教 P0 點。您將會看見有關點標籤及描述的提示。
- (6) 點擊<+Y>步進按鈕，讓機器人進行步進。按住按鈕繼續步進。當機器人距離工作空間大約一半時，放開按鈕。

- (7) 點擊<-Z>按鈕，讓機器人向下步進。
- (8) 現在，在<示教>按鈕旁的點下拉式列表中選擇 P1，便可將目前的點改為 P1。
- (9) 點擊<示教>按鈕。您將可看見示教點的確認信息。
- (10) 回答<是(Y)>。
- (11) 點擊<+X>按鈕，朝 +X 方向來步進機器人。
- (12) 在[示教點]的下拉式列表中選擇 P2，將目前的點改變為 P2。
- (13) 點擊<示教>按鈕。您將可看見示教點的確認信息。
- (14) 回答<是(Y)>。
- (15) 點擊<儲存所有檔案>  工具條按鈕，保存改變。

6. 修改程式，以加入機器人動作命令

- (1) 將三條新的 Go 聲明插入 Main.prg 程式，如下所示：

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Motor On
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

- (2) 按下 F5 並點擊運行視窗上的<開始>按鈕，執程式。
- (3) 機器人應會移動至您示教的每個點。

7. 修改程式，以改變機器人動作命令的速度

- (1) 插入 Power、Speed 及 Accel 命令，如以下程式所示：

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Motor On
    Power High
    Speed 50
    Accel 50, 50
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

- (2) 按下 F5 執程式。
- (3) 點擊運行視窗上的<開始>按鈕。
 機器人應會以 50% 的速度加速及減速，到達您示教的每個點。Power High 聲明允許您的程式以高(一般)運行功率來執行機器人，因此能提高機器人的速度及加速。

8. 備份專案及系統配置

即使這只是範本專案，我們還是會備份專案及控制器配置。使用 EPSON RC+ 7.0 可以輕鬆完成此操作。請務必定期備份 USB 隨身碟等外接式媒體中的應用程式。

請依照下列步驟備份專案及系統配置：

- (1) 從[專案]功能表中，選擇[複製]。
- (2) 將[目標驅動器]改變為任意驅動盤。
- (3) 點擊<確定>。專案將會複製到外接式媒體。
- (4) 從[工具]功能表中，選擇[控制器]。
- (5) 點擊<備份控制器>按鈕。
- (6) 選擇任意驅動盤。
- (7) 點擊<確定>。系統配置將會備份至外接式媒體。

現在，您已成功撰寫第一個程式，您應該詳閱 7.1.1 創建最簡易的應用程式。

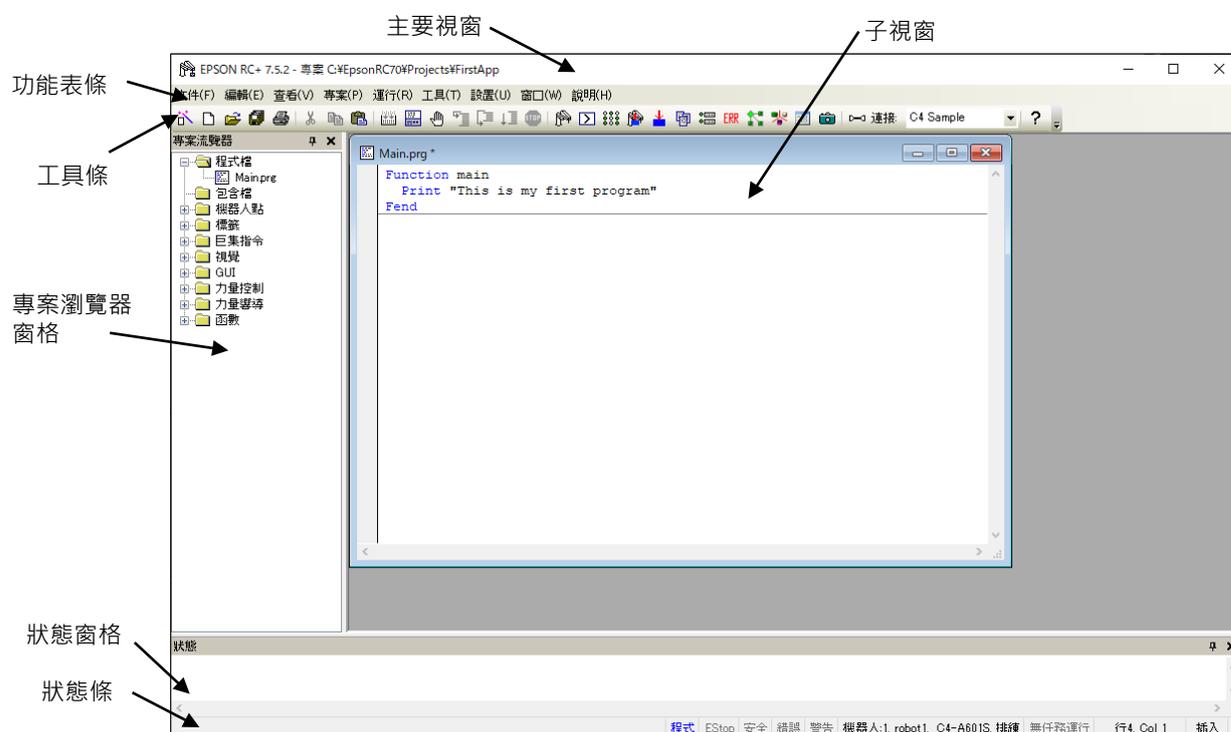
5. EPSON RC+ 7.0 GUI

本章提供EPSON RC+ 7.0 GUI的相關資訊。

- 概述
- 工具條
- 專案瀏覽器窗格
- 狀態視窗窗格
- 狀態條
- 線上說明
- 文件功能表
- 編輯功能表
- 查看功能表
- 專案功能表
- 運行功能表
- 工具功能表
- 設置功能表
- 窗口功能表
- 說明功能表

5.1 GUI 概述

EPSON RC+ 7.0 是一款多文件介面 (MDI) 應用程式。其提供一個主要父視窗及多個可同時開啟的子視窗。主要視窗具有功能表條、工具條及狀態條，如下所示。此外，還提供專案瀏覽器窗格及狀態視窗窗格。



5.2 工具條

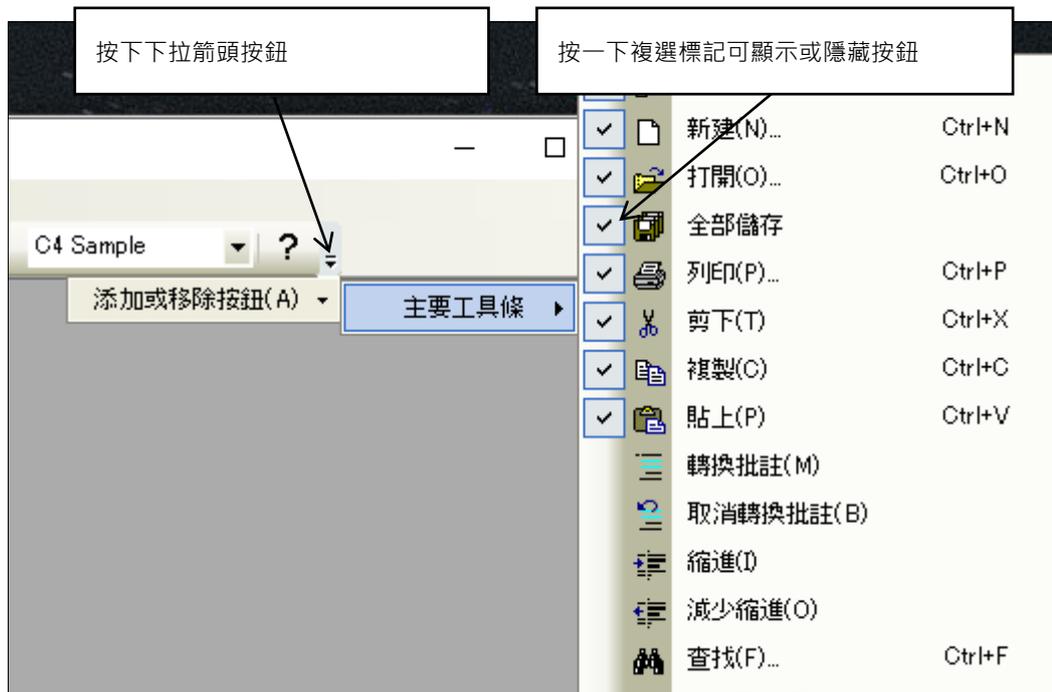
主要視窗功能表條下方的主工具條包含常用命令的按鈕。工具條中的每個按鈕都對應功能表條的子功能條選擇。例如，項目精靈工具列按鈕對應於專案功能條上的”精靈”命令。



將滑鼠游標放在工具條按鈕上時，工具提示將顯示命令的剪短說明。例如，如果將滑鼠指標懸停在項目精靈工具條按鈕上，則工具提示將顯示”創建新專案”。



要添加或刪除工具列上的命令按鈕，請按下添加或刪除下拉箭頭按鈕，然後選擇”添加或移除按鈕”中的”主要工具條”。然後按下要添加或刪除的命令左側的複選標記。工具條上的所有命令按鈕都是固定的，添加和刪除工具條按鈕等效於顯示和隱藏按鈕。按一下複選標記可立即在工具條上顯示或隱藏相應的按鈕。



5.3 專案瀏覽器窗格

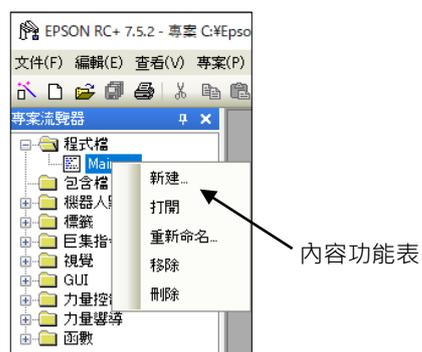
專案瀏覽器窗格可讓您快速開啟目前專案中的任何檔案，或跳至任何函數。專案檔及函數是以排序的樹狀結構來組織。

- 開啟檔案或跳至函數：雙擊項目。
- 隱藏專案瀏覽器：點擊窗格條上的 X 按鈕。
- 顯示專案瀏覽器：從查看功能表中選擇專案瀏覽器。
- 調整專案瀏覽器：將滑鼠游標移至窗格右側，然後將窗格向右或向左拖曳至所需的寬度。

您可將專案瀏覽器窗格移至主要視窗的左側或右側。若要移動窗格，請點擊窗格條、拖曳至主要視窗的左側或右側，然後放開滑鼠按鈕。

內容功能表

專案瀏覽器窗格具有內容功能表，可對專案樹狀目錄中的元素進行各種操作。若要存取內容功能表，請用滑鼠右鍵點擊專案樹狀目錄中的項目。



5.4 狀態視窗窗格

狀態窗格用於顯示狀態信息，例如專案創建狀態、系統錯誤及警告等。

- 隱藏狀態窗格大小：點擊窗格條上的 X 按鈕。
- 顯示狀態窗格大小：從查看功能表中選擇狀態視窗。
- 調整狀態窗格大小：將滑鼠游標移至窗格的上緣，然後向上或向下拖曳上緣。
- 狀態窗格永遠位於主要視窗的底部，無法移動。



如果狀態窗格關閉且狀態窗格上顯示錯誤信息(例如在專案創建期間)，狀態窗格將會自動開啟，以供您查看錯誤信息。

5.5 狀態條

主要視窗底部的狀態條用於顯示下列資訊：

信息區	顯示目前行的語法錯誤及系統信息。
操作模式狀態	顯示控制器操作模式。
緊急停止狀態	顯示緊急停止是否啟用。
安全防護狀態	顯示一或多個安全防護線路是否開啟。
錯誤狀態	顯示控制器是否處於錯誤狀態。將滑鼠游標移至錯誤狀態之上，便可查看警告信息。
警告狀態	顯示是否出現警告。將滑鼠游標移至警告狀態之上，便可查看警告信息。
目前機器人	顯示目前選擇的機器人之編號、名稱、型號及排練狀態。
任務執行狀態	顯示一或多個任務正在執行。
目前行和欄	當程式編輯器視窗啟用時，會顯示目前行和欄。
INS/OVR 狀態	顯示插入或取代模式。

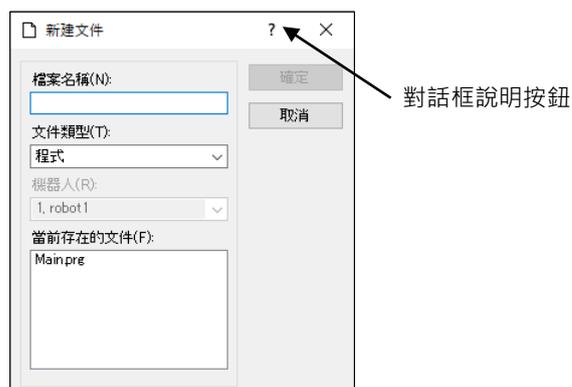
5.6 線上說明

EPSON RC+ 7.0 具有廣泛內容相關說明系統。

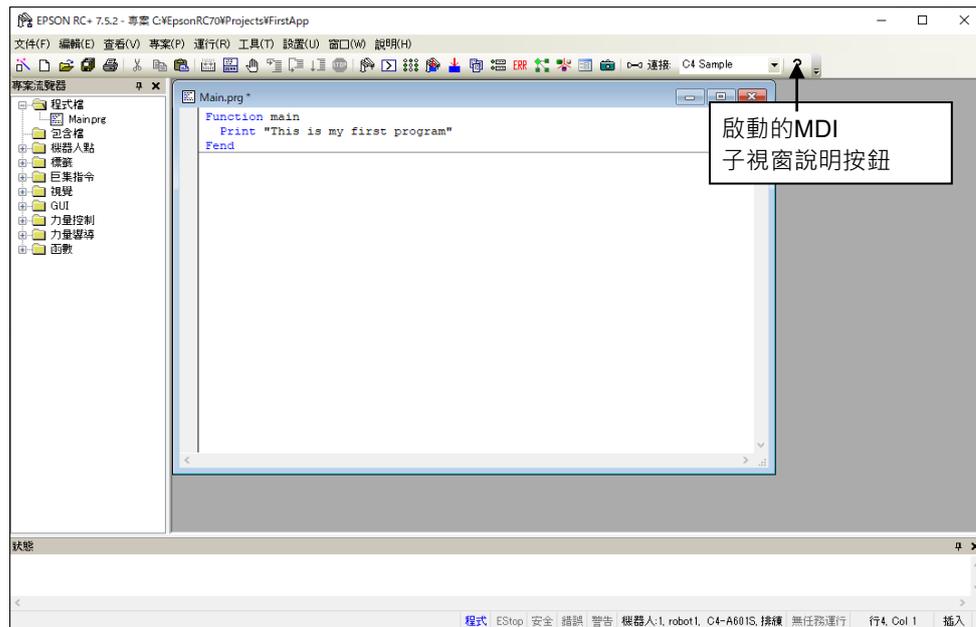
您可透過多種方法取得協助。

- 從[說明]功能表中選擇[內容]，可瀏覽說明主題。
- 從[說明]功能表中選擇[索引]，輸入特定主題的名稱。
- 從[說明]功能表中選擇[查找]，可查找特定主題。
- 編輯程式時，將游標移至有興趣的關鍵字上，並按下 F1。

對話框開啟時，按下 F1 或點擊說明按鈕。在對話框中，說明按鈕位於右側的視窗標題條內，並顯示為問號圖示，如下所示。



在 MDI 子視窗中，說明按鈕位於主要工具條上，也是顯示為問號圖示，如下所示。



5.7 [文件]功能表

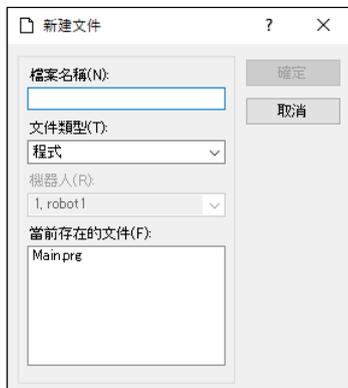
EPSON RC+ 7.0 文件功能表包含目前專案中管理及列印檔案的命令。

5.7.1 [新建] (文件功能表)

工具條：

按鍵：Ctrl + N

[新建]係用於將新檔案添加至目前專案。選擇[新建]時，會開啟新建文件對話框。



項目	描述
檔案名稱	在此方塊中輸入新檔案的名稱。若提供的是有效的副檔名，文件類型選擇則會改變，以符合副檔名。檔案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。最多可以輸入 24 個字元。
文件類型	可使用此下拉式列表選擇程式、包括、點文件或力文件。
當前存在的文件	顯示目前在專案資料夾中所選類型的檔案。
確定	準備要新建新檔案時，請點擊確定。
取消	取消操作。

5.7.2 [打開] (文件功能表)

工具條：

按鍵：Ctrl + O

在目前專案中開啟一或多個檔案進行編輯。您可開啟程式檔、包含檔或點文件。

如果目前資料夾內存有檔案(如編輯專案對話框所示)且檔案不在目前專案中，您將無法開啟該檔案。您必須將檔案添加至專案，才可開啟該檔案。這也適用於包含檔及點文件。



項目	描述
程式	選擇此選項按鈕可在目前專案中顯示程式檔的列表。
包括	選擇此選項按鈕可在目前專案中顯示包含檔的列表。
點	選擇此選項按鈕可在目前專案中顯示點文件的列表。 有關編輯點的詳細資訊，請參閱「7.4 編輯點」。
力	選擇此選項按鈕可在目前專案中顯示力文件的列表。
選擇打開文件	點擊您要開啟的檔案名稱。 您可使用 Ctrl 鍵或 Shift 鍵選擇一個以上的檔案。 Ctrl 鍵可讓您選擇或取消選擇任何檔案。 Shift 鍵可讓您選擇多個檔案。
打開	開啟選取的檔案。
取消	取消開啟操作。



TIP

您也可以直接在[選擇打開文件]列表方塊中雙擊檔案名稱，直接開啟檔案，而不必選擇<打開>按鈕。

5.7.3 [關閉] (文件功能表)

按鍵：Ctrl + D

關閉目前活躍的視窗。

使用此命令可關閉任何視窗：程式、包含檔、點文件、命令視窗、運行視窗、I/O 標籤編輯器、使用者錯誤。



TIP

雙擊視窗或對話框左上角的控制方塊按鈕，也可以關閉視窗或對話框。

5.7.4 [保存] (文件功能表)

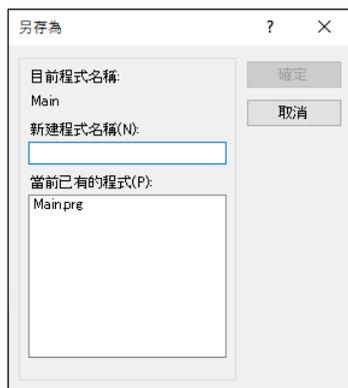
按鍵： Ctrl + S

[保存]會將目前檔寫入驅動盤。目前檔可以是程式檔、包含檔、點文件、I/O 標籤編輯器等。如果目前檔案不需要保存，則此命令會停用。

5.7.5 [另存為] (文件功能表)

在目前活躍視窗中以新的檔案名稱來保存程式、包含檔或點文件。原始檔案將會從專案移除，但仍會保留在驅動盤中。新名稱將會取代舊名稱，用於目前專案中。

如果在包含檔中使用[另存為]，您必須在所參照的每個#include 聲明中重新命名檔案。檔案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。



5.7.6 [恢復] (文件功能表)

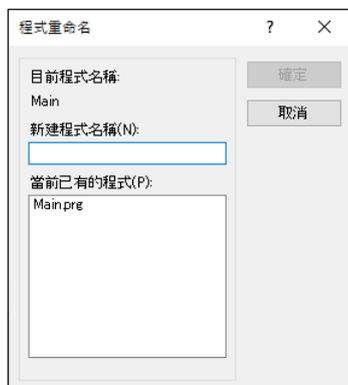
從驅動盤恢復目前活躍的程式、包含檔、I/O 標籤、使用者錯誤或點文件。

使用此功能可將文件改變回上次保存的狀態。

系統將會提示您確認此操作。

5.7.7 [重新命名] (文件功能表)

使用[重新命名]可改變您目前編輯之程式、包含檔或點文件的名稱。



重新命名檔案

- 點擊程式視窗的任何一處
- 從文件功能表選擇[打開]
- 從窗口功能表選擇窗口
- 從窗口功能表列表中選擇

從文件功能表中選[重新命名]。輸入檔案的新名稱，然後點擊<確定>。

新檔案名稱不能與現有檔案相同。如果輸入的新名稱已正在使用，將會出現錯誤信息。

如果在包含檔中使用[重新命名]，您必須在所參照的每個#include 聲明中重新命名檔案。

檔案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。

5.7.8 [刪除] (文件功能表)

此命令可讓您刪除目前專案資料夾中的檔案。您可刪除程式檔、包含檔及點文件。該檔案不必在要刪除的專案中註冊。



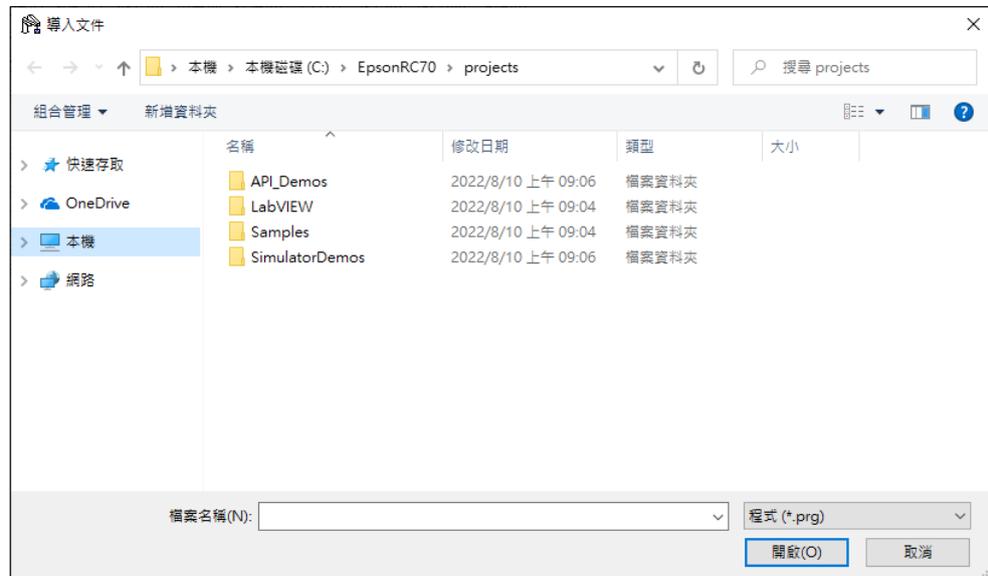
項目	描述
選擇檔刪除	點擊您要刪除的檔案名稱。此檔案列表會顯示目前專案資料夾中的所有.PRG、.INC 及.PTS 檔案。
刪除	刪除選取的檔案。在刪除檔案之前，系統將會顯示確認信息。如果檔案目前開啟，該檔案將會關閉並從目前專案移除，接著才會從驅動盤刪除。
取消	取消刪除操作。

5.7.9 [導入] (文件功能表)

從其他 EPSON RC+ 7.0 專案，可導入以下檔案及巨集。

導入檔案的名稱，請注意以下幾點。

- 程式檔名稱的副檔名必須是“.prg”
- 包含檔名稱的副檔名必須是“.inc”
- 點文件的副檔名必須是“.pts”
- GUI Builder 檔名稱的副檔名必須是“.gui”
- Vision Guide 檔名稱的副檔名必須是“.vis”
- 力档檔名稱的副檔名必須是“.frc”
- Force Guide 檔名稱的副檔名必須是“.fg”
- PartFeeding 檔名稱的副檔名必須是“.pf”
- I/O 標籤檔名稱必須是“IOLABEL.dat”
- 使用者檔名稱必須是“USERERRORS.dat”
- 巨集的副檔名必須是“.mac”



導入檔案

1. 從[文件類型]列表方塊中選擇檔案類型。
2. 導覽至您要導入的檔案。
3. 點擊<開啟>繼續。如果檔案名稱已在專案資料夾中使用，系統將會提示您確認覆寫。接著，檔案將會複製到目前專案的資料夾中。



如果要從舊版的 EPSON RC+或從 SPEL for Windows 2.0 導入檔案，您必須先使用[專案]-[導入]來導入專案，將點文件及標籤檔轉換成 EPSON RC+ 7.0 格式。接著，您便可使用檔案導入來導入所需的檔案。

5.7.10 [列印] (文件功能表)

工具條：

按鍵：Ctrl + P

此命令會開啟列印對話框。您可列印程式、包含檔、點文件、I/O 標籤及使用者錯誤。此外，您也可以列印專案匯總。

每份文件列印時，會包含顯示專案名稱、產品名稱、檔案名稱、日期與時間、頁數的標頭。



項目	描述
選擇專案列印	在樹狀目錄中勾選您要列印的項目。
專案匯總	選擇此核取方塊可列印目前專案中所使用程式和點的匯總。
程式檔	選擇此核取方塊列印所有程式檔，或點擊 + 按鈕檢視所有程式檔並勾選您要列印的檔案。
包含檔	選擇此核取方塊列印所有包含檔，或點擊 + 按鈕檢視所有包含檔並勾選您要列印的檔案。如果目前專案中沒有包含檔，則不會顯示此核取方塊。
機器人點	選擇此核取方塊列印所有點文件，或點擊 + 按鈕檢視所有點文件並勾選您要列印的檔案。
I/O 標籤	選擇此核取方塊可列印專案中所使用之所有 I/O 標籤的列表。
用戶錯誤	列印目前專案的所有使用者錯誤列表。如果標籤或信息不是空白的，則會列印錯誤定義。
列印	列印選取的檔案。如果沒有選擇要列印的項目，此按鈕將會變暗。
預覽	列印前預覽選取的檔案。如果沒有選擇要列印的項目，此按鈕將會變暗。
字體...	開啟選擇印表機字體的對話框。選取的字體會保存，供日後列印使用。
取消	關閉對話框而不列印任何內容。

5.7.11 [退出] (文件功能表)

按鍵： Alt + F4

從 EPSON RC+ 7.0 退出。

如果目前從運行視窗執行一程式且控制裝置為 PC，您將會看見程式執行中的信息，而無法退出。您必須先停止所有任務，才可退出。

如果有任何已開啟而尚未保存的程式檔、包含檔、點文件、I/O 標籤或使用者點文件，則系統會針對各檔案顯示是、否或取消的保存提示。

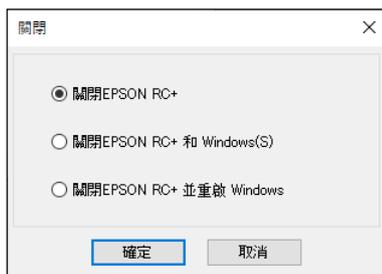
如果選擇<是(Y)>，則會保存檔案。

如果選擇<否(N)>，程式將會直接退出而不保存檔案。

如果選擇<取消>，則會返回 EPSON RC+ 7.0 主視窗。

如果對話框顯示會在 EPSON RC+ 7.0 關閉時啟動，則在關閉時將顯示下列對話框，您可選擇終止程序。

有關關閉對話框的詳細資訊，請參閱 5.13.3 [系統配置](設置功能表)。



項目	描述
關閉 EPSON RC+	退出 EPSON RC+ 7.0。
關閉 EPSON RC+ 和 Windows	退出 EPSON RC+ 7.0 及關閉 Windows。
關閉 EPSON RC+ 並重啟 Windows	退出 EPSON RC+ 7.0 及重啟 Windows。
確定	執行選取的操作。
取消	取消操作並關閉對話框。

5.8 [編輯]功能表



TIP

EPSON RC+ 7.0 [編輯]功能表包含編輯檔案的命令。

您也可用滑鼠右鍵點擊程式編輯器視窗中的任一處來存取[編輯]功能表。

5.8.1 [取消] (編輯功能表)

按鍵： Ctrl + Z

取消對目前活躍程式開啟後所作的改變。

5.8.2 [重做] (編輯功能表)

按鍵： Ctrl + Y

取消復原先前的取消操作。

5.8.3 [剪下] (編輯功能表)

工具條： 

按鍵： Ctrl + X

將目前選擇複製到剪貼板，然後刪除選擇。

5.8.4 [複製] (編輯功能表)

工具條： 

按鍵： Ctrl + C

將目前選擇複製到剪貼板。

5.8.5 [複製] (編輯功能表)

工具條： 

按鍵： Ctrl + V

將剪貼板的內容放入目前活躍文件的插入點起始位置。

5.8.6 [查找] (編輯功能表)

按鍵： Ctrl + F

查找專案中目前程式或所有程式的文字字串。

第一次執行此功能時，對話框將會在主要視窗置中。如果調整其位置，則下次執行查找時，對話框將會顯示在您上次置放的位置。



項目	描述
查找什麼	輸入您要查找的文字。如於執行查找命令時選擇任何文字，文字將會顯示在此處。如於執行查找時選擇文字字串，將會顯示選取的文字。如果未選擇文字，將會顯示上次查找的文字。文字限制為一行。如果執行查找前選擇超過一行，將不會執行查找。
選件	僅查找目前程式檔及包含檔。
所有檔	查找專案中的所有檔案。
全部語句	查找完整詞句，而非部分詞句。
區分大小寫	文字必須符合大小寫才能找到。
查找	開始查找。如果在未開啟的檔案中找到文字，則會開啟並顯示該檔案。如果沒有輸入要查找的內容，此按鈕將會變暗。
查找所有	查找所有項目並在狀態窗格中列出結果。各結果會顯示檔案名稱、行編號及查找到文字的資料行。接著您可雙擊結果，開啟查找到文字的檔案。顯示結果後，查找和替換對話框將會關閉。如果沒有輸入要查找的內容，此按鈕將會變暗。
關閉	關閉對話框。

5.8.7 [查找下一個] (編輯功能表)

按鍵： F3

查找在上次查找命令中指定之查找文字的下一個項目。

5.8.8 [替換] (編輯功能表)

按鍵： Ctrl + R

查找文字字串並替換成新文字。第一次執行此功能時，對話框將會在主要視窗置中。如果調整其位置，則下次執行替換時，對話框將會顯示在您上次置放的位置。



項目	描述
查找什麼	輸入您要查找的文字。如果執行替換命令時選擇任何文字，文字將會顯示在此處。如果未選擇文字，將會顯示上次查找的文字。
用替換	在此處輸入替換文字。替換文字可以是空白。
目前檔	僅查找目前程式檔及包含檔。
所有檔	查找專案中的所有檔案。
全部語句	查找完整詞句，而非部分詞句。
區分大小寫	文字必須符合大小寫才能找到。
查找	查找下一個項目。
替換	如果已經找到，您可替換目前查找內容，或繼續查找下一個項目。
替換所有	替換所有項目。
關閉	關閉對話框。

5.8.9 [全選] (編輯功能表)

按鍵： Ctrl + A

選擇整個程式檔、包含檔、點文件、I/O 標籤或使用者錯誤。您可接著執行剪下或複製。

5.8.10 [縮進] (編輯功能表)

按鍵： Tab

移動選取的行，將選項卡點到右側。

5.8.11 [減少縮進] (編輯功能表)

按鍵： Shift + Tab

移動選取的行，將選項卡點到左側。

5.8.12 [轉換批註] (編輯功能表)

將轉換字元添加至各行開頭，轉換出選取的行批註。

若要使用，請選擇一或多行進行轉換。接著：

- 從編輯功能表選擇轉換批註。
- 用滑鼠右鍵點擊內容功能表，選擇轉換批註。

轉換字元將會添加至各選取行的開頭。

5.8.13 [取消轉換批註] (編輯功能表)

從選取的行批註移除開頭的轉換字元。

若要使用，請選擇一或多行進行取消轉換。接著：

- 從編輯功能表選擇取消轉換批註。
- 用滑鼠右鍵點擊內容功能表，並選擇取消轉換批註。

各選取行的第一個轉換字元將會移除。

5.8.14 [跳轉定義] (編輯功能表)

開啟視窗，並設置定義函數、變數、巨集、點標籤、I/O 標籤或使用者錯誤的行。

若要使用：

- 點擊程式視窗中的識別項，並從編輯功能表中選擇跳轉定義。
- 用滑鼠右鍵點擊識別項，並從內容功能表中選擇跳轉定義。

識別項類型	顯示
函數名稱或變數	宣告函數名稱或變數的程式視窗。
點標籤	定義標籤的點文件。
I/O 標籤	定義標籤的 I/O 標籤編輯器。
使用者錯誤標籤	定義標籤的使用者錯誤。

5.8.15 [向後巡覽] (編輯功能表)

將游標移動到此前在[跳轉定義]中顯示的行。

重複此操作後，將游標從新到舊的順序在[跳轉定義]的歷史記錄中移動。

5.8.16 [向前巡覽] (編輯功能表)

將游標移動到此前[向後巡覽]中操作的行。

重複此操作後，將游標從舊到新的順序在[Go To Definition]的歷史記錄中移動。

5.9 [查看]功能表

EPSON RC+ 7.0 查看功能表包含開啟專案瀏覽器及狀態視窗的命令。此外，還有提供檢視系統歷史記錄的命令。

5.9.1 [專案瀏覽器] (查看功能表)

如果已關閉[專案瀏覽器]窗格，您可使用此命令將其開啟。

如需詳細資訊，請參閱 5.3 專案瀏覽器窗格。

5.9.2 [狀態視窗] (查看功能表)

如果已關閉[Status Window]窗格，您可使用此命令將其開啟。

如需詳細資訊，請參閱 5.4 狀態視窗窗格。

5.9.3 [系統歷史記錄] (查看功能表)

此命令會開啟系統歷史記錄視窗。此視窗會顯示在目前控制器系統歷史記錄中記錄的事件、錯誤及警告。

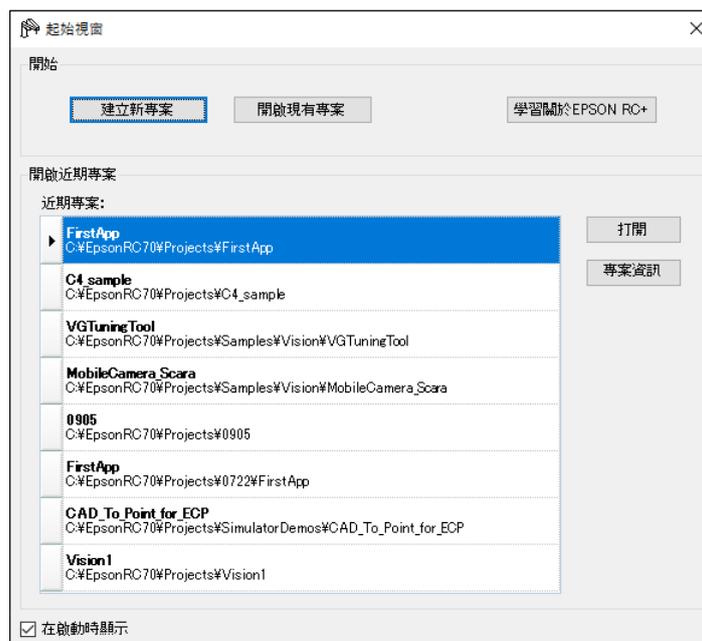
點擊任何欄標題可排序資料。若要排序多欄，請按住 shift 鍵，同時點擊多個欄標題。

日期	時間	類型	編號	信息	函數
2022/09/09	15:36:34.725	事件	127	工作模式變更為程式模式。	
2022/09/09	15:36:33.933	事件	120	RC+ 與控制器連接。	
2022/09/09	15:36:28.809	事件	1	啟動控制器控制程式。	
2022/09/09	15:34:27.719	事件	3	已經關閉控制器控制程式。	
2022/09/09	15:34:23.094	事件	123	RC+ 與控制器斷開連接。	
2022/09/09	15:34:23.024	事件	123	RC+ 與控制器斷開連接。	
2022/09/09	15:34:23.021	事件	126	工作模式變更為自動模式。	
2022/09/09	15:31:56.935	事件	127	工作模式變更為程式模式。	
2022/09/09	15:31:41.039	事件	120	RC+ 與控制器連接。	
2022/09/09	15:31:35.895	事件	1	啟動控制器控制程式。	
2022/09/09	15:31:17.908	事件	3	已經關閉控制器控制程式。	
2022/09/09	15:31:13.735	事件	123	RC+ 與控制器斷開連接。	
2022/09/09	15:31:13.673	事件	123	RC+ 與控制器斷開連接。	
2022/09/09	15:31:13.669	事件	126	工作模式變更為自動模式。	
2022/09/09	15:30:46.293	事件	127	工作模式變更為程式模式。	
2022/09/09	15:30:36.299	事件	120	RC+ 與控制器連接。	
2022/09/09	15:30:31.165	事件	1	啟動控制器控制程式。	
2022/09/09	15:29:27.811	事件	3	已經關閉控制器控制程式。	
2022/09/09	15:29:23.487	事件	123	RC+ 與控制器斷開連接。	
2022/09/09	15:29:23.453	事件	123	RC+ 與控制器斷開連接。	

項目	描述
資料顯示	選擇您要檢視的資料。 選項包括所有、事件、錯誤及警告。
從/到	選擇您要檢視資料的開始日期。初次開啟視窗時，即會自動設置記錄資料中的第一個及最後一個日期。
資訊包含	輸入要在錯誤信息中查找的文字。輸入文字後，點擊 Refresh 按鈕。
時區	選擇一個時區。活動、警告和發生錯誤的時間皆會依照選擇的時區而顯示。
刷新	點擊此按鈕可重新載入控制器的資料。
類型	事件 警告 錯誤
編號	有關編號的詳細資訊，請參閱 狀態碼與錯誤碼 手冊。
信息	函數、行 機器人、軸 任務
代碼 1、代碼 2	執行程式發生錯誤時，會顯示函數名稱及行編號。 機器人發生錯誤時，會顯示機器人及軸編號。 執行程式發生錯誤時，會顯示任務編號及錯誤。「0」顯示於其他情況。 針對某些錯誤顯示更多資訊。 如需詳細資訊，請參閱狀態碼與錯誤碼 手冊。

5.9.4 [起始視窗] (查看功能表)

此命令會顯示[起始視窗]。根據預設，啟動 RC+時會顯示啟動視窗。



項目	描述
建立新專案	用於啟動專案精靈，以開始創建專案的按鈕。如需詳細資訊，請參閱「[精靈] (專案功能表)」。
開啟現有專案	用於開啟專案啟動對話方塊的按鈕，可開啟已存在的專案。
學習關於 EPSON RC+	點擊此按鈕將會開啟說明系統，顯示可幫助您了解 EPSON RC+的相關資訊頁面。
近期專案	近期曾使用的專案列表。各列第 1 行為專案名稱，第 2 行則為專案的路徑。可從列表選擇專案並按一下<Open>按鈕，以開啟該專案。也可按一下<Project Information>按鈕，以顯示該專案的相關資訊。雙擊列表中的專案，即可開啟該專案。列表最多可保存 8 個近期的專案。
在啟動時顯示	用於設定啟動時，是否顯示啟動視窗的核取方塊。此項設定亦可從[設置]-[系統配置]-[工作臺]變更。

5.10 [專案] 功能表

EPSON RC+ 7.0 專案功能表包含管理及創建專案的命令。

5.10.1 [精靈] (專案功能表)

用戶可以通過[精靈]中的分步操作創建新專案。此功能對新用戶特別有用。

您可以創建以下專案類型。

- 空專案
- 從範本
- 挑選和放置不用視覺
- 使用視覺拾取和放置



注意

- 在創建使用機器人的專案之前，請查看所有安全防護措施和步驟。操作機器人時，尤其是在安全防護裝置內工作時，請特別注意。更多詳細資訊，請參閱“2.4 機器人操作的注意事項”。

5.10.1.1 專案精靈的使用方法

步驟 1. 使用下列 3 種方法中的任一方法啟動專案精靈。

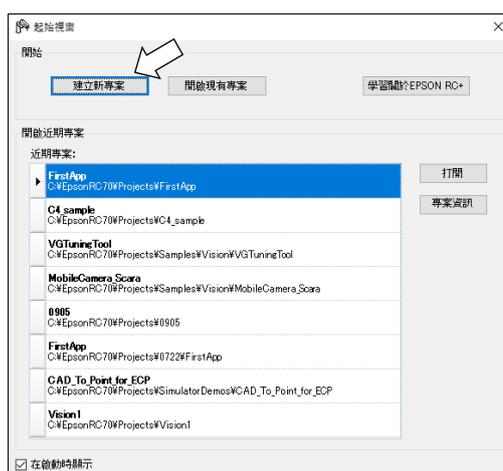
a. 按一下 EPSON RC+ 工具條-<創建新專案>按鈕。



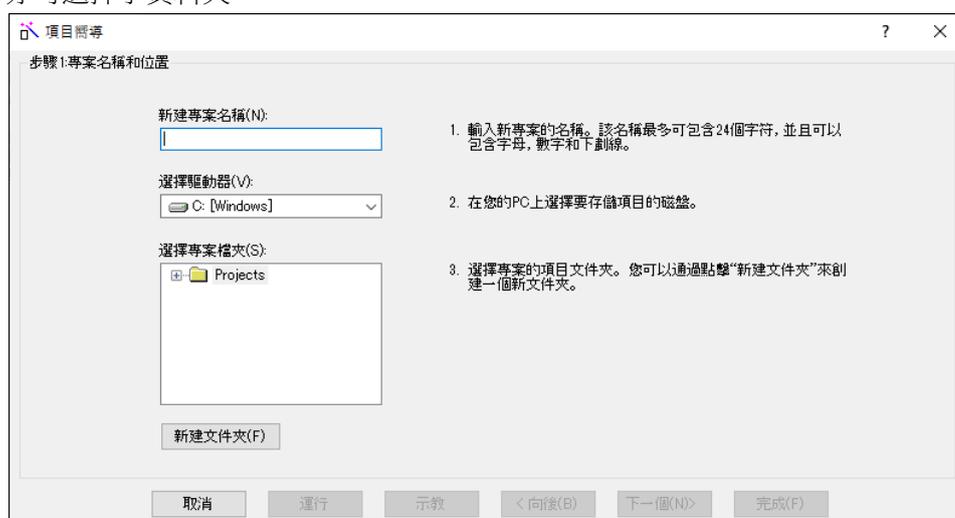
b. 選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[專案]-[精靈...]選項。



c. 在啟動 EPSON RC+ 7.0 時顯示的[起始視窗]中，選擇[建立新專案]。



輸入新專案的名稱，並選擇保存專案的磁碟機。
亦可選擇子資料夾。



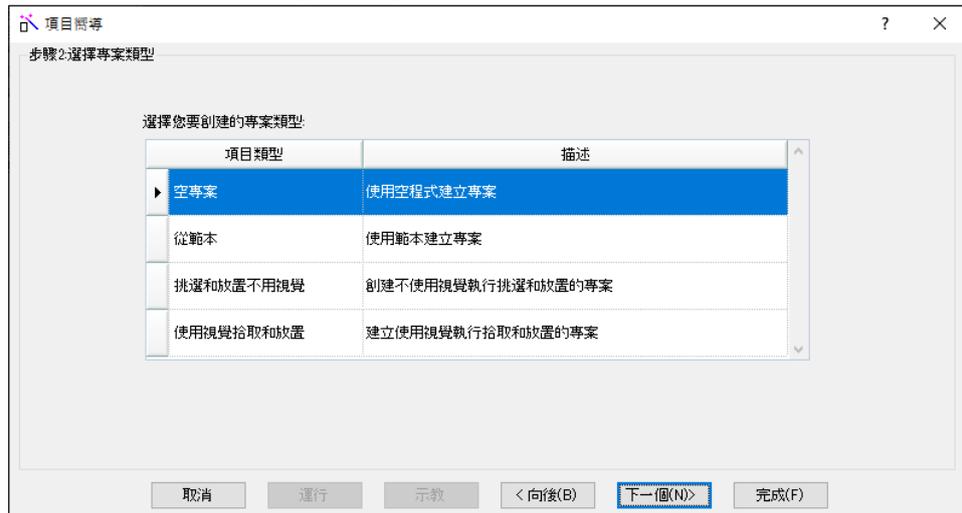
於下一頁選擇欲創建的專案類型。

- (1) 空專案
- (2) 從範本
- (3) 挑選和放置不用視覺
- (4) 使用視覺拾取和放置

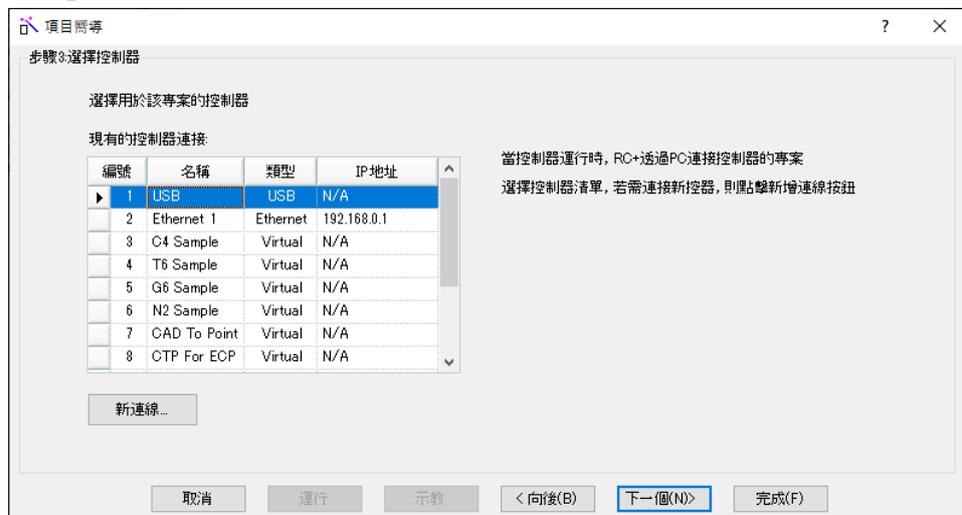
後續步驟將依選擇的專案類型而異。

(1) [空專案]

步驟 2. 顯示此畫面後，選擇[空專案]並按一下<下一個>。



步驟 3. 選擇連接的控制器。若連接目標的控制器不在清單內，請按一下[新連線...]以啟動用於連接控制器的精靈。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.2 連接控制器」。

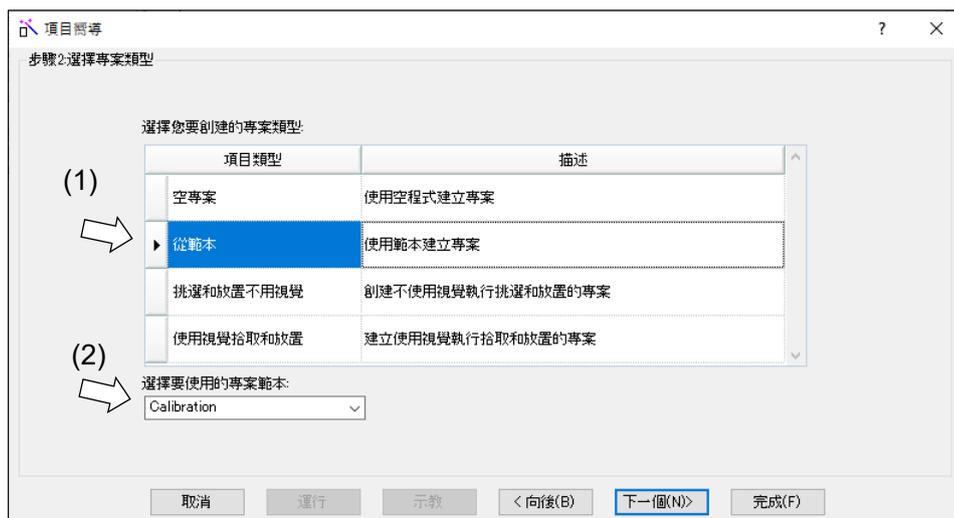


步驟 4. 專案精靈至此結束。

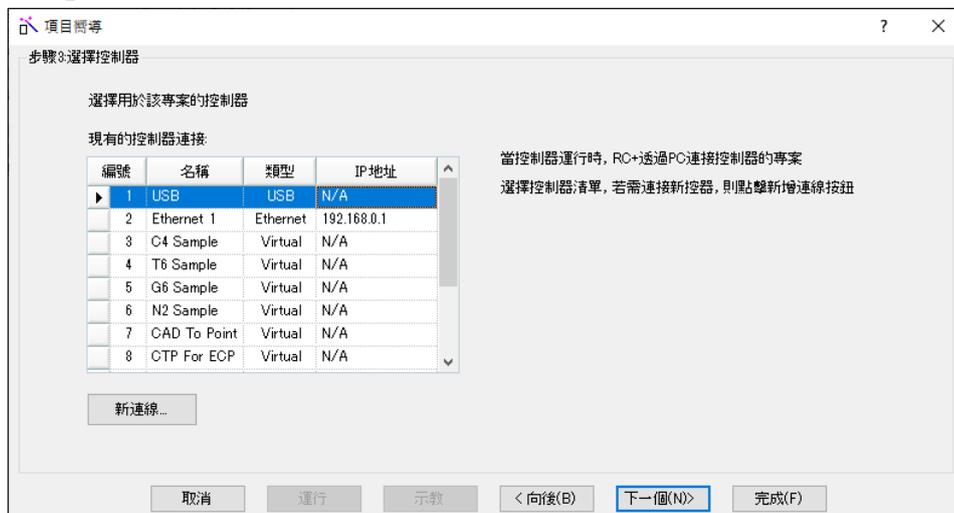


(2) [從範本]

步驟 2. 顯示此畫面後，選擇[從範本]。畫面將會顯示[選擇您要創建的專案類型:]，選擇您偏好的範本。



步驟 3. 選擇連接的控制器。若連接目標的控制器不在清單內，請按一下[新連線...]以啟動用於連接控制器的精靈。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.2 連接控制器」。



步驟 4. 專案精靈至此結束。



(3) [挑選和放置不用視覺]

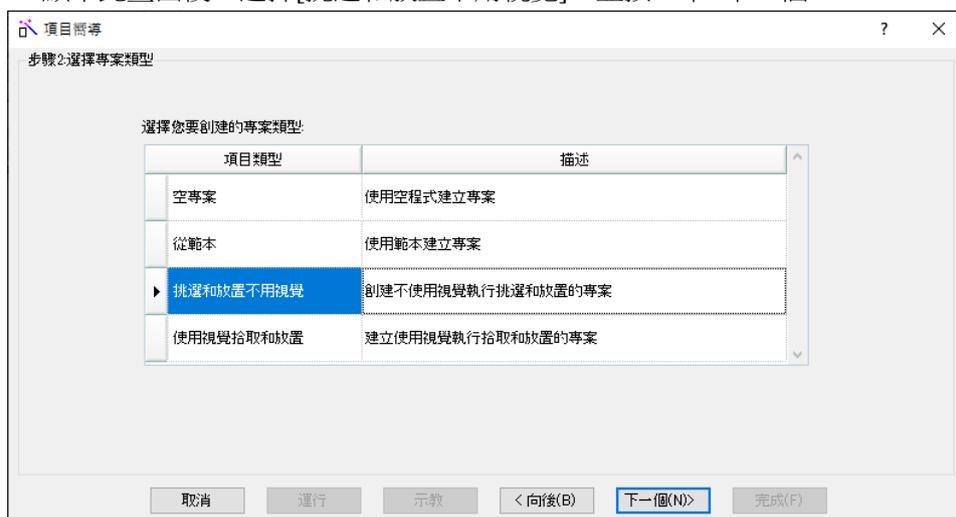
請事先進行下列準備。

- i. 確認是否已完成與機器人控制器之間的連接設定。在預設值中，EPSON RC+7.0 以 USB 連接控制器。請確認已使用 USB 纜線正確連接已啟動 RC+ 的 PC 與機器人控制器。

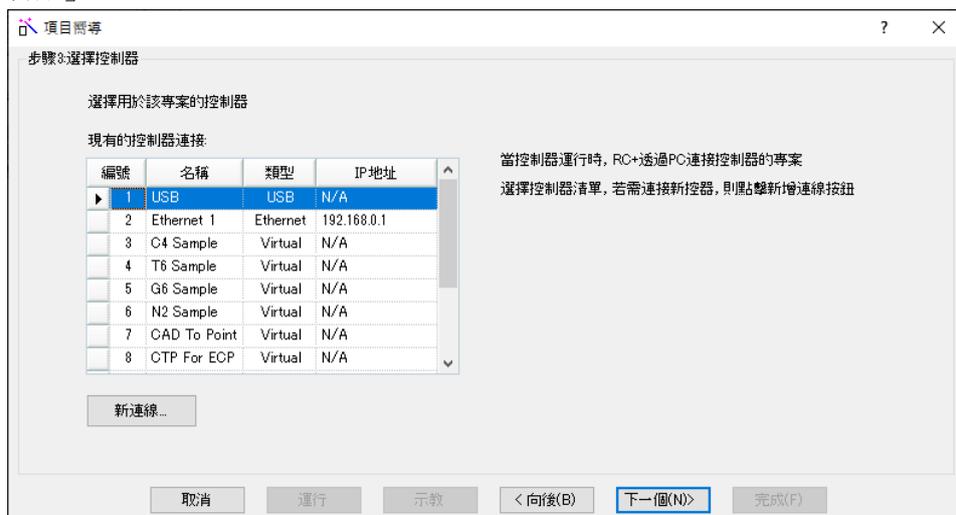
若需要進行連接 Ethernet 的設定，從[設置]-[電腦與控制器通信]進行連接設定。

裝上抓取零件的末端夾具，並決定控制開啟與關閉末端夾具時所需的機器人控制器輸出信號。

步驟 2. 顯示此畫面後，選擇[挑選和放置不用視覺]，並按一下<下一個>。



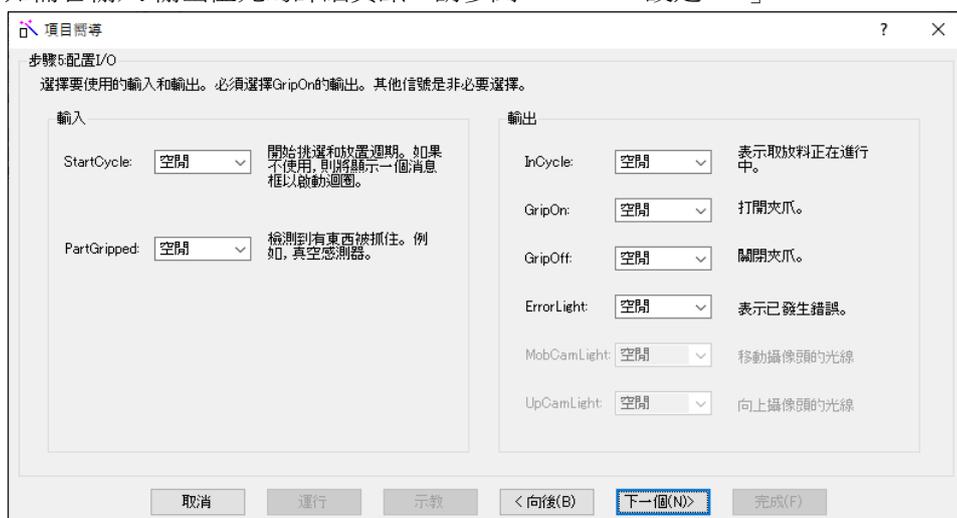
步驟 3. 選擇連接的控制器。若連接目標的控制器不在清單內，請按一下[新連線...]以啟動用於連接控制器的精靈。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.2 連接控制器」。



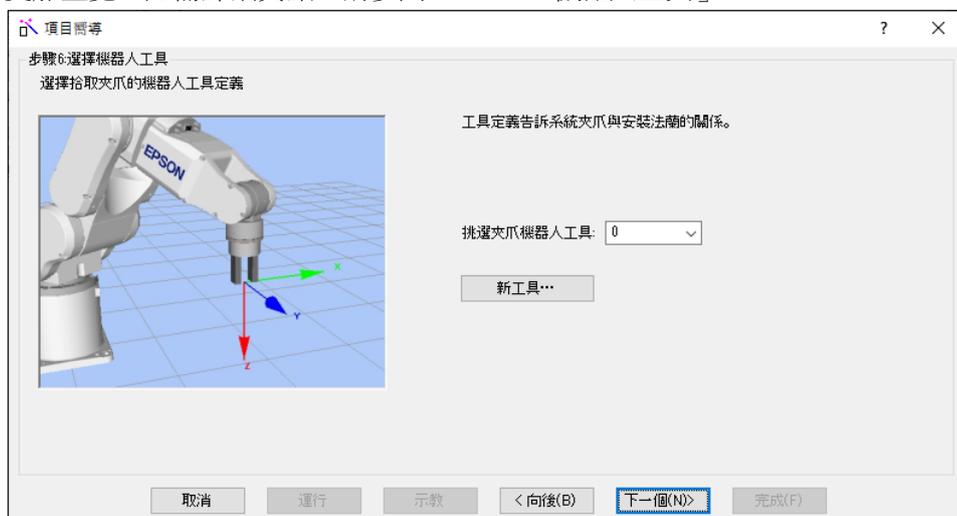
步驟 4. 選擇使用的機器人。



步驟 5. 設定使用的主要 I/O。請務必選擇輸出位元 GripOn。
如需各輸入/輸出位元的詳細資訊，請參閱「5.10.1.4 設定 I/O」。

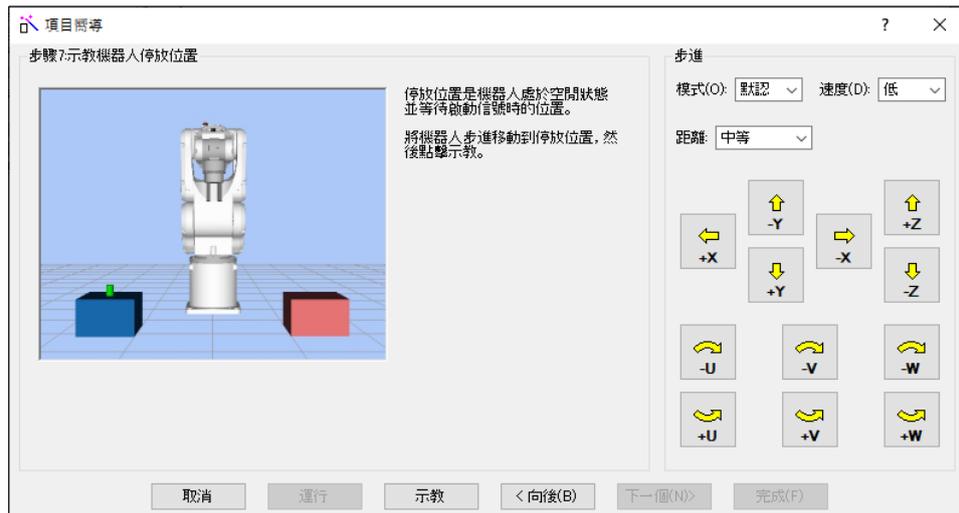


步驟 6. 選擇工具定義。若配合您使用的末端夾具設定工具，執行步進操作時將可更加直覺。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.7 機器人工具」。

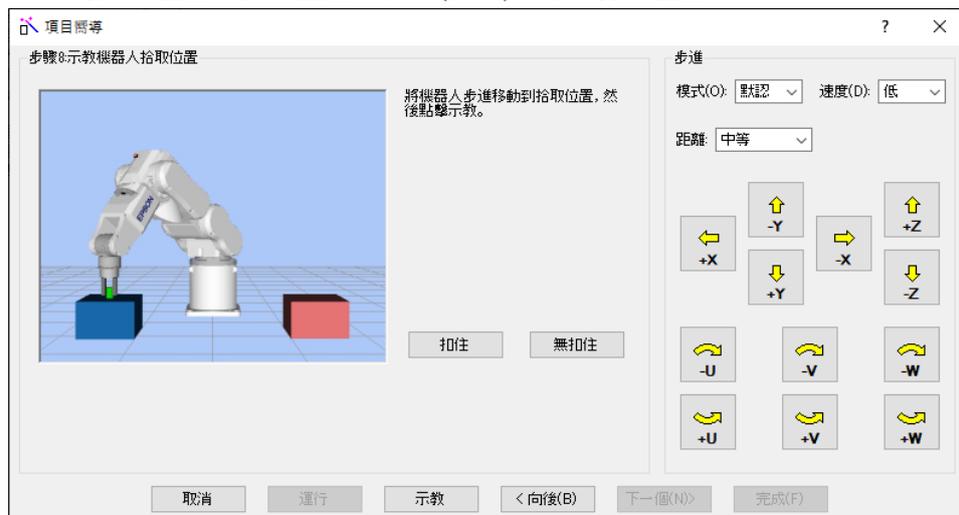


以下將實際移動機器人，並教導位置。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.6 機器人步進與教導」。

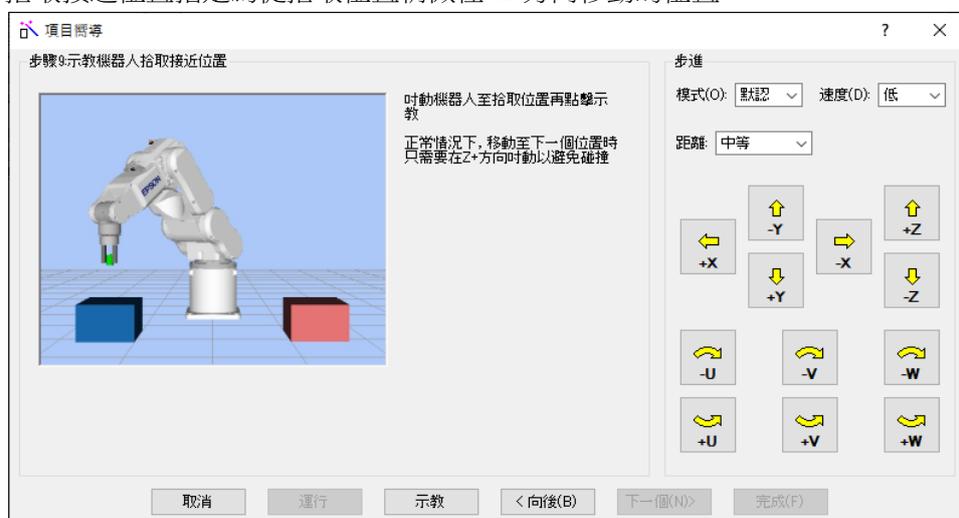
步驟 7. 教導停止位置。停止位置為機器人休止並等待開始信號時所在的位置。



步驟 8. 教導拾取位置。拾取位置為抓取(拾取)對象工件的位置。



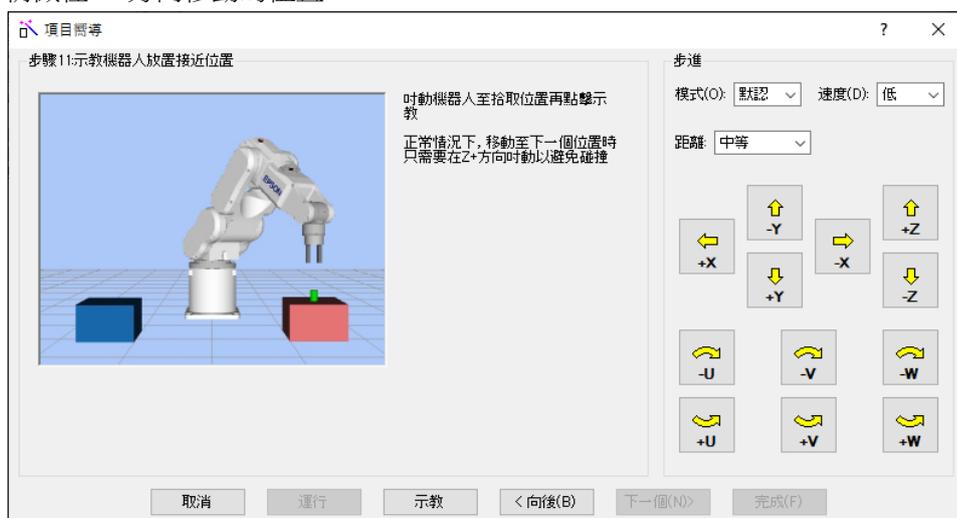
步驟 9. 教導拾取接近位置。為了防止與拾取位置附近的治具等發生碰撞，建議將拾取接近位置指定為從拾取位置稍微往+Z 方向移動的位置。



步驟 10. 教導放置位置。放置位置為釋放(放置)對象工件的位置。



步驟 11. 教導放置接近位置。與前述的拾取接近位置一樣，建議指定為從放置位置稍微往+Z 方向移動的位置。



步驟 12. 專案精靈至此結束。



(4) [使用視覺拾取和放置]

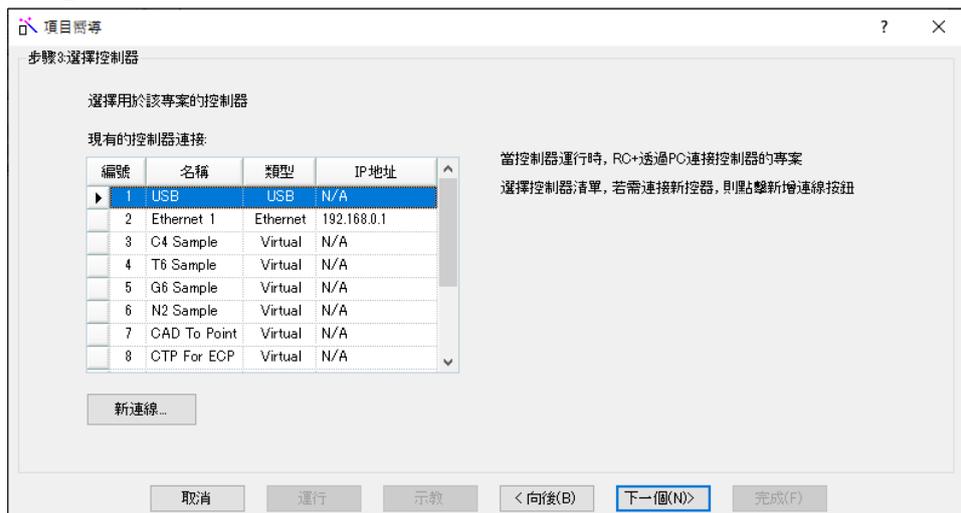
請事先進行下列準備。

- i. 確認是否已完成與機器人控制器之間的連接設定。在預設值中，EPSON RC+7.0 以 USB 連接控制器。請確認已使用 USB 纜線正確連接已啟動 RC+的 PC 與機器人控制器。若需要進行連接 Ethernet 的設定，從[設置]-[電腦與控制器通信]進行連接設定。
- ii. 裝上抓取零件的末端夾具，並決定控制開啟與關閉末端夾具時所需的機器人控制器輸出信號。決定是否使用視覺來定位欲拾取的零件。
- iii. 若要使用，在機器人上安裝攝影機。如為 SCARA 機器人，安裝 J2 或 J4。如為 6 軸機器人，安裝 J5 或 J6。
如有必要，安裝攝影機的照明設備，並決定控制照明所需的機器人控制器輸出信號。
- iv. 決定是否使用視覺來計算已拾取零件的放置位置。
計算放置位置時，將使用向上攝影機。機器人在拾取零件後，將移動至可讓已拾取零件進入向上攝影機視野內的位置。此時，視覺系統將會決定零件的放置位置。
如有必要，安裝攝影機的照明設備，並決定控制照明所需的機器人控制器輸出信號。

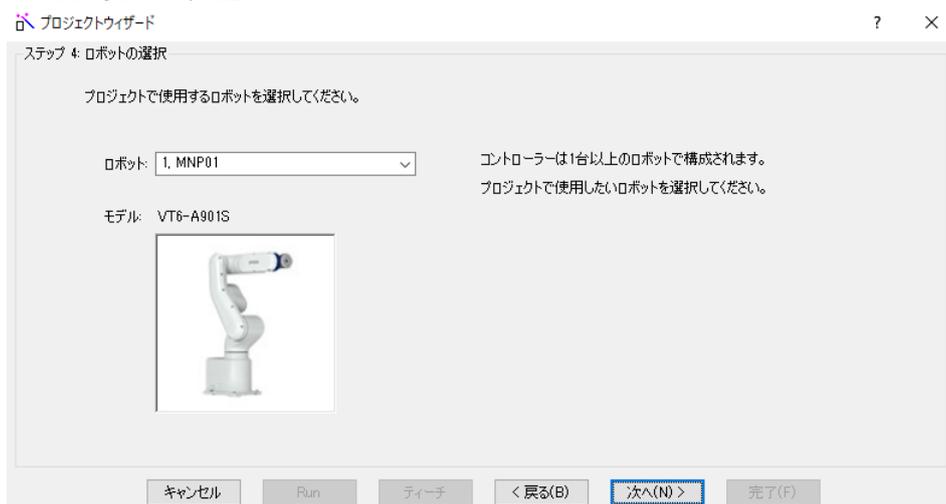
步驟 2. 顯示此畫面後，選擇[使用視覺拾取和放置]，並按一下<下一個>。



步驟 3. 選擇連接的控制器。若連接目標的控制器不在清單內，請按一下[新連線...]以啟動用於連接控制器的精靈。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.2 連接控制器」。



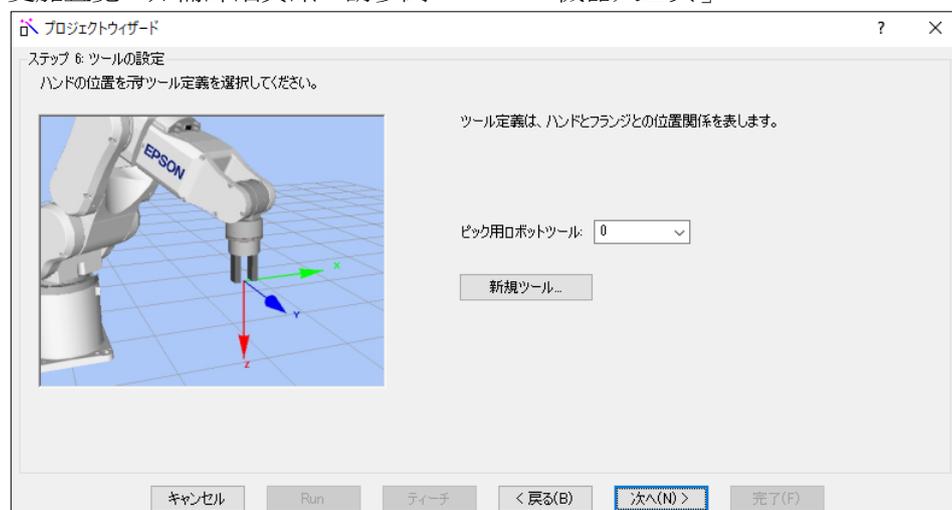
步驟 4. 選擇使用的機器人。



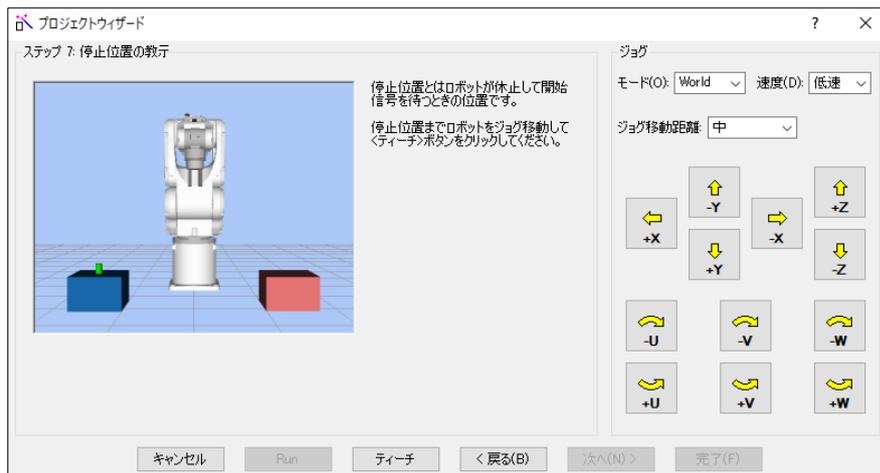
步驟 5. 設定使用的主要 I/O。請務必選擇輸出位元 GripOn。如需各輸入/輸出位元的詳細資訊，請參閱「5.10.1.4 設定 I/O」。



步驟 6. 選擇工具定義。若配合您使用的末端夾具設定工具，執行步進操作時將可更加直覺。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.7 機器人工具」。



- 步驟 7. 以下將實際移動機器人，並教導位置。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.6 機器人步進與教導」。
- 教導停止位置。停止位置為機器人休止並等待開始信號時所在的位置。



- 步驟 8. 選擇攝影機的安裝位置。
- 可設定移動攝影機及向上攝影機。若有必要在拾取前找到零件，請勾選[Use robot camera to locate the part to be picked]。在選項中，可以勾選[Rotate gripper using vision part angle]。勾選後，機器人會將末端夾具旋轉為與零件相同的角度。配置零件時，若有必要調整機器人所拾取零件的位置偏移，則勾選[Use fixed upward camera to locate the part on the gripper]。



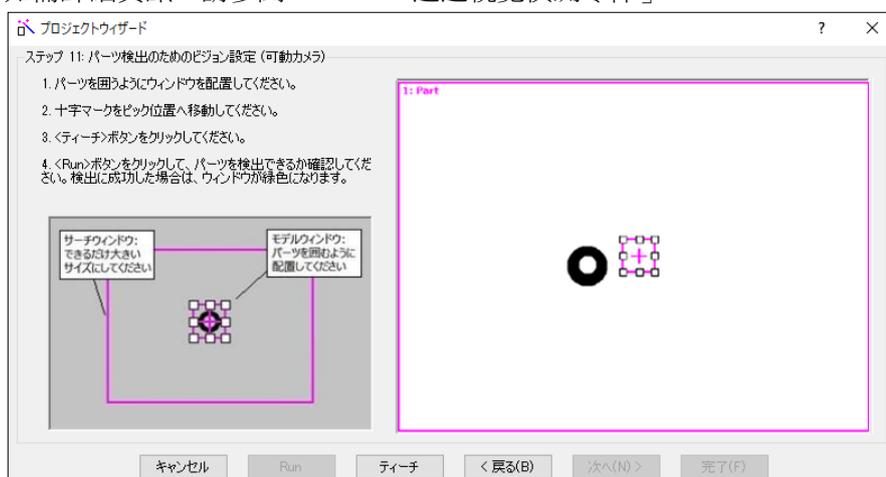
- 步驟 9. 若您在步驟 8 選擇了移動攝影機，將會切換至移動攝影機的選擇畫面。若不使用移動攝影機，則進入步驟 13.。



步驟 10. 操作機器人進行步進移動，使欲拾取零件位於視野的中心附近。

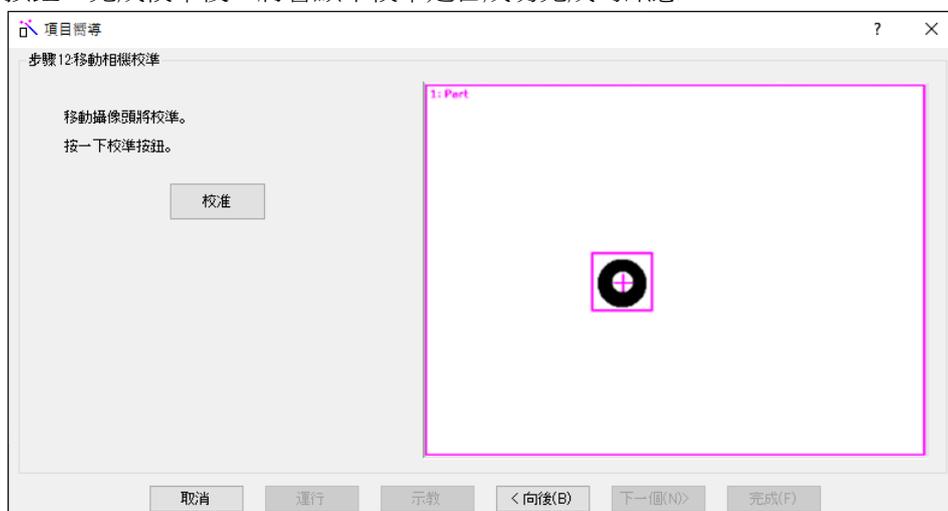


步驟 11. 設定用於零件偵測的視覺。使用滑鼠配置模型視窗，使其圈住零件。將十字線配置於零件的拾取位置。如需詳細資訊，請參閱「5.10.1.8 透過視覺偵測零件」。

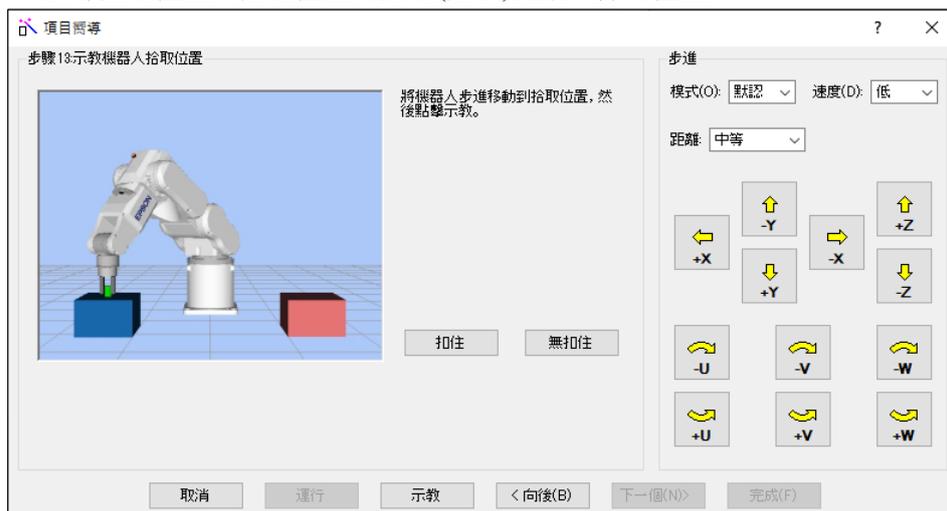


步驟 12. 按一下<校準>按鈕，校準移動攝影機。

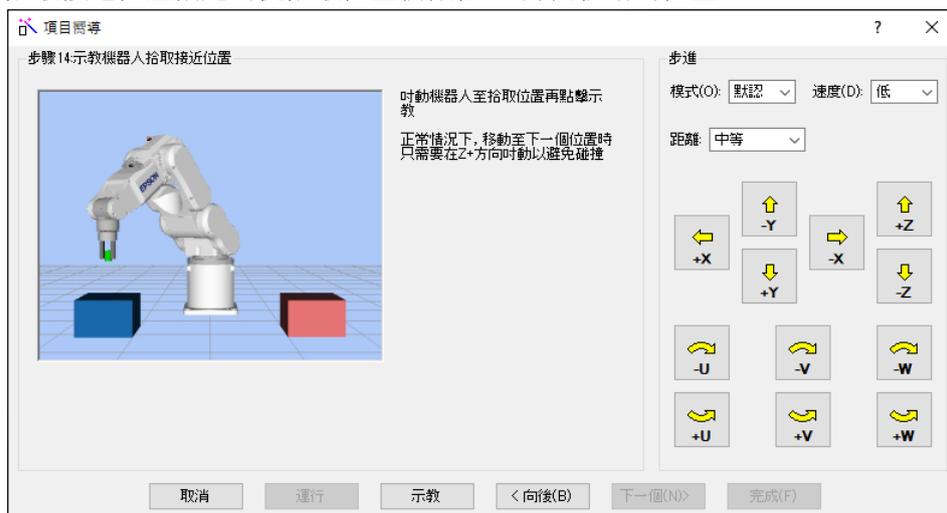
將以零件為校準目標，自動執行校準。若要中途停止校準，請按一下<取消>按鈕。完成校準後，將會顯示校準是否成功完成的訊息。



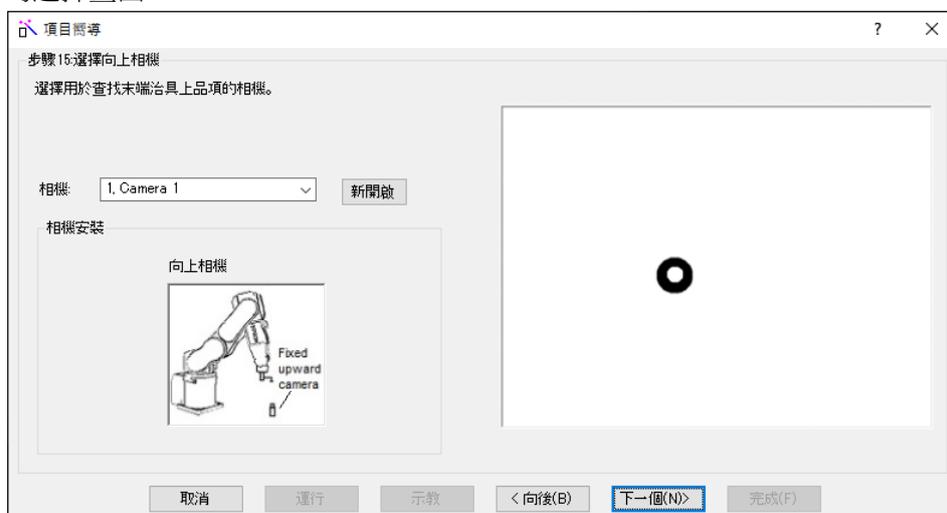
步驟 13. 教導拾取位置。拾取位置為抓取(拾取)對象工件的位置。



步驟 14. 教導拾取接近位置。為了防止與拾取位置附近的治具等發生碰撞，建議將拾取接近位置指定為從拾取位置稍微往+Z 方向移動的位置。



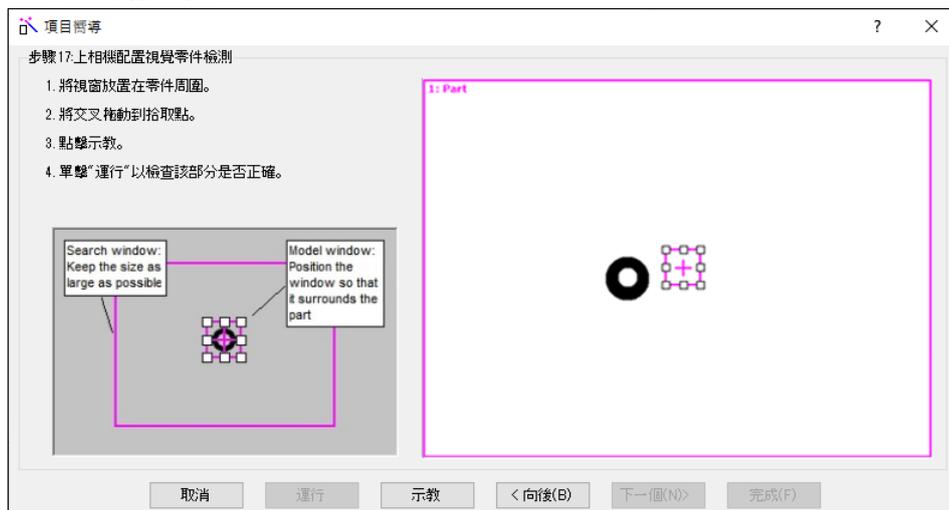
步驟 15. 若在指定攝影機的安裝位置時選擇了向上攝影機，將會切換至向上攝影機的選擇畫面。



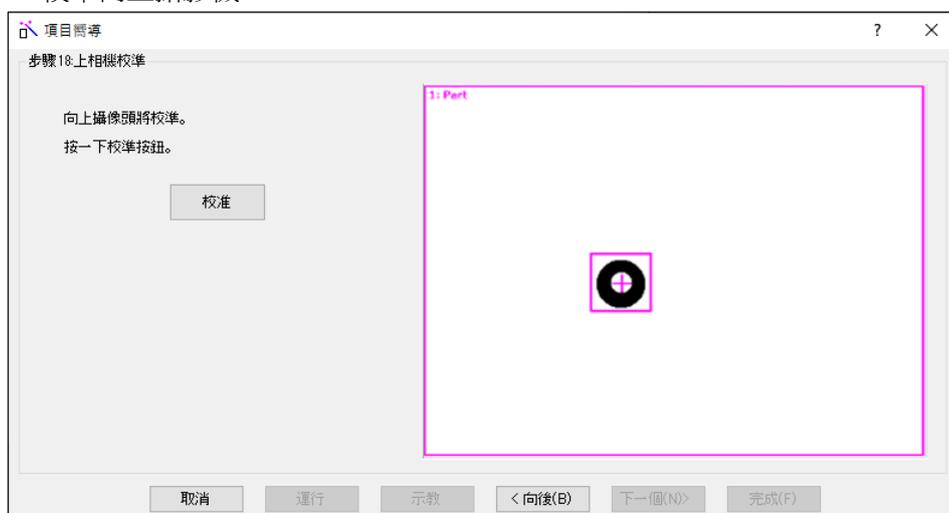
步驟 16. 操作機器人進行步進移動，使已拾取零件位於視野的中心附近。



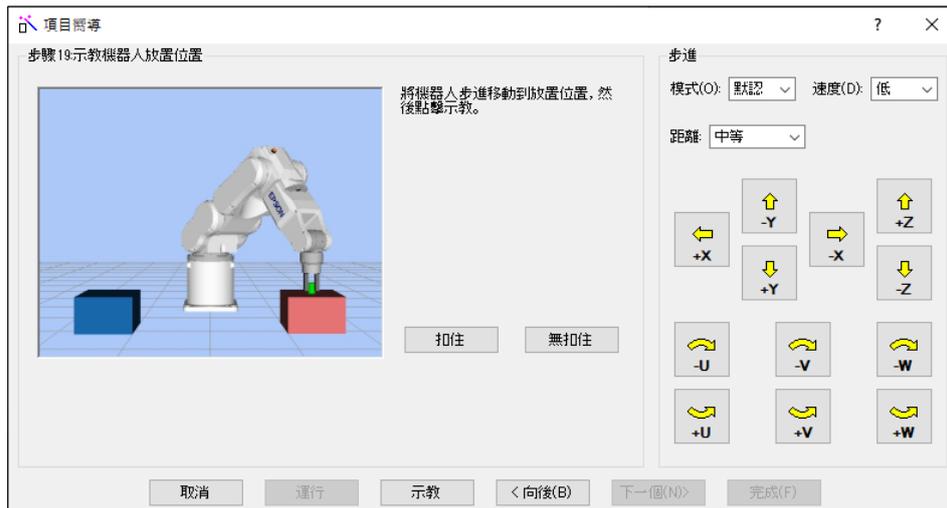
步驟 17. 登錄零件的模型。



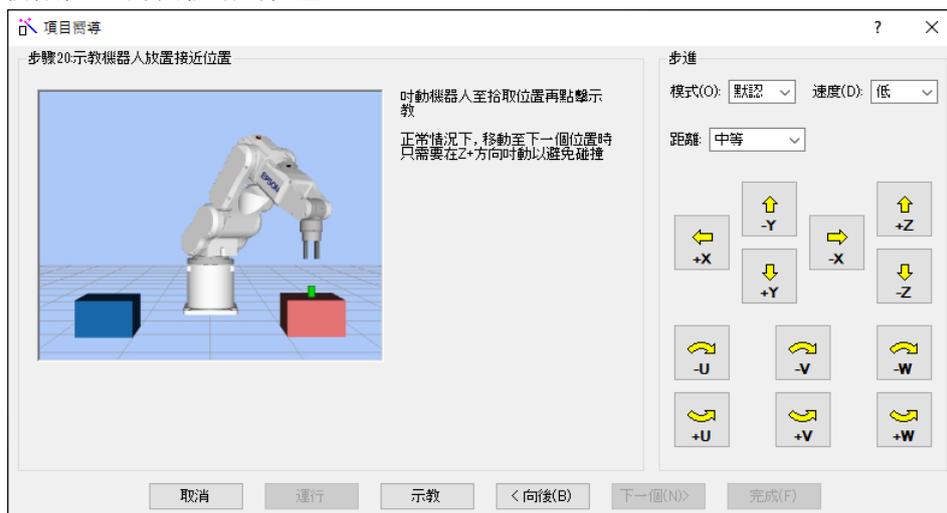
步驟 18. 校準向上攝影機。



步驟 19. 教導放置位置。放置位置為釋放(放置)對象工件的位置。



步驟 20. 教導放置接近位置。與前述的拾取接近位置一樣，建議指定為從放置位置稍微往+Z 方向移動的位置。



步驟 21. 專案精靈至此結束。



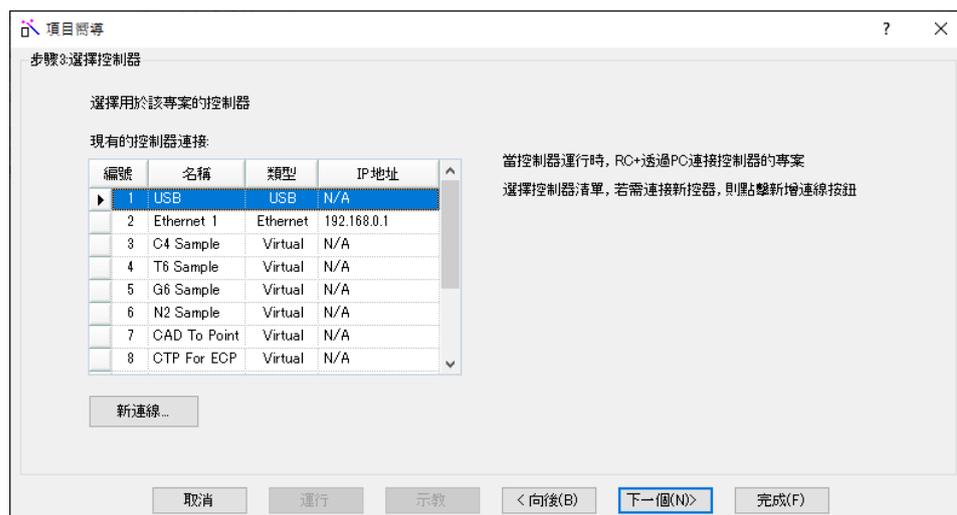
執行專案精靈後

精靈完成後，將會啟用<完成>按鈕。按一下<完成>，開始創建新專案。

1. 按一下<完成>後，將會自動產生新專案所需的 SPEL+程式碼與相關物件。
2. 按下 F5 鍵(運行視窗的快捷鍵)執行新程式。執行移動機器人的程式時，敬請謹慎操作。
3. 可編輯產生的程式以改良動作，使機器人更符合客戶用途。

5.10.1.2 連接控制器

在各專案類型下，若發生專案精靈要求選擇控制器的情形，請選擇控制器的連接目標。可以選擇已存在的連接目標，也可以創建新連接目標。

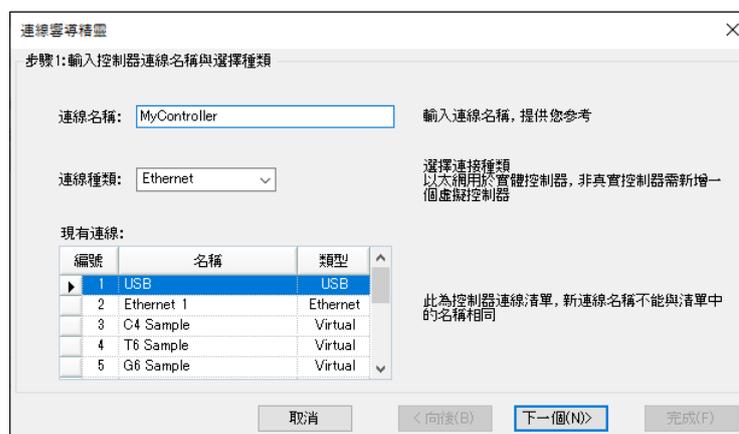


選擇已存在的連接目標

從連接目標清單中選擇連接目標，並按一下<下一個>按鈕。

創建新連接目標

按一下<新連線...>按鈕。「連接嚮導精靈」會隨即顯示。依照精靈的步驟，新增控制器的連接目標。精靈完成後，新連接目標將會在連接目標清單中，並為已選擇狀態。按一下<下一個>按鈕。



5. EPSON RC+ 7.0 GUI

若通信類型為 **Ethernet**，請輸入 **IP** 位址。若控制器需要連接密碼，請輸入密碼。按一下<下一個>按鈕。EPSON RC+將開始連接控制器。若連接失敗，將會顯示錯誤訊息。請確認 **IP** 位址、連線密碼、連接目標及網路纜線。再按一下<下一個>按鈕，即開始連接。

連線嚮導精靈

步驟2: 輸入IP與密碼

連線名稱: MyController

連線種類: Ethernet

IP位址: 192.168.10.185 輸入控制器IP, 且與PC在同一子網域

連線密碼: ***** 若控制器需要設定密碼, 則請輸入在此, 不需密碼則空白即可

取消 < 向後(B) 下一個(N)> 完成(F)

按一下<完成>按鈕後，將會創建新連接目標。新連接目標將會新增至專案精靈的連接目標清單中，並成為已選擇狀態的連接目標。

連線嚮導精靈

完成

連線名稱: MyController

連線種類: Ethernet

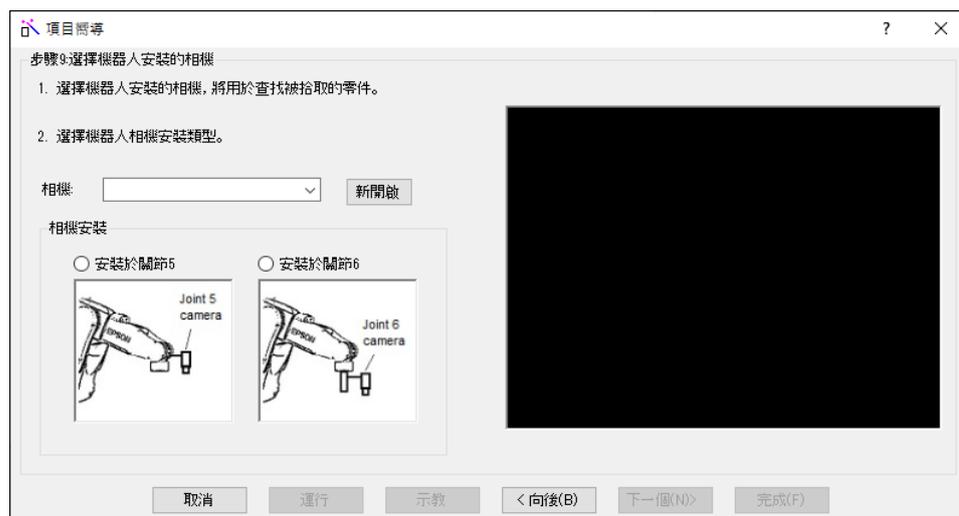
IP位址: 192.168.10.185

點擊完成以保存至新連線, 若不保存則點擊取消

取消 < 向後(B) 下一個(N)> 完成(F)

5.10.1.3 選擇攝影機

若為使用視覺的專案類型，則需要選擇攝影機。請從下拉式列表中選擇已存在的攝影機，或新增攝影機。



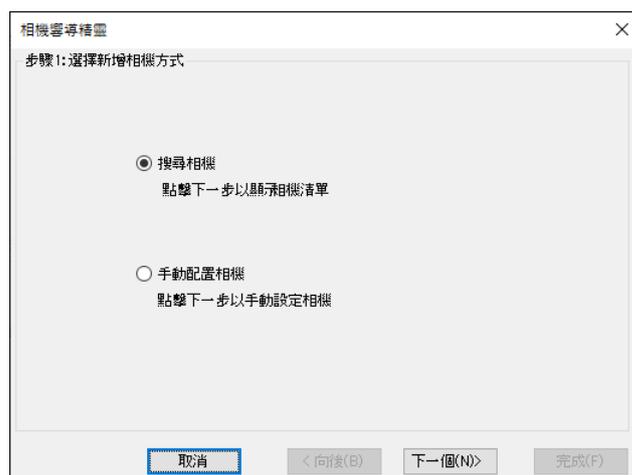
選擇已存在的攝影機

從下拉式列表中選擇攝影機，並按一下<下一個>按鈕。

新增攝影機

按一下<新開啟>按鈕，將會開啟攝影機精靈。請依照精靈的步驟新增攝影機。

可以選擇「搜尋相機」自動尋找攝影機，或選擇「手動配置相機」，再按一下<下一個>按鈕。



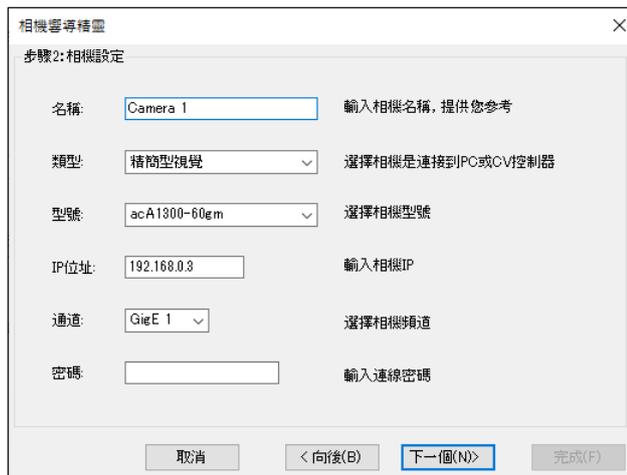
5. EPSON RC+ 7.0 GUI

若選擇「搜尋相機」，將會顯示可用的攝影機清單。從清單中選擇攝影機，並選擇<增加>。



攝影機的設定資訊將由選擇的攝影機構成。

確認或輸入新攝影機的資訊後，按一下<下一個>按鈕。



確認攝影機設定並按一下<完成>按鈕後，即完成新增攝影機的步驟。



新增的攝影機將在攝影機清單中，並為已選擇狀態。

5.10.1.4 設定 I/O

若為拾取及放置的專案類型，可依精靈的指示設定輸入信號及輸出信號。請務必設定輸出 **GripOn**。除此之外的輸出入信號則可任意設定。新專案的 I/O 標籤將自動定義，並使用於產生的 SPEL+程式。無法使用已指派於遠程 I/O 的輸出入信號。

標籤	類型	說明
StartCycle	輸入	開始拾取及放置的重複動作。 若尚未定義，則會在產生的程式碼中新增訊息，用於催促操作員開始重複動作。
PartGripped	輸入	用於偵測是否已抓取零件。 舉例而言，若使用真空末端夾具，則運用此信號當作真空感應器，偵測目前是否已抓取或釋放零件。若尚未定義，則會在產生的程式碼中新增處理，該處理為在末端夾具開啟與關閉後待機一定時間。
InCycle	輸出	表示是否正在執行拾取及放置動作。
GripOn	輸出	開啟末端夾具並抓取零件。
GripOff	輸出	關閉末端夾具以釋放零件。使用具有 2 個輸出的末端夾具時，將進行定義。若尚未定義，關閉 GripOn 後將會釋放零件。
ErrorLight	輸出	表示發生錯誤。
MobCamLight	輸出	控制移動攝影機的照明設備。
UpCamLight	輸出	控制向上攝影機的照明設備。

5.10.1.5 機器人點

若為拾取及放置的專案類型，可依精靈的指示教導下表所示的機器人點。新專案的點標籤將自動定義，並使用於產生的 SPEL+程式。

標籤	說明
Park	在下次的重複動作開始前，機器人待機的位置。
Pick	拾取零件的位置。
PickCam	用於使用視覺的拾取及放置。 欲拾取零件進入移動攝影機視野內的位置。
PickAppro	用於 6 軸機器人。 從拾取位置上方接近時的位置。
UpCam	用於使用視覺的拾取及放置。 已拾取零件進入向上攝影機視野內的位置。
Place	放置零件的位置。
PlaceAppro	用於 6 軸機器人。從放置位置上方接近時的位置。

5.10.1.6 機器人步進與點教導

專案精靈支援經過整合的簡單步進功能。可於教導機器人點時使用此步進功能。

從下拉式列表中選擇模式、速度、步進移動距離。為了安全起見，無法在專案精靈中使用步進移動距離的「連續動作」。

按一下步進按鈕，將機器人移動至按鈕顯示的方向。欲執行多次步進時，請繼續按下步進按鈕。

按一下步進按鈕時，若發生因某些理由而無法執行步進的情形(例如馬達為關閉狀態、緊急停止為開啟狀態、安全防護為開啟狀態等等)，可依照精靈的指示解決該問題。接著再按一下步進按鈕，以移動機器人。

步進至目的位置後，按一下<示教>按鈕以教導機器人點。如有必要，可再次操作機器人步進後，再按一下<示教>按鈕即可重新教導。

5.10.1.7 機器人工具

若為拾取及放置的專案類型，可依精靈的指示設定機器人工具。工具將會向系統通知端效器的位置。

若使用真空類型的端效器或無須在放置零件時旋轉的簡單應用程式，因無須設定機器人工具，將使用工具 0(預設)。

若使用不在機器人法蘭中心的端效器或須在拾取及放置零件時旋轉的應用程式，則請設定機器人工具。在精靈中設定工具時，按一下<New 工具...>按鈕，以啟用工具設定精靈。

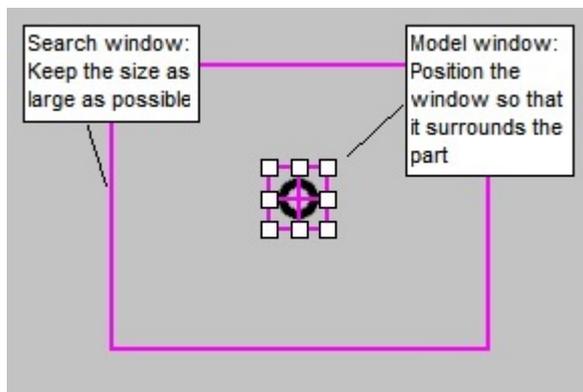
此外，在開啟專案精靈前，也可以從機器人管理器的工具設定中啟用工具設定精靈，以設定工具。

如需工具設定的詳細資訊，請參閱「5.12.1 機器人管理器-[工具]面板」與「SPEL+語言參考 TLSet 語句」。

5.10.1.8 透過視覺偵測零件

創建透過視覺偵測零件的專案時，為偵測零件，請設定如下。

1. 使用滑鼠調整模型視窗的位置與尺寸，使其圈住零件。
2. 以拖曳方式調整代表模型原點的十字線位置。若為用於偵測欲拾取零件的移動攝影機，將十字線配置於您希望的零件上拾取位置。若為用於偵測端效器上零件的向上攝影機，請將十字線配置於零件中心附近。
3. 可以任意調整搜尋視窗的位置與尺寸。調整時，請盡可能設為大尺寸。確保零件不論位於搜尋視窗內的何處，皆可正常偵測到。



4. 按一下<示教>按鈕，以教導零件之模型。
5. 按一下<運行>按鈕，以確認是否可透過視覺偵測零件。如有必要，請調整模型視窗後重新教導。

5.10.1.9 設定末端夾具

在產生的 SPEL+程式中，亦可使用末端夾具控制命令撰寫開啟/關閉末端夾具的相關命令。若使用末端夾具功能，即可從 GUI 上輕鬆執行包含末端夾具操作的操作檢查。

在此將說明末端夾具的登錄方法，以及替換為末端夾具控制命令的方法。如需設定末端夾具的詳細資訊，請參閱「Hand 功能手冊」。

末端夾具的登錄方法範例

末端夾具在[配置末端夾具: *]畫面登錄。

下圖是設定具有 2 個輸出、1 個輸入的夾頭之範例。

配置末端夾具: 1

定義的

標籤:

系列:

類型:

描述:

Hand_On

夾具訊號	I/O 類型	控制器 I/O 位	I/O 狀態
Grip	輸出	0: GripOn	開
Release	輸出	1: GripOff	關
Input 1	輸入	0: PartGripped	開

超時 ms (滿足輸入狀態的最大時間)

Hand_Off

夾具訊號	I/O 類型	控制器 I/O 位	I/O 狀態
Grip	輸出	0: GripOn	開
Release	輸出	1: GripOff	關
Input 1	輸入	0: PartGripped	開

超時 ms (滿足輸入狀態的最大時間)

關閉

應用(A)

恢復(R)

Hand_On

Hand_Off

I/O 監控器

從顯示[配置末端夾具: *]畫面至登錄末端夾具的相關步驟如下。

此外，依照使用的末端夾具不同，I/O 狀態的 On/Off 設定可能會與步驟所述的值相反。

1. 選擇 EPSON RC+功能表-[工具]-[機器人管理器]-[夾具]標籤。
2. 選擇任意的末端夾具編號。
3. 按一下<配置>按鈕。[配置末端夾具: *]會隨即顯示。
4. 勾選[定義的]核取方塊。
5. 對[系列:]設定「Grippers」。
6. 參考下表，依輸出位元 GripOff 與輸入位元 PartGripped 的使用情形設定類型。

	使用 PartGripped	不使用 PartGripped
使用 GripOff	Chuck* Output2 / Input1	Chuck* Output2 / Input0
不使用 GripOff	Chuck* Output1 / Input1	Chuck* Output1 / Input0

* 若為真空末端夾具，將使用 Suction 而非 Chuck。

7. 在[Hand_On]-[Grip]，對[控制器 I/O 位]設定「GripOn」。
對[I/O 狀態]設定「On」。
8. 在[Hand_Off]-[Grip]，對[控制器 I/O 位]設定「GripOn」。
對[I/O 狀態]設定「Off」。

步驟 9、10 僅在使用具有 2 個輸出的末端夾具時執行。

9. 在[Hand_On]-[Release]，對[控制器 I/O 位]設定「GripOff」。
對[I/O 狀態]設定「Off」。
10. 在[Hand_Off]-[Release]，對[控制器 I/O 位]設定「GripOff」。
對[I/O 狀態]設定「On」。

步驟 11、12 僅在使用具有輸入的末端夾具時執行。

11. 在[Hand_On]-[Input1]，對[控制器 I/O 位]設定「PartGripped」。
對[I/O 狀態]設定「On」。
12. 在[Hand_Off]-[Input1]，對[控制器 I/O 位]設定「PartGripped」。
對[I/O 狀態]設定「Off」。
13. 按一下<應用>按鈕以完成末端夾具編號登錄。

替換為末端夾具控制命令的方法

開啟/關閉末端夾具的相關命令可替換為如下表的末端夾具控制命令。

替換前	替換後
Off GripOff On GripOn	Hand_On {末端夾具編號}
On GripOff Off GripOn	Hand_Off {末端夾具編號}
Wait Sw(PartGripped) = On	WaitHand_On ({末端夾具編號}) = True
Wait Sw(PartGripped) = Off	WaitHand_Off ({末端夾具編號}) = True

5.10.2 [新建] (專案功能表)

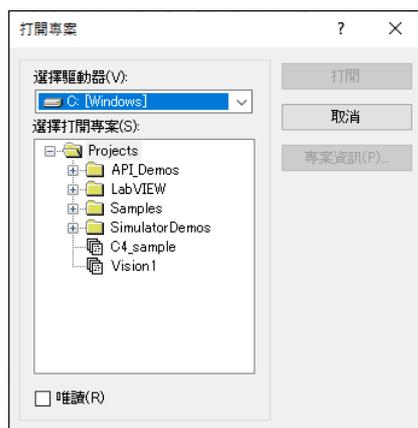
新建命令用來創建新的 EPSON RC+ 7.0 專案。專案可以放在系統的任何驅動盤中。這些專案保存在選取驅動盤的\EpsonRC70\Projects 資料夾中。您也可以創建子資料夾。



項目	描述
新建專案名稱	輸入新的專案名稱。名稱可以包含英數字元及底線。 專案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。
範本	選擇專案範本。新專案將會成為範本專案的副本。
選擇驅動器	選擇新專案所使用的驅動盤。
選擇專案檔夾	此為所選驅動盤的資料夾及專案列表。若您點擊此列表中的任何名稱，該名稱將會顯示在 New Project Name 文字方塊中。您可接著編輯名稱，或使用與已創建名稱相同的名稱來創建新的專案。在後者的情況中，如果專案位於相同資料夾中，系統將會提示您覆寫舊的專案。
新建文件夾	在目前選取的資料夾中創建新資料夾。
確定	創建新的專案。
取消	終止創建新專案。

5.10.3 [打開] (專案功能表)

使用此命令可開啟 EPSON RC+ 7.0 專案。開啟專案時，會關閉先前的專案。系統將會提示您保存改變。



項目	描述
選擇驅動器	針對您要開啟的專案，選擇所需的驅動盤。
選擇打開專案	從列表方塊中選擇專案名稱。若要開啟資料夾，請雙擊該資料夾，或點擊資料夾左側的+方塊。
唯讀	如果設置此核取方塊並開啟專案，則無法編輯程式檔、包含檔、點文件、I/O 標籤及使用者錯誤。
打開	開啟選取的專案。
取消	取消操作。
專案資訊	顯示所選專案的常規專案屬性。若要檢視專案資訊，請先在列表中選擇專案，然後點擊<檔案資訊>按鈕。



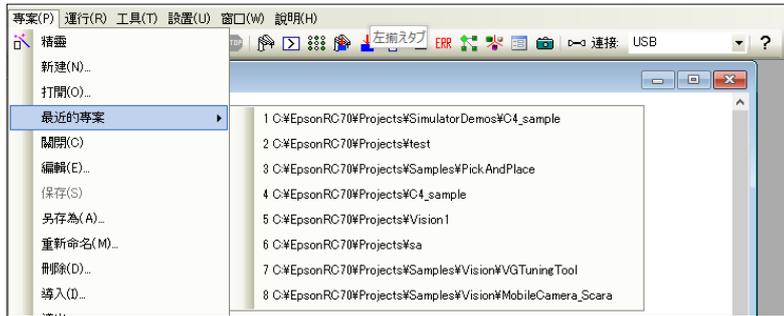
NOTE

在開啟專案後，從[專案]功能表中選擇[屬性]，便可改變專案的專案資訊。

5.10.4 [最近的專案]子功能表 (專案功能表)

[最近的專案] 最多包含八個最近使用的專案。

在功能表中選擇專案時，目前專案會關閉，而選取的專案會開啟，如同使用[專案]功能表的[打開]一樣。



5.10.5 [關閉] (專案功能表)

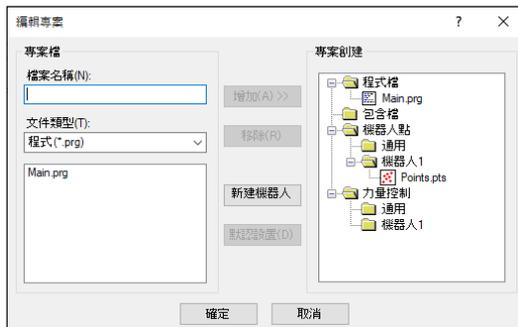
使用[關閉]可關閉目前專案。關閉專案後，將會停用多個功能表及工具條命令。

5.10.6 [編輯] (專案功能表)

[編輯]用來定義要在目前專案中使用的程式檔、包含檔及點文件。

[專案檔]包含目前專案資料夾中的檔案列表。從[文件類型]列表方塊中，您可選擇欲檢視的檔案。

[專案創建]包含一個含有程式檔、包含檔及點文件的專案創建樹狀目錄。



檔案列表中顯示的檔案位於目前專案驅動盤目錄中。在使用專案中的檔案之前，您必須先使用<增加>按鈕將檔案放入專案編譯樹狀目錄中。

創建新程式

1. 在專案檔區段的[檔案名稱]文字方塊中，輸入程式檔的名稱。將 PRG 副檔名添加至檔案名稱。檔案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。
2. 點擊<增加>按鈕。系統將會提示您創建新檔案。回答<是(Y)>創建檔案，並放入專案編譯樹狀目錄的程式檔資料夾中。

添加現有程式檔

1. 從[文件類型]列表方塊中選擇程式。
2. 從列表方塊中，選擇您要添加至專案的程式檔名稱。
3. 點擊<增加>按鈕，或雙擊檔案列表方塊中的程式檔名稱。

檔案將會添加至專案編譯樹狀目錄的程式檔資料夾中。

創建新的包含檔

1. 在[檔案名稱]文字方塊中，輸入包含檔的名稱。
將 **INC** 副檔名添加至檔案名稱。包含檔的名稱也可以和程式的名稱相同。檔案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。
2. 點擊<增加>按鈕。系統將會顯示信息，詢問您是否要創建新檔案。點擊<是(Y)>創建檔案，並放入專案編譯樹狀目錄的包含檔資料夾中。

將現有包含檔添加至專案

1. 從<文件類型>列表方塊中選擇包含。
2. 從列表方塊中，選擇您要添加至專案的包含檔名稱。
3. 點擊<增加>按鈕，或
雙擊檔案列表方塊中的程式檔名稱。檔案將會添加至[專案創建]樹狀目錄的包含檔列表中。

增加新的點文件

1. 在[檔案名稱]文字方塊中，輸入您要創建的點文件名稱。
添加 **PTS** 副檔名。專案名稱不允許使用二位元組字元，例如日文、中文字元。
2. 從[專案創建]樹狀目錄的機器人點文件中，選擇您要註冊的機器人資料夾。
3. 點擊<增加>按鈕。系統將會提示您創建新檔案。點擊<是(Y)>創建檔案，並放入機器人點資料夾的所選機器人中。

將現有點文件添加至專案

1. 從[文件類型]列表方塊中選擇點。
2. 從[專案創建]樹狀目錄的機器人點文件中，選擇您要註冊的機器人資料夾。
3. 從列表中，選擇您要添加至專案的點文件名稱。
4. 點擊<增加>按鈕。檔案將會放入機器人點資料夾的所選機器人中。

移除程式檔、包含檔或點文件

1. 在[專案創建]樹狀目錄中，選擇您要移除的檔案。
2. 點擊<移除>按鈕，從[專案創建]移除檔案。檔案不會從專案資料夾中刪除，因此您仍可在檔案列表中看到該檔案。

增加新機器人

點擊<新建機器人>按鈕。機器人將會添加至[專案創建]樹狀目錄的機器人點資料夾。

設置預設點文件

1. 從[專案創建]樹狀目錄的機器人點資料夾的各機器人中，選擇要設為預設的點文件。
2. 點擊<默認設置>按鈕。檔案將會設為已註冊機器人的預設值。



NOTE

共同點文件是控制器上所有機器人都可以使用的點文件。若要使用此點文件，您必須使用 **LoadPoints** 命令，將該檔案從 **SPEL** 程式裝載至機器人。

預設點文件是自動裝載至機器人(含專案裝載)的點文件。每個機器人都有一個預設點文件。

5.10.7 [保存] (專案功能表)

工具條：

此命令可保存活躍的程式檔、包含檔、點文件、I/O 標籤或使用者錯誤。如果沒有要保存的項目，此功能表選擇將會變暗。



在編輯專案檔時頻繁保存檔案，是很好的做法。只要點擊工具條上的磁片按鈕，便可保存所有檔案。

5.10.8 [另存為] (專案功能表)

將目前專案中的所有檔案保存至新的驅動盤或專案名稱。

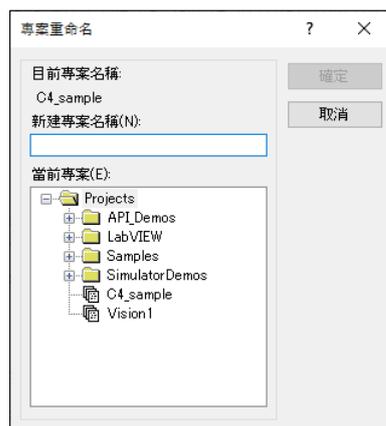
如果啟用了[設置]-[選項]-[工作臺]-[自動檔保存]，則選擇[另存為]后，將立即保存專案。更改專案時，請使用[複製]提前複製當前專案。



項目	描述
新建專案名稱	輸入新的專案名稱。名稱可以包含英數字元及底線，但不可使用二位元組字元，例如日文、中文字元。字元數量上限為 24 個。如果選擇的驅動盤和資料夾不同於目前專案資料夾和資料夾驅動盤，您可使用相同名稱作為目前專案。
新建專案驅動盤	新專案位置的驅動盤。
選擇專案檔夾	點擊所需的專案資料夾。
新建文件夾	點擊此按鈕可在專案資料夾下方創建新資料夾。
確定	使用新名稱及位置來保存專案。
取消	取消操作。

5.10.9 [重新命名] (專案功能表)

此命令會重新命名目前專案。專案資料夾和所有相關專案檔案也會一併重新命名。



項目	描述
新建專案名稱	輸入新的專案名稱。名稱可以包含英數字元及底線，但不可使用二位元組字元，例如日文、中文字元。
當前專案	此列表方塊會顯示所選驅動盤上的其他專案。您選擇的新名稱不可以是此列表中的任何一個名稱。
確定	重新命名專案。
取消	取消操作。

5.10.10 [導入] (專案功能表)

專案功能表[導入] 是利用嚮導從 PC、目前控制器或控制器狀態檔夾來導入專案。

導入專案時，檔案會複製到新的專案資料夾，因此原始專案不會改變。



如果要導入的專案是 EPSON RC+ 3.x / 4.x / 5.x / 6.x 專案或 SPEL for Windows 2.0 專案，則檔案會轉換成 EPSON RC+ 7.0 格式。

下列章節提供從各種來源位置導入專案的說明。

導入 PC 專案

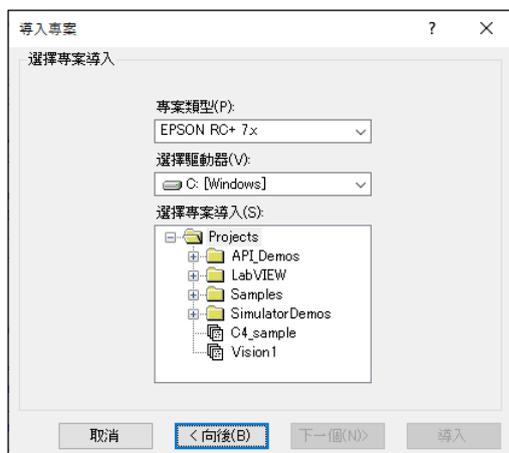
請依照下列步驟從 PC 導入專案：

1. 從[專案]功能表中選擇[導入]，開啟[導入專案]對話框。
2. 選擇<個人電腦>並點擊<下一個>。



3. 選擇專案類型。您可從下列項目選擇：

- EPSON RC+ 7.0
- EPSON RC+ 3.x / 4.x / 5.x / 6.x
- SPEL for Windows 2.0



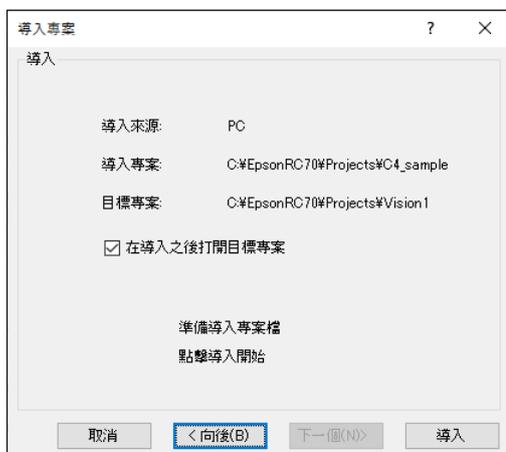
當導入 EPSON RC+ 3.x / 4.x / 5.x / 6.x 或 SPEL for Windows 2.0 專案，專案會自動轉換成 EPSON RC+ 7.0 專案。

如需詳細資訊，請參閱 附錄 A：專案導入自動處理。

- 選擇驅動器。選擇專案類型和驅動盤後，專案列表將會更新，以顯示可導入的專案。在列表中選擇要導入的專案，然後點擊<下一個>。
- 新專案名稱會設為導入專案的名稱。您可視需要修改目標專案名稱。選擇目標驅動盤和專案資料夾，然後點擊<下一個>。



- 驗證導入來源、導入專案及目標專案。如果您想在導入後開啟專案，請勾選[在導入之後打開目標專案]。

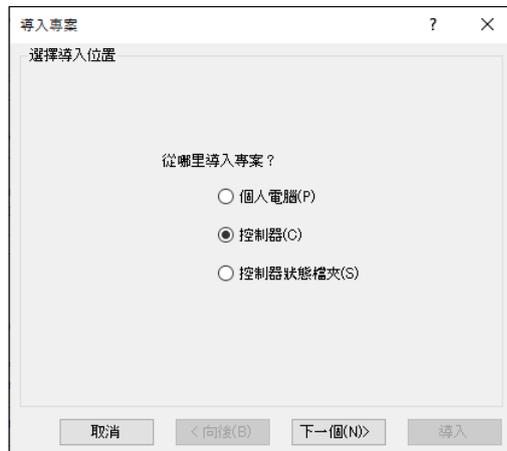


- 點擊<導入>按鈕。如果目標專案已存在，系統將會詢問是否要覆寫該專案。

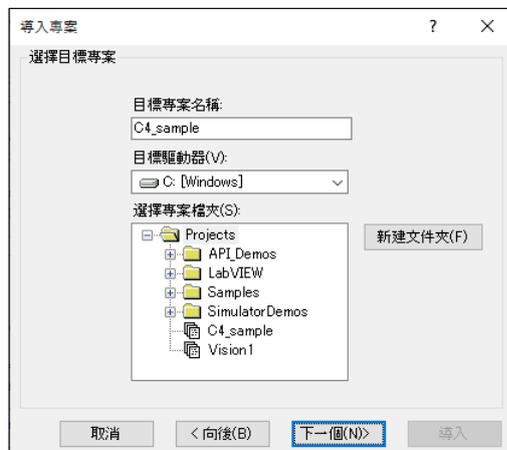
導入控制器專案

請依照下列步驟從控制器導入專案：

1. 從[專案]功能表中選擇[導入]，開啟[導入專案]對話框。
2. 選擇<控制器>並點擊<下一個>。



3. 新專案名稱會設為控制器中目前專案的名稱。您可視需要修改新專案名稱。選擇目標驅動盤和專案資料夾，然後點擊<下一個>。



4. 驗證導入來源、導入專案及目標專案。如果您想在導入後開啟專案，請勾選[在導入之後打開目標專案]。



5. 點擊<導入>按鈕。如果目標專案已存在，系統將會詢問是否要覆寫該專案。
6. 目標專案中的專案將會創建。

導入控制器狀態專案



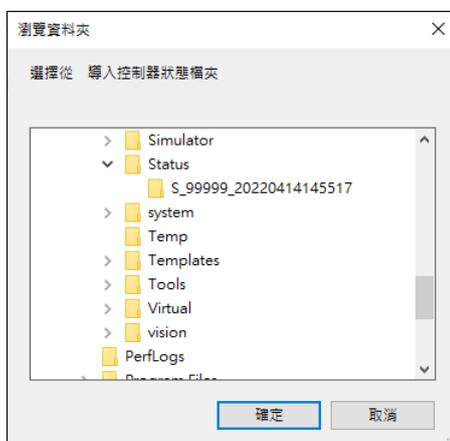
使用 Vision Guide 的專案無法從控制器狀態檔夾導入。

請依照下列步驟從控制器狀態檔夾導入專案：

1. 從[專案]功能表中選擇[導入]，開啟[導入專案]對話框。
2. 選擇<控制器狀態檔夾>並點擊<下一個>。



3. 選擇控制器狀態檔夾，然後點擊<確定>。



4. 新專案名稱會設為控制器狀態檔夾中找到的專案。您可視需要修改新專案名稱。選擇目標驅動盤和資料夾，然後點擊<下一個>。



5. 驗證導入來源、導入專案及目標專案。如果您想在導入後開啟專案，請勾選[在導入之後打開目標專案]。



6. 點擊<導入>按鈕。如果目標專案已存在，系統將會詢問是否要覆寫該專案。

5.10.11 [導出] (專案功能表)

專案功能表 Export 命令是利用嚮導將專案導出至 EPSON RC+ 6.0 專案。

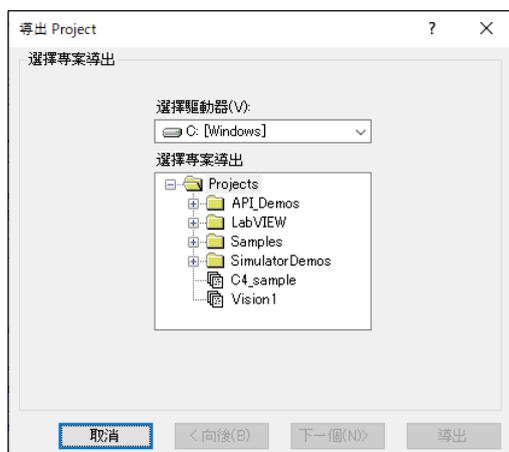
導出專案時，檔案會複製到新的專案資料夾，因此原始專案不會改變。



EPSON RC+ 6.0 不支援添加至 EPSON RC+ 7.0 的 SPEL+命令及語法。建議您根據您的控制器來改變組合語言程式版本，然後在導出專案之前檢查相容性。如需詳細資訊，請參閱 5.9.16 [屬性](專案功能表) 中的 [專案]-[屬性]-[組合語言程式] 頁面。

請依照下列步驟導出專案：

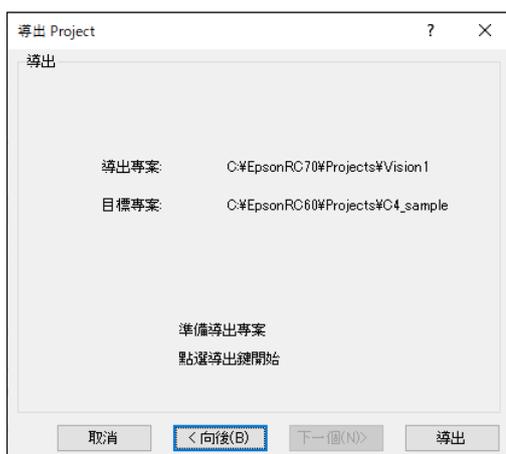
1. 選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[專案]-[導出]，以顯示[導出 Project]對話框。
2. 選擇驅動器。專案列表將會刷新，並顯示可導出的專案。從列表中選擇您要導出的專案，然後點擊<下一個>按鈕。



3. 新專案的名稱會設為已導出專案的名稱。新專案的名稱可以改變。選擇目標驅動盤和專案資料夾。然後點擊<下一個>。



4. 確認導出來源及目標。



5. 點擊<導出>。如果目標已存在，系統將會詢問是否要覆寫專案。

5.10.12 [複製] (專案功能表)

[複製]命令會將目前專案中的所有檔案複製到指定的驅動盤、資料夾及專案名稱。如果選擇新驅動盤或資料夾，則可以使用目標名稱的目前專案名稱。您也可以指定目標專案的新名稱。

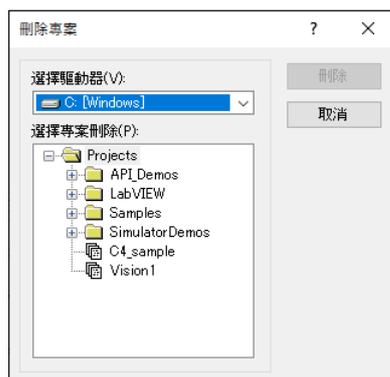
您應該使用[複製]命令，定期備份專案。



項目	描述
目前專案名稱	為專案的新副本輸入名稱。 名稱可以包含英數字元及底線，但不可使用二位元組字元，例如日文、中文字元。字元數量上限為 24 個。如果選擇的驅動盤和資料夾不同於目前專案的驅動盤和資料夾，則可使用相同名稱作為目前專案。
目標驅動器	新專案位置的驅動盤。
確定	執行複製程序。
取消	取消操作。

5.10.13 [刪除] (專案功能表)

此命令會從 PC 驅動盤刪除整個專案。專案資料夾中的所有檔案將會被刪除。



項目	描述
選擇驅動器	選擇欲刪除專案的驅動盤。
選擇專案刪除	從列表中選擇要刪除的專案。
刪除	刪除專案。系統將會提示您確認操作。
取消	取消操作。

5.10.14 [創建] (專案功能表)

工具條： 按鍵：Ctrl + B

此命令會創建目前專案，使專案可以執行。將機器人控制器中的專案更新至最新版本時，創建命令所需執行的工作最少。例如，如果對專案中的某個程式檔進行改變，則創建將會編譯已改變的檔案、與剩餘物件檔(如果存在)進行連結，然後將新檔案傳送至控制器。

將所需檔案傳送到 Compact Vision 時，請確保進行的是重建而非創建。

在創建期間，狀態視窗會顯示每個創建步驟。如果有任何錯誤，將會顯示在狀態視窗上。

5.10.15 [重新創建] (專案功能表)

按鍵：Ctrl + Shift + B

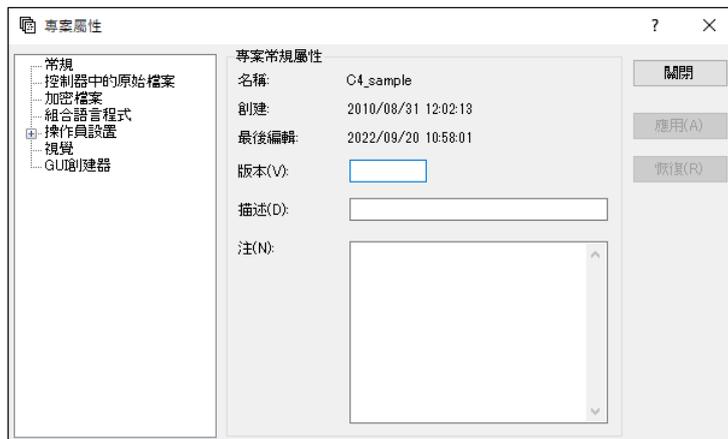
重新創建整個目前專案。所有程式檔會重新編譯、連結並傳送至控制器。專案中的所有點文件會傳送至控制器。

如果使用 Compact Vision 攝影機，請重建以將所需檔案傳送到 Compact Vision。

5.10.16 [屬性] (專案功能表)

[專案]-[屬性]-[常規]頁面

使用此頁面可以檢視及編輯目前專案的常規屬性。所有專案屬性設置會保存至專案檔，在專案創建期間也會將此設置保存至控制器。



項目	描述
名稱	目前專案的名稱。
創建	專案的創建日期與時間。
最後編譯	專案的最後編輯日期與時間。
版本	專案的使用者版本編號。您可在此處輸入任何文字。
描述	專案的描述。您可在此處輸入任何文字。
注	任何專案附註皆可輸入至此區域。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉專案屬性對話框。



TIP

使用[打開專案]對話框時，點擊<檔案資訊>按鈕將會開啟包含在此頁面上輸入之常規專案屬性的對話框。

[專案]-[屬性]-[控制器中的原始檔案]頁面

此頁面可讓您選擇要在專案創建時保存於控制器中的原始檔案。

在套用改變後，下次專案創建將會清除控制器中的專案並執行重新創建。



項目	描述
選擇原始檔案 並保存在控制器中	此為專案中原始檔案的列表。選擇您要保存至控制器中的原始檔案。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

[專案]-[屬性]-[加密檔案]頁面

此頁面可讓您在目前專案中加密檔案。

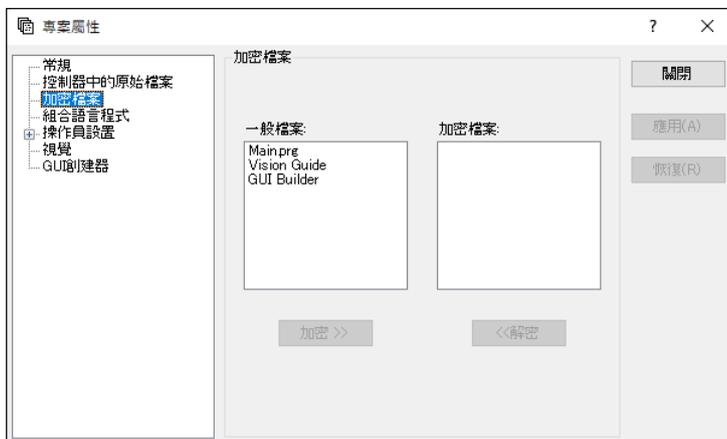
如需使用加密檔案的詳細資訊，請參閱 7.8 使用加密檔 章節。



注意

■ 請多加小心！

請將用來加密的密碼紀錄存放在安全的地方。一旦檔案受到加密，就只能用您輸入的密碼開啟。如果忘記密碼，檔案內容即無法恢復。



項目	描述
一般檔案	此為專案中未加密原始檔案的列表。選擇您要加密的原始檔案。
加密檔案	此為專案中已加密原始檔案的列表。選擇您要解密的原始檔案。
加密 >>	將[一般檔案]列表中選擇的檔案加密。點擊此按鈕時，系統將會提示您輸入用來存取這些加密檔案的密碼。
<<解密	將[加密檔案]列表中選擇的檔案解密。點擊此按鈕時，系統將會提示您輸入用來加密檔案的密碼。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

[專案]-[屬性]-[組合語言程式]頁面
此頁面可讓您配置組合語言程式設置。



項目	描述
組合語言程式版本	[默認]為正常設置。 如果因為已添加的新 SPEL+ 語言關鍵字與變數名稱發生衝突而無法創建專案，您可選擇舊的版本來創建專案。指定編譯專案的控制器版本。
嚴格編譯	嚴格檢查 Boolean 類型。 若程式包含下述狀況，將會發生錯誤。 <ul style="list-style-type: none"> Boolean 變數被指派為其他數值類型 指派一個等待時間為 Wait 比較 Boolean 類型
全局必須在每個使用的檔案中宣告	檢查每個檔案的全域變數(包含全域保留變數)。 勾選此項目時，您必須在所用的每個檔案中宣告全域變數，否則在創建期間會發生錯誤。
	TIP  啟動此項目以減少使用多個全域變數的專案創建期間。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

[專案]-[屬性]-[操作員設置]-[操作員視窗]-[常規]頁面

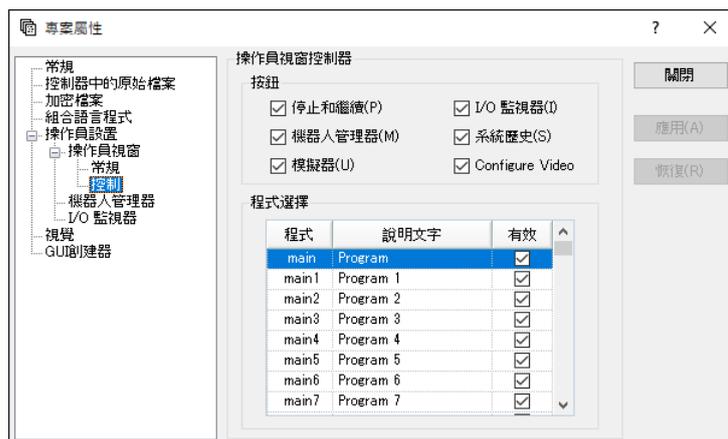
此頁面可讓您配置操作員視窗的常規設置。



項目	描述
窗口標題	輸入您想在操作員視窗頂端顯示的標題。
窗口尺寸	選擇正常或最大化。
字體	點擊<字體>按鈕以開啟字體對話框。選擇您想用於操作員視窗的字體。目前字體名稱及尺寸會顯示在<字體>按鈕旁。
視覺顯示	如有設置此核取方塊，Vision Guide 圖像將會顯示在操作員視窗中。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

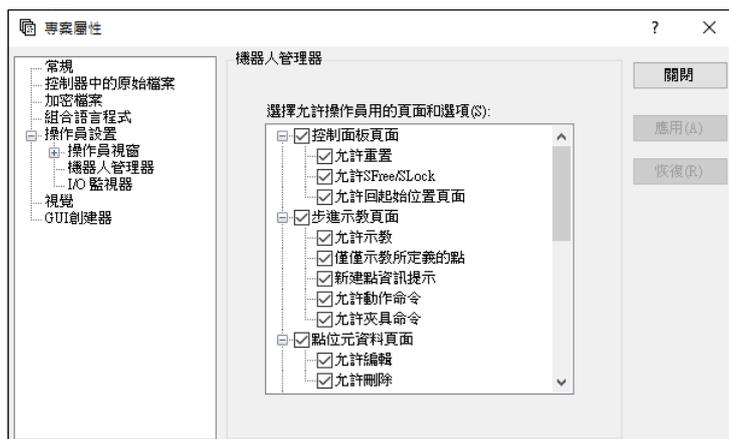
[專案]-[屬性]-[操作員設置]-[操作員視窗]-[控制]頁面

此頁面可讓您配置操作員視窗的控制項目。



項目	描述
停止和繼續	如果要顯示<停止>和<繼續>按鈕，請勾選此核取方塊。此可讓操作員從操作員視窗上執行暫停和繼續操作。
I/O 監視器	如果要顯示<I/O 監視器>按鈕，請勾選此核取方塊。此可讓操作員檢視輸入及輸出狀態。
機器人管理器	如果要顯示<機器人管理器>按鈕，請勾選此核取方塊。此可讓操作員從操作員視窗開啟機器人管理器。
系統歷史	如有設置此核取方塊，將會顯示<系統歷史>按鈕。您可檢查系統歷史。
模擬器	勾選此核取方塊後，將顯示<模擬器>按鈕。可在操作員視窗中以 3D 顯示畫面確認機器人。
Configure Video	勾選[專案屬性]-[操作員設置]-[操作員窗口]-[常規]中的，[視覺顯示]。 勾選此核取方塊後，將顯示<配置>按鈕。可在操作員視窗中設定圖像顯示。
程式選擇	每個專案最多可以有 64 個程式從操作員視窗啟動。程式命名為 main、main1、main2...main63。每個程式都具有相關聯的啟動功能，所用的名稱與程式相同(main、main1、main2...main63)。 在程式選擇網格中，您可為這 64 個程式定義合適的名稱。此外，您也可以勾選啟動核取方塊，定義要顯示在操作員視窗程式列表中的選擇。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。
詳細資料	

[專案]-[屬性]-[操作員設置]-[機器人管理器]頁面
使用此頁面可配置操作員的機器人管理器。



項目	描述
選擇允許操作員用的頁面和選項	勾選從操作員視窗顯示機器人管理器時要讓操作員存取的頁面。在某些頁面中還包含額外的選項。
允許重置	允許操作員從[控制面板]頁面重置緊急停止狀態。
允許 SFree / SLock	允許操作員從[控制面板]頁面釋放或鎖定關節。
允許回起始位置頁面	允許操作員從[控制面板]頁面讓機器人回起始位。
允許示教	允許操作員從[步進示教]頁面示教點。
僅僅示教所定義的點	只有所定義的點會顯示在[步進示教]頁面的點列表中。
新建點資訊提示	當操作員示教新建點時，將會顯示用來輸入點標籤及敘述的對話框。
允許動作命令	允許操作員從[步進示教]頁面執行動作命令。
允許夾具命令	允許操作員從[步進示教]頁面執行夾具命令。
允許編輯	允許操作員從[點數據]頁面編輯點資料。
允許刪除	允許操作員從[點數據]頁面刪除點。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

[專案]-[屬性]-[操作員設置]-[I/O 監視器]頁面
使用此頁面可配置操作員的 I/O 監視器。



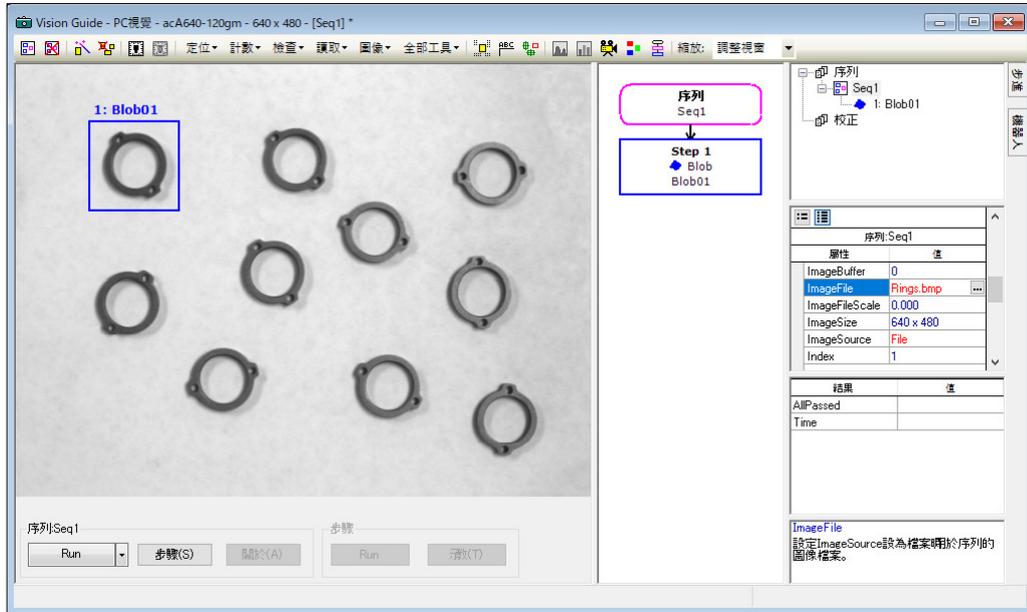
項目	描述
選擇操作員監視內容	配置從[操作員視窗]開啟[I/O 監視器]時操作員可以使用的 I/O 監視。 您可配置自定義監視。
允許輸出狀態改變	如果想允許操作員開啟或關閉輸出，請勾選此核取方塊。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

[專案]-[屬性]-[視覺]

映射專案攝影機

專案攝影機可以映射到系統攝影機。

專案攝影機是指，用視覺序列或校準的 Camera 屬性指定的攝影機。



系統攝影機是指，在 RC+軟體的系統配置螢幕中設定的攝影機。



在同一台 PC 上使用多個專案時，使用此功能可以給每個專案攝影機映射不同的系統攝影機號碼。

預設情況下，專案攝影機和系統攝影機一對一映射。

打開專案時，專案中時候的攝影機將自動映射到系統攝影機。如果無法映射一台或多台攝影機時，會顯示[解決相機配置]對話框。

如需詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Hardware&Setup 中設定篇的 2.3.6 系統攝像機和專案攝像機



項目	描述
專案相機	被映射的項目攝影機號
系統相機	專案攝影機要使用的系統攝影機
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

專案攝影機映射範例：

假設 RC+有兩個專案 A 和 B。並且有 4 各系統攝影機，如下表所示。

系統攝影機號碼	型號
1	NS1044BU
2	NS4133CU
3	acA1600-60gm
4	acA2500-14gm

要分配專案 A 的攝影機，請打開專案 A 時，選擇[專案]-[屬性]-[視覺]。如果專案 A 要使用 NS1044BU 充當攝影機 1，請將專案攝影機 1 映射給系統攝影機 1，如下圖所示。(專案攝影機 2, 3, 4 的設定方法也相同)



要分配專案 B 的攝影機，請打開專案 B 時，選擇[專案]-[屬性]-[視覺]。如果專案 B 要使用 acA1600-60gm 充當攝影機 1，請將專案攝影機 1 映射給系統攝影機 3，如下圖所示。(專案攝影機 2, 3, 4 的設定方法也相同)



網路攝影機專案

Compact Vision 可以同時管理兩個視覺專案。

每個視覺專案都可以使用一個控制器，所以兩個控制器可以使用同一台 Compact Vision。

再次頁面中，可以配置用於此專案的 Compact Vision 攝影機的視覺專案編號。

預設情況下使用“專案 1”



項目	描述
系統相機	專案攝影機要使用的系統攝影機
專案 # (網路相機的專案編號)	選擇視覺項目編號
Apply	保存改變後的設置。
Restore	回復為先前的值。
Close	關閉[專案屬性]對話框。

網路攝影機專案設定範例：

假設有兩個控制器、兩個專案 A,B 和一個 CV。CV 要連接四個攝影機，並且 RC+設置了四個系統攝影機，如下表所示。

系統攝影機號碼	型號
1	NS1044BU
2	NS4133CU
3	acA1600-60gm
4	acA2500-14gm

使用 Compact Vision 管理兩個專案，必須使用不同的攝影機。專案 A 使用系統攝影機 1 和 2，專案 B 使用系統攝影機 3 和 4。

要分配專案 A 的網路攝影機專案，請打開專案 A 時，選擇[專案]-[屬性]-[視覺]。將專案 A 中使用的系統攝影機 1 和 2 的[專案#]設置為 1，如下圖所示。(圖中系統攝影機 3 和 4 的[專案#]為 1，但專案不使用的系統攝影機的[專案#]可以是任何值。



要分配專案 B 的網路攝影機專案，請打開專案 B 時，選擇[專案]-[屬性]-[視覺]。將專案 B 中使用的系統攝影機 3 和 4 的[專案#]設置為 2，如下圖所示。(圖中系統攝影機 1 和 2 的[專案#]為 2，但專案不使用的系統攝影機的[專案#]可以是任何值。



這樣我們就能夠在一個 CV 中同時使用兩個專案 A 和 B。

[專案]-[屬性]-[GUI 創建器]

在此頁面上，您可指定 GUI 創建器的啟動形式，並設置在您的專案中所使用幫助檔的值。



項目	描述
啟動形式	選擇目前專案的啟動形式。如果在 GUI 創建器中沒有創建任何形式，則列表中不會顯示任何形式。
幫助檔	設置供 GUI 創建器中的形式所使用的幫助檔。
應用	保存改變後的設置。
恢復	回復為先前的值。
關閉	關閉[專案屬性]對話框。

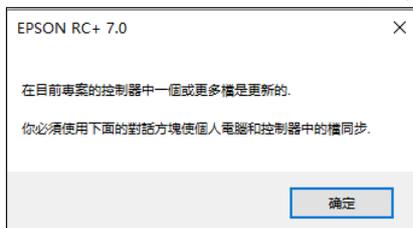
5.10.17 [同步專案] (專案功能表)

PC 與控制器連接時，若達成下列條件，可選擇[同步專案]。

- PC 與控制器上的專案名稱相同時
- 在 PC 上最後創建並寫入專案之後，控制器內的檔案已受到變更時

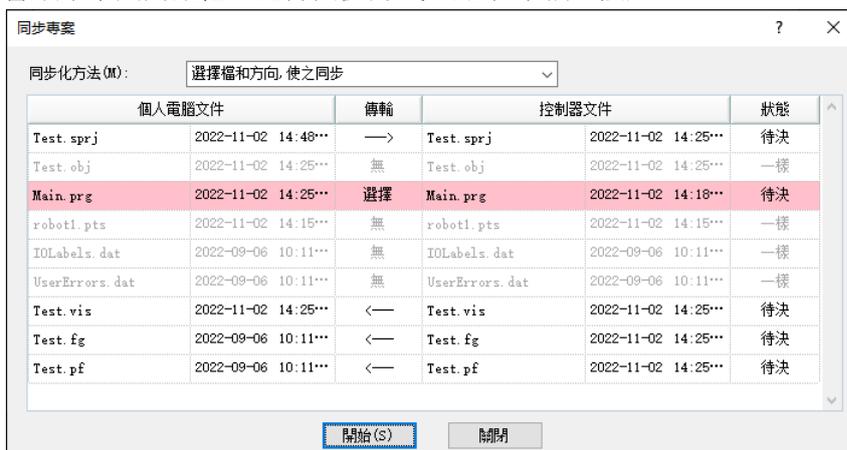
專案同步程序：

- (1) 選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[Project]-[同步專案]。會顯示下列對話框。



- (2) 點擊<確定>按鈕。

- (3) 會顯示下列對話框。選擇同步方式，點擊<開始>按鈕。



- (4) PC 與控制器上的專案將會同步處理。

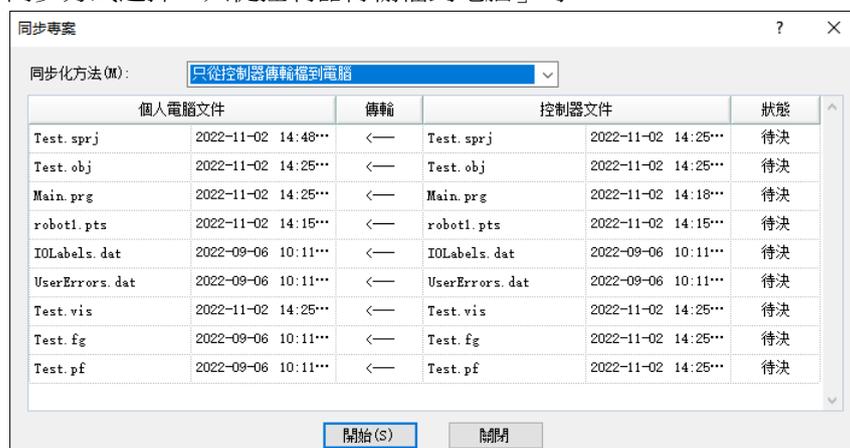
項目	說明
同步方式	選擇檔案的同步方式。 選擇[只從電腦傳輸檔到控制器]時，會將 PC 上的檔案複製到控制器。 選擇[只從控制器傳輸檔到電腦]時，會將控制器上的檔案複製到 PC。
個人電腦文件	PC 上的專案中的檔案列表。
傳輸	顯示檔案的傳輸方向。 ---> : 從 PC 傳輸到控制器。 <--- : 從控制器傳輸到 PC。 無 : 為同一檔案，因此非同步對象。 選擇 : 以粉紅色顯示。在 PC 上最後創建並寫入專案之後，由於檔案經過變更，使用者必須選擇同步的方向。
控制器文件	控制器上的專案中的檔案列表。
狀態	顯示檔案的狀態。 待決 : 正在等待同步方式的選擇。 一樣 : 為同一檔案。

項目	說明
開始	開始同步程式。
關閉	關閉[同步專案]對話框。 不進行專案同步而點擊<關閉>按鈕時，會顯示 10015 錯誤「項目無法同步化。」。此時將不會進行專案同步，並中斷與控制器的連接。

同步方式選擇「只從電腦傳輸檔到控制器」時：



同步方式選擇「只從控制器傳輸檔到電腦」時：



5.11 [運行] 功能表

EPSON RC+ 7.0[運行]功能表包含運行及偵錯程式的命令。

5.11.1 [運行視窗] (運行功能表)

工具條：  按鍵： F5

開啟[運行]視窗以運行程式。

在開啟[運行]視窗之前，將會自動保存任何未保存的檔案，並且創建專案。如果創建時出現任何錯誤，將不會開啟運行視窗。

(如果在[設置]-[選項]-[工作臺]中關閉 Auto File Save 選項，系統將會提示您保存任何未保存的檔案。)

當[運行]視窗開啟後，您必須點擊<開始>按鈕初始化程式執行程序。

如需詳細資訊，請參閱 7.5.1 運行視窗。

5.11.2 [操作員視窗] (運行功能表)

按鍵： Shift + F5

開啟[Operator Window]視窗。

在開啟[Operator Window]視窗之前，將會自動保存任何未保存的檔案，並且創建專案。如果創建時出現任何錯誤，將不會開啟[Operator]視窗。

(如果在[設置]-[選項]-[工作臺]中關閉自動擋保存選項，系統將會提示您保存任何未保存的檔案。)

如果專案可以開始運行(最後的創建已成功)，則將開啟[Operator Window]視窗。

如需詳細資訊，請參閱 7.6 操作員視窗。

5.11.3 [逐行執行] (運行功能表)

工具條：  按鍵： F11

執行目前來源行。如果目前行是函數，接著將會進入函數的第一行。

5.11.4 [跳行執行] (運行功能表)

工具條：  按鍵： F10

執行目前來源行。如果目前行是函數，將會執行整個函數。

5.11.5 [執行] (運行功能表)

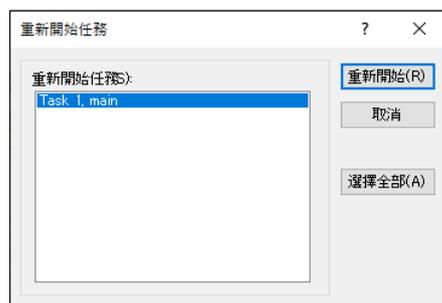
按鍵： F12

在下一個動作命令或輸出命令之前執行各行，視[設置]-[系統配置]-[控制器]-[常規]頁面上的輸出命令時執行停止選項而定。

5.11.6 [返回] (運行功能表)

工具條：  按鍵： F7

開啟[重新開始任務]對話框。使用此命令可重新開啟一或多個暫停的任務。當一或多個任務處於暫停模式時，才可使用此命令。



項目	描述
重新開始任務	所有目前暫停任務的列表。點擊一或多個要重新開始的任務。
重新開始	點擊可重新開始。
選擇全部	點擊可選擇列表中的所有任務。
取消	取消操作並關閉對話框。

5.11.7 [停止] (運行功能表)

工具條： 

停止所有任務。目前沒有運行的任務時，此命令會停用。

5.11.8 [中斷點設定] (運行功能表)

工具條：  按鍵： F9

將選取行設為中斷點或恢復正常。當某行為中斷點時，程式視窗左側邊緣會顯示一個中斷點圖示。

當有任務正在運行時，您可設置中斷點。

如果某行不能是中斷點(例如空白行)，則該行不會顯示中斷點圖示。

5.11.9 [清除所有中斷點] (運行功能表)

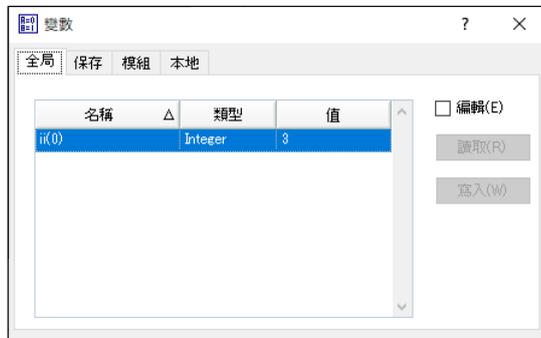
按鍵： Ctrl + Shift + F9

清除所有中斷點。

5.11.10 [顯示變數] (運行功能表)

按鍵： F4

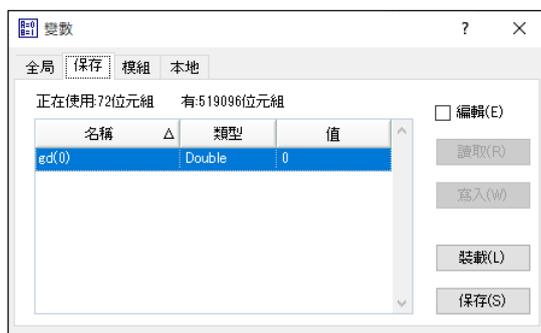
顯示一個對話框，其中包含機器人控制器記憶體中所有變數的值。



改變變數值

1. 勾選[編輯]核取方塊。
2. 在[值]欄中輸入新值。當您輸入新值時，文字色彩會變成紅色，表示此為新值且尚未寫入。
3. 點擊<寫入>按鈕可改變變更。點擊<讀取>或取消勾選[編輯]可取消改變並恢復先前的值。

當顯示陣列時，會顯示第一個元素。輸入所需的陣列子腳本，再點擊<讀取>按鈕，即可改變要檢視的元素。



保存頁面會顯示全域保留變數。保留變數的已使用及可用位元組數量也會同時顯示。點擊<保存>按鈕，即可將控制器中全域保留變數的值保存至 PC 中的檔案。預設檔案名稱為「GlobalPreserves.dat」。

使用工具功能表中的 Backup Controller，也可以保存「GlobalPreserves.dat」檔案。

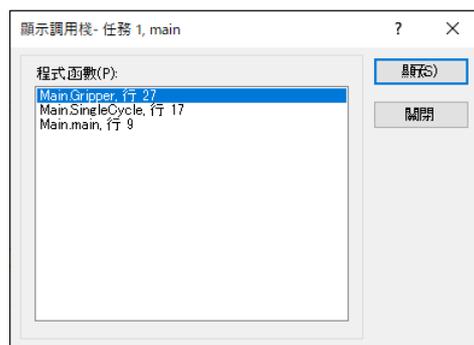
點擊<裝載>按鈕，即可裝載在 PC 檔案中保存的全域保留變數。

對於模組變數，您必須選擇所需的程式。

本地變數不會顯示，除非一或多個任務已達到中斷點或已從任務管理器暫停。您可在每個暫停任務的調用棧中檢視各函數的本地變數。

5.11.11 [調用棧] (運行功能表)

調用棧對話框會顯示單一任務的函數調用棧。



當點擊含有目前暫停之函數的程式視窗時，可以使用調用棧命令。

最近使用的函數顯示在列表的頂端，父函數則以遞減順序列在其後。最後的函數為任務函數。

列表中的每列會顯示程式、函數及行編號。

只要選擇函數，然後點擊<顯示>，便可在列表中檢視任何函數調用的程式碼。您所選擇函數的程式視窗接著會顯示，而函數調用行會在編輯器左側邊緣以黃色箭頭標示。

5.12 [工具] 功能表

EPSON RC+ 7.0 具有多種 GUI 工具，能支援系統開發。所有工具皆可從[工具]功能表存取。此外，並提供許多工具條按鈕及快速鍵。

工具功能表包含下列選擇：

- 機器人管理器
馬達控制、步進示教、改變機器人參數。
- 命令窗口
直接執行 SPEL+命令。
- I/O 監視器
監控及改變 I/O 狀態。
- □ □ □ □ □
監控及控制任務狀態。
- 巨集指令
開啟巨集視窗。
- I/O 標籤編輯器
編輯 I/O 標籤。
- 用戶錯誤編輯器
編輯使用者錯誤。
- 控制器
在控制器上執行維護作業，例如備份、恢復及導出狀態。

5.12.1 [機器人管理器] (工具功能表)

工具條： 按鍵：F6

此命令會開啟[機器人管理器]視窗。此視窗包含多個標籤，用來控制機器人馬達和運行功率、步進機器人和示教點，以及檢視／編輯多種機器人參數。

從[設置]-[選項]-[機器人管理器]-[常規]頁面中，您可配置在開發環境中檢視機器人管理器視窗的方式。

MDI 窗口 機器人管理器會顯示為子視窗，在 EPSON RC+ 7.0 開發環境主要視窗中與其他子視窗一起顯示。

Dialog 機器人管理器會顯示為強制回應對話框，顯示在開發環境主要視窗的前景。



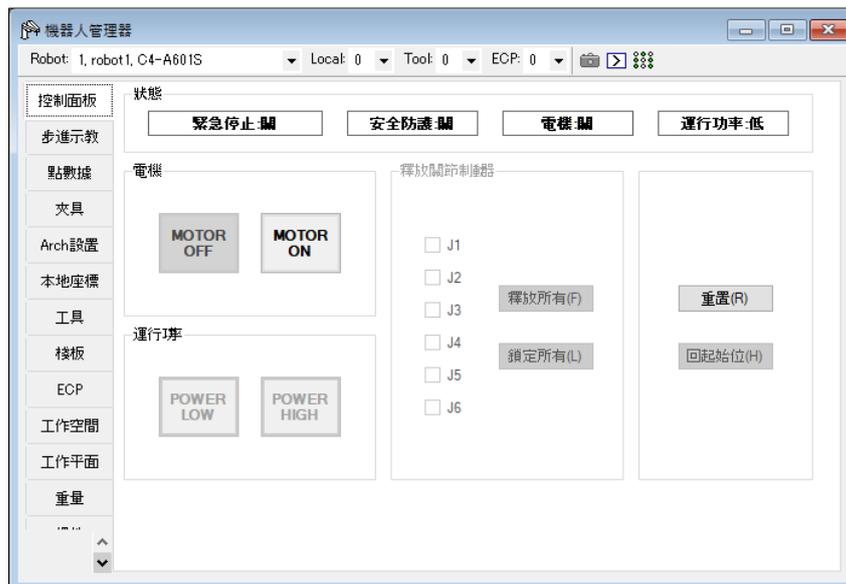
如果螢幕解析度低於 1024 × 768，機器人管理器將永遠以強制回應對話框顯示，以符合螢幕大小。

當您切換到[機器人管理器]視窗時，機器人的速度設定將在步進示教視窗上設定為速度(高，低)。

上述操作後的運動命令將以此速度執行。使用諸如 Motor、Speed 和 Accel 之類的命令再次設定速度。

[工具]-[機器人管理器]-[控制面板]頁面

控制面板頁面包含基本機器人操作的按鈕，例如開啟／關閉馬達及讓機器人回起始位。此外，還會顯示緊急停止、安全防護、馬達及運行功率的狀態。



狀態標誌

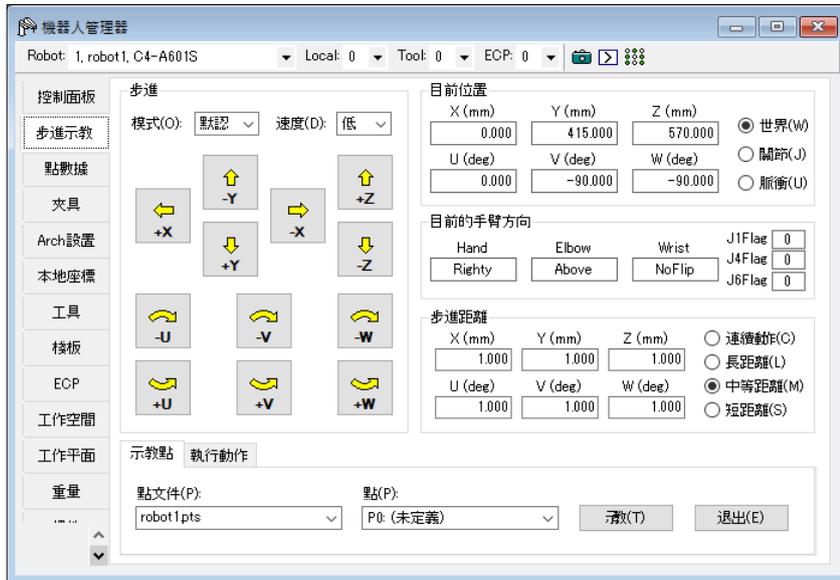
標誌	描述
緊急停止	指示是否發生緊急停止。 若要消除緊急停止狀態，請點擊<Reset>。
安全防護	指示安全防護輸入為開啟或關閉。
電機	指示機器人馬達為開啟或關閉。
運行功率	指示機器人馬達運行功率為高或低。

控制	描述
Robot	選擇機器人。
MOTOR OFF	關閉所選機器人的所有機器人馬達。
MOTOR ON	開啟所選機器人的所有機器人馬達。
POWER LOW	讓機器人伺服系統進入低運行功率模式。
POWER HIGH	讓機器人伺服系統進入高運行功率模式。
J1 至 J4 核取方塊	您可使用核取方塊釋放一或多個關節。 不適用於 6 軸機器人(包括 N 系列)。
釋放所有	點擊此按鈕可從伺服系統控制釋放所有關節。
鎖定所有	點擊此按鈕可鎖定伺服系統控制之下的所有關節。
重置	重置機器人伺服系統和緊急停止狀況。
回起始位	將機器人移至 HomeSet 命令指定的位置。

[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]頁面

[步進示教]頁面主要用來將機器人步進至所需的位置，並使用目前座標和方向來示教點。

您可在默認、工具、Local、關節或 ECP 模式中步進機器人。您也可以執行動作命令。



步進控制

[機器人管理器]-[步進示教]頁面包含多個控制項目，如下所示。

[Robot]

選擇機器人。

[步進]群

此群包含設置步進模式、速度及步進按鈕的控制項目。

模式

此下拉式列表包含下列步進模式選擇。

- 默認 在目前本地、工具、關節及 ECP 中沿著 X、Y、Z 軸步進機器人。使用 4 DOF(Cartesian 座標或 SCARA)的機器人時，您也可以步進 U(橫搖)。使用 6 DOF(垂直 6 軸(包括 N 系列))的機器人，您可以步進 U(基本座標系統的 Z 軸旋轉)，V(基本座標系統的 Y 軸旋轉)和 W(基本座標系統的 X 軸旋轉)。此為預設值。
- 工具 在透過目前工具所定義的座標系統中步進機器人。
- Local 在透過目前本地所定義的座標系統中步進機器人。
- 關節 步進機器人的各關節。使用非 Cartesian 機器人時，獨立的步進按鈕組合將會在使用關節模式時出現。
- ECP 沿著目前外部控制點所定義的座標系統軸來步進機器人。座標為世界座標。

速度

步進和動作命令的速度可選擇低或高進行改變。當您啟動 RC+，且顯示[步進示教]面板時，速度設定為低。步進永遠處於低運行功率模式。有關步進速度設定的速度及加速，顯示於下。

SCARA 機器人 RS 系列

步進速度	步進方式	速度	加速度	減速度
低	連續 默認/工具/ECP XYZ	10 mm/sec	100 mm/sec ²	200 mm/sec ²
	連續 默認/工具/ECP UVW	2 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	連續 關節	*	10 deg/sec ²	20 deg/sec ²
	單步	預設 PTP 速度的 1/5	預設 PTP 加速	預設 PTP 減速
高	連續 默認/工具/ECP XYZ	50 mm/sec	100 mm/sec ²	200 mm/sec ²
	連續 默認/工具/ECP UVW	10 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	連續 關節	*	10 deg/sec ²	20 deg/sec ²
	單步	預設 PTP 速度	預設 PTP 加速	預設 PTP 減速

* 連續關節的速度取決於機器人型號

垂直 6 軸機器人 · N 系列

速度	步進方式	速度	加速度	減速度
低	連續 默認/工具/ECP XYZ	10 mm/sec	200 mm/sec ²	400 mm/sec ²
	連續 默認/工具/ECP UVW	2 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	連續 關節	*	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	單步	預設 PTP 速度的 1/5	預設 PTP 加速	預設 PTP 減速
高	連續 默認/工具/ECP XYZ	*	200 mm/sec ²	400 mm/sec ²
	連續 默認/工具/ECP UVW	15 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	連續 關節	*	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	單步	預設 PTP 速度	預設 PTP 加速	預設 PTP 減速

*連續關節的速度和高速連續 XYZ 因機器人型號而有不同。

步進按鈕

使用步進按鈕在整個工作空間步進機器人。這些按鈕僅能使用滑鼠控制。

每次在步進距離的「長距離」、「中等距離」或「短距離」模式中點擊按鈕，機器人就會步進一步。按住按鈕時，機器人會連續步進。

若要連續步進，請將步進距離設為連續。如需詳細資訊，請參閱 如何步進。

您可從[設置]-[選項]-[機器人管理器]-[步進示教]改變步進按鈕的方向，使 PC 監視器對齊機器人。

步進按鈕的顯示會依步進模式而有不同。針對默認、Local、工具及 ECP 步進，會顯示 X、Y、Z、U、V、W 按鈕(V 和 W 僅適用於 6 軸機器人(包括 N 系列))。針對關節步進，會顯示 J1 - J6 關節按鈕。

X、Y 及 Z 按鈕會在 Cartesian 軸中步進機器人。

U 按鈕會旋轉 Z 軸的工具座標系統(橫搖)。

針對 6 軸機器人(包括 N 系列)，V 按鈕會旋轉 Y 軸的工具座標系統(縱搖)。

W 按鈕會旋轉 X 軸的工具座標系統(平擺)。

Local

此下拉式列表用來選擇步進及示教的目前本地。只有已定義的本地會顯示在列表中。當您示教一點時，本地的點屬性是預設為目前本地編號。

工具

此下拉式列表用來選擇步進及示教的目前工具。只有已定義的工具會顯示在列表中。

關節

此下拉式列表用來選擇步進及示教的目前手臂。只有已定義的手臂會顯示在列表中。6 軸機器人(包括 N 系列)不使用手臂。

ECP

此下拉式列表用來選擇步進的目前 ECP。只有已定義的 ECP 會顯示在列表中。只有啟動外部控制點選項時，才可使用 ECP。

[目前位置]群

此群會顯示機器人的目前位置。有三種方式可以顯示位置。默認顯示所選本地座標系統中的目前位置和工具方向，關節顯示目前關節值，Pulse 顯示各關節的目前編碼器脈衝計數。

[目前手臂方向]群

此群顯示目前手臂方向。

6 軸機器人 : 夾具方向、肘部方向、腕部方向、J1Flag 值、J4Flag 值、J6Flag 值

N : 夾具方向、肘部方向、腕部方向、J4Flag 值、J6Flag 值

RS 系列 : 夾具方向、J1Flag 值、J2Flag 值

其他 : 夾具方向

[步進距離]群

此群包含文字方塊，在按下對應的步進按鈕時可指定各軸移動距離。提供有選項按鈕，可以選擇連續動作、長距離、中等距離及短距離的步進距離。當選擇「連續動作」時，機器人會在連續模式中步進，步進距離文字方塊則會反灰顯示。當選擇「長距離」、「中等距離」或「短距離」時，機器人會在單步模式中，針對欲步進的軸步進至步進距離文字方塊中指定的距離。

若要改變步進距離，請先選擇要改變的距離，再輸入新的值。

距離	設置值 *	預設值
短距離	0 至 10	0.1
中等距離	0 至 30	1
長距離	0 至 180	10

* 如果輸入過大的值，會在嘗試步進時出現錯誤信息。



當步進模式改變時，步進距離單位會在公釐(mm)與度(deg)之間適當地改變。

當步進距離大於預設時，透過重啟控制器可將步進距離重置為預設狀態。

[示教點]標籤

此標籤顯示目前點文件名稱和點編號。

使用<示教>按鈕可註冊目前機器人位置。

使用<編輯>按鈕可在點標籤中選擇及檢視目前點。

如需詳細資訊，請參閱 如何示教點。

[執行動作]標籤

此標籤執行動作命令。

從此群中點擊<執行>可執行動作。

示教點		執行動作
命令(A):	目標(D):	
Go		執行(X)
<input type="checkbox"/> 使用LJM (最小關節動作)		

在勾選[使用 LJM (最小關節動作)]核取方塊時，將自動調整機器人的姿勢以減小運動距離。

預設值為取消勾選。

[執行動作]標籤可從[設置]-[選項]-[機器人管理器]-[步進示教]中停用。

[夾具]標籤

此標籤在設置了末端夾具時顯示。



項目	說明						
夾具:	選擇想要運作的夾具。下拉式選單中會顯示[機器人管理器] - [Robot:]選擇的機器人中已登錄的抓手。						
<Hand_On>按鈕	<p>按一下此按鈕，將立即對[夾具]中選擇的夾具執行 Hand_On 命令。</p> <p>並且將取得 Hand_On 函數的傳回值，當結果為「True」時，按鈕左邊的 LED 會亮燈。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>按鈕顯示</th> <th>意義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Hand_On</td> <td>Hand_On 函數的傳回值為「True」時</td> </tr> <tr> <td> Hand_On</td> <td>Hand_On 函數的傳回值為「False」時</td> </tr> </tbody> </table>	按鈕顯示	意義	 Hand_On	Hand_On 函數的傳回值為「True」時	 Hand_On	Hand_On 函數的傳回值為「False」時
按鈕顯示	意義						
 Hand_On	Hand_On 函數的傳回值為「True」時						
 Hand_On	Hand_On 函數的傳回值為「False」時						
<Hand_Off>按鈕	<p>按一下此按鈕，將立即對[夾具]中選擇的夾具執行 Hand_Off 命令。</p> <p>並且將取得 Hand_Off 函數的傳回值，當結果為「True」時，按鈕左邊的 LED 會亮燈。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>按鈕顯示</th> <th>意義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Hand_Off</td> <td>Hand_Off 函數的傳回值為「True」時</td> </tr> <tr> <td> Hand_Off</td> <td>Hand_Off 函數的傳回值為「False」時</td> </tr> </tbody> </table>	按鈕顯示	意義	 Hand_Off	Hand_Off 函數的傳回值為「True」時	 Hand_Off	Hand_Off 函數的傳回值為「False」時
按鈕顯示	意義						
 Hand_Off	Hand_Off 函數的傳回值為「True」時						
 Hand_Off	Hand_Off 函數的傳回值為「False」時						

更多詳細資訊，請參閱 Hand 功能手冊。

如何步進

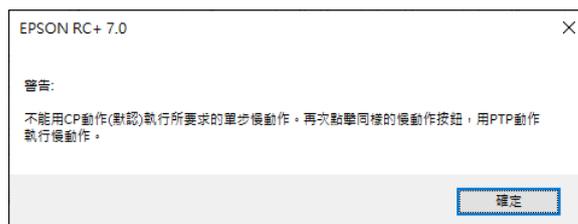
在[步進示教]頁面的左上角，您将可看見包含步進按鈕的步進控制組。在默認、Local、工具及ECP步進模式中，機器人會在Cartesian座標系統(X、Y、Z)中步進。在關節步進模式中，各機器人關節可以個別步進。

步進速度由速度設置來決定。在單步模式中，每次點擊步進按鈕，機器人就會根據[步進距離]控制組中指定的距離量，沿著合適的軸進行移動。在連續模式中，當按住步進按鈕時，機器人會利用線性插補動作連續移動。



對於 6 軸機器人以外的機器人，單步模式中的步進動作為 PTP (點到點)動作。這難以預測確切的步進動作軌跡。因此，請小心避免機器人與周邊設備發生碰撞，並防止步進時機器人手臂碰撞到機器人本體。

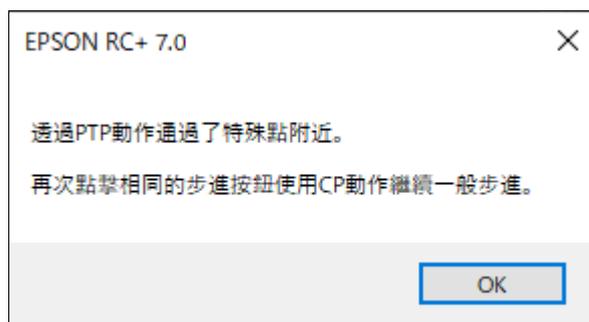
對於6軸機器人，單步模式中的步進動作為CP(連續路徑)動作。請注意，當靠近奇點步進時，如果嘗試通過奇點，將會出現以下警告對話框。



點擊<OK>按鈕，再重新點擊相同的步進按鈕，可使用 PTP 動作步進並通過奇點。

在 PTP 動作中，難以預測確切的步進動作軌跡。因此，請小心避免機器人與周邊設備發生碰撞，並防止步進時機器人手臂碰撞到機器人本體。此外，如果您嘗試其他步進或操作，則會取消切換至 PTP 動作。因此，當靠近奇點再次步進時，將會出現相同的警告對話框。

如果在連續的步進動作通過奇點，會出現下列警告信息。



在連續模式中步進時，如果超出範圍，機器人馬達將會關閉並顯示錯誤。在此情況下，您必須從控制面板頁面執行 Reset 及 Motor On，才可繼續步進。

若要步進

選擇步進模式：默認、工具、Local、關節或 ECP。

選擇步進速度：「低」或「高」。

選擇「連續動作」、「長距離」、「中等距離」或「短距離」步進距離。沒有選擇「連續動作」時，您可輸入所需的步進距離。

用滑鼠左鍵點擊任一步進按鈕。如果按住滑鼠按鈕，機器人將會連續步進。

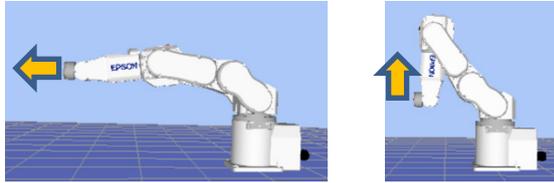
開始步進時，步進按鈕顏色將會從黃色轉變為青色。完成步進時，步進按鈕顏色返回黃色。

如果在步進期間點擊任何步進按鈕，機器人將會停止。

NOTE  您可從[設置]功能表的[選項]-[機器人管理器]-[步進示教]中，改變機器人的步進按鈕方向。這讓您可以將步進按鈕的方向與機器人運動的方向對齊。

NOTE  如下圖所示，當機器人進行連續步進動作並不斷接近動作範圍極限的時候，會在達到極限位置前停止動作。如果希望機器人可以到達極限位置，請使用單步模式中的步進動作。機器人會在滿足下面兩個條件時停止動作。

- 機器人當前所在位置小於動作範圍極限的 **5mm** 以下
- 如下圖所示，在靠近動作極限的方向進行連續的步進動作



在示教模式中步進

您可使用示教墜飾，在安全防護打開的情況下以低速步進及移動機器人。

請參閱 機器人控制器選配 示教器 TP1, TP2 或 TP3 手冊。

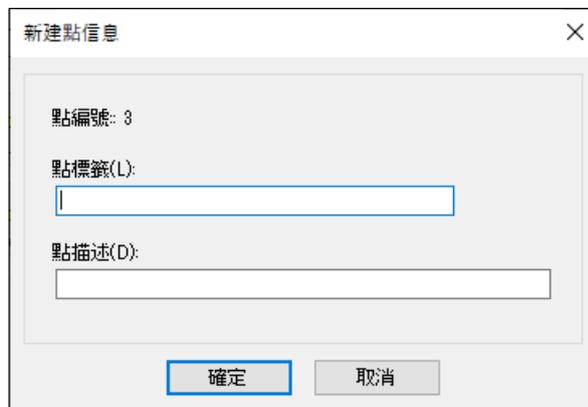
如何示教點

要將機器人移動到目標點，需要有指示機器人位置的點數據。

請依照下列步驟，從[機器人管理器]來示教點：

1. 從[示教點]頁面上的[點文件]下拉式列表方塊，選擇您目前示教點的點文件。
2. 在[點]方塊中，選擇您要示教的點編號。
3. 步進機器人至所需的位置，或釋放部分或所有軸以將機器人手動移至位置。
4. 點擊<示教>按鈕。這將儲存機器人的目前位置數據。如果啟用新建點資料提示選項，您將會看見點標籤及描述的提示。

點標籤最多可包含 32 個英數字元及底線字元。第一個字只能使用字母。字元可以使用大寫或小寫。



(您也可以點擊<編輯>按鈕，在[點數據]標籤上輸入點座標。)

保存工作

機器人管理器 MDI 子視窗

若保存工作，請使用[文件]功能表選擇[保存]。您也可以執行[專案]-[保存]，或點擊<儲存所有檔案>工具條按鈕。

當您想恢復資料而不保存點文件時，請從[文件]功能表選擇[恢復]。

機器人管理器對話框

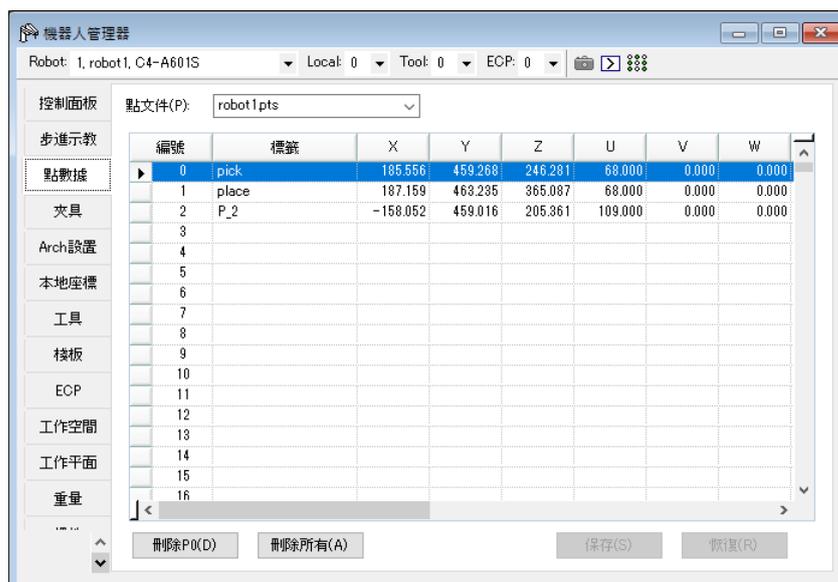
當您關閉[機器人管理器]時，系統將會提示您是否要保存改變。回答<是(Y)>可永久改變，回答<否(N)>則取消保存改變。

[工具]-[機器人管理器]-[點數據]頁面

您可輸入／刪除點資料。當選擇點文件時，機器人控制器會將檔案裝載至記憶體。

在[機器人管理器]-[步進示教]頁面上示教點時，會更新點頁面上的試算表。

當機器人管理器作為 MDI 子視窗時，您可輸入 **Ctrl + S** 將點資料保存至點文件。

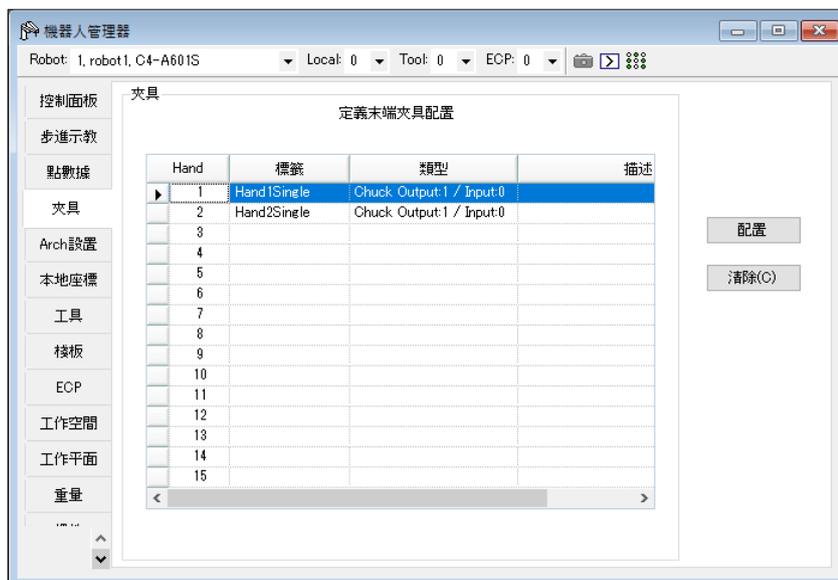


項目 描述

Robot	選擇機器人。
點文件	選擇點文件。
刪除 Pxxx	刪除選取的點。系統將會提示您確認操作。
刪除所有	刪除檔案中的所有點。系統將會提示您確認操作。
保存	保存目前的值。
恢復	回復為先前的值。系統將會提示您確認操作。

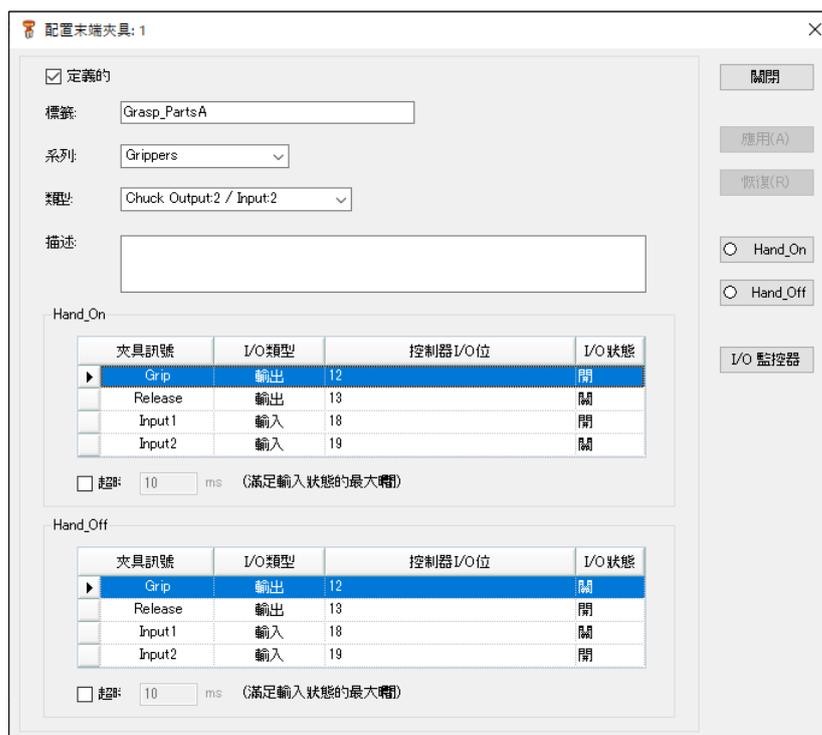
[工具]-[機器人管理器]-[夾具] 頁面

此頁面顯示已註冊的夾具，可以註冊新的夾具並更改註冊資訊。



項目	描述
Hand	夾具的編號。 對於機器人 1~4 的每個機器人，最多可以設置 15 個夾具。
標籤	夾具編號的標籤名稱。
類型	夾具的類型。
描述	有關夾具的描述。
<配置>按鈕	選擇一個夾具，然後按下此按鈕以顯示 [配置末端夾具*] 螢幕，可以在其中註冊新的夾具、更改資訊或刪除已經註冊的夾具。
<清除>按鈕	選擇一個已註冊的幾卷，然後按下此按鈕以顯示刪除夾具對話方塊。按以下<是(Y)>可以刪除註冊的夾具資訊。

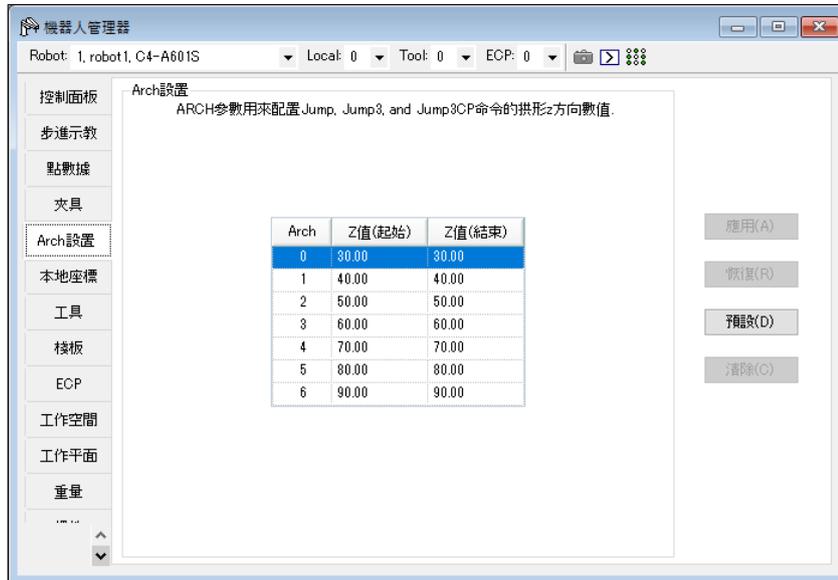
从 1~1 夾具中選擇一個夾具，按一下<配置> 按鈕將顯示[配置末端夾具*]螢幕。
更多夾具的詳細資訊，請參閱 Hand 功能手冊。



[工具]-[機器人管理器]-[Arch 設置]頁面

此頁面可讓您在機器人的 Arch 表格中配置 Z 值(起始)和 Z 值(結束)設置。Arch 用於 Jump、Jump3 及 Jump3CP 動作命令。在 Arch 表格中有七種不同的設置組。

如需使用 Arch 的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Arch Statement。

**改變 Arch 設置**

1. 將游標停留在欲改變之資料列的 Z 值(起始)或 Z 值(結束)儲存格上。
2. 輸入新值。

按下 TAB 鍵，移至下一個儲存格。

項目	描述
Robot	選擇機器人。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
預設	點擊預設按鈕可顯示出廠預設值。

[工具]-[機器人管理器]-[本地坐標]頁面

此頁面可讓您定義機器人的本地坐標系統。選擇頁面時，會顯示目前值。

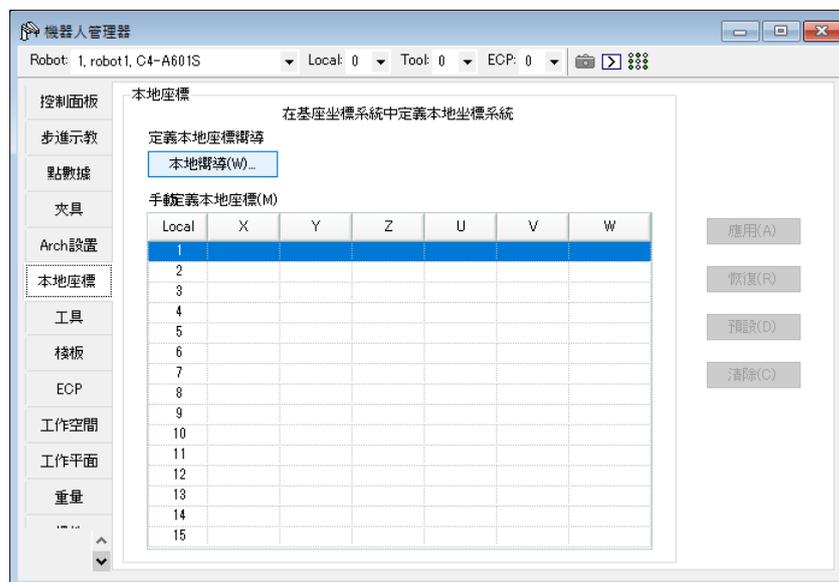
網格是用來顯示您可定義之本地的所有值。本地「0」是基本坐標系統，無法從此頁面改變。



若要改變基本坐標系統，請使用命令視窗的 **Base** 命令。如需詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考。

未定義本地時，該本地的所有欄位將會留白。當您針對未定義的本地在任何欄位中輸入數值時，一旦點擊<應用>按鈕，剩餘欄位將會設為零且本地將被定義。

如需使用本地的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Local Statement。



導覽網格

使用 **TAB** 鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

項目	描述
本地嚮導	點擊此按鈕啟動本地嚮導。依照各步驟的說明定義本地。請參閱下一節的詳細資訊。
X	基本坐標系統中本地原點的 X 座標。
Y	基本坐標系統中本地原點的 Y 座標。
Z	基本坐標系統中本地原點的 Z 座標。
U	有關基本 Z 軸(橫搖)的本地旋轉角度。
V	有關基本 Y 軸(縱搖)的本地旋轉角度。
W	有關基本 X 軸(平擺)的本地旋轉角度。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前的值。
清除	清除所選 Local 的所有值。

使用本地嚮導

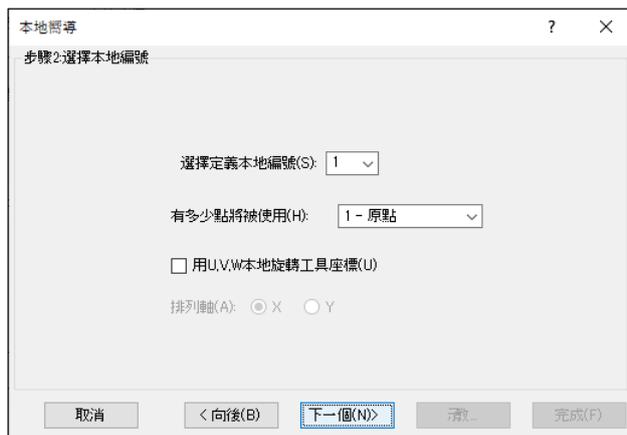
嚮導係用來定義本地座標系統。您可使用一個或三個點來定義本地，如下列章節所述。

使用本地嚮導示教單點本地

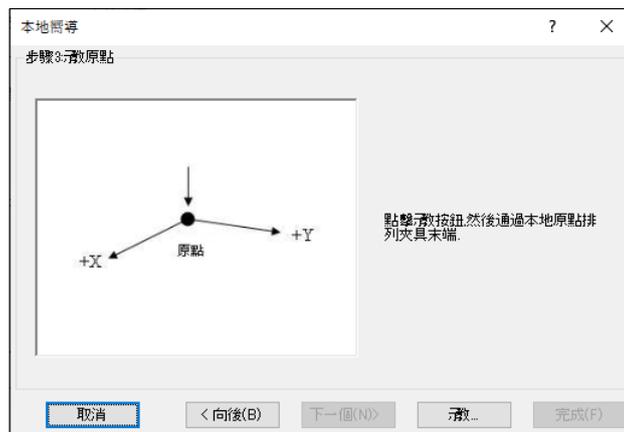
1. 開啟[機器人管理器]，然後點擊[本地坐標]顯示[本地坐標]頁面。
2. 點擊<本地嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。



3. 點擊<下一個>按鈕以使用步進示教繼續進行本地設定。
如需本地設定的詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Software 手冊中的 7. 視覺校準。



- 選擇您要定義的本地編號。在[有多少點將被使用]中，選擇[1 - 原點]。由於這是本地單點，因此您只需要示教新座標系統的原點。如果要在座標系統的原點使用 U、V 或 W 軸，請勾選[用 U, V, W 本地旋轉工具坐標]核取方塊。如果未勾選此核取方塊，新座標系統即為 X 和 Y 的本地 0 偏移，但不會針對任何軸旋轉。點擊<下一個>按鈕。



- 現在將示教本地原點。點擊<示教>按鈕，開啟[本地嚮導: 示教點]對話框。



- 步進機器人，直到夾具末端對齊本地原點，然後點擊<示教>按鈕。
- 新的本地定義如下所示。點擊<完成>接受新的定義。



使用本地嚮導示教三點本地

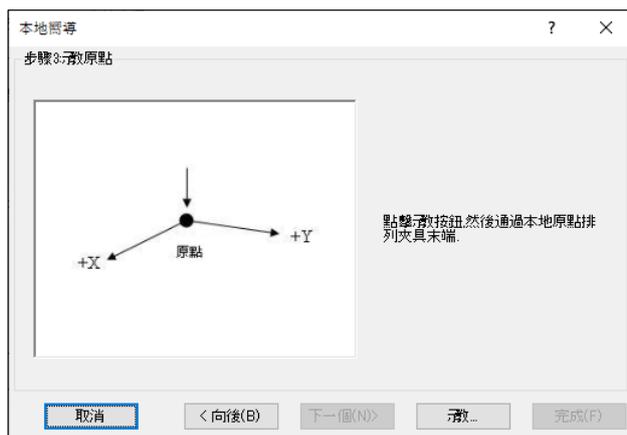
1. 開啟[機器人管理器]，然後點擊[本地坐標]顯示[本地坐標]頁面。
2. 點擊<本地嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。



3. 點擊<下一個>按鈕以使用步進式教繼續進行本地設定。
如需本地設定的詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Software 手冊中的 7. 視覺校準。



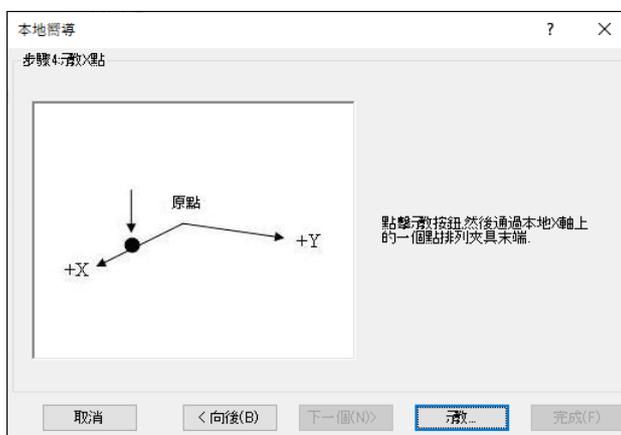
4. 選擇您要定義的本地編號。在[有多少點將被使用]中，選擇[3 - 原點, X, Y]。由於這是三點本地，因此您將會示教新座標系統的原點，並在 X 軸上的任一位置示教一點，接著在 Y 軸上的任一位置示教一點。選擇要對齊座標系統的軸。例如，如果選擇 X，則新座標系統的 X 軸將會對齊您在之後步驟中示教的 X 軸點。Y 軸點將用來決定傾斜。點擊<下一個>按鈕。



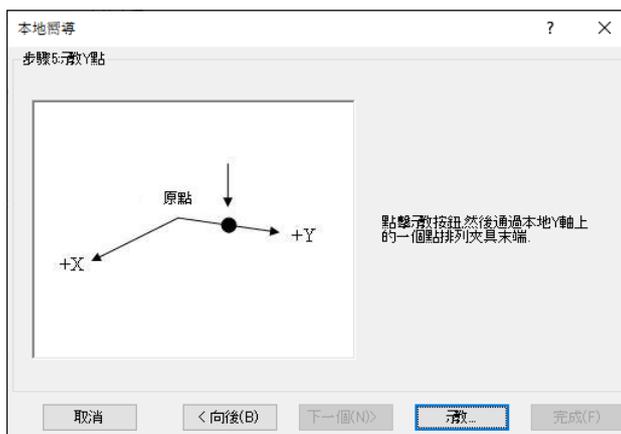
5. 現在將示教本地原點。點擊<示教>按鈕，開啟[本地嚮導：示教點]對話框。



6. 步進機器人，直到夾具末端對齊原點，然後點擊<示教>按鈕。即顯示下一步。



7. 現在將示教本地 X 軸上的一個點。點擊<示教>按鈕並步進機器人，直到夾具末端對齊新座標系統 X 軸上的任一點。點擊[示教點]對話框上的<示教>按鈕繼續操作。



5. EPSON RC+ 7.0 GUI

- 現在將示教本地 Y 軸上的一個點。點擊<示教>按鈕並步進機器人，直到夾具末端對齊新座標系統 Y 軸上的任一點。點擊[示教點]對話框上的<示教>按鈕繼續操作。
- 新的本地定義如下所示。點擊<完成>接受新的定義。



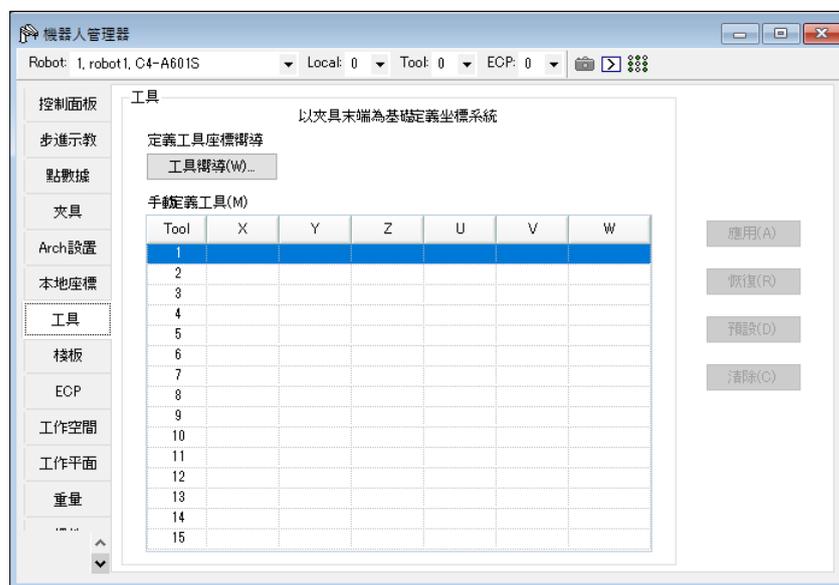
[工具]-[機器人管理器]-[工具]頁面

此頁面可讓您定義機器人的工具設置。選擇標籤時，會顯示目前值。

網格是用來顯示您可定義之 15 種工具的所有值。

未定義工具時，該工具的所有欄位將會留白。當您針對未定義的工具在任何欄位中輸入數值時，一旦點擊<應用>按鈕，剩餘欄位將會設為零且工具將被定義。

如需使用工具的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: TLSet Statement。



導覽網格

使用<TAB>鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

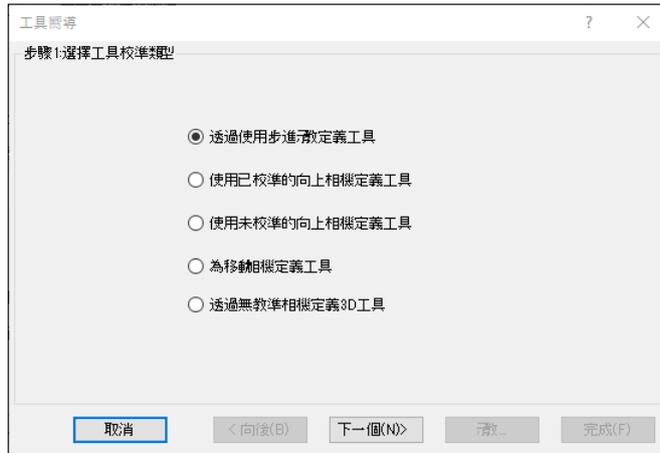
項目	描述
----	----

Robot	選擇機器人。
工具嚮導	此按鈕會啟動工具嚮導。依照嚮導的各步驟說明來定義工具。請參閱下一節的詳細資訊。
X	工具的 X 座標。
Y	工具的 Y 座標。
Z	工具的 Z 偏移。
U	有關 Z 軸(橫搖)的工具旋轉角度。
V	有關 Y 軸(縱搖)的工具旋轉角度。
W	有關 X 軸(平擺)的工具旋轉角度。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
清除	清除所選工具的所有值。

使用工具嚮導

SCARA 機器人

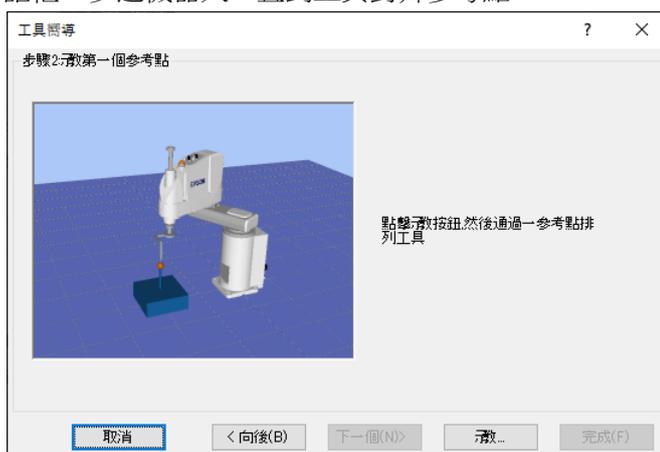
1. 選擇[機器人管理器]-[工具]標籤，顯示[工具]頁面。
2. 點擊<工具嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。
選擇定義的工具編號並點擊<下一個>按鈕。



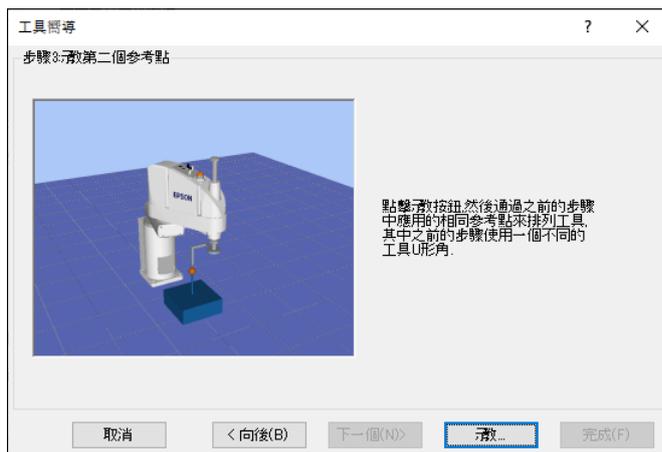
3. 點擊<下一個>按鈕以使用步進式教繼續進行工具設定。
如需工具設定的詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Software 手冊中的 7. 視覺校準。



4. 步進機器人，直到工具對齊參考點，然後點擊<示教>按鈕即顯示[步進示教]對話框。步進機器人，直到工具對齊參考點。



5. 點擊<示教>按鈕即顯示下列對話框。依照下圖旋轉 U 軸改變角度後，步進 X 和 Y 軸直到工具對齊參考點。點擊<示教>按鈕即顯示[步進示教]對話框。符合工具和參考點。



6. 點擊<示教>按鈕。新的工具定義如下所示。點擊<完成>應用新的定義。



NOTE

機器人可以由響導校準不同姿勢。

適用於 6 軸機器人(包括 N 系列)

NOTE  有兩種適用於 6 軸機器人的校準方式。當二維工具在 X、Y、Z 和 U 方向移動機器人時，3D 工具會在 X、Y、Z、U、V 和 W 方向移動機器人來校準。只有當機器人姿勢為「V=0 度、W=0 度」或「V=0 度、W=180 度(-180 度)」時，機器人才能藉由二維工具進行校準。

NOTE  比較二維工具及 3D 工具時，二維工具有下列優點與缺點。根據使用目的選擇適合的方式。

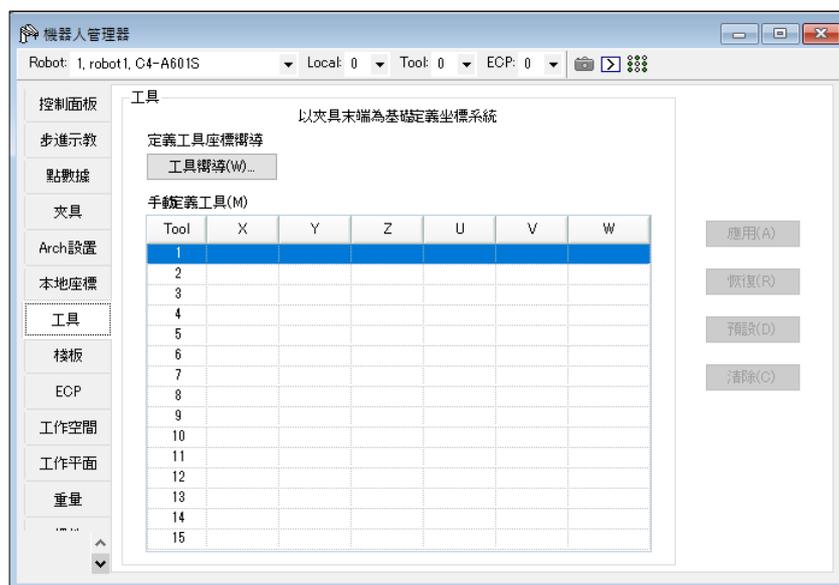
優點：

- 校準時間比 3D 工具短
- 因為 V 軸和 W 軸未移動，周邊設備與纜線不容易干擾校準

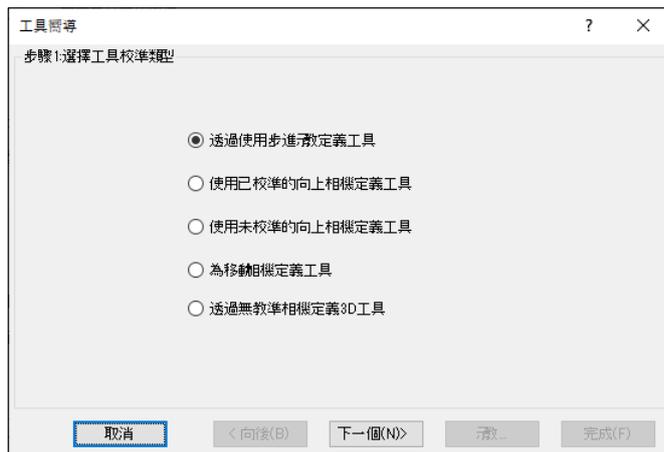
缺點：

- 校正準確度可能會比 3D 工具差
- 不會自動執行 Z 軸方向偏移(*1)

*1：若需要 Z 軸方向偏移，校正後在下列對話框輸入偏移值。



1. 選擇[機器人管理器]-[工具]標籤，顯示[工具]頁面。
2. 點擊<工具嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。
選擇 3D 工具或二維工具。



3. 點擊<下一個>按鈕以使用步進示教繼續進行工具設定。
如需工具設定的詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Software 手冊中的 7. 視覺校準。



4. 如果使用 3D 工具，選擇定義的工具編號以及示教點編號，然後點擊<下一個>按鈕。



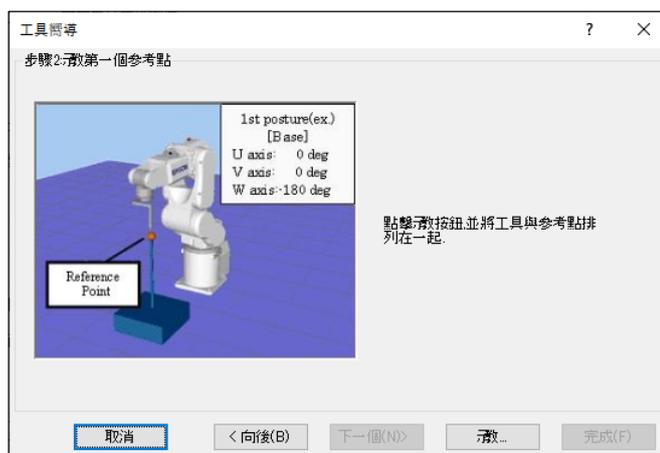
NOTE



「選擇點位去示教」是僅改變工具方向時，在機器人動作範圍內示教同一點(參考點)的次數。示教數量至少要三次。雖然這取決於各點的示教精度，不過您可提高數值進行更精準的工具設置。

若要增加工具設置精度，請針對 J5 脈衝設置大約 10 度以上的角度，避免示教參考點時奇點接近 0 度。

5. 步進機器人，直到工具對齊參考點，然後點擊<示教>按鈕即顯示[步進示教]對話框。符合工具和參考點。



7. 點擊<示教>按鈕即顯示下列對話框。
 如下所示，如果使用 3D 工具、旋轉 U、V、和 W 軸，然後步進 X、Y 和 Z 軸直到工具對齊參考點。重複示教，直到每次在(3)中指定時，機器人皆可從其他工具方向達到參考點。

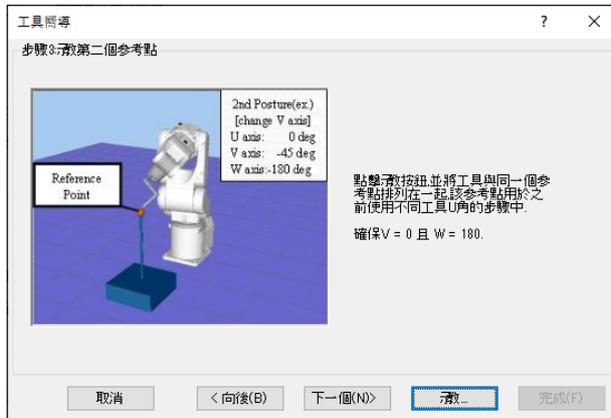
如下所示，如果使用二維工具、只旋轉 U 軸，然後步進 X、Y 和 Z 軸直到工具對齊參考點。

點擊<示教>按鈕顯示 3D 工具或二維工具的[步進示教]對話框。符合工具和參考點。



移動 U、V、和 W 軸時，將手臂向上移動以避免工具和參考點碰撞。

針對 3D 工具：



針對二維工具：



8. 新的工具定義如下所示。點擊<完成>應用新的定義。



雖然建議使用同樣嚮導的姿勢對機器人進行校準，從嚮導使用不同機器人姿勢可以對機器人進行校準。使用不同機器人姿勢定義時，請使姿勢變化 5 度以上。姿勢變化越大，工具設置越準確。

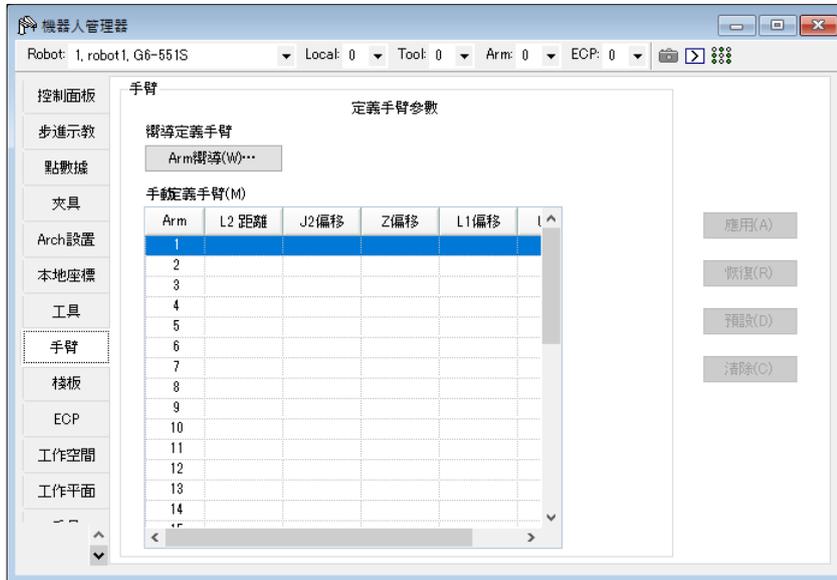
[工具]-[機器人管理器]-[手臂]頁面

此頁面可讓您定義機器人的手臂設置。選擇標籤時，會顯示目前手臂值。如果目前機器人不支援手臂命令，則此標籤會停用。

網格是用來顯示您可定義之 15 種手臂配置的所有值。

未定義手臂時，該手臂的所有欄位將會留白。當您針對未定義的手臂在任何欄位中輸入數值時，一旦點擊<應用>按鈕，剩餘欄位將會設為零且工具將被定義。

如需手臂參數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: ArmSet Statement。



導覽網格

使用<TAB>鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

項目	描述
Robot	選擇機器人。
Arm 嚮導	打開用於配置使用攝影機的附加臂的嚮導。 按照說明定義工具。 如需本地設定的詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Software 手冊中的 7. 視覺校準。
L2 距離	關節 2 中心與方向關節中心之間的距離(單位：公釐)。
J2 偏移	從關節 2 中心到方向關節中心的直線角度(單位：度)。
Z 偏移	新方向軸與標準方向軸之間的 Z 偏移。
L1 距離	肩部關節中心與肘部關節中心之間的距離(單位：公釐)。
U 偏移	標準方向起始位置與新方向軸起始位置之間的角度偏移(單位：度)。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
清除	清除所選手臂的所有值。

[工具]-[機器人管理器]-[ECP]頁面

此頁面可讓您定義機器人的 ECP(外部控制點)設置。選擇頁面時，會顯示目前值。

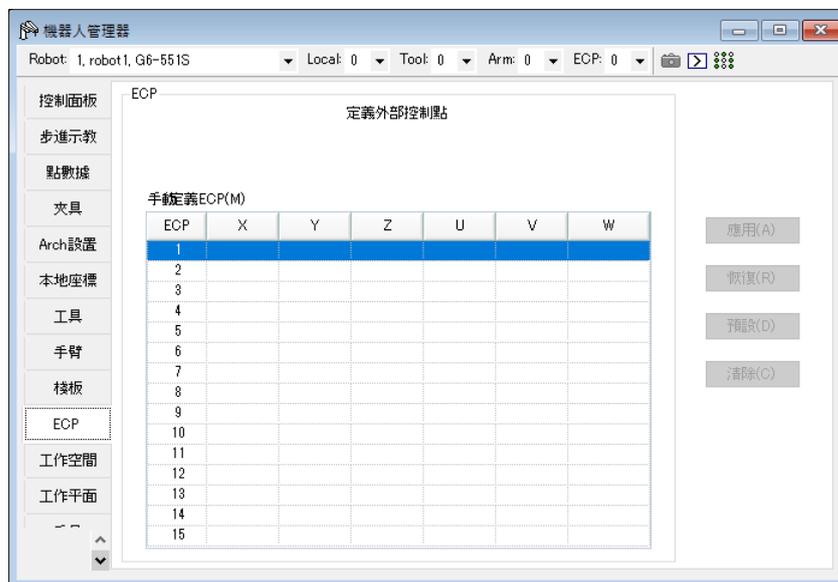


如果沒有在控制器中啟動 ECP 選項，此頁面將不會顯示。

需在應用程式中使用外部控制點的詳細資訊，請參閱 6.16.5 ECP 座標系統(選配件)。

網格是用來顯示您可定義之所有 ECP 的所有值。

未定義 ECP 時，該 ECP 的所有欄位將會留白。當您針對未定義的 ECP 在任何欄位中輸入數值時，一旦按下<應用>按鈕，剩餘欄位將會設為零且 ECP 將被定義。



導覽網格

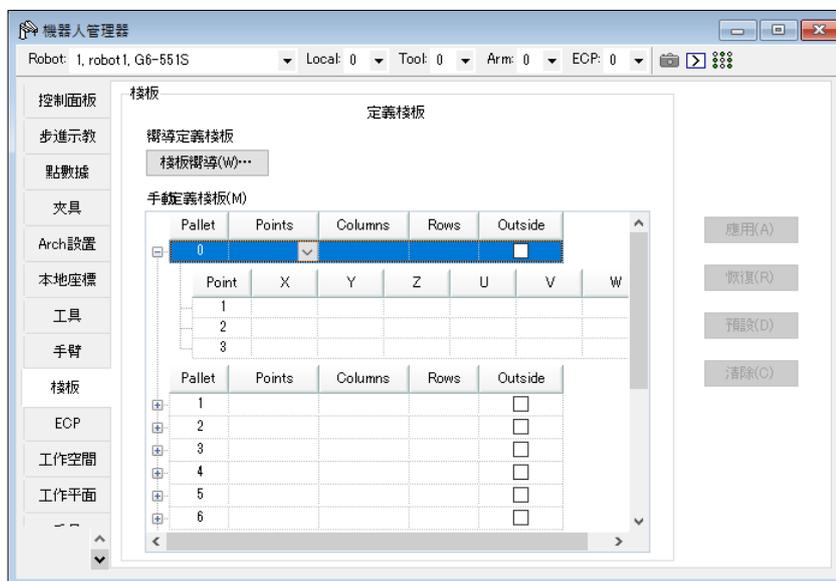
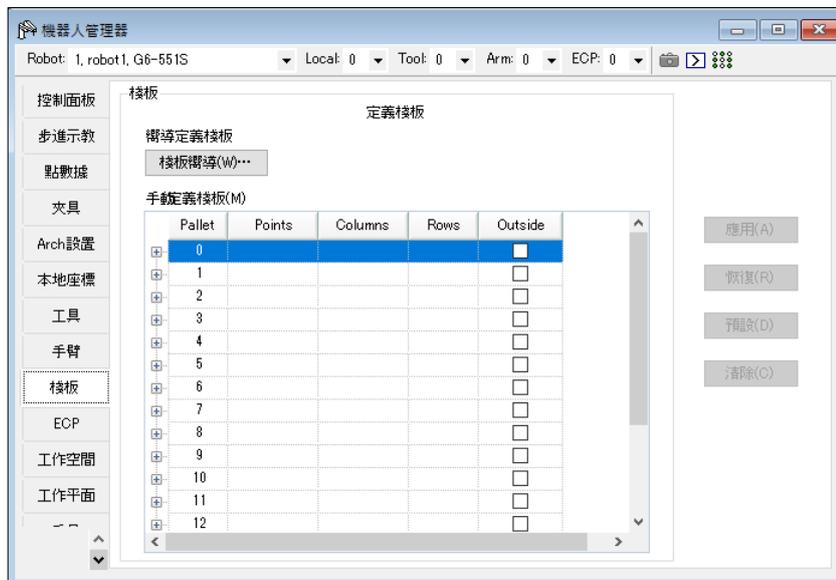
使用<TAB>鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

項目	描述
Robot	選擇機器人。
X	ECP 的 X 座標。
Y	ECP 的 Y 座標。
Z	ECP 的 Z 座標。
U	有關 Z 軸(橫搖)的 ECP 旋轉角度。
V	有關 Y 軸(縱搖)的 ECP 旋轉角度。
W	有關 X 軸(平擺)的 ECP 旋轉角度。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
清除	清除所選 ECP 的所有值。

[工具]-[機器人管理器]-[棧板]頁面

此頁面可讓您定義棧板。選擇頁面時，會顯示棧可用的棧板值。未定義棧板時，該棧板的所有欄位將會留白。按下<應用>按鈕時，就會定義棧板。

如需棧板的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Pallet Statement。



導覽網格

使用<TAB>鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

項目	描述
Robot	選擇機器人。
Points	指定點參數以使用棧板定義。 選擇 3 或 4。
Columns	使用一個整數來指定點編號 1 的區域號碼(座標系統資料 1)以及點編號 2(座標系統資料 2)。範圍介於「1」至「32767」。(區域 1 × 區域 2 < 32767)
Rows	使用一個整數來指定點編號 1 的區域號碼(座標系統資料 1)以及點編號 3(座標系統資料 3)。範圍介於「1」至「32767」。(區域 1 × 區域 3 < 32767)
Outside	選填。在特定欄位與列外部建立一個連接棧板。
X	設定 X 座標(單位：公釐)
Y	設定 Y 座標(單位：公釐)
Z	設定 Z 座標(單位：公釐)
U	設定 U 座標(單位：公釐)
V	設定 V 座標(單位：公釐)
W	設定 W 座標(單位：公釐)
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
清除	清除所有值。

使用棧板嚮導

1. 選擇[機器人管理器]-[棧板]標籤，顯示[棧板]頁面。
2. 點擊<棧板嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。

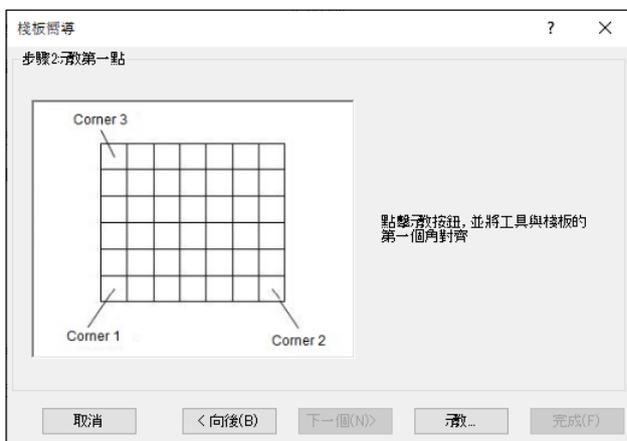


3. 選擇棧板編號即可定義示教點編號、欄數與列述、以及是否使用「Outside」。然後點擊<下一個>按鈕。



NOTE 如果棧板是良好有序的長方體，4 個角點中只有 3 個能被指定。然而，大多時候都會建議使用 4 個角點定義棧板。

4. 點擊<示教>按鈕即顯示[示教第一點]頁面。



5. 步進機器人至第一角以便示教其位置。點擊<示教>按鈕即顯示下列對話框。



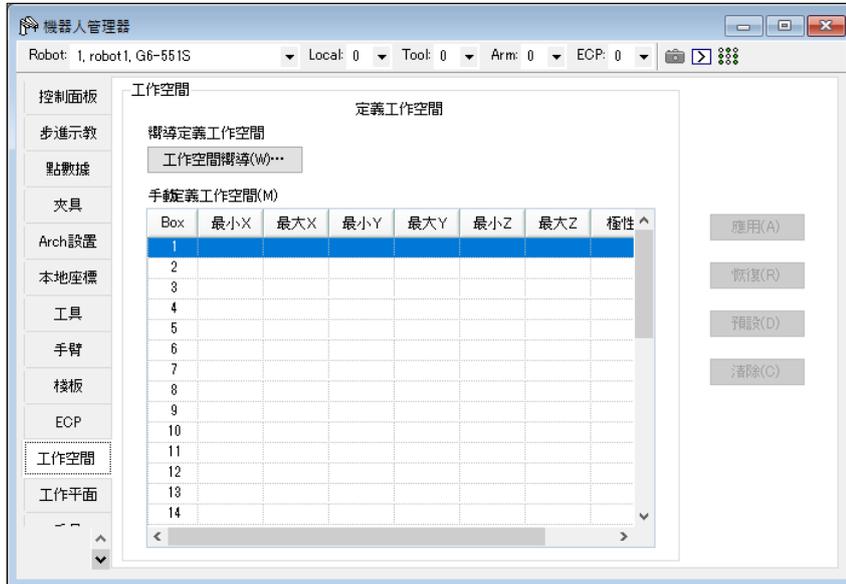
6. 依照下列步驟 (4) 和 (5) 將第二角示教至第四角。
7. 新的棧板定義如下所示。點擊<完成>應用新的定義。



[工具]-[機器人管理器]-[工作空間]頁面

此頁面可讓您定義機器人的工作空間(接近檢查區域)設置。選擇頁面時，會顯示目前值。未定義工作空間時，該工作空間的所有欄位將會留白。當您針對未定義的工作空間在任何欄位中輸入數值時，一旦按下<應用>按鈕，剩餘欄位將會設為零且工作空間將被定義。

如需工作空間的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Box Statement。



導覽網格

使用<TAB>鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

項目	描述
Robot	選擇機器人。
最小 X	輸入最小 X 限制值(單位：公釐)。
最大 X	輸入最大 X 限制值(單位：公釐)。
最小 Y	輸入最小 Y 限制值(單位：公釐)。
最大 Y	輸入最大 Y 限制值(單位：公釐)。
最小 Z	輸入最小 Z 限制值(單位：公釐)。
最大 Z	輸入最大 Z 限制值(單位：公釐)。
極性	設置極性，在接近檢查時輸出 I/O。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
清除	清除所有值。

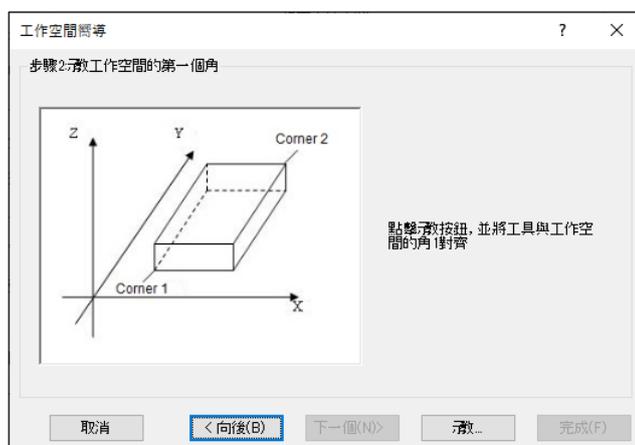
將兩個值皆設為零，即會停用限制。

使用工作空間嚮導

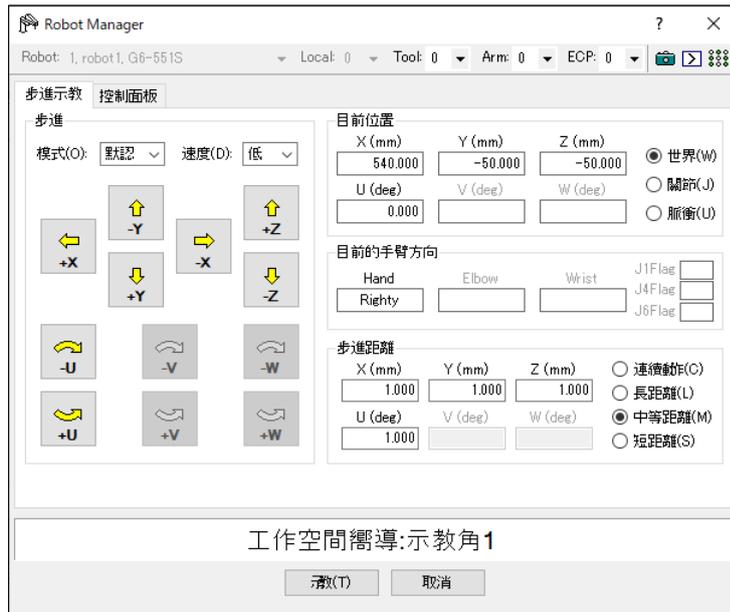
1. 選擇[機器人管理器]-[工作空間]標籤，顯示[工作空間]頁面。
2. 點擊<工作空間嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。



3. 選擇定義的工作空間編號並點擊<下一個>按鈕。
4. 點擊<示教>按鈕即顯示[示教工作空間的第一個角]頁面。



5. 步進機器人至第一角以便示教其位置。點擊<示教>按鈕即顯示下列對話框。



6. 依照下列步驟 (4) 和 (5) 將第二角示教至第四角。
7. 選擇輸出 I/O 的極性



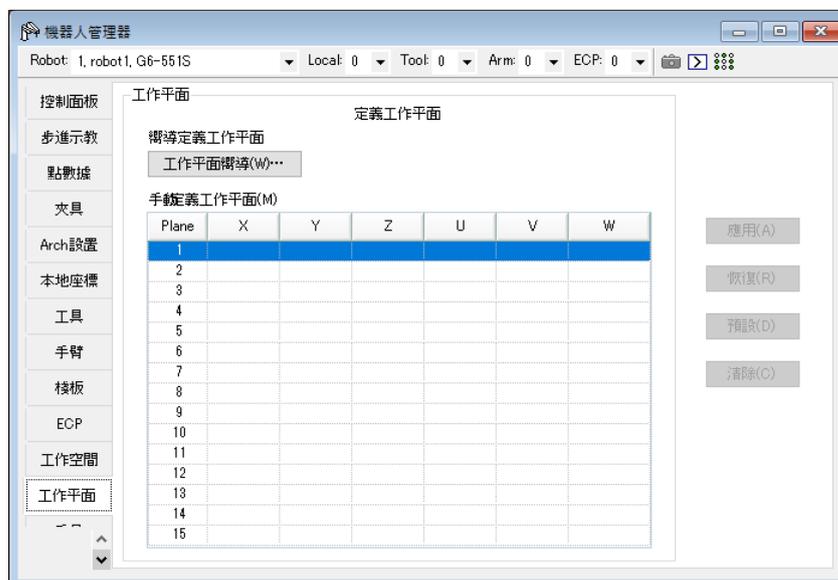
8. 新的工作空間定義如下所示。點擊<完成>應用新的定義。



[工具]-[機器人管理器]-[工作平面]頁面

此頁面可讓您定義機器人的工作平面(接近檢查平面)設置。選擇頁面時，會顯示目前值。未定義工作平面時，該工作平面的所有欄位將會留白。當您針對未定義的工作平面在任何欄位中輸入數值時，一旦按下<應用>按鈕，剩餘欄位將會設為零且工作平面將被定義。

如需工作平面的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Plane Statement。



導覽網格

使用<TAB>鍵，移至下一個欄位。使用方向鍵或滑鼠移至任何欄位。

項目	描述
----	----

Robot	選擇機器人。
-------	--------

X	針對接近檢查平面，設置座標的 X 原點。
---	----------------------

Y	針對接近檢查平面，設置座標的 Y 原點。
---	----------------------

Z	針對接近檢查平面，設置座標的 Z 原點。
---	----------------------

U	針對接近檢查平面，設置座標的 U 原點。
---	----------------------

V	針對接近檢查平面，設置座標的 V 原點。
---	----------------------

W	針對接近檢查平面，設置座標的 W 原點。
---	----------------------

應用	設置目前的值。
----	---------

恢復	回復為先前的值。
----	----------

清除	清除所有值。
----	--------

使用工作平面嚮導

1. 選擇[機器人管理器]-[工作平面]標籤，顯示[工作平面]頁面。
2. 點擊<工作平面嚮導>按鈕。您將會看見下列對話框。



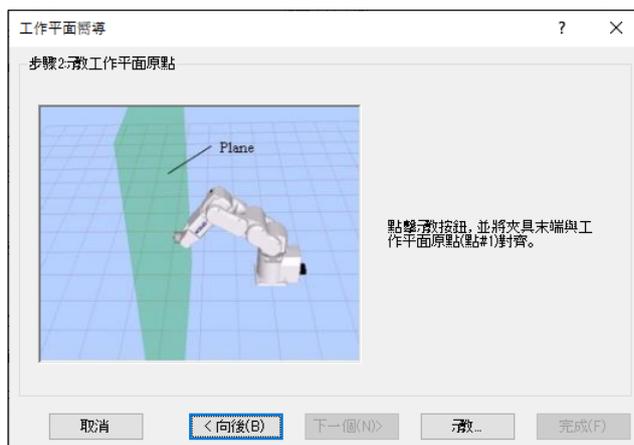
3. 選擇定義的平面編號以及示教點編號，然後點擊<下一個>按鈕。



您可以選擇「1」或「3」的示教點編號。若您選擇「1」，會反映在示教時的機器人姿勢。如果選擇「3」，將不會反映機器人姿勢。如需詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Plane Statement。

4. 點擊<示教>按鈕即顯示[示教工作平面原點]頁面。

若示教點編號為「1」：



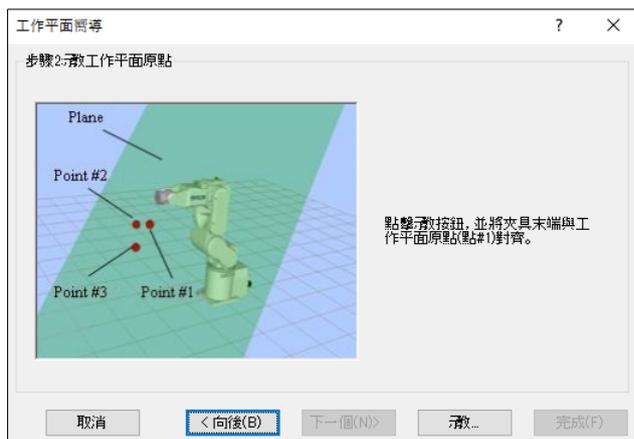
5. 步進機器人至參考點以便示教其位置。點擊<示教>按鈕即顯示下列對話框。



6. 新的工作平面定義如下所示。點擊<完成>應用新的定義。



若示教點編號為「3」：



- 1) 步進機器人至參考點以便示教其位置(Point #1)。點擊<示教>按鈕即顯示下列對話框。



- 2) 和步驟 1)以相同的方式示教 X 軸特定点 (Point #2) 以及 Y 軸特定点 (Point #3)。

7. 新的工作平面定義如下所示。點擊<完成>應用新的定義。



[工具]-[機器人管理器]-[重量]頁面

此頁面可改變機器人的重量參數。

如需重量參數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Wight Statement。

還可以使用「負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式」進行設置。

有關詳細資訊，請參閱以下章節。

6.18.12 負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式



項目	描述
Robot	選擇機器人。
重量	輸入機器人的新負載重量總計。
kg/lbs	選擇重量單位：公斤或磅。
長度	輸入新長度。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
預設	顯示出廠預設值。

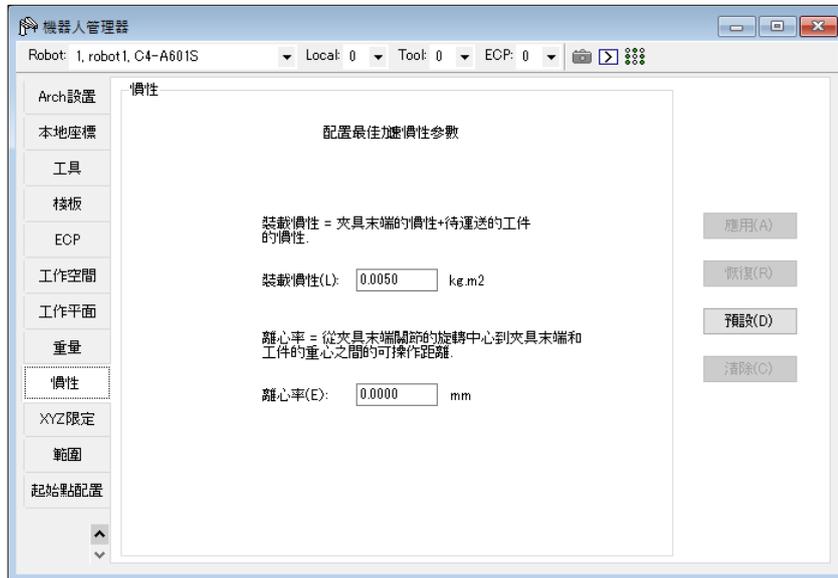
[工具]-[機器人管理器]-[慣性]頁面

此頁面可改變慣性參數。

如需慣性參數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: [Inertia Statement](#)。

還可以使用「負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式」進行設置。

有關詳細資訊，請參閱以下章節。

6.18.12 負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

項目	描述
Robot	選擇機器人。
裝載慣性	輸入機器人負載的新裝載慣性 (kg·m ²)。此包含夾具末端的慣性以及待運送的部分。
離心率	輸入新的離心率值(單位：公釐)。這是從關節 4 旋轉中心到夾具末端與工件重心的距離。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
預設	按下預設按鈕可顯示出廠預設值。

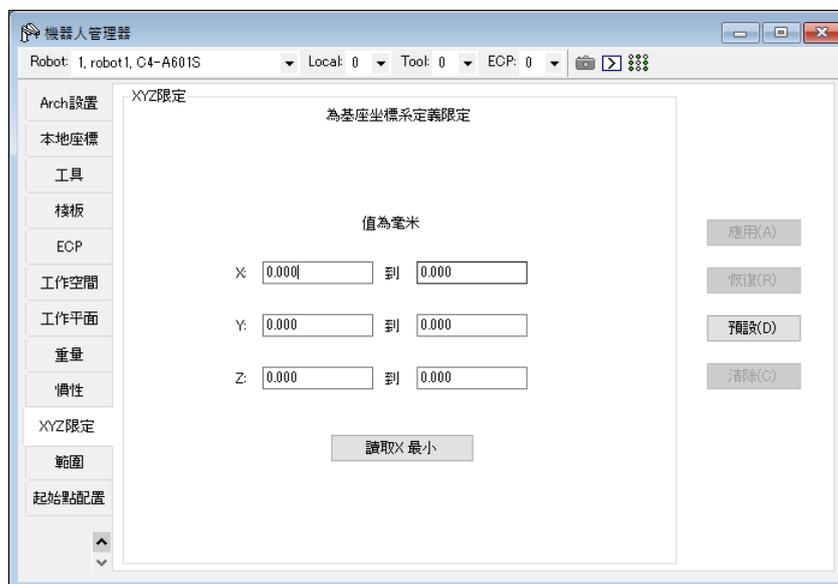
[工具]-[機器人管理器]-[XYZ 限定]頁面

此頁面可讓您配置機器人工作空間中 X、Y、Z 動作的限制。

如需 XYZ 限定的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: XYLim Statement。

使用安裝了 Safety 板的控制器時，可使用安全功能的安全極限位置(SLP)。請使用安全功能管理員進行設定。詳細資訊請參閱下列手冊。

機器人控制器安全功能手冊 4.3.4 設定安全極限位置(SLP)



項目	描述
Robot	選擇機器人。
X、Y、Z	輸入最小及最大 X、Y、Z 限制值。將兩個值皆設為零，即會停用限制。
讀取 X 最小	點擊此按鈕可讀取目前機器人位置的值。按鈕文字顯示軸及最小值或最大值，視目前為焦點的文字欄位而定。
應用	設置目前的值。
恢復	回復為先前的值。
預設	設置預設值。

[工具]-[機器人管理器]-[範圍]頁面

此頁面可讓您配置機器人關節軟體限制。

如需範圍的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考及所使用機器人的手冊。

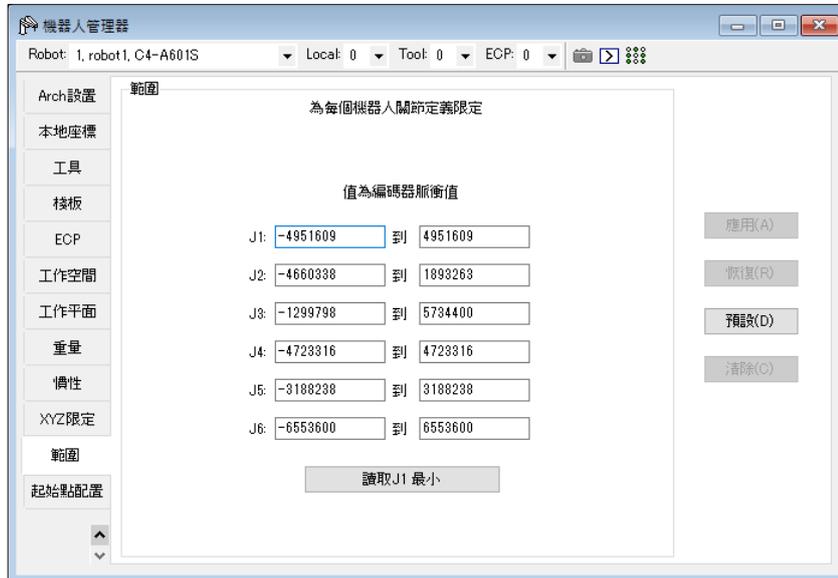
如需配置運動範圍的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: Range Statement。



使用安裝了 Safety 板的控制器時，可使用安全功能的軟軸極限。

請使用安全功能管理員進行設定。詳細資訊請參閱下列手冊。

機器人控制器安全功能手冊 4.3.5 軟軸極限設定

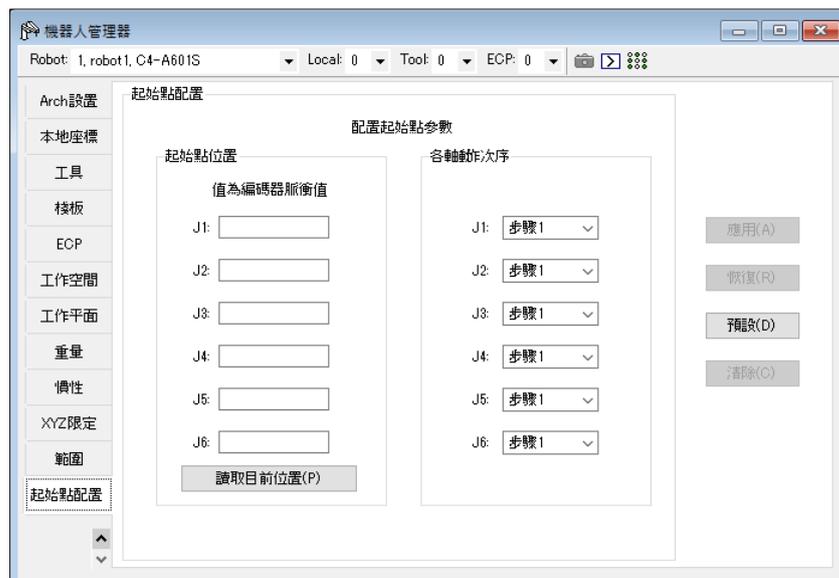


項目	描述
Robot	選擇機器人。
J1 - J6	輸入各關節的最小及最大編碼器脈衝值。
讀取 J 最小	點擊此按鈕將機器人的目前關節值讀取至目前欄位。按鈕文字將會根據設為焦點的文字欄位而改變。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前的值。
預設	設置預設值。

[工具]-[機器人管理器]-[起始點配置]頁面

起始點配置可讓您配置選用的使用者起始點位置。

如需配置起始點位置的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考: HomeSet Statement。



改變起始點位置

當您選擇[起始點配置]標籤時，會從機器人控制器讀取目前起始點位置並顯示在文字方塊中。如果未定義起始點位置，則文字方塊將會留白。

若要定義起始點位置，您可在文字方塊中輸入四個機器人關節的編碼器位置值，或選擇[步進示教]頁面將機器人步進至您要的起始點位置，再選擇[起始點配置]頁面，並點擊<讀取目前位置>按鈕讀取目前編碼器位置值。

改變各軸動作次序

起始點命令分幾個步驟執行。步驟數量等於機器人的關節數量。使用各關節的下拉式列表，選擇各關節的起始點步驟數量。在相同步驟中可以將一個以上的關節復歸到原點。

測試起始點

改變起始點位置和軸動作次序後，您可點擊[機器人管理器]-[控制面板]標籤，然後點擊<Home>按鈕。

項目	描述
Robot	選擇機器人。
讀取目前位置	點擊按鈕可將目前位置編碼器脈衝值讀取至目前選取的文字欄位。按鈕文字將會根據選取的文字欄位而改變。
預設	將[起始點位置]群方塊的值設為預設值。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前的值。

5.12.2 [命令窗口] (工具功能表)

您可從機器人控制器執行 SPEL+命令並檢視結果。

開啟命令視窗

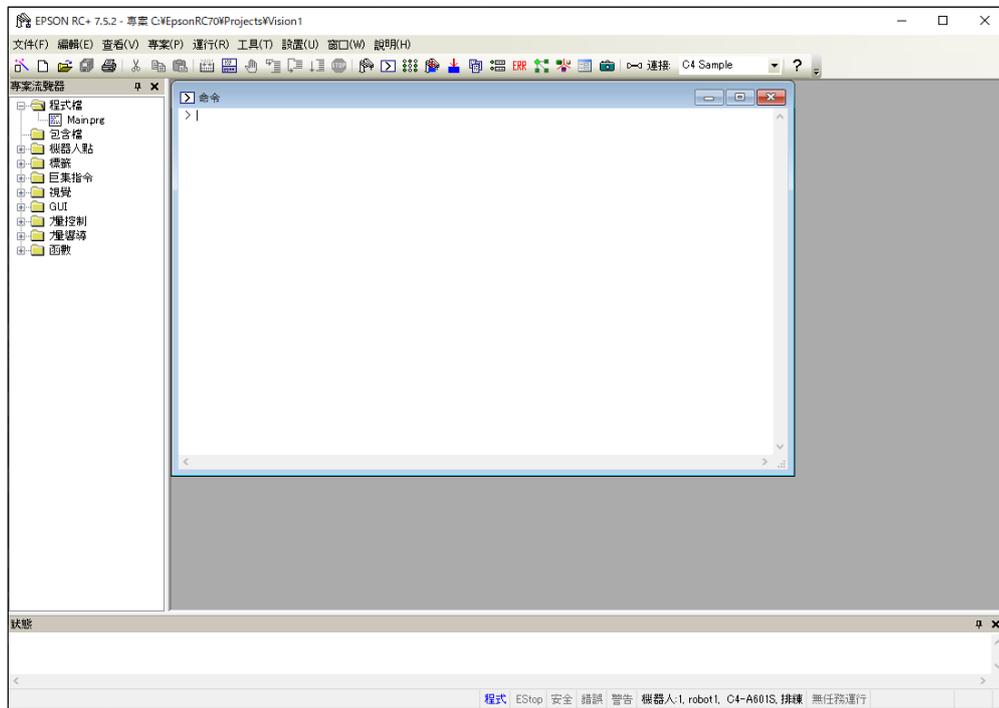
從工具功能表選擇命令視窗

或者

點擊工具條上的  按鈕。

或者

輸入 Ctrl + M



從命令視窗執行 SPEL+命令

1. 出現提示(>)後輸入所需的命令。命令可以使用大寫或小寫輸入。
2. 按下<Enter>執行命令。按下<Enter>時，游標可以位於該行的任何位置。
3. 等待提示傳回，再輸入新命令。

出現錯誤時，錯誤編號將會與錯誤信息一起顯示。

您可以使用方向鍵或滑鼠，將顯示提示(>)字元的游標移至視窗上的任一行，並按下<Enter>執行。

命令視窗按鍵

按鍵	操作
----	----

Ctrl+A	選擇整個視窗。
Ctrl+C	停止程式並初始化機器人控制器。如果機器人動作命令正在執行，則會在完成命令時傳回提示。
Ctrl+V	執行貼上命令。從剪貼板貼至目前選擇。
Ctrl+W	重新顯示提示後的最後命令行。
Ctrl+X	執行 Cut 命令。剪下目前選擇並放入剪貼板。
Ctrl+Z	取消最後改變。
Ctrl+Home	前往視窗頂端。
Ctrl+End	前往視窗底部的最後提示。
?	作為命令的第一個字元時轉譯成「PRINT」。此可用來顯示變數或需要[列印]的任何聲明。

5.12.3 [I/O 監視器] (工具功能表)

I/O 監視器視窗可讓您監控所有控制器硬體輸入及輸出，以及記憶體 I/O。最多提供四種檢視方式：一種標準監視及三種自定義監視。

標準監視具有兩個網格。在各網格中，您可指定要監控的 I/O 類型及大小。

在各自定義監視中，您可指定任何輸入、輸出或記憶體組合的列表。根據預設，您可以使用一種自定義監視。若要使用另外兩種自定義監視，請用滑鼠右鍵點擊標籤並勾選您要顯示的檢視。請參閱本章後述的自訂 I/O 檢視。

使用[I/O 標籤編輯器]定義的標籤會顯示在各位、位元組或字的旁邊。

開啟[I/O 監視器]視窗後，目前檢視的輸入及輸出狀態會持續更新。

I/O 監視器永遠顯示在其他子視窗的頂端，例如程式視窗及點視窗。

如果已在 I/O 標籤編輯器中輸入 I/O 連接埠(位、位元組或字)的描述，則滑鼠指標停留在包含該連接埠的資料列上時，將會顯示工具提示。

雙擊狀態欄中的輸出 LED 圖像，可開啟和關閉輸出。



開啟 I/O 監視器

從工具功能表選擇 I/O 監視器。

或者

點擊工具條上的  按鈕。

或者

輸入 Ctrl + I。

使用 I/O 監視器

選擇[標準監視]標籤。

捲動網格，找到欲監控的輸入或輸出。

選擇網格右上方的分割列並向下拖曳，便可將每個網格分割成兩個捲動區域。每個捲動區域皆可獨立捲動。

若要開啟或關閉輸出，請雙擊所需輸出的 LED 圖像。

當虛擬 I/O 目前活躍時，雙擊狀態欄中的輸入 LED 圖像可開啟和關閉輸入位元。

若要以十六進位格式檢視位元組和字，請勾選[十六進位值]核取方塊。

您可從垂直方向調整 I/O 監視器的大小，以顯示更多資料。將滑鼠指標移至視窗的右下角啟動尺寸控點，然後點擊並將視窗向下或向上拖曳至所需的尺寸。

使用 Safety 板監視器
選擇[Safety 基板]標籤。顯示 Safety 板 I/O 的狀態。



NOTE 要顯示 Safety 板監視器，請將 EPSON RC+ 連接到安裝有安全板的控制器。



安全功能的設置，請參閱以下手冊。

機器人控制器安全功能手冊

NOTE Safety 板 I/O 監視器，不支援以下功能:



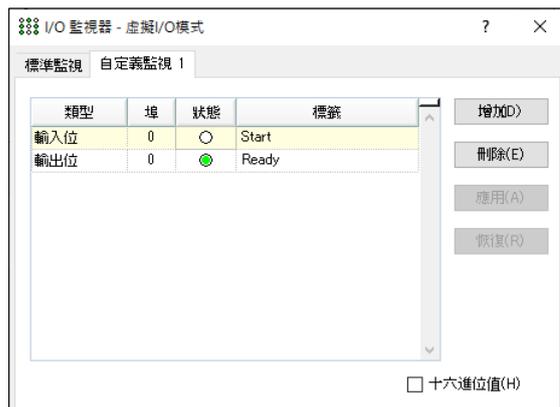
- 輸出的 ON/OFF
- 顯示自定義監視
- 重新命名標籤

Safety 板監視器的訊號與狀態

	訊號	狀態	備註
輸入/ 輸出	SAFETY_IN1, SAFETY_IN2, SAFETY_IN3, SAFETY_IN4, SAFETY_IN5	安全輸入訊號標籤 High: LED 顯示 ON Low: LED 顯示 OFF	安全輸入訊號為負邏輯 (Active Low)。
	SAFETY_OUT1, SAFETY_OUT2, SAFETY_OUT3	安全輸出訊號標籤 High: LED 顯示 ON Low: LED 顯示 OFF	安全輸出訊號為負邏輯 (Active Low)。
狀態	SLS_1, SLS_2, SLS_3	安全速度監控 有效: LED 顯示 ON 無效: LED 顯示 OFF	有關監控速度違規的資訊，請參閱系統歷史記錄。
	SLP_A, SLP_B, SLP_C	安全位置監控 有效: LED 顯示 ON 無效: LED 顯示 OFF	有關監控位置違規的資訊，請參閱系統歷史記錄。
	SLP_J	軟軸極限 有效: LED 顯示 ON 無效: LED 顯示 OFF	軟軸極限在 TEACH 模式以外，始終有效。
	FAIL	Safety 板故障檢測 故障: LED 顯示 ON 正常: LED 顯示 OFF	有關故障資訊，請參閱系統歷史記錄。

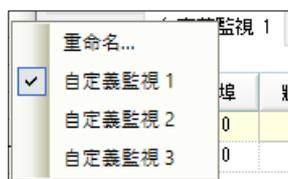
自訂 I/O 檢視

您最多可配置三種自訂 I/O 檢視。在各種檢視中，您可添加任何 I/O 組合。此外，您也可以改變各種檢視的名稱並隱藏各檢視。



改變檢視

1. 點擊自定義監視標籤。如果目前沒有顯示任何檢視，請用滑鼠右鍵點擊[標準監視]標籤，然後從三種自定義監視選擇任何一種，即可顯示該檢視。



2. 點擊<增加>按鈕，將新資料列添加至列表。
3. 點擊[類型]欄選擇類型，再點擊箭頭檢視 I/O 類型的列表並選擇其中一種。
4. 在[埠]欄中，選擇連接埠(位、位元組或字，視 I/O 類型而定)。
5. 重複步驟 2 - 4，視需要添加更多列。
 - <應用>： 保存目前改變。
 - <刪除>： 刪除一行。
 - <恢復>： 取消改變。

重新命名檢視

1. 點擊自定義監視標籤。如果目前沒有顯示任何檢視，請用滑鼠右鍵點擊[標準監視]標籤，然後從三種自定義監視選擇任何一種，即可顯示該檢視。
2. 用滑鼠右鍵點擊檢視標籤，然後選擇[重新命名]。
3. 輸入檢視的新名稱。

5.12.4 [任務管理器] (工具功能表)

任務管理器視窗可讓您 **Halt**(暫停)、**Resume**(重新開始)及 **Quit**(離開)任務。

開啟任務管理器

從工具功能表選擇任務管理器。

或者

輸入 **Ctrl + T**。

或者

點擊工具條上的  按鈕。

操作

任務管理器是用來暫停、重新開始、進入／跳過及停止任務。

當任務管理器啟動時，您將會看到包含 32 個標準任務及 11 個設陷任務狀態資訊的網格。此外，如已啟動背景任務，您也可以看到 16 個背景任務的狀態資訊。各任務會顯示 8 個項目。若要檢視所有資料欄，請使用捲軸調整視窗大小。

Task	1 至 32 及 11 個設陷任務的任務編號。						
Name	已啟動作為任務的函數名稱。						
Status	目前任務狀態：Run、Wait、Halt、Pause、Aborted、Finished。						
Type	任務類型 <table> <tr> <td>Normal</td> <td>此為標準任務</td> </tr> <tr> <td>NoPause</td> <td>使用 Pause 聲明、出現 Pause 輸入或安全門打開時，不暫停此任務。</td> </tr> <tr> <td>NoEmgAbort</td> <td>發生緊急停止或錯誤情況時，此任務會繼續處理。</td> </tr> </table>	Normal	此為標準任務	NoPause	使用 Pause 聲明、出現 Pause 輸入或安全門打開時，不暫停此任務。	NoEmgAbort	發生緊急停止或錯誤情況時，此任務會繼續處理。
Normal	此為標準任務						
NoPause	使用 Pause 聲明、出現 Pause 輸入或安全門打開時，不暫停此任務。						
NoEmgAbort	發生緊急停止或錯誤情況時，此任務會繼續處理。						
Line	目前任務行編號。						
Function	目前任務函數名稱。						
Program	目前任務程式名稱。						
Start	任務的開始日期及時間。						
CPU	各任務的 CPU 負載係數。此功能可以協助使用者建立任務的問題偵測。						

下列範例 1)中，函數重複直到標準輸入 I/O 位端口 1 開啟。

因為 **Sw()**是一個當任務未切換時，此任務會占用進程空間的命令。它可能會影響其他使用者任務或控制器的整個系統。為指定類似的任務，使用 CPU 負載係數顯示。

限制

顯示的數值無法保證準確度。由於測量方法的限制，會包含些許不同。正確建立程式的負載係數為少量的。此外，像是範例 2)的程式，是由其他系統任務執行命令。因此，負載係數顯示為「0」。

範例 1)

```
Function main
  Do
    Do
      If Sw(1) = On Then Exit Do
    Loop
    Go P(0)
  Loop
Fend
```

範例 2)

```
Function main
  Do
    Print "TEST"
  Loop
Fend
```



項目	描述
停止 (L)	暫停選取的任務。暫停的任務可以使用<重新開始 (R)>按鈕繼續。<停止 (L)>僅能在任務運行時執行(狀態為運行)。當執行 Halt 時，將會啟動<重新開始 (R)>按鈕。如果執行與停止 (L)相關聯的動作命令，該動作將會在任務進入停止 (L)狀態之前完成。 當任務為 NoPause 類型或 NoEmgAbort 類型時，任務也會暫時停止。
重新開始 (R)	當使用<停止 (L)>按鈕暫停一或多個任務時，點擊<重新開始 (R)>可讓暫停的任務從停止位置繼續執行。首先，會顯示一個確認對話框。
離開 (Q)	此按鈕用於永久停止選取的任務。在執行離開之後，便無法重新開始任務。若要重啟任務，您必須從程式或運行視窗啟動。當任務為 NoPause 類型或 NoEmgAbort 類型時，任務也會停止。
暫停 (P)	此按鈕用於暫停可以暫停的任務。暫停之後，您必須使用<繼續 (C)>或<停止 (S)>。 當任務為 NoPause 類型或 NoEmgAbort 類型時，任務不會暫停。
繼續 (C)	此按鈕會繼續使用<暫停 (P)>按鈕暫停的所有任務。
停止 (S)	此按鈕會停止所有任務。

停止、進入 / 跳過、執行及重新開始任務

選擇一運行中的任務後，<停止 (L)>按鈕將會作用。

點擊<停止 (L)>按鈕會暫時停止您選取的任務。

任務暫停後，來源代碼將會顯示並指出下一步。您可點擊<重新開始 (R)>按鈕繼續執行。(您也可以從[運行]功能表執行[逐行執行]、[跳行執行]或[執行])

暫停及繼續任務

暫停 (P)可讓您「暫停」所有可以暫停的任務。

點擊<暫停 (P)>按鈕可暫停可用的任務。機器人將會立即減速至停止。

執行暫停後，點擊<繼續 (C)>可重新開始所有暫停的任務。

檢視目前執行行的來源代碼

選擇任一任務列，接著用滑鼠右鍵點擊並選擇[轉到行]。程式編輯器將會在目前執行行開啟。

5.12.5 [巨集指令] (工具功能表)

您可使用巨集編輯器來創建 SPEL+命令巨集。巨集包含一或多個可從命令視窗執行的 SPEL+ 聲明。巨集聲明可使用全域變數、I/O 標籤及點標籤。您可將巨集指派給 Alt+F4(此為關閉應用程式的 Windows 捷徑)以外的每個 Alt 功能鍵。

1. 選擇[工具]-[巨集指令]，開啟[命令巨集指令]對話框。



2. 在[巨集指令]文字方塊中輸入巨集聲明。
3. 點擊<應用>按鈕保存變更。
4. 點擊<執行>運行巨集。
5. 點擊<關閉>關閉對話框。系統將會提示您保存您所創建或改變的巨集。

若要開啟並執行巨集，請輸入<Alt> + 功能鍵，然後點擊<執行>運行巨集。巨集絕對不可透過按下功能鍵來執行。由於巨集可移動機器人及控制 I/O，因此獨立的執行步驟可確保安全性。

巨集可以在任務運行時執行。如果在任務運行時執行無效的命令，將會發生錯誤。

5.12.6 [I/O 標籤編輯器] (工具功能表)

I/O 標籤編輯器可讓您為每個專案的輸入、輸出及記憶體 I/O 定義有意義的名稱。標籤可用於程式的命令視窗或巨集中。標籤也會顯示在 I/O 監視器視窗中。

開啟 I/O 標籤編輯器

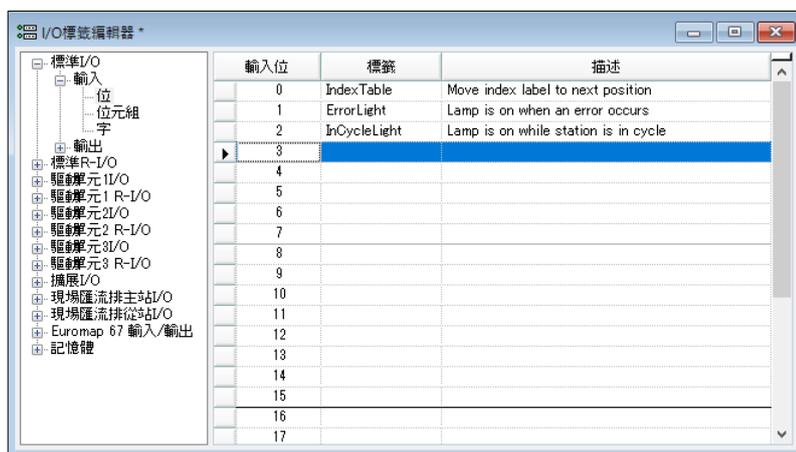
從工具功能表選擇 I/O 標籤編輯器。

或者

輸入 Ctrl + L。

或者

點擊工具條上的  按鈕。



I/O 標籤列表

當您從[工具]功能表中選擇[I/O 標籤編輯器]時，會開啟包含樹狀目錄及列表編輯器的視窗。

視窗左側的樹狀目錄會顯示控制器的各種 I/O。在各種 I/O 中，您可檢視和編輯位、位元組(8 位元)及字(16 位元)的標籤。

試算表的第一欄用於顯示位、位元組或字的編號，視您所檢視的 I/O 類型而定。

第二欄包含第一欄中各位、位元組或字的標籤。標籤最多可輸入 32 個字元。標籤字元可以使用英數字元或底線。

第三欄包含與標籤相關聯的敘述。

如果您將敘述添加至 I/O 點，則該敘述將會顯示為 I/O 監視器的工具提示。



- I/O 標籤編輯器用於顯示控制器上所有可用的 I/O 類型。
- 對於編輯器版本，I/O 標籤編輯器會顯示所有 I/O 類型。
例如，您可編輯現場匯流排 I/O 標籤，但控制器中可能沒有安裝現場匯流排板。



重要

- 如果在標籤上指定了具有 EPSON RC+ 7.0 中其他用途的字串(如 SPEL+命令)，則可能會出現意外行為。指定特定的標籤名稱，以避免與這些字串重疊。

增加或編輯標籤

在樹狀目錄中選擇您要加上標籤的 I/O 類型。選擇 I/O 類型後，試算表將會刷新，以顯示該類型的標籤。試算表中的列數等於您所選取之類型可用的位、位元組或字編號。

使用滑鼠捲動試算表，並將游標停留在您要添加標籤之位、位元組或字編號旁的 [Label] 欄位。輸入標籤，最多可包含 32 個英數字元(不含任何空格)。您也可以可以在 [Description] 欄位中輸入標籤的描述。

添加或編輯標籤後，從 [文件] 功能表執行 [保存] 或點擊 <儲存所有檔案>  工具條按鈕，以保存改變。如果偵測到任何重複標籤，將會顯示錯誤信息並終止保存操作。您必須先修正重複標籤，才可成功保存標籤。

剪下及貼上標籤和描述

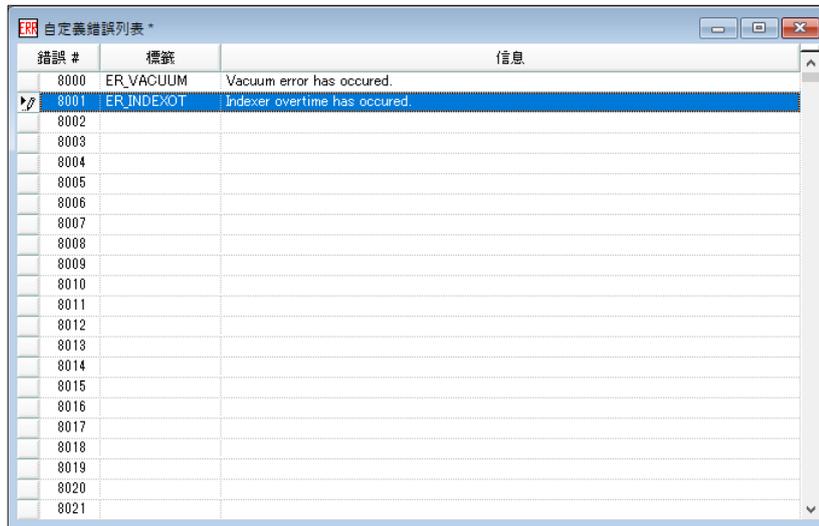
您可使用滑鼠選擇，再從 [編輯] 功能表執行 [複製]、[剪下] 及 [複製]，即可剪下及貼上標籤和描述。

您也可以利用下列步驟剪下及貼上整列：

1. 使用左側的資料列選取器選擇一或多列，然後從 [編輯] 功能表執行 [剪下] 及 [複製]。當選取多列時，請按住 **Shift** 或 **Control** 鍵，同時使用滑鼠選取各列。
2. 點擊資料列左側的資料列選取器，選擇您要開始貼上的資料列。
3. 從 [編輯] 功能表執行 [複製]。

5.12.7 [用戶錯誤編輯器] (工具功能表)

使用者錯誤編輯器可讓您定義使用者錯誤。



使用者錯誤編號可介於 8000 至 8999。

標籤最多可以使用 16 個字元。

建議您在每個錯誤標籤使用 ER_ 前置字元，並且全部使用大寫字母。此可讓您輕鬆查看代碼的錯誤標籤。

部分使用者錯誤範例如下：

錯誤編號	標籤	信息
------	----	----

8000	ER_VACUUM	發生真空錯誤。
------	-----------	---------

8001	ER_INDEXOT	發生 Indexer overtime。
------	------------	----------------------

在您的程式代碼中，使用錯誤聲明來產生使用者錯誤。範例：

```
On Vacuum
Wait Sw(VacOn), 1
If Tw = 1 Then
    Error ER_VACUUM
EndIf
```

使用者錯誤資訊會保存在目前專案目錄的 UserErrors.dat 檔案中。

您可從[文件]功能表使用[導入]命令，從其他專案導入使用者錯誤。

添加或編輯標籤後，從[文件]功能表執行 **Save** 或點擊<儲存所有檔案>  工具條按鈕，以保存改變。如果偵測到任何重複標籤，將會顯示錯誤信息並終止保存操作。您必須先修正重複標籤，才可成功保存標籤。

5.12.8 [控制器] (工具功能表)

從[工具]功能表中選擇[控制器]，開啟[控制器工具]對話框。

從[控制器工具]對話框中，您可使用[備份控制器]和[恢復控制機器]命令，保存及恢復完整控制器配置與專案。您也可以保存及檢視控制器狀態，以及重置控制器。

在維修系統之前，您應該先執行[備份控制器]，並將系統配置保存在 USB 隨身碟等外接式媒體中。

如有需要，您可使用[恢復控制器]來恢復先前保存的資料。



備份控制器

使用備份控制器，保存 PC 上的控制器配置資料。

目前狀態會保存至含有多個檔案的資料夾內。控制器配置設置、任務狀態、I/O 狀態、機器人狀態等，皆會保存在這些檔案中。萬一使用者需要將控制器狀態的快照傳送給系統廠商或 Epson 技術支援部門，此功能將會相當實用。



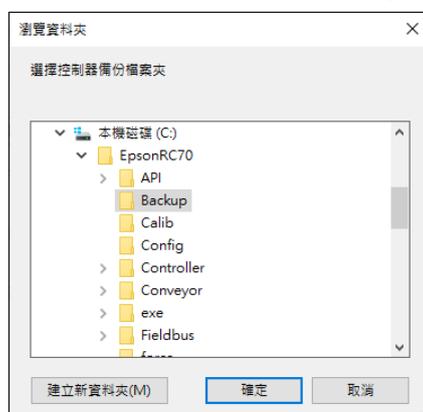
NOTE

控制器設置備份，與將狀態保存在連接到控制器主題的 USB 記憶卡的備份保存相同。每個資料夾分別儲存在以下資料夾中。

EPSON RC+ : B_控制器類型名稱_序列號_日期和時間
 控制器 : BU_控制器類型名稱_序列號_日期和時間

您可配置控制器是否要將專案檔保存至狀態資料夾內。請參閱[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]。

- (1) 選擇[工具]-[控制器] .
- (2) 點擊<備份控制器>按鈕，開啟[瀏覽資料夾]對話框。



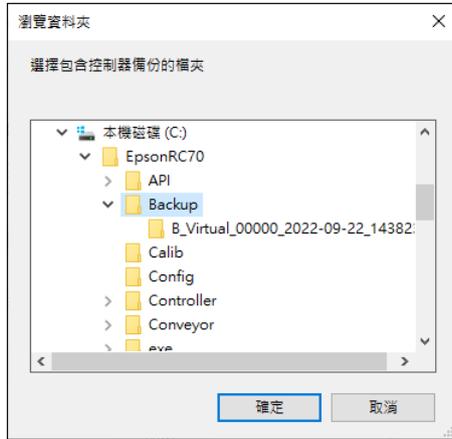
- (3) 選擇您要保存資訊的驅動盤和父資料夾。您可點擊<Make New Folder>按鈕，創建新的父資料夾。
- (4) 點擊<確定>。包含備份檔的新資料夾將會在命名為「B」、其後加上控制器類型、控制器序列號及日期/時間的所選資料夾內創建。

恢復控制機器

使用恢復控制器可裝載已保存備份資料的控制器設置。當任務正在運行時，您無法恢復控制器資料。如果嘗試此操作，將會顯示錯誤信息。

恢復控制器配置：

- (1) 選擇[工具]-[控制器] 。
- (2) 點擊<恢復控制機器>按鈕，開啟[瀏覽資料夾]對話框。



- (3) 選擇保存資訊的驅動盤和資料夾。
B_控制器類型名稱_序列號_日期和時間



您也可以選擇含有導出控制器狀態資訊的資料夾。

BU_控制器類型名稱_序列號_日期和時間

- (4) 點擊<OK>會顯示可選擇恢復控制器的對話框。



機器人名稱、序列號、校準 核取方塊

此核取方塊可讓您恢復機器人名稱、機器人序列號、Hofs 資料及 CalPls 資料。確定恢復正確的 Hofs 資料。如果恢復錯誤的 Hofs 資料，機器人可能移至錯誤的位置。

預設值為取消勾選。

機器人維護配置核取方塊

此核取方塊可讓您恢復零件耗用資料。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

機器人控制器 RC700 系列 維護手冊 6. 報警

機器人控制器 RC700-D 手冊 定期檢驗 3. 警報功能

機器人控制器 RC700-E 手冊 5.3 警報功能

預設值未勾選此選項。

如果在 EPSON RC+ 7.0 選取「設置」-「系統配置」-「控制器」-「參數」-「啟用機器人維護資料」複選框的情況下，如果不選中此複選框，則零件消耗管理功能將不會啟用。請注意。

專案 核取方塊

此核取方塊可讓您恢復與專案有關的檔案。

預設值為取消勾選。

當恢復專案時，會恢復全域保留變數的所有值。

如需全域保留變數備份的詳細資訊，請參閱 5.11.10 [顯示變數] (運行功能表)。

視覺硬體配置 核取方塊

此核取方塊可讓您恢復視覺硬體配置。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 option: Vision Guide 7.0。

預設值為未勾選此選項。

保全配置 核取方塊

此核取方塊可讓您恢復安全配置。

如需詳細資訊，請參閱 15. 安全。

預設值為未勾選此選項。

力感測 I/F 配置 核取方塊

此核取方塊可讓您恢復力覺 I/F 配置。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 option Force Guide 7.0。

預設值為未勾選此選項。

密碼及驗證設定 核取方塊

可以還原儲存在控制器上的連接密碼。

送料機狀態 核取方塊

可恢復送料機的通訊設定等。

詳細資訊請參閱「Part Feeding 7.0 Introduction & Software」。

預設為未勾選。

Safety 板配置 核取方塊

可恢復安全功能的設定。

詳細資訊請參閱下列手冊。

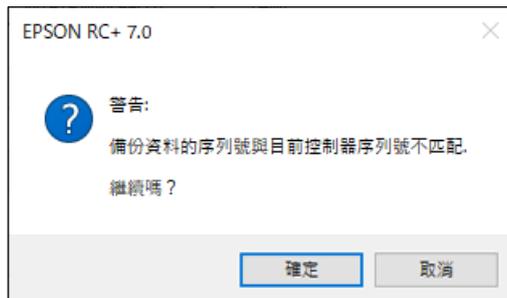
機器人控制器安全功能手冊 4.6.3 恢復保存(備份)的設置。

預設為未勾選。

5. 點擊<確定>按鈕可恢復系統資訊。



僅限針對相同系統恢復使用備份控制器所儲存的系統配置。
恢復不同系統資訊時，會出現下列警告信息。



點擊<取消>按鈕可取消特殊情況以外的資料恢復，例如控制器替換。



恢復包含配置到驅動器的機器人的資料的備份時，請確保在連接並開啟驅動器的同時恢復資料。



將包含不受支援的機器人資訊的備份，恢復到目標控制器時，會發生錯誤。



如果存儲 I/O 標籤資料檔的 IOLabels.dat 超過 400kB，則會發生解析器通訊失敗錯誤。調整 I/O 標籤中的字元數，使檔大小小於 400kB。



您無法將包含 PG 的備份恢復到虛擬控制器。



您無法將虛擬控制器備份的資料恢復到 T 系列，VT 系列機器人。



當滿足以下所有條件時，可以選擇「Safety 板配置」。

- 配備 Safety 板的控制器
- 控制器設定備份包含 Safety 板資訊



配備 Safety 板的控制器，如果選擇以下一個或更多項，則安全功能管理員將在控制器重新啟動后啟動

- 機器人名稱、序列號、校準
- Safety 板基板設定

詳細資訊請參閱下列手冊。

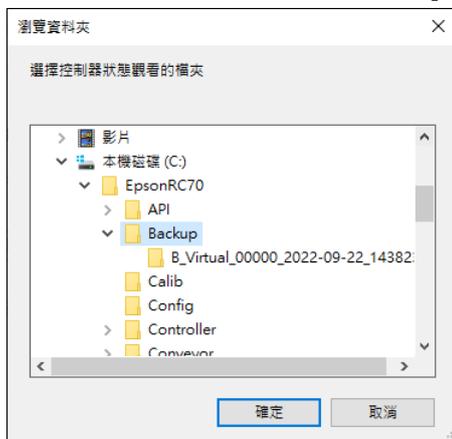
 機器人控制器安全功能手冊

觀看控制器狀態

點擊<觀看控制器狀態>按鈕，可檢視先前狀態導出所保存的狀態資料(請參閱前述導出控制器狀態章節)。

檢視控制器狀態：

1. 選擇[工具]-[控制器]。
2. 點擊<觀看控制器狀態>按鈕，開啟[瀏覽資料夾]對話框。



3. 選擇保存資訊的驅動盤和資料夾。
EPSON RC+ : B_控制器類型名稱_序列號_日期和時間
 : BU_控制器類型名稱_序列號_日期和時間
4. 點擊<確定>，檢視所選控制器狀態。
5. 即顯示[控制器狀態觀看器]對話框。



6. 從對話框左側的樹狀目錄中，選擇要檢視的項目。
7. 若要檢視其他控制器狀態，請點擊狀態資料夾名稱旁的橢圓按鈕，再選擇新的狀態資料夾。

重置控制器

使用<重置控制器>按鈕，重置 SPEL 控制器。

維護

它可顯示控制器或機器人零件的零件耗用數據。

有關詳細資訊，請參閱機器人維護手冊: Alarm。

5.12.9 [視覺] (工具功能表)

有關步驟，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Hardware & Setup 設置篇 2.軟體設置。

5.13 [設置]功能表

[設置]功能表包含下列命令：

- 電腦與控制器通信
- 系統配置
- 選項
- 選配件

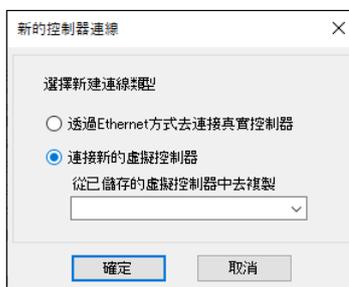
5.13.1 [電腦與控制器通信] (設置功能表)



若要配置與控制器進行通信，請從[設置]功能表中選擇[電腦與控制器通信]。[電腦與控制器通信]對話框將會顯示如下：



項目	描述
連接	連接選取的通信。
斷開	中斷通信連線。
增加	添加 Ethernet 或虛擬控制器的資訊。點擊此按鈕，開啟對話框以指定通信類型。



程式總執行時間
在虛擬控制器中，程式總執行時間最多是一小時。如果總執行時間超過一小時，將會出現警告信息。您可在顯示警告之後重新執行程式。且總執行時間將會重置。

刪除	刪除選取的通信資訊。連接#1「USB」無法刪除。
密碼	設置以 Ethernet 連接 PC 與控制器時的密碼。
應用	保存改變。
恢復	恢復為先前設置。
離線工作	在離線模式中，無需連接至控制器便可創建專案。機器人管理器的部分功能無法在此模式中使用。
自動連結	如果已啟動連接，會自動連接至控制器。
關閉	關閉對話框。

5.13.2 [系統配置] (設置功能表)

[系統配置]命令會開啟包含多個頁面的對話框，這些頁面可用來配置 EPSON RC+ 7.0 環境的系統。

若要開啟[系統配置]對話框，請選擇[設置]-[系統配置]

[設置]-[系統配置]-[啟動]

[設置]-[系統配置]-[啟動]-[啟動模式]頁面

從開始模式頁面中，您可選擇在自動模式或程式模式中啟動 EPSON RC+ 7.0。



項目	描述
自動	選擇自動可在自動模式中啟動 EPSON RC+ 7.0。如需詳細資訊，請參閱 4. 操作。
程式	選擇程式可在程式模式中啟動 EPSON RC+ 7.0。如需詳細資訊，請參閱 4. 操作。
密碼	點擊此按鈕，改變 EPSON RC+ 7.0 啟動時從操作員模式進入程式模式所需的密碼。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
關閉	關閉系統配置對話框。

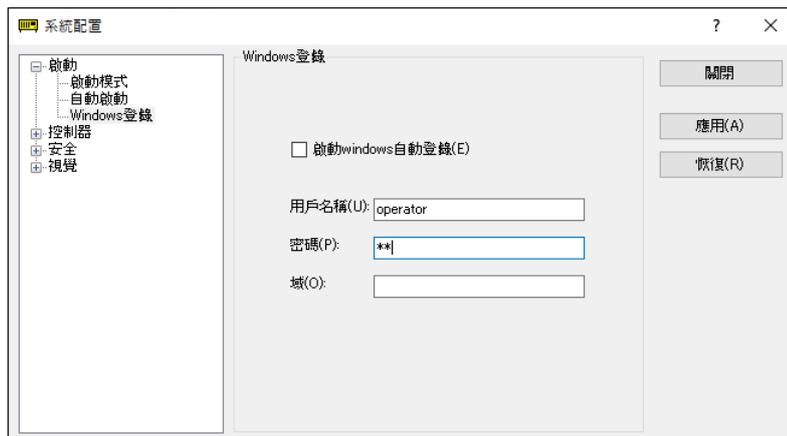
[設置]-[系統配置]-[啟動]-[自動啟動]頁面



項目	描述
在 Windows 開始時啟動 EPSON RC+ 7.0	如果您想在 Windows 開啟時自動啟動 EPSON RC+ 7.0，請勾選此核取方塊。
命令行選項	輸入 EPSON RC+ 7.0 自動啟動時所使用的命令行選項。當未勾選在 Windows 開啟時啟動 EPSON RC+ 7.0 核取方塊時，此選項才會作用。
自動開始 SPEL+程式	如果想在延遲後執行主要程式，請勾選此核取方塊。 當在操作員模式中啟動且控制裝置為「Self」時，此選項才會生效。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
關閉	關閉系統配置對話框。

[設置]-[系統配置]-[啟動]-[Windows 登錄]頁面

Windows 登錄頁面可讓您配置 Windows 啟動時的自動登錄。



項目	描述
驅動 Windows 自動登錄	如果想在 Windows 啟動時自動登錄，請勾選此核取方塊。您必須提供有效的使用者名稱、密碼及域。
用戶名稱	在系統上輸入有效的 Windows 使用者名稱。
密碼	輸入使用者的登錄密碼。
域	選填。如果 PC 為網域的成員，請在此處輸入名稱。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
關閉	關閉系統配置對話框。

[設置]-[系統配置]-[控制器]

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[常規]頁面

此頁面可讓使用者檢視有關控制器的常規資訊。



項目	描述
序列號 #	顯示目前控制器的序列號。
MAC 地址	顯示控制器的 MAC 地址。
韌體	顯示目前控制器的韌體版本。
日期 / 時間	顯示控制器的目前日期及時間。
專案名稱	顯示控制器中專案的名稱。
關閉	關閉設置控制器對話框。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]頁面

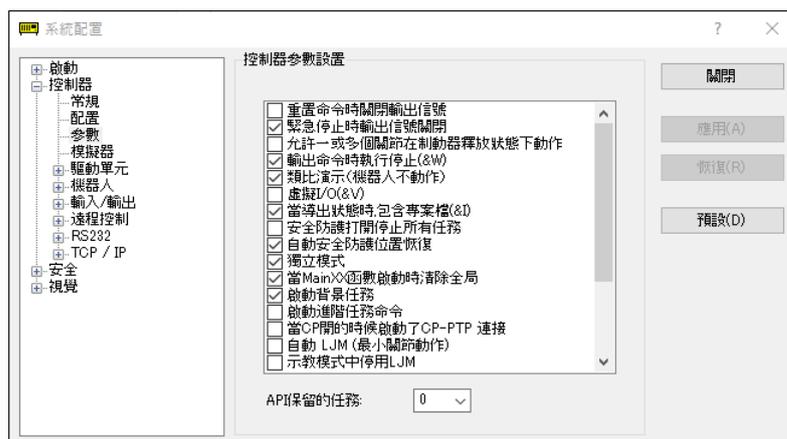
此頁面可讓使用者檢視及改變控制器配置設置。



項目	描述
名稱	使用此文字方塊可改變控制器名稱。您最多可以輸入 16 個字元，可以使用英數字元及底線。
IP 地址	使用此文字方塊可設置 LAN-1 連接埠的目前 IP 位址。IP 位址必須與 PC 的子網路相同。
IP 子網路遮罩	使用此文字方塊可設置 LAN-1 連接埠的 IP 子網路遮罩。請注意，IP 遮罩必須符合您的網路所使用的 IP 子網路遮罩。
IP 閘道	使用此文字方塊可設置 LAN-1 連接埠的 IP 閘道。如果您會從本地網路之外存取控制器，才需要使用此選項。
控制設備	可讓您選擇控制設備。
密碼	設置以 Ethernet 連接 PC 與控制器時的密碼。
TP 密碼	可讓您改變 TP 密碼。
T2 密碼	可讓您改變 TP2 密碼。
應用	保存目前改變。如有需要，控制器將會重置，以使用新的設置。
恢復	回復為先前設置。
關閉	關閉設置控制器對話框。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[參數]頁面

此頁面包含控制器選項設置。



重置命令時關閉輸出信號

當此選項開啟時，將會在執行 **Reset** 指令時關閉遠程控制輸出以外的所有輸出。預設值為關閉。



標準 I/O、擴展 I/O 及現場匯流排 I/O 的輸出係包含在上述[重置命令時關閉輸出信號]和[緊急停止時輸出信號關閉]選項所提的「outputs」中。記憶體 I/O 不受這些選項的影響。因此，執行 **RESET** 命令或在緊急停止期間，並不會關閉記憶體 I/O 位。

無論是否選中此選項，在夾具設置的輸出，執行 **Reset** 命令也不會關閉。這是為了防止當 **Reset** 命令執行時，夾具會無意中釋放工件。有關夾具功能的詳細資訊，請參閱 **Hand** 功能手冊。

緊急停止時輸出信號關閉

當此選項開啟時，將會在發生緊急停止時關閉遠程控制輸出以外的所有輸出。此外，在解除緊急停止情況前，無法開啟任何輸出。預設值為開啟。

取消勾選此選項會在緊急停止之後使用 **NoEmgAbort** 任務或背景任務執行 I/O On/Off。如果保持勾選，將不保證使用此選項關閉及使用任務開啟的執行順序。



您應該將系統設計為在發生緊急停止情況時永遠中斷輸出裝置的所有電源。即使控制器關閉輸出，I/O 硬體仍可能故障。

無論是否選中此選項，在夾具設置的輸出，執行 **Reset** 命令也不會關閉。這是為了防止當 **Reset** 命令執行時，夾具會無意中釋放工件。有關夾具功能的詳細資訊，請參閱 **Hand** 功能手冊。

允許一或多個關節在制動器釋放狀態下動作

當此選項開啟時，在 **SFree** 用於釋放一或多個關節之後，即可執行動作命令。預設值為關閉。

輸出命令時執行停止

勾選時，運行功能表的 **Walk** 命令將會執行程式行，直到下一個動作或輸出聲明出現為止(以先發生者為準)。取消勾選時，**Walk** 命令將會執行程式行，直到下一個動作聲明出現為止，且不會在出現輸出聲明時停止。預設值為開啟。

類比演示(機器人不動作)

此選項可讓您在機器人不連接至控制器的情況下運行程式。所有程式聲明將會運作。動作聲明大約會在連接至機器人時執行。

使用搭載 Safety 板的控制器時，無法在此畫面變更設定。請使用安全功能管理員進行變更。詳細資訊請參閱下列手冊。

「機器人控制器安全功能手冊」 4.4 試運轉的設定

虛擬 I/O

此選項可讓您使用虛擬 I/O 來運行程式。當啟動虛擬 I/O 時，I/O 命令不會影響硬體 I/O。此外，還有幾個命令可用於從程式開啟輸入。預設值為關閉。



當虛擬I/O啟動時，也可以使用遠程功能。

當導出狀態時，包含專案檔

此選項可讓您配置導出控制器狀態時是否要加入專案檔。請參閱 5.12.8 [控制器]命令(工具功能表)。預設值為開啟。

安全防護打開停止所有任務

勾選此選項會在安全防護打開時停止所有常規任務及 NoPause 任務。只有 NoEmgAbort 任務和背景任務會繼續執行。

此選項可用於不需要暫停/繼續的應用程式中。

當打開安裝防護裝置時，不希望程式繼續執行，請勾選此選項。

預設值為關閉。

自動安全防護位置恢復

此選項可讓您將機器人移至繼續執行程式時打開安全防護的位置。

自動恢復開啟 自動開啟馬達，並在低運行功率狀態下將機器人移至打開安全防護時所在的位置。

自動恢復關閉 繼續執行正常週期。(預設)
在運行視窗和操作員視窗中，當操作員點擊繼續按鈕時，將會顯示對話框和恢復按鈕。
操作員必須按住恢復按鈕，直到馬達開啟且完成機器人返回操作為止。否則，機器人將會在到達最終位置之前停止。
在確認完成機器人返回操作後，操作員可點擊繼續按鈕繼續正常週期。



當打開馬達時，每個機械手都會產生浪湧電流。當使用驅動裝置和 PG 裝置連接多個機械手時，每個機械手會特意更改自動恢復的馬達正時，以避免同時產生浪湧電流。每個機械手需要大約 1.5 秒的時間來打開馬達。

獨立模式

此選項可讓您在不連接Windows的情況下使用控制器(獨立模式)。

當您想使用遠程I/O透過外部裝置使用控制器時，請使用此選項。預設值已勾選此選項。

當 MainXX 函數啟動時清除全局

此選項可讓您在主函數生效時初始化全域變數。

當您使用背景任務的全域變數時，請關閉此選項。否則，變數將被控制器初始化且任務將會發生變數存取衝突。預設值已開啟此選項。

啟動背景任務

此選項可讓您執行背景任務。預設值已關閉此選項。

啟動進階任務命令

此選項可讓您執行 **StartMain**、**Cont**、**Recover**、**Reset**、**Error** 命令。預設值已關閉此選項。



注意

- 當您執行**StartMain**、**Cont**、**Recover**、**Reset**、**Error**命令時，應該瞭解各命令的作用並確認系統適合執行這些命令。
不當使用(例如在迴圈中重複執行命令)會降低系統的安全性。

當 CP 開的時候啟動了 CP-PTP 連接

此選項可讓您在 CP 開啟時重疊 CP 動作和 PTP 動作的軌跡。



根據動作加速／減速設置，有可能發生速度過快錯誤或加速過快錯誤。如果發生錯誤，請調整加速／減速設置，或取消勾選此核取方塊。

自動 LJM(最小關節動作)

此選項可讓您在控制器啟動時啟動 **Auto LJM**。若要暫時停用 **Auto LJM**，請使用 **AutoLJM Off** 命令。



如果 **Auto LJM** 隨時保持啟動，此功能會自動調整機器人的姿勢以減少動作距離，即使您想大範圍移動關節時亦是如此。因此，建議在控制器啟動時停用 **Auto LJM**，並使用 **AutoLJM On** 命令或 **LJM** 功能、根據您的需要來操作機器人。

示教模式中停用 LJM

此首選項可讓您使 **TEACH** 模式中的 **LJM** 無效。無論 **AutoLJM** 的命令如何，**LJM** 功能都無效。預設值為取消勾選。

停用點旗標檢查

此選項可讓您在 CP 動作中的點旗標不相符(一個指定為目標點，另一個指定為動作完成之後)時繼續操作。

然而，如果使用 **CP On** 時在傳送點出現旗標不相符，機器人會在該點停止，且動作將不會變成路徑動作。

在示教模式下關閉啟動開關時關閉電機

此選項為唯讀。此會顯示在 **Teach** 模式下關閉啟動開關時是否要關閉馬達。

啟用機器人維護資料

此首選項可讓您啟用控制器和機器人零件的零件耗用管理。
預設值為取消勾選。



控制器韌體版本7.2.0.x或更新版本的初始狀態(出廠時)已啟用。

ForcePowerLow 遠端輸入反極性

此首選項可讓您指定是否反轉ForcePowerLow信號輸入值的邏輯。

選中此核取方塊後，ForcePowerLow信號將用作強制低功率功能，當遠程I/O輸入信號為Low時，它將以低功率模式操作機器人。

取消選取此核取方塊後，ForcePowerLow信號將用作強制低功率功能，當遠程I/O輸入信號為High時，它將以低功率模式操作機器人。

預設值為取消勾選。

如需ForcePowerLow信號的詳細資訊，請參閱 12.1.6 遠程輸入。

ForcePowerLow 更改時任務暫停

此首選項可讓您指定在變更ForcePowerLow(強制低功率)信號的輸入時，停止或是暫時停止任務。

選取此核取方塊後，變更遠程I/O輸入信號時，所有任務和命令將暫時停止。程式可以繼續執行。

取消選取此核取方塊後，變更遠程I/O輸入信號時，所有任務和命令將停止。需要重新啟動持式。

預設值為取消勾選。

如需ForcePowerLow信號的詳細資訊，請參閱 12.1.6 遠程輸入。

停用 T2 測試

此選項為唯讀。它會顯示是否禁止執行 TP3 的 Test (T2)。

禁用連線密碼

禁用 PC (Ethernet)的連接密碼。

預設值為取消勾選。

關閉 RC+ Express 連接

勾選此複選框可阻止Epson RC+ Express Edition連接。由於Epson RC+ Express Edition軟體不支援安全功能，如需限制不需要的連接，請勾選此選項。

預設值為取消勾選。

請檢查 X,Y 在軌跡或運行期間的極限

勾選此複選框可將XYLim應用於操作起始點到目標坐標的操作軌跡，而不僅僅是操作命令的目標坐標。此外，XYLim也適用於脈衝操作。

API 保留的任務

此設定是用來執行一個以上的 RC+ API 的 Spel 類方法。

您最多可設定 16 個任務。預設為 0。



RC+ API 任務會使用一些正常任務。因此，若使用此設定，Spel+程式可用的正常任務編號將會如下：

$$(\text{正常任務}) = 32 - (\text{RC+ API任務})$$



注意

- 勾選此複選框時，機器人可能會超出 XYLim 範圍，請注意。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[驅動單元]

此頁面顯示驅動單元的狀態，指出輸出、機器人和每個驅動單元的軸設定。



[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]-[型號]頁面



項目	描述
型號	顯示機器人型號。
類型	顯示機器人類型。
臂長	顯示機器人長度(SCARA 機器人為 J1 + J2)或 6 軸機器人的臂長。
最大負載	顯示機器人的最大負載。
增加	增加機器人。
刪除	刪除機器人。
關閉	關閉系統配置對話框。

NOTE  使用搭載 Safety 板的控制器時，請勿更改出廠機器人型號。否則將無法使用安全功能。

NOTE  使用搭載 Safety 板的控制器時，請在機器人 1 中設置使用安全功能的機器人。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[附加軸]

如需附加 ST 軸的詳細資訊，請參閱 10.2 附加軸的配置。



項目	描述
S 軸	顯示附加 S 軸的配置。
T 軸	顯示附加 T 軸的配置。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
增加	增加附加軸。
刪除	刪除附加軸。
關閉	關閉對話框。

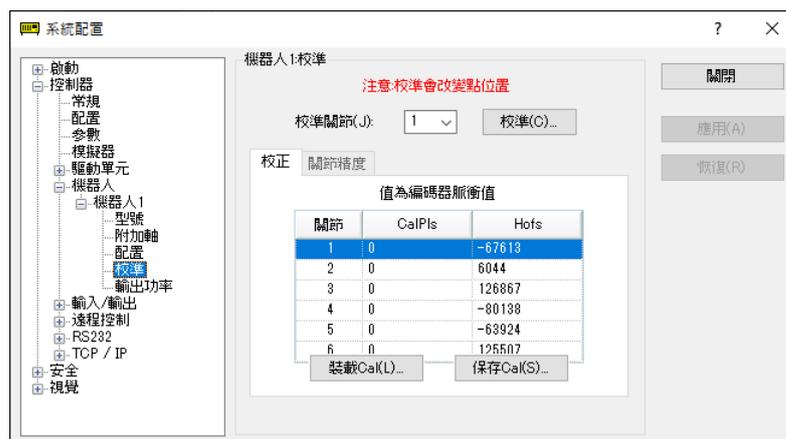
[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[配置]頁面



項目	描述
名稱	輸入機器人的名稱。
序列 #	輸入機器人的序列號。
關節, 啟用	這些核取方塊用於決定各關節的啟動或失效狀態。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
關閉	關閉設置控制器對話框。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[校準]頁面

您可從此頁面校準機器人的每個關節。



項目	描述
校準關節	選擇您要校準的關節。
校正	啟動引導您完成校準程序的校準嚮導對話框。
Calpls	這些是各關節的 Calpls 設置。校準嚮導通常會計算這些值。
Hofs	這些是各關節的 Hofs 設置。校準嚮導通常會計算這些值。
裝載 Cal	使用此按鈕可從先前保存的校準檔裝載資料。裝載資料後，網格將會刷新，以顯示數值。
保存 Cal	使用此按鈕可將校準資料保存至校準檔。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
關閉	關閉設置控制器對話框。

NOTE  使用搭載 Safety 板的控制器時，若變更 Hofs，則必須啟動安全功能管理員，更新 Safety 板的 Hofs 設定。詳細資訊請參閱下列手冊。
 機器人控制器安全功能手冊 4.2.2.1 安全功能管理器啟動時的設定確認

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[輸出功率]頁面
 此頁面用於顯示在控制器中安裝的馬達功率轉換器之功率值。



項目	描述
機器人放大器	這會顯示控制器中目前各機器人功率轉換器的功率，以及關聯的驅動單元與功率轉換器編號。
關閉	關閉系統配置對話框。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[輸入 / 輸出]頁面
 此頁面用於顯示在控制器中安裝的 I/O 硬體。沒有可以配置的設置。



[設置]-[系統配置]-[控制器]-[輸入 / 輸出]-[現場匯流排主站]

如需現場匯流排的詳細資訊，請參閱以下手冊：

Robot Controller RC700/RC90 option: Fieldbus I/O manual

[設置]-[系統配置]-[控制器]- [輸入 / 輸出]-[現場匯流排]

如需 Fieldbus Slave 的詳細資訊，請參閱以下手冊：

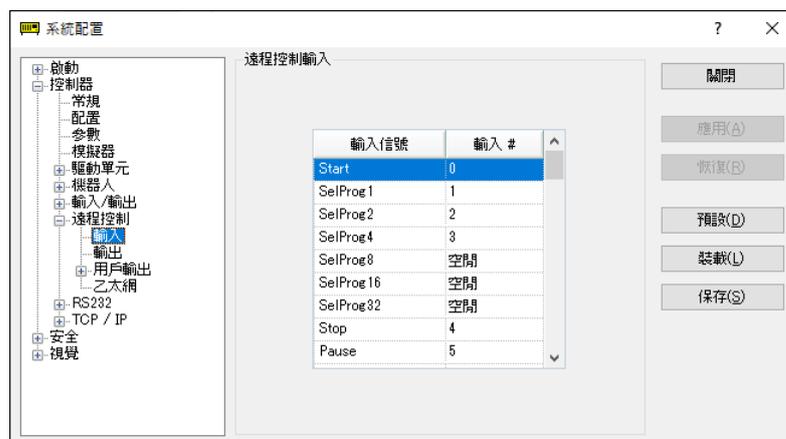
Robot Controller RC700/RC90 option: Fieldbus I/O manual

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[遠程控制]

如需遠程功能的詳細資訊，請參閱 12. 遠程控制。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[遠程控制]-[輸入]頁面

使用此頁面可配置控制器遠程控制輸入。



項目 描述

輸入 # 選擇用於對應輸入信號的輸入位。選擇「空閒」會停用遠程輸入。例如，如果將「Start」指派至 I/O 輸入位 0，請選擇「Not used」將此當作常規 I/O 輸入。

輸入信號	輸入 #
Start	0
SelProg1	空閒
SelProg2	8
SelProg4	9
SelProg8	10
SelProg16	11
SelProg32	12
Stop	13
Pause	14
	4
	5

應用 保存目前改變。

恢復 回復為先前設置。

預設 點擊此按鈕可設置預設遠程輸入。首先，對話框將會顯示並詢問您要作為預設值的輸入類型：Standard、Extended I/O、Fieldbus master 或 Fieldbus slave I/O。您也可以選擇<Clear All>將所有遠程輸入設為「Not used」。

裝載 從 PC 上的檔案，讀取已指派的遠程輸入和輸出，並保存至控制器。

保存 將對話框中顯示的已指派遠程輸入和輸出保存至 PC 上的檔案中。

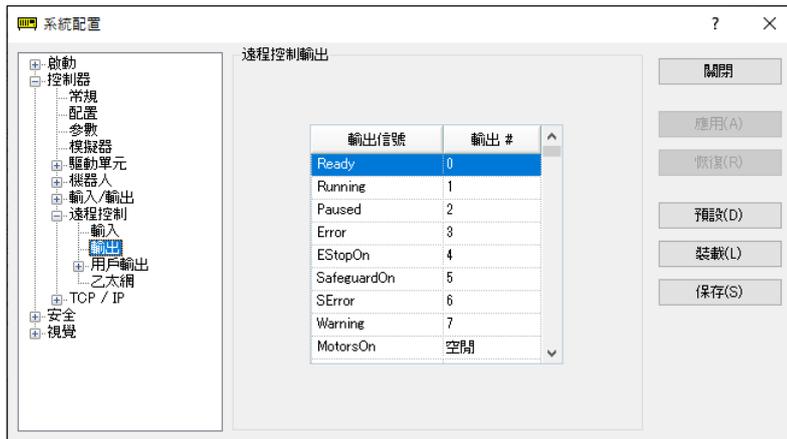
關閉 關閉設置控制器對話框。



使用<裝載>或<保存>時，會同時裝載或保存遠程輸入和輸出。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[遠程控制]-[輸出]頁面

使用此頁面可配置控制器遠程控制輸出。



項目	描述
輸出 #	選擇用於對應輸出信號的輸出位。選擇「空閒」會停用遠程輸出。例如，如果將「Ready」指派至 I/O 輸出位 0，請選擇「空閒」將此當作常規 I/O 輸出。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
預設	點擊此按鈕可設置預設遠程輸出。首先，對話框將會顯示並詢問您要作為預設值的輸出類型：標準 I/O、擴展 I/O、現場匯流排主站 I/O 或現場匯流排從站 I/O。您也可以選擇<清除所有>將所有遠程輸出設為「空閒」。
裝載	從 PC 上的檔案，讀取已指派的遠程輸入和輸出，並保存至控制器。
保存	將對話框中顯示的已指派遠程輸入和輸出保存至 PC 上的檔案中。
關閉	關閉設置控制器對話框。



使用<裝載>或<保存>時，會同時裝載或保存遠程輸入和輸出。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[RS232]

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[RS232]-[PC]頁面

使用此頁面可配置 PC 上的 RS-232C 連接埠。



配置 RS-232C 連接埠

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]，並選擇您要配置的 RS-232C 連接埠頁面。
2. 選擇[PC 埠]並視需要改變設置。
3. 設置[啟動的]核取方塊。
4. 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[RS232]-[CU]頁面

每個 RS-232C 連接埠都具有一個頁面。如果沒有在特定插槽中安裝 RS-232C 連接埠，則樹狀目錄中不會顯示任何選擇。



配置 RS-232C 連接埠

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]，並選擇您要配置的 RS-232C 連接埠頁面。
2. 視需要改變設置。
3. 點擊<應用>保存新設置。
4. 點擊<關閉>關閉對話框。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[TCP/IP]頁面
控制器中的每個 TCP/IP 連接埠都具有有一個頁面。



配置 TCP/IP 連接埠

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]，並選擇您要配置的 TCP/IP 連接埠頁面。
2. 針對此控制器所要通信的控制器或 PC，輸入 IP 位址。
3. 輸入 TCP/IP 連接號。此埠號必須與主機裝置所用的埠號相同。此埠號必須不同於其他 TCP/IP 埠所使用的其他 TCP/IP 埠號。
4. 視需要改變其他設置。
5. 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[傳送帶]
如需詳細資訊，請參閱 16.傳送帶跟蹤。

[設置]-[系統配置]-[控制器]-[安全功能]

使用搭載 Safety 板的控制器時，將顯示 Safety 板的資訊。此外，可啟動安全功能管理員，變更參數。控制未安裝 Safety 板時將不會顯示。



項目	描述
Safety 板安裝	顯示是否已安裝 Safety 板。
Safety 板版本	顯示 Safety 板的版本。
安全功能管理員	啟動安全功能管理員。啟動程序請參閱下列手冊。 機器人控制器安全功能手冊 4. 設定安全功能(設定軟體：安全功能管理員)

[設置]-[系統配置]-[視覺]

如需詳細步驟，請參閱

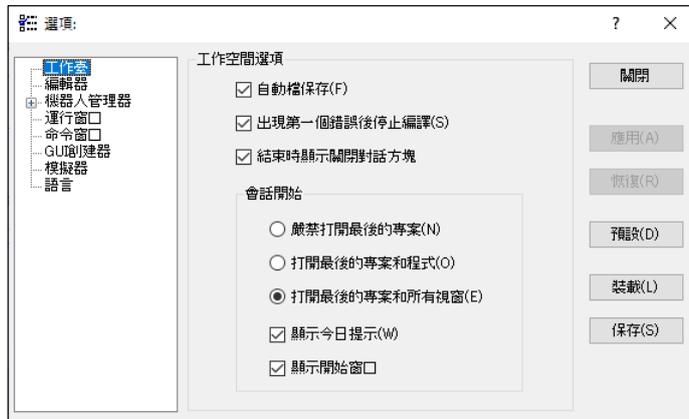
Vision Guide 7.0 Hardware & Setup 2. 軟體組態

5.13.3 [選項] (設置功能表)

Preferences 命令會開啟包含多個頁面的對話框，這些頁面可用來配置 EPSON RC+ 7.0 環境的使用者選項。若要開啟[選項]對話框，請選擇[設置]-[選項]。

[設置]-[選項]-[工作臺]頁面

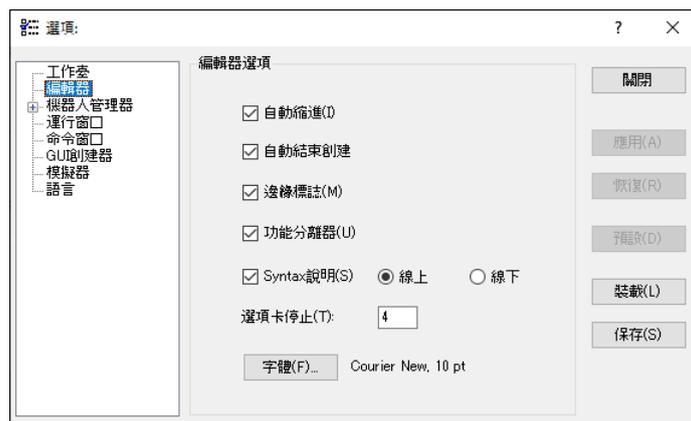
從此頁面中，您可配置您的工作空間選項。



項目	描述
自動檔保存	勾選此核取方塊將會讓 EPSON RC+ 7.0 自動保存任何開啟的檔案，接著才執行要求保存檔案的命令。例如，若某檔案需要在執行專案創建之前保存，該檔案將會在執行創建之前自動保存。預設為開啟。
出現第一個錯誤後停止編譯	出現第一個錯誤後停止編譯。此可讓您在狀態窗格中輕鬆查看第一個錯誤，讓您每次修正一個錯誤。預設為開啟。
結束時顯示關閉對話方塊	關閉 EPSON RC+ 7.0 時顯示關閉對話框。如需詳細資訊，請參閱 5.7.11 [退出] (文件功能表)。預設為關閉。
嚴禁打開最後的專案	如果選擇此選項按鈕，啟動 EPSON RC+ 7.0 時將不會打開最後專案。
打開最後的專案和程式	如果選擇此選項按鈕，將會打開最後專案，以及先前打開的任何程式視窗。
打開最後的專案和所有視窗	如果選擇此選項按鈕，將會打開最後專案，且所有視窗將會恢復至先前的位置。此為預設值。
顯示今日提示	如果勾選此核取方塊，今日提示對話框將會在啟動 EPSON RC+ 7.0 時顯示。
顯示開始窗口	如果勾選此核取方塊，開始螢幕將會在啟動 EPSON RC+ 7.0 時顯示。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前設置。
預設	設置預設值。
裝載	讀取已在 PC 上保存的選項。
保存	將選項保存至 PC 上的檔案。
關閉	關閉選項對話框。

[設置]-[選項]-[編輯器]頁面

此頁面用來配置程式編輯器視窗的選項。



項目	描述
自動縮進	如果要新的資料行依照上一行縮進，請勾選此核取方塊。此外，資料行也會在 Do 、 If 、 Else 、 For 、 Select 及 Case 聲明之後自動縮進。預設為開啟。
自動結束創建	如果想讓 EPSON RC+ 7.0 添加迴圈創建的結束創建聲明，請勾選此核取方塊。例如，如果輸入 For 聲明，則會自動添加 Next 聲明。預設為開啟。
邊緣標註	勾選此核取方塊可在左側顯示邊緣。此邊緣用以指示含有中斷點的行、目前步進行、目前執行行。預設為開啟。
功能分離器	勾選此核取方塊可在各 Fend 聲明之後顯示一行。預設為開啟。
Syntax 說明	勾選此核取方塊可啟動語法幫助鍵盤清單和視窗。鍵入關鍵字時，語法將顯示一個鍵盤清單。語法幫助視窗在輸入關鍵字后顯示語法。預設為開啟。
線上	選擇此按鈕顯示輸入行以上的語法說明。
線下	選擇此按鈕顯示輸入行以下的語法說明。
選項卡停止	輸入 TAB 鍵所要移動的欄數。預設為 4。
字體	點擊字體按鈕以開啟字體對話框。選擇您想用於編輯器的字體。監視器視窗也會使用編輯器字體。目前字體名稱及尺寸會顯示在 <字體> 按鈕旁。
應用	應用目前設置。
恢復	回復為先前設置。
預設	設置預設值。
裝載	讀取已在 PC 上保存的選項。
保存	將選項保存至 PC 上的檔案。
關閉	關閉選項對話框。

[設置]-[選項]-[機器人管理器]

[設置]-[選項]-[機器人管理器]-[常規]頁面

此頁面可讓您配置機器人管理器的選項。



項目	描述
顯示	選擇是否要將機器人管理器顯示為 MDI 視窗或對話框。
應用	應用目前設置。
恢復	回復為先前設置。
預設	設置預設值。
裝載	讀取已在 PC 上保存的選項。
保存	將選項保存至 PC 上的檔案。
關閉	關閉選項對話框。

機器人管理器可顯示為 MDI 子視窗(預設)或對話框。當顯示為 MDI 子視窗時，機器人管理器會顯示於 MDI 文件區，並在您使用其他視窗及對話框時保持開啟。當顯示為對話框時，您只能使用機器人管理器控制選項，直到關閉對話框為止。使用低於 1024 × 768 的螢幕解析度時，僅允許使用對話框模式。

[設置]-[選項]-[機器人管理器]-[步進]頁面

此頁面可讓您配置機器人管理器步進示教頁面。



設置步進按鈕方向

項目	描述
----	----

Robot 選擇機器人。

步進按鈕方向適合用來「對齊」PC 監視器與機器人的 Cartesian 座標系統。對齊按鈕，使機器人朝箭頭方向移動。

您可從頂部按鈕下拉式列表選擇所需的頂部按鈕，針對 X 和 Y 軸改變步進按鈕與方向鍵的方向。

您也可以點擊任一按鈕，將按鈕改變為頂部按鈕位置。

程式模式選項



從程式模式使用時，這些選項只會影響機器人管理器步進示教頁面。

在自動模式中用於操作員時(例如操作員視窗或從 RC+ API)，這些設置不會影響機器人管理器。若要配置操作員的機器人管理器，請參閱[專案]-[屬性]-[操作員設置]-[機器人管理器]。

項目	描述
----	----

確認示教 如果想要每次按下機器人管理員步進示教頁面上的<示教>按鈕時出現確認提示，請勾選此核取方塊。

啟動動作命令 如果想從機器人管理員步進示教頁面執行動作命令 (Go、Jump 等)，請勾選此核取方塊。

新建點資訊提示 使用 Teach 按鈕示教新建點時，如果想出現點標籤及敘述的提示，請勾選此核取方塊。

應用 應用目前設置。

恢復 回復為先前設置。

預設 設置預設值。

裝載 讀取已在 PC 上保存的選項。

保存 將選項保存至 PC 上的檔案。

關閉 關閉選項對話框。

[設置]-[選項]-[運行視窗]頁面

此頁面可讓您從運行窗口改變選項。



項目	描述
確認開始	此核取方塊可讓您選擇是否要在啟動程式之前看見確認信息方塊。
清除開始時的文本視窗	勾選此核取方塊將在每次點擊<開始>按鈕時清除運行窗口文字窗格。
允許開始多重任務	勾選此核取方塊可讓您在 Run 其他任務時從運行窗口啟動任務。<開始>按鈕將不會在啟動任務後停用。
字體	點擊<字體>按鈕以開啟字體對話框。選擇您想用於運行視窗的字體。目前字體名稱及尺寸會顯示在<字體>按鈕旁。
應用	應用目前設置。
恢復	回復為先前設置。
預設	設置預設值。
裝載	讀取已在 PC 上保存的選項。
保存	將選項保存至 PC 上的檔案。
關閉	關閉選項對話框。

[設置]-[選項]-[運行視窗]頁面

此頁面可讓您從命令視窗改變選項。



項目	描述
保存內容	勾選此選項會讓命令視窗在會話之間保存其內容。
字體	點擊字體按鈕可改變命令視窗的字體。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前的值。
預設	設置預設值。
裝載	讀取已在 PC 上保存的選項。
保存	將選項保存至 PC 上的檔案。
關閉	關閉選項對話框。

[設置]-[選項]-[語言]頁面

此頁面可讓您改變 EPSON RC+ 7.0 GUI 語言。



當使用西方語言在 Windows 系統上安裝 EPSON RC+ 7.0 時，可以使用英語、德語、法語及西班牙語。

當使用日語在 Windows 系統上安裝時，可以使用英語和日語。

當使用中文在 Windows 系統上安裝時，可以使用英語、中文(簡體)及中文(繁體)。

選擇您要的語言後，按一下<應用>即可切換。

項目	描述
語言	此選項按鈕組合可讓您選擇 EPSON RC+ 7.0 GUI 所使用的語言。
應用	保存目前改變。
恢復	回復為先前的值。
預設	設置預設語言。
裝載	讀取已在 PC 上保存的選項。
保存	將選項保存至 PC 上的檔案。
關閉	關閉選項對話框。

5.13.4 [選配設置] (設置功能表)

此對話框可讓您檢視及啟動控制器中的選配件。

EPSON RC+ 7.0 利用保存在 SPEL 控制器板中的密匙來啟動系統上的選配件。



如果選配件未啟動，您可向該地供應商購買。當您致電購買產品時，您必須提供選件密匙給操作員。您接著必須提供密匙，以啟動目前軟體選配件密匙的選配件。

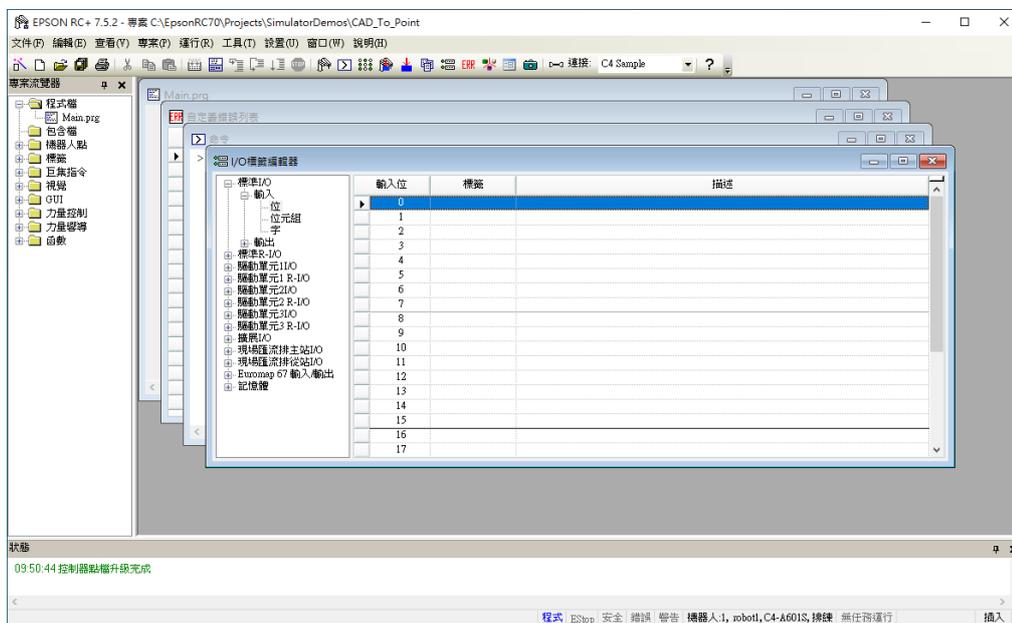
獲得密匙後，點擊<OK>按鈕並輸入密匙。您購買的選配件現在應該已經啟動。

5.14 [窗口]功能表

[窗口]功能表包含管理目前開啟 EPSON RC+ 7.0 子視窗的選擇。

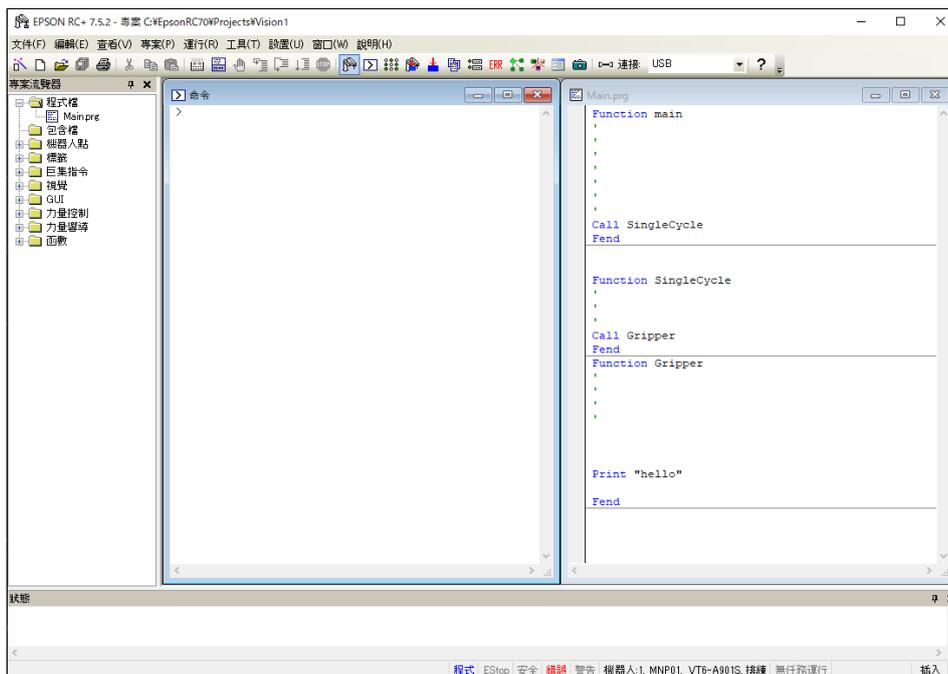
5.14.1 [層疊] (窗口功能表)

使用層疊可在相同尺寸的視窗中顯示所有目前開啟的檔案，並讓檔案相互重疊。



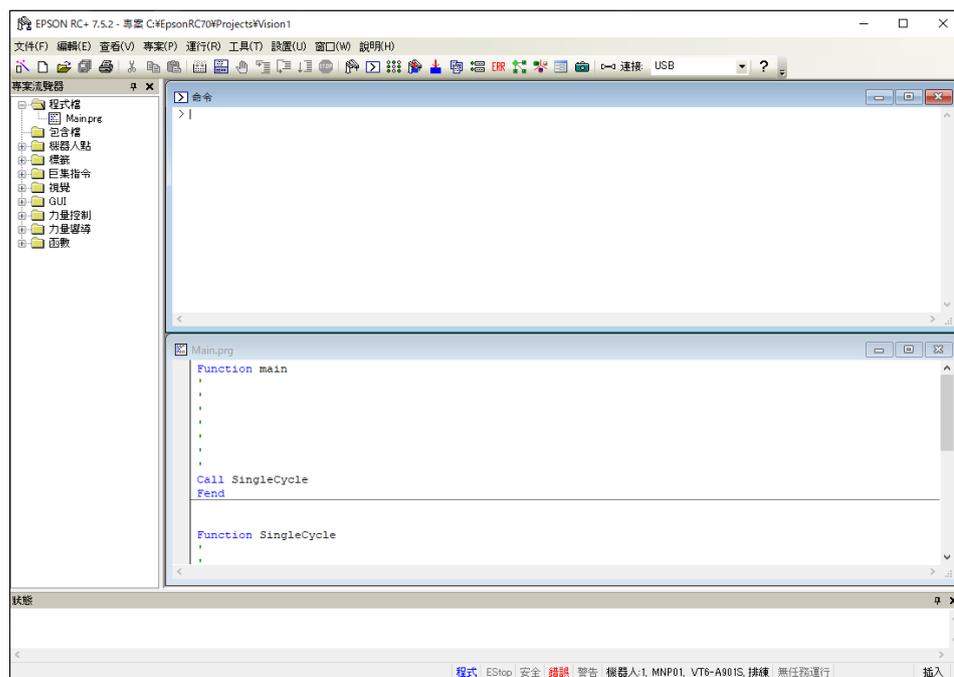
5.14.2 [垂直排列] (窗口功能表)

使用垂直排列可垂直地平均顯示所有開啟的視窗。



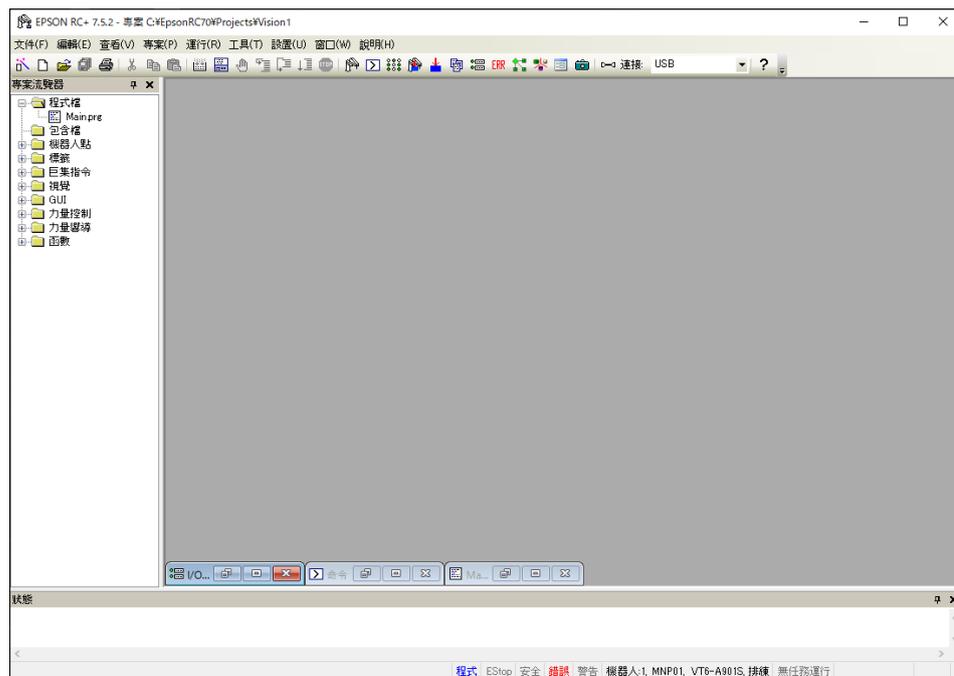
5.14.3 [水準排列] (窗口功能表)

使用水平排列可水平地平均顯示所有開啟的視窗。



5.14.4 [圖示排列] (窗口功能表)

排列已最小化的所有子視窗的圖示。



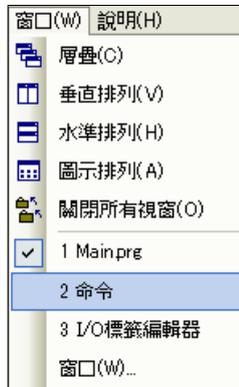
5.14.5 [關閉所有視窗] (窗口功能表)

此命令會關閉所有 EPSON RC+ 7.0 子視窗。

5.14.6 [1、2、3 顯示] (窗口功能表)

目前開啟文件視窗的列表顯示在[窗口]功能表的底部。

當您從列表選擇開啟的視窗時，您可啟用文件。核取記號會顯示在目前生效視窗的文件名稱前方。



5.14.7 [窗口] (窗口功能表)

此命令會顯示包含所有目前開啟 EPSON RC+ 7.0 視窗列表的對話框。



項目	描述
Activate	使選取的視窗變成焦點。
Save	保存所選視窗的內容。
Close	關閉所選視窗。
OK	關閉對話框。

5.15 [說明] 功能表

[說明]功能表包含存取說明系統、手冊及版本資訊的選項。

5.15.1 [說明] (說明功能表)

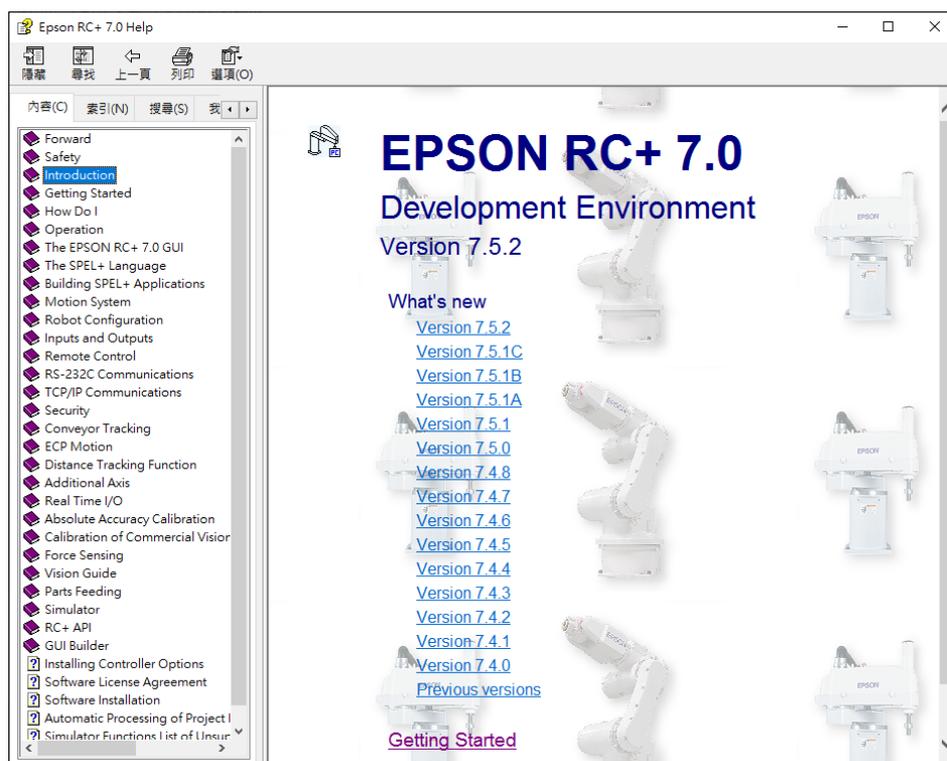
選擇[How Do I]可檢視相關資訊的主題，有助於在 EPSON RC+ 7.0 中執行一般任務。

按鍵： Ctrl + F1

5.15.2 [內容]命令 (說明功能表)

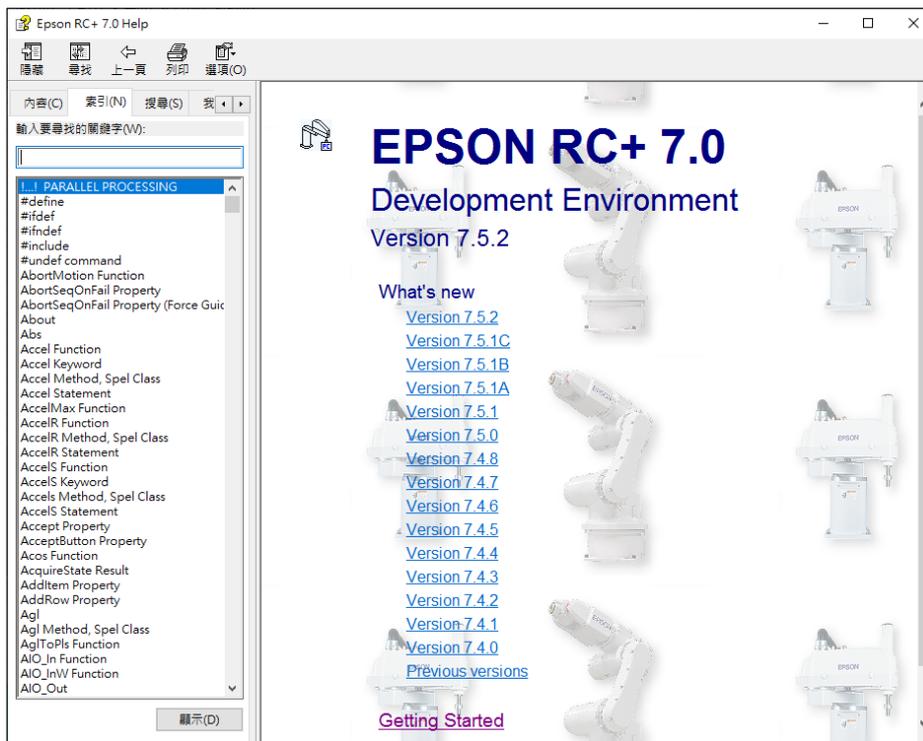
此命令會開啟 EPSON RC+ 7.0 線上說明系統的內容檢視。

從內容檢視中，您可瀏覽說明系統中的所有主題。雙擊書本圖示可開啟或關閉輸入資料夾所包含的子主題列表。



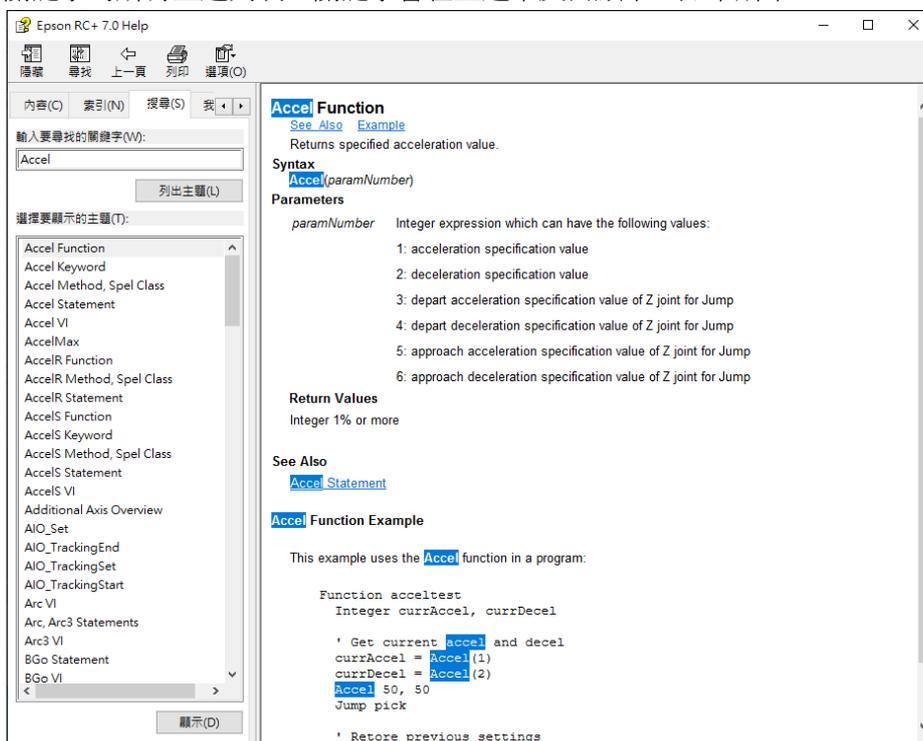
5.15.3 [索引]命令(說明功能表)

此命令會開啟 EPSON RC+ 7.0 線上說明系統的索引檢視。
從索引檢視中，當您開始輸入關鍵字時，按字母排序的主題列表將會從您輸入的字母開始顯示關鍵字。



5.15.4 [查找]命令(說明功能表)

此命令會開啟 EPSON RC+ 7.0 線上說明系統的查找檢視。
從查找檢視中，您可輸入一或多個關鍵字，並點擊 List Topics 以顯示含有一或多個關鍵字的所有主題列表。關鍵字會在主題中反白顯示，如下所示。



5.15.5 [手冊]子功能表 (說明功能表)

說明功能表的手冊子功能表包含各種手冊 PDF 選項。這些包含 EPSON RC+ 7.0、SPEL+語言參考、控制器、機器人及選配件的手冊。

5.15.6 [關於 EPSON RC+ 7.0] (說明功能表)

關於命令會顯示包含目前 EPSON RC+ 7.0 軟體版本、版權及授權資訊的對話框。當您致電技術支援部門洽詢有關 EPSON RC+ 7.0 的問題時，應從此對話框回報您目前使用的版本。



6. SPEL+語言

本章提供有關 SPEL+語言的資訊。

內容

- 概述
- 程式結構
- 命令與聲明
- 函數與變數名稱
- 資料類型
- 運算子
- 使用變數
- 使用字串
- 多重聲明
- 標籤
- 批註
- 錯誤處理
- 多工處理
- 機器人座標系統
- 機器人手臂方向
- 機器人動作命令
- 使用機器人點
- 輸入及輸出控制
- 使用 Trap

6.1 概述

SPEL+是在控制器中運行的類 BASIC 程式語言。它支援多工處理、動作控制、I/O 控制。

程式以 ASCII 文字撰寫並編譯至可執行的物件檔。
從命令視窗的即時模式中，也可以執行多種語言指令。

6.2 程式結構

6.2.1 什麼是 SPEL+程式？

SPEL+程式是函數、變數及巨集的集合。您可在程式的各行中放入一或多個聲明(多重聲明)。每個程式檔都具有「.prg」副檔名並保存至專案目錄中。

每個專案至少要包含一個程式，並定義名為「main」的函數。「Function main」是預設定義。如果找不到「Function main」，則會發生錯誤。

此外，您可在相同專案中定義另外 63 個 main 函數。各程式都具有專屬的啟動函數: main 1、main 2...main 63。每個 main 函數都可從[操作員視窗]、遠端控制台或 RC+ API 啟動。

函數定義開始於 Function 聲明，結束於 Fend 聲明。

下列程式檔包含兩個函數定義。函數 Main 會調用函數「Func1」。

```
MAIN.PRG
Function Main
    Call Func1
    ...
Fend
Function Func1
    Jump pickpnt
    ...
Fend
```

6.2.2 調用函數

您可使用 Call 聲明執行使用者函數。函數可存在於目前專案的任何程式檔中。如果不需要傳回值，您也可以略過 Call 聲明。略過 Call 時，不可提供參數的括號。若要取得傳回值，請使用運算式右側的函數。

範例如下:

```
Call MyFunc(1, 2)
MyFunc 1, 2
Print MyFunc(1, 2)
```

6.3 命令與聲明

命令與聲明是由 SPEL+指令加上該指令的參數所組成。

命令會立即執行。您可從命令視窗或巨集對話框執行命令。

聲明僅能用於程式中。

聲明可以包含一個以上的 SPEL+指令。將多個聲明放入一個程式行中時(多重聲明)，請使用分號(;)來分隔指令。

程式行的最大長度為 512 個字元。

6.4 函數與變數名稱(命名限制)

函數名稱最多可包含 64 個字元。變數名稱最多可包含 32 個英數、日文或底線字元。字元可以使用大寫或小寫。

下列為有效的名稱:

```
Function main
Real real_var
Integer IntVar
```

函數與變數名稱不能在開頭使用底線。

SPEL+關鍵字不可作為函數或變數名稱(例如: Go, On)。

字串變數必須另外加上貨幣符號('\$')後置字元，如以下範例所示:

```
Function Test
String modname$
Print "Enter model name: "
Line Input modname$
Print "model is ", modname$
Fend
```

SPEL+語言的命名限制

- 字元可以使用英數、日文或底線字元。
- 第一個字必須使用字母。
- 字元可以使用大寫或小寫。
- 不可使用關鍵字。
- 名稱的最大限制如下。(一位元組字元)

名稱	最大限制
點標籤	32
I/O 標籤	32
使用者錯誤標籤	16
函數名稱	64
變數名稱	32
行標籤	32

6.5 資料類型

您可在程式中宣告不同的資料類型。所有變數皆必須宣告。

下表顯示 SPEL+語言的不同資料類型。

資料類型	大小	範圍
Boolean	2 位元組	True 或 False
Byte	2 位元組	-128 到+127
Double	8 位元組	-1.79E+308 至 1.79E+308 有效數字的值為 14
Int32	4 位元組	-2147483648 到+2147483647
Int64	8 位元組	-9223372036854775808 到+9223372036854775807
Integer	2 位元組	-32768 到+32767
Long	4 位元組	-2147483648 到+2147483647
Real	4 位元組	-3.40E+38 至 3.40E+38 有效數字的值為 6
Short	2 位元組	-32768 到+32767
String	256 位元組	所有 ASCII 字元 最多 255 個字元
UByte	2 位元組	0 至+255
UInt32	4 位元組	0 至 4294967295
UInt64	8 位元組	0 至 18446744073709551615
UShort	2 位元組	0 至 65535

6.6 運算子

下表顯示 SPEL+語言的運算子。

關鍵字 或符號	範例	描述
+	A+B	加號
-	A-B	減號
*	A*B	乘號
/	A/B	除號
**	A**B	乘冪
=	A=B	等於
>	A>B	大於
<	A<B	小於
>=	A>=B	大於或等於
<=	A<=B	小於或等於
<>	A<>B	不等於
And	A And B	執行邏輯及位元 AND 運算。
Mod	A Mod B	傳回一數值運算式除以另一數值運算式所取得的餘數。
Not	Not A	執行邏輯或位元否定運算元。
Or	A Or B	針對運算元的值執行位元 Or 運算。
Xor	A Xor B	針對運算元的值執行位元 Xor 運算。

6.7 使用變數

6.7.1 變數範圍

SPEL+中的變數具有三種不同範圍：

- Local
- Module
- Global

6.7.2 本地變數

本地變數可用於相同函數中的所有聲明。使用本地變數名稱的函數不可參照其他函數的相同本地變數。這就是這些變數稱為本地的原因，這些變數僅能用於目前所用的函數。

若要在函數中宣告本地變數，請在 **Function** 聲明之後的函數開頭使用任一個變數宣告指令：

```
Boolean, Byte, UByte, Integer, Short, UShort, Long, Int32, UInt32, Int64, UInt64, Real,
Double, String
```

例如，下列函數宣告多個本地變數：

```
Function test
    Integer intVar1, intVar2
    Real realVar
    String dataStr$
    Integer array(10)
    .....
Fend
```

6.7.3 模組變數

模組變數可用於相同程式檔中的所有函數。

若要在程式中宣告模組變數，請在任何 **Function** 聲明之前的程式開頭使用任一個變數宣告指令：

```
Boolean, Byte, UByte, Integer, Short, UShort, Long, Int32, UInt32, Int64, UInt64, Real,
Double, String
```



若要指出一變數為模組層級，請在名稱之前加上「**m_**」，如以下範例所示。透過此做法，您可改善程式的可讀性。

例如，下列函數宣告多個模組層級變數：

```
'此檔案中所有函數所使用的模組層級變數
Integer m_IntVar1, m_IntVar2
Real m_RealVar
String m_DataStr$
Integer m_Array(10)
Function main
    m_IntVar1 = 25
    Call test
Fend

Function test
    Print m_IntVar1
Fend
```

6.7.4 全域變數

全域變數可在專案中的所有函數之間共用。全域指令係用於宣告全域變數。

若要在程式中宣告全域變數，請在任何 **Function** 聲明之前的程式開頭使用包含所需變數類型(**Boolean, Byte, UByte, Integer, Short, UShort, Long, Int32, UInt32, Int64, UInt64, Real, Double, String**)的全域指令：



若要指出變數為全域，請在名稱之前加上「**g_**」，如以下範例所示。透過此做法，您可改善程式的可讀性。

程式: **MAIN.PRG**

```
Global Integer g_TotalCycles
Function main
    Call LoadPart
    :::
Fend
```

程式: **LOADPART.PRG**

```
Function LoadPart
    Jump pick
    On gripper
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper
    Wait .1
    g_TotalCycles = g_TotalCycles + 1
Fend
```

如需詳細資訊，請參閱資料類型。

6.7.5 全域保留變數

宣告全域變數時，您可使用選用的 **Preserve** 參數來保留全域變數值。

保留的變數會保存在控制器的 **SRAM** 中。

如果已保留變數的資料類型或構面數目經過變動，則變數值將會被清除。



使用備份電池時應小心。如果電池電力不足，可能會遺失保存在 **SRAM** 中的全域保留變數資料。

6.7.6 陣列

您可針對所有資料類型，將含有最多三個維度的本地、模組及全域變數宣告為陣列。

若要宣告陣列，請使用下列語法：

```
dataType name ( ubound1 [ , ubound2 [ , ubound3 ] ] )
```

SPEL+陣列是以零為起始。第一個元素是以零參照。

本地變數的可用陣列元素總數：字串為 200，其他類型則為 2000。

全域保留變數的可用陣列元素總數：字串為 400，其他類型則為 4000。

全域與模組變數的可用陣列元素總數：字串為 10000，其他類型則為 100000。

若要計算陣列中使用的總元素，請使用下列公式。(如果未使用維度，則使用 0 來替代 **ubound** 值。)

$$\text{總元素} = (\text{ubound1} + 1) * (\text{ubound2} + 1) * (\text{ubound3} + 1)$$

陣列宣告範例：

```
' 全域字串陣列
Global String gData$(10)
Function main
' 此函數的區域陣列
Integer intArray(10)
Real coords(20, 10)
```

使用 **Redim** 在運行時間變更陣列外框。

```
Integer a(10)
Redim a(20)
```

若要在使用 **Redim** 時保留數值，請加入 **Preserve** 選用參數。

```
Integer a(10)
Redim Preserve a(20)
```

使用 **UBound** 取得最大元素數量。

```
Integer i, a(10)
For i = 1 to UBound(a)
  a(i) = i
Next i
```

6.7.7 初始值

初次使用時，全域保留變數以外的所有變數都會初始化。字串設為空白，所有其他變數則設為零。

6.7.8 清除陣列

執行 **Redim**(不含 **Preserve**)，清除陣列變數的所有元素。

6.8 使用字串

SPEL+中的字串是一串 ASCII 字元(代碼&h01 ~ &hff)，最大長度為 255。

您必須使用字串指令在程式中宣告字串。

所有字串變數名稱的末端必須加上貨幣符號(\$)後置字元。

下表顯示 SPEL+中可用的字串命令。

關鍵字	描述
Asc	在字串中傳回第一個字元的十進位 ASCII 值。
Chr\$	將 ASCII 值轉換成一個字元字串。
FmtStr	格式化數值或日期／時間運算式。
FmtStr\$	格式化數值或日期／時間運算式。
Hex\$	傳回包含數值之十六進位值的字串。
InStr	在字串中傳回子字串的位置。
LCase\$	以小寫傳回指定字串。
Left\$	傳回以字串的第一個字元作為開頭的子字串。
Len	傳回字串的長度(字元數量)。
LTrim\$	傳回移除左側空格的指定字串。
Mid\$	傳回字串的子字串。
ParseStr	將字串剖析成語彙基元的陣列。
Right\$	傳回字串末端的子字串。
RTrim\$	傳回移除右側空格的指定字串。
Space\$	傳回包含指定空格 (ASCII 32) 字元數量的字串。
Str\$	將數值轉換成字串。
String	在程式中宣告字串變數。
Tab\$	傳回標籤字串。
UCase\$	以大寫傳回指定字串。
Val	將字串轉換成數值。

6.9 使用檔案

SPEL+具有多個命令可以處理檔案。

關鍵字	描述
AOpen	開啟檔案進行附加。
BOpen	開啟檔案進行二進位存取。
Close	關閉檔案。
FileExists	檢查檔案是否存在。
FolderExists	檢查資料夾是否存在。
FreeFile	傳回未使用的檔案控制代碼。
Input	從檔案輸入一或多個變數。
Kill	刪除檔案。
Line Input	從檔案輸入行。
Read	將指定的位元組數讀取至字串變數。
ReadBin	讀取二進位資料。
ROpen	開啟檔案進行讀取。
Seek	設置目前檔案指標。
Flush	將資料緩衝區寫入驅動盤。
WOpen	開啟檔案進行寫入。
Write	寫出目前檔案指標的變數，而不附加行結束字元。
WriteBin	寫入二進位資料。

在使用檔案前，您必須使用下列任一命令開啟: AOpen、Bopen、ROpen 和 WOpen。同時，在 Open 聲明中指定檔案編號。檔案編號可以介於 30 ~ 63。

以下是保存及讀取文字檔的範例。

```
String data$(10)

Function SaveData()
    Integer fNum, i

    fNum = FreeFile
    WOpen "c: \mydata\data.txt" As #fNum
    ' Store the count
    Print #fNum, UBound(data$)
    For i = 0 To UBound(data$)
        Print #fNum, data$(i)
    Next i
    Close #fNum
End

Function LoadData()
    Integer fNum, i

    fNum = FreeFile
    ROpen "c: \mydata\data.txt" As #fNum
    Input #fNum, i
    Redim data$(i)
    For i = 0 To UBound(data$)
        Input #fNum, data$(i)
    Next i
    Close #fNum
End
```

6.10 多重聲明

程式聲明可包含多個使用分號分隔的聲明。多重聲明程式行的總長度不可超過 255 個字元。

範例:

```
Function Test
    Pass P1; Pass P2; Go P3      ' 多重聲明
Fend
```

不建議使用多重聲明。多重聲明會讓程式碼較難以判讀及偵錯。

6.11 標籤

程式行是一個英數名稱，其後加上一個冒號(「:」)用於為 GoTo 或 GoSub 聲明標出程式中的位置。名稱最多可使用 32 個字元，且可包含英數字元及底線(「_」)字元(如果不是第一個字元)。您無法使用任何 SPEL+關鍵字作為標籤。

範例:

```
Function Main
    Do
        Jump P1
        Jump P2
        If Sw(1) Then GoTo MainAbort
    Loop
MainAbort:      ' 程式標籤
    Print "Program aborted"
Fend
```

6.12 批註

使用批註將附註加入程式中。單引號字元(')為批註的開頭。

範例:

```
Function Main
    ' ***** 主要示範程式 *****
    Xqt conveyor      ' 啟動傳送帶的任務
    Do
        Print "Press ENTER to run demo cycle"
        Print "Press CTRL+C to quit"
        Input dummy
        Call demo      ' 執行示範函數
    Loop              ' 回到主迴圈的開頭
```

6.13 錯誤處理

當 SPEL+ 函數發生錯誤時，您可將執行轉移到負責處理錯誤的錯誤處理常式。常式必須在函數定義內。

下一頁的表格列出用來處理錯誤的程式指令。

項目	用途
OnErr	使用 OnErr 聲明定義錯誤處理常式的位置。
Err	使用 Err 擷取目前錯誤狀態的編號。可在錯誤處理常式中用此來判定所發生的錯誤。
Error	產生可透過錯誤處理常式找出的使用者定義錯誤。
Era	使用 Era 擷取發生錯誤的軸編號。 這通常用於錯誤處理常式。
Erl	使用 Erl 擷取發生錯誤的行編號。 這通常用於錯誤處理常式。
Ert	使用 Ert 擷取發生錯誤的任務編號。 這通常用於錯誤處理常式。
ErrMsg\$	使用 ErrMsg\$ 擷取有關指定錯誤編號的錯誤信息。
Errb	使用 Errb 擷取發生錯誤的機器人編號。 這通常用於錯誤處理常式。

使用者錯誤

您可使用 Tools 功能表中的 User Error Editor，定義專屬的錯誤信息。如需詳細資訊，請參閱 5.12.7 User Error Editor 命令(Tools 功能表)。

範例

下列範例顯示一簡單錯誤處理常式。發生錯誤時，程式執行會跳轉至 `ErrorHandler` 標籤，錯誤處理常式由此啟動。這時會顯示錯誤編號，並詢問操作員是否繼續。如果操作員輸入「N」，則程式會執行 `Quit All` 聲明以結束程式。

```
Function Main
  String cont$
  Integer i
  OnErr Goto Errhandler
  For i = 1 To 10
    Jump P(i)
  Next i
  Exit Function
' *** 錯誤處理常式 ***
ErrorHandler:
  enum = Err
  Print "Error #", enum, " occurred"
  Print "Continue (Y or N)?"
  Line Input cont$
  Select cont$
    Case "y", "Y"
      EResume Next
    Default
      Quit All
  Send
Fend
```

6.14 多工處理

在某些應用中，您可能會想控制機器人旁邊的其他設備(例如傳送帶)、拾取及放置單元等。透過多工處理，您便可控制其他設備執行專門的任務。

SPEL+最多同時支援 32 個正常任務及 16 個背景任務(總共 48 個任務)。一個任務代表透過系統或 Xqt 聲明所啟動的一個函數。

使用 Xqt 聲明可在函數中啟動另一個任務。您可以選擇性地在 Xqt 聲明中指定 1 至 32 的任務編號。

從背景任務啟動的任務會啟動作為背景任務。您最多可同時執行 16 個背景任務。

下表顯示用於多工處理的程式指令。

聲明	用途
Xqt	啟動函數作為任務。
Halt	暫時停止執行任務。
Resume	重新開始暫停的任務。
Quit	停止任務。
Signal	將信號發送至等待信號的一或多個任務(使用 WaitSig)。
SyncLock	鎖定目前任務所使用的資源，並阻止其他任務使用資源，直到執行 SyncUnlock。
WaitSig	等待另一任務的信號。
Pause	暫停所有任務。

啟動其他任務的例子像是，針對機器人工作單元執行傳送帶系統。

程式: MAINTASK.PRG

```
Function Main
    Xqt Conveyor          ' 啟動傳送帶任務
    Do
        ...
        ...
    Loop
Fend
```

程式: CONVTASK.PRG

```
Function Conveyor
    Do
        Select True
            Case Sw(10) = On
                Off convCtrl
            Case Sw(11) = On
                On convCtrl
        Send
    Loop
Fend
```

6.15 使用多個機器人

您可在相同專案中控制多個機器人。使用 **Robot** 聲明來切換目前任務的目前機器人。在大多數應用中，您應該針對各機器人使用獨立的任務。

各機器人都擁有其專屬的點文件。您可在專案編輯器中配置要設置的點文件。您為各機器人所配置的預設點文件會在啟動主要任務時自動裝載至記憶體。

以下範例為同時運行兩個機器人的程式，其各自擁有專屬的任務。

```
Function main
  Xqt Robot1
  Xqt Robot2
Fend

Function Robot1
  Robot 1
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper1
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper1
    Wait .1
  Loop
Fend

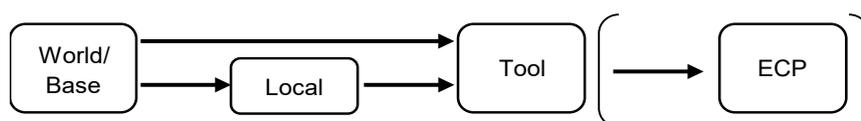
Function Robot2
  Robot 2
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper2
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper2
    Wait .1
  Loop
Fend
```

6.16 座標系統

6.16.1 概述

本節將詳述 SPEL+ 支援之不同類型機器人的座標系統。右手定則用於所有座標系統。以下是 SPEL+ 中使用的座標系統：

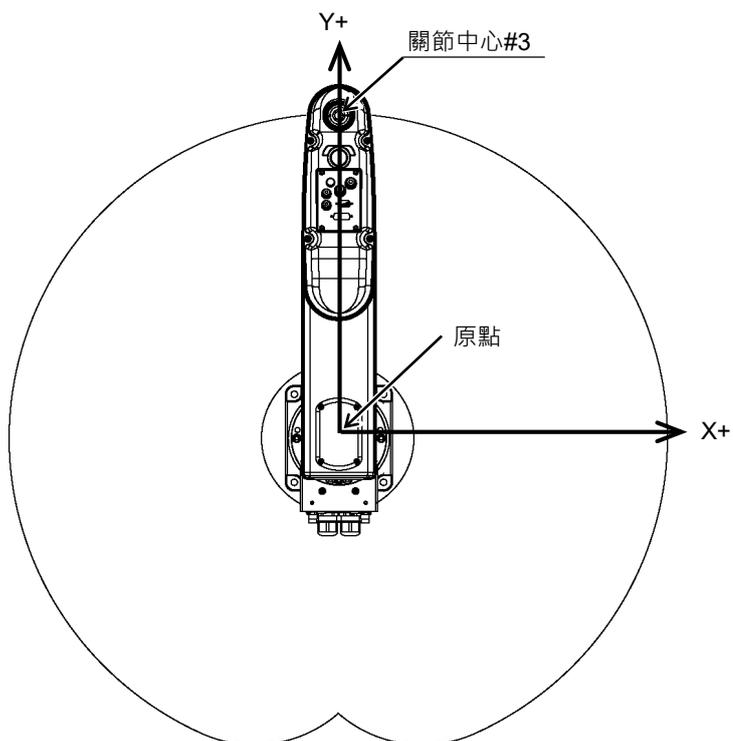
機器人座標系統	這是機器人的原生座標系統。 這也稱為預設基本座標系統或世界座標系統。
本地座標系統	這是使用者定義的座標系統，位於工作空間的某處。
工具座標系統	這是機器人夾具末端裝載之工具的座標系統。此也稱為夾具末端座標系統。



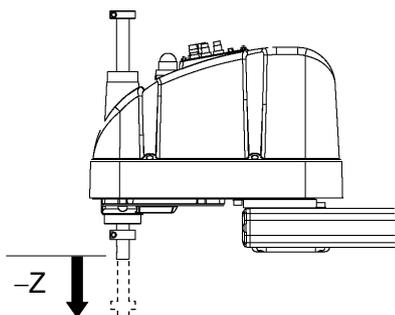
圖：從原點到工具的位置/方向轉換順序。

6.16.2 機器人座標系統

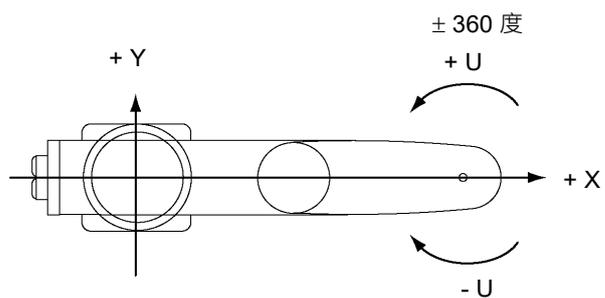
SCARA 機器人的機器人座標系統



機器人座標系統 Z 軸

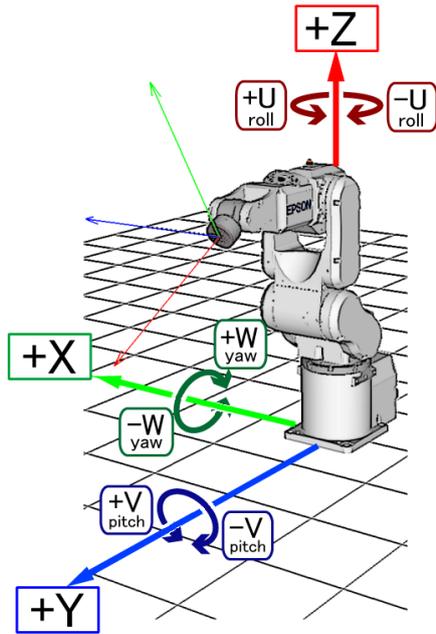


機器人座標系統 U 軸

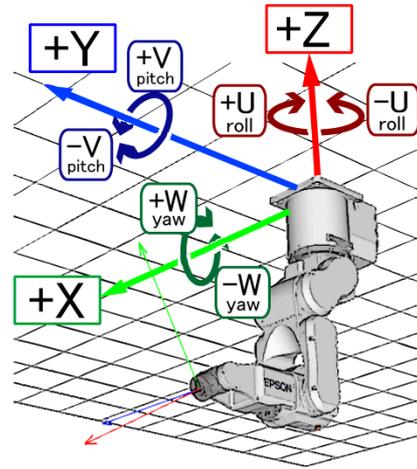


6 軸機器人的機器人座標系統

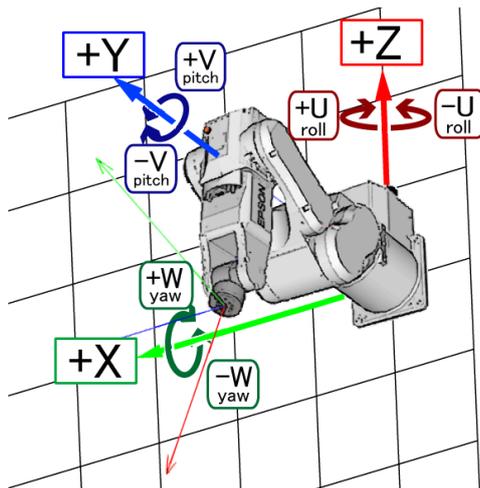
臺架式安裝



天吊式安裝



壁掛式安裝



在機器人座標系統中，+Z 軸以重力的相反方向定義。X 軸和 Y 軸以水平面定義，如上圖所示。

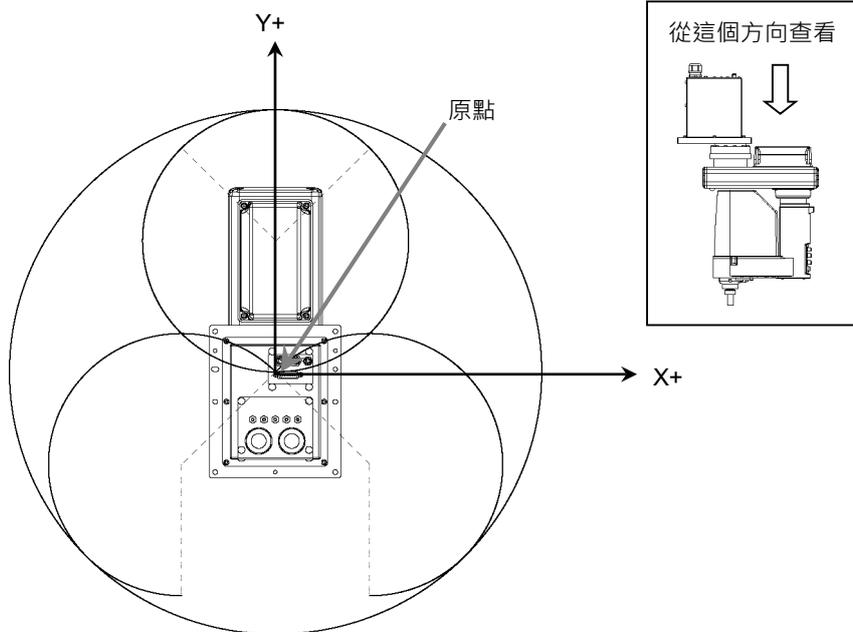
位置和方向由位置數據(X, Y, Z)和方向數據(U, V, W)指定。

橫搖-俯仰-偏航用於定向數據。

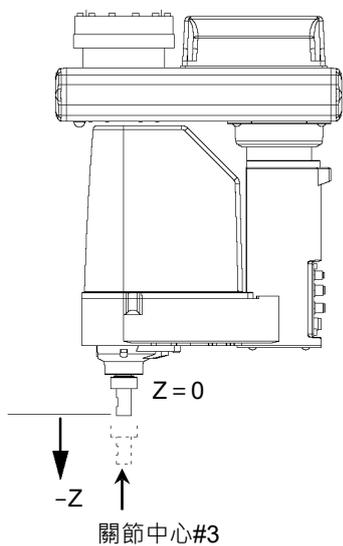
U 對應於橫搖(Z 軸旋轉)，V 對應於俯仰(Y 軸旋轉)，W 對應於偏航(X 軸旋轉)。

依序旋轉 U、V 和 W 的座標軸來指定方向(可移動軸說明)。

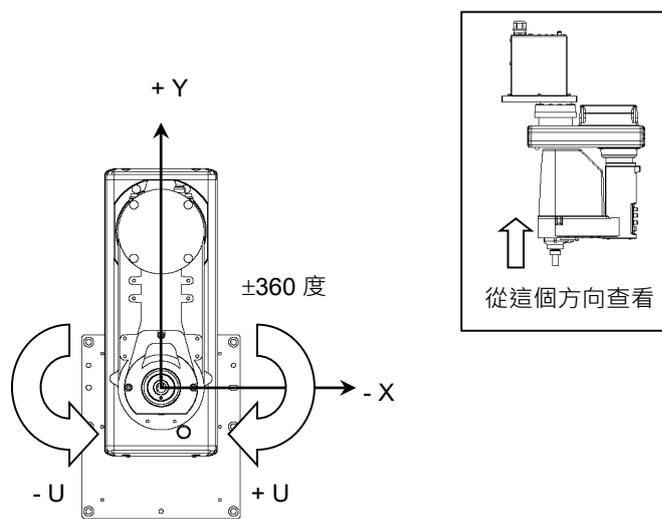
天吊式安裝 SCARA 機器人(RS 系列)的機器人座標系統



機器人座標系統 Z 軸

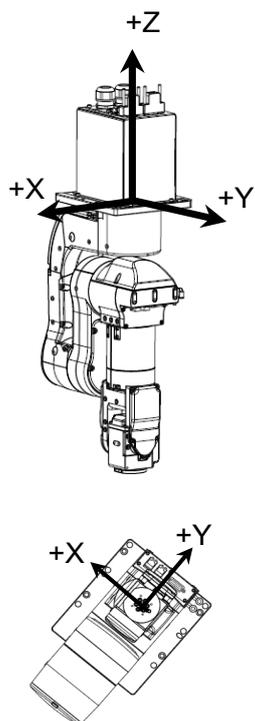


機器人座標系統 U 軸

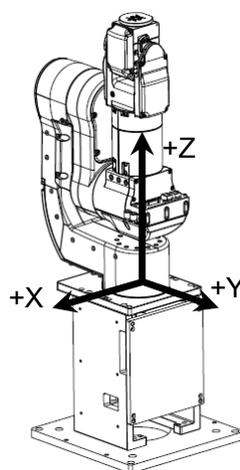


N系列機器人的機器人座標系統

天吊式安裝

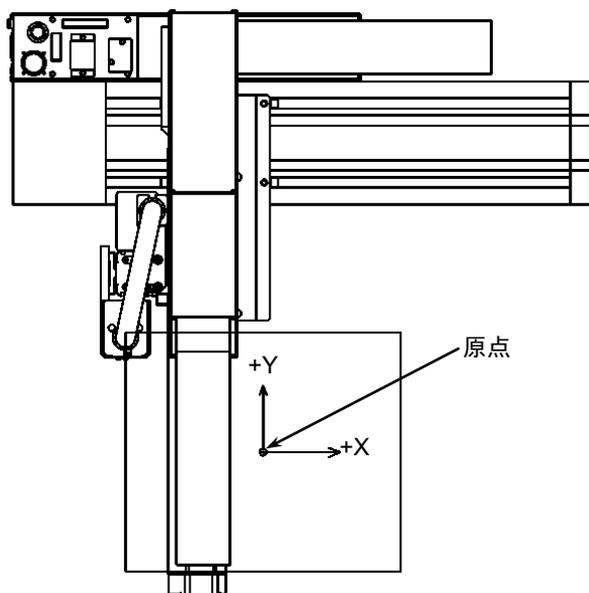


臺架式安裝

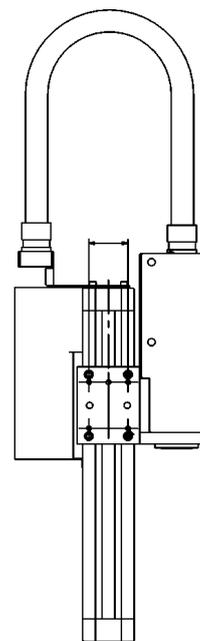


直角座標機器人的機器人座標系

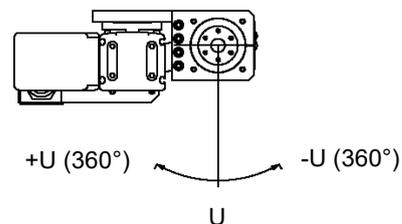
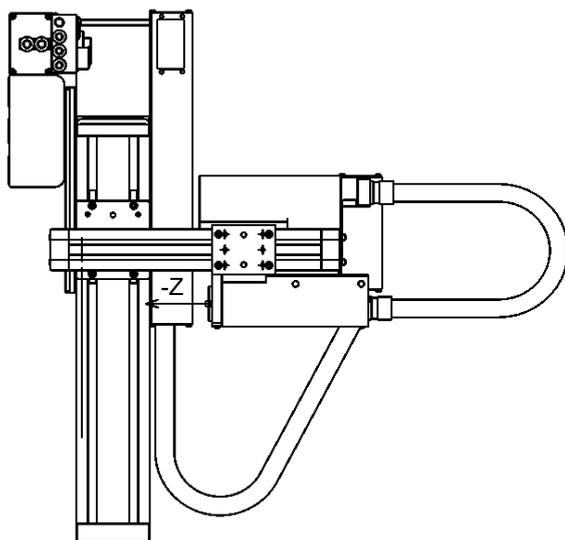
直角座標機器人的機器人座標系 X 軸 Y 軸



直角座標機器人的機器人座標系 U 軸



直角座標機器人的機器人座標系 Z 軸



6.16.3 本地座標系統

這是使用者定義的座標系統。

使用 SPEL+，最多可以將機器人座標系統中的 15 個相對位置關係定義為本地座標系統。

指定點數據，一個從 1 到 15 的本地數字作為本地座標系統，並且此數字可用於點數據屬性。

例如，即使改變機器人的方向和位置，仍可以使用本地座標系統將程式變動減至最少。

要定義本地座標系統，請使用 Local 聲明或 EPSON RC+ 的 Robot Manager。

本地座標系統「0」與機器人座標系統(基座)相配。因此，在點編輯器或模擬器中將「0」用作本地編號時，與指定機器人座標系統相同。

6.16.4 工具座標系統

這是安裝在第 6 關節法蘭上工具的座標系統。

點數據由工具座標系統相對於機器人座標系統或本地座標系統的位置和方向定義。位置是以位置資料(X, Y, Z)指定，方向則以對應橫搖、縱搖及平擺的方向資料(U, V, W)指定。

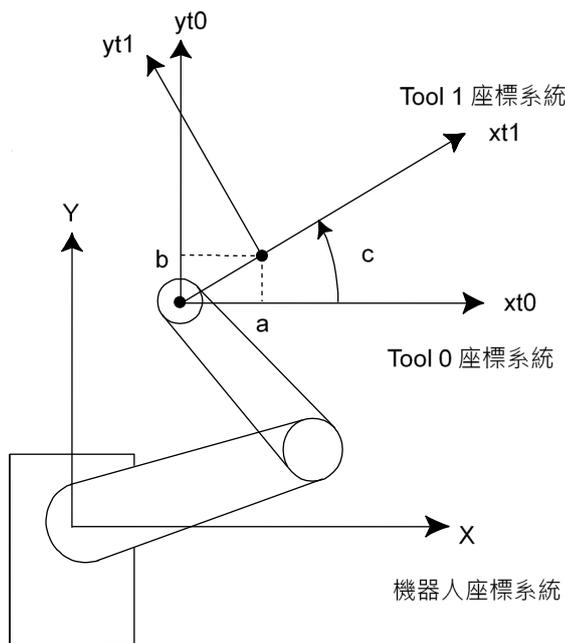
您也可以定義並使用專屬的工具座標系統。要定義工具座標系統，請使用 Tlset 或 EPSON RC+ 的 Robot Manager。

預設 Tool 0 座標系統是根據機器人類型進行定義，如下所述。

SCARA Tool 0 座標系統

SCARA 機器人的 Tool 0 原點位於第四關節(旋轉關節)的中心。當第四關節調整至 0 度位置時，Tool 0 座標系統軸會與機器人座標系統軸保持平行(請參閱下圖)。

Tool 0 座標系統會隨著第四關節同時旋轉。



6 軸 Tool 0 座標系統

臺架式和天吊式安裝機器人:

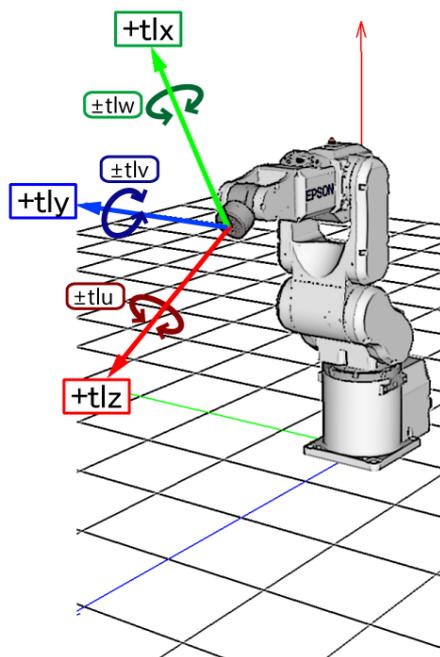
Tool 0 的原點是第六個關節上的法蘭的中心。當所有關節角度均為 0 度時，垂直向上方向為工具 X 軸，工具 Y 與基座座標系統中 X 軸的方向相同，工具 Z 軸垂直於第六個關節法蘭。(請參閱下圖)。

當 6 軸機器人改變方向時，Tool 0 座標系統會隨之移動。

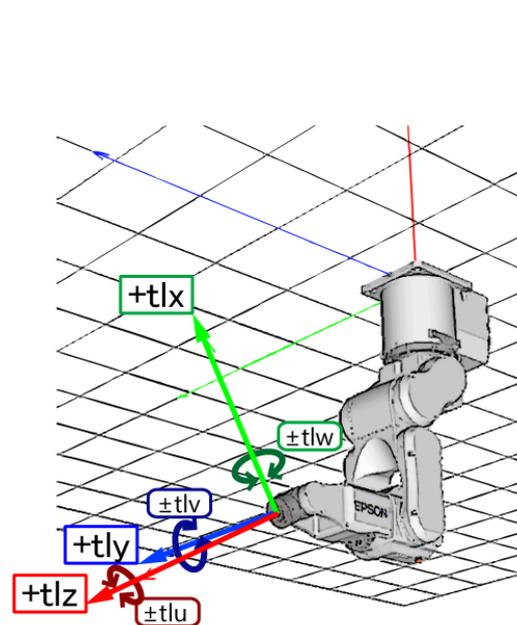
壁掛式安裝機器人:

Tool 0 座標系統定義如下。(tl: Tool 的縮寫)

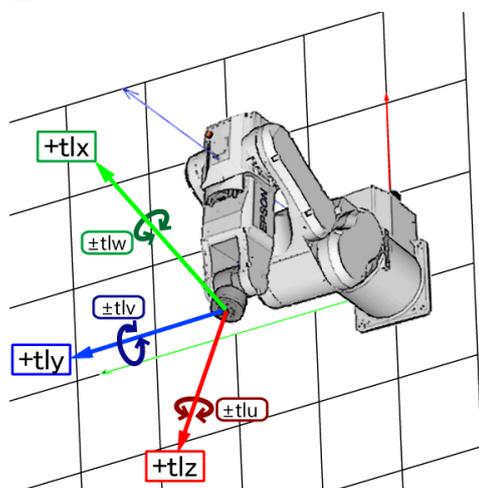
臺架式安裝



天吊式安裝



壁掛式安裝



N 系列 Tool 0 座標系統

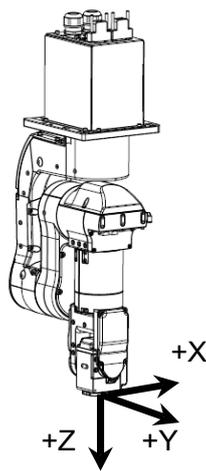
天吊式安裝機器人:

當所有關節角度均為 0 度時，在機器人座標系統上，Tool 0 座標系統的 X 軸在 - X 軸方向上，Y 軸在 Y 軸方向上，Z 軸在 - Z 軸方向上。(請參閱下圖)

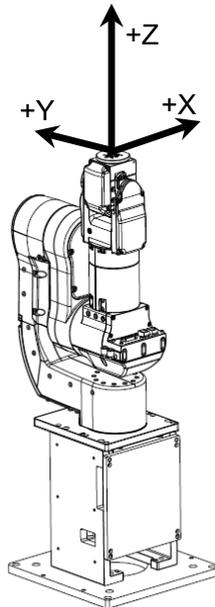
臺架式安裝機器人:

當所有關節角度均為 0 度時，在機器人座標系統上，Tool 0 座標系統的 X 軸在 - X 軸方向上，Y 軸在 Y 軸方向上，Z 軸在 Z 軸方向上。(請參閱下圖)

天吊式安裝



臺架式安裝



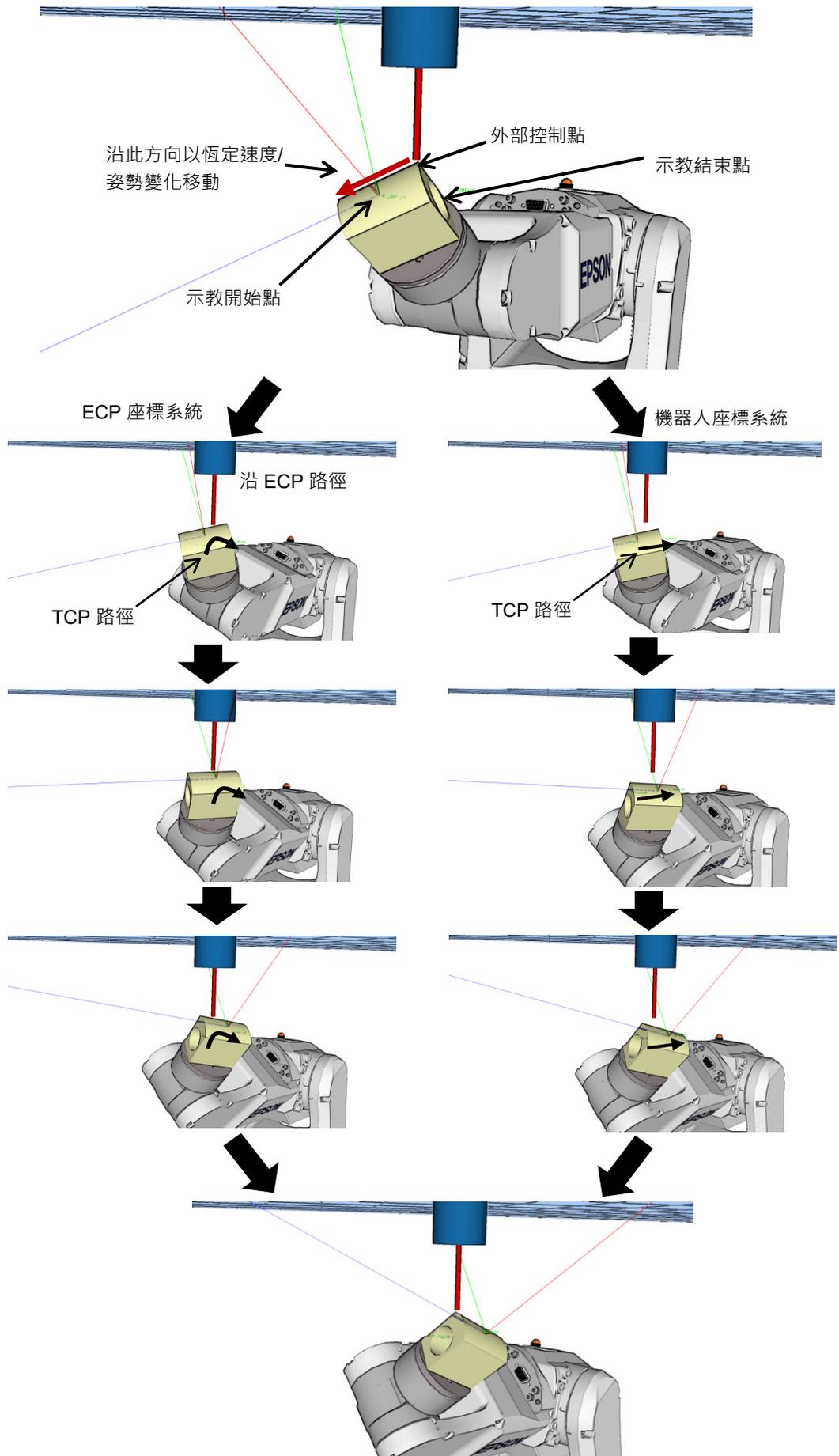
6.16.5 ECP 座標系統(選配件)

指定原點位於外側固定工具尖端(以下稱為外部控制點或 ECP)的座標系統，使夾持工件的機器人手臂(依照在外部控制點上定義的軌跡)沿著工件的邊緣移動。

下圖提出了一個具體例子。

順序 Move 聲明控制工具中心點(TCP)的移動速度和方向變化。如果使用帶有 ECP 引數的 Move 聲明，則控制零件的邊緣以採用筆直且恆定速度的軌跡而不是 TCP。在以下沒有 ECP 的例子中，TCP 採用直線軌跡，但是零件的邊緣與 ECP 距離較遠。

如果沒有方向變化，則軌跡與移動命令的常規操作相同。



以下是選購的 ECP 可用的命令:

- Move 命令
- Arc3 命令
- Curve 和 CVMove 命令
- Robot Manager 中的 ECP 步進運動

使用 ECPSet 聲明來定義 ECP 座標系統。您最多可定義 15 個 ECP 座標系統。

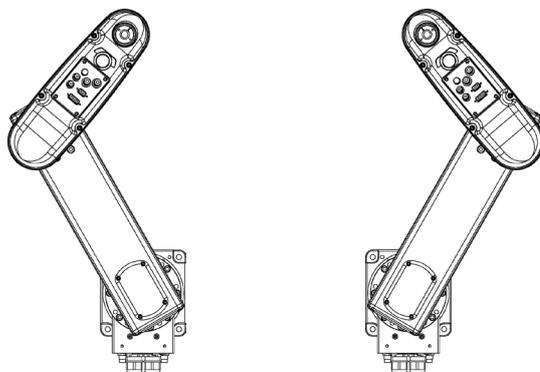
如需詳細資訊，請參閱 17. ECP 動作。

6.17 機器人手臂方向

開發機器人系統時，必須指定針對特定手臂方向所示教的點資料。如果沒有這麼做，位置可能會因手臂方向而稍微偏離，進而導致手臂沿著非預期的路徑移動，而干擾到周邊設備。此可能造成危險！為避免發生此情況，應該在點資料中預先指定手臂移至指定點時的所在方向。這類資訊也可以從程式中改變。

6.17.1 SCARA 機器人手臂方向

SCARA 機器人具有兩種手臂方向，能在指定工作空間內移往幾乎任何位置及方向。範例詳見下一頁的圖表。



左邊手臂方向

右邊手臂方向

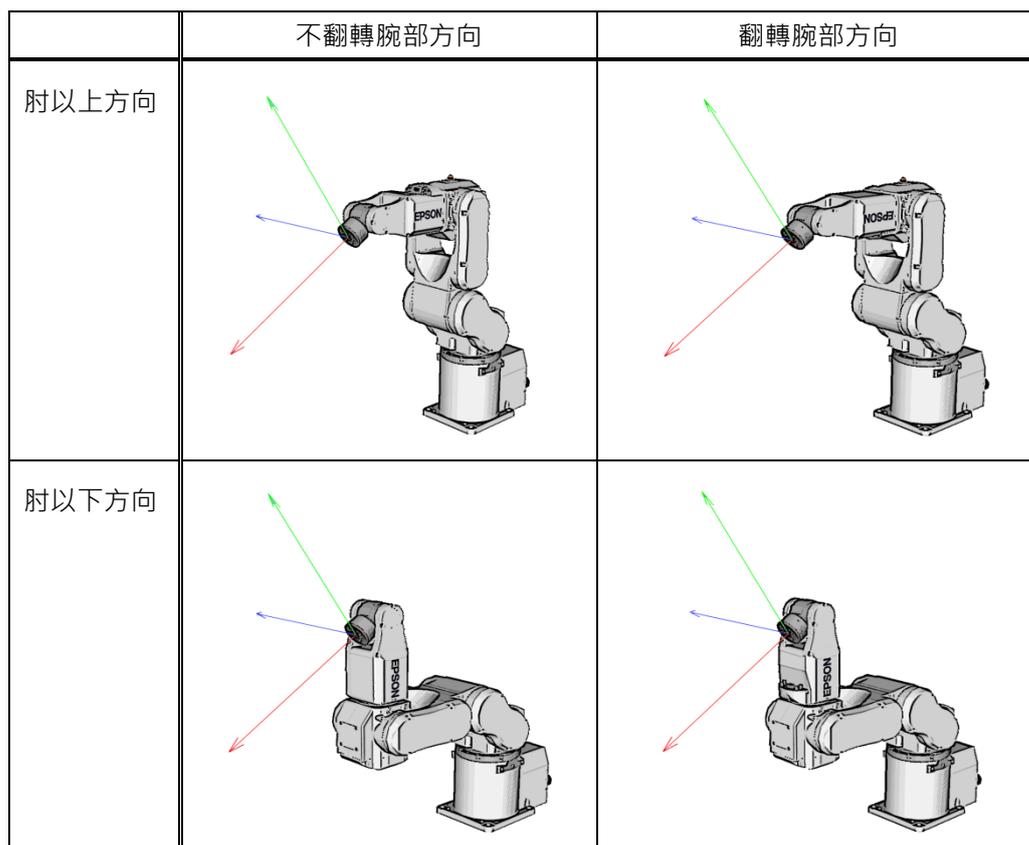
使用左邊和右邊手臂方向移至同一點的範例

6.17.2 6 軸機器人手臂方向

6 軸機器人可在指定工作空間內以不同的手臂方向進行操作，如下所示:

		右手方向(手臂#1)	
		不翻轉腕部方向	翻轉腕部方向
肘以上方向			
肘以下方向			
		左手方向(手臂#1)	
肘以上方向			
肘以下方向			

以下放大的右手方向圖有助於理解。



若要指定 6 軸機器人的方向，請先添加一個斜線(/)，再加上 L(左邊方向)或 R(右邊方向)、A(肘上方向)或 B(肘下方向)及 NF(不翻轉腕部方向)或 F(翻轉腕部方向)。

您有下列八種方向可以選擇，不過 6 軸機器人無法在所有方向進行操作(視點而定)。

可用方向

1	/R/A/NF	5	/R/A/F
2	/L/A/NF	6	/L/A/F
3	/R/B/NF	7	/R/B/F
4	/L/B/NF	8	/L/B/F

在工作空間的某些點中，6 軸機器人可以使用相同位置及方向，即使第四關節或第六關節旋轉 360 度也無妨。為了區別這些點，程式已提供 J4Flag 和 J6Flag 點屬性。

若要指定 J4Flag 請先添加一個斜線(/)，再加上以下內容。

- J4F0 (-180 < J4關節角度 <= 180)
- 或 J4F1 (J4關節角度 <= -180 或 180 < J4關節角度)

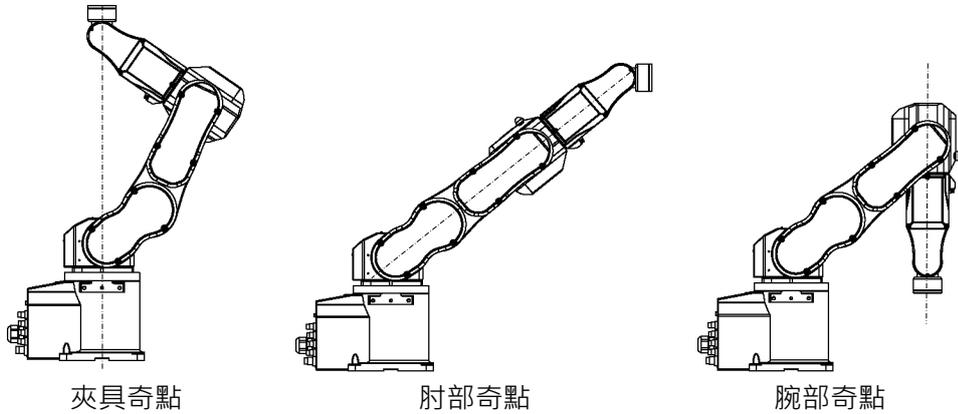
若要指定 J6Flag 請先添加一個斜線(/)，再加上以下內容。

- J6F0 (-180 < J6 關節角度 <= 180)
- 或 J6F1 (-360 < J6關節角度 <= -180 或 180 < J6關節角度 <= 360)、
- 或 J6Fn (-180*(n+1) < J6關節角度 <= -180*n 或 180*n < J6關節角度 <= 180*(n+1))

奇點

手臂方向切換至另一個方向的邊界。

- 夾具奇點 : 右邊方向與左邊方向的切換邊界
- 肘部奇點 : 肘上方向與肘下方向的切換邊界
- 腕部奇點 : 不翻轉腕部方向與翻轉腕部方向的切換邊界



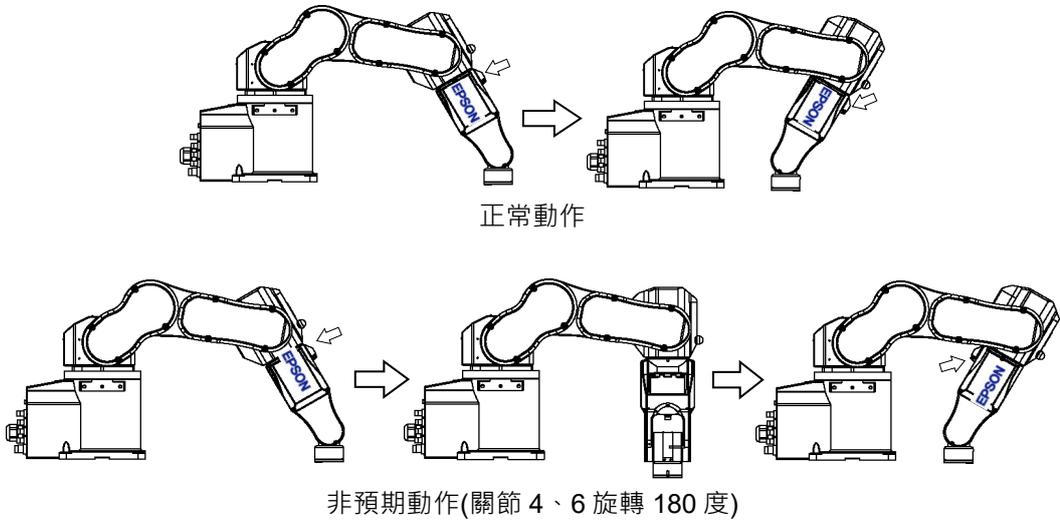
對於 6 軸機器人，夾具／腕部奇點也存在於動作範圍內。接近奇點進行步進時請依照下列指示。

接近奇點的 PTP 動作

從接近奇點的 P1 點將機器人步進至透過點操作所計算出的點時(例如 P1+X(10))，機器人可能會因沒有正確指定手臂方向而移至非預期的方向。

例如，從腕部所在的不翻轉點步進至透過點操作所計算出的另一點時，如果腕部在步進時保持不翻轉方向，則關節 4 和 6 可能大幅旋轉(大約 180 度)。

在此情況下，請切換至翻轉腕部方向，透過腕部奇點平順地步進。此現象不僅發生於點操作，也會發生於使用 Pallet 命令或從視覺序列運行的結果值來自動創建點之時。



不過在這些情況下，使用者難以透過程式指定正確的手臂方向。因此，LJM 函數會是相當實用的命令。LJM 函數會切換手臂方向，讓關節進行最少的運動。如需 LJM 函數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊。

此外，AutoLJM 命令也會將 LJM 函數自動應用至加入特定程式區段的動作命令，而不使用 LJM 函數。如需 AutoLJM 命令的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference。

此外，您可設定控制器的選項，讓 AutoLJM 功能在啟動控制器時啟動。然而，如果在選項中啟動 AutoLJM，此功能會自動調整機器人的姿勢，以減少動作距離，即使您想大範圍移動關節時亦是如此。因此，建議您使用 AutoLJM 命令或 LJM 函數創建程式，依照您的需要來操作機器人。

如果透過示教來指定所有點，手臂方向會一併記錄。因此，機器人會在沒有使用 LJM 函數或 AutoLJM 的情況下移至已示教位置。使用 LJM 和 AutoLJM 反而可能讓機器人移至不同於已示教位置的位置。

CP 動作命令的 LJM 函數

上述的 LJM 函數和 AutoLJM 命令也適用於 CP 動作命令。然而，由於 CP 動作命令是根據指定的軌跡提供操作優先順序，因此機器人有時會以不同於指定姿勢的姿勢到達目標點。這時，如果 CP 動作命令與 CP On 一起使用，將會根據不相符的點旗標發生 4274 至 4278 的錯誤。為避免發生錯誤，請使用 CP Off 操作機器人，或使目標點的點旗標符合動作結束後的點旗標。如果使用 CP Off 進行操作，則不會發生錯誤，且機器人可從發生不相符的點繼續操作。

此外，您可設置控制器的選項，不將控制器啟動時的旗標不相符視為錯誤。不過，使用 CP On 的路徑動作將會停用。

接近奇點的 CP 動作(CP 動作中的奇點避開函數)

接近奇點執行 Move 或 CP 動作時，關節速度可能會快速增加。這時將會發生速度過快錯誤，且關節將會大幅移動，而干擾到其他周邊設備。尤其是接近夾具奇點的關節 1 位置及接近腕部奇點的關節 2-6 位置，會有大幅的改變。

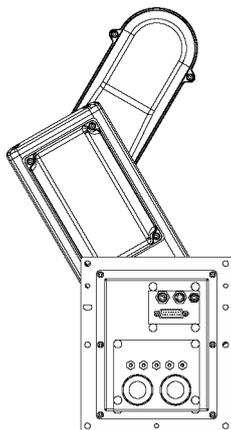
EPSON RC+ 7.0 具有奇點避開函數，能避免執行通過腕部奇點的 CP 動作命令時發生如上所述的加速錯誤。透過此函數，機器人會通過不同的軌跡，以繞道方式避免發生加速錯誤，並於通過奇點之後返回原始軌跡。如需奇點避開函數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊中的 AvoidSingularity。

在預設值中，奇點避開函數為啟動狀態。如想降低動作速度來避免發生錯誤，藉以維持軌跡準確度，您可將「0」設為 AvoidSingularity，以暫時停用函數。

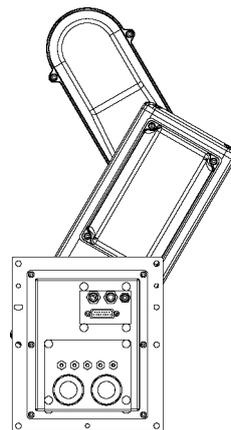
如已使用奇點避開函數卻無法避免發生錯誤，請使用 PTP 動作使關節執行最少的動作，或配置機器人的安裝位置及夾具偏移量，避免 CP 動作接近奇點。

6.17.3 RS 系列手臂方向

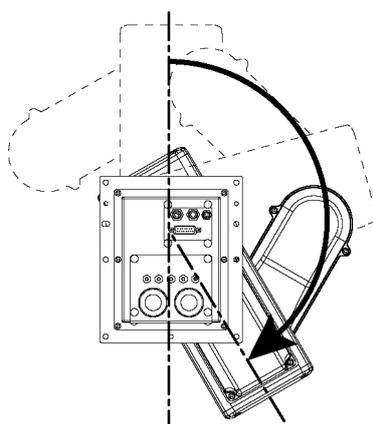
RS 系列可在指定工作空間內以各種手臂方向進行操作，如下所示：



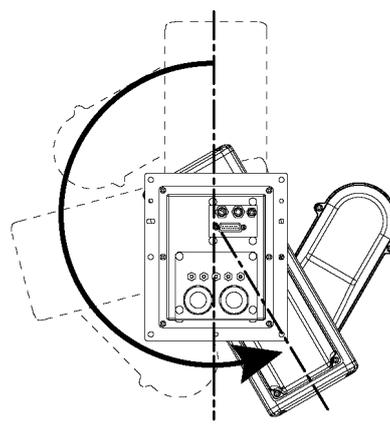
左邊手臂方向



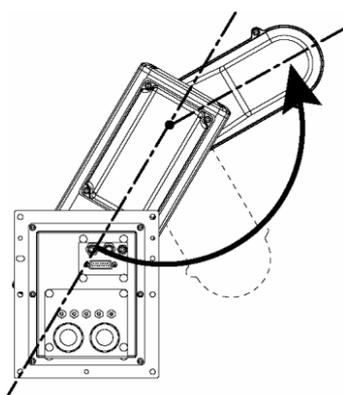
右邊手臂方向



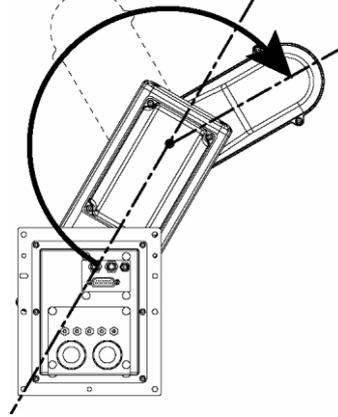
J1 F0 手臂方向



J1 F1 手臂方向



J2 F0 手臂方向



J2 F1 手臂方向

若要指定 RS 系列的手臂方向，請添加一個斜線(/)，再加上：

- L(左邊方向)或R(右邊方向)
- J1F0或J1F1
- J2F0或J2F1。

對於 RS 系列機器人，工作空間中的某些點可以使用相同位置及方向，即使 J1 或 J2 旋轉 360 度也無妨。

為了區別這些點，程式已提供 J1Flag 和 J2Flag 點屬性。

若要指定 J1Flag，請添加一個斜線(/)，再加上：

- J1F0(-90 < 第一關節角度 <= 270)，或
- J1F1(-270 < 第一關節角度 <= -90或270 < 第一關節角度 <= 450)

若要指定 J2Flag，請添加一個斜線(/)，再加上：

- J2F0(-180 < 第二關節角度 <= 180)，或
- J2F1(-360 < 第二關節角度 <= -180或180 < 第二關節角度 <= 360)

以下顯示八個可用的方向。

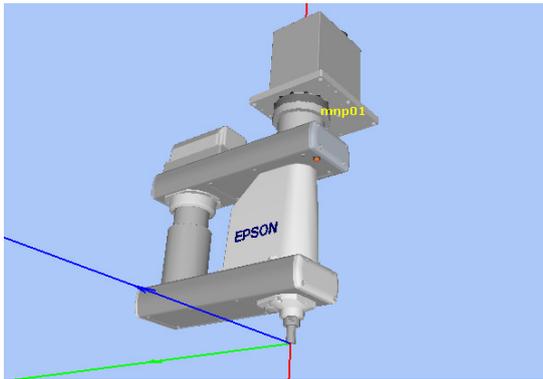
請注意，某些組合可能會因特定點而無法使用。

	可用方向
1	/R/J1F0/J2F0
2	/L/J1F0/J2F0
3	/R/J1F1/J2F0
4	/L/J1F1/J2F0
5	/R/J1F0/J2F1
6	/L/J1F0/J2F1
7	/R/J1F1/J2F1
8	/L/J1F1/J2F1

奇點

手臂方向切換至另一個方向的邊界。

夾具奇點 : 右邊方向與左邊方向的切換邊界(X = 0 , Y = 0)



夾具奇點

接近奇點進行步進時請依照下列指示。

接近奇點的 PTP 動作

從接近奇點的 P1 點將機器人步進至透過點操作所計算出的點時(例如 P1+X(10))，機器人可能會因沒有正確指定手臂方向而移至非預期的方向。

例如，以步進操作從一點步進，夾具在另一個計算出的點的右側，若步進時，夾具保持向右方向，關節#1 可能會大幅旋轉(大約 180 度)。在此情況下，請切換至左手方向，透過腕部奇點平順地步進。

此現象不僅發生於點操作，也會發生於使用 Pallet 命令或從視覺序列運行的結果值來自動創建點之時。

不過在這些情況下，使用者難以透過程式指定正確的手臂方向。因此，LJM 函數會是相當實用的命令。LJM 函數會切換手臂方向，讓關節進行最少的運動。如需 LJM 函數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊。

此外，AutoLJM 命令也會將 LJM 函數自動應用至加入特定程式區段的動作命令，而不使用 LJM 函數。如需 AutoLJM 命令的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference。

此外，您可設定控制器的選項，讓 AutoLJM 功能在啟動控制器時啟動。然而，如果在選項中啟動 AutoLJM，此功能會自動調整機器人的姿勢，以減少動作距離，即使您想大範圍移動關節時亦是如此。因此，建議您使用 AutoLJM 命令或 LJM 函數創建程式，依照您的需要來操作機器人。

如果透過示教來指定所有點，手臂方向會一併記錄。因此，機器人會在沒有使用 LJM 函數或 AutoLJM 的情況下移至已示教位置。使用 LJM 和 AutoLJM 反而可能讓機器人移至不同於已示教位置的位置。

接近奇點的 CP 動作(CP 動作中的奇點避開函數)

接近奇點執行 Move 或 CP 動作時，關節速度可能會快速增加。這時將會發生速度過快錯誤，且關節將會大幅移動，而干擾到其他周邊設備。特別是第 1 關節的位置在夾具奇點附近變化很大。

EPSON RC+ 7.0 具有奇點避開函數，能避免執行通過夾具奇點的 CP 動作命令時發生如上所述的加速錯誤。透過此函數，機器人會通過不同的軌跡，以繞道方式避免發生加速錯誤，並於通過奇點之後返回原始軌跡。如需奇點避開函數的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊中的 AvoidSingularity。

在預設值中，奇點避開函數為啟動狀態。如想降低動作速度來避免發生錯誤，藉以維持軌跡準確度，您可將「0」設為 AvoidSingularity，以暫時停用函數。

如已使用奇點避開函數卻無法避免發生錯誤，請使用 PTP 動作使關節執行最少的動作，或配置機器人的安裝位置及夾具偏移量，避免 CP 動作接近奇點。

6.17.4 N 系列手臂方向

N 系列可在指定工作空間內以各種手臂方向進行操作，如下所示：

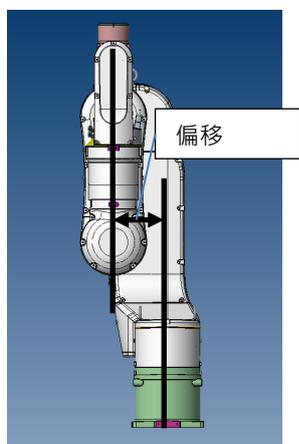
N 系列的方向根據「有」和「無」偏移而有所不同。

偏移量是第 2 關節與第 1 關節之間的距離。

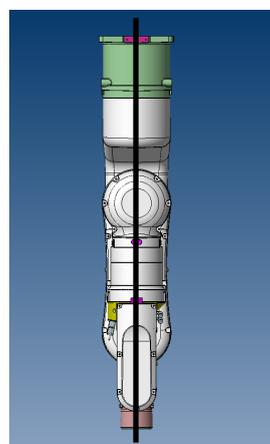
有偏移：第 2 關節和第 1 關節之間的距離不是 0mm

無偏移：第 2 關節和第 1 關節之間的距離是 0mm

「有」和「無」偏移的方向例子如下：

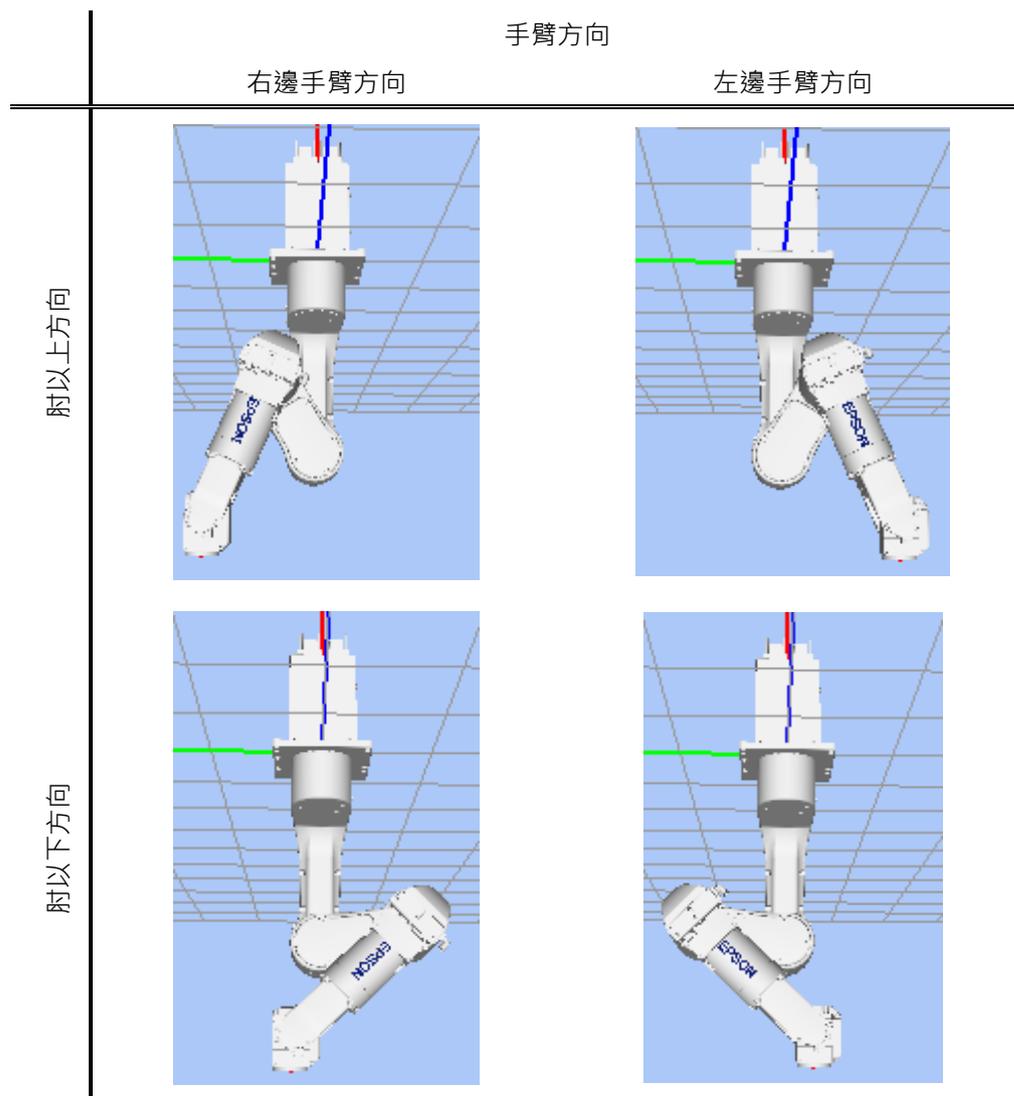


有偏移

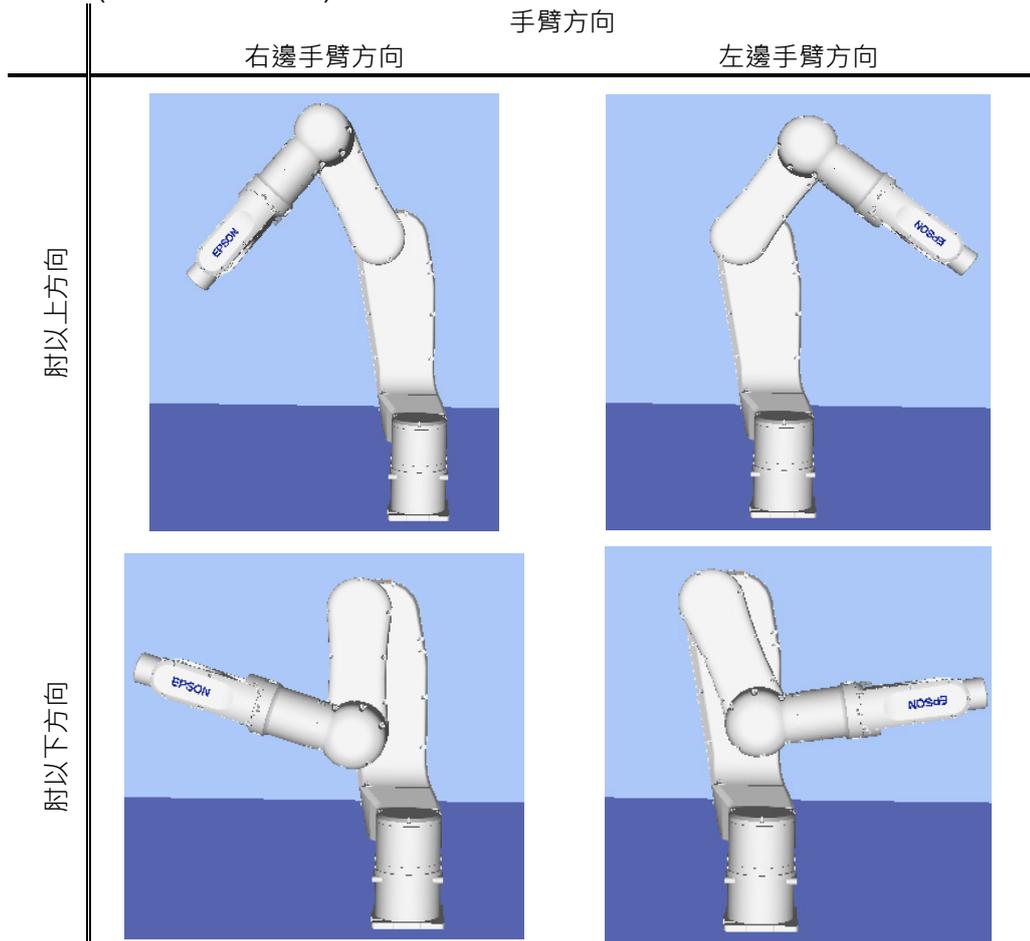


無偏移

無偏移(插圖: N2-A450SR)



有偏移(插圖: N6-A1000S)



若要指定 N 系列機器人的方向，請先添加一個斜線(/)，再加上 L(左邊方向)或 R(右邊方向)、A(肘上方向)或 B(肘下方向)及 NF(不翻轉腕部方向)或 F(翻轉腕部方向)。

您有下列八種方向可以選擇，不過 6 軸機器人無法在所有方向進行操作(視點而定)。

可用方向

1	/R /A /NF	5	/R /A /F
2	/L /A /NF	6	/L /A /F
3	/R /B /NF	7	/R /B /F
4	/L /B /NF	8	/L /B /F

在工作空間的某些點中，6 軸機器人可以使用相同位置及方向，即使第四關節或第六關節旋轉 360 度也無妨。為了區別這些點，程式已提供 J4Flag 和 J6Flag 點屬性。

若要指定 J4Flag，請先添加一個斜線(/)，再加上 J4F0(-180 < 第四關節角度 <= 180) 或 J4F1(第四關節角度 <= -180 或 180 < 第四關節角度)。

若要指定 J6Flag，請先添加一個斜線(/)，再加上 J6F0(-180 < 第六關節角度 <= 180)、J6F1(-360 < 第六關節角度 <= -180 或 180 < 第六關節角度 <= 360)或 J6Fn(-180*(n+1) < 第六關節角度 <= -180*n 或 180*n < 第六關節角度 <= 180*(n+1))。

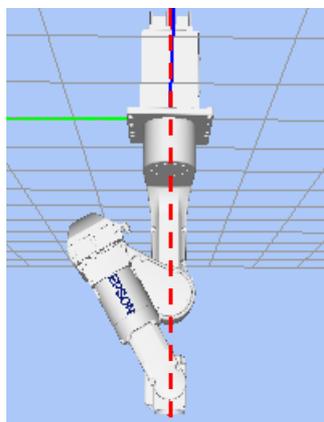
奇點

手臂方向切換至另一個方向的邊界。

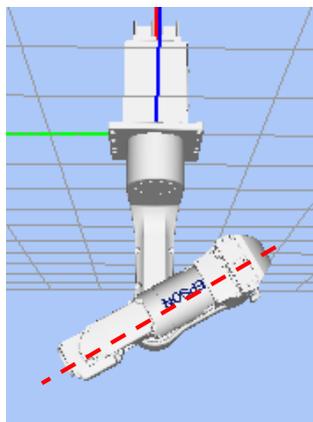
夾具奇點：右邊方向與左邊方向的切換邊界

肘部奇點：肘上方向與肘下方向的切換邊界

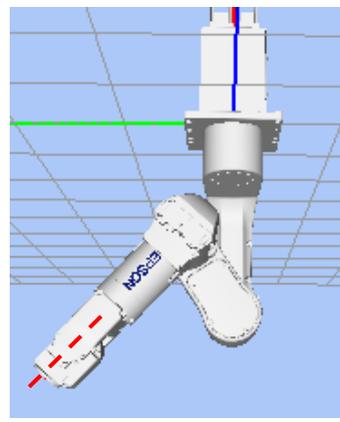
腕部奇點：不翻轉腕部方向與翻轉腕部方向的切換邊界



夾具奇點



肘部奇點



腕部奇點

對於 N 系列機器人，夾具/腕部奇點也存在於運動範圍內，類似 6 軸機器人。在奇點附近步進時，請注意與 6 軸機器人相同的要點。詳細資訊，請參閱 6.17.2 6 軸機器人手臂方向。

以下介紹 N 系列機器人特有的肘部奇點區域。

肘部奇點區域

對於 N 系列機器人，下圖所示的球體上 P 點處存在奇點。P 點不能在球體內。因此，CP 運動無法通過球體內部。



肘部奇點區域迴避運動

當機器人通過球體時，如下圖所示，其運動會因避免奇點功能(AvoidSingularity)的模式而有所不同。

模式: SING_AVOID

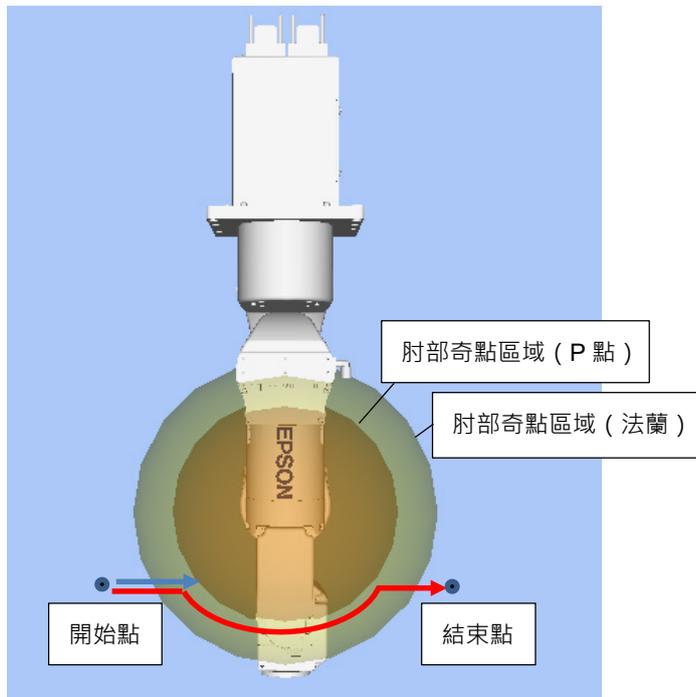
機器人移至結束點，同時避開肘部奇點區域，如下圖紅線所示(P點軌跡)。另外，在以下情況下會發生錯誤。

- 如果 SpeedS 設定值太大，則會發生錯誤 4242、4243、4255 或 5044。
可以將 SpeedS 設定得較低來防止錯誤。
- 如果運動停止/暫停，或者在避免奇點運動(PTP 運動)期間安全門開啟，會發生錯誤 4242、4250、4252 或 4256。
在奇點避免運動期間，請勿停止操作或打開安全門。
- 如果為 N 系列選擇了避免奇點運動模式(SING_AVOID)，會發生錯誤 4255 或 4256。

模式: 除了 SING_AVOID

當機器人肘部接觸奇點區域時，會出現錯誤 4252，如下圖中的藍線(P點軌跡)所示。

肘部奇點區域(法蘭)是第 5 關節為 0°時的區域。



NOTE:

- 可以使用樣品模擬器程式「N2_sample」確認通過運動。
- 使用 Jump3、Jump3CP 和 JumpTLZ 時，其運動無法通過肘部奇點區域。(肩部和腕部的奇點通過運動是可行的。)
- 在避免奇點運動的情況下，關節#4 和#6 可能會大幅旋轉。
- 在避免奇點運動的情況下，前進和後退路徑可能會不同。
- 要在模擬器上顯示肘部奇點區域及其附近，請在[模擬器設定]對話框中選擇[給予關節特殊區域表示]。



6.18 機器人動作命令

SPEL+包含數種可讓您從程式來控制機器人的命令。

6.18.1 機器人回起始位

Home 命令可將機器人移至使用者定義的「停駐」或「閒置」位置。此命令適用於所有機器人，主要用於通常不需以機械方式回起始位的絕對編碼器機器人。使用 HomeSet 命令設置起始點位置，並使用 Hordr 命令設置各軸動作次序。

6.18.2 Point to point 動作

Point to point (PTP)命令將機器人的工具中心點從其目前位置移動到指定點。工具中心點的運動可能不是在一條直線內。

若要設置 point to point 命令的速度，請使用 Speed 命令。若要設置加速和減速，請使用 Accel 命令。

命令	描述
Go	使用 point to point 動作直接移至特定點。
Jump	跳到特定點。首先向上移至目前 LimZ 設置、通過目標點，再移至特定點。Arch 表格設置會決定 Jump 設定檔。
Jump3	以 3D 門形軌跡運動到指定的點。以相同的方向直線移動直到後退點。後退點之間的運動是 PTP 運動。
Pass	移至接近一或多點。
TGo	直接移至工具座標系統中的特定點。
BGo	PTP 運動移動到基座／本地座標系統中的相對指定點

6.18.3 線性動作

直線運動命令將機器人的工具中心點從其目前位置以直線移動到指定點。線性動作為 CP (Continuous Path) 動作。

若要設置直線動作的速率(速度)，請使用 SpeedS 命令。若要設置加速和減速，請使用 AccelS 命令。

命令	描述
Move	以直線移至指定點。
TMove	以直線移至工具座標系統中的指定點。
Jump3CP	利用 CP 動作以 3D 門形軌跡運動到指定的點。直線移動直到後退點。後退點之間的運動也是直線運動。
BMove	直線移動到基座／本地座標系統中的相對指定點

6.18.4 曲線

Curve 命令係以圓弧移動機器人。曲線為 CP (Continuous Path) 動作。

若要設置曲線的速率(速度)，請使用 SpeedS 命令。若要設置加速和減速，請使用 AccelS 命令。

命令	描述
Arc	利用圓形插補，將機器人從一點移至另一點。
Arc3	利用圓形插補，以 3D 移動機器人。
Curve	創建包含路徑規範的檔案。
CVMove	執行 Curve 所指定的路徑。

6.18.5 關節動作

命令	描述
JTran	JTran 命令可將機器人的一個關節移至以度或公釐所指定的位置，實際情況視關節類型而定。對 point to point 動作命令而言，速度和加速皆相同，亦即 - 使用 Speed 或 Accel 命令指定。
PTran	PTran 命令可將機器人的一個關節移至編碼器 pulse 位置。對 point to point 動作命令而言，速度和加速皆相同，使用 Speed 或 Accel 命令指定。
Pulse	Pulse 命令可將機器人的所有關節移至編碼器 pulse 位置。對 point to point 動作命令而言，速度和加速皆相同，使用 Speed 或 Accel 命令指定。
PG_Scan	PG_Scan 命令能以 CW/CCW 方向，持續旋轉關節類型單軸 PG 機器人的脈衝發生器軸 (若要持續旋轉，您必須啟動持續旋轉參數)。對 point to point 動作命令而言，速度和加速皆相同，使用 Speed 或 Accel 命令指定。

6.18.6 控制位置準確度

使用 Fine 命令調整動作命令結束的位置準確度。Fine 會為每個關節指定容許的定位誤差，以偵測任何指定移動是否完成。Fine 設置值越低，關節的最後位置會越準確，不過可能導致效能變慢。相反地，使用較大的 Fine 設置能加快動作命令，但會降低位置準確度。對於大多數應用，皆可使用預設值。

6.18.7 CP 動作速度 / 加速和工具方向

若在將機器人手臂的工具尖端保持於指定座標點時嘗試僅改變工具方向，或是工具方向變動大於工具尖端的移動距離時，透過一般 CP 動作命令移動手臂將會增加工具方向的速度、加速及減速的變動程度。在某些情況下，將會發生錯誤。

為避免發生這些情形，請將 ROT 參數添加至 CP 動作命令。手臂將會根據與方向變動有關的主軸所指定之角度速率及加速／減速進行移動。

與方向變動有關的主軸之角度速率及加速／減速，應事先使用 SpeedR 和 AccelR 命令指定。

範例:

```
SpeedR 50           ' degree/sec
AccelR 200, 200    ' degree/sec2
Move P1 ROT
```



工具方向變動通常包含不只一個旋轉軸的方向變動。

SpeedR 和 AccelR 參數定義與方向變動有關之主軸的角度速率及加速／減速。因此，方向變動的實際角度速率及加速／減速會與參數不同，除非方向的旋轉軸只有一個。

執行使用 ROT 參數的動作命令時，指定的 SpeedS 和 AccelS 參數無效。

ROT 參數可用於下列動作命令:

```
Move    BMove
Arc      TMove
Arc3     Jump3CP
```

6.18.8 短距離的 PTP 速度 / 加速

您可使用 PTPBoost 和 PTPBoostOK 改變短距離的速度及加速。一般而言，不需要使用 PTPBoost。在特定情況下，即使震動會變大，您可能也會想縮短週期時間；或者即使週期時間會變長，您仍可能想要降低震動。PTPBoost 是介於 0 - 100 的機器人參數，會影響短距離的速度及加速。對於短距離動作而言，使用目前加速通常無法達到所需的速度。透過增加 PTPBoost，將可增加短距離動作的速度、加速及減速。若要確認動作命令是否會受到 PTPBoost 的影響，請使用 PTPBoostOK 函數。如需詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊中的 PTPBoost 和 PTPBoostOK。

6.18.9 衝壓運動

要使用衝壓運動，請使用以下扭矩控制模式命令。

```
TC          (返回扭矩控制模式設定和目前模式。)
TCSpeed    (指定/返回扭矩控制中的速度極限。)
TCLim      (指定扭矩控制模式下每個關節的扭矩極限。)
```

低功率模式受到低功率上限的限制。因此，通常使用高功率模式。有關上述命令的詳細資訊和用法，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊中的「TC Statement」、 「TCSpeed」和「TCLim」。

6.18.10 碰撞偵測功能(機器人運動錯誤的偵測功能)

從期望速度和實際速度(速度偏差值)之間的差異偵測出機器人運動錯誤。可以使用此功能偵測到的錯誤分為 A 和 B。

- A: 機器人手臂或夾具發生碰撞或接觸
- B: 除碰撞或接觸外的機器人運動錯誤

另外，根據功率條件，將錯誤 B 分類為以下。

高功率下的錯誤

- B1: 較低的重量或慣性設定導致扭矩飽和。
- B2: 由於多個關節的組合運動和長物件的運動而導致的扭矩飽和。
- B3: 電源電壓降低導致扭矩飽和。
- B4: 由於硬體錯誤或軟體故障而導致的錯誤運動。

低功率下的錯誤

- B4: 由於硬體錯誤或軟體故障而導致的錯誤運動。
- B5: 由於夾具或長物件超過規範中所述的重量而導致的低功率扭矩飽和。

顯示以下任何一條訊息，並在偵測到錯誤 A 或 B 時停止機器人。減少機器人或設備的損壞。

- 錯誤 5057: 偵測高功率碰撞。(偵測機器人運動錯誤。)
- 錯誤 5058: 偵測低功率碰撞。(偵測機器人運動錯誤。)

已存在以下錯誤，但是，此功能可以快速偵測到上述錯誤。

- 錯誤 5042，5043: 位置錯誤。

短時間內扭矩飽和未檢測到錯誤。偵測到可能導致故障的高風險狀態，停止機器人。如果在 B1 或 B2 狀態下繼續進行機器人操作，可能會發生以下現象。形成不會發生錯誤的狀態。

- 鬆開固定零件，例如螺絲。
- 減速齒輪損壞。
- 增加機器人損壞的風險

開啟 CollisionDetect 命令並啟用偵測。(預設為開啟)

預設值因韌體版本而異。

Ver.7.2.1.x 或之後版本: 預設: 開啟

Ver.7.2.0.x 之前版本: 預設: 關閉

從 Ver.7.2.0.x 之前版本升級到 Ver7.2.1.x 或之後版本時: 預設: 關閉

重新啟動控制器以返回預設。

以下說明當偵測到錯誤 5057 或 5058 而沒有機器人或手臂的碰撞或接觸時，錯誤 B 的細節。

在高功率模式下

使用 PTRQ 命令檢查扭矩飽和。如果關節在 PTRQ 命令中輸出「1」，則會發生轉矩飽和。

在此情況下，請確保 **Weight** 設定正確且符合夾具的重量。

此外，請確保對 **SCARA** 機器人的第 4 關節和 6 軸機器人的第 6 關節的 **Inertia** 設定正確。

接下來，使用 **Ptrq** 命令通過多個關節(6 軸機器人的 #2，#3 和 #5 關節)在同一方向上操作並繞著長物件投擲的組合運動，確保沒有扭矩飽和。

如果發生扭矩飽和，請降低 **Accel** 命令的加/減速，直到沒有扭矩飽和為止(值: **Ptrq** 中顯示 1.0 以下)。

同樣，由於輸入到控制器的電源電壓降低，可能會出現扭矩飽和。檢查電源電壓是否在規格範圍內。

如果要使用，可以開啟/關閉每個設備的碰撞偵測功能，不必因設備相容性保證或類似原因而執行那些錯誤偵測。

如果同時發生其他錯誤，請先採取對策。

在低功率模式下

確保夾具的重量在規格範圍內。

另外，在 6 軸機器人的第 4 關節和第 5 關節發生錯誤時，請檢查扭矩飽和。發生扭矩飽和時，低功率模式無法握持較長的物件。在高功率模式下握持。

如果同時發生其他錯誤，請先採取對策。

結合以下運動和指令，立即停止扭矩飽和的結果。可以更快偵測到 **A** 和 **B** 的錯誤。

HP 運動: LimitTorqueStop 命令

LP 運動: LimitTorqueStopLP 命令

下面說明機器人手臂 **A** 的碰撞和接觸偵測的細節。

為了減少由於與周邊設備的碰撞而對手臂和夾具末端造成的損壞，有兩個功能: 碰撞偵測功能和扭矩限制功能。

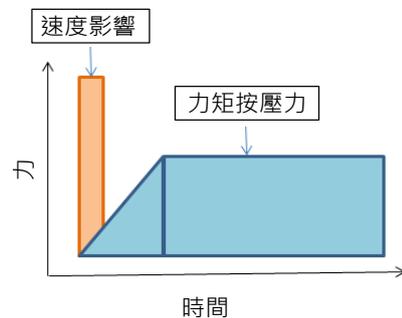
碰撞偵測功能可偵測到碰撞並立即停止機器人。

扭矩限制功能可限制碰撞時的扭矩，並立即停止機器人。

這些功能可降低碰撞時對機器人的損壞，但無法完全避免損壞。同樣，這些功能也不能用於人的安全的目的。

碰撞時施加在機器人上的力大致可以分為兩種，如右圖所示: 碰撞前速度的衝擊以及碰撞後馬達扭矩產生的衝壓力。

碰撞偵測功能和扭矩限制功能可減少碰撞後立即由衝壓力造成的損壞。這些功能對速度衝擊所造成的損壞沒有任何影響。



碰撞偵測功能透過用於機器人運動控制的速度偏差值(期望速度與實際速度之間的差異)偵測碰撞，該速度偏差值顯示出異常值，此異常值因碰撞而與正常運動有很大差異。

開啟 **CollisionDetect** 命令並啟用偵測。(預設: 開啟)

預設值因韌體版本而異。

Ver.7.2.1.x 或之後版本: 預設: 開啟

Ver.7.2.0.x 之前版本: 預設: 關閉

重新啟動控制器以返回預設。

啟用後，此功能將以偵測碰撞並立即停止機器人來減少馬達扭矩產生的衝壓力的時間。這樣可以將衝壓力降低約 20%。為了進一步減少損壞，請將此功能與扭矩限制功能一起使用。

碰撞偵測功能在「6.18.9 衝壓運動」中所述的衝壓運動和力覺操作期間會自動停用。

此外，在強大的接觸運動以及可能具有連續扭矩飽和的大幅加速和減速情況下，此功能可能會偵測錯誤。

要確認是否存在錯誤偵測的風險，請使用 PTRQ。

如果所有軸的 PTRQ 均小於 1，則不會有錯誤偵測的風險。

如果 PTRQ 為 1，表示軸上發生扭矩飽和。這表示施加了過大的加減速，對於馬達控制並不是最好。它還有損壞機械手臂的風險。在這種情況下，請採取以下對策。

對於接觸操作，

- 檢查 **Weight** 和 **Inertia** 設定是否合適
- 降低加減速
- 降低速度

進行接觸運動時:

- 降低接觸點的加減速
- 設定接觸深度為淺

如果要在不採取上述對策的情況下操作機械手臂，可以啟用和停用每個軸的功能。為要停用該功能的軸設定該功能為關閉。

有關命令和功能的詳細內容，請參見以下手冊。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ Language Reference

CollisionDetect Statement

CollisionDetect Function

6.18.11 扭矩限制功能

扭矩限制功能與「6.18.10 碰撞偵測功能」類似，可減少碰撞時的損壞。

在程式中使用的上限扭矩值上增加餘裕，規範用於此功能的扭矩限制值，從而避免發生故障。使用扭矩限制功能，可以減小衝壓力。

例如，如果將扭矩限制在 30%，則衝壓力也可以減少到 30%。另外，當扭矩達到上限值時，機器人會立即停止。立即停止機器人，可以獲得進一步的 20-30%降低效果。

當扭矩限制為 30%並立即停止機器人時，總共可獲得小於 25%或等效的降低效果。對於 SCARA 機器人，延伸軸的末端可能會被卡住並彎曲。為了減少彎曲軸的發生，建議使用此功能以獲得衝壓力之最大程度的減少。

如果發生故障，請對故障軸採取以下任何措施。

- 將 LimitTorqueStop 或 LimitTorqueStopLp 設定為關閉
- 增加 LimitTorque 或 LimitTorqueLp 的閾值

要將扭矩限制功能用於步進運動，請執行以下步驟。

- (1) 執行 PTCLR 並開始扭矩測量。
- (2) 執行步進運動。
- (3) 以 PTRQ 測量最大扭矩值，然後在其上增加餘裕。
- (4) 設定 LimitTorqueLP 與 LimitTorqueLPStop。

如果機器人在低功率運動中暫時停止，則可以獲得比正常程式操作或步進運動更大的值。在這種情況下，在測量 PTRQ 時執行暫時停止並將其包括在測量中。

有關命令和功能的詳細內容，請參見以下手冊。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ Language Reference

LimitTorque Statement, LimitTorque Function,

LimitTorqueLP Statement, LimitTorqueLP Function,

LimitTorqueStop Statement, LimitTorqueStop Function,

LimitTorqueStopLP Statement, LimitTorqueStopLP Function

以下是自動配置碰撞偵測功能和扭矩限制功能的範例程式。

程式重複執行稱為「all_ax_move」的運動。

程式啟用碰撞偵測功能，測量前五個動作中的最大扭矩，在測量值上增加餘裕(如果為 HighPower 則為 1.2 倍，如果為 LowPower 則為 1.4 倍)，並設定上限扭矩值以使機器人停止在上限扭矩。

這是從第六次開始自動設定以上述設定重複運動的例子。

上限扭矩值發生變化時，後續的 PTRQ 測量值將被視為「1.0」。如果將餘裕設定為 1.2 倍，則 PTRQ 將略大於 0.8；如果將餘裕設定為 1.4 倍，則 PTRQ 將略小於 0.7。

設定例子)

```

Function main
  Integer icnt
  Real rtrq(6)

  Motor On
  Power High
  Power Low
  Weight 8
  Speed 50
  Accel 80, 80

  icnt = 1
  PTCLR
  LimitTorque 100          'init HighPower limit torque
  LimitTorqueLP 100       'init LowPower limit torque
  CollisionDetect On
  Do
    Call all_ax_move
    Print PTRQ(1), PTRQ(2), PTRQ(3), PTRQ(4), PTRQ(5), PTRQ(6)
    icnt = icnt + 1
    If icnt = 5 Then
      If Power = 1 Then    'High power case
        Print "LimitTorque set"
        rtrq(1) = PTRQ(1) * 1.2 * LimitTorque(1) + 1.0
        rtrq(2) = PTRQ(2) * 1.2 * LimitTorque(2) + 1.0
        rtrq(3) = PTRQ(3) * 1.2 * LimitTorque(3) + 1.0
        rtrq(4) = PTRQ(4) * 1.2 * LimitTorque(4) + 1.0
        rtrq(5) = PTRQ(5) * 1.2 * LimitTorque(5) + 1.0
        rtrq(6) = PTRQ(6) * 1.2 * LimitTorque(6) + 1.0
        Print LimitTorque(1), LimitTorque(2), LimitTorque(3),
LimitTorque(4), LimitTorque(5), LimitTorque(6)
        LimitTorque rtrq(1), rtrq(2), rtrq(3), rtrq(4), rtrq(5),
rtrq(6)
        Print LimitTorque(1), LimitTorque(2), LimitTorque(3),
LimitTorque(4), LimitTorque(5), LimitTorque(6)
        LimitTorqueStop On
      Else                  'Low poser case
        Print "LimitTorqueLP set"
        rtrq(1) = PTRQ(1) * 1.4 * LimitTorqueLP(1) + 1.0
        rtrq(2) = PTRQ(2) * 1.4 * LimitTorqueLP(2) + 1.0
        rtrq(3) = PTRQ(3) * 1.4 * LimitTorqueLP(3) + 1.0
        rtrq(4) = PTRQ(4) * 1.4 * LimitTorqueLP(4) + 1.0
        rtrq(5) = PTRQ(5) * 1.4 * LimitTorqueLP(5) + 1.0
        rtrq(6) = PTRQ(6) * 1.4 * LimitTorqueLP(6) + 1.0
        Print LimitTorqueLP(1), LimitTorqueLP(2),
LimitTorqueLP(3), LimitTorqueLP(4), LimitTorqueLP(5),
LimitTorqueLP(6)
        LimitTorqueLP rtrq(1), rtrq(2), rtrq(3), rtrq(4),
rtrq(5), rtrq(6)
        Print LimitTorqueLP(1), LimitTorqueLP(2),
LimitTorqueLP(3), LimitTorqueLP(4), LimitTorqueLP(5),
LimitTorqueLP(6)
        LimitTorqueStopLP On
      EndIf
      If icnt > 5 Then
        icnt = 6
      Endif
    Loop While icnt > 0
  Fend

Function all_ax_move
  Integer icount
  Go JA(10, 10, 10, 10, 10, 10)
  Go JA(-10, -10, -10, -10, -10, -10)
Fend

```

6.18.12 負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

功能概述

自 EPSON RC 7.0 Ver.7.5.4 的版本起，支援「負載、慣性、離心率/偏移測量公用程式」。

此為在機器人上安裝您的末端夾具並測量後，設定下列 3 項參數的功能。

負載重量: 以 `weight` 命令指定

負載慣性: 以 `inertia` 命令指定

離心率值(使用 6 軸機器人時，係指從 J6 法蘭負載重心的偏移量)

測量方法與支援機種

有以下 2 種測量方法。

Static(以慢速移動進行測量)

盡可能地測量、計算出正確的參數值(會有誤差)。

Iteration(以高速移動進行測量)

並非測量正確數值，而是適當地使用馬達扭矩來設定對象參數值。特別是對於裝載較多、慣性較大且具離心率的末端夾具，所重視的是設定適當數值，使機器人在不受損害之下，與速度之間取得平衡。

依機器人的機種不同，Static 與 iteration 的測量有固定組合。以下於表 1、2 進行說明。

表 1: 6 軸機器人的測量方法與支援機種(Static & iteration)

測量參數	測量方法	測量速度	測量姿勢(各軸角度)、動作區域(各軸動作範圍的角度)					
			J1	J2	J3	J4	J5	J6
WEIGHT /OFFSET	Static	慢速	0 deg	0 deg	-3 to 3 deg	0 deg	-3 to 3 deg	0 deg
INERTIA	Iteration	高速	0 deg	0 deg	0 deg	0 deg	0 deg	270 to -360 deg

測量參數	測量方法	測量速度	version 1.3 支援機種 *1
			C4, C8, C12, C4-B, C8-B, C12-B VT6 *2, *3
WEIGHT/OFFSET	Static	慢速	○
INERTIA	Iteration	高速	○
測量組合			Staic & iteration

*1: 關於最新版本所支援的機種，請參閱專案資料夾的 `readme`。

*2: 不支援 N2、N6。

*3: 不支援壁掛式安裝型。

表 2: SCARA 機器人的測量方法與支援機種(Static & iteration 或 iteration only)

測量參數	測量方法	測量速度	測量姿勢(各軸角度)、動作區域(各軸動作範圍的角度)			
			J1	J2	J3	J4
WEIGHT	Static	慢速	0 deg	0 deg	0 to -50mm	0 deg
WEIGHT	Iteration	高速	0 deg	0 to 90 deg	0 mm	0, 180 deg
INERTIA	Iteration	高速	0 deg	0 deg	0 mm	-180 to 180 deg
離心率	Iteration	高速	0 to 90 deg	-75 to 90 deg	0 mm	-360 to 360 deg
離心率 (RS3、RS4 用)	Iteration	高速	0 to 90 deg	55 to 220 deg	0 mm	-360 to 360 deg

測量參數	測量方法	測量速度	version 1.3 支援機種 *1		
			GX4, GX8 GX4-B, GX8-B GX10-B, GX20-B LS3-B, LS6-B, LS10-B, LS20-B *2	RS3, RS4	G3, G6, G10, G20 *3 T3, T6, T3-B, T6-B LS3, LS6, LS20 LS3-B*V1, LS6-B*V1
WEIGHT	Static	慢速	○	-	-
WEIGHT	Iteration	高速	-	○	○
INERTIA	Iteration	高速	○	○	○
離心率	Iteration	高速	○	-	○
離心率 (RS3、RS4 用)	Iteration	高速	-	○	-
測量組合			Static & iteration	Iteration only	

*1: 關於最新版本所支援的機種，請參閱專案資料夾的 readme。

*2: LS3-B*V1/LS6-B*V1 除外

*3: 不支援 G1。

測量準備

測量時請確保動作所須的空間，並在機器人上安裝末端夾具後進行測量。動作範圍依機種與所支援的測量方法而有所不同。詳細資訊請參閱表 1、2。本測量公用程式在模擬器上亦可動作。動作範圍請事先用模擬器加以確認。大致上的測量時間亦可用模擬器加以確認。高速下的測量會進行 speed 100、accel 100,100 的高速移動。不具備承受高速之強度的末端夾具，無法進行測量。此外，為使機器人在寬廣的動作範圍內動作，測量時請不要連接佈線或管線等。

執行測量與測量時間

執行以 SPEL+語言所編寫的程式，進行測量。

保存位置: C:\EpsonRC70\projects\Utilities(預設安裝的位置)

專案名稱: WeightInertiaMeasurement

請從 main 函數開始執行。

使用 6 軸機器人時: 依負載、偏移、慣性的順序進行測量。

使用 SCARA 機器人時: 依負載、慣性、離心率的順序進行測量。

測量時間為 4 到 13 分鐘。高可搬重量(20kg)SCARA 機器人所需的測量時間最長。

確認測量開始與慢速下的動作範圍

測量開始前，會顯示下列訊息。

```
Start Measurement: [y: yes, n: no]:  
?
```

要進行測量時，輸入「y」或「Y」。輸入其他文字時，將會結束測量。

輸入「y」或「Y」後，將會在慢速之下確認所有測量的動作範圍後，執行各項測量。請確認動作範圍無誤。測量時間為 2 到 4 分鐘。

顯示測量開始前的設定參數

測量開始前的 3 項設定參數，如下列所示。在開始測量後，參數將會受到變更。因此測量後要回復原有參數時，請手動修改。

使用 SCARA 機器人的範例:

```
Current Weight: 1 kg, Current Inertia: 0.016 kgm2, Current  
Eccentricity: 0 mm.
```

使用 6 軸機器人的範例:

```
Current Weight: 1 kg, Current Inertia: 0.03 kgm2, Current  
Offset: 0 mm.
```

經由執行測量來設定參數

測量開始後，上述 3 項參數會受到變更，依照測量順序確定後將設定在控制器上。在 3 項參數全部設定完成後，測量便會結束。中途停止測量時，無法保證參數值能設定完成。無法從中途繼續進行測量。中途停止測量時，請從頭重新執行測量。

關於測量的詳細資訊及顯示於 Run 視窗的內容

測量範例如下列所示。「<<」為補充說明。

6 軸機器人測量範例(C8・測量組合: Static&Iteration)

```
Weight,Inertia,Offset/Eccentricity Measurement Utility ver. 1.0.0. <<顯示 version  
2022/9/7 10: 39: 52  
Model: C8-A701S, PerformMode 0  
Max Weight: 8 kg, Max Inertia: 0.15 kgm2, Max Offset: 300 mm.  
Current Weight: 1 kg, Current Inertia: 0.03 kgm2, Current Offset: 0 mm. <<目前設定值  
ROBOT MOVEMENT AREA  
WEIGHT,OFFSET Measurement Movement Area: J1, J2, J4, J6 [0 deg.]; J3, J5 [-3 to 3  
deg.]  
INERTIA Measurement Movement Area: J1, J2, J3, J4, J5 [0 deg.]; J6 [270 to -360 deg.]  
Start Measurement: [y: yes, n: no]:  
?y <<確認測量開始  
WEIGHT,OFFSET Measurement Movement Area: J1, J2, J4, J6 [0 deg.]; J3, J5 [-3 to 3  
deg.]  
Area Movement Check [Low Power Mode]<<在負載與偏移的測量動作範圍中進行慢速移動  
INERTIA Measurement Movement Area: J1, J2, J3, J4, J5 [0 deg.]; J6 [270 to -360 deg.]  
Area Movement Check [Low Power Mode]<<在慣性的測量動作範圍中進行慢速移動  
-----  
Start of WEIGHT,OFFSET Measurement for 6axis [Static Method]  
-----  
Warm up Movement: J3, J5 (Repeats 10 times)[High Power Mode] <<暖機動作  
Start Measurement J3, J5 (Repeats 6 times)  
Measurement 1. <<開始測量負載與偏移，測量次數為 6 次  
Measurement 2.  
Measurement 3.  
Measurement 4.  
Measurement 5.  
Measurement 6.  
-----
```

```

WEIGHT 5.7 kg, OFFSET 35 mm <<負載與偏移的測量及設定值
-----
WEIGHT,OFFSET Measurement and Settings Completed.
-----
Start of INERTIA Measurement for 6axis [Iteration Method]
-----
Current weight : 5.7 kg, Current offset : 35 mm
Warm up Movement: J6 (Repeats 5 times)[High Power Mode] <<暖機動作
Start INERTIA Measurement: J6
Measurement 1. <<開始測量慣性，測量次數從1次到上限12次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
-----
INERTIA : 0.13 kg*m2 <<慣性測量值
-----
INERTIA Measurement and Settings Completed.
-----
WEIGHT : 5.7 kg, INERTIA : 0.13 kg*m2, OFFSET : 35 mm <<測量結果與設定值
-----
motor off
2022/9/7 10: 43: 19
----- COMPLETE -----

```

SCARA 機器人測量範例(GX8 · 測量組合: Static&Iteration)

```

Weight,Inertia,Offset/Eccentricity Measurement Program ver. 1.0.0. <<顯示 version
2022/9/7 10: 52: 40
Model: GX8-A553S, PerformMode 0
Max Weight: 8 kg, Max Inertia: 0.16 kgm2, Max Eccentricity: 150 mm.
Current Weight: 4 kg, Current Inertia: 0.01 kgm2, Current Eccentricity: 0 mm. <<目前設定值
ROBOT MOVEMENT AREA
WEIGHT Measurement Movement Area: J1, J2 [0 deg.]; J3 [0 to -50 mm.]; J4 [0 deg.]
INERTIA Measurement Movement Area: J1 [0 deg.]; J2 [90 deg.]; J3 [0mm]; J4 [-180 to 180 deg.]
ECCENTRICITY Measurement Movement Area: J1 [0 to 90 deg.]; J2 [-75 to 90 deg.]; J3 [0mm]; J4 [-360 to 360 deg.]
Start Measurement: [y: yes, n: no]:
?y
WEIGHT Measurement Movement Area: J1, J2 [0 deg.]; J3 [0 to -50 mm.]; J4 [0 deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode] <<在 weight 的測量動作範圍中進行慢速移動
INERTIA Measurement Movement Area: J1 [0 deg.]; J2 [90 deg.]; J3 [0mm]; J4 [-180 to 180 deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode] <<在慣性的測量動作範圍中進行慢速移動
ECCENTRICITY Measurement Movement Area: J1 [0 to 90 deg.]; J2 [-75 to 90 deg.]; J3 [0mm]; J4 [-360 to 360 deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode] <<在離心率的測量動作範圍中以慢速進行動作
-----
Start of WEIGHT Measurement for SCARA [Static Method]
-----
Warm up Movement: (Repeats 10 times)[High Power Mode] <<以高速進行暖機動作
Start WEIGHT Measurement: J3 (Repeats 5 times)
Measurement 1. <<開始測量 WEIGHT，測量次數為5次
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
-----
WEIGHT : 5.1 kg <<負載測量值
-----
WEIGHT Measurement and Settings Completed.
-----
Start of INERTIA Measurement for SCARA [Iteration method]
-----
Current Weight: 4.2 kg
Warm up Movement: (Repeats 5 times)[High Power Mode] <<暖機動作
Start Inertia Measurement: J4
Measurement 1. <<開始測量慣性，測量次數從1次到上限12次左右
Measurement 2.
Measurement 3.

```

6. SPEL+語言

```
Measurement 4.
Measurement 5.
Measurement 6.
-----
INERTIA : 0.07 kg*m2 <<慣性測量值
-----
INERTIA Measurement and Settings Completed.
-----
Start of ECCENTRICITY Measurement for SCARA [Iteration Method]
-----
Current weight : 5.1 kg, Current inertia : 0.07kgm2
Warm up Movement: (4 movements x 1 set) [High Power Mode] <<以高速進行暖機動作
Start ECCENTRICITY Measurement: J1-J4
Measurement 1. <<開始測量離心率，測量次數從 1 次到上限 13 次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
-----
ECCENTRICITY : 90 mm <<測量結束，執行數值設定
-----
ECCENTRICITY Measurement and Settings Completed.
-----
WEIGHT : 5.1 kg, INERTIA : 0.07 kg*m2, ECCENTRICITY : 90 mm
-----
motor off
2022/9/7 10: 57: 54
----- COMPLETE -----
```

SCARA 機器人 WEIGHT 的 Iteration 方法 測量範例(LS6B，測量組合: Iteration only)

Inertia 與離心率值的測量，與上述 GX8 範例為相同動作故在此省略。

```
-----
Start of WEIGHT Measurement for SCARA [Iteration Method]
-----
Warm up Movement: (Repeats 6 times) [High Power Mode] <<以高速進行暖機動作
Start WEIGHT Measurement: J2
Measurement 1. <<開始測量 WEIGHT，測量次數從 1 次到上限 13 次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
Measurement 6.
-----
WEIGHT : 1 kg <<測量結束，執行數值設定
-----
WEIGHT Measurement and Settings Completed.
```

注意事項

- 本功能對 6 軸機器人測量手臂 6 的末端負載，對 SCARA 機器人則測量安裝於軸的負載。關於工件部分的負載，請安裝等量的物品後進行測量，或另行加計於設定。請將安裝於 6 軸機器人的手臂 3 與 5，以及安裝於 SCARA 機器人的手臂 2 的負載換算為等價重量後，另行加計於設定。
- Weight 設定值、inertia 設定值設有最小值(約為最大值的 10%到 20%)。0kg, 0kgm², 不會設定接近於此的數值。未滿最小值的輕量末端夾具在設定時，會以最小值計算。以模擬器執行時，會設定為最小值。
- CollisionDetect 建議使用預設的「ON」。可用 CollisionDetect 命令確認目前的設定。
 - > CollisionDetect
ON, ON, ON, ON (模擬器始終設為 OFF)

- 本測量以下列設定進行。
performmode: 0 (normal)
accel: 100
 請使用本設定，將 **performmode** 設為「normal」，**accel** 則以「100」為上限。若以「normal」以外的設定使用 **performmode** 時，請同時變更本測量的模式。變更時請手動修改下列 **Gperformmode** 變數，重新創建後再執行。

```

"Function main
    GPerformMode = 0 '0: normal, 1: boost, 2: low
vibration
    main2
Fend"

```
- 在不支援 **perform** 模式的機器人上，使用「0」以外的數值時，會顯示下列訊息並結束。

```

PerformMode 1 is not supported in this robot.
-- end --"

```
- 本測量結果可用於使用相同末端夾具的同機種之設定上。無法用於不同機種的設定(手臂長度不同時亦無法沿用)。請重新以適用的機種進行測量。
- 中途發生錯誤時，請強制結束程式，並排除錯誤發生原因(末端夾具過度載重、機器人發生碰撞等)後，重行執行。
- 在各項測量時，以及所有測量均結束後，有可能出現下列警告訊息。

```

"Warning: XXXXX over specification, please check the
end-effector." (XXXXX 為 Weight、Inertia、Offset、
Eccentricity)

```

 相對於該參數之下，測量值過大。本測量程式會在設定最大值後結束，但請確認末端夾具的設計，檢視其規格是否有問題。
- 對於不支援的機種會顯示下列訊息，不會進行測量並結束。

```

N2-A450SR is not supported.
-- end --"

```
- 使用壁掛式安裝型 6 軸機器人時，會顯示下列訊息並結束。

```

Wall mounted type manipulators are not supported.
C8-A701SW is not supported.
-- end --"

```

6.19 使用機器人點

機器人點是在機器人工作空間中定義位置的一組座標。對於 SCARA 和 Cartesian 機器人，是利用參考直角座標空間內的位置資料(X, Y, Z)、以及在直角座標 Z 軸附近旋轉的方向資料(U)來定義點。

對於 6 軸機器人，是利用工具座標系統與參考直角座標系統的相對位置及方向來定義點。點是以位置資料(X, Y, Z)指定，方向則以對應 roll(Z 軸附近旋轉)、pitch(Y 軸附近旋轉)及 yaw(X 軸附近旋轉)的方向資料(U, V, W)指定。

安裝附加 ST 軸時，點是以各附加軸(S, T)的位置資料指定。

點的 X、Y 及 Z 座標係以公釐為單位。U、V 及 W 座標則以度為單位。

根據軸的類型而定，點的 S 和 T 座標可以公釐或度為單位。

點的參照方式為字母 P 加上整數或整數運算式、或透過在點文件編輯器中定義的標籤，或[機器人管理器]-[步進示教]頁面。

6.19.1 定義點

您可在程式聲明、點編輯器視窗、[機器人管理器]-[步進示教]頁面或[命令]視窗中定義點。

在程式聲明或命令視窗中，您可將座標指派給某個點，或定義位於目前機器人手臂位置的點。

```
P1 = XY(200, 100, -25, 0)    '將座標指派給P1點
Pick = XY(300, 200, -45, 0) '將座標指派給pick點
P10 = Here                  '將點指派給目前位置
```

6.19.2 透過點標籤參照點

您可將名稱指派給點編號，以在程式中依名稱參照各點。請從點編輯器(請參閱 編輯點)或[機器人管理器]-[步進示教]頁面指派名稱。當用於相同點文件時，名稱的點編號必須是唯一的。

點標籤最多可包含 32 個單字節英數字元、日文及底線字元或 16 個雙字節字符。字元可以使用大寫或小寫。第一個字只能使用字母及日文。

```
For i = 0 To 10
  Go pick
  Jump place
Next i
```

6.19.3 使用變數參照點

使用字母 **P**，其後加上代表目前參照之點編號的變數名稱(加上括號)。

```
For i = 0 To 10
  Go P(i)
Next i
```



雖然您可在[命令]視窗中定義點以進行測試，不過還是建議您在程式、點編輯器或[機器人管理器]-[步進示教]頁面中定義所有點。在[命令]視窗中定義的點，將在創建專案或運行程式時從記憶體清除，除非您執行「**SavePoints**」。

6.19.4 在程式中使用點

啟動程式時，會裝載機器人的預設點文件。您也可以使用 **LoadPoints** 聲明裝載其他點。

```
Function main
  Integer i

  LoadPoints "modell.pts"
  For i = 0 To 10
    Jump pick
    Jump place
  Next i
Fend
```

6.19.5 將點導入程式

使用 **ImportPoints** 聲明運行程式時，您可將點導入目前專案。

```
Function main
  Integer i

  ImportPoints "c: \models\modell.pnt", "robot1.pnt"
  LoadPoints "robot1.pnt"
  For i = 0 To 10
    Jump pick
    Jump place
  Next i
Fend
```

6.19.6 保存及裝載點

使用「**LoadPoints**」可在目前專案中裝載點文件。您可以選擇性地指定 **Merge** 參數，合併檔案中的點與已裝載的點。

使用「**SavePoints**」可在點文件中保存點。如果點檔文件於目前專案中，會在完成連接且相同專案開啟時在 **PC** 上更新。

如果點文件不在目前專案中，將不會在 **PC** 上自動更新。視需要使用「專案同步」，將檔案複製到 **PC**。



注意

- 如果執行了專案同步，則重建程式。

6.19.7 點屬性

根據機器人類型而定，每個點定義可以選擇性地指定本地編號及各種手臂方向。您可以在點指派聲明中指定點屬性，或使用個別聲明及函數來改變已定義點的屬性。

本地點屬性

若要在指派聲明中指定某點的本地座標系統編號，請添加一個斜線(/)，並在該點座標之後加上本地編號。

```
P1 = XY(300, -125.54, -42.3, 0) /1 'P1位於本地1
```

本地編號也可以是加上括號的運算式。

```
P2 = P3 /(mylocal)
```

使用 **PLocal** 函數及聲明可讀取及設置點的本地屬性。

夾具點屬性

若要指定 **SCARA** 或 **6 軸** 機器人的方向，請添加一個斜線(/)，再加上 **L**(左邊方向)或 **R**(右邊方向)。

```
P2 = XY(200, 100, -20, -45) /L '夾具方向為左邊
```

```
P3 = XY(50, 0, 0, 0) /2 /R '右邊位於本地2
```

您可使用 **Hand** 聲明及函數讀取及設置點夾具方向。

```
Hand P1, Righty
```

肘部點屬性

若要在點指派聲明中指定 **6 軸** 機器人的肘部方向，請添加一個斜線(/)，再加上 **A**(肘上方向)或 **B**(肘下方向)。

肘部方向為下方。

```
P1 = XY(0, 600, 400, 90, 0, 180) /B
```

您可使用 **Elbow** 聲明及函數讀取及設置點肘部方向。

腕部點屬性

若要在點指派聲明中指定 **6 軸** 機器人的腕部方向，請添加一個斜線(/)，再加上 **NF**(不翻轉腕部方向)或 **F**(翻轉腕部方向)。

腕部方向為翻轉。

```
P2 = XY(0, 600, 400, 90, 0, 180) /F
```

您可使用 **Wrist** 聲明及函數讀取及設置點腕部方向。

J4Flag 和 J6Flag 點屬性

在工作空間的某些點中，**6 軸** 機器人可以使用相同位置及方向，即使第四關節或第六關節旋轉 **360 度** 也無妨。為了區別這些點，程式已提供 **J4Flag** 和 **J6Flag** 點屬性。這些旗標可讓您指定特定點的關節 **4** 和關節 **6** 的位置範圍。

若要在點指派聲明中指定 **J4Flag**，請先添加一個斜線(/)，再加上 **J4F0**($-180 < \text{第四關節角度} \leq 180$)或 **J4F1**($\text{第四關節角度} \leq -180$ 或 $180 < \text{第四關節角度}$)。

```
P2 = XY(0, 600, 400, 90, 0, 180) /J4F1
```

若要在點指派聲明中指定 **J6Flag**，請先添加一個斜線(/)，再加上 **J6F0**($-180 < \text{第六關節角度} \leq 180$)、**J6F1**($-360 < \text{第六關節角度} \leq -180$ 或 $180 < \text{第六關節角度} \leq 360$)或 **J6Fn**($-180 * (n+1) < \text{第六關節角度} \leq -180 * n$ 或 $180 * n < \text{第六關節角度} \leq 180 * (n+1)$)。

```
P2 = XY(50, 400, 400, 90, 0, 180) /J6F2
```

J1Flag 和 J2Flag 點屬性

在工作空間的某些點中，RS 系列可以使用相同位置及方向，即使第一關節或第二關節旋轉 360 度也無妨。為了區別這些點，程式已提供 J1Flag 和 J2Flag 點屬性。這些旗標可讓您指定特定點的關節 1 和關節 2 的位置範圍。

若要在點指派聲明中指定 J1Flag，請先添加一個斜線(/)，再加上 J1F0(-90 < 第一關節角度 <= 270)或 J1F1(-270 <= 第一關節角度 <= -90 或 270 < 第一關節角度 <= 450)。

```
P2 = XY(-175, -175, 0, 90) /J1F1
```

若要在點指派聲明中指定 J2Flag，請先添加一個斜線(/)，再加上 J2F0(-180 < 第二關節角度 <= 180)或 J2F1(-360 <= 第二關節角度 <= -180 或 180 < 第二關節角度 <= 360)。

```
P2 = XY(300, 175, 40, 90) /J2F1
```

J1Ang 和 J2Flag 點屬性

在機器人座標系統的原點，RS 系列可以使用相同位置及方向，即使第一關節旋轉也無妨。為了區別這些點，程式已提供 J1Ang 點屬性。

6.19.8 擷取及設置點座標

使用 CX、CY、CZ、CU、CV、CW、CS 及 CT 命令，取得並設置點的座標。

```
xcoord = CX(P1)
P2 = XY(xcoord, 200, -20, 0)
ycoord = CY(P*)      ' 取得目前Y位置座標
```

```
CX(pick) = 25.5
CY(pick) = CY(pick) + 2.3
```

6.19.9 點更改

有幾種方式可以在不重新示教的情況下修改點。您可利用相對偏移或絕對值來改變一或多個座標值。

若要設置座標的絕對值，請輸入一個冒號，其後加上軸字母及數值。

若要將相對偏移添加至座標，請輸入一個軸字母，其後加上偏移值或運算式(以括號括住)。如果偏移為負值，則在軸字母之前加上負號。如果省略括號，括號將會自動添加。

```
Go P1 -Z(20)                以-20mm的z偏移移至P1
Go P1 : Z(-25)             以-25mm的z絕對位置移至P1
Go P1 -X(20) +Y(50) : Z(-25) 以X和Y相對偏移及Z的絕對位置移至P1
```

6 軸機器人的點交替

在 SPEL+ 程式中藉由橫搖 (U)、俯仰 (V) 和偏航 (W) 改變方向時，將角度增加到 V 和 W 軸(例如+V (10)，+W (10))並不表示機器人座標系統中 Y 和 X 軸的旋轉。要在教導點後更改方向(U, V 和 W)，請以機器人管理器中的 Jog & Teach 將機器人設定為實際姿勢。

6.20 輸入及輸出控制

6.20.1 硬體 I/O

標準控制器具有 24 個輸入及 16 個輸出。

購買 I/O 板後，可增加輸入及輸出。可以使用現場匯流排 I/O 主控端選配件及現場匯流排 I/O 從動端選配件來擴充 I/O。另外，您可以使用類比 I/O 板選配件輸入/輸出類比信號。請參閱 11.輸入及輸出。



T 系列和 VT 系列機械手無法使用擴展 I/O 板。

6.20.2 記憶體 I/O

有 128 位元組(1024 位)的記憶體 I/O。在同步多工處理時，記憶體 I/O 特別有用。每個記憶體位可視為一個輸入及一個輸出。

記憶體 I/O 使用包含「Mem」前置字元的命令。

6.20.3 I/O 命令

命令	描述
In	讀取輸入資料的一個位元組(8 位)。
InW	讀取輸入資料的一個字(16 位)。
MemIn	讀取記憶體 I/O 的一個位元組(8 位)。
MemInW	讀取記憶體 I/O 的一個字(16 位)。
MemOff	關閉一個記憶體 I/O 位。
MemOn	開啟一個記憶體 I/O 位。
MemSw	讀取記憶體 I/O 的一個位的狀態。
Off	關閉一個輸出位。
On	開啟一個輸出位。
Out	設置/讀取輸出資料的一個位元組(8 位)。
OutW	設置/讀取輸出資料的一個字(16 位)。
Oport	讀取一個輸出位的狀態。
InBCD	讀取輸入資料的一個位元組(以 BCD(二進位編碼小數)格式)。
OpBCD	輸出輸出資料的一個位元組(以 BCD 格式)。
Sw	讀取硬體輸入或記憶體輸入的一個位的狀態。

6.21 使用 Trap

Trap 可讓程式跳至標籤，或在發生特定事件時調用函數。

Trap 分成下列兩種：

- 4 Trap 由使用者定義的輸入啟動
- 7 Trap 由系統啟動

您應讓設陷函數保持簡短，並避免持續迴圈。根據類型，部分 Trap 必須重設。此外，部分動作命令具有執行 Trap 函數的限制。

如需 Trap 聲明的詳細資訊，請參閱 SPEL+ Language Reference 手冊。

以下為 Trap 的簡單範例。在此範例中，開啟輸入 1 時，會執行 Sw1Trap 函數。

```
Function main
  ' 設置Trap
  Trap 1 Sw(1) = On Xqt Sw1Trap
Do
  RunCycle
Loop
Fend
Function Sw1Trap
  '開啟輸出1，持續兩秒
  On 1, 2
  '等待設陷狀況解除
  Wait Sw(1) = Off
  '重設Trap
  Trap 1 Sw(1) = On Xqt Sw1Trap
Fend
```

Trap	描述
Trap 1 - 4 Goto	由使用者所指定的輸入條件觸發。
Trap 1 - 4 Call	使用者設陷可使用 GoTo、Call 或 Xqt。
Trap 1 - 4 Xqt	
Trap Emergency Xqt	發生緊急停止時，會執行指定函數。
Trap Error Xqt	發生錯誤時，會執行指定函數。
Trap SgOpen Xqt	安全防護線路呈現開路狀態時，會執行指定函數。
Trap SgClose Xqt	安全防護線路呈現閉路狀態時，會執行指定函數。
Trap Pause Xqt	系統進入暫停狀態時，會執行指定函數。
Trap Abort Xqt	使用者或系統停止所有任務時(背景任務除外)，例如執行對應至 Abort All 的命令時，會執行指定函數。
Trap Finish Xqt	完成所有任務時(背景任務除外)，會執行指定函數。然而，在執行 Trap Abort 的情況下，函數將不會執行。

6.21.1 Trap 觸發系統狀況時的注意事項



■ **Forced**旗標

在 I/O 輸出命令(例如 On/Off 命令)中指定 **Forced** 旗標，可在緊急停止、安全門打開、示教模式或發生錯誤期間開啟 / 關閉 I/O 輸出。

請勿將以機械方式運作的外部設備(例如致動器)連接至指定 **Forced** 旗標的 I/O 輸出。否則，外部設備可能在緊急停止、安全門打開、示教模式或發生錯誤期間移動，而導致嚴重安全問題。

Forced 旗標在設計上適合用於無機械動作之外部設備(例如狀態顯示 LED)的 I/O 輸出。

緊急停止時輸出信號關閉

在系統配置 SPEL 控制器板的選項頁面中取消勾選「緊急停止時輸出信號關閉」，可在發生緊急停止之後使用 Trap Emergency Xqt 任務執行 I/O On/Off。如果勾選此核取方塊，將不保證透過控制器關閉及使用任務開啟的執行順序。

6.22 特殊任務

每個 SPEL+任務都可透過 **Pause** 輸入或安全門打開來暫停，或是透過緊急停止或錯誤來停止。因此，您無法創建監控整個系統的系統。

若要讓機器人控制器監控整個系統，您可參閱以下提供的特殊任務：

NoPause/NoEmgAbort 任務

您可創建在 **Pause** 輸入或安全防護打開時繼續執行處理工作的任務，方法為通過 **Xqt** 創建任務時將 **NoPause** 或 **NoEmgAbort** 指定為任務類型。

背景任務

您可創建在開啟控制器電源時啟動、並在 **Pause** 輸入或安全防護打開時繼續執行處理工作的任務。

這些特殊任務是相當實用的任務，但不當使用可能會降低系統的安全性。

使用這些任務時，務必瞭解下列事項。

6.22.1 使用特殊任務的注意事項



■ Forced 旗標

在 I/O 輸出命令(例如 On/Off 命令)中指定 **Forced** 旗標，可在緊急停止、安全門打開及發生錯誤期間啟動 I/O 輸出的 On/Off。

請勿將以機械方式運作的外部設備(例如致動器)連接至指定 **Forced** 旗標的 I/O 輸出。連接外部設備可能會導致嚴重安全問題，在緊急停止、安全門打開或發生錯誤期間進行操作亦是如此。

Forced 旗標在設計上適合用於無機械動作之外部設備(例如狀態顯示 LED)的 I/O 輸出。

NoEmgAbort 任務

發生緊急停止或錯誤時，請在完成錯誤處理之後立即結束任務。

若沒有結束 **NoEmgAbort** 任務，控制器不會變為 **Ready** 狀態，您也無法取消緊急停止或錯誤。您無法從 **NoEmgAbort** 任務執行 **Reset** 命令來自動取消緊急停止或錯誤。

NoEmgAbort 任務適用於 I/O 處理(與使用 Ethernet 的外部裝置之間不存在任何動作及通信)。因此，機器人動作命令等的命令無法在 **NoEmgAbort** 任務中執行。若使用這些命令，將會發生錯誤。有關這些命令的列表，請參閱下一節。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ Language Reference 中的 **Xqt**。

NoPause 任務

NoPause 會在 **Pause** 或安全門打開期間繼續操作。不過，當機器人正在操作 **NoPause** 任務時，任務會隨著機器人暫停而暫停。

背景任務

控制器運作時，背景任務始終存在，且此係設計用來監控整個系統及與外部裝置的通信。因此，機器人動作命令等的命令無法在背景任務中執行。若使用這些命令，將會發生錯誤。有關這些命令的列表，請參閱下一節。

此外，即使輸入 **Pause** 或開啟安全防護，背景任務也會繼續執行，因此不會影響控制器狀態轉換。

如需詳細資訊，請參閱 6.23 背景任務。

[緊急停止時輸出信號關閉]的設置

取消勾選此選項會在緊急停止之後使用 **NoEmgAbort** 任務或背景任務執行 I/O On/Off。如果勾選此核取方塊，將不保證透過控制器關閉及使用任務開啟的執行順序。

[安全防護打開停止所有任務]的設置

勾選此選項時，**NoPause** 任務會因安全門打開而停止。**NoEmgAbort** 任務或背景任務會繼續執行任務。

[啟動背景任務]的設置

使用背景任務時設置此選項。

[當 MainXX 函數啟動時清除全局]的設置

從背景任務使用全域變數時，請取消勾選此選項。勾選此核取方塊時，控制器會將變數初始化，且會發生任務的變數存取衝突。



■ **[啟動進階任務命令]的設置**

從背景任務執行以下命令時，請勾選此選項。

StartMain、Cont、Recover、Reset Error、Reset

從某個任務執行這些命令時，您必須瞭解各命令的規範，並確認系統適合使用。

不當使用(例如在迴圈中重複執行命令)會降低系統的安全性。

6.22.2 NoPause/NoEmgAbort 任務規範

依事件及任務分類的狀態

事件	任務類型		
	Normal	NoPause	NoEmgAbort
Pause 聲明 Pause 輸入 Pause 按鈕	暫停	繼續 *1	繼續
安全門打開	暫停 *2	繼續 *1 *2	繼續
自動模式期間發生錯誤	停止	停止	繼續
程式模式期間發生錯誤	暫停	暫停	繼續
緊急停止	停止	停止	繼續
Stop 按鈕 Stop 輸入	停止	停止	停止
Halt 聲明 Halt 按鈕	暫停	暫停	暫停
制動點	暫停	暫停	暫停
切換至示教模式	停止	停止	停止

*1 當機器人正在運作時，任務會隨著機器人暫停而暫停。

*2 當在[控制器]的[參數]頁面中勾選[緊急停止時輸出信號關閉]時，正常任務及 NoPause 任務會因安全門打開而停止。

任務執行

Normal	略過 Xqt 聲明中的任務類型，或在任務類型指定 Normal。 Xqt NormalTask Xqt NormalTask, Normal
NoPause	在 Xqt 聲明中指定 NoPause。 Xqt NoPauseTask, NoPause
NoEmgAbort	在 Xqt 聲明中指定 NoEmgAbort。 Xqt NoEmgAbortTask, NoEmgAbort

您無法在執行任務之後改變任務類型。

在程式開始時執行的 main 至 main63，會執行為正常任務。

在 Trap Xqt 中執行的任務類型係透過事件類型判定。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ Language Reference 中的 Trap。

依任務類型分類的限制命令

Normal	無限制
NoPause	無限制
NoEmgAbort	無法執行下列命令。 機器人動作的命令 視覺的命令 Reset、Xqt、Trap 等 如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ Language Reference 中的 Xqt。

6.22.3 NoPause/NoEmgAbort 任務範例

下列範例顯示監控控制器錯誤、並在發生錯誤時根據錯誤編號切換 I/O 開啟／關閉的程式。

ErrOn、EStopOn、SafetyOn 的程式範例詳見 EPSON RC+ 7.0 SPEL+ Language Reference。

```
Function main
    Xqt ErrorMonitor, NoEmgAbort
    :
    :
Fend

Function ErrorMonitor
    Wait ErrorOn
    If 4000 < SysErr And Syserr < 5999 Then
        Print "Mortion Error = ", SysErr
        Off 10, Forced
        On 12, Forced
    Else
        Print "Other Error = ", SysErr
        Off 11, Forced
        On 13, Forced
    EndIf
Fend
```

6.23 背景任務

6.23.1 背景任務的主要功能

背景任務的目的是監控整體單元的狀態，以及與外部裝置通信。

函數與 **BgMain**(指定作為「背景任務」的函數)將會在控制器啟動並裝載專案時，自動啟動作為任務 65。

若使用 **XQT** 命令在背景任務中創建另一任務，則創建的任務將會指派至任務 65(並以遞增排序指派至之後任務)，且將以背景任務的形式運作。此外，在背景任務中指定 **XQT** 命令的任務類型並沒有任何意義。

操作員不需要知道背景任務的運作情況，這類任務不會在緊急停止或安全防護信號輸入時停止。操作員輸入「PAUSE」或「ABORT」時，將不會停止背景任務。

從此意義上來說，背景任務就像是與系統密不可分的應用程式。

另一方面，操作機器人的執行命令、機器人的設置命令或圖像處理的命令，皆無法在背景任務中執行。



注意

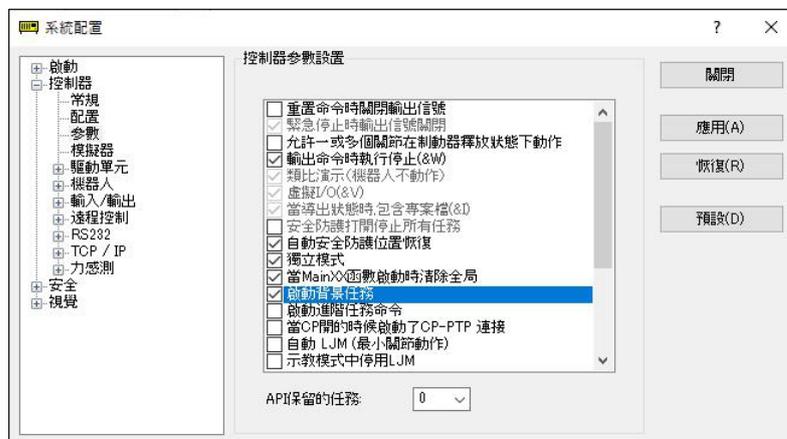
- 在從背景任務運作的 I/O 輸出命令中指定 **Forced** 旗標，可在緊急停止、安全門打開及發生錯誤期間啟動 I/O 輸出的 On/Off。

請勿將以機械方式運作的外部設備(例如致動器)連接至指定 **Forced** 旗標的 I/O 輸出。連接外部設備可能會導致嚴重安全問題，在緊急停止、安全門打開或發生錯誤期間進行操作亦是如此。

Forced 旗標在設計上適合用於無機械動作之外部設備(例如狀態顯示 LED)的 I/O 輸出。

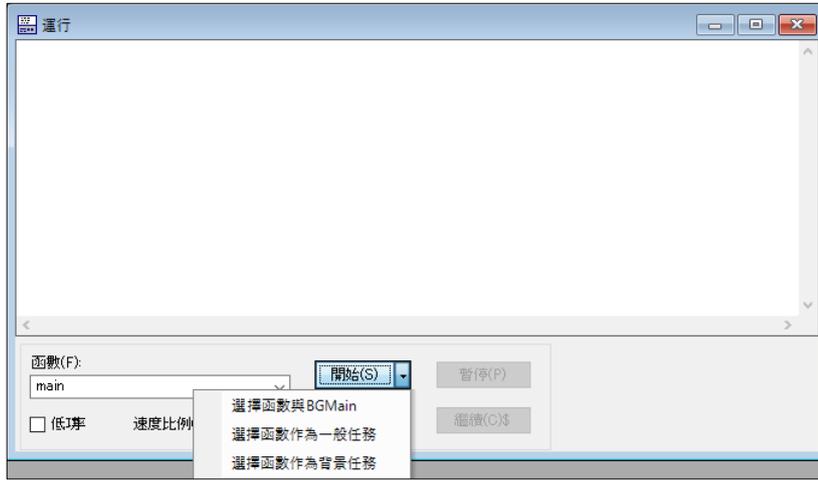
6.23.2 設置及啟動背景任務

使用背景任務時，首先必須在[設置]-[系統配置]-[控制器]的[參數]頁面中，勾選[啟動背景任務]。



當已勾選上述方塊且函數與 **BgMain** 存在於程式中時，將會在控制器啟動並裝載專案時自動啟動作為任務 65，並以「背景任務」的形式執行。

不過，在程式模式中，函數與 BgMain 將不會自動啟動。您必須使用[運行]視窗中的 <開始>按鈕才能啟動。
這是因為程式模式是用來創建程式並進行偵錯，因此不啟動函數與 BgMain 可提供更高的效率。

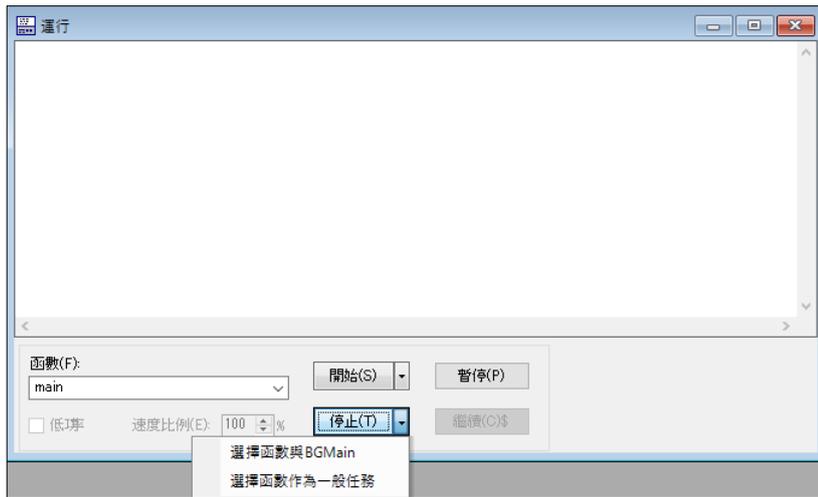


當控制器從程式模式轉換至自動模式時，函數與 BgMain 將會自動啟動。

6.23.3 暫停背景任務(從啟動狀態下)

背景任務的目的是監控整體單元的狀態，以及與外部裝置通信。它會在非背景任務啟動前先行啟動，並在非背景任務發生錯誤或由操作員終止時繼續運作。從此意義上來說，背景任務就像是不會停止運作的程式。

背景任務可在程式模式中偵錯。在[運行]視窗中，點擊<停止>按鈕下拉式功能表，即可選擇是否要終止背景任務。



在[任務管理器]視窗中，除使用<暫停/繼續>按鈕外，您可以比照非背景任務的做法來管理背景任務。您可在背景任務中設置中斷點，並通過程式碼。

一般來說，背景任務無法在自動模式中控制。此設計的目的是要防止在自動模式中恢復發生錯誤的背景任務。因此，建議您在程式模式中進行偵錯。在自動模式中使用背景任務之前，應特別注意通信錯誤是否已正確處理。

下表顯示背景任務受控制台操作影響的情況。

操作員視窗

按鈕	背景任務
開始	將不會受影響。
停止	將不會受影響。
暫停	將不會受影響。
繼續	將不會受影響。

遠程輸入

按鈕	背景任務
Start/Stop	將不會受影響。
Pause/Continue	將不會受影響。
Reset	將不會受影響。
Shutdown	將被停止。

運行視窗(程式模式)

按鈕	背景任務
開始	您可選擇任務啟動方式。
停止	您可選擇任務終止方式: 僅終止非背景任務或終止包含背景任務在內的所有任務。
暫停	將不會受影響。
繼續	將不會受影響。

任務管理器(程式模式)

按鈕	背景任務
停止(L) / 重新開始(R)	選擇背景任務時，您無法執行「停止(L) / 重新開始(R)」。
離開(Q)	選擇背景任務時，您可執行「離開(Q)」。
暫停(P)/繼續(C)	將不會受影響。
停止(S)	包含背景任務在內的所有任務將會停止。

中斷點(程式模式)

開關名稱	背景任務
Set a break point	您可將中斷點設為背景任務。 任務將會在中斷點暫停。
Step Into	可以使用
Step Over	可以使用
Continue	可以使用
Walk	可以使用，但動作命令無法從背景任務執行。

6.23.4 會在背景任務中發生錯誤的命令

下列命令禁止在背景任務中執行，否則將會發生錯誤：

- 有關機器人操作及操作設置的命令
- 有關視覺關聯指令的命令
- TRAP 命令

如果要以背景任務執行的程式包含下列命令，將會在執行時發生錯誤。

不過，使用有關機器人操作設置或機器人設置的命令來取得目前設置值或進行參照，則不會發生錯誤：

會導致錯誤的命令幾乎與 NoEmgAbort 相同，不過有些命令(例如 Xqt)可以在背景任務中執行。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ Language Reference 中的 Xqt。

6.23.5 背景任務及遠程控制

不論目前是有無執行背景任務，都不會影響遠程 I/O 輸 Ready、Running 及 Pause。例如，即使目前正在執行背景任務，當非背景任務(任務 1 ~ 32)正在執行時，READY 輸出將為 ON。

6.24 預先定義的常數

SPEL+程式中有使用幾個預先定義的常數。專案創建期間，這些常數的值會取代常數名稱。

更多詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 SPEL+ 語言參考

6.25 調用動態連結程式庫中的原生函數

EPSON RC+ 7.0 可讓您調用動態連結程式庫(DLL)中的原生函數。

其係用於複雜的算術處理，並可調用外部裝置的原生函數。

若要調用原生 DLL 函數，請使用 **Declare** 聲明(此為 SPEL+程式的函數定義命令)，並依照正常方式撰寫函數調用。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 SPEL+ Language Reference 中的 **Declare**。

調用原生 DLL 的範例

透過使用 Microsoft Visual Studio 2019 等開發工具，您可創建一個能從 SPEL+調用的原生 DLL。此處係以 Visual Studio 2019 為例，創建執行算術運算子的函數。

步驟 1: 決定原生 DLL 的變數類型

您必須規劃在 EPSON RC+ 7.0 中利用原生 DLL 進行轉換的資料類型。

EPSON RC+ 7.0 資料類型與 C/C++變數類型的對應表如下所示。

您無法使用 C/C++位元組類型及結構，因為 EPSON RC+ 7.0 沒有提供對應的資料。

EPSON RC+ 7.0 與 C/C++資料對應

EPSON RC+ 7.0	C/C++
Boolean	short
Byte	short
Short	short
Integer	short
Long	int
Real	float
Double	double
String	char [256] * 包含 Null

步驟 2: 創建原生 DLL

(1) 啟動 Visual Studio 2019。

在[] 中選擇「建立新的專案」。



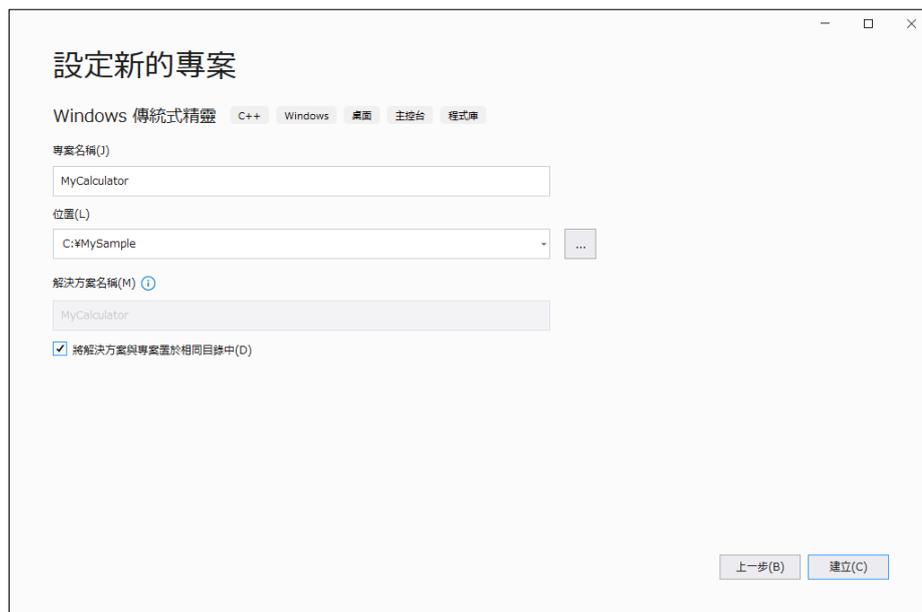
(2) 會出現[建立新專案]對話框。

在右邊的功能列表中選擇「Windows 傳統式精靈」。

點擊<下一步>按鈕。



- (3) 啟動 Windows 桌面嚮導。
在[專案名稱]中輸入專案名稱。(在此輸入「MyCalculator」)。
點擊<建立>按鈕。



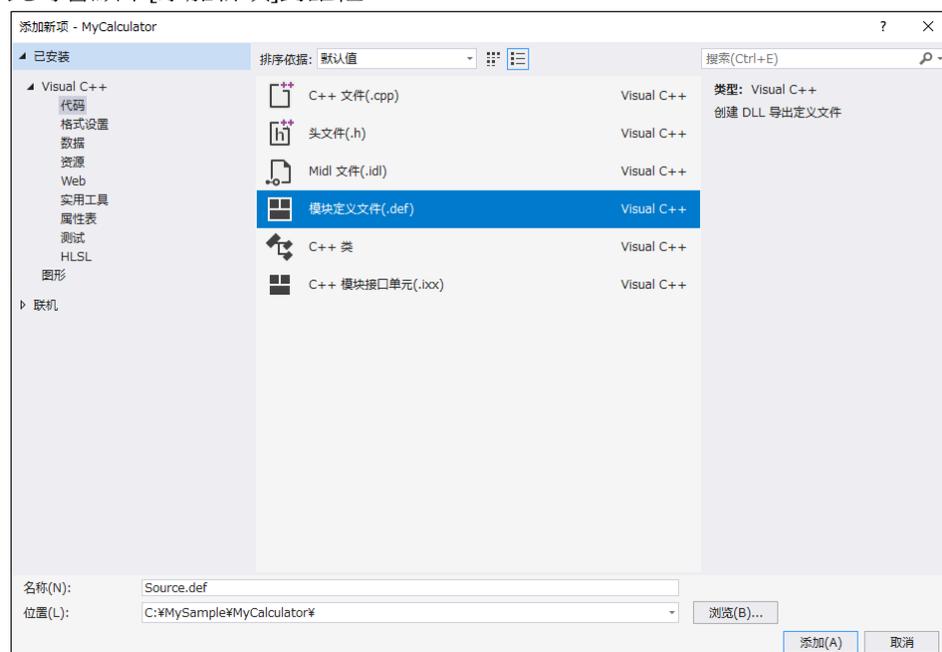
- (4) 勾選項目選項。
在[應用程式類型]中，選擇“動態連結程式庫 (.dll)”選項按鈕。
在[更多選項:]中，勾選[匯出符號]方塊。
點擊<確定>按鈕。



- (5) 接著會在 MyCalculator.cpp 中自動創建簡單的 fnMyCalculator 函數範例。將執行算術運算子的 MyArithmetic 函數添加至此檔案。

```
MYCALCULATOR_API float MyArithmetic(short value1, short
value2, char * kind )
{
    if ( !strcmp(kind, "add") )
    {
        return (float)(value1 + value2);
    }
    else if ( !strcmp(kind, "sub") )
    {
        return (float)(value1 - value2);
    }
    else if ( !strcmp(kind, "mul") )
    {
        return (float)(value1 * value2);
    }
    else if ( !strcmp(kind, "div") )
    {
        return (float)(value1) / (float)(value2);
    }
    else
    {
        strcat_s(kind, 10, " NG");
        return 0;
    }
}
```

- (6) 導出函數，以允許從 SPEL+調用。
 從 Visual Studio 2019 功能表中選擇[專案]-[添加新項]。
 此時會顯示[添加新項]對話框。



- 在對話方框左側的功能列表中選擇[Visual C++]-[Code]。
 在中間的列表中選擇“Module-Definition File (.def)”。
 在[Name:]中，輸入檔案名稱。
 (此處將 MyCalculator 設為檔案名稱。)
 點擊<Add>按鈕。

將「fnMyCalculator 函數」和「MyArithmetic 函數」註冊至已創建的
 「MyCalculator.def」檔案。

```
LIBRARY    "MyCalculator"
EXPORTS
    fnMyCalculator
    MyArithmetic
```

- (7) 創建專案及 DLL。
 選擇[Win32]作為 Visual Studio 2019 的解決方案平臺。然後從 Visual Studio 2019
 功能表選擇[創建]-[Build MyCalculator]。
 若不顯示任何錯誤，DLL 則將成功創建。



在 EPSON RC+ 7.0 中，64 位原生 DLL 不可用。此外，如果使用在 Visual
 Studio 2015 之前版本中創建的 DLL 時，必須事先安裝與該版本對應的運行時
 (runtime)。

步驟 3: 從 SPEL+調用 DLL 函數

您現在可從 SPEL+嘗試使用您的 DLL 函數。



在從 EPSON RC+ 7.0 調用函數之前，您必須先偵錯並徹底檢查，確保正常運作。若原生函數發生錯誤(例如系統錯誤)，EPSON RC+ 7.0 將無法正常運作。

- (1) 將創建的 MyCalculator.dll 複製到 EPSON RC+ 7.0 專案資料夾(例如: C:\EpsonRC70\projects\dlldcall)。
- (2) 定義在 SPEL+程式中執行算術運算子的 DLL 函數，並在 Function main 中撰寫 MyArithmetic 的函數調用。

```

Declare MyArithmetic, "MyCalculator.dll" (value1 As Integer,
value2 As Integer, ByRef calc$ As String) As Real

Function main

    Real result;
    String calc$

    calc$ = "add"
    result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
    Print "1+2=", Str$(result)
    calc$ = "sub"
    result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
    Print "1-2=", Str$(result)
    calc$ = "mul"
    result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
    Print "1*2=", Str$(result)
    calc$ = "div"
    result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
    Print "1/2=", Str$(result)

Fend

```

- (3) 創建並執行專案。
此時會顯示以下結果。

```

1+2=3
1-2=-1
1*2=2
1/2=0.5

```



在創建專案之前，務必將原生 DLL 成功複製到專案資料夾。若沒有成功，將會出現警告或錯誤。

如果使用第三方製作的 DLL 作為原生 DLL，請注意該 DLL 的依賴關係。如果依賴項的從屬 DLL 不在專案資料夾，或 Windows 環境變數 PATH 設置的資料夾中，則會發出警告或錯誤。

7. 創建 SPEL+應用程式

7.1 設計應用程式

7.1.1 創建簡易的應用程式

最簡易的 SPEL+應用程式具有一個程式及一個點文件。這就是創建新專案時為您自動定義的應用程式。其會創建一個命名為「Main.prg」的空白程式及命名為「Points.pts」的空白點文件。

撰寫及運行簡易應用程式

1. 從[專案]功能表選擇[New Project]，以創建新專案。
2. 在為您所創建的「Main.prg」檔案中，撰寫原始程式碼。
3. 使用[機器人管理器]-[步進示教]頁面示教機器人點。
4. 從[運行]功能表中選擇[運行]視窗或按下 F5([Start]命令的快捷鍵)，即可運程式。

7.1.2 應用程式佈局

在撰寫應用程式之前，您必須先決定應用程式的功用及專案的建構方式。以下提供一些一般準則。

程式

每個專案最多可包含 64 個可從操作員視窗、遠程控制、RC+ API 或 GUI Builder 啟動的程式。每個程式都具有一個開始函數，如下表所示。

程式編號	程式名稱	開始函數
0	main	main
1	main1	main1
2	main2	main2
3	main3	main3
4	main4	main4
5	main5	main5
6	main6	main6
7	main7	main7
...
63	main63	main63

您的專案一定要定義 function main，如此才能啟動 main 程式。其他程式為選用。若在操作員介面使用操作員視窗，您可在[專案]-[屬性]-[Operator setting]-[操作員視窗]中為專案所用的每個程式定義有意義的名稱。

操作員介面

操作員視窗

使用 EPSON RC+ 7.0 提供的操作員視窗。您可配置 EPSON RC+ 7.0，以在 Windows 啟動後讓 EPSON RC+ 7.0 在自動模式中啟動，這將會自動開啟操作員視窗。

操作員最多可選擇 64 個程式。此外，操作員也能選擇性地使用暫停／繼續按鈕、I/O 監視器、機器人管理器及系統歷史記錄觀看器。

若要使用操作員視窗來啟動及停止程式，必須從[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]將控制裝置設為「Self」。

有關配置 EPSON RC+ 7.0 自動啟動的詳細資訊請參閱 4.2.3 啟動模式。

遠程控制

使用遠程控制可開啟／關閉馬達、讓機器人回起始位、啟動程式等。您可使用簡易的按鈕方塊或連接 PLC。

使用遠程控制時，必須從[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]將控制裝置設為「Remote」。

使用 RC+ API 的 Windows 應用程式

使用 RC+ API 選配件及 Visual Basic、Visual C#或 Visual C++等 Windows 開發工具。如需詳細資訊，請參閱 RC+ API 手冊。

GUI Builder

若要使用 GUI Builder 選配件，請參閱 GUI Builder 手冊。

安全介面

使用防護門、安全墊、光柵等，避免操作員受傷。

機器人點、棧板、工具、本地

決定工作單元所需的點。在許多情況下，每一機器人只需要一個點文件。

善加利用 Pallets、Tools 及 Locals。在此處花費的時間，能為稍後的生產線節省好幾個小時的時間。例如，如果單元具有許多點，需要大量的示教時間，則可考慮使用 Locals，以便在夾具末端發生損壞或需要更換時，僅需要重新定義 Locals，而不必重新示教所有點。

嘗試使用自動或半自動程序進行設計，以校準 tools 和 locals。即使以手動方式定義，您亦應撰寫有關定義方法的說明，以便重複該程序。

輸入及輸出

在設計階段提前佈局您的 I/O。在程式中使用 I/O 標籤。如果需要不只 24 個輸入或 16 個輸出，則必須選購額外的 I/O 板。此外，您也可以使用 Fieldbus 選配件，讓控制器可以成為 Fieldbus slave。

周邊設備

機器人控制器提供一個 RS-232C 連接埠的標準配置。您也可以加裝選購的 RS-232C 擴展板，最多可添加至 5 個連接埠。如需詳細資訊，請參閱 13. RS-232C 通信。



T 系列和 VT 系列機器人的控制器上沒有 RS-232C 連接埠，也不能使用選購的 RS-232C 擴展板。

您可使用 TCP/IP 連接周邊設備。如需詳細資訊，請參閱 14. TCP/IP 通信。

7.1.3 開機時自動啟動

在 Windows 啟動後，您的應用程式能以 Windows 使用者自動登錄，並啟動您的 SPEL+專案。

請參閱 4.2.7 自動啟動。

7.2 管理專案

7.2.1 概述

什麼是 EPSON RC+ 7.0 專案？

EPSON RC+ 7.0 專案包含許多 SPEL+程式檔、包含檔、機器人點文件、I/O 標籤、使用者錯誤、視覺設置及傳送帶設置，用以執行 SPEL+應用程式。

為何需要專案？

專案提供安全、便利的方式，讓您管理 SPEL+應用程式。各應用程式的所有資訊都會保留在一個專案中。藉由將所有應用程式的程式碼點定義保留在一個專案中，您可以輕鬆地開啟、運行或編輯專案。此外，您也可以輕鬆創建新建的應用程式版本以及運行舊版的應用程式。

專案可讓您更輕鬆地管理應用程式程式碼，幾乎不會發生程式遺失的狀況。

此外，並提供複製及重新命名專案的函數，讓您輕鬆從舊的版本創建新建專案，以及將專案備份至 USB 隨身碟等外接式媒體。

EPSON RC+ 7.0 專案包含哪些檔案？

每個專案皆保存在 `EpsonRC70\Projects` 目錄中。

以下段落說明專案的組成。

專案檔

此檔案包含描述專案的所有資訊。此檔案係透過 EPSON RC+ 7.0 自動創建。您不可編輯此檔案，否則開啟專案時可能會發生錯誤。副檔名為「.sprj」。

程式檔

程式檔是包含一或多個 SPEL+函數的 ASCII 文字檔。SPEL+中的每個檔案皆可在控制器中作為獨立任務運行(執行緒)，或從其他函數調用。

亦可使用包含檔。這些檔案包含巨集定義，必須使用 `#include` 聲明加入程式檔。副檔名為「.prg」。

點文件

點文件包含機器人點的列表。副檔名為「.pts」。

包含檔

在包含檔中，您可宣告變數及巨集。副檔名為「.inc」。

7.2.2 創建新建專案

專案永遠保存在特定驅動盤的\EpsonRC70\Projects 資料夾中。此外，您也可以創建子資料夾，將不同類型的專案分門別類。



創建新建專案

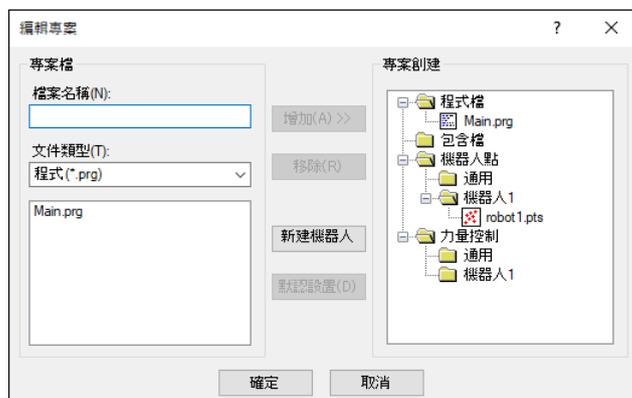
1. 從[專案]功能表選擇[新建]。
即會顯示[新建專案]對話框。
2. 選擇專案所要保存的驅動盤。
3. 選擇專案資料夾，或在選擇父資料夾後，點擊<新建文件夾>按鈕，以創建新建資料夾。
4. 輸入新建專案的名稱。
5. 您也可以選擇作為專案基礎的範本。
6. 選擇<確定>創建專案。

7.2.3 配置專案

您創建的每個應用程式專案必須先正確配置，才可運程式。

編輯專案

從[專案]功能表選擇[編輯]，開啟[編輯專案]對話框。您可從此對話框中配置用於目前專案的程式檔、包含檔及點文件。



有關[專案]-[編輯]的詳細資訊，請參閱 5.10.6 [編輯] (專案功能表)。

7.2.4 創建專案

在應用程式中運行任何程式之前，您必須先創建專案。

創建應用程式專案

從[專案]功能表選擇[創建]，或點擊工具條上的<創建>按鈕 。

或者

從[專案]功能表選擇[重新創建]。這將會重新創建整個專案。

或者

從[運行]功能表選擇[運行窗口]，或點擊工具條上的<運行>按鈕 。專案將會在[運行]視窗出現之前創建。

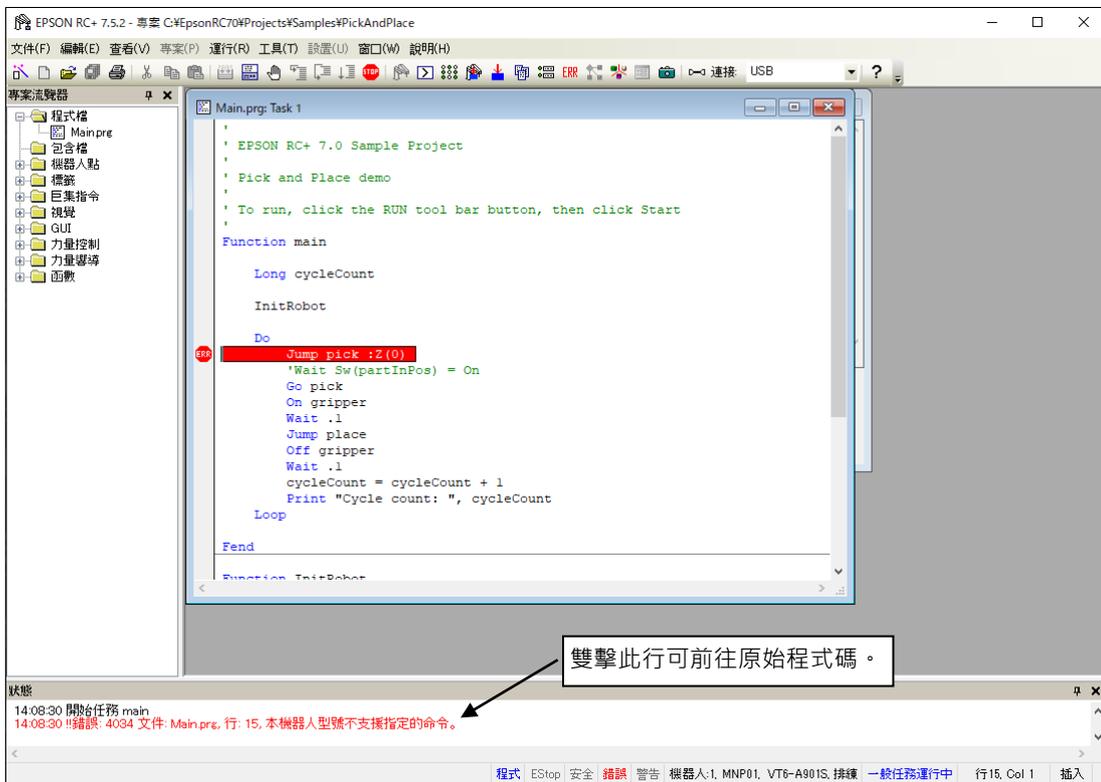
或者

從[運行]功能表選擇[操作員視窗]。專案將會在[操作員視窗]出現之前創建。

檔案編譯與連結完成後，專案檔會傳送至控制器。

狀態窗格

在專案創建期間，此視窗會顯示進度信息及錯誤信息。



創建期間發生錯誤時，會顯示包含錯誤編號、程式檔名稱及行編號的信息。雙擊發生錯誤的程式行，可直接前往造成錯誤的原始程式碼。

7.2.5 備份專案

若要備份目前專案，請使用[專案]功能表中的[複製]命令，將專案複製到其他驅動盤或資料夾。您也可以使用不同名稱保存專案。

將專案轉移至 USB 記憶體等外接式媒體時，此命令相當實用。

7.3 編輯程式

在編輯程式之前，該程式必須位於目前專案中，並以程式視窗開啟。

開啟要編輯的程式

- 1.從[文件]功能表中選[打開]。
- 2.選擇您要開啟的檔案。
- 3.選擇<打開>開啟檔案。

7.3.1 程式規則

程式包含一或多個 SPEL+函數定義。

程式行可以空白。如有需要，您可插入任何數量的空白行，以分隔子常式及函數。各行的長度上限為 512 個字元，包含行編號(如有使用)。

7.3.2 輸入程式碼

您可以使用大寫或小寫輸入程式聲明。只要您留下經過改變的程式行，即會格式化該行。SPEL+關鍵字區分大小寫，空格插入運算子的周圍以及分號和逗號之後。

變數及函數名稱應考慮使用大小寫混合字或小寫字母，而不要全部輸入大寫字母。此可讓您的程式碼更易於閱讀。

對迴圈內的聲明使用縮進。「Auto Indent」功能會在上一行開頭的下方自動移動游標。它也能縮進 If、Else、For、Select、Case 及 Do 聲明之後的程式行。

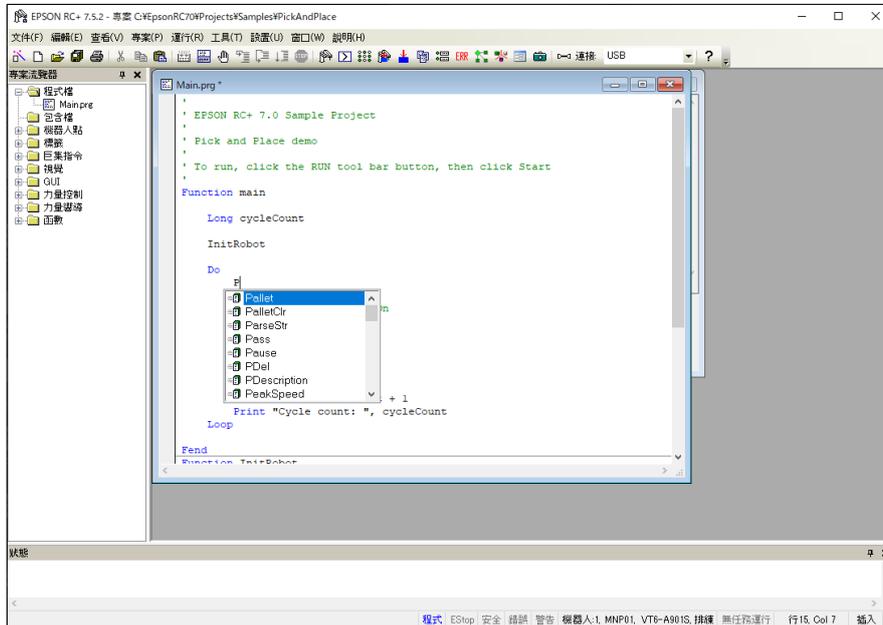
```
For i = 1 To 10
    Jump P(i)
    Jump P0
Next i
```

使用「Auto End Construct」功能可自動添加結束創建聲明。例如，當您輸入 For 聲明並按下<Enter>時，會在上方以縮進的空白行自動創建 Next 聲明。

7.3.3 語法說明

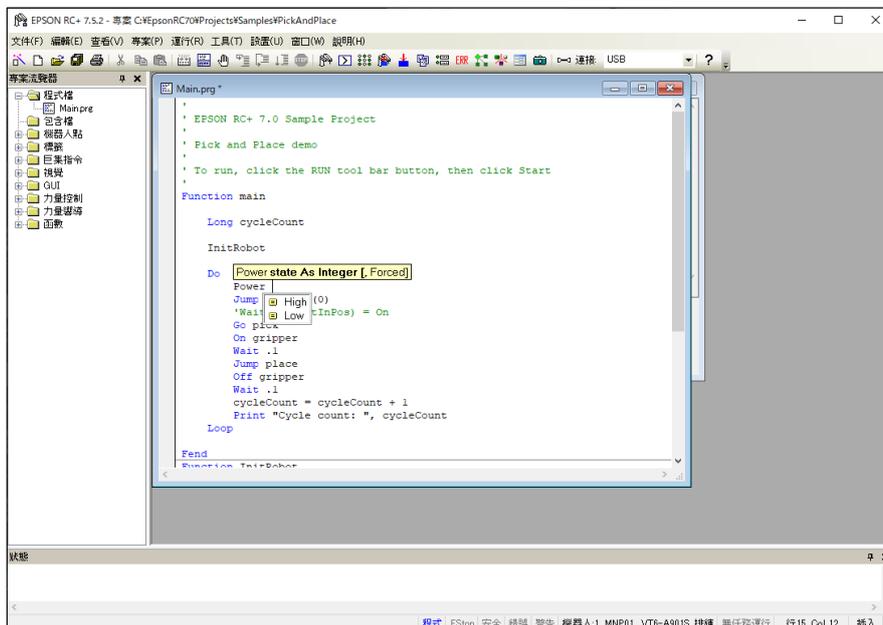
在語句中輸入關鍵字時，將顯示一個下拉清單，顯示 SPEL+ 語句中的關鍵字以及以鍵入的字元開頭的使用者函數。

輸入值時，將顯示一個下拉清單，顯示可用的 SPEL+ 函數關鍵字、常量和以輸入字元開頭的使用者函數。鍵入時，下拉清單將更新。若需要使用下拉清單中的關鍵字，請選擇關鍵字和類型的標籤，或按兩下關鍵字。



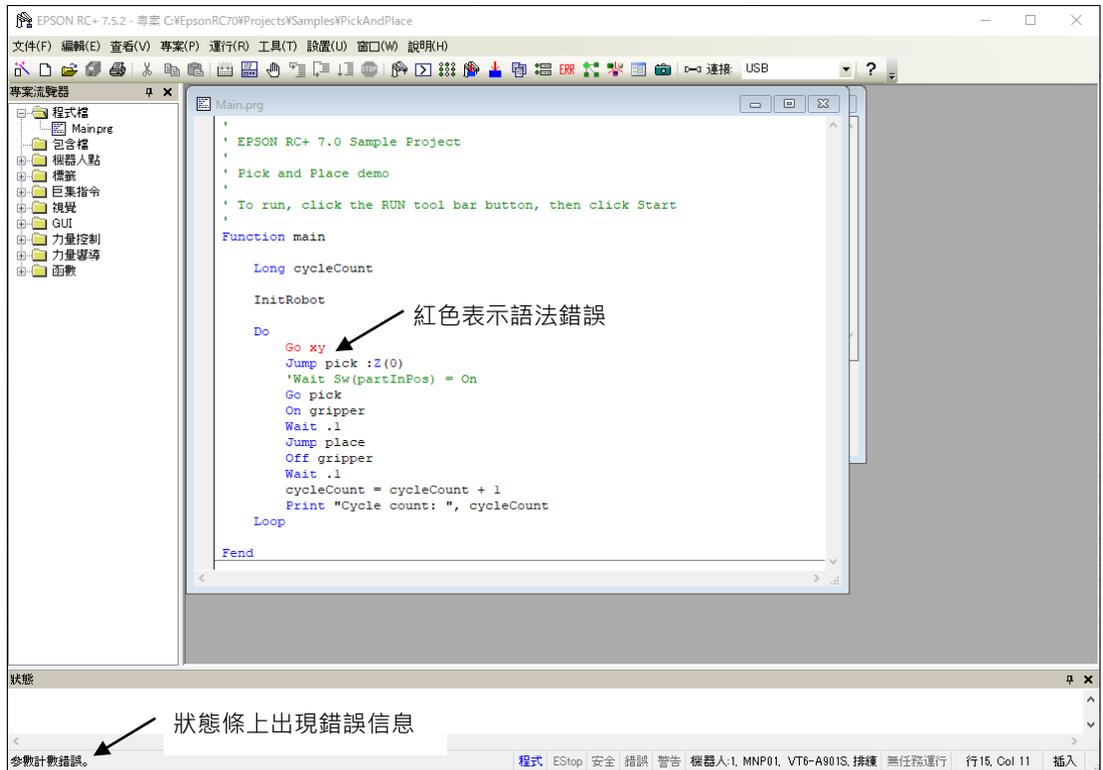
輸入 SPEL+關鍵字後，語法說明視窗將會顯示聲明或函數的語法。輸入聲明後，語法協助程式將會自動關閉，或者您也可以按下 Esc 鍵關閉。您可從[設置]-[選項]-[編輯器]標籤中啟動/停用語法說明。

當您輸入時，列表方塊將會顯示並提供一些參數。若要選擇列表中的值，請使用向上及向下鍵或輸入前幾個字元，以反白顯示所需的項目，然後按下<Tab>選擇項目。您也可以輸入不在列表中的值，例如變數或常值常數。按下<Esc>可隱藏列表方塊。除了<Tab>之外，您可使用逗號或句號來選擇項目。在以下範例中，On 聲明的第一個參數可以是輸出標籤，因此會在目前專案中顯示輸出標籤的列表。



7.3.4 語法錯誤

偵測到語法錯誤時，將以紅色顯示發生錯誤的程式行。若將游標停留在發生錯誤的程式行上，將會在狀態條上顯示簡短信息。以下面所示的程式為例，狀態條上顯示「參數計數錯誤」信息。



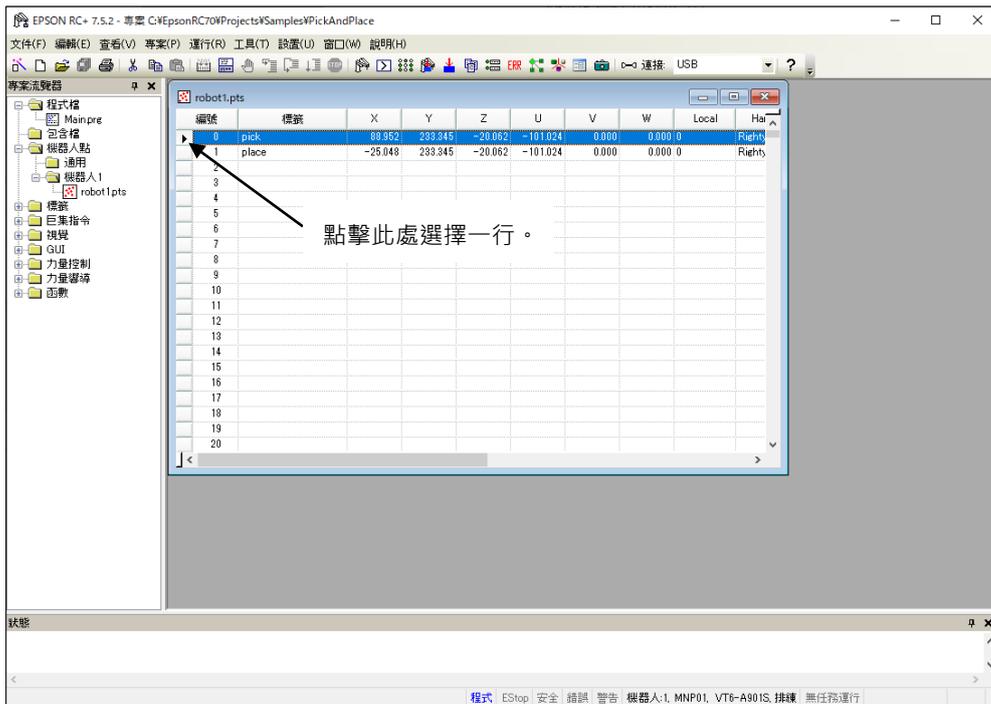
7.4 編輯點

您可從機器人點文件編輯機器人點。您可定義新建點，或將點從一個點文件剪下、複製並貼至其他點文件，包括用在不同專案之間。

開啟要編輯的點文件

1. 從[文件]功能表選擇[打開]，以顯示開啟對話框。
2. 選擇點選項按鈕。您將會在檔案列表方塊中看見點檔案名稱的列表。
3. 點擊名稱，選擇您要編輯的點檔案。
4. 點擊<Open>，開啟檔案。您將會看見所選點檔案的試算表視窗。

機器人點試算表視窗



在試算表視窗中，檔案的每個點都具有一個資料列。試算表永遠包含所有點的資料列，即便是尚未定義的點。未定義點的儲存格為空白。

項目	描述
資料列選擇欄	這是最左側的資料欄。點擊此欄可選擇資料列。
編號欄	點編號。範圍介於 0 至最大點編號。
標籤欄	點的名稱。
座標欄	X、Y、Z 的座標(單位: 公釐)及 U、V、W 的座標(單位: 度)。
Local 欄	本地編號的下拉式列表 範圍介於「0」至「15」。
Hand 欄	機器人夾具方向的下拉式列表: Lefty 和 Righty。
Elbow 欄	機器人手肘方向的下拉式列表: Above 和 Below。 只有 6 軸機器人會顯示此欄。
Wrist 欄	機器人手腕方向的下拉式列表: Flip 和 NoFlip。 只有 6 軸機器人會顯示此欄。

項目	描述
J4Flag 欄	機器人 J4Flag 的下拉式列表: 「0」和「1」。 只有 6 軸機器人會顯示此欄。
J6Flag 欄	機器人 J6Flag 的下拉式列表: 「0」－「127」。 只有 6 軸機器人會顯示此欄。
J1Flag 欄	機器人 J1Flag 的下拉式列表: 「0」和「1」。 僅針對 RS 系列和 6 軸機器人顯示此欄。
J2Flag 欄	機器人 J2Flag 的下拉式列表: 「0」和「1」。 僅針對 RS 系列會顯示此欄。
J1Angle	座標(單位: 度)。 只有 RS 系列和 N 系列顯示此欄。
J4Angle	座標(單位: 度)。 只有 N 系列會顯示此欄。

選擇一或多行

點擊此行選擇欄(左側第一欄)可選擇一行。若要選擇多行，請指向您要選擇之第一行的資料行選擇欄。按住滑鼠左鍵，然後向下或向上拖曳滑鼠，即可選擇多行。

選擇所有資料行

從[編輯]功能表執行「全選」，或輸入<Ctrl> + A。

定義新建點

使用滑鼠將游標移至欲定義點之資料列的任何一處，然後點擊您要輸入的儲存格。輸入點的資訊。此會自動定義該點，也就是在下次創建專案或使用步進示教命令時，其會傳送至機器人控制器。

例如，點擊名稱欄，並輸入點的名稱。按下<TAB>鍵，移至 X 座標欄。輸入座標值，然後按下<Enter>。您將會看見 0 自動輸入至所有其他座標。這表示點已經完成定義。

刪除點

選擇包含點的資料行，並從[編輯]功能表選擇[剪下]，或輸入<Ctrl> + X，將其剪下。

剪下並貼上點

1. 選擇一或多行，然後從[編輯]功能表執行[剪下]或[複製]。
2. 選擇您要開始貼上的資料行。
3. 從[編輯]功能表中選[貼上]。

7.5 運行及偵錯程式

您可從運行視窗或操作員視窗運行程式。運行視窗主要用來進行測試及偵錯。操作員視窗係作為操作員介面使用，可進行簡單的應用或示範。您也可以使用 RC+ API 選配件或 GUI Builder 選配件來運行程式。

運行程式

從[運行]功能表選擇[運行]視窗。此命令將會創建專案(如果需要)並開啟[運行]視窗。
[運行]視窗可讓您選擇要執行功能。選擇任一功能，然後點擊<開始>。

7.5.1 運行視窗

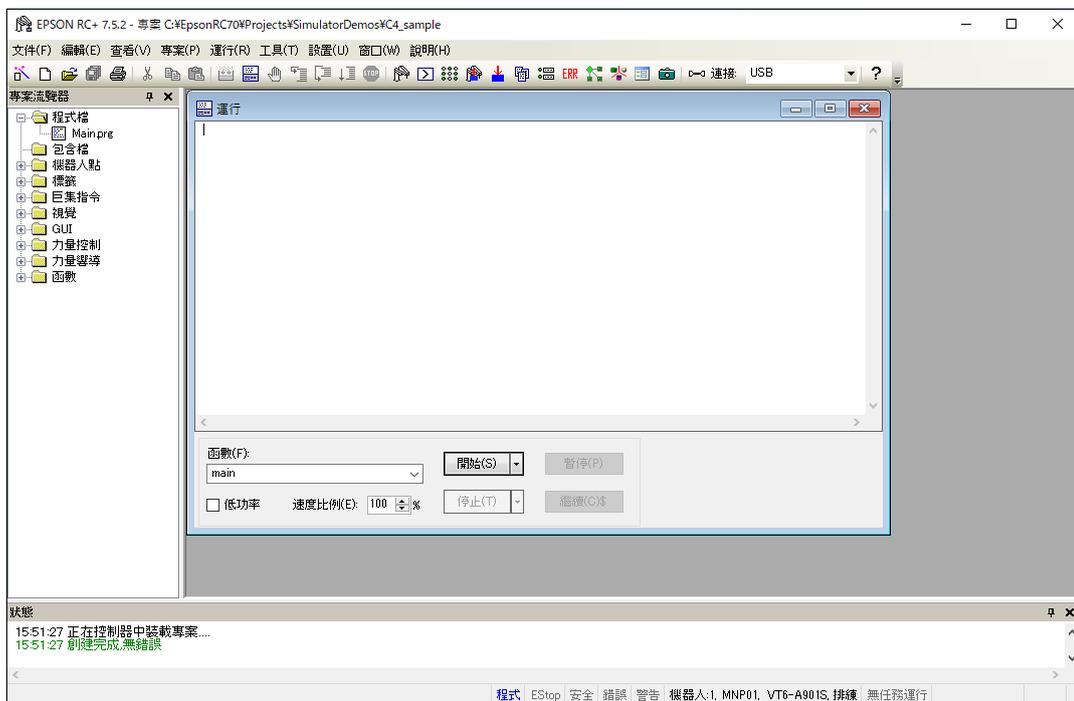
運行視窗包含在目前專案中運行程式的控制項目。

開啟運行視窗

從[運行]功能表選擇[運行]視窗，或點擊工具條上的<運行>按鈕 。如有需要，所有經改變的開啟檔案將會保存，且專案將會創建。如果創建成功，將會顯示運行視窗。

關閉運行視窗

從[文件]功能表選擇[關閉]，或點擊視窗右上角的✕按鈕。



項目	描述
文字區	這是佔運行視窗最大比例的區域。程式的輸出會顯示在此處。當您的程式使用 Input 聲明時，您可在此文字方塊中輸入要求的輸入內容。您可使用捲軸檢視整個文字緩衝區。如果運行程式時發生錯誤，錯誤編號、程式檔名稱、行編號及函數名稱將會顯示在此文字區。您可雙擊顯示錯誤的程式行，直接前往造成問題的來源行。
函數	選擇要開始的函數。函數以字母順序排序。 Function main 為預設值。
低功率	勾選此核取方塊時，SPEL+會忽略高功率命令。這可讓您在低功率模式中運行程式，以確認操作，而無需改變程式。
速度比例	指定機器人動作速度比例。速度比例是最大點到點速度及線性插補速度的百分比。例如，如果您的程式執行「Speed 80」且速度比例為 50%，則機器人將會以速度 40 移動。
開始	開始函數下拉式列表中顯示的函數。
停止	停止所有任務。如果按下此按鈕時機器人正在執行動作命令，則機器人將會減速至停止。
暫停	暫停所有可以暫停的任務。啟動<繼續>按鈕。如果按下此按鈕時機器人正在執行動作命令，則機器人將會減速至停止。
繼續	繼續暫停的任務。
CTRL+C	同<停止>按鈕。

7.5.2 偵錯

EPSON RC+ 7.0 支援來源層級偵錯。您可設置中斷點並通過原始程式碼。您也可以使用任務管理器暫停/繼續程式或暫停任務。

設置及清除中斷點

開啟您要設置中斷點的程式，然後點擊您要停止的程式行。使用下列任一種方式設置中斷點：

- 若已啟動邊緣標誌，請點擊左側程式行旁的邊緣。您將會在該行旁邊看見一個中斷點符號。

或者

- 輸入 F9。

或者

- 從[運行]功能表選擇 **Toggle Breakpoint**。

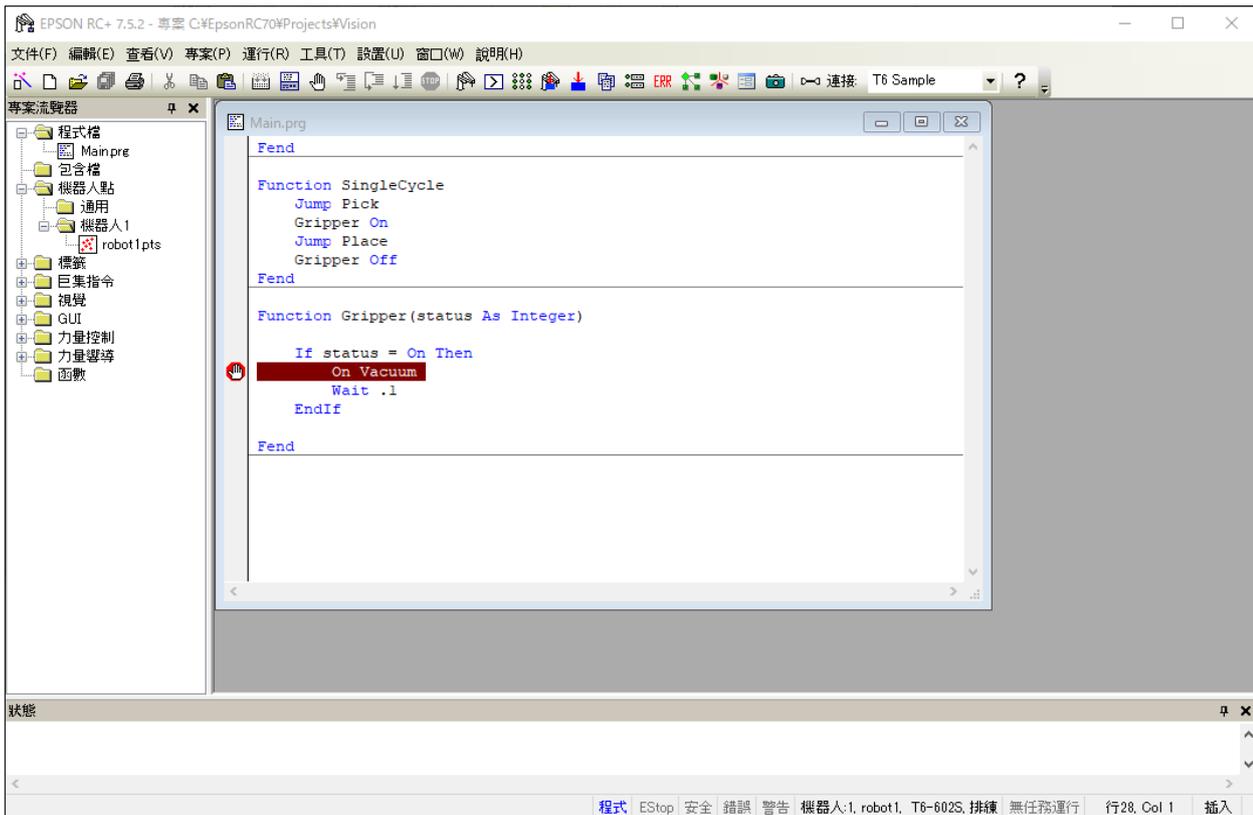
執行上述任一種方式以清除中斷點，或從[運行]功能表選擇[清除所有中斷點]。

您無法在非執行聲明中設置中斷點，例如 #define、#include 或空白行。

設置中斷點後，任務將在執行行到達中斷點時暫停。任務運行時，您可設置或清除中斷點。

到達中斷點時，程式視窗(包含中斷點的原始程式碼行)會開啟，並以黃色反白顯示該行。任務編號會顯示在程式視窗的標題。

若有多個任務到達中斷點，將會為每個任務開啟一個程式視窗。此可讓您通過到達中斷點的每個任務。



通過程式

[運行]功能表包含三個用於通過程式碼的命令。

[逐行執行]會通過各行，並在 Call 聲明上執行步階時進入函數。

[跳行執行]會通過各行，但遇到 Call 聲明時，聲明中的函數會完整執行。

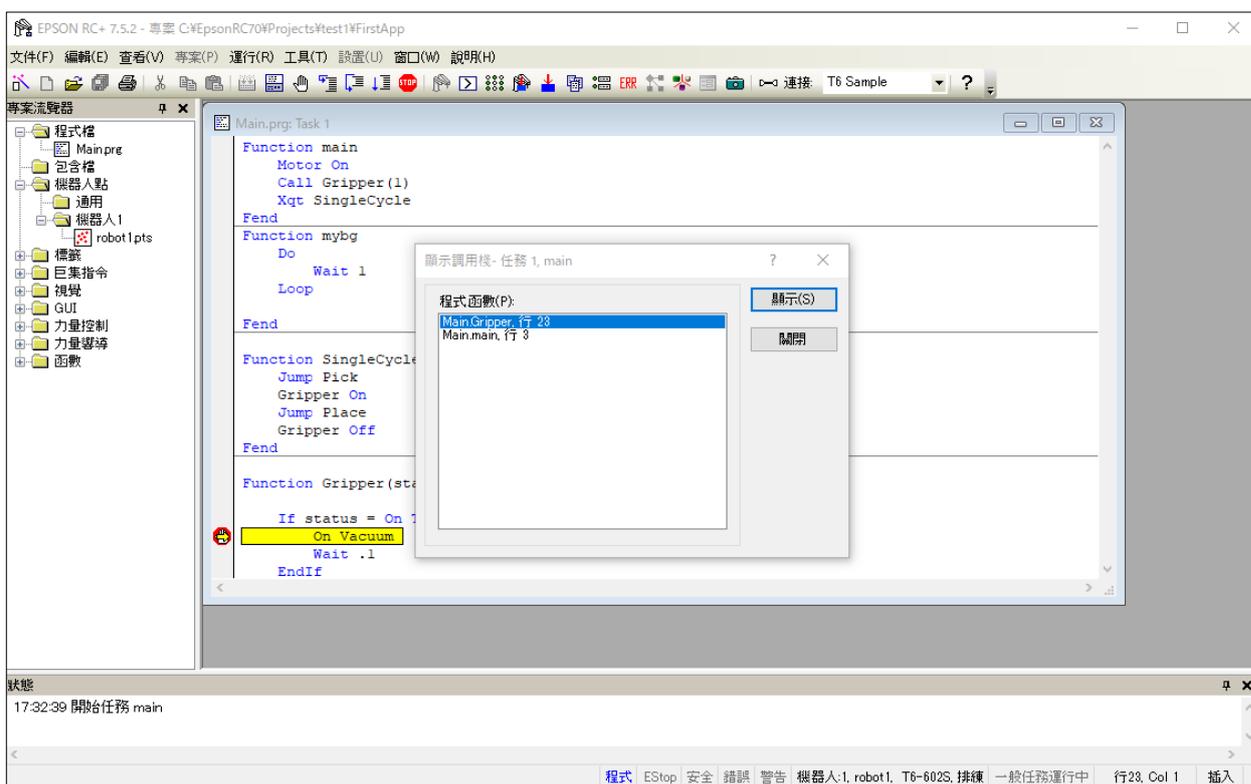
Walk 會執行程式行，直到出現下一個動作命令，然後暫停任務。若勾選[設置]-[系統配置]-[控制器]-[參數]-[輸出命令時執行停止]核取方塊，則會在下一個輸出命令之後暫停。

若要通過程式碼，您必須設置中斷點並運行，直到到達中斷點，或使用<Halt>按鈕從任務管理器暫停任務。

檢視調用棧

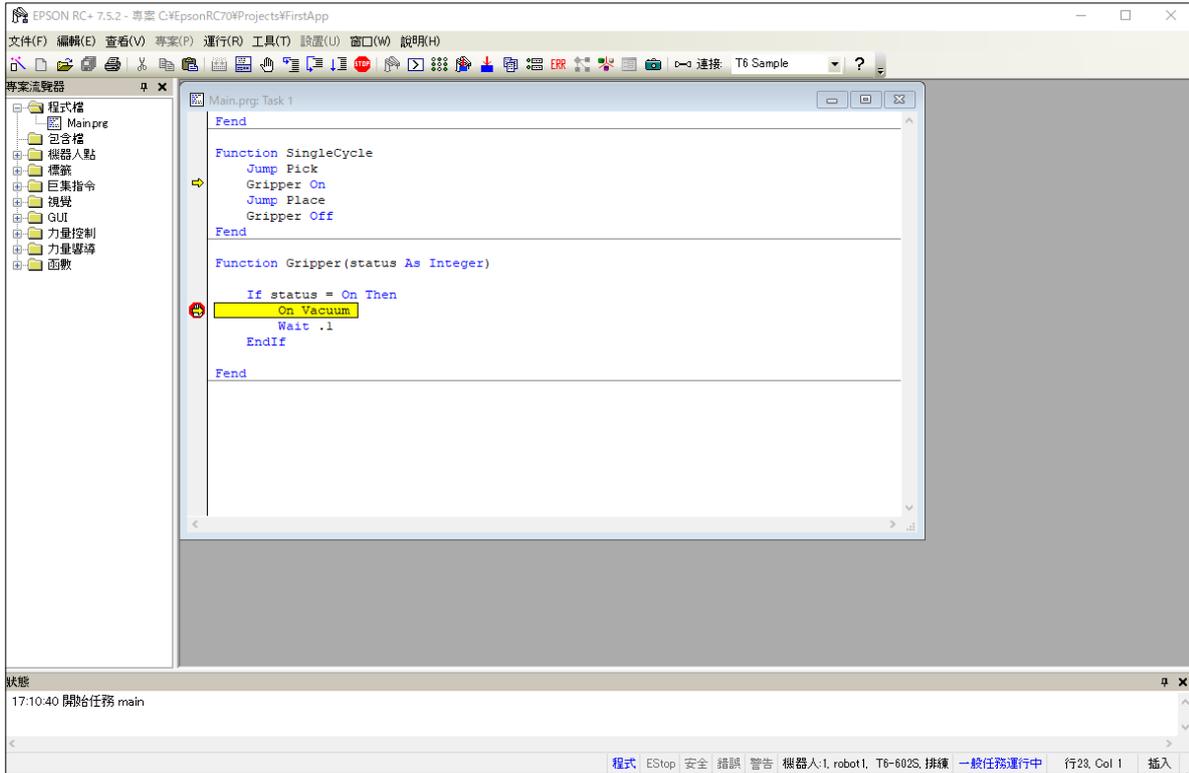
從任務管理器暫停任務或到達中斷點之後，有時您可能會想檢視目前任務的調用棧。

若要檢視調用棧，請從[運行]功能表選擇[調用棧]。此時會顯示[調用棧]列表，如下所示。



7. 創建 SPEL+應用程式

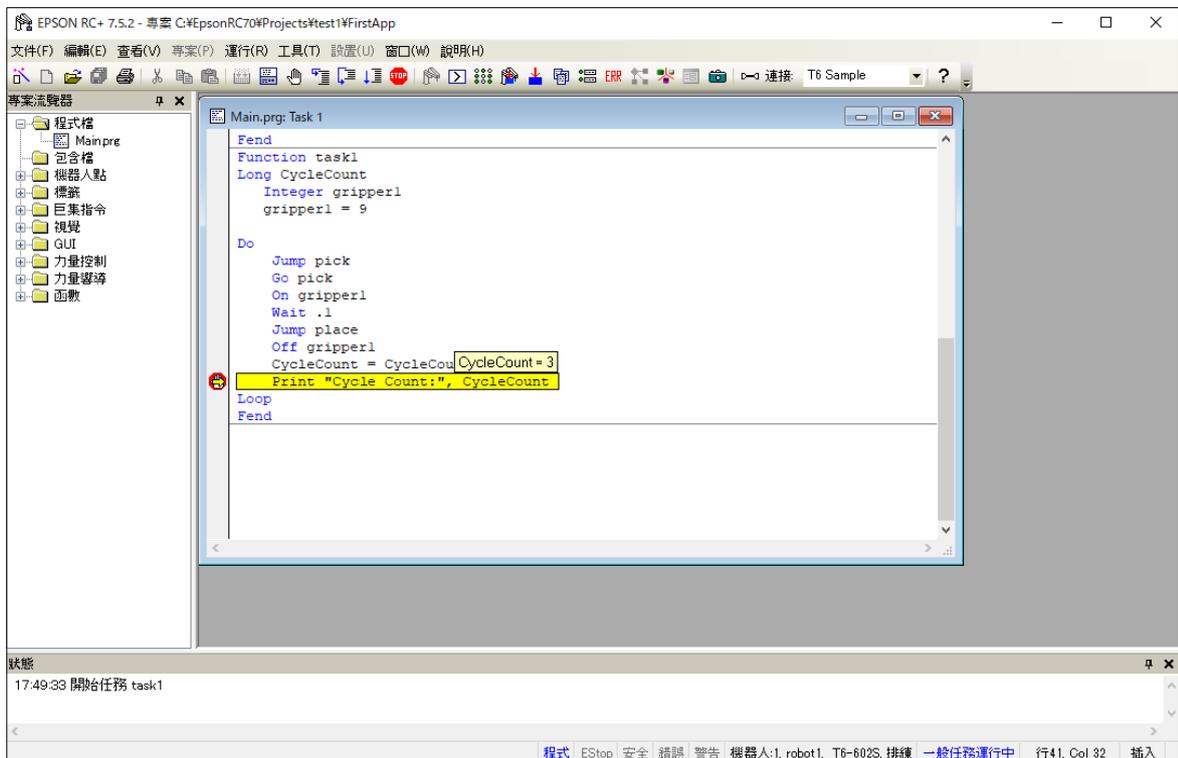
雙擊調用棧列表中的函數後，函數將會顯示在程式視窗，而左側邊緣的箭頭將在欲調用的調用棧中指向下一個函數所在的程式行。在下列範例中，SingleCycle 函數的箭頭指向 Gripper On 聲明，表示 Gripper 已從 SingleCycle 調用。



顯示變數

若要檢視變數值，您可執行下列操作：

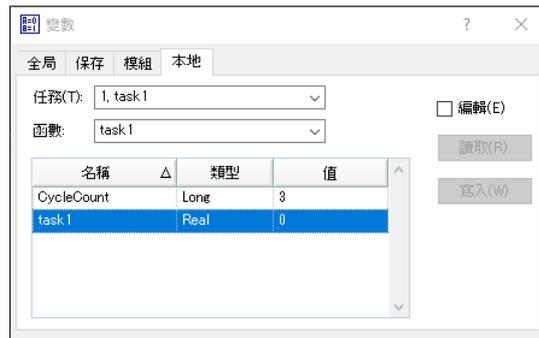
1. 透過 **halt** 或中斷點停止任務時，您可將滑鼠游標停留在變數名稱上，即可檢視變數的值。數值將會在變數名稱下方的工具提示類型視窗中顯示。



- 從[運行]功能表選擇[顯示變數]，以開啟變數顯示對話框。此對話框具有三個標籤，可檢視全局、模組及本地變數。



每個標籤頁上最多可以顯示 600 個變數。



勾選[編輯]核取方塊，然後在值的欄中輸入新的值，便可改變變數的值。接著，點擊<寫入>按鈕可改變變數。勾選[編輯]方塊時，變數值不會自動更新。您可點擊<讀取>按鈕更新所有的值。

7.6 操作員視窗

操作員視窗可當作簡易的操作員介面使用。您可將 EPSON RC+ 7.0 配置為在啟動時僅開啟操作員視窗。此外，使用遠程控制時，可顯示 Operator Window 進行監控。



項目	描述
運行程式	選擇要運行的程式。
開始	開始選取的程式。
停止	停止所有任務。
暫停	暫停所有可以執行暫停的任務。
繼續	繼續所暫停的任務
機器人管理器	在操作員模式中開啟機器人管理器對話框。 運行程式時無法顯示。
I/O 監控器	在操作員模式中開啟 I/O 監控器。此視窗可在運行程式時保持開啟。
系統歷史	開啟系統歷史視窗。 此視窗可在運行程式時保持開啟。
照相機	以下拉式列表顯示專案的攝影機。
配置	顯示[配置視頻顯示]視窗。 可設定顯示於主要視窗的畫面。
模擬器	顯示[模擬器]視窗。 此視窗可顯示於程式執行時。
狀態條	狀態條位於視窗頂端，用於顯示緊急停止及安全防護狀態。此外，若從控制器偵測到警告(例如編碼器電池電量低)，警告標籤將會顯示在狀態條的右側。如將滑鼠移至此標籤上，您可看見警告錯誤信息。沒有警告時，警告標籤會隱藏。

7.6.1 操作員視窗配置

您可在[專案]-[屬性]的操作員設置頁面中配置操作員視窗。



對於操作員的 Robot Manager 和 I/O Monitor，有多種設置可供使用。

詳細資訊請參閱 5.10.16 [屬性](專案功能表)。

7.6.2 自動啟動配置

您可配置系統，使系統自動登錄 Windows。此外，您可將程式配置為從[Operator]視窗自動啟動。如需詳細資訊，請參閱 4.2.7 自動啟動。



7.7 使用遠程控制

您可設計從使用硬體 I/O 控制的外部設備運行的應用程式。此部分包括按鈕盒、PLC 及其他 PC 系統。

如需詳細資訊，請參閱 12. 遠程控制。

7.8 使用加密檔

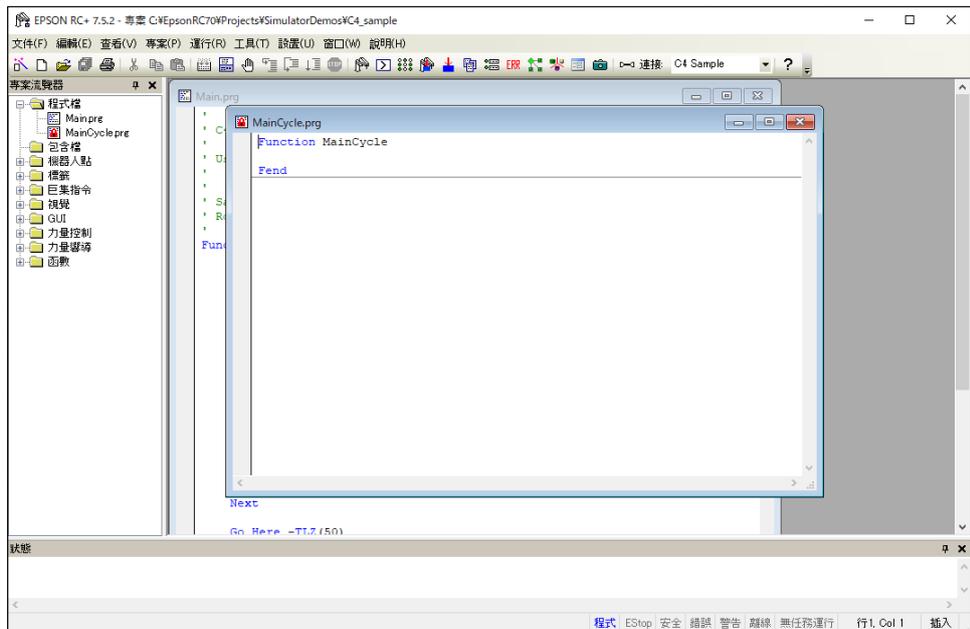
加密檔可防止一般使用者查看您的原始程式碼。檔案加密時，您必須提供密碼才能開啟檔案。其他使用者即使使用外部編輯器(例如 Notepad)，也無法檢視檔案內容。

各加密檔案都具有專屬的密碼，您也可以選擇使用一個密碼來加密多個檔案。您可加密程式檔、包含檔、Vision Guide 及 GUI Builder。

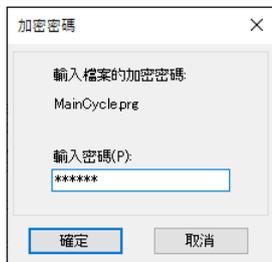
若從其他專案導入加密檔，該檔案將在目前專案中維持加密。

例如，假設您有一些不想讓一般使用者看到的特殊 SPEL+程式碼，但想允許一般使用者改變專案中的部分程式碼。若要這麼做，請將您要隱藏的所有函數放入一或多個加密的程式檔及包含檔中。當您造訪客戶網站時，您可提供密碼來開啟加密檔，以檢視您的加密程式碼。

檔案加密時，專案瀏覽器和程式視窗的標題中會顯示檔案圖示及一個上鎖圖像。在以下截圖中，MainCycle.prg 檔案經過加密，因此圖示會包含一個上鎖圖像。



當您開啟加密檔時，將會要求您提供密碼。



NOTE



密碼的長度不能超過 16 個字元。



- 請多加小心！
請將用來加密的密碼紀錄存放在安全的地方。一旦檔案受到加密，就只能用您輸入的密碼開啟。如果忘記密碼，檔案內容即無法恢復。

若要在專案中配置加密檔，請從專案功能表選擇屬性，然後在左側的樹狀目錄中選擇加密檔案。如需詳細資訊，請參閱 5.10.16 [屬性]命令(專案功能表)。

8. 模擬器

8.1 模擬器功能

模擬器功能允許在 PC 上執行簡單的機器人動作檢查，提供您思考系統佈局、測量操作時間及創建機器人程式的彈性。

從導入階段到啟動機器人系統，這些功能都相當實用。

8.1.1 概述

機器人動作 3D 顯示

在 3D 顯示中，從各可視點顯示機器人的方向和動作。
根據設計資料提供準確的顯示資料。

下面列出的清單是無法使用模擬器功能的機器人的系列(型號)。如果只是想大概思考系統佈局，測量操作時間，可以選擇替代型號。但這種情況下請注意，機器人的外形尺寸和動作範圍會有差異。

關於無法使用模擬器功能的型號詳細資訊，請參閱 *Appendix C: 無法使用模擬器功能的機器人型號清單*

系列	型號	替代型號 (連接虛擬控制器)	
X5	所有型號	無替代型號	-
G6	防護型號 G6-***D*, G6-***P*	標準型號，無塵室型號 G6-***S*, G6-***C*	*
G6-II	防護型號 G6-***D*-II, G6-***P*-II	標準型號，無塵室型號 G6-***S*-II, G6-***C*-II	*
G10	防護型號 G10-***D*, G10-***P*	標準型號，無塵室型號 G10-***S*, G10-***C*	*
G10-II	防護型號 G10-***D*-II, G10-***P*-II	標準型號，無塵室型號 G10-***S*-II, G10-***C*-II	*
G20	防護型號 G20-***D*, G20-***P*	標準型號，無塵室型號 G20-***S*, G20-***C*	*
G20-II	防護型號 G20-***D*-II, G20-***P*-II	標準型號，無塵室型號 G20-***S*-II, G20-***C*-II	*

*: 外形尺寸和動作範圍有差異

干擾檢查

檢查機器人(包括夾具和安裝在機器人上的設備)是否干擾自身或其周邊設備。
(不具有 3D 顯示的機器人不能使用此功能。)

機器人操作時間預測

預測程式的機器人操作時間。
預測機器人動作時間時，請考慮速度設置(Speed 等)及加速/減速設置(Accel 等)。

SPEL+程式執行

可讓您創建、執行及偵錯 SPEL+程式。

模擬器功能的限制在 8.4 *模擬器的規格與限制* 中有說明。

8.2 使用模擬器

您可利用提供的範本虛擬控制器及專案，嘗試使用模擬功能。

8.2.1 使用範本

您可使用所提供的範本輕鬆操作機器人。請依照下列步驟操作：

1. 與範本虛擬控制器(機器人)連接
2. 開啟對應的範本專案
3. 顯示[機器人模擬器]視窗
4. 執行程式以操作機器人
5. 下一步

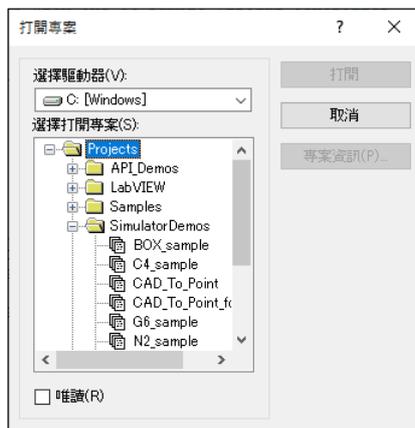
1. 與範本虛擬控制器連接



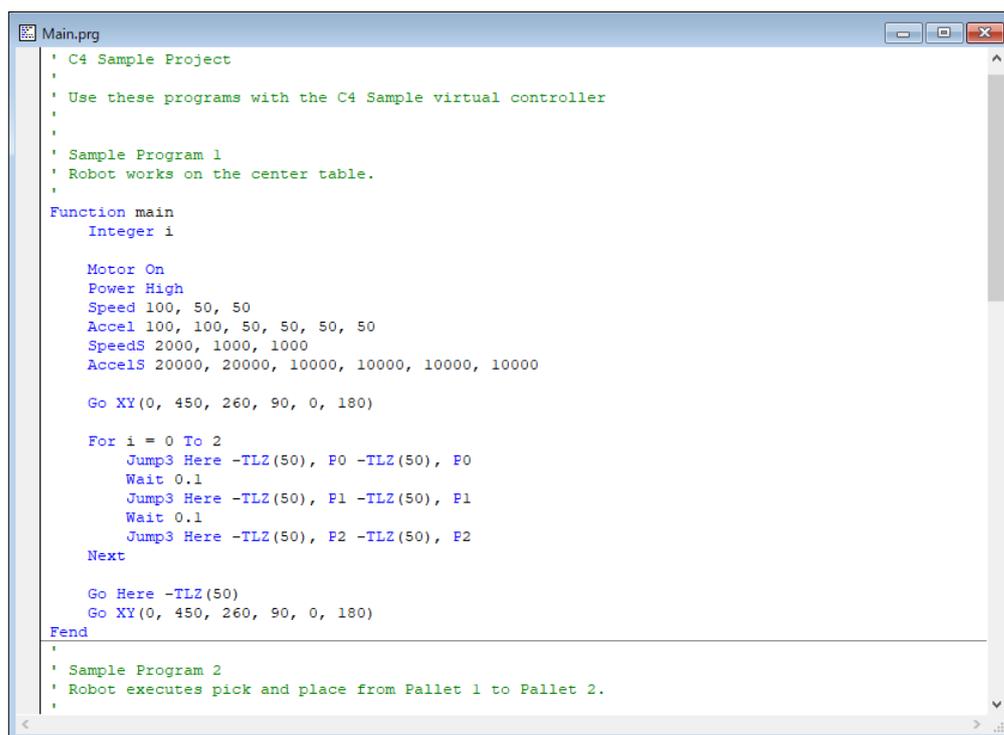
從 EPSON RC+ 7.0 工具條-<連接>列表方塊中選擇「C4 Sample」。
完成連接時，<連接>列表方塊會顯示「C4 Sample」。

2. 開啟對應的範本專案

- (1) 點擊 EPSON RC+ 7.0 功能表-[專案]-[打開...]。
- (2) 選擇[專案]-[SimulatorDemos]-[C4 Sample]。



(3) 點擊<打開>按鈕。接著會出現下列程式視窗。



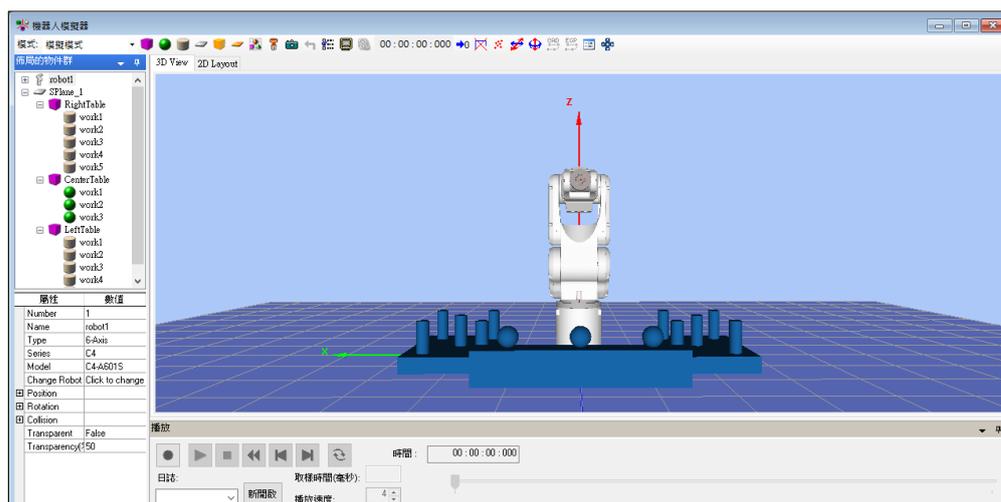
```

Main.prg
C4 Sample Project
Use these programs with the C4 Sample virtual controller
Sample Program 1
Robot works on the center table.
Function main
Integer i
Motor On
Power High
Speed 100, 50, 50
Accel 100, 100, 50, 50, 50, 50
Speeds 2000, 1000, 1000
Accels 20000, 20000, 10000, 10000, 10000, 10000
Go XY(0, 450, 260, 90, 0, 180)
For i = 0 To 2
Jump3 Here -TLZ(50), P0 -TLZ(50), P0
Wait 0.1
Jump3 Here -TLZ(50), P1 -TLZ(50), P1
Wait 0.1
Jump3 Here -TLZ(50), P2 -TLZ(50), P2
Next
Go Here -TLZ(50)
Go XY(0, 450, 260, 90, 0, 180)
Fend
Sample Program 2
Robot executes pick and place from Pallet 1 to Pallet 2.

```

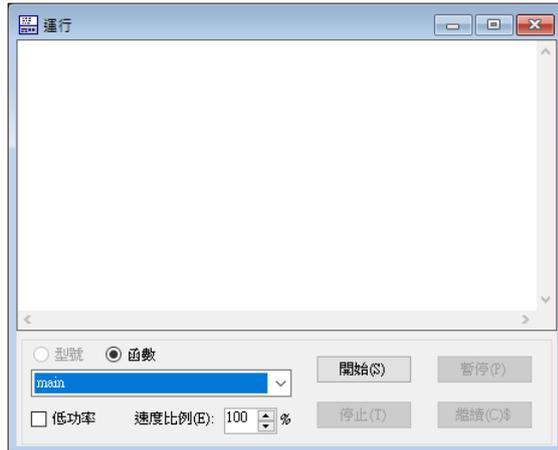
3. 顯示[機器人模擬器]視窗

點擊工具條-<Simulator >按鈕。即會顯示[機器人模擬器]視窗。



4. 執行程式以操作機器人

(1) 點擊工具條-<打開運行窗口 



(2) 點擊<開始>按鈕。

此時會顯示「準備好開始了麼?」信息。點擊<是(Y)>按鈕。
程式會啟動，且機器人會在 3D 顯示中移動。

5. 下一步

若要改變範本，請參閱 8.2.2 使用使用者創建的系統- 步驟 5 至 7 中的步驟。若要創建專屬的系統，請從步驟 1 開始執行。

若要改變範本虛擬控制器，請參閱 8.3.7 虛擬控制器- 複製範本或已配置的虛擬控制器中的步驟並改變複製的範本。

8.2.2 使用使用者創建的系統

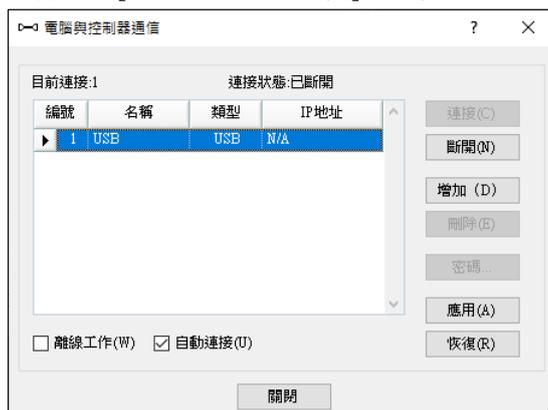
您可創建專屬的系統並在 PC 上模擬機器人操作。

請依照下列步驟操作：

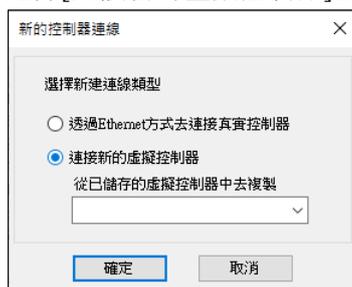
1. 創建新建虛擬控制器(連接設置)
2. 與虛擬控制器連接
3. 配置機器人
4. 顯示[機器人模擬器]視窗
5. 創建並放置物件
6. 創建專案及程式
7. 執行程式以操作機器人
8. 測量機器人操作時間
9. 進行碰撞測試

1. 創建新建虛擬控制器(連接設置)

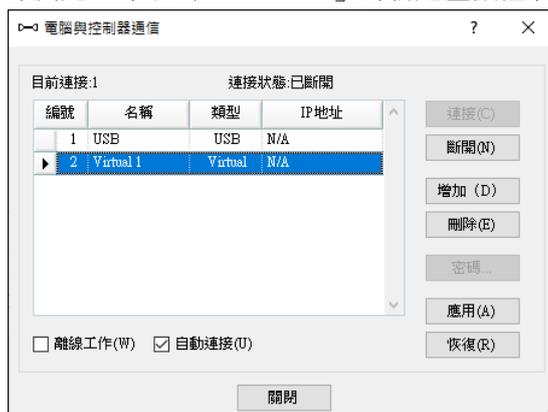
- (1) 點擊 EPSON RC+ 7.0 工具條-<為機器人控制器通信設置個人電腦. 



- (2) 點擊<增加>按鈕。此時會顯示[新的控制器連線]對話框。
 (3) 選擇[連接新的虛擬控制器]並點擊<確定>按鈕。



- (4) 即創建一命名為「Virtual 1」的新建虛擬控制器。點擊<應用>按鈕。

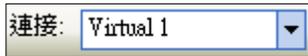


NOTE：程式總執行時間

在虛擬控制器中，程式總執行時間最多是一小時。
 如果總執行時間超過一小時，將會出現警告信息。
 您可在顯示警告之後重新執行程式。且總執行時間將會重置。

- (5) 關閉對話框，返回 EPSON RC+ 7.0 主要視窗。

2. 與虛擬控制器連接



- (1) 從 EPSON RC+ 7.0 工具條-<連接>列表方塊選擇創建的「Virtual 1」連接。完成連接時，<連接>列表方塊會顯示「Virtual 1」。

3. 配置機器人

此教學中使用的是 C4-A601S 機器人型號。

- (1) 選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[設置]-[系統配置]。
- (2) 從樹狀目錄中選擇[控制器]-[機器人]，即會顯示「在該系統中目前無機器人。點擊增加按鈕以添加機器人。」信息。



- (3) 點擊<增加>按鈕，開啟[Add New Robot]對話框。輸入機器人資訊，如下所示：

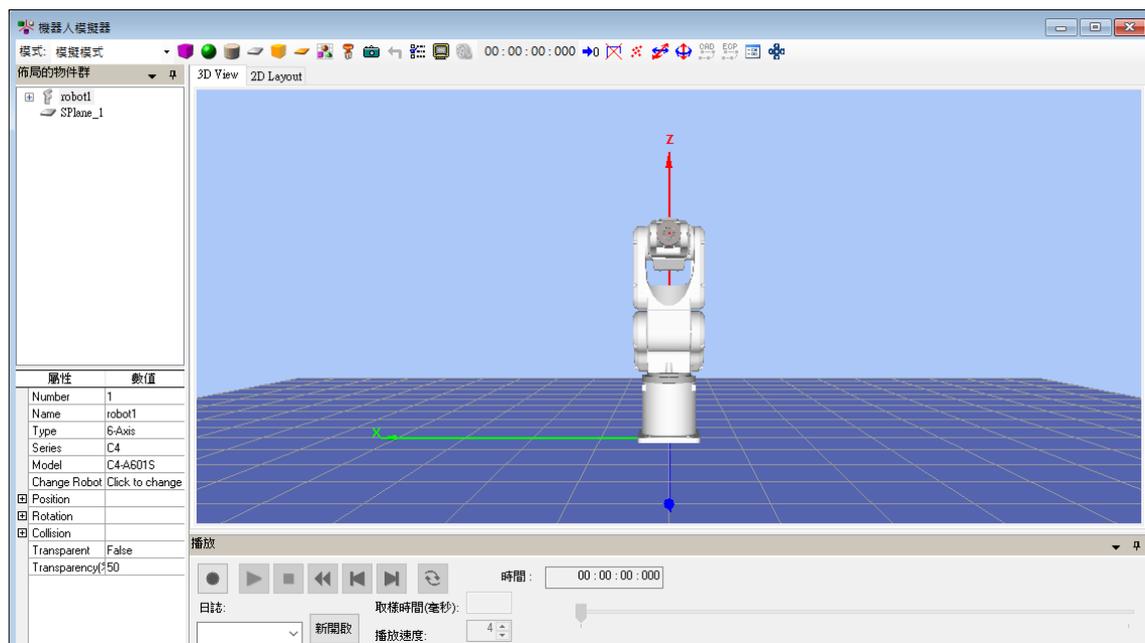
[機器人名稱]： robot1
 [機器人序列 #]： 1
 [動作系統]： Standard
 [驅動單元]： CU
 [機器人類型]： Six Axis
 [序列]： C4
 [型號]： C4-A601S



- (4) 點擊<應用>按鈕。即會顯示「重啟控制器」信息。
- (5) 信息消失時，關閉視窗並返回 EPSON RC+ 7.0 主要視窗。

4. 顯示[機器人模擬器]視窗

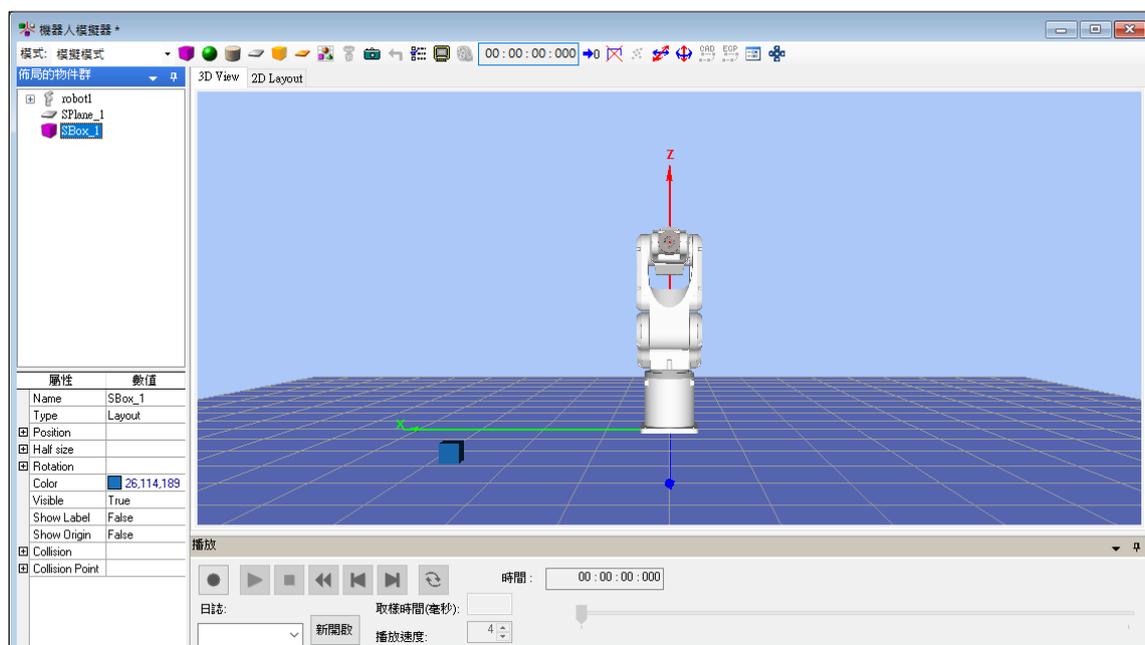
(1) 點擊工具條-<Simulator 



5. 放置物件

在此教學中，我們將工作空間添加至佈局。

(1) 點擊工具條上的<佈局用之盒體 



(2) 從[佈局的物件群]中選擇「SBox_1」，並改變[屬性]-[數值]。在此教學中，輸入 X = 600、Y = 300。



若要改變位置，您也可以在此[2D Layout]標籤中拖曳物件。

若要保存佈局改變，請執行 EPSON RC+ 7.0 功能表-[文件]-[保存]。

6. 創建專案及程式

(1) 創建新建專案

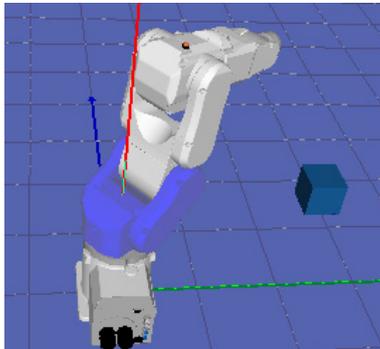
- (1)-1 點擊 EPSON RC+ 7.0 功能表-[專案]-[新建]。
- (1)-2 輸入新建專案名稱。在此教學中，輸入「Test」。
- (1)-3 點擊<確定>按鈕。隨即創建「Test」專案。

(2) 操作機器人並示教點。

- (2)-1 點擊工具條-<機器人管理器 - (2)-2 選擇[控制面板]標籤並點擊<MOTOR ON>按鈕。此時會顯示確認操作的信息。點擊<是(Y)>按鈕。
- (2)-3 選擇[步進示教]標籤。即顯示下列對話框。



- (2)-4 在[機器人模擬器]視窗中，將機器人關節移至不會干擾工作空間的點。要移動機器人關節，請點擊工具列上的<對象旋轉/機器人步進 



- (2)-5 返回[機器人管理器]視窗，並點擊[示教點]標籤中的<示教>按鈕。此時會顯示確認操作的信息。點擊<是(Y)>按鈕。
- (2)-6 即會顯示[New Point Information]對話框。點擊<確定>按鈕。
- (2)-7 從右下角的[點]列表方塊中選擇「P1 - (undefined)」。
- (2)-8 在[機器人模擬器]視窗中，於按下<Ctrl>鍵的同時，將機器人關節拖曳至不會干擾到工作空間的另一點。

- (2)-9 返回[機器人管理器]視窗，並點擊<示教>按鈕。此時會顯示確認操作的信息。點擊<是(Y)>按鈕。
- (2)-10 即會顯示 [New Point Information]對話框。點擊<確定>按鈕。
- (2)-11 點擊工具條-<儲存所有檔案>按鈕，儲存 P0 和 P1 資料。



您也可以使用[步進示教]視窗來移動機器人。

- (3) 以機器人動作創建並執行程式。

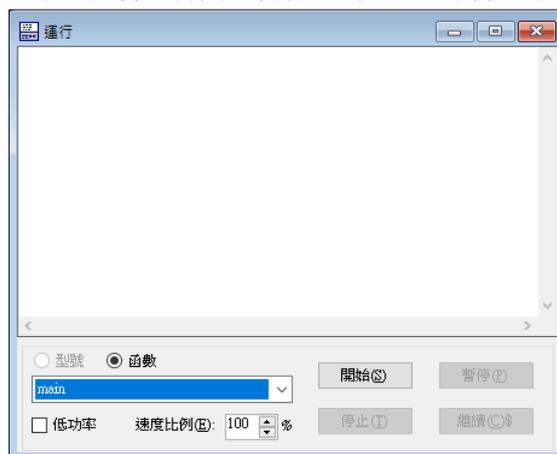
- (3)-1 在「Main.prg」中創建下列程式。

```
Function main
    Go P0
    Go P1
Fend
```

- (3)-2 點擊工具條-<創建>按鈕以創建程式。
程式創建完成時，「創建完成，無錯誤」信息會顯示在[狀態]視窗中。

7. 執行程式以操作機器人

- (1) 點擊工具條-<打開運行窗口>按鈕。即會顯示下列視窗。



- (2) 點擊<開始>按鈕。
此時會顯示「準備好開始了麼?」信息。點擊<是(Y)>按鈕。
程式會啟動，且機器人會在 3D 顯示中移動。

8. 測量機器人操作時間

經過的程式運行時間(週期時間)會顯示在[機器人模擬器]視窗的工具條中。
這是從程式開始到結束的執行時間。



以下說明如何測量兩個點(P0 → P1)之間的操作時間。

- (1) 將「Main.prg」檔案中的程式改變為下列程式。

```
Function main
    Motor On
    Power High
    Speed 100
    Accel 100,100
    Go P0
Fend

Function main2
    Go P1
Fend
```

- (2) 點擊工具條-<創建>按鈕以創建專案。
專案創建完成時，「創建完成，無錯誤」信息會顯示在[狀態]視窗中。
- (3) 點擊工具條-<打開運行窗口>按鈕。
- (4) 確認「main」已在[函數]下拉式列表中選擇，並點擊<開始>按鈕。
此時會顯示「準備好開始了麼？」信息。點擊<是(Y)>按鈕。
程式會啟動，而機器人會在 3D 顯示中前往 P0(即開始時間測量的點)。
- (5) 在[函數]下拉式列表中選擇「main2」。
- (6) 點擊<開始>按鈕。
此時會顯示「準備好開始了麼？」信息。點擊<是(Y)>按鈕。
程式會啟動，且機器人會在 3D 顯示中移動。
現在，在工具條中顯示的週期時間，代表將機器人從 P0 移至 P1 的執行時間。



操作真實機器人時，視型號、Fine、裝載設置而定，實際週期時間會比模擬週期更長。如需詳細資訊，請參閱 8.4 模擬器的規格與限制。

此外，當程式中的 Speed、Accel 值經過改變時，週期時間將會反映改變。



動作命令包含 Move、Jump 及 Go。

如需使用這些命令的詳細資訊，請參閱 *Online Help* 或 *SPEL+ Language Reference 手冊*。

9. 測試碰撞偵測

- (1) 返回[機器人模擬器]視窗。
- (2) 在按下<Ctrl>鍵的同時，將機器人關節拖曳至會干擾工作空間的點。當機器人關節碰撞到工作空間時，顯示內容會變成紅色。
- (3) 在[機器人管理器]視窗中，從[示教點]標籤的[點]列表方塊中選擇「P2 - (undefined)」。
- (4) 點擊<示教>按鈕。
此時會顯示確認操作的信息。點擊<是(Y)>按鈕。
- (5) 即會顯示[New Point Information]對話框。點擊<確定>按鈕。
- (6) 點擊工具條-<儲存所有檔案>按鈕，並儲存 P2 資訊。
- (7) 返回[機器人模擬器]視窗，並在按下<Ctrl>鍵的同時，將機器人關節拖曳至不會干擾到工作空間的點。
- (8) 點擊工具條-<碰撞衝突重置 >按鈕。隨後紅色顯示會恢復至正常顯示。
- (9) 將下列函數添加至「Main.prg」程式檔。

```
Function main3
  Go P2
Fend
```

- (10) 點擊工具條-<創建>按鈕以創建專案。
專案創建完成時，「創建完成，無錯誤」信息會顯示在[狀態]視窗中。
- (11) 點擊工具條-<打開運行窗口>按鈕。
- (12) 在[函數]中選擇「main3」。
- (13) 點擊<開始>按鈕。此時會顯示「準備好開始了麼？」信息。點擊<是(Y)>按鈕。
程式會啟動，且機器人會在 3D 顯示中移動。當機器人關節碰撞到工作空間時，顯示內容會變成紅色。

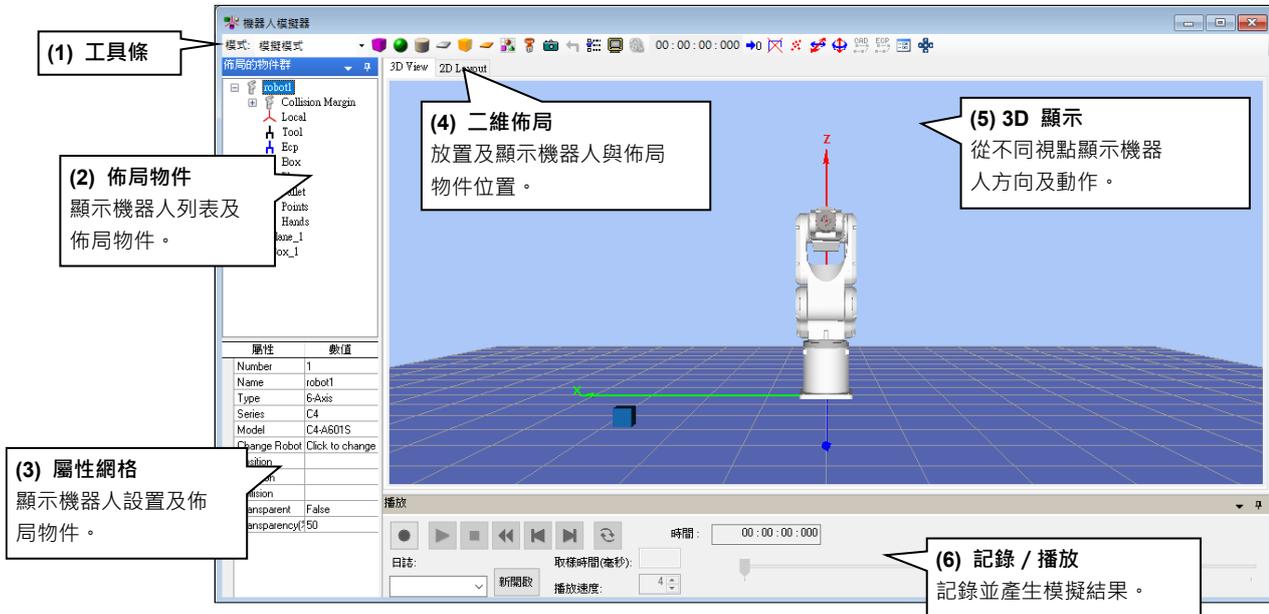


TIP 發生碰撞時，使用者可停止發生錯誤的控制器程式執行。如需詳細資訊，請參閱 8.3.4 碰撞偵測。

8.3 功能描述

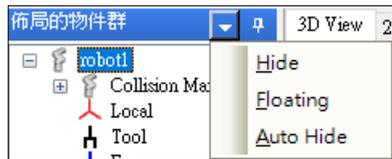
本節說明如何使用[機器人模擬器]視窗及其功能。

8.3.1 [機器人模擬器]視窗佈局



TIP 您可以選擇以下的佈局面板的顯示方法，包括(2)佈局物件和(3)屬性網格，以及(6)記錄/播放面板。

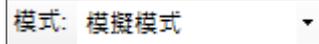
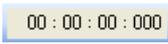
Hide、Floating、Auto Hide

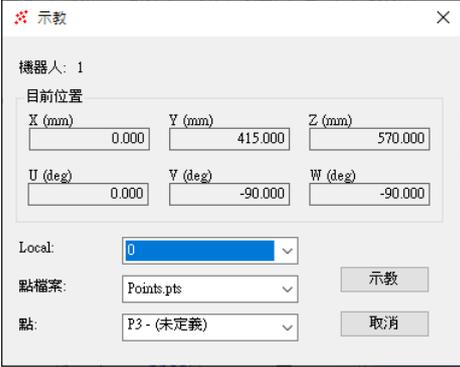


點擊<Ctrl> + <Shift> + <R>鍵可以重新顯示選擇隱藏的面板。

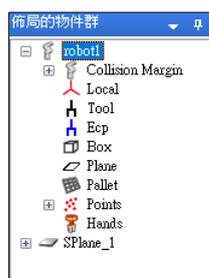
(1) 工具條



按鈕	描述
 模式: 模擬模式	模擬器操作模式。 在<Simulation Mode>和<Playback Mode>之間切換。
 佈局用之盒體	添加盒體物件。
 佈局用之球體	添加球體物件。
 佈局用之圓柱體	添加圓柱體物件。
 佈局用之平板	添加地板／牆壁物件。
 監控區域	添加監控區域物件。
 監控平面	添加監控平面物件。
 CAD	添加 CAD 物件。 點擊此按鈕時，會顯示從檔案裝載 CAD 資料的對話框。
 夾具	添加夾具物件。 點擊此按鈕時，會顯示從檔案裝載 CAD 資料的對話框。 EPSON RC+ 7.0 目錄中提供有範本資料 (EpsonRC70\Simulator\HandSamples)
 Camera	添加虛擬攝影機。 點擊此按鈕時，將出現一個選擇攝影機和鏡頭的對話。
 碰撞衝突重置	重置碰撞偵測狀態。 若在機器人沒有干擾任何佈局物件時點擊此按鈕，紅色顯示會恢復為正常顯示。
 模擬器設定	顯示[模擬器設定]對話框。 可配置顯示選項[Render Options]。
 畫面擷取	將目前 3D 顯示另存為圖像檔。 在保存之前，會顯示指定檔案名稱及格式的對話框。
 轉成影片輸出	在播放模式中播放模擬結果(日誌檔)，並保存至影片檔。 此時會顯示指定欲保存之檔案及格式的對話框。
 00:00:00:000 經過時間	顯示程式執行時間，就像是使用實際控制器來運行相同程式。 程式啟動時，經過時間計數器會從 0 計數，並於程式結束時停止。計數器會隨程式暫停而暫停，並隨程式繼續執行而重新開始計數。
 清除經過時間	重置經過時間。
 Clear TCP path	清除機器人顯示的 TCP 路徑(包括避免彩現奇點路徑)。

按鈕	描述
 示教	顯示[示教]對話框。 目前機器人位置可登錄為一個點。 
 對象移動	顯示導軌。拖曳導軌可移動物件。
 對象旋轉/機器人步進	顯示導軌。拖曳導軌可旋轉物件。 機器人導軌僅在機器人基座上顯示。 選擇之後，機器人的導軌會變為藍色。拖曳導軌可變更關節角度。
 模型轉點	切換為產出來自 CAD 資料的點數據的模式。
 CAD to Point for ECP	切換為產出來自 CAD 資料的外部控制點(ECP)運動的點數據的模式。
 機器人操作面板	顯示機器人操作面板。 可以進行步進操作。
 直接示教	可以通過拖動機器人，在虛擬直接示教中執行步進操作。

(2) 佈局的物件群窗格



佈局的物件群窗格以樹狀目錄形式顯示機器人物件及佈局物件。

右鍵點擊佈局物件將顯示文中功能表。不需要使用屬性網格即可使用常用功能。顯示的項目因物件而異。



[編輯]功能表中的[剪下]、[複製]和[貼上]命令可用於佈局物件，CAD 物件除外。佈局物件的階層也可藉由拖放而改變。

什麼是物件？

模擬器中的物件不是「機器人物件」就是「佈局物件」：

「機器人物件」包含機器人本身、夾具、本地座標、點資訊等。

「佈局物件」包含欲放置在機器人周圍、藉以在 3D 顯示中模擬機器人周邊環境的物件。

◆ 機器人物件

機器人：機器人本身。顯示資料會透過模擬器來處理。

夾具：從檔案載入 CAD 資料(XVL(.xv3)，VRML2.0，STEP 和 IGES)來創建夾具。

力覺感測器：設定可以顯示力覺感測器。

安全功能：使用安全功能選配時，可以顯示機器人的監控範圍和監控位置。

反映力控制數據的物件：Force Control、Force Guide

反映碰撞檢測邊界的物件：Collision Margin

反映機器人參數的物件：Local、Tool、Box、Plane、Pallet、XYLim

反映機器人點資料的物件：Point

反映機安全功能參數的物件：Monitored Range、Monitored Areas

- ◆ 佈局物件
 - 簡易物件 : 盒體、球體、圓柱體、地板／牆壁
這些物件的顯示資料係透過模擬器處理。
您可視需要編輯屬性來改變物件的大小。
 - CAD 物件 : 這些物件是從檔案中載入 CAD 資料(XVL(.xv3), VRML2.0, STEP, IGES 和 DXF)而創建。

- ◆ 攝影機物件 : 會顯示下列設備。
可以選擇 *EPSON RC+ 7.0 Option Vision Guide 7.0 Hardware & Setup* 中支援的設備。
 - 攝影機 : 可以選擇 USB 和 GigE 攝影機。
 - 鏡頭 : 可以選擇標準攝影機鏡頭 □ 百萬畫素攝影機鏡頭、百萬畫素鏡頭 (HF) 和 1 inch 鏡頭的每種型號。
 - 延長管 : 可以選擇每種長度的管。

- ◆ 監控物件 : 由於檢測與機器人有接觸和碰撞的佈局物件。
有監控區域物件和監控平面兩種。和佈局物件一樣，顯示數據是預先準備的。您可以更改屬性來調整大小。

(3) 屬性窗格

在屬性窗格中，您可在佈局的物件群窗格中檢視並改變機器人物件及佈局物件的設置。

◆ 機器人物件屬性
機器人

屬性	數值
Number	1
Name	robot1
Type	6-Axis
Series	C4
Model	C4-A601S
Change Robot	Click to change
<input type="checkbox"/> Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	0.000
Z(mm)	0.000
<input type="checkbox"/> Rotation	
X(degree)	0.00
Y(degree)	0.00
Z(degree)	0.00
<input type="checkbox"/> Collision	
Check	True
Check Self	True
Color	 168,0,0
Transparent	False
Transparency(%)	50

屬性	數值
Number	機器人編號
Name	機器人名稱 您可為機器人指定任何名稱。
Type	機器人類型 顯示機器人類型(SCARA 和 6 軸)。 此屬性為唯讀。

屬性	數值
Series	機器人系列 此處會顯示機器人系列。此屬性為唯讀。
Model	機器人型號名稱 此處會顯示機器人系列。此屬性為唯讀。
Change Robot	若要改變機器人型號，請點擊  按鈕。點擊此按鈕時，會顯示改變機器人的對話框。 如需詳細資訊，請參閱本章後述的 <i>改變機器人型號</i> 。
Position	機器人位置 在模擬器世界座標中，指定機器人的基座中心。
Rotation	機器人角度
Collision 屬性	數值
Check	啟動／停用佈局物件的碰撞偵測。 啟動：True(預設) 停用：False 即使勾選此選項，也不會偵測機器人基座與佈局物件之間的碰撞。
Check Self	啟動／停用機器人本身的碰撞偵測。 啟動：True(預設) 停用：False
Color	指定偵測到手臂碰撞時要使用的顏色。 預設：168,0,0
屬性	數值
Transparent	半透明：True 不是半透明：False(預設) 根據檢視角度的不同，物件的前後關係可能不正確。如需詳細資訊，請參閱 8.4 <i>模擬器的規格與限制</i> 。
Transparency	指定透明度，範圍 1 到 90%。 設定值越大，透明度越高。

改變機器人型號

想要改變顯示的機器人型號時，請點擊<Change Robot >按鈕。此時會顯示[系統配置]-[(當前使用的機器人)]-[改變機器人]對話框。如果沒有看到  按鈕，請增加屬性網格寬度，然後點擊網格的[數值]欄。



NOTE 當您改變顯示的機器人型號時，所有機器人設置(本地座標、工具座標等)將會初始化為預設值。

Collision Margin

為機器人的每個關節批量或者單獨設定碰撞檢測邊界。

如果更改機器人類型，例如從 SCARA 機器人更改為 6 軸機器人，或從 6 軸機器人更改為 SCARA 機器人，則設定值將被重置。如果是在相同機器人類型之間進行更改，則設定值將保留。

屬性	數值
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	 255,216,0
Check	False
CollisionColor	 168,0,0

屬性	數值
Visible	可視的 : True 不可視的 : False (預設)
Size	邊界的大小
Color	邊界的顯示顏色 預設: 255,216,0
Check	啟用或禁用碰撞檢測功能。 啟用 : True 禁用 : False (預設)
CollisionColor	指定偵測到碰撞時，要顯示的顏色。 預設: 168,0,0

Local / Tool / Box / Pallet

若尚未定義對應編號的本地座標系統，核取方塊會反灰顯示。

編號	可視的
0	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
可視的	顯示/不顯示相應的設定。 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選(預設)



對於 Local 0 (Base)，「可視的」為預設設置。

Plane

若尚未定義對應編號的每個設定，核取方塊會反灰顯示。

編號	可視的	Origin
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
可視的	顯示/不顯示相應的設定。 可視的 <input checked="" type="checkbox"/> : 勾選 不可視的 <input type="checkbox"/> : 取消勾選(預設)
Origin	顯示/不顯示相應設定的原點。 如果未在[Visible]中放置核取標記，則[Origin]核取方塊為反灰色。 可視的 <input checked="" type="checkbox"/> : 勾選 不可視的 <input type="checkbox"/> : 取消勾選(預設)

XYLim

未定義 XYLim 時，所有核取方塊會以反灰顯示。

Pos.	可視的
All	<input type="checkbox"/>
MinX	<input checked="" type="checkbox"/>
MaxX	<input checked="" type="checkbox"/>
MinY	<input type="checkbox"/>
MaxY	<input type="checkbox"/>
MinZ	<input type="checkbox"/>
MaxZ	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Pos.	顯示組成 XYLim 的參數位置。
可視的	在對應的位置上顯示/不顯示平面 不顯示 <input type="checkbox"/> : 取消勾選(初始值) 顯示 <input checked="" type="checkbox"/> : 勾選 勾選位置的 All 時，將顯示組成 XYLim 的所有平面。取消勾選時，將隱藏所有平面。 此外，設定為顯示部分平面時，All 的核取方塊會顯示不確定狀態。

Points

顯示點檔案中的點顯示設置狀態。切換顯示/不顯示所有點。

檔案名稱	可視的
robot1_pts	<input checked="" type="checkbox"/>

屬性	描述
檔案名稱	顯示點檔案名稱。
可視的	顯示/不顯示所有點 可視的 <input checked="" type="checkbox"/> : 勾選 不可視的 <input type="checkbox"/> : 取消勾選 若設為顯示部分點，則核取方塊會顯示不確定狀態。

Point

若尚未定義對應編號的點，核取方塊會反灰顯示。

編號	名稱	可視的
0		<input type="checkbox"/>
1		<input type="checkbox"/>
2		<input type="checkbox"/>
3		<input type="checkbox"/>
4		<input type="checkbox"/>
5		<input type="checkbox"/>

屬性	描述
名稱	顯示點標籤 在對話中，點標籤無法配置或編輯。
可視的	顯示/不顯示點 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選(預設)



如果沒有看到[可視的]欄，請增加屬性網格顯示寬度。

Force Control

顯示力檔案中力物件的顯示方法。切換所有力物件的可視和不可視。

File Name	Visible
Force.frc	<input checked="" type="checkbox"/>

屬性	描述
File Name	顯示力檔案名稱。
Visible	顯示/不顯示所有力物件。 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選 若設為顯示部分力，則核取方塊會顯示不確定狀態。

Force Object

顯示在力檔案中力控制物件、力觸發物件和力監控器物件的顯示方法。切換所有指定類型力物件的可視和不可視。

如果沒有指定類型的力物件，則該核取方塊為反灰色。

Type	Visible
Control	<input type="checkbox"/>
Trigger	<input type="checkbox"/>
Monitor	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Type	顯示 Control (力控制)、Trigger(力觸發)和 Monitor(力監控)。
Visible	顯示/不顯示指定類型所有力物件。 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選 若部分力物件設定為「Visible」，則核取方塊會顯示不確定狀態。

Force Control、Force Trigger、Force Monitor

如果尚未定義相應編號的力物件，則核取方塊為反灰色。

Number	Name	Visible
0		<input type="checkbox"/>
1		<input type="checkbox"/>
2		<input type="checkbox"/>
3		<input type="checkbox"/>
4		<input type="checkbox"/>
5		<input type="checkbox"/>
6		<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Name	顯示力標籤。 在對話框中，力標籤無法配置或編輯。
Visible	顯示/不顯示力物件。 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選

Force Guide

按照由力導引設定的順序顯示力導引物件的顯示方法，並切換所有力物件的可視和不可視。

Sequence	Visible
Sequence	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Sequence	顯示力導引順序名稱。
Visible	顯示/不顯示所有力物件。 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選 若部分力物件設定為「Visible」，則核取方塊會顯示不確定狀態。

Force Guide Object

當相應編號(順序中的步驟編號)的力引導物件類型為「Decision」或「SPELFunc」時，此核取方塊為反灰色。當物件的[Enabled]屬性設定為「False」時，[Name]也將顯示為反灰色。

Number	Name	Visible
1	Contact01	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Name	顯示力導引物件名稱。
Visible	顯示/不顯示力導引物件。 可視的 : 勾選 不可視的 : 取消勾選

Hands

顯示已配置的夾具的狀態和是否啓用碰撞檢測。

名稱	可視的	Collision
Hand	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

屬性	描述
名稱	顯示夾具的名稱。
可視的	顯示/不顯示夾具 不顯示 : 取消勾選 顯示 : 勾選
Collision	啓用或禁用碰撞檢測 禁用 : 取消勾選 啓用 : 勾選

Hand

當夾具與機器人一起註冊時，「Hand」會添加至佈局物件樹狀目錄。

屬性	數值
Name	Hand
Mount Position	Tool0
Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	0.000
Z(mm)	0.000
Rotation	
X(degree)	90.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Filename	syringe_hand.xv3
Save as XVL...	Click to Save
Rendering Quality	Default
Unit	Millimeter
Scale	1.000
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Color	 168,0,0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	 255,216,0
Check	False
CollisionColor	 255,216,0
Transparent	False
Transparency(%)	50

屬性	數值
Name	夾具名稱 您可為夾具指定任何名稱。(預設：Hand_1)
Mounted Position	夾具安裝位置 它可以連接到力覺感測器或工具座標系統。
Position	機器人夾具末端位置的安裝偏移。
Rotation	夾具安裝方向
File name	夾具的 CAD 資料檔案名稱 此項目無法改變。
Save as XVL...	載入的夾具物件可以使用 XVL 格式儲存。 點擊  並指定目的地。

	載入 XVL 格式的夾具數據時，此項目顯示為反灰色，無法使用。
Rendering Quality	設定彩現品質。 標準 : Default 品質偏好 : Fine 速度偏好 : Fast
Visible	可視的 : True(預設) 不可視的 : False
Show Label	顯示標籤 : True 不顯示標籤 : False(預設) 此屬性係用於設置在[模擬器設定]中指定[給予標籤表示]時是否要顯示標籤。
Show Origin	顯示原點座標系統 : True 不顯示原點座標系統 : False(預設)
Collision 屬性	數值
Check	啟用/停用碰撞偵測。 啟動 : True(預設) 停用 : False 即使將此屬性設定為「True」，也不會偵測到機器人與法蘭的碰撞。
Color	指定偵測到碰撞時要使用的顏色。 預設: 168,0,0
Collision Margin 屬性	數值
Visible	可視的 : True 不可視的 : False (預設)
Size	邊界的大小。
Color	邊界的顯示顏色。 預設: 255,216,0
Check	啟用或禁用碰撞檢測功能。 啟用 : True 禁用 : False (預設)
CollisionColor	指定偵測到碰撞時，要顯示的顏色。 預設: 168,0,0
屬性	數值
Transparent	半透明 : True 不是半透明 : False(預設) 根據檢視角度的不同，物件的前後關係可能不正確。如需詳細資訊，請參閱 8.4 模擬器的規格與限制。
Transparency	指定透明度，範圍 1 到 90%。 設定值越大，透明度越高。

Force Sensor

登錄力覺感測器，在佈局物件中顯示「Force Sensor」。

Property	Value
Number	FS1
Label	
Visible	True
Show Label	False
Model	S250N
Flange	S250NtoC4
Show Flange Offset	False
Show Sensor Tip	False
Collision	
Check	True
Color	168,0,0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	255,216,0
Check	False
CollisionColor	168,0,0
Transparent	False
Transparency(%)	50

屬性	數值
Number	顯示在控制器中登錄的感測器編號。
Label	顯示在控制器中登錄的感測器名稱。
Visible	可視的 : True(預設) 不可視的 : False
Show Label	顯示標籤 : True 不顯示標籤 : False(預設) 此屬性係用於設置在[模擬器設定]中指定[給予標籤表示]時是否要顯示標籤。
Model	顯示在控制器中登錄的型號。
Flange	顯示由機器人和力覺感測器的組合確定的法蘭(預設)。選擇「None」隱藏。
Show Flange Offset	顯示 : True 不顯示 : False(預設) 指定是否在座標系統中顯示法蘭偏移位置。
Show Sensor Tip	顯示 : True 不顯示 : False(預設) 指定是否在座標系統中顯示力覺感測器的探頭位置。

對於「Collision」、「Collision Margin」和「Transparent」之類的屬性，請參閱夾具或佈局物件的屬性。

Safety Function

當安全功能選項設為啟用時，物件樹狀目錄會顯示「Safety Function」。顯示機器人監視範圍、監視位置的顯示指定狀態與碰撞偵測的啟用狀態，切換所有機器人監視範圍、顯示/隱藏監視位置以及啟用/停用碰撞偵測的功能。

Type	可視的	Collision
Range	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Areas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Type	顯示以下 2 種類型：表示機器人監視範圍的 Range 與表示監視位置的 Areas。
可視的	顯示/不顯示機器人監視範圍、監視位置 不顯示：取消勾選 顯示：勾選 設定為顯示部分機器人的監視範圍、監視位置時，核取方塊會顯示不確定狀態。
Collision	啟用/停用對機器人監視範圍、監視位置的碰撞偵測 停用：取消勾選 啟用：勾選 設定為啟用部分機器人監視範圍、監視位置的碰撞偵測時，核取方塊會顯示不確定狀態。

Monitored Range

顯示機器人監視範圍的顯示指定狀態與碰撞偵測的啟用狀態。

Joint	可視的	Collision
J2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Joint	顯示可設定機器人監視範圍的關節。 使用 SCARA 機器人時，僅顯示 J2 以及 J3。使用 6 軸機器人時，除 J2、J3 外亦顯示 J5、J6。
可視的	顯示/不顯示機器人監視範圍 不顯示：取消勾選 顯示：勾選
Collision	啟用/停用對機器人監視範圍的碰撞偵測 停用：取消勾選 啟用：勾選

Monitored Areas

顯示機器人監視位置的顯示指定狀態與碰撞偵測的啟用狀態，切換所有監視位置的顯示/隱藏、碰撞偵測的啟用/停用。

SLP	可視的	Collision
SLP_A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SLP_B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SLP_C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
SLP	顯示監視位置 SLP_A、SLP_B、SLP_C。
可視的	顯示/不顯示監視位置 不顯示：取消勾選 顯示：勾選 設定為顯示部分監視位置時，核取方塊會顯示不確定狀態。
Collision	啟用/停用對監視位置的碰撞偵測 停用：取消勾選 啟用：勾選 啟用部分監視位置的碰撞偵測時，核取方塊會顯示不確定狀態。

SLP_A, SLP_B, SLP_C

顯示組成監視位置的各平面的顯示指定狀態，以及碰撞偵測的啟用狀態。未定義對應位置的平面時，核取方塊會以反灰顯示。

Pos.	可視的	Collision
X1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
X2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Y1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Y2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

屬性	描述
Pos.	顯示組成監視位置的平面 X1、X2、Y1、Y2、Z1、Z2。
可視的	顯示/不顯示組成監視位置的平面 不顯示：取消勾選 顯示：勾選
Collision	對於組成監視位置的平面，啟用/停用碰撞偵測 停用：取消勾選 啟用：勾選

◆ 佈局物件

Layout Box / Layout Sphere / Layout Cylinder / Layout Plane / CAD

這些是所有物件的共同屬性，其他則用於特殊物件。

屬性		數值
Name	SBox_1	
Type	Layout	
Position		
X(mm)	650.000	
Y(mm)	650.000	
Z(mm)	25.000	
Half size		
X(mm)	25.000	
Y(mm)	25.000	
Z(mm)	25.000	
Rotation		
X(degree)	0.00	
Y(degree)	0.00	
Z(degree)	0.00	
Color	26,114,189	
Visible	True	
Show Label	False	
Show Origin	False	
Collision		
Check	True	
Show Result	Whole	
Color	168,0,0	
Collision Point		
Radius(mm)	5	
Color	168,0,0	

屬性		數值
Name	Sphere_1	
Type	Layout	
Position		
X(mm)	700.000	
Y(mm)	700.000	
Z(mm)	50.000	
Radius(mm)	50.000	
Rotation		
X(degree)	0.00	
Y(degree)	0.00	
Z(degree)	0.00	
Color	26,114,189	
Visible	True	
Show Label	False	
Show Origin	False	
Collision		
Check	True	
Show Result	Whole	
Color	168,0,0	
Collision Point		
Radius(mm)	5	
Color	168,0,0	

屬性		數值
Name	Cylinder_1	
Type	Layout	
Position		
X(mm)	700.000	
Y(mm)	700.000	
Z(mm)	50.000	
Radius(mm)	50.000	
Height(mm)	100.000	
Rotation		
X(degree)	0.00	
Y(degree)	0.00	
Z(degree)	0.00	
Color	26,114,189	
Visible	True	
Show Label	False	
Show Origin	False	
Collision		
Check	True	
Show Result	Whole	
Color	168,0,0	
Collision Point		
Radius(mm)	5	
Color	168,0,0	

屬性		數值
Name	SPlane_2	
Type	Layout	
Plane Type	Horizontal	
Position		
X(mm)	0.000	
Y(mm)	0.000	
Z(mm)	0.000	
Half size		
Height(mm)	2000.000	
Width(mm)	2000.000	
Rotation		
X(degree)	0.00	
Y(degree)	0.00	
Z(degree)	0.00	
Color	0,0,102	
Visible	True	
Show Label	False	
Show Origin	False	
Collision		
Check	True	
Show Result	Whole	
Color	168,0,0	
Collision Point		
Radius(mm)	5	
Color	168,0,0	

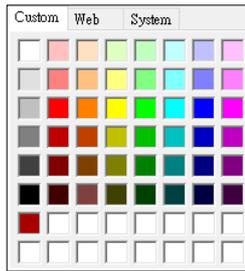
屬性		數值
Name	CAD_1	
Type	Layout	
Position		
X(mm)	100.000	
Y(mm)	600.000	
Z(mm)	200.000	
Rotation		
X(degree)	90.00	
Y(degree)	0.00	
Z(degree)	0.00	
Filename	SampleWork.v3	
Save as XVL...	Click to Save	
CAD to Point	True	
Rendering Quality	Default	
Unit	Millimeter	
Scale	1.000	
Visible	True	
Show Edge	True	
Show Label	False	
Show Origin	False	
Collision		
Check	True	
Show Result	Whole	
Color	168,0,0	
Collision Point		
Radius(mm)	5	
Color	168,0,0	
Collision Margin		
Visible	False	
Size(mm)	0.100	
Color	255,216,0	
Check	False	
CollisionColor	168,0,0	
Transparent	False	
Transparency(%)	50	

屬性	物件	數值
Name	所有	您可指定任何名稱。
Plane Type	Plane	地板 : Horizontal(預設) 牆壁 : Vertical
Type	所有	<p>點擊  按鈕以顯示[Part/Mounted Device Settings]對話框。您可設定類型。詳細資訊，請參閱“8.3.3 8.3.3 工件/安裝的設備設定”。</p> <p>Layout : 佈局物件(預設) Part : 工件物件 Mounted Device : 安裝設備</p>
Position	所有	指定模擬器世界座標的中心點。 Layout Cylinder : 底部表面中心
Half size	Box	指定距離中心的長度。 盒體長度是此長度的兩倍。
Radius	Sphere Cylinder	球體半徑 圓柱體半徑
Height	Cylinder Plane	圓柱體高度 地板長度/牆壁高度
Width	Plane	地板寬度/牆壁寬度
Rotation	所有	物件角度(Z 軸置中)
File name	CAD	CAD 資料檔案名稱。此項目無法改變。
Save as XVL...	CAD	<p>載入的夾具物件可以使用 XVL 格式儲存。 點擊  並指定目的地。</p> <p>載入 XVL 格式的夾具數據時，此項目顯示為反灰色，無法使用。</p>
CAD to Point	CAD	使用此屬性可使用 CAD To Point 從 CAD 資料生成點。如需詳細資訊，請參閱 8.3.5 CAD To Point。
Rendering Quality	CAD	<p>設定彩現品質。</p> <p>標準 : Default 品質偏好 : Fine 速度偏好 : Fast</p>
Unit	CAD	設定 CAD 資料的長度單位。
Scale	CAD	設定 CAD 資料的比例尺。
Color	Box Sphere Cylinder	<p>顯示色彩</p> <p>點擊下拉式列表  可改變顯示色彩。</p> <p>顯示色彩設置對話框將會顯示。</p> <p>如需詳細資訊，請參閱 <i>改變佈局物件色彩</i>。</p>

屬性	物件	數值
Visible	所有	可視的 : True(預設) 不可視的 : False
Show Edge	CAD	顯示 CAD 資料的 Edge(邊線)。 顯示 : True(預設) 不顯示 : False 隱藏邊線可以減少顯示時間並提高可操作性。
Show Label	所有	顯示標籤 : True 不顯示標籤 : False(預設) 此屬性係用於設置在[模擬器設定]中指定[給予標籤表示]時是否要顯示標籤。
Show Origin	所有	顯示原點座標系統 : True 不顯示原點座標系統 : False(預設)
Transparent	CAD	半透明 : True 不是半透明 : False(預設) 根據檢視角度的不同，物件的前後關係可能不正確。如需詳細資訊，請參閱 8.4 模擬器的規格與限制。
Transparency	CAD	指定透明度，範圍 1 到 90%。 設定值越大，透明度越高。
Collision		
屬性	物件	數值
Check	CAD	啟用/停用碰撞偵測。 啟動 : True(預設) 停用 : False 即使將此屬性設定為「True」，也不會偵測到機器人與法蘭的碰撞。
Show result	CAD	指定偵測到碰撞時如何顯示在 Color 屬性中配置的顏色。 整個 : Whole (預設) 碰撞點 : Point 整個物件和碰撞點 : WholeAndPoint
Color	CAD	指定偵測到手臂碰撞時要使用的顏色。 預設 : 168,0,0
Collision Point		
屬性	物件	數值
Radius(mm)	CAD	指定偵測到碰撞時顯示的碰撞點的半徑。
Color	CAD	指定偵測到碰撞時要使用的顏色。 預設 : 168,0,0

改變佈局物件色彩

想要改變佈局物件色彩時，請點擊 Color 屬性中的下拉式列表 ，即會顯示如下所示的對話框。如果沒有看到下拉式列表 ，請增加屬性網格寬度。



點擊您要顯示的色彩。佈局物件的色彩將會改變。

如果不想改變色彩，請點擊顯示色彩設置對話框以外的任何位置。對話框會關閉。

若您創建自定義色彩，請在[Custom]標籤中用滑鼠右鍵點擊底部兩列的任何色彩(16種色彩)，即會顯示色彩設置對話框。



創建自定義色彩，然後點擊<確定>按鈕。

創建的色彩將會顯示在顯示顏色設定對話框。

◆ 攝影機物件

固定攝影機和移動攝影機都具有一些共同屬性，而其他屬性僅對其中之一啟用。

Property	Value
Name	Camera_1
Type	PC Vision
Connection Type	GigE
Model	acA640-120gm
Resolution	640 x 480
Extension Tube	0.0 mm
Lens Type	Mega Pixel
Focal Length	8 mm
Camera View	Click to Show
Margin(mm)	5
Camera Tip	
X(mm)	614.500
Y(mm)	600.000
Z(mm)	66.000
Visible	False
Show View Ray	True
Show View Center	True
Near Plane	
Width(mm)	46.0
Height(mm)	34.0
Distance(mm)	100.0
Visible	True
Color	 Yellow
Fill	False
Far Plane	
Width(mm)	650.0
Height(mm)	486.0
Distance(mm)	1500.0
Visible	True
Color	 Lime
Fill	True
Pixel Resolution	
Near X(mm)	0.072
Near Y(mm)	0.071
Far X(mm)	1.016
Far Y(mm)	1.013
Mount Type	Fixed
Position	
X(mm)	600.000
Y(mm)	600.000
Z(mm)	0.000
Rotation	
X(degree)	0.00
Y(degree)	0.00
Z(degree)	0.00
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Show Result	Whole
Color	 168,0,0
Collision Point	
Radius(mm)	5
Color	 168,0,0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	 255,216,0
Check	False
CollisionColor	 168,0,0
Transparent	False
Transparency(%)	50

Property	Value
Name	Camera_1
Type	PC Vision
Connection Type	GigE
Model	acA640-120gm
Resolution	640 x 480
Extension Tube	0.0 mm
Lens Type	Mega Pixel
Focal Length	8 mm
Camera View	Click to Show
Margin(mm)	5
Camera Tip	
X(mm)	0.000
Y(mm)	481.000
Z(mm)	634.500
Visible	False
Show View Ray	True
Show View Center	True
Near Plane	
Width(mm)	46.0
Height(mm)	34.0
Distance(mm)	100.0
Visible	True
Color	 Yellow
Fill	False
Far Plane	
Width(mm)	650.0
Height(mm)	486.0
Distance(mm)	1500.0
Visible	True
Color	 Lime
Fill	True
Pixel Resolution	
Near X(mm)	0.072
Near Y(mm)	0.071
Far X(mm)	1.016
Far Y(mm)	1.013
Mount Type	Mobile
Robot	1
Joint	6
Offset Position	
X(mm)	50.000
Y(mm)	0.000
Z(mm)	0.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	415.000
Z(mm)	620.000
Rotation	
X(degree)	-90.00
Y(degree)	-90.00
Z(degree)	0.00
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Show Result	Whole
Color	 168,0,0
Collision Point	
Radius(mm)	5
Color	 168,0,0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	 255,216,0
Check	False
CollisionColor	 168,0,0
Transparent	False
Transparency(%)	50

屬性	物件	數值
Name	所有	顯示攝影機名稱。
Type	所有	顯示攝影機類型。您可變更之。
Connection Type	所有	顯示攝影機連接類型。
Model	所有	顯示攝影機型號。您可變更之。
Resolution	所有	顯示攝影機解析度。
Extension Tube	所有	顯示延長管長度。 您可變更之。
Lens Type	所有	顯示鏡頭類型。 您可變更之。
Focal Length	所有	顯示鏡頭焦距長。 您可變更之。
Show View Ray	所有	顯示/不顯示視圖射線。 顯示 : True(預設) 不顯示 : False
Show View Center	所有	顯示/不顯示視圖中心。 顯示 : True(預設) 不顯示 : False
Camera View		
屬性	物件	數值
Click to Show	所有	點擊  顯示攝影機視圖。
Margin	所有	設定從攝影機視圖到攝影機視圖邊界的縱向方向的邊界。 顯示 : True 不顯示 : False(預設)
Camera Tip		
屬性	物件	數值
X, Y, Z	所有	在攝影機鏡頭邊緣顯示世界座標。 變更值以更改攝影機位置。
Visible	所有	可視的 : True(預設) 不可視的 : False

Near Plane/ Far Plane

屬性	物件	數值
Width	所有	顯示攝影機視圖寬度。
Height	所有	顯示攝影機視圖高度。
Distance	所有	顯示 Camera Tip 和 Near Plane/Far Plane 的距離。
Visible	所有	使景深可視/不可視。 可視的 : True(預設) 不可視的 : False
Color	所有	設定攝影機視圖顏色。
Fill	所有	設定攝影機視圖強制閃光。 為 Near Plane 時： 顯示 : True 不顯示 : False(預設) 為 Far Plane 時： 顯示 : True(預設) 不顯示 : False

Pixel Resolution

屬性	物件	數值
Near X, Y	所有	以畫素顯示 Near Plane 的大小。
Far X, Y	所有	以畫素顯示 Far Plane 的大小。

Mount type

屬性	物件	數值
Mount type	所有	顯示攝影機的安裝類型。 固定攝影機 / 移動攝影機可以變更。
Robot	移動	顯示安裝機器人編號。 您可變更之。
Joint	移動	顯示安裝關節編號。 您可變更之。
Offset Position	移動	顯示從安裝關節的相關位置。 與攝影機的 Position 屬性設置值和 Joint 屬性設置關聯。因此，更改這些屬性可能會自動更新本屬性的值。即使在這種情況下，設置也是正確的值，不會影響攝影機在 3D 上的位置。
Offset Rotation	移動	顯示從安裝關節的相關方向。 與攝影機的 Position 屬性設置值和 Joint 屬性設置關聯。因此，更改這些屬性可能會自動更新本屬性的值。 - 設置為+360度或-360度時會重置為 0 - Y 設置為+90度或-90度時，X 的值和 Z 的值互換 即使在這種情況下，設置也是正確的值，不會影響攝影機在 3D 上的位置。

對於「Collision」、「Collision Margin」和「Transparent」之類的屬性，請參閱佈局物件的屬性。

◆ 監控物件

SurveillanceArea, SurveillancePlane

監控區域(SurveillanceArea)和監控平面有公共屬性，也有僅對一個物件有效的屬性。

Property	Value	Property	Value
Name	SurveillanceArea_1	Name	SurveillancePlane_1
Type	Layout	Type	Layout
Position		Position	
X(mm)	1000.000	X(mm)	2000.000
Y(mm)	1000.000	Y(mm)	2000.000
Z(mm)	500.000	Z(mm)	500.000
Half size		Half size	
X(mm)	1000.000	Height(mm)	500.000
Y(mm)	1000.000	Width(mm)	500.000
Z(mm)	500.000	Rotation	
Rotation		X(degree)	90.00
X(degree)	0.00	Y(degree)	0.00
Y(degree)	0.00	Z(degree)	0.00
Z(degree)	0.00	Color	255,216,0
Color	255,216,0	Visible	True
Visible	True	Show Label	False
Show Label	False	Show Origin	False
Show Origin	False	Collision	
Collision		Check	True
Check	True	Show Result	Whole
Show Result	Point	Color	168,0,0
Color	168,0,0	Collision Point	
Collision Point		Radius(mm)	5
Radius(mm)	5	Color	168,0,0
Color	168,0,0	I/O Control	Click to Show Detail
I/O Control	Click to Show Detail		

屬性	數值
Name	可以設定任何名稱。
Type	Layout 是固定的。無法更改
Position	在模擬器的世界座標中指定中心位置。
Half size	指定到中心的長度。 長度是指定大小的兩倍。
Color	Box Sphere Cylinder 顯示顏色 如果要更改顏色，請按一下  下拉項目表。 顯示顏色更改的對話框。 有關詳細資訊，請參閱前面的「改變佈局物件顏色」。
Visible	顯示 : True(預設) 不顯示 : False
Show Label	顯示標籤 : True 不顯示標籤 : False(預設) 設定[模擬器設定]的[給予標籤表示]，指定是否顯示標籤。
Show Origin	顯示原點座標系 : True 不顯示原點座標系 : False (預設)

Collision

屬性	數值
----	----

Check	啟用或禁用碰撞檢測功能和 I/O 控制設置。 啟用：True (預設) 禁用：False
Show result	設定偵測到碰撞時，要如何顯示 Color 屬性中設定的顏色。 物件全體 : Whole (預設) 碰撞點 : Point 物件全體和碰撞點 : WholeAndPoint
Color	設定偵測到碰撞時，要顯示的顏色。 預設: 168,0,0

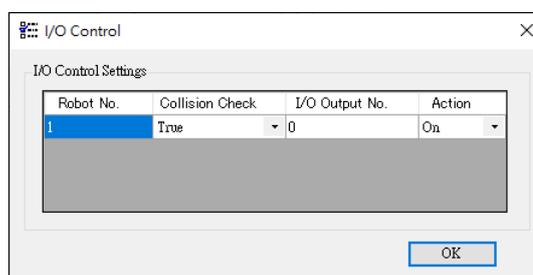
Collision Point

屬性	數值
----	----

Radius(mm)	設定偵測到碰撞時，要顯示的碰撞點的半徑。
Color	設定偵測到碰撞時，要顯示的顏色。 預設：168,0,0

屬性	數值
----	----

I/O Control	按一下  按鈕，顯示[I/O Control]對話框。 為每個已經配置的機器人設定以下內容。 Collision Check(啟用或禁用碰撞檢測): 啟用(True), 禁用(False) I/O Output No. (I/O 輸出位元編號) Action(設定):On/Off
-------------	---



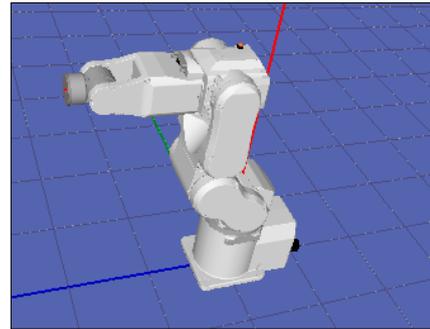
當機器人與物件接觸或碰撞時，可以打開或關閉指定的 I/O 輸出位元。

僅當您鏈接虛擬控制器時，此設置才有效。

在指定 I/O 輸出位號碼中，0 到 8 時保留給遠端輸出信號的號碼，因此不可用。請使用 9 以後的號碼。

(4) 3D 顯示

在 3D 顯示中，您可從不同視點查看機器人方向及動作。



添加佈局物件

在[佈局的物件群]中選擇機器人物件時，如果添加佈局物件，該物件將會添加為獨立物件。



在[佈局的物件群]中選擇佈局物件時，如果添加佈局物件，該物件將會添加為所選物件的群組物件。



當父物件移動時，群組物件會一起移動。

範本虛擬控制器「C4 Sample」的 RightTable/CenterTable/LeftTable 即是群組物件的範例。

編輯佈局物件

[編輯]功能表中的[剪下]、[複製]和[貼上]命令可用於佈局物件，CAD 物件除外。

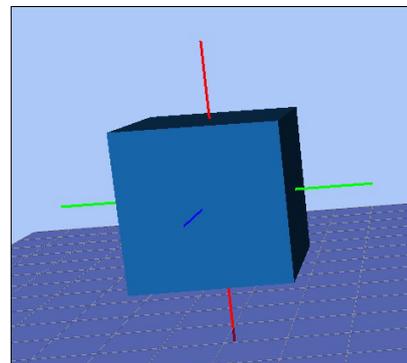
改變佈局物件的階層

若要改變佈局物件的階層，請拖放佈局物件中的一個佈局物件。

改變機器人 / 佈局物件位置

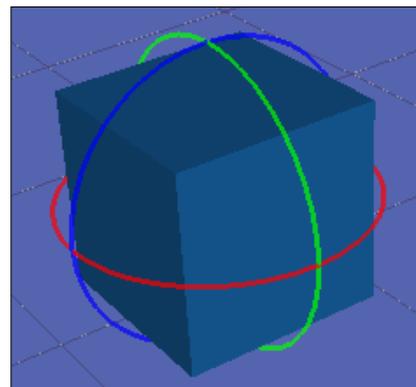
點擊工具列上的 <Move > 按鈕並點擊諸如機器人或方塊之類的物件，可以顯示指示移動方向的網格。也可以在按 <Shift> 鍵的同時點擊物件來顯示之。

若要移動物件，請拖曳對應至該軸的網格。



旋轉機器人 / 佈局物件

點擊工具列上的<對象旋轉/機器人步進 若要旋轉物件，請拖曳對應至您要旋轉物件之方向的指引。

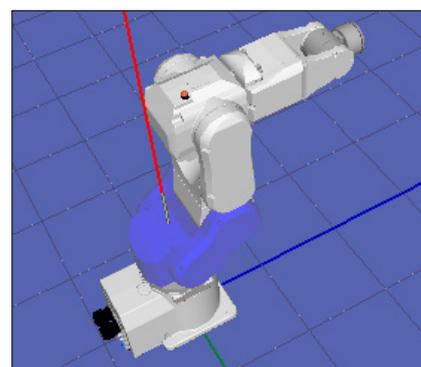


移動機器人關節

點擊工具列上的<對象旋轉/機器人步進 

也可以在按住<Ctrl>鍵的同時拖動來移動關節。

若機器人移至動作範圍之外的點，關節會回到前一個點。



改變視點

若要旋轉視點，請按下滑鼠左鍵並拖曳 3D 顯示。

若要上下移動視點，請按下滑鼠右鍵和左鍵並拖曳 3D 顯示。

此外，您也可以使用<L>、<R>、<D>及<U>鍵移動視點。

您可從按滑鼠右鍵開啟的功能表重置視點。

縮放佈局

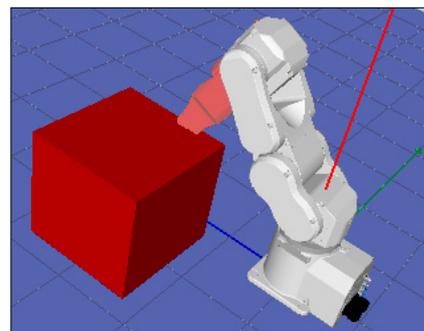
若要縮放 3D 顯示，請使用滑鼠滾輪捲動。

您可從按滑鼠右鍵開啟的功能表改變縮放層級。

進行碰撞檢查

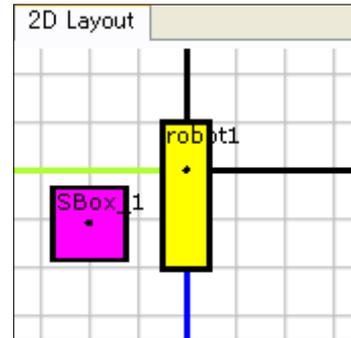
偵測到機器人與佈局物件之間發生碰撞時，碰撞的機器人關節與佈局物件會以紅色顯示。

如需詳細資訊，請參閱 8.3.4 碰撞偵測。



(5) 二維佈局

在[2D Layout]面板中，您可指定並檢查機器人物件和佈局物件位置。



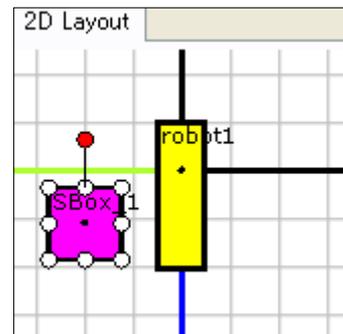
改變機器人及佈局物件位置

拖曳物件(機器人、盒體等)以改變其位置。

若要朝 Z 方向移動物件，請使用<D>和<U>鍵。

拖曳○可改變物件大小以及●旋轉物件。

如果您移動盒體，則盒體會如右圖所示：



縮放佈局

若要縮放二維佈局，請使用滑鼠滾輪捲動。

移動顯示區

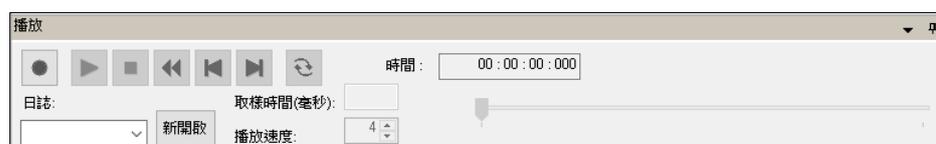
若要移動二維佈局顯示區，請在按下<Shift>鍵的同時拖曳二維佈局。

旋轉顯示

若要旋轉二維佈局顯示區，請用滑鼠右鍵點擊二維佈局，並使用選項-[順時針旋轉]
[逆時針旋轉]。

(6) 記錄 / 播放

在播放模式中，您可記錄並產生模擬結果。
此外，您也可以影片檔中保存模擬結果。



功能	描述
 記錄	<p>按鈕顯示紅色時，會將模擬結果保存至指定的日誌檔。每次執行程式時，會以新的資訊覆寫日誌檔。</p> <p>按鈕顯示灰色時，則不會保存模擬結果。依據預設值，不會保存模擬結果。</p>
 播放	播放指定日誌檔的模擬結果。
 停止	停止模擬播放。
 倒轉	讓播放回到開始點。
 上一個	<p>回到上一個步階。</p> <p>退回步階數是在[Play Speed]中指定。</p>
 下一個	<p>至下一個步階。</p> <p>前進步階數是在[Play Speed]中指定。</p>
 重複	按下此按鈕時，會重複模擬播放。
日誌: <input type="text" value="Log"/>	指定要記錄及播放的記錄檔。
日誌列表	
 新建按鈕	創建新建日誌檔。
取樣時間(毫秒): <input type="text" value="2"/>	顯示日誌檔取樣間隔。
取樣	
播放速度: <input type="text" value="2"/>	以步階數指定播放間隔。
播放速度	
	顯示目前播放位置。
播放位置	

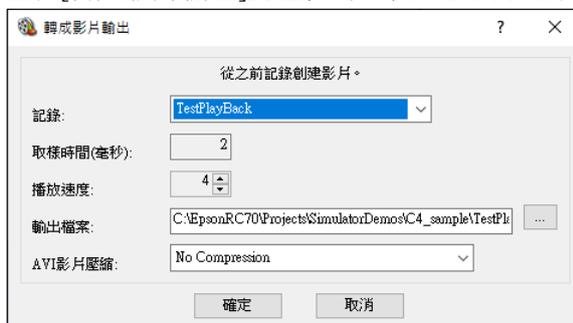
透過輸出至記錄檔來產生機器人動作

- (1) 在模擬器工具條上，確認模式為「模擬模式」。

- (2) 在[播放]視窗中，點擊<新開啟>按鈕。此時會顯示[新的播放日誌]對話框。
- (3) 在此處輸入「TestPlayBack」並點擊<確定>按鈕。
現在，您可在記錄列表中看到「TestPlayBack」。
- (4) 在[播放]視窗中，點擊<錄製>按鈕，以啟動記錄。現在，<錄製>按鈕會顯示紅色 。
- (5) 從[運行]視窗啟動程式，以移動機器人。執行程式時，模擬結果會保存至記錄檔。
- (6) 將模擬器操作模式重新改回「Playback Mode」。
- (7) 點擊<播放>按鈕，即開始播放模擬結果。

立即保存至影片檔，以產生機器人動作

- (1) 在模擬器工具條上，確認模式是設為<播放模式>。
- (2) 點擊模擬器工具條上的<轉成影片輸出>按鈕。
- (3) 出現[轉成影片輸出]對話框時，從日誌列表選擇「TestPlayBack」。



- (4) 視需要指定[輸出檔案]和[AVI 影片壓縮]。
- (5) 點擊<確定>按鈕。
此時會顯示[轉成影片輸出]狀態視窗，且指定的影片檔會利用播放日誌檔進行創建。
- (6) 創建的影片檔為 EPSON RC+ 7.0 專案資料夾(\EpsonRC70\projects\「專案名稱」)中的「TestPlayBack.avi」。

(7) 載入 CAD 檔案

可以載入 CAD 檔案以在 3D 顯示器中佈置夾具或 CAD 物件數據。
有關可用的 CAD 資料的詳細資訊，請參閱 8.4.2 3D 顯示的規範與注意事項中的 3D 顯示的可用 CAD 資料。

點擊工具列上的<模型 >按鈕可打開[Open CAD Data]對話框。



功能	描述
<瀏覽>按鈕	顯示用於選擇檔案的對話框。 選擇要載入的 CAD 檔案。
尺度單位	選擇 CAD 資料中使用的長度單位，使該單位與模擬器一致。 載入數據後，可以在屬性網格中更改之。
呈現質量	指定彩現品質。 如果選擇「Fine」，則將詳細顯示數據，但需要花費時間。 如果選擇「Fast」，則不會顯示詳細資訊(例如，螺絲孔顯示為正方形)，但是可以更快顯示數據。
啟用 CAD 至點	選取此核取方塊以使用 CAD to Point，從載入的 CAD 資料中提取點。 載入數據後，可以在屬性網格中更改之。 如果數據以 Hand 方式載入，則不會出現此項目。
<打開>按鈕	開始載入資料。

(8) 儲存 CAD 檔案

載入的 CAD 檔案可以轉換為 XVL 格式進行儲存。將檔案轉換為 XVL 格式可以減少檔案大小，從而縮短載入時間。

有兩種儲存檔案的方法：逐一儲存 CAD 檔案，或一起儲存之。可以將 CAD 檔案一一保存在屬性網格中，或是一起儲存在[Save CAD / Hand]對話框中。

逐一儲存 CAD 檔案

- (1) 選擇要儲存在佈局物件中的 CAD 物件。
- (2) 點擊屬性網格中<Save as XVL...>屬性的[Click to Save]。
- (3) 出現[另存為]對話框。點擊<保存>。
- (4) 如果檔案儲存成功，將顯示確認訊息。點擊<是(Y)>。

一起儲存 CAD 檔案

- (1) 當您試圖退出 EPSON RC+或關閉控制器時，如果有未儲存的 CAD 資料或 Hand 數據，則會出現[保存 CAD/Hand]對話框。



- (2) 更改的資料與以前的資料儲存在同一資料夾中。
檔案副檔名自動更改為「xv3」。如果要更改檔案名稱或儲存位置，請點擊<瀏覽 >按鈕以顯示[另存為]對話框，然後更改檔案名稱和目的地。
- (3) 點擊<保存>按鈕。
- (4) 如果檔案儲存成功，則[狀態]中將顯示「Success」。
- (5) 點擊<關閉>關閉對話框。

CAD / Hand 儲存對話框

功能	描述
[保存]核取方塊	選取要儲存的物件的核取方塊。
狀態	如果檔案儲存成功，則顯示「Success」。 如果失敗，則顯示「Fail」。
類型	顯示「Hand」或「Cad」。
機器人編號	如果類型為「Hand」，則顯示機器人編號。
對象名稱	在屬性網格中顯示[Name]的設定值。
檔案名稱	顯示載入檔案的名稱。
保存檔案名稱	顯示在[另存為]對話框中選擇的目標檔案的名稱。
瀏覽	顯示[另存為]對話框。
<保存>按鈕	開始儲存檔案。
<取消>按鈕	取消儲存檔案。
<關閉>按鈕	關閉對話框。 成功完成儲存後，將顯示此按鈕。

8.3.2 模擬器設定

點擊<模擬器設定 >按鈕顯示[模擬器設定]對話框。

此對話框用於配置 3D 顯示。重新啟動 EPSON RC+ 7.0 後將保留設定。

[Robot]

與機器人的 3D 顯示相關的設定。



Render Robot Options

功能	描述
給予粗略顯示機器人表示	顯示簡化的機器人數據。 此設定在您下次連接機器人時生效。 當電腦容量不足或 CAD 資料較大時，此選配件很有用。
給予配線管碰撞區表示	使用邊界方塊顯示機器人管道上的碰撞偵測範圍。 此選配件適用於 G1 和 LS 系列。
給予關節特殊區域表示	在模擬器上顯示肘部奇點區域和肘部奇點附近。 此選配件適用於 N 系列。
給予關節表示	顯示箭頭，此箭頭顯示機器人的支撐點和旋轉軸。
Length	設定彩現關節的長度。
給予旋轉方向表示	彩現關節時顯示旋轉方向。
Render Joint Name	採現關節時，顯示關節名稱(J1, J2, J3, J4, J5, J6)。
Render On Front	顯示在機器人前面的「給予關節表示」的箭頭。

給予 TCP 路徑表示

功能	描述
給予 TCP 路徑表示	在固定時間顯示啟用中的工具座標系統上的原點路徑。
Render Singularity Avoiding path	僅顯示操作路徑，以避免啟用中工具座標系統上的原點路徑 Render 奇點。
樣式	選擇線或點以指示路徑。
Width	指定路徑的線寬。
半徑	指定指示路徑的點的直徑。
顏色	指定路徑顏色。

[Parameter]

與機器人參數的 3D 顯示相關的設定。

您可以設定本地座標系統、工具座標系統、ECP 座標系統和平面原點座標系統。



Render Robot Parameter Options

功能	描述
Length	設定座標軸的長度。
給予旋轉方向表示	顯示座標軸的旋轉方向。
給予軸名稱表示	顯示座標軸名稱(X, Y, Z, U, V, W)。
Render On Front	顯示在機器人或物件前面的「Render Robot Parameter」的箭頭。

[Point]

與機器人的點數據的 3D 顯示相關的設定。



給予點選項表示

功能	描述
Radius	指定指示點的點的直徑。
Color	指定指示點的點的顏色。
給予標籤表示	顯示點標籤。
Style	彩現點標籤時設定顯示樣式。 Label : 登錄在點檔案的標籤。 Number : 點編號 NumberAndLabel: 點編號與標籤
給予方向表示	顯示此點的方向作為座標軸。
Size	設定顯示此點的方向的座標軸的大小。
給予旋轉方向表示	在表示該點方向的座標軸上顯示旋轉方向。
給予軸名稱表示	顯示呈現此點方向的座標軸名稱(X, Y, Z, U, V, W)。

[Force Sensor]

與力覺感測器的 3D 顯示相關的設定。

您可以設定顯示法蘭偏移和力覺感測器探頭的座標系統。

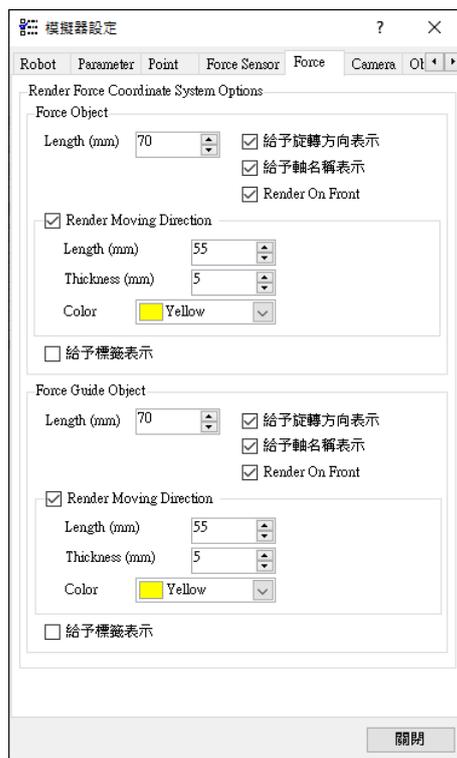
**Render Force Sensor Options**

功能	描述
Length	設定座標系統的長度。
給予旋轉方向表示	顯示座標軸的旋轉方向。
給予軸名稱表示	顯示座標軸名稱(X, Y, Z, U, V, W)。
Render On Front	顯示在機器人或物件前面的「Render Force Sensor」的箭頭。

[Force]

與力控制資料的 3D 顯示相關的設定。

您可以設定力物件或力導引物件的力座標系統和移動方向。

**Render Force Coordinate System Options**

功能	描述
Length	設定力座標系統的座標軸長度。
給予旋轉方向表示	顯示座標軸的旋轉方向。
給予軸名稱表示	顯示座標軸名稱(Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz)。
Render On Front	顯示在機器人或力覺感測器前面的「Render Force Coordinate System」的箭頭。
Render Moving Direction	以力控制顯示機器人的運動方向。
Length	設定箭頭的長度，以顯示機器人的移動方向。
Thickness	設定箭頭的厚度，以顯示機器人的移動方向。
Color	設定箭頭的顏色，以顯示機器人的移動方向。
給予標籤表示	顯示力物件的標籤和力導引物件的名稱。

[Camera]

與攝影機物件的 3D 顯示相關的設定。

您可以設定顯示攝影機探頭的座標系統的顯示。

**Render Camera Options**

功能	描述
Length	設定座標軸的長度。
給予旋轉方向表示	顯示座標軸的旋轉方向。
給予軸名稱表示	顯示座標軸名稱(X, Y, Z, U, V, W)。
Render On Front	顯示在物件前面的「Render Camera」的箭頭。

[Object]

與一般物件的 3D 顯示有關的設定，包括機器人、CAD 物件和簡單物件。

您可以設定座標系統的顯示，顯示機器人和 CAD 物件移動或旋轉時物件的原點和選擇顏色。

**Render Object Options**

功能	描述
Length	設定顯示物件原點的座標軸長度。
給予軸名稱表示	顯示座標軸名稱。顯示座標軸名稱(X, Y, Z)。
Render On Front	顯示在物件前面的「Render Object」的箭頭。
Select Color	設定當機器人和 CAD 物件移動、旋轉或步進時的顏色。
Render Labels	顯示機器人和佈局物件的名稱。

[Other]

與 3D 顯示相關的其他設定。



給予其他選項表示

功能	描述
Render World Monitor	顯示世界座標。
Length	設定顯示世界座標的座標軸長度。
給予軸名稱表示	顯示座標(X, Y, Z)的名稱。
Render On Front	顯示在物件前面的「Render Other」的箭頭。
給予背面表示	顯示多邊形的表面。
給予線框表示	變更線框模型(僅使用線和點的 3D 圖像)
給予區域表示	顯示有邊界方塊的機器人和佈局物件。
給予網路表示	在模擬器上顯示網格。
CAD/Hand 保存選項	
功能	描述
確認以 XVL 格式保存	啟動模擬器時如果有 XVL 格式以外的 CAD 資料或 Hand 物件，則顯示[保存 CAD/Hand]對話框。

8.3.3 工件/安裝的設備設定

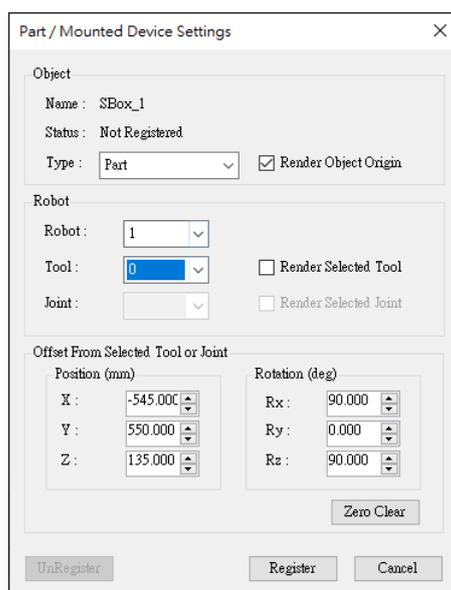
您可以將佈局物件與機器人一起移動，例如由機器人抓取的工件或安裝在機器人手臂上的設備之類的零件。

設定在[Part/Mounted Device Settings]對話中的工件/安裝的設備設定的佈局物件。有兩種方法顯示對話框

1. 右鍵點擊目標物件。
從顯示的內文功能表選擇[Part/Mounted Device Settings]。
2. 點擊屬性網格的[Type]上顯示的<Downward arrow >按鈕。

有兩種方法可以重設工件/安裝的設備設定，並將[Type]返回到「Layout」。

1. 點擊[Part/Mounted Device Settings]對話上的<UnResister>按鈕。
2. 在屬性網格的[Type]屬性中選擇「Layout」。



功能	描述
Type	從下列項目選擇。 Layout : 佈局物件(預設) Part : 工件物件 Mounted Device : 安裝設備
Render Object Origin	顯示物件原點。
Robot	設定與所選物件相關的機器人。
Tool	當[Type]為「Part」時，設定工具座標系統以放置物件。
Render Selected Tool	顯示工具座標系統。
Joint	當[Type]為「Mounted Device」時，設定工具座標系統以放置物件。
Render Selected Joint	顯示關節。
Offset From Selected Tool or Joint	通過所選工具或關節設定相對位置。
Zero Clear	將偏移值設定為「0.000」。

功能	描述
Register	將物件登錄為所選類型。
UnRegister	將物件的登錄[Type]返回到「Layout」。
Cancel	取消設定。

工件/安裝設備的設定，亦可從屬性網格進行設定。

可從屬性網格進行下列設定。

屬性	設定值
Type	<p>顯示目前已設定的物件類型。</p> <p>點擊 ，以顯示[Object Settings]對話框。 設定類型。</p> <p>Layout: 佈局物件(預設值)</p> <p>Part: 工件物件</p> <p>Mounted Device: 安裝設備</p>
Robot	顯示與所選物件相關的機器人編號。若設有多台機器人，亦可變更機器人。
Tool	Type 為「Part」時，將顯示配置物件的工具座標系編號。若設有多個工具座標系，亦可變更工具座標系。
Joint	Type 為「Mounted Device」時，將顯示配置物件的關節編號。亦可進行變更。
Offset Position	<p>顯示已設定工具或關節的相對位置。亦可進行變更。</p> <p>將與已選擇物件的 Position 屬性設定值、Tool 屬性或 Joint 屬性的設定值一起變動。</p> <p>已選擇物件的 Position 屬性設置值、Tool 設置值和 Joint 屬性設置關聯。因此，更改這些屬性可能會自動更新本屬性的值。即使在這種情況下，設置也是正確的值，不會影響攝影機在 3D 上的位置。</p>
Offset Rotation	<p>顯示已設定工具或關節的相對方向。亦可進行變更。</p> <p>已選擇物件的 Position 屬性設置值、Tool 設置值和 Joint 屬性設置關聯。因此，更改這些屬性可能會自動更新本屬性的值。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 設置為+360度或-360度時會重置為 0 - Y 設置為+90度或-90度時，X 的值和 Z 的值互換 <p>即使在這種情況下，設置也是正確的值，不會影響攝影機在 3D 上的位置。</p>

8.3.4 碰撞偵測

在模擬中，可以於機器人(包含夾具)與佈局物件之間偵測碰撞。(X5 系列不能使用此功能。)

以下將詳述碰撞偵測的設置及詳細資料。

碰撞偵測的基本設置

機器人的[屬性]中可以配置下列設置。

屬性	數值
Check Collision	啟動／停用佈局物件的碰撞偵測。 啟動：True(預設) 停用：False 即使將此屬性設定為「True」，也不會偵測到機器人基座與佈局物件之間的碰撞。
Check Self Collision	啟動／停用機器人本身的碰撞偵測。 啟動：True(預設) 停用：False

碰撞偵測的目標

在佈局物件的[屬性]中，可配置下列設置。

Collision

屬性	物件	數值
Check	CAD	啟動／停用機器人的碰撞偵測。 啟動：True(預設) 停用：False 即使將此屬性設定為「True」，也不會偵測到機器人與法蘭的碰撞。
Show result	CAD	指定偵測到碰撞時如何顯示在 Color 屬性中配置的顏色。 整個：Whole (預設) 碰撞點：Point 整個物件和碰撞點：WholeAndPoint
Color	CAD	指定偵測到碰撞時要使用的顏色。 預設：168,0,0

Collision Point

屬性	物件	數值
Radius(mm)	CAD	指定偵測到碰撞時顯示的碰撞點的半徑。
Color	CAD	指定偵測到手臂碰撞時要使用的顏色。 預設：168,0,0

Generate error when collision is detected

當您開啟[設置]-[系統配置]-[控制器]-[模擬器]並勾選[激活啟動模擬器功能]核取方塊時，如果在 SPEL⁺ 程式執行期間偵測到碰撞，控制器會發生錯誤且程式會停止。

勾選核取方塊後，點擊<應用>，再點擊<關閉>。



此功能是用來查找程式發生問題的地方，而非防止機器人發生碰撞。

此功能無法保證在模擬器偵測到碰撞之前，能為機器人提供足夠的停止時間。

地板 / 牆壁碰撞偵測的注意事項

當地板或牆壁與機器人接觸時，即會偵測到碰撞。若機器人或工作平面位置經過改變，使機器人完全通過該工作平面，則不會偵測到碰撞。

碰撞偵測的準確度

模擬器的碰撞偵測無法保證準確度。當模擬結果用於實際機器人系統時，務必保留邊界。

關於 CAD 資料的警告

當 CAD 資料僅有線框模型時，無法偵測到碰撞。要使用碰撞偵測功能，請在 CAD 資料中增加表面。

模擬器的限制在 [8.4 模擬器的規格與限制](#) 中有說明。

8.3.5 CAD To Point

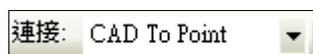
CAD To Point 將 CAD 資料中包含的邊緣(邊線)資訊輸出為點數據。此功能使使用者可以依序選擇 3D 顯示中呈現的 CAD 資料的邊緣，根據路徑產生點數據。由於此功能會根據工件的 CAD 資料自動註冊機器人動作的點，因此能夠節省程式開發時間。

請依照以下簡單的 CAD 資料範本使用 CAD To Point。

在此例子中，將創建一個注射筒探頭用以追蹤 CAD 物件(托盤)外圍的運動。

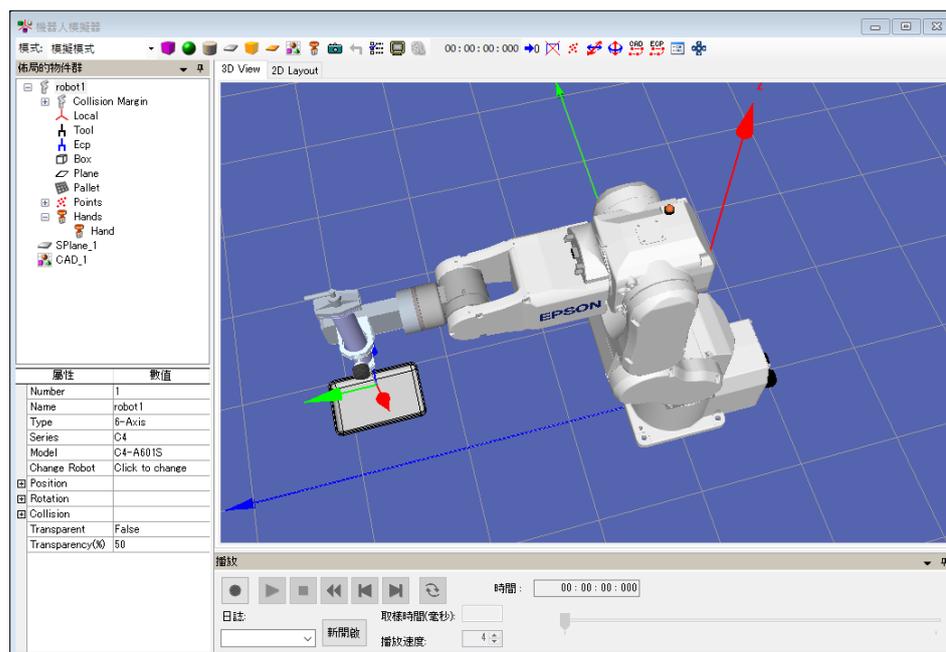
1. 連接至虛擬控制器(CAD To Point)
2. 開啟專案檔案
3. 選擇 CAD 物件的邊緣以產生運動路徑
4. 將邊緣匯出為點數據
5. 創建程式
6. 執行程式並操作機器人

1. 連接至虛擬控制器(CAD To Point)



從 EPSON RC+ 7.0 工具條-<目前控制器連接>列表方塊選擇「CAD To Point」。完成連接時，「CAD To Point」將會顯示在<目前控制器連接>列表方塊中。

點擊工具列-<Simulator >以顯示[機器人模擬器]視窗。CAD 物件「Work」和 Hand 放置在「CAD To Point」中。



2. 開啟專案檔案

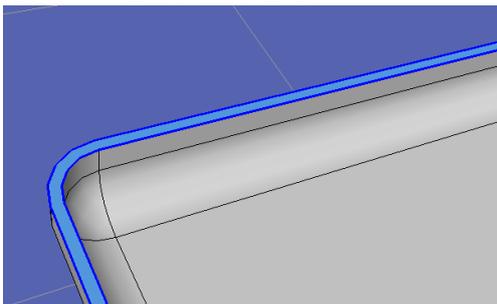
- (1) 點擊 EPSON RC+ 7.0 功能表-[專案]-[打開...]。
- (2) 選擇[專案]-[SimulatorDemos]-[CAD_To_Point]。
- (3) 點擊<打開>按鈕。

3. 選擇 CAD 物件的邊緣以產生運動路徑

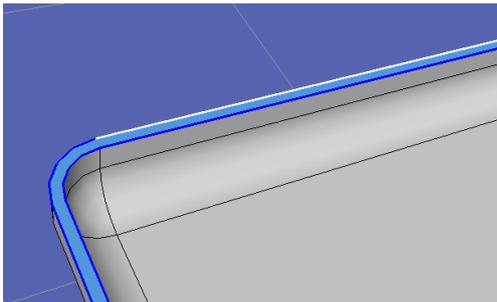
- (1) 點擊工具列上的 <CAD to Point  > 按鈕以顯示 [CAD to Point] 對話框。



- (2) 將滑鼠懸停在 CAD 物件上，然後選擇具有邊緣的部分。選定的部分變為淺藍色，並且邊緣顯示為藍色。



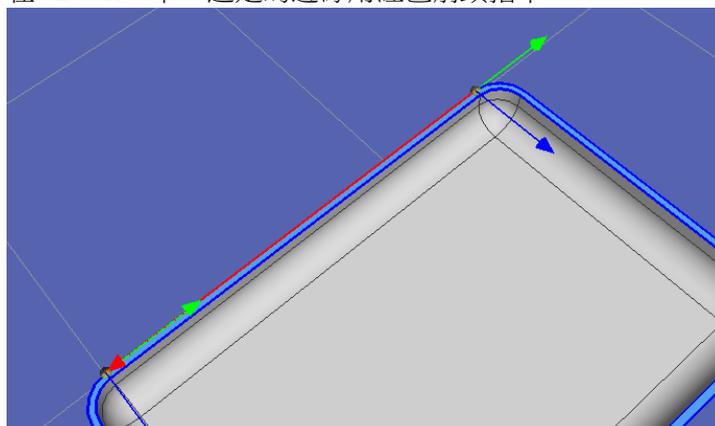
- (3) 將滑鼠懸停在所要的藍色邊緣上。選定的邊緣變為白色。首先選擇線。首先選擇曲線時，此示例程式將無法正常運行，因為它是設計來首先選擇線的。



(4) 點擊白色邊緣。所選邊緣將顯示在[CAD to Point]對話框的[所選邊緣]方塊中。



在 3D View 中，選定的邊緣用紅色箭頭指示。

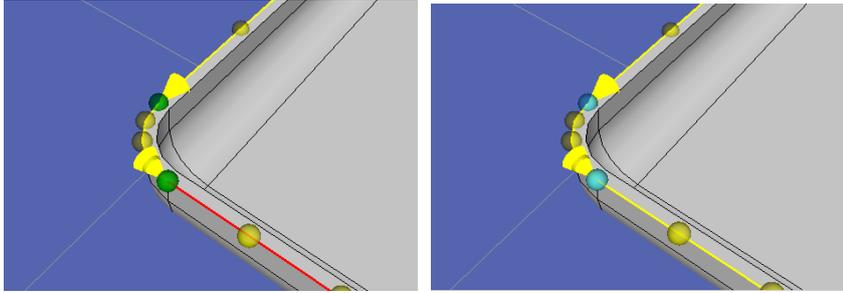


箭頭指示從起點到終點的方向。

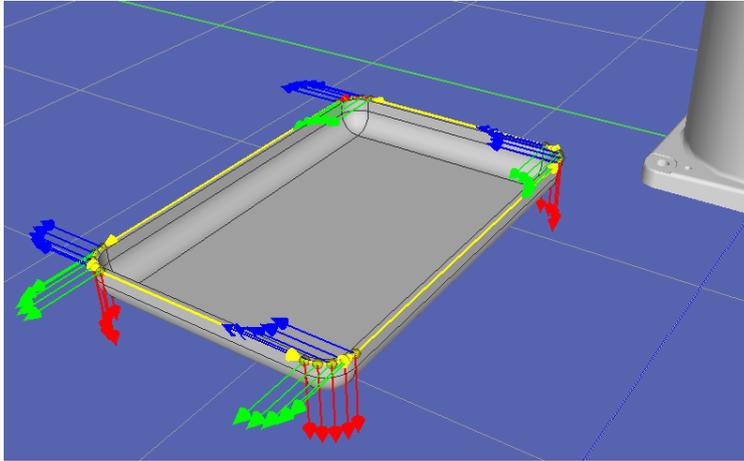
點擊<反向 >按鈕可以反轉箭頭的方向。



如果堆疊相同移動方向的連續邊緣的起點和終點，則頂點顏色會改變。當位置(X, Y, Z)和方向(U, V, W)符合時，頂點顯示為綠色。當僅位置(X, Y, Z)符合時，頂點顯示為淺藍色。

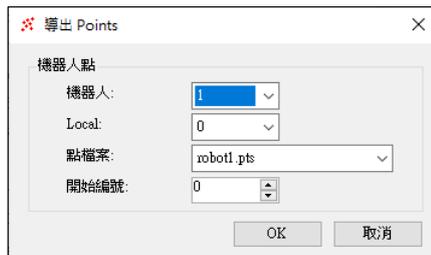


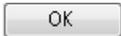
以逆時鐘方向逐一選擇邊緣以追蹤周邊後，圖像將如顯示如下。



4. 將邊緣匯出為點數據

點擊[CAD to Point]對話框的<導出 Points >按鈕以顯示[導出 Points]對話框。



點擊<OK >按鈕，將點數據輸出到名為「robot1.pts」的點檔案中的 No. 0-20 行。

編號	標籤	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag	J4F
0		100.000	460.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
1		100.000	590.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
2		99.214	593.892	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
3		97.071	597.071	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
4		93.892	599.214	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
5		90.000	600.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
6		10.000	600.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
7		6.108	599.214	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
8		2.929	597.071	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
9		0.786	593.892	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
10		0.000	590.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
11		0.000	460.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
12		0.786	456.108	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
13		2.929	452.929	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
14		6.108	450.786	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
15		10.000	450.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
16		90.000	450.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
17		93.892	450.786	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
18		97.071	452.929	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
19		99.214	456.108	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
20		100.000	460.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0

5. 創建程式

(1) 為點數據設定合適的機器人方向

從佈局物件中開啟點檔案「robot1.pts」，並將匯出的 No. 0-20 的腕部方向 (Wrist) 從「NoFlip」更改為「Flip」。

編號	標籤	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag	J4F
0		100.000	460.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
1		100.000	590.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
2		99.214	593.892	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
3		97.071	597.071	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
4		93.892	599.214	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
5		90.000	600.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
6		10.000	600.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
7		6.108	599.214	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
8		2.929	597.071	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
9		0.786	593.892	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
10		0.000	590.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
11		0.000	460.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
12		0.786	456.108	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
13		2.929	452.929	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
14		6.108	450.786	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
15		10.000	450.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
16		90.000	450.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
17		93.892	450.786	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
18		97.071	452.929	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
19		99.214	456.108	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	Flip	0	0
20		100.000	460.000	215.000	90.000	0.000	180.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0

(2) 在「Main.prg」程式中編寫以下程式

```
Function main

Motor On
TLSet 1, XY(-112, -41, 80, 0, -90, 0)
Tool 1

Go P0
Move P1 CP
Arc P3, P5 CP
Move P6 CP
Arc P8, P10 CP
Move P11 CP
Arc P13, P15 CP
Move P16 CP
Arc P18, P20 CP

Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
Motor Off
Fend
```

TIP 使用工具座標系統 1，注射筒的探頭可以追蹤工件的輪廓。



(3) 點擊工具條<創建>。即可創建程式。

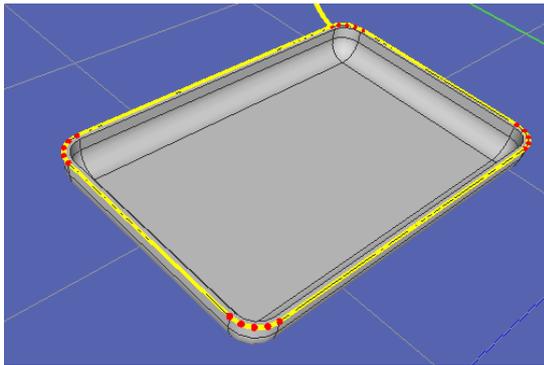
成功程式創建後，「創建完成，無錯誤」信息將會顯示在[狀態]視窗中。

6. 執行程式並操作機器人

(1) 點擊工具條<打開運行窗口>，以開啟<運行>視窗。

(2) 點擊<開始>。接著將會顯示「準備好開始了麼？」信息。點擊<是(Y)>。

(3) 即可執行程式。檢查機器人是否依序從 P0 移動到 P20，並且注射筒的探頭以逆時鐘方向追蹤 Work 的邊緣。



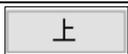
7. CAD to Point 的功能

按下工具列上的 <CAD to Point  > 按鈕以顯示 [CAD to Point] 對話框。



邊緣

功能

	向上按鈕
	向下按鈕
	反向按鈕
	刪除按鈕

描述

將所選邊緣的順序向上移動。

將所選邊緣的順序向下移動。

切換所選邊緣的起點和終點。
邊緣上的紅色箭頭指示從起點到終點的方向。

刪除所選邊緣。

邊緣資訊

功能

類型

描述

顯示所選邊緣的類型。
類型為 Line、Curve 和 Composite Curve。

Vertex Number

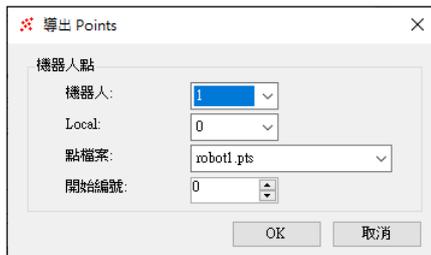
顯示所選邊緣的頂點數。
增加或減少分割數以增加或減少頂點數。

分割數

設定所選邊緣的分割數。

Offset	
功能	描述
Position	啟用以將頂點位置移動到 X，Y 和 Z 方向。 有關方向，請參考 CAD 物件的座標系統。 另外，如果邊緣是可以近似於圓弧的曲線或複合曲線，則可以從圓弧的中心向半徑方向擴展或縮小。
Orientation	啟用以將工具方向旋轉到 Rx，Ry 和 Rz 方向。 有關方向，請參考 CAD 物件的座標系統。
Render Option	
功能	描述
Render Approach	顯示頂點彩現方向的 Z 軸 (紅色箭頭)。當由於工件而看不到彩現方向的 Z 軸時，這有其用處。
Render Orientation	在頂點顯示方向。 僅在顯示頂點時顯示。
Render CAD Origin	在座標系統中顯示 CAD 物件的原點。
Render Vertex	顯示所選邊緣的頂點。
Vertex Size	設定頂點大小。
Arrow Size	變更指向所選邊緣的起點到終點的箭頭大小。

點擊[CAD to Point]對話框的<導出 Points  >按鈕以顯示[導出 Points]對話框。



導出 Points

功能	描述
機器人	設定機器人到輸出點。
Local	設定本地座標到輸出點。
點檔案	設定點檔案到輸出點。
開始編號	設定輸出點的起始數量。

8.3.6 CAD to Point for ECP

CAD to Point for ECP 是一種輸出邊緣線資訊的功能，包括在 CAD 資料中作為點數據來操作外部控制點 (ECP) 運動。使用機器人抓取工件並在 3D 視圖上依序選擇 CAD 物件的邊緣，您可以產生點數據以及運動路徑。可以根據零件等 CAD 資料自動登錄機器人運動點。因此，可以縮短程式的開發時間。

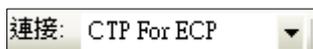
使用應用簡單 CAD 資料的樣本來執行 CAD To Point for ECP。

在例子裡，創建一個動作來跟隨機器人在固定注射筒邊緣上抓取的 CAD 物件(托盤)的外周。

操作以下步驟：

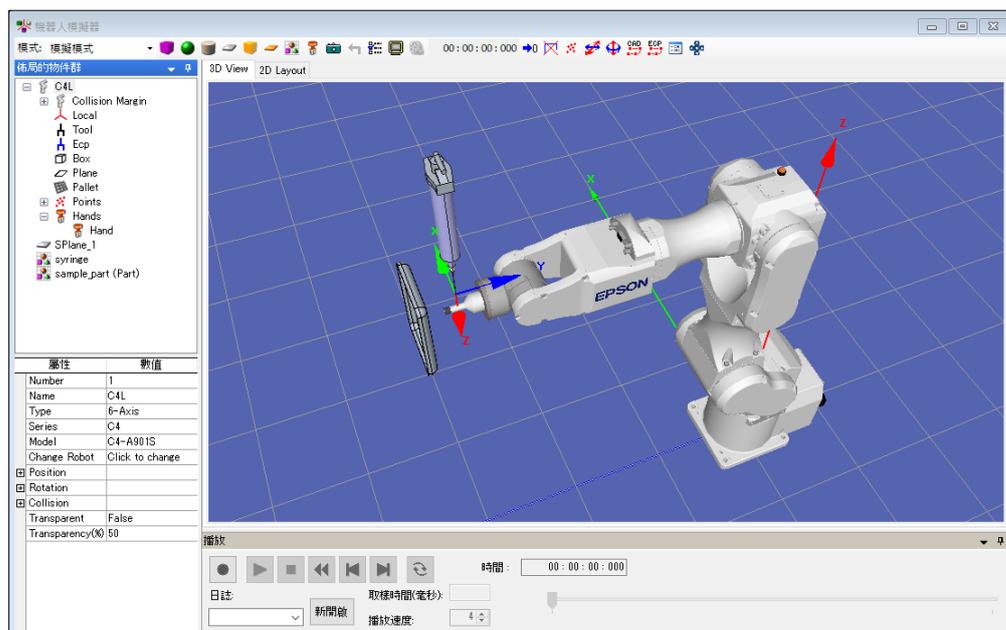
1. 連接到虛擬控制器「CTP for ECP」
2. 開啟專案
3. 選擇 CAD 物件與 ECP
4. 選擇 CAD 物件的邊緣並創建機器人的運動路徑
5. 輸出為點數據
6. 創建程式
7. 執行程式並移動機器人

1. 連接到虛擬控制器「CTP for ECP」



在 EPSON RC+ 7.0 工具列上選擇[連接:]的「CTP for ECP」。
連接完成後，[連接:]方塊內將顯示「CTP for ECP」。

點擊工具列上的<Simulator >按鈕以顯示[模擬器]視窗。放置了 CAD 物件：「sample_part」和「syringe」，以及 Hand 物件。

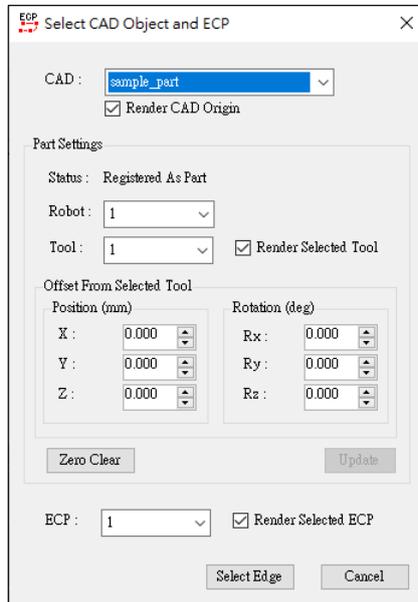


2. 開啟專案

- (1) 點擊 EPSON RC+ 7.0 功能表上的[專案]中的[打開...]。
- (2) 選擇[專案]-[SimulatorDemos]-[CAD_to_Point_for_ECP]。
- (3) 點擊<打開>按鈕。

3. 選擇 CAD 物件與 ECP

- (1) 點擊工具列上的<CAD to Point forECP  >以顯示[Select CAD Object and ECP]對話框。



- (2) 設定如下。

CAD : sample_part

Robot : 1

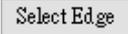
Tool : 1

Offset settings (X, Y, Z, Rx, Ry, Rz)

: 0.000

ECP : 1

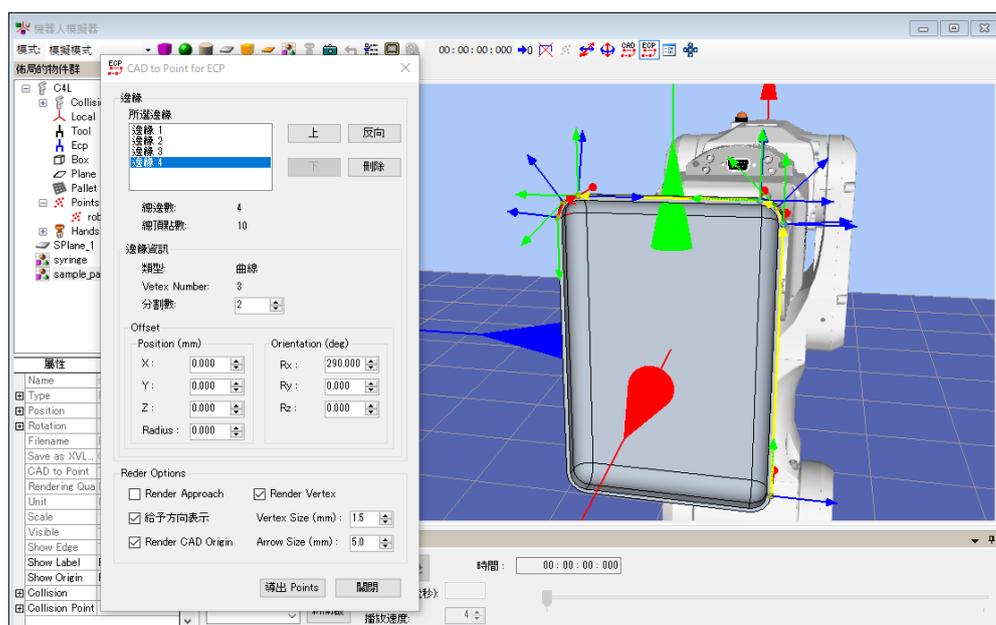
4. 選擇 CAD 物件的邊緣並創建機器人的運動路徑

- (1) 點擊 <Select Edge > 按鈕以顯示 [CAD to Point for ECP] 對話框。

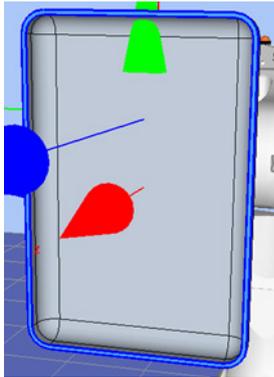


- (2) 要正確操作樣本程式，請從右托盤的筆直部分的邊緣開始以逆時鐘方向依序選擇邊緣。

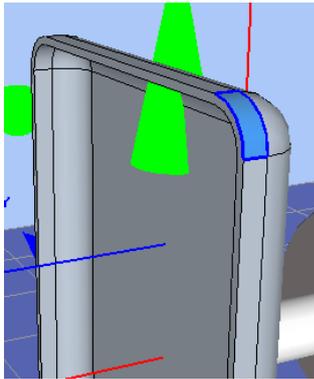
有關包括邊緣的面和邊緣的選擇，請參閱 8.3.5 *CAD To Point*。



筆直部分表示外周的平坦表面上的邊緣。



曲線部分表示托盤側面的邊緣。



有關每個邊緣的分割數目和偏移量，請參考以下值。

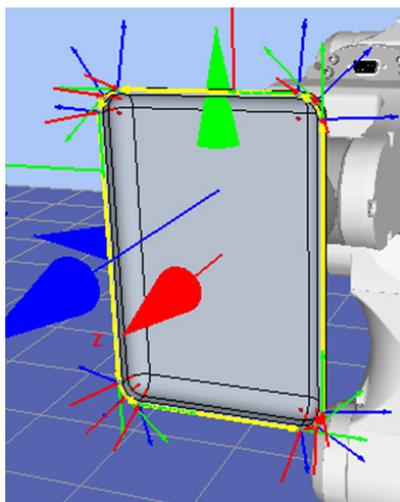
邊緣數目		1	2	3	4	5	6	7	8	
類型		Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	
分割數目		0	2	0	2	0	2	0	2	
偏移	位置 (mm)	X	0	0	0	0	0	0	0	
		Y	0	0	0	0	0	0	0	
		Z	0	0	0	0	0	0	0	0
	方向 (deg)	Rx	20	290	20	290	20	-70	20	110
		Ry	0	0	0	0	0	0	0	180
		Rz	0	0	270	0	180	90	90	0



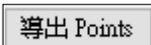
邊緣的箭頭方向指示產生點的起點和終點的方向。

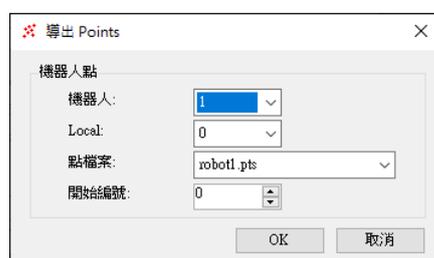
點擊<反向 >按鈕以反轉箭頭方向。確保設定箭頭方向為逆時鐘方向旋轉。

正確設定所有邊緣後，將如下所示。



5. 輸出為點數據

點擊[CAD to Point (ECP support)]對話框的<導出 Points 



點擊<OK 

6. 創建程式

(1) 為點數據設定合適的機器人方向。

從佈局物件開啟點檔案「robot1.pts」，然後執行以下操作。

No. 0-12 輸出點的腕部方向 (Wrist) : NoFlip → Flip

No. 10-12 點的 J6Flag : 0 → 1

編號	標籤	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag
0		65.000	641.854	718.804	0.000	0.000	-20.000 0		Righty	Above	Flip	0
1		-65.000	641.854	718.804	0.000	0.000	-20.000 0		Righty	Above	Flip	0
2		-17.678	674.035	707.091	-43.219	-13.995	-14.433 0		Righty	Above	Flip	0
3		40.000	665.347	710.253	-90.000	-20.000	0.000 0		Righty	Above	Flip	0
4		-40.000	665.347	710.253	-90.000	-20.000	0.000 0		Righty	Above	Flip	0
5		17.678	674.035	707.091	-136.781	-133.995	14.433 0		Righty	Above	Flip	0
6		65.000	641.854	718.804	-180.000	0.000	20.000 0		Righty	Above	Flip	0
7		-65.000	641.854	718.804	180.000	0.000	20.000 0		Righty	Above	Flip	0
8		-17.678	674.035	707.091	136.781	13.995	14.433 0		Righty	Above	Flip	0
9		40.000	665.347	710.253	90.000	20.000	0.000 0		Righty	Above	Flip	0
10		-40.000	665.347	710.253	90.000	20.000	0.000 0		Righty	Above	Flip	0
11		17.678	674.035	707.091	43.219	13.995	-14.433 0		Righty	Above	Flip	0
12		65.000	641.854	718.804	0.000	0.000	-20.000 0		Righty	Above	Flip	0

(2) 在 **Main.prg** 程式中創建以下程式。

```
Function main

Motor On
Power High

Tool 1
ECP 1

Go P0

Move P1 ECP CP
Arc3 P2, P3 ECP CP

Move P4 CP
Arc3 P5, P6 ECP CP

Move P7 CP
Arc3 P8, P9 ECP CP

Move P10 CP
Arc3 P11, P12 ECP CP

Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
Motor Off

Fend
```

(3) 點擊工具列上的<創建>按鈕。建立程式。

成功建立之後，「創建完成，無錯誤」訊息將會顯示在[狀態]視窗中。

7. 執行程式並移動機器人

- (1) 點擊工具列上的<運行>按鈕以顯示 **Run** 視窗。
- (2) 點擊<開始>按鈕。當出現訊息「準備好開始了麼?」時，點擊<是(Y)>。
- (3) 確認程式已執行，並由機器人在固定注射筒邊緣上跟隨抓取的 CAD 物件(托盤)的外周，以進行 ECP 運動。

CAD to Point for ECP 的功能

點擊工具列上的<CAD to Point for ECP >按鈕，以顯示[CAD to Point (ECP support)]對話框。有關功能的資訊，請參閱 8.3.5 *CAD to Point - 7. CAD to Point* 的功能。

8.3.7 虛擬控制器

若要在模擬器中執行程式，您必須使用已定義的機器人和佈局來創建虛擬控制器。3D 顯示的機器人設置和佈局設置會針對每個虛擬控制器進行保存。若要傳送機器人或佈局資料，您可複製並傳送資料。

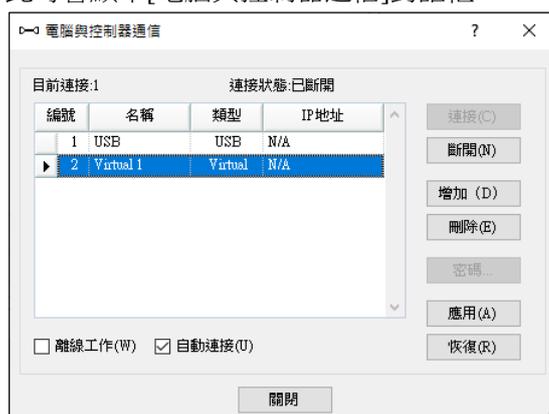
由 EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.3.0 創建的虛擬控制器不能在較低版本的 EPSON RC+ 中使用。

創建新建虛擬控制器

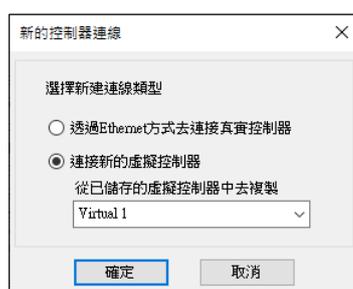
請參閱 8.2.2 使用使用者創建的系統。

複製範本或已配置的虛擬控制器

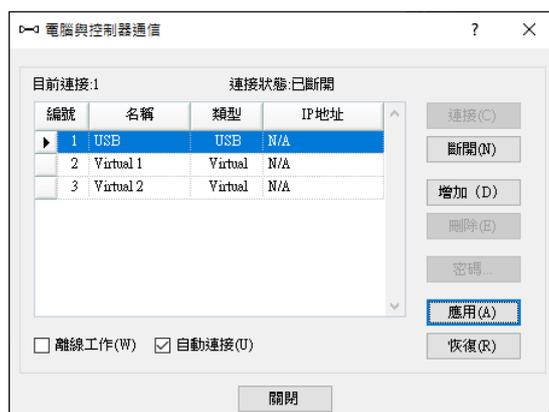
- (1) 點擊 EPSON RC+ 7.0 工具條-<為機器人控制器通信設置個人電腦 



- (2) 點擊<增加>按鈕。此時會顯示[新的控制器連線]對話框。
- (3) 選擇<連接新的虛擬控制器>選項按鈕，並從列表方塊指定虛擬控制器。點擊<確定>按鈕。



- (4) 即創建一新建「Virtual 2」。點擊<應用>按鈕。



- (5) 關閉對話框，返回 EPSON RC+ 7.0 主要視窗。
- (6) 連接至「Virtual 2」並顯示[機器人模擬器]視窗。
已從「Virtual 1」取得 3D 顯示的機器人設置和佈局設置。
- (7) 當您想改變機器人類型時，請使用機器人物件屬性中的[Change Robot]。
如需詳細資訊，請參閱 8.3.1 [機器人模擬器]視窗佈局 - (3) 屬性窗格。

虛擬控制器配置

一般來說，您不需要配置虛擬控制器。

從[設置]-[系統配置]-[控制器]-[模擬器]頁面中可進行配置。



[性能] : 您通常不需要從 8 ms(預設)改變設置。

[定位精度] : 您通常不需要從 16 ms(預設)改變設置。

有關需要改變這些設置的情況，請參閱 8.4 模擬器的規格與限制中的說明。

8.3.8 與控制器連接

在控制器中啟動模擬器

從[設置]-[系統配置]-[控制器]-[模擬器]中，勾選[激活啟動模擬器功能]核取方塊，以啟動模擬器功能。

勾選核取方塊後，點擊<應用>按鈕，再點擊<關閉>按鈕。



當啟動模擬器時，在步進動作或機器人動作命令執行期間，如果偵測到與模擬器物件發生碰撞，機器人會停止運作並發出 Warning。

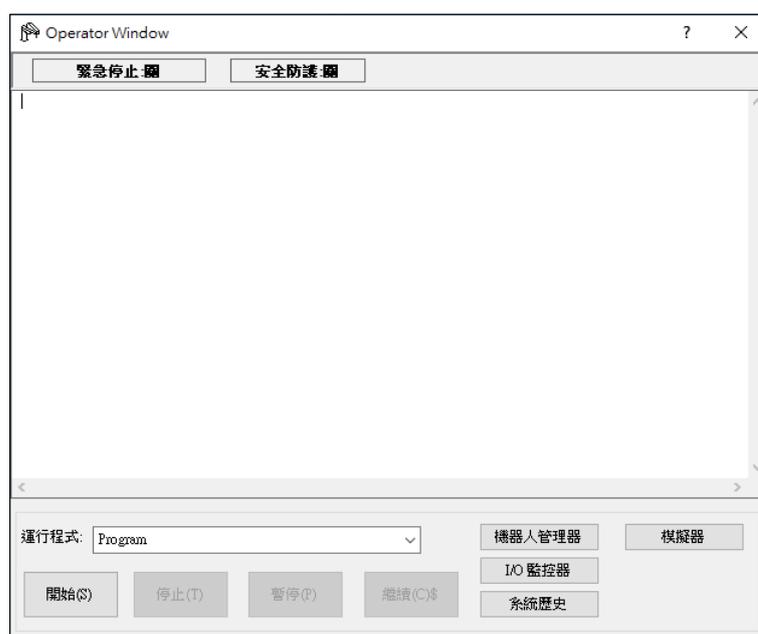
若要使用模擬器避免與周邊設備發生碰撞，請為模擬器物件設置 15 mm 以上的邊界。

連接控制器時的功能限制

- 您無法從[機器人模擬器]視窗變更機器人。
- 您無法在[機器人模擬器]視窗中選擇及移動機器人手臂(控制器排練期間除外)。
- 當模擬器不支援連接至控制器的機器人時，不會在二維佈局和3D視窗中顯示物件列表及機器人。
- [播放]功能無法使用。

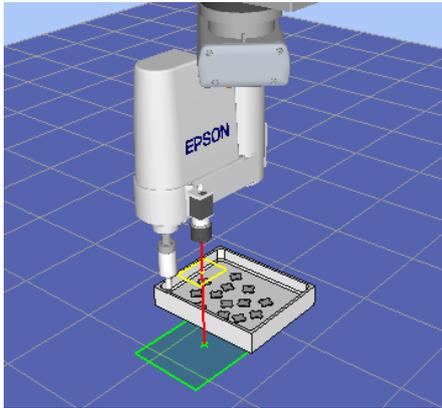
操作員視窗

啟動模擬器時，<Simulator>按鈕會添加至 Operator Windows。點擊<Simulator>按鈕時，會顯示 3D 顯示視窗。



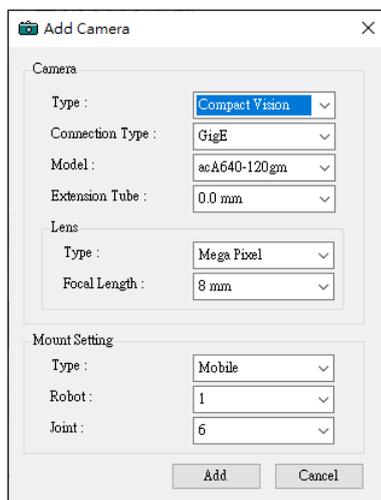
8.3.9 虛擬攝影機設定和攝影機視圖顯示

虛擬攝影機設定的作用是選擇攝影機或鏡頭，並作為固定攝影機或安裝到機器人作為移動攝影機。攝影機視圖的顯示的作用是顯示所設定的攝影機的圖像。您可以選擇攝影機或鏡頭，並用模擬器驗證佈局。



增加虛擬攝影機

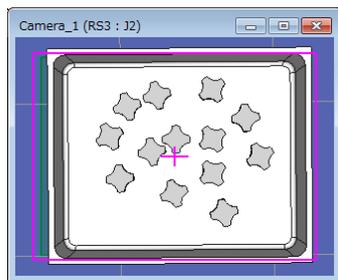
點擊工具列上的<Camera >按鈕以顯示[Add Cameras]對話。
選擇設備並設定安裝類型後，點擊<Add>按鈕。



如果將[Type]設定為「Mobile」，請右鍵點擊佈局物件的攝影機物件以顯示文中功能表。選擇[Camera Mount Settings]以顯示[Camera Mount Settings]對話。將相對位置設定到關節。

攝影機視圖顯示

從攝影機物件的文中功能表點擊[Show Camera View]，會顯示攝影機視圖。



實際應用中，會因為攝影機和鏡頭的設定而產生暈影現象，即圖像外圍部分的亮度較暗。以下組合會產生暈影，實際安裝攝影機時要小心。

攝影機型號	鏡頭類型	焦距
acA1300-60gm	標準	12mm
acA2500-20gm/gc	標準	8mm, 12mm, 16mm, 50mm
	百萬像素	8mm, 12mm, 16mm, 25mm, 50mm
	百萬像素(HF)	8mm, 12mm, 16mm, 25mm
acA5472-5gm/gc	標準	8mm, 12mm, 16mm, 50mm
	百萬像素	8mm, 12mm, 16mm, 25mm, 50mm
	百萬像素(HF)	8mm, 12mm, 16mm, 25mm

8.3.10 BOX 的運動限制

同時使用 BOX 命令與 GetRobotInsideBox 函數或 OnErr 命令，可以在工具中心點 (TCP) 進入趨近檢查區域 (BOX) 時限制機器人的功率和運動。

使用 BOX 的範例專案

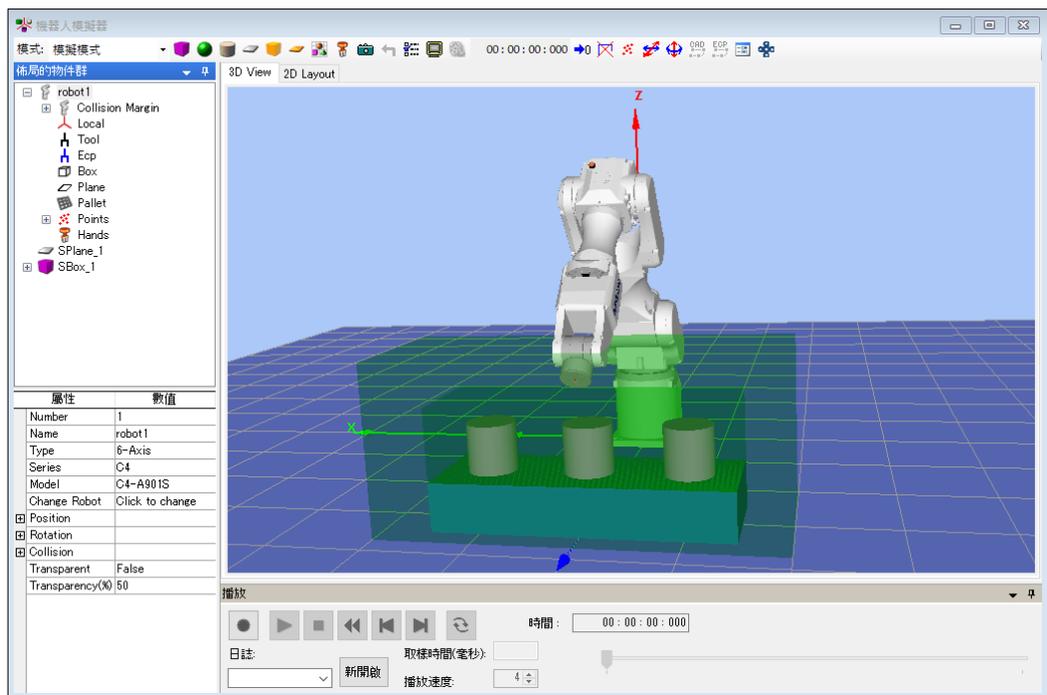
在範例專案中，BOX2 設定在 BOX1 之外。根據目前選擇的工具計算出的工具中心點進入 BOX2 時，機器人將暫時停止。如果繼續執行程式，則機器人將在限制狀態 (低速，低功率) 下恢復運行。

然後，當機器人進入 BOX2 內部的 BOX1 時，機器人將中止運行。

使用範例專案運用 BOX 執行運動限制。

此範例專案位於 \EpsonRC70\projects\SimulatorDemos\BOX_sample。

有關專案用法的詳細資訊，請參閱 8.2.1 使用範本。

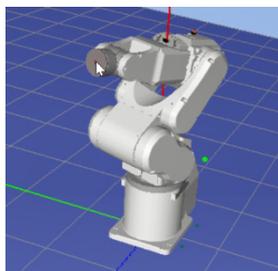


8.3.11 虛擬直接示教

虛擬直接示教時通過拖動機器人，進行模擬直接示教的步進操作的功能。

虛擬直接示教的使用步驟

- (1) 按一下模擬器功能條的< Direct Teaching  >按鈕。
將滑鼠懸停在機器人上時，所選關節將顯示為藍色。
- (2) 按一下機器人。
將滑鼠游標與 TCP 匹配。



- (3) 拖動以操作機器人。
機器人動作使滑鼠游標與 TCP 匹配。
機器人在反映機器人操作面板的手臂姿態狀態下動作。

還可以使用以下步驟進行虛擬直接示教。

- (1) 按住<Ctrl>鍵按一下機器人。
所選關節將顯示為藍色。
- (2) 按一下<Q>鍵
將滑鼠游標與 TCP 匹配。
- (3) 拖動以操作機器人。
機器人動作使滑鼠游標與 TCP 匹配。

虛擬直接示教的限制事項

滑鼠游標超出機器人的動作範圍時：

滑鼠游標與 TCP 不匹配。機器人將處於軸部奇異姿態。

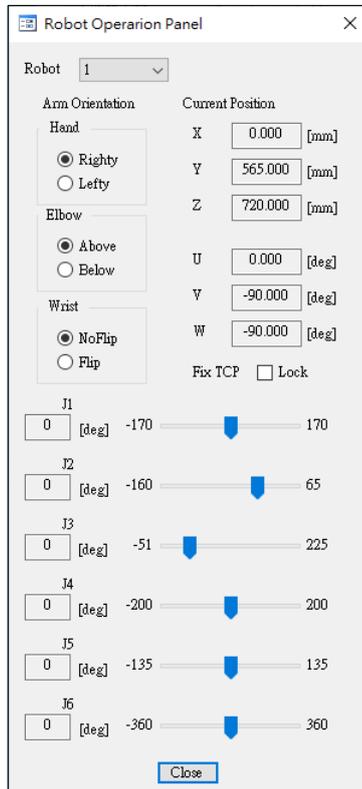


TIP 按下<Direct Teaching  >按鈕，還可以旋轉物件。有關詳細資訊，請參閱「8.3.1 (4) 3D 顯示 旋轉機器人/佈局物件」。

8.3.12 機器人操作面板的步進操作

機器人操作面板支援步進操作的功能。

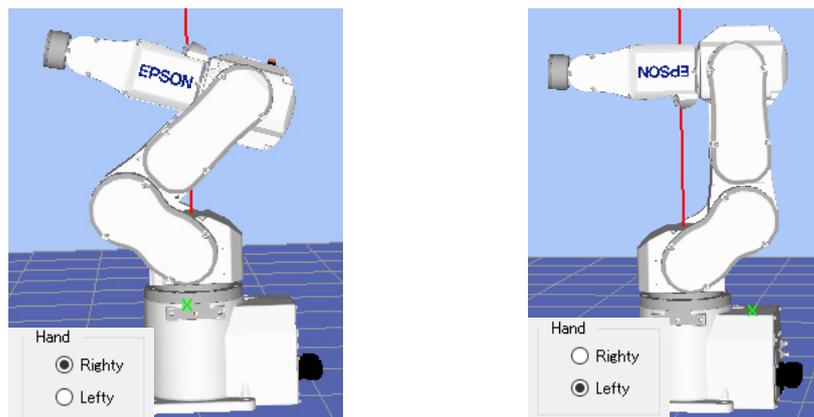
按一下 EPSON RC+ 7.0 功能條 < Robot Operation Panel  > 按鈕，顯示 [Robot Operation Panel] 對話方塊。



功能	描述
Robot	顯示要操作的機器人編號。 在下拉功能表中，可以選擇要操作的機器人。
Arm Orientation	顯示要操作的機器人的姿態標籤。 選擇按鈕可以更改姿態標籤。
Current Position	顯示機器人管理器中選擇的工具坐標系的坐標 (XYZ) 與姿態 (UVW)。
Fix TCP	確定要固定的 TCP。 用於固定 TCP 的姿態變化。
各軸的跟蹤欄	顯示各軸的當前值、最大值和最小值。 操作跟蹤欄可以移動相應關節。

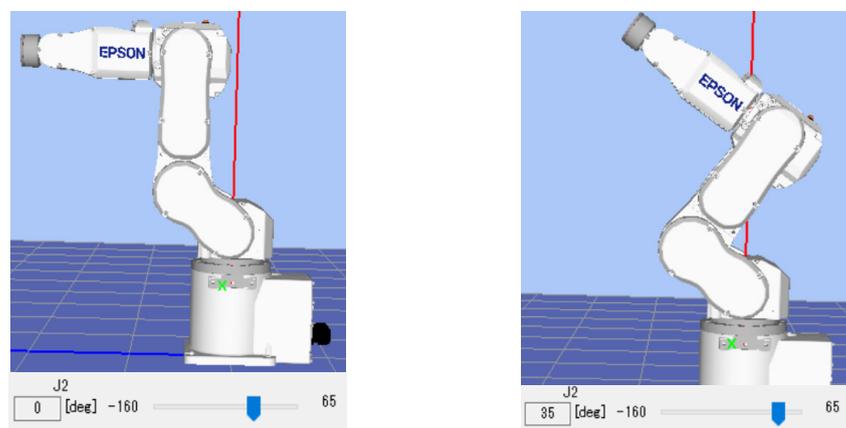
使用單選按鈕更改姿態標籤

通過選擇單選按鈕，可以更改要操作的機器人的姿態標籤。



通過跟蹤欄操作關節

拖動跟蹤欄的操作軌道列，可以操作相應關節。



還有以下兩種方式可以操作跟蹤欄。

(1) 按一下軌道列。

按一下軌道列移動部分的右側可以更改值+10。

按一下軌道列移動部分的左側可以更改值-10。

(2) 按方向鍵。

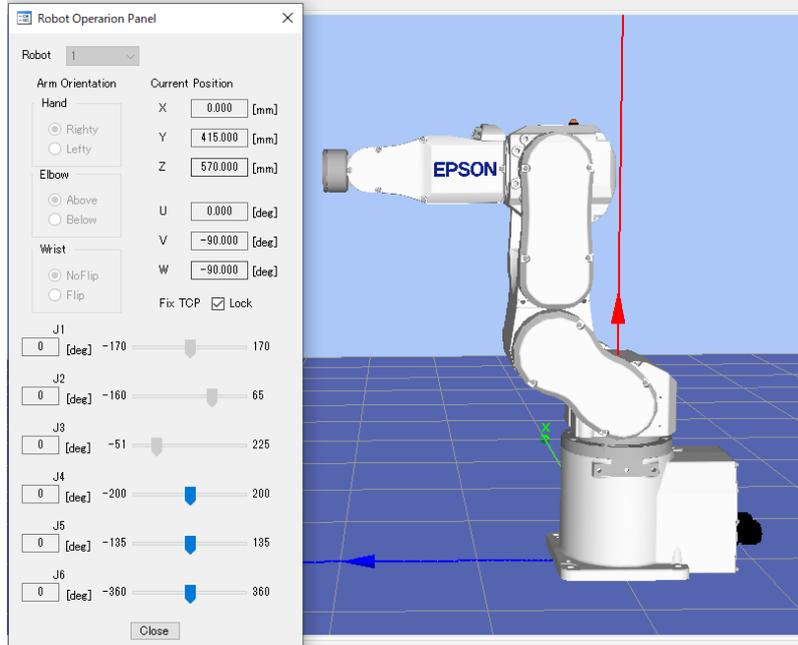
選擇跟蹤欄後，按一下<=>鍵，值會+1。

選擇跟蹤欄後，按一下<←>鍵，值會-1。

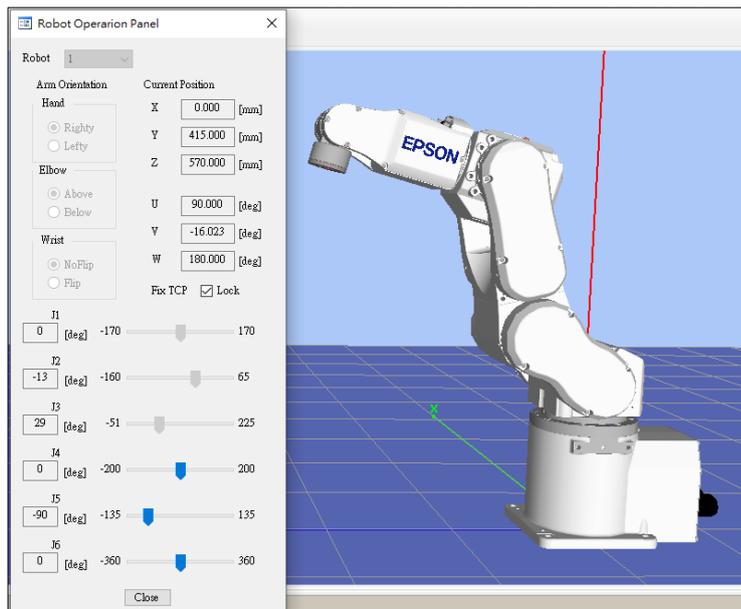
固定 TCP 的姿態變化

可以在固定 TCP 的情況下更改機器人的姿態。但是這個功能固定工具坐標系 0 的原點位置。請執行以下操作。

- (1) 選中[Robot Operation Panel] - [Lock]複選框。確定要固定的 TCP。
禁用從 J1 到 J3 的跟蹤欄和姿態標籤。



- (2) 操作啟用的[Robot Operation Panel]的軌道列。
在保持 TCP 和姿態標籤的情況下，操作跟蹤欄控制關節動作。



- (3) 取下選中[Robot Operation Panel] - [Lock]複選框。
<Lock>將顯示預設，並 TCP 的固定功能將結束。
啟用 J1 到 J3 的跟蹤欄。

但以下三種情況，TCP 不會進行固定姿態更改。此時，將禁用 J1 到 J3 的跟蹤欄。

1. 機器人在奇異點姿態。
2. TCP 在 Z 軸附近。
3. J1 到 J3 其中一個的當前值時最大值或最小值。

8.4 模擬器的規格與限制

本節說明模擬器規格、限制及注意事項。

8.4.1 EPSON RC+ 7.0 套件

EPSON RC+ 7.0 具有兩個套件：

- EPSON RC+ 7.0 : 機器人系統的標準開發套件
- EPSON RC+ 7.0 Trial : 限制使用(在 PC 上執行程式)的試用版套件
* 無法與機器人控制器連接。

	在 PC 上執行程式	與控制器連接	與控制器連接 + 3D 顯示
EPSON RC+ 7.0	OK *2	OK	OK *1
EPSON RC+ 7.0 Trial	OK *2	-	-

*1 必須進行配置，才能在 EPSON RC+ 7.0 中啟動模擬器功能。
如需詳細資訊，請參閱 8.3.8 與控制器連接。

*2 程式的總執行時間受有限制。

8.4.2 3D 顯示的規範與注意事項

3D 顯示適用的機器人

我們未來將會推出更多適合 3D 顯示的機器人。請聯繫您所在地區的供應商以取得最新資訊。

部分型號的機器人不能使用本功能。如需詳細資訊，請參閱 *Appendix C: 無法使用模擬器功能的機器人類型號清單*。

NOTE



撓性配線管約略顯示如下。

- 查看機器人手冊中的尺寸。
- 機器人移動時，配線管實際上會震動，而模擬器不會顯示震動。查看實際模擬器的配線管震動情況。

無塵室型號或防護型號的波紋管套約略顯示如下

- 查看機器人手冊中的尺寸。

3D 顯示的可用 CAD 資料

下列格式可在 3D 顯示中顯示機器人夾具和 CAD 物件。

- VRML 2.0
讀取限制：不支援 VRML2.0 原型。
- STEP (AP203/AP214)
讀取限制：
只能讀取 ASCII 字元的字元代碼。如果在 Face 中配置 Color，則會顯示指定的色彩。
- IGES
- DXF
AutoCAD®軟體的 DXF Format (DXF R13, DXF R14, DXF 2000/2000i, DXF 2002)

NOTE



資料檔必須保存在 PC 的指定資料夾中，不可保存至 EPSON RC+。

CAD 資料檔案路徑的字元代碼

對於 VRML 2.0 格式和 IGES 格式的 CAD 資料檔案，如果檔案路徑(檔案和資料夾名稱)中包含與作業環境中語言不同的字元代碼，則無法載入數據。變更檔案和資料夾名稱為與作業環境中的語言相同的字符代碼。

CAD 資料的記憶體使用情況

32 位元應用程式的記憶體使用限制為 2 GB。當應用程式和 CAD 的記憶體使用總量超過 2 GB 時，無法載入 CAD 資料。因此，多邊形和折線的總數分別被限制成一百萬。出現錯誤訊息時，請減少要載入 CAD 資料的多邊形和折線的數量。

CAD 資料設置方向

某些 CAD 資料座標可能與模擬器的座標不同。

在裝載 CAD 資料後，透過改變[屬性]-[Rotation]，將座標調整至正確位置。

將 CAD 資料裝載為夾具時，請在機器人的 Tool0 位置中設置 CAD 資料的原點。在裝載 CAD 資料後，透過改變[屬性]-[數值]，將座標設為正確位置。

可用佈局物件的數量

您可創建的佈局物件沒有數量的限制。

然而，當同時顯示太多物件時，顯示更新的間隔會變長，碰撞偵測的判定也會變得粗糙。特別是 CAD 資料，不建議您顯示過於複雜的資料。

CAD 物件的形狀

物件的形狀因 CAD 資料而可能顯示不正確(例如在面之間出現間隙)。在這種情況下，可以將數據轉換為不同格式來改善形狀。

半透明顯示中物件的前後關係

在半透明顯示中顯示 CAD 和 Hand 物件時，物件的前後關係可能不正確。

彩現速度

彩現物件取決於顯示轉接器，可能需要幾秒鐘，並且可能會降低選擇物件等的可操作性。建議將驅動程式更新為最新版本。

8.4.3 模擬的規格與注意事項(在 PC 上執行程式)

概述

模擬器能在您的 PC 上虛擬各種機器人動作，

其設計旨在盡可能縮小實際系統與虛擬系統之間的性能差距。然而，虛擬系統還是存在一些無法避免的差異。操作時間預測與碰撞偵測並不保證其精確性。

請務必完全瞭解本章的內容，並確認實際系統的運作沒有任何問題，才可全面進行操作。

操作時間預測

在[機器人模擬器]視窗中顯示的操作時間，即是執行程式所需的約略時間。

Go、Jump 等動作命令的時間會反映程式中的 Speed 和 Accel 值。當您從顯示的操作時間來操作實際機器人時，操作時間可能會因 Fine 設置及伺服系統延遲等情況而有不同。

特別是 Fine 指令使用小範圍時，實際機器人需要更長的操作時間，以準確進行定位。

模擬無法保證精確度；當您使用標準週期時間執行動作時(最大 Fine 設置)，操作時間的誤差範圍在 10% 以內。

操作時間預測的考慮事項	操作時間預測的未考慮事項
機器人型號 速度設置(Speed、Speeds 等) 加速設置(Accel、Accels 等) 裝載(Weight、Inertia) 其他(ARCH、CP)	Fine 設置 與預設值的誤差介於 10% 以內 (標準週期時間的動作) 設置值大於預設值時， 操作時間將會縮短。 設置值小於預設值時， 操作時間將會縮短。 伺服系統延遲 使用實際機器人時，操作時間將會變長。

動作命令外其他命令的時間，是 PC 上的虛擬執行時間；因此，實際時間會依 PC 性能而有大幅變化。

測量兩個點之間的動作時間時，建議使用盡可能簡單的程式。請參閱 8.2.2 使用使用者創建的系統 - 8. 測量機器人操作時間

偵測碰撞精度

模擬器碰撞偵測能指出執行程式時，機器人是否與周邊設備發生碰撞。此功能不考量因伺服系統延遲所導致的路徑誤差。對於實際的機器人系統，請務必保留邊緣。

機器人動作速度較慢時，模擬器可以更準確地判定碰撞。

程式執行時的碰撞偵測判定，是利用 3D 顯示更新的方式執行。當您的 PC 具有較高的圖形顯示性能時，碰撞判定會越準確。

在播放模式中，模擬器會判定所有步階的碰撞情況，在需要準確偵測時相當有用。

模擬器無法保證精確度；在建議規格的 PC 上以速度 100% 執行動作時，操作時間的誤差範圍在 10mm 以內。

動作負載及過載錯誤

在模擬器中，您無法偵測過載錯誤。即使動作負載過高且機器人應會發生過載錯誤並停止，機器人仍會繼續移動。

50%負載 - 作為可能負載的測量方式，機器人能在最大加速／減速且不發生過載錯誤的情況下，以 50%負載繼續移動。不過，這會根據機器人類型、裝載、前進點及加速／減速速度設置等而有不同。

使用 PC 的時間進度差異

在符合系統條件的 PC 上，模擬器的時間進度及實際時間(如手錶的時間)幾乎相同(極小的百分比差距)。



如果同時運行 Windows Media Player 等應用程式，模擬器的時間進度可能會與實際時間具有較大的差距。在此情況下，請在未運行其他應用程式時使用模擬器功能。

此外，在部分 PC 型號上，模擬器的時間進度也可能與實際時間出現較大的差距。在此情況下，請將 RC+菜單-[設置]-[系統配置]-[控制器]-[模擬器]中，[性能]設為 16 ms，並將[定位精度]設為 20 ms，這或許能消除時間進度的差距。

時間確認程式

(若兩個列印時間的差距介於 27 至 33 秒內，則表示沒有問題。)

```
Function main
    Print Time$
    Wait 30
    Print Time$
Fend
```

在低於推薦規格的 PC 上執行

在不符合推薦規格的 PC 上，您也可安裝 EPSON RC+並使用模擬器功能。

然而，這將無法保證動作正確無誤，可能的原因如下：

- 操作時間預測不準確
- 碰撞偵測的誤差範圍過大
- 3D 顯示會略過更新

8.4.4 EPSON RC+的規範與注意事項

控制器設置的限制

與虛擬控制器連接時，下列項目會反灰顯示且無法改變。

- Setup : System Configuration : Controller : Configuration Page : IP Address 等
- Setup : System Configuration : Controller : Preference Page : Dry run 等

控制器設置的備份與恢復

您在虛擬控制器中備份的設置資料可以於控制器中恢復。此外，您在控制器中備份的設置資料亦可以於虛擬控制器中恢復。但是，有一些限制。如需詳細資訊，請參閱 5.12.8 [控制器] (工具 功能表)- [備份控制器]和[恢復控制機器]。

8.4.5 SPEL+命令執行的限制

(1) I/O 操作及命令(On、Off、SW、Ctr 等)

包含選配件板的所有 I/O 皆可用於虛擬控制器。操作 I/O 資料會保存至 PC 記憶體中(虛擬 I/O 模式)。I/O 輸入狀態可從 EPSON RC+ I/O Monitor 視窗中改變。此外，I/O 輸入狀態也可以使用 SPEL+程式中的 SetSw 或 SetIn 聲明進行改變。



NOTE 即使您指定非同步 On/Off 命令，您仍無法在指定時間過後改變 I/O 狀態，且 Ctr 函數會永遠傳回 0。

(2) Ethernet / RS-232C 通信命令 (Print #, Input #, OpenCom, OpenNet 等)

所有 16 個 Ethernet 埠皆可用。不過，Ethernet 埠需要配置 IP 地址和 TCP/IP 埠。

針對控制器 RS-232C，包含 RS-232C 選配件板的所有 8 個連接埠皆可用。

NOTE

對於 RC700 系列控制器和 RC90 系列控制器，包含標準連接埠和 RC-232C 選配件板的 5 個以上的連接埠皆可使用。T 系列和 VT 系列機器人的控制器沒有 RS-232C 選配件板。使用建立在虛擬控制器的專案時，請務必留意連接至控制器的連接埠編號。

依據預設值，Ethernet/RS-232C 通信命令無法執行實際通信。

若要使用實際的 Ethernet/RS-232C 連接埠，務必依照(3)所述進行配置。

Print #等的輸出資料會保存至通信輸出檔。在使用 Input#等的輸入中，傳回值為 0(數值資料)或空白(字串)。不過，如果您創建通信回應檔，傳回值將視檔案內容而定。

通信輸出檔

調用 OpenCom 或 OpenNet 命令時，會在 PC 的\EpsonRC70\Virtual\Mounted Volume\Project 資料夾中創建通信輸出檔。

DummySend***.dat : 通信輸出檔(***為埠號)

當通信輸出檔已存在時，會刪除先前的輸出資料。當您切換專案時，檔案會被刪除；如有需要，請將檔案保存至適當的資料夾內。

執行下列程式時，

```
OpenCom #1
Print #1, 123
Print #1, "TEST DATA"
CloseCom #1
```

DummySend001.dat 檔案將會包含...

```
123
TEST DATA
```

通信回應檔

在運程式之前，先將通信回應檔複製到EpsonRC70\Virtual\Mounted Volume\Project 資料夾。當您改變專案時，檔案會被刪除；如有需要，請將檔案保存至其他資料夾內。

調用 OpenCom 或 OpenNet 命令時，會裝載通信回應檔。

DummyRead***.dat : 通信回應檔(***為埠號)

使用下列 DummyRead001.dat 檔案時，

```
321
Test Data
```

以及執行下列程式時，

```
Integer i
String s$
OpenCom #1
Input #1, i
Input #1, s$
CloseCom #1
Print i
Print s$
```

傳回值為 i = 321(數值資料)，且 s\$ = "Test Data"(字串)。

(3) 如何在虛擬控制器中啟動 Ethernet / RS-232C 的實際連接埠

當在[設置]-[系統配置]-[控制器]-[TCP/IP]中選擇[實際]，則可以使用實際連接埠。

改變連接埠設置，然後點擊<應用>並<關閉>。



當在[設置]-[系統配置]-[控制器]-[RS232]-[PC]中選擇[實際]，則可以啟動實際連接埠。

選擇 PC 連接埠，然後點擊<應用>與<關閉>。



當在 [設置]-[系統配置]-[控制器]-[RS232]-[控制器]中選擇[實際]，則可以啟動實際連接埠。

選擇 PC 連接埠，然後點擊<應用>與<關閉>。



欲使用實際 Ethernet/RS-232C 連接埠，在配置對話框中選擇實際連接埠。

(4) 視覺命令(VRun、VGet 等)

對於視覺相關命令，不會執行與 Compact Vision (CV1)的通信。然而，命令可以使用虛擬攝影機函數來執行。將在 ImageFile 屬性中設置的圖像檔作為輸入圖像，便可執行視覺序列。而且，該結果可透過 VGet 取得。當已設置 PC 視覺並連接 GigE 攝影機時，VRun 及 VGet 等視覺命令可使用實際的攝影機圖像來執行。在此情況下，命令可從 Compact Vision 等虛擬攝影機函數執行(未連接 GigE 攝影機時)。

有關 Vision Guide，請參閱 *EPSON RC+ 7.0 Option Vision Guide 7.0*。

(5) 其他限制

Wait 命令不支援下列語法：

Wait InsideBox()
Wait InsidePlane()

對於 Time 和 Date 命令，時間雖可顯示，但無法使用時間設置。

對於 SimSet 命令，無法使用[播放] 功能記錄和產生指定 Pick 或 Place 的工件運動，以及指定 PositonX、PositionY、PositionZ、RotaitonX、RotationY 或 RotationZ 的物件的運動或旋轉。

(6) 程式總執行時間

在虛擬控制器中，程式總執行時間最多是一小時。

如果總執行超過一小時，將會出現警告信息。

您可在顯示警告之後重新執行程式，且總執行時間將會重置。

8.4.6 EPSON RC+ 7.0 Trial 的規範與注意事項

從 EPSON RC+ 7.0 Trial 升級至 EPSON RC+ 7.0 版本

請依照附錄 B：EPSON RC+ 7.0 軟體所述的程序升級至 EPSON RC+ 7.0。EPSON RC+ 7.0 Trial 版本不需要解除安裝。



在 EPSON RC+ 7.0 標準版中，您可繼續使用您在 EPSON RC+ 7.0 Trial 中所使用的專案及虛擬控制器(佈局)。

9. 動作系統

EPSON RC+支援下列動作系統。

- 標準動作系統
- PG動作系統

9.1 標準動作系統

標準動作系統包含控制單元和驅動單元(選購，最多三組)

您可將一台機器人直接連接至控制單元。如需機器人控制器與維護的詳細資訊，請參閱 機器人控制器 手冊。

若驅動單元連接至系統，則在控制單元啟動時，會自動辨識驅動單元。

若能自動辨識驅動單元的新增與移除，為了重新啟動控制單元，啟動時間會變得較長。

9.2 驅動模組軟體設定

驅動模組已於出廠時完成設定。控制器會自動識別驅動模組，您不必配置其設置。

此外，您也無需為驅動單元的驅動模組配置設置，驅動單元將會自動識別。

9.3 PG 動作系統

PG(脈衝發生器)動作系統為選配件。

若在控制器中安裝 PG 板，將會自動進行識別。您可在機器人配置對話方塊中進行選擇。

如需 PG 動作系統的使用說明，請參閱 機器人控制器 選配 PG 動作系統手冊。

10. 機器人配置

本章提供新增機器人及配置附加軸等資訊。

- 機器人配置

新增標準機器人

- 附加軸配置

新增機器人與附加軸

機器人是從[設置]-[系統配置]-[控制器]對話方塊樹狀目錄的機器人資料夾中進行配置。

10.1 設定機器人型號



注意

- 各機器人皆於出廠時完成配置。因此，通常不需要改變設置。若您改變設置，可能會導致機器人故障或發生動作異常。此具有高度危險性，應謹慎小心。

10.1.1 新增標準機器人

若您購買 PG 動作系統選配件，您可添加使用者定義機器人。請參閱 機器人控制器選配 PG 動作系統 手冊。

1. 從設置功能表中，選擇系統配置。
2. 點擊左側樹狀目錄中的[機器人]。



3. 點擊<增加>，將會顯示下列對話方塊。



4. 輸入新機器人的名稱，並輸入機器人標牌上的序號。任何序號皆可使用，但建議您使用機器人上刻印的編號。
5. 從[動作系統]下拉式列表選擇要使用的動作系統。若沒有安裝其他動作系統，則將會選擇「Standard」。
6. 從[驅動單元]下拉式列表選擇機器人的驅動單元。
7. 從[機器人類型]方塊選擇機器人類型。
8. 從[序列]下拉式列表選擇機器人系列。
9. 從[型號]下拉式列表選擇機器人型號。
選擇一個機器人型號後，將會顯示可用於目前控制器馬達驅動器類型的所有機器人。若您使用[排練]，將會顯示步驟 8 中選擇的所有機器人。
10. 點擊<確定>，將會重啟控制器。

NOTE



使用搭載 Safety 板的控制器時，請將機器人 1 設定為使用安全功能的機械臂。

10.1.2 校準標準機器人

校準方式會依機器人型號而有不同。

如需詳細資訊，請參閱 機械臂手冊: 校準。

10.1.3 改變機器人系統參數

下列機器人系統參數可從 EPSON RC+ 7.0 改變：

- Enable/Disable Joints

您可從[設置]-[系統配置]-[機器人]-[機器人**]-[校準]停用一或多個關節。在具有滾珠螺桿 Z 軸的機器人上，您必須同時停用關節 3 和 4。

- Hofs

Hofs 為關節起始點偏移。您可從[系統配置]-[機器人]-[機器人**]-[校準]檢視及編輯數值。不過，建議您使用機器人校準嚮導來設置這些數值。這些數值在各機器人中皆是唯一的，已於出廠時完成配置。Hofs 對 SCARA 機器人特別重要，因為該數值會決定左邊和右邊夾具方向，將機器人定位在同一點。

- CalPls

CalPls 值為關節校準偏移。您可從[系統配置]-[機器人]-[機器人**]-[校準]檢視及編輯數值。不過，建議您使用機器人校準嚮導來設置這些數值。這些數值在各機器人中皆是唯一的，已於出廠時完成配置。CalPls 值用於在更換馬達或編碼器後校準關節位置。

對於各機器人，這些都是一次性的設置。附加機器人參數可從機器人管理器設置。

若要變更機器人參數，請依照下列步驟操作：

1. 從[設置]選擇[系統配置]。
2. 在左側樹狀目錄的[機器人]資料夾下方，選擇[機器人**]-[校準]。
3. 執行校準嚮導，或改變 Hofs 或 CalPls 的值。
4. 點擊<應用>即可永久改變。

保存機器人校準資料

您可保存並裝載各機器人校準檔。將機器人從一個控制器移至另一個時，此會相當有用。保存校準資料時，會創建使用 MPD 副檔名的檔案。此檔案包含 Hofs 和 CalPls 值。

若要保存機器人校準資料

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]。
2. 在左側樹狀目錄的[機器人]資料夾下方，選擇[機器人**]-[校準]。
3. 確定機器人序號正確無誤。序號將用來創建預設檔案名稱。建議您使用序號。
4. 點擊<保存>按鈕。瀏覽至目標目錄，並點擊 Save。

裝載機器人校準資料

若要裝載機器人校準資料

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]。
2. 在左側樹狀目錄的[機器人]資料夾下方，選擇[機器人**]-[校準]。
3. 點擊<裝載>按鈕。
4. 瀏覽至所需的 MPD 檔案，並點擊<打開>。

10.1.4 刪除標準機器人

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]。
2. 在左側樹狀目錄的[機器人]資料夾下方，選擇[機器人**]。



您只能刪除最後的機器人。



3. 點擊<刪除>，將會顯示下一個對話方塊。



4. 點擊<是(Y)>，將會重啟控制器。

若您只要從安裝的機器人刪除一個附加軸，請參閱 10.2.5 刪除附加軸。

10.1.5 變更機器人



■ 改變機器人時應特別小心。這會初始化機器人校準參數(Hofs、CalPIs)、附加軸資訊及 PG 參數資料。在改變機器人之前，務必透過下列程序保存校準資料。

1. 選擇EPSON RC+ 7.0功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 從樹狀目錄列表選擇[機器人]-[機器人**]-[校準]，然後點擊<保存>。

1. 選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 從樹狀目錄列表選擇[機器人]-[機器人**]。



3. 點擊<變更...>按鈕。即顯示下列對話方塊。



4. 輸入機器人名稱，以及機器人標牌上刻印的序列號。任何序列號皆可輸入。不過，必須輸入機器人上刻印的號碼。
5. 在[機器人類型]方塊中，選擇機器人類型。
6. 在[序列]方塊中，選擇機器人的系列名稱。
7. 在[型號]方塊中，選擇機器人類型。可用的機器人將依目前安裝馬達驅動器的型式顯示。使用[排練]時，在步驟 6 中所選系列的所有機器人皆會顯示。
8. 點擊<確定>按鈕。即重啟控制器。

NOTE



使用搭載 Safety 板的控制器時，請將機器人 1 設定為使用安全功能的機械臂。

10.2 附加軸的配置

透過附加軸功能，您可配置與機器人一起移動的軸。

您最多可配置兩個附加軸(S 和 T)。

10.2.1 添加附加 S 軸

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]。
2. 在左側樹狀目錄的[機器人]資料夾下方，選擇[機器人 **]-[附加軸]。



3. 點擊<增加>，將會顯示下一個對話方塊。



4. 在動作系統中選擇「PG」。
5. 選擇 PG 板 A。
6. 點擊<確定>，將會重啟控制器。

10.2.2 添加附加 T 軸



將附加 S 軸添加至機器人後，您可添加附加 T 軸。
此程序與 S 軸相同。請參閱 10.2.1 添加附加 S 軸。

10.2.3 改變已安裝附加軸之機器人的參數

如需詳細資訊，請參閱 機器人控制器 選配 PG 動作系統 手冊。

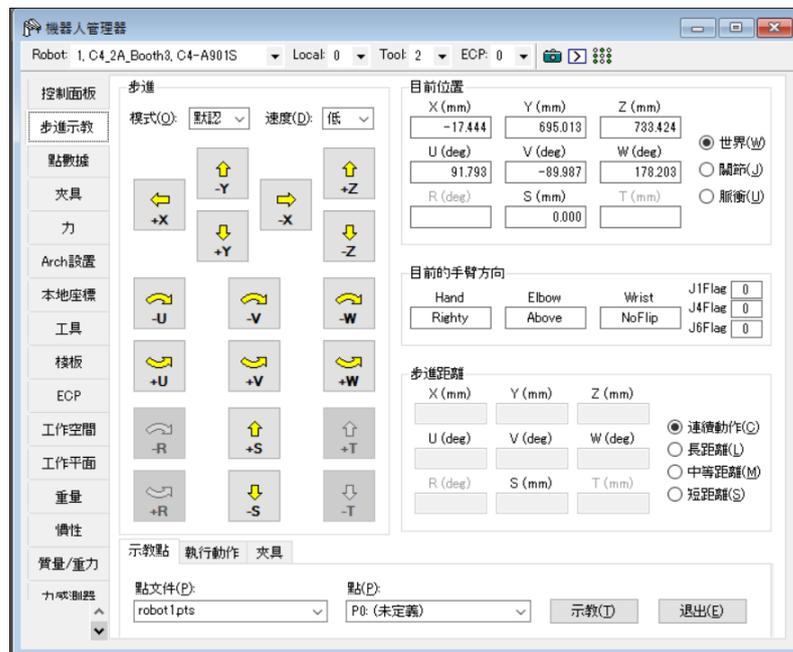
10.2.4 標準機器人與已安裝附加軸之機器人的差異

使用 GUI 和 SPEL+ 命令時，已安裝附加軸之機器人與標準機器人間存在一些差異。如需 SPEL+ 命令的說明，請參閱 SPEL+ 語言參考手冊。

EPSON RC+ 7.0 GUI 的主要差異如下。

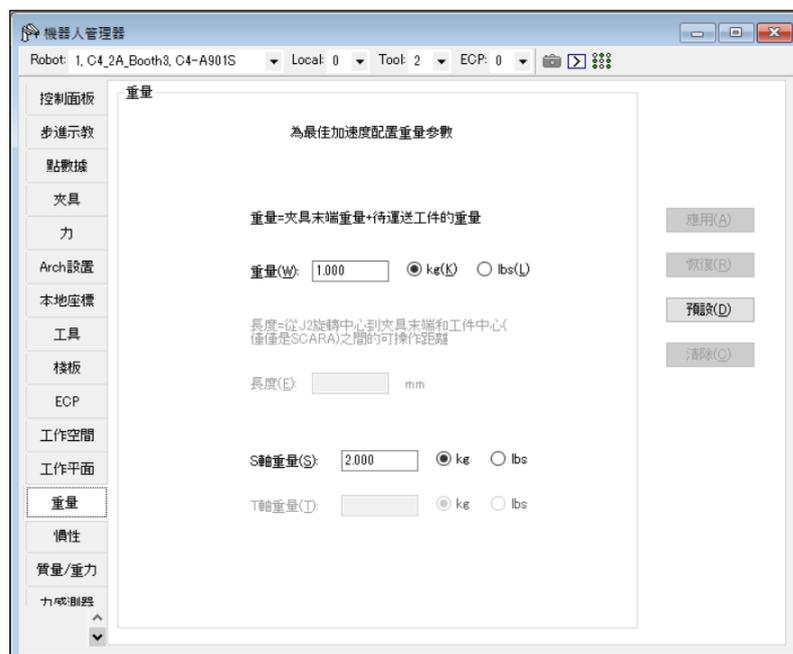
[工具] - [機器人管理器] - [步進示教] 頁面

您可步進附加的 S 和 T 軸。未安裝附加 T 軸時，步進按鈕將會變暗。



[工具] - [機器人管理器] - [重量] 頁面

此頁面可改變機器人的 Weight 參數。未安裝附加 T 軸時，對應的重量設置將會變暗。



10.2.5 刪除附加軸



如有安裝附加 T 軸，請先將其刪除。
僅安裝附加 S 軸時，請將其刪除。

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]。
2. 在左側樹狀目錄的[機器人]資料夾下方，選擇[機器人**]-[附加軸]。



3. 點擊<刪除>，將會顯示下一個對話方塊。



4. 點擊<是(Y)>，將會重啟控制器。

11. 輸入及輸出

11.1 概述

控制器 I/O 具有下列 I/O 類型：

標準 I/O	此數位 I/O 為控制器的標準配置。
擴展 I/O	此為選購的數位 I/O，可添加至控制器以擴充標準 I/O。選購的數位 I/O 具有 24 個輸入及 16 個輸出。(T 系列和 VT 系列機器人的控制器不能添加選配件板)
現場匯流排主站 I/O	擴充標準 I/O 的控制器選配件板，添加現場匯流排主控端功能。您可添加下列任一種支援現場匯流排主控端功能的選配件板。(PC) DeviceNet、EtherNet/IP、PROFIBUS-DP
現場匯流排從站 I/O	擴充標準 I/O 的控制器選配件板，添加現場匯流排從動端功能。您可添加下列任一種支援現場匯流排從動端功能的選配件板。(控制器: RC700 系列, RC90 系列) 可以添加以下任一支持现场总线的模組。(機器人:T, VT) DeviceNet、EtherNet/IP、PROFIBUS-DP、CC-Link、PROFINET、EtherCAT、Modbus
末端夾具 I/O	T 系列專用標準數字 I/O。
記憶體 I/O	此為內建記憶體位元，可用於任務間通信。(T 系列和 VT 系列機器人的控制器不能添加選配件板)
類比 I/O	這是向控制器增加類比輸入/輸出功能的選項。

對於標準、擴展、現場匯流排主站以及現場匯流排從站 I/O，輸入位是從 0 開始編號，而輸出位也同樣從 0 開始編號。

對於記憶體 I/O，每個記憶體位元係同時作為輸入及輸出。

有關佈線 I/O 的規範及說明，請參閱以下手冊。

機器人控制器手冊 RC700 系列, RC90 系列

機器人手冊 T,VT 系列

11.2 I/O 命令

SPEL+語言具有多種輸入及輸出的命令，如下所列。如需各命令的詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考。

輸入命令

- In 讀取輸入位的一個位元組。
- InBCD 讀取輸入位的一個位元組(以二進位編碼小數格式)。
- InW 讀取輸入位的一個字。
- Oport 讀取一個輸出位。
- Sw 讀取一個輸入位。

輸出命令

- Off 以選取時間關閉一個輸出位。
- On 以選取時間開啟一個輸出位。
- OpBCD 設置輸出位的一個位元組(以二進位編碼小數格式)。
- Out 設置／讀取輸出位的一個位元組。
- OutW 設置／讀取輸出位的一個字。

記憶體 I/O 命令

- MemOff 關閉一個記憶體位元。
- MemOn 開啟一個記憶體位元。
- MemOut 設置／讀取記憶體位元的一個位元組。
- MemSw 讀取一個記憶體位元。

11.3 I/O 配置

若要檢視目前 I/O 配置，請選擇[設置]-[系統配置]-[輸入/輸出]。此時會顯示控制器上安裝的 I/O。



標準及擴展 I/O

I/O 板是由控制器自動配置。若要添加擴展 I/O 板，請參閱 機器人控制器 手冊。

驅動單元中的標準 I/O 會根據驅動單元的數量自動增加。

現場匯流排主站 I/O / 現場匯流排從站 I/O

有關如何配置、新增、檢查 I/O 板的詳細資訊，請參閱 機器人控制器 選配 Fieldbus I/O 手冊。

類比 I/O

I/O 板是由控制器自動配置。若要配置、增加或確認類比 I/O 板，請參閱 機器人控制器 手冊。

11.4 監控 I/O

若要監控 I/O，請選擇[工具]-[I/O 監視器]以使用 I/O 監視器工具。從 I/O 監視器中，您可使用位、位元組及字格式，檢視輸入及輸出或記憶體 I/O。

有關使用 I/O 監視器工具的詳細資訊，請參閱 5.12.3 [I/O 監視器](工具 功能表)。

11.5 虛擬 I/O

控制器支援虛擬 I/O。啟動時，虛擬 I/O 可讓您模擬您的硬線 I/O。您可開啟/關閉任何輸入位或輸出位。當控制器處於排練模式且未連接機器人或 I/O 時，通常會使用此功能。

虛擬 I/O 命令

SetIn 設置 8 位輸入埠的值。

SetInW 設置 16 位輸入埠的值。

SetSw 設置一個輸入位的值。

11.6 現場匯流排主站 I/O

現場匯流排主站 I/O 為選配件。

有關使用的詳細資訊，請參閱 機器人控制器 選配 Fieldbus I/O 手冊。

11.7 現場匯流排從站 I/O

現場匯流排從站 I/O 包括標準函數(ModbusRTU 和 ModbusTCP)與選配件。

有關選購的現場匯流排從站的類型與用法，請參閱 機器人控制器 選配 Fieldbus I/O 手冊。

11.7.1 Modbus 從動端

Modbus TCP 和 Modbus RTU 可用作現場匯流排從站 I/O 的標準，且作為一種標準使用。



若已安裝其他現場匯流排從站板，則無法使用 Modbus。

Modbus 是一個擁有專業用語的通訊協定。即使已確認與標準 Modbus 通訊協定的連線，仍應在檢查與應連線設備之間的連線後，在系統中使用 Modbus 從動端。

11.7.2 支援的函數

控制器支援下列 Modbus 函數。

函數碼	函數名稱	描述
1	Read Coil Status	使用此函數讀取輸入位元埠的狀態。 不廣播。
2	Read Input Status	使用此函數讀取輸出位元埠的狀態。 不廣播。
3	Read Holding Registers	使用此函數讀取輸入字組埠的狀態。 不廣播。
4	Read Input Registers	使用此函數讀取輸出字組埠的狀態。 不廣播。
5	Force Single Coil	使用此函數配置輸入位元埠。
6	Preset Single Register	使用此函數配置輸入字組埠。
15	Force Multiple Coils	使用此函數配置幾個輸入位元埠。
16	Preset Multiple Registers	使用此函數配置幾個輸入字組埠。

11.7.3 位址對應表

輸入 I/O				輸出 I/O			
Fieldbus I/O 位址		Modbus 位址		Fieldbus I/O 位址		Modbus 位址	
字組	位元	保持暫存器	線圈	字組	位元	保持暫存器	線圈
32	512	40032	512	32	512	30032	10512
	513		513		10513		
	514		514		10514		
	515		515		10515		
	516		516		10516		
	517		517		10517		
	518		518		10518		
	519		519		10519		
	520		520		10520		
	521		521		10521		
	522		522		10522		
	523		523		10523		
	524		524		10524		
	525		525		10525		
	526		526		10526		
	527		527		10527		
33	528	40033	528	33	528	30033	10528
	529		529		10529		
	530		530		10530		
	531		531		10531		
	532		532		10532		
	533		533		10533		
	534		534		10534		
	535		535		10535		
	536		536		10536		
	537		537		10537		
	538		538		10538		
	539		539		10539		
	540		540		10540		
	541		541		10541		
	542		542		10542		
	543		543		10543		
159	2544	40159	2544	159	2544	30159	12544
	2545		2545		12545		
	2546		2546		12546		
	2547		2547		12547		
	2548		2548		12548		
	2549		2549		12549		
	2550		2550		12550		
	2551		2551		12551		
	2552		2552		12552		
	2553		2553		12553		
	2554		2554		12554		
	2555		2555		12555		
	2556		2556		12556		
	2557		2557		12557		
	2558		2558		12558		
	2559		2559		12559		

NOTE  請注意，指定位址的數字為原始數字減 1。
用來存取輸入位元埠 512 的位址為 511。

11.7.4 Modbus RTU

ModbusRTU 是一個使用串列通信的 Fieldbus，可用於安裝在控制器中的標準 RS-232C 埠，也可用於選購的延伸式 RS-232C 埠。

11.7.5 Modbus TCP

ModbusTCP 是一個使用 Ethernet 通信(插座通信)的 Fieldbus。可用於安裝在控制器中的標準 Ethernet 網路。

11.7.6 如何配置 Modbus

(1) Modbus 使用方法

Modbus 可藉由下列對話方塊啟用。未安裝選購的現場匯流排從站板時，會出現對話方塊。

[系統配置]-[控制器]-[輸入/輸出]-[現場匯流排從站]-[常規]



從下拉式功能表選擇「無」，「Modbus RTU」或「Modbus TCP」。



NOTE 在選擇「Modbus RTU」或「Modbus TCP」的情況下，若已安裝現場匯流排從站板，Modbus 不會運作，但仍會保留設定。

(2) Modbus RTU 詳細設定

如果選擇「ModbusRTU」作為 Fieldbus 類型，將會顯示啟用 ModbusRTU 的詳細對話方塊。設定每個項目。



[埠]

選擇要使用的序列埠編號。

傳輸速率等其他設定皆在 RS232 設定對話方塊(其他功能表)中完成。



- 若選擇未使用的連接埠編號，則在重新啟動控制器後，會發生控制器錯誤。
- 欲改變所選連接埠的設定，例如傳輸速率，必須先停用 Modbus。若將連接埠設定為 Modbus，將無法改變設定值。

[從屬站地址]

對於 ModbusRTU 從動端，勾選設定至傳輸框的從動端位址，並只執行該位址的要求。

設定所需的位址。



- 請小心不要與其他設備發生衝突。

[待機時間]

將要新增的閒置時間設定至 ModbusRTU 通訊協定指定的傳送框。依照通訊協定規範，在傳送框前後定義 3.5 字元的時間。

閒置時間的單位可設定為 1 ms。如果「0」指定用於設定值，將設定 3.5 字元的時間。

若連接的設備無法接收附有 3.5 字元時間的回覆，則設定此項目。

(3) Modbus TCP 詳細設定

若「ModbusTCP」選擇用於[Fieldbus Type]，將會顯示啟用 ModbusTCP 的對話方塊。設定每個項目。



[埠]

選擇要使用的連接埠編號。預設為「502」。



- 設定的未與其他系統發生衝突的連接埠編號。

[超時]

在[超時]中設置，埠連接后，如果持續無法發送/接收訊號，則自動斷開連接的時間(超時時間)。如果連接斷開，請重新連接。

請以秒為單位，設置大於 0 秒小於 60 秒的時間。



注意

- 如果將[超時]設置為「0」，則超時時間將是無窮大的。在這種情況下，任務將繼續運行，即使任務正在運行時無法與用戶端通信也是如此。機器人可能會繼續移動，造成意外損壞。請確保任務可以通過通信以外的方式停止。



- 使用 ModBusTCP 連接時，控制器可能會遇到 7103 錯誤「現場匯流排 I/O 發生逾時錯誤」。發生後立即重置可能無法釋放錯誤。請在發生錯誤後，10ms 以後進行錯誤復位。

12. 遠程控制

控制器透過輸入／輸出、Ethernet (TCP/IP) 及 RS-232C 從外部裝置控制機器人。外部裝置可執行多種命令，包括 Motor On/Off、Start、Pause、Continue 及 Stop。

有關遠程 I/O 擴充功能的詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Remote Control Reference 手冊。

12.1 遠程 I/O

遠程控制配置包含三個必要的基本步驟：

1. 使用[設置]-[系統配置]-[控制器]頁面上的[遠程控制]標籤，配置遠程控制輸入及輸出。
遠程功能的 I/O 預設為，輸入編號 0~7、輸出編號 0~8。如需修改，請進行設置。
2. 在[設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]頁面上，將控制裝置設為遠程。
若要啟動外部遠程輸入，請指派遠程功能並將控制裝置設為遠程。當控制裝置設置為遠程時，僅能從遠程裝置來控制控制器。

遠程控制功能可用於下列系統。

範例：從 PLC 控制機器人

使用遠程控制，從 PLC 控制機器人(控制器)。

使用 PLC 時，您必須熟悉使用遠程輸入所需的交握。請參閱下列說明。

範例：使用具有按鈕和燈號的按鈕盒來控制機器人

燈號係連接至控制器的遠程控制輸出，以指示 AutoMode、MotorOn、Error 等的狀態。按鈕則連接至遠程輸入，以控制馬達運行功率及啟動程式。

有關各 I/O 連接的詳細資訊，請參閱下列手冊：

機器人控制器 功能資訊	I/O Connector
	I/O Remote Settings
	Expansion I/O Board

機器人控制器 選配 Fieldbus I/O

12.1.1 遠程控制輸入輸出配置

以下說明將遠程控制功能指派至 I/O 系統的程序。

1. 從[設置]功能表選取[系統配置]，然後選取[遠程控制]-[輸入]或[遠程控制]-[輸出]頁面。
2. 對於您要用於遠程控制的每個輸入或輸出，點擊所需信號的輸入 #或輸出 #儲存格，然後點擊下拉式箭頭並選擇列表中的位編號。
3. 點擊<應用>保存新設置。



如需有關使用此對話方塊的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置] (設置 功能表)。

12.1.2 控制設備配置

以下為將控制設備設為「遠程 I/O」的程序。

1. 從[設置]功能表選取[系統配置]，然後點擊左側樹狀目錄中的[控制器]-[配置]。
在[控制設備]方塊中，選取「遠程 I/O」。
2. 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。



如需有關使用此對話方塊的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置] (設置 功能表) - [設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]。

12.1.3 在自動模式下使用遠程控制

在使用遠程控制的自動週期下運行

1. 主機裝置(例如 PLC)應先等 AutoMode 或 Ready 遠程輸出開啟，再發出遠程命令。
2. 現在，將會接受遠程輸入命令。

從 EPSON RC+ 7.0 操作員視窗監控遠程操作

1. 將 EPSON RC+ 7.0 啟動模式設為「自動」。
如需詳細資訊，請參閱 4.2.3 啟動模式。
2. 此外，PC 應該會配置為自動登入 Windows，並在 Windows 啟動時啟動 EPSON RC+ 7.0。請參閱 4.2.7 自動啟動。

12.1.4 在示教模式下使用遠程控制

在示教模式開啟的情況下使用遠程控制時，無法使用任何遠程輸入命令。遠程狀態輸出將會保持運作。



警告

- 當示教模式開啟時，遠程狀態輸出(例如 MotorOn、Home 等)將會運作，即便啟動開關(失能開關)已斷開。因此，請勿使用遠程狀態輸出來驅動任何裝置，否則可能會導致動作或任何其他安全危害。

您可使用示教模式遠程輸出來監控示教模式狀態。

12.1.5 偵錯遠程控制

您可從 EPSON RC+ 7.0 開發環境使用遠程控制來偵錯程式。

透過遠程控制運行程式來進行偵錯：

1. 創建程式(同正常操作方式)。
2. 開啟運行視窗並點擊<啟動遠程 I/O>。
3. 現在，將會接受遠程命令。

您可設置中斷點，並將信息列印至運行視窗。



NOTE

若無法將 I/O 佈線，請使用虛擬 I/O 模式進行偵錯。當虛擬 I/O 啟動時，也可以使用遠程功能。

12.1.6 遠程輸入

遠程輸入係用來控制機器人及啟動程式。啟動輸入之前，必須符合特定條件，如下表所示。

若要接受外部遠程輸入，請指派遠程功能，並將控制裝置設為遠程。可取得外部遠程輸入時，「AutoMode輸出」即會開啟。

除了「SelProg」之外，當信號在輸入接受狀況下啟動時，信號會執行各個函數。函數將自動執行。因此，不需要進行特殊編程。

 NOTE 發生錯誤時，您必須執行「Reset」清除錯誤狀況，才可執行任何其他遠程輸入命令。使用「Error輸出」和「Reset輸入」，可從遠程裝置監控錯誤狀態並清除錯誤狀況。

 NOTE 如果遠端輸入命令不滿足輸入接受條件，則輸出CmdError信號。CmdError 信號未設置為遠端I/O輸出信號的預設值。使用遠端功能時，為遠端I/O輸出信號設置CmdError信號。

名稱	預設	描述	輸入接受狀況 (*1)
Start	0	執行在SelProg選取的函數。 (*2) (*13)	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
SelProg1	1	指定執行的 Main 函數編號。 (*2)	
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未設置		
SelProg16	未設置		
SelProg32	未設置		
Stop	4	所有任務及命令都會停止。	
Pause	5	所有任務皆會暫停。 (*3)	Running輸出開啟
Continue	6	繼續所暫停的任務。	Paused輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
Reset	7	重置緊急停止及錯誤。 (*4)	Ready輸出開啟
Shutdown	未設置	終止系統	
ForcePowerLow	未設置	以強制低功率功能運行。 機器人在低功耗模式下運行。 不接受來自命令的Power High控制。 根據控制器首選項執行以下操作。 停止或暫時停止所有任務與命令。 (*12)	任何時間 即使AutoMode輸出關閉，此輸入仍會接受。
SelRobot	未設置	變更MotorsOn、AtHome、PowerHigh及MCalReqd 的輸出條件。 (*9)	
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未設置	指定執行命令的機器人編號。 (*5)	

名稱	預設	描述	輸入接受狀況 (*1)
SetMotorOn	未設置	開啟機器人馬達。 (*5) (*6)	Ready輸出開啟 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 SetMotorsOff輸入關閉
SetMotorOff	未設置	關閉機器人馬達。 (*5)	Ready輸出開啟
SetPowerHigh	未設置	將機器人運行功率模式設為 High (*5)	Ready輸出開啟 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 SetPowerLow輸入關閉
SetPowerLow	未設置	將機器人運行功率模式設為 Low。 (*5)	Ready輸出開啟
Home	未設置	將機器人手臂移至使用者所定義的起始點位置。	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 MotorsOn輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
MCal	未設置	執行 MCal (*5) (*7)	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 MotorsOn輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
Recover	未設置	於安全防護關上後，恢復至安全防護打開時的位置。	Paused輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 RecoverReqd輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
ExtCmdSet	未設置	為遠程擴展IO的命令。	
ExtRespGet	未設置	有關詳細資訊，請參閱以下手冊。	
ExtCmdReset	未設置	遠程控制參考 4.使用的遠端I/O	
ResetAlarm	未設置	取消警告 (*11)	
SelAlarm1 SelAlarm2 SelAlarm4 SelAlarm8	未設置	指定警告號碼取消 (*10)	
ALIVE	未設置	用於控制器即時監控的輸入信號。與輸入相同的信號將輸出到ALIVE輸出。主設備可以運用定期切換輸入並檢查輸出信號來來執行對控制器的即時監控。	

12. 遠程控制

名稱	預設	描述	輸入接受狀況 (*1)
ExtCmd_0-15	未設置	為遠程擴展IO的命令。 有關詳細資訊，請參閱以下手冊。 遠程控制參考 4.使用的遠端I/O	
ExtCmd_16-31	未設置		
ExtCmd_32-47	未設置		
ExtCmd_48-63	未設置		
ExtCmd_64-79	未設置		
ExtCmd_80-95	未設置		
ExtCmd_96-111	未設置		
ExtCmd_112-127	未設置		

(*1) 表格中省略「AutoMode輸出」開啟。此為所有函數的輸入接受狀況。

(*2) 「Start輸入」執行下列6個位所指定的函數：SelProg 1、2、4、8、16及32。

函數	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
			⋮			
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=關閉、1=開啟

(*3) 「NoPause任務」和「NoEmgAbort任務」不會暫停。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考中的 Pause。

(*4) 關閉I/O輸出並初始化機器人參數。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考中的 Reset。

(*5) 若一臺控制器連接多臺機器人，「SelRobot1、2、4、8和16」指定的值與機器人編號相對應。

機器人編號	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot4	SelRobot8	SelRobot16
0 (All)	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
			⋮		
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1

0=關閉、1=開啟

(*6) 初始化機器人參數。

如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考中的 Motor。

(*7) 如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考中的 MCal。

(*8) 僅限進階使用者使用。使用前，請確定您完全瞭解輸入規範。

對於此輸入，CmdRunning輸出和CmdError輸出將不會改變。

此輸入將不會停止「NoEmgAbort任務」。

當輸入從開啟變成關閉時，所有任務及命令將會停止。

(*9) 此函數改變MotorsOn、AtHome、PowerHigh及MCalReqd的輸出狀況。

在使用SelRobot1 - SelRobot16選取狀況下設置此信號，可讓您切換輸出狀況。

選擇條件後，該條件將會保持，直到您改變狀況或關閉／重啟控制器。預設值為所有機器人皆選取。

(*10) 「SelAlarm1、2、4和8」指定的值對應於警報編號。

警告號碼	目標	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
1	控制器電池	1	0	0	0
2	連接到CU之機器人的電池	0	1	0	0
3	連接到CU之機器人的潤滑脂	1	1	0	0
4	連接到DU1之機器人的電池	0	0	1	0
5	連接到DU1之機器人的潤滑脂	1	0	1	0
6	連接到DU2之機器人的電池	0	1	1	0
7	連接到DU2之機器人的潤滑脂	1	1	1	0
8	連接到DU3之機器人的電池	0	0	0	1
9	連接到DU3之機器人的潤滑脂	1	0	0	1

0=關閉、1=開啟

以下零件可能要潤滑。

6軸機器人：第6關節上的傘齒輪

SCARA，RS系列：第3關節上的滾珠螺桿花鍵單元

(*11) 可藉由使用SelAlarm1-SelAlarm8選擇條件以及設定此信號的方式刪除指定的警告。

(*12) 設定控制器首選項，可以執行所有任務和命令、機器人的功率模式以及PowerHigh命令。

首選項(1)：「ForcePowerLow信號關閉時馬達功率低」

首選項(2)：「ForcePowerLow信號變更暫停所有任務」

如需控制器首選項的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表)中的[設置]-[系統配置]-[控制器]-[參數]。

首選項 (1)	首選項 (2)	ForcePowerLow	所有任務及命令	功率模式	PowerHigh
0	0	1→0	Stop	僅Low	接受
0	0	0→1	Stop	僅Low	不接受
0	1	1→0	Continue	High/Low	接受
0	1	0→1	Temp. stop	僅Low	不接受
1	0	1→0	Stop	僅Low	不接受
1	0	0→1	Stop	僅Low	接受
1	1	1→0	Temp. stop	僅Low	不接受
1	1	0→1	Continue	High/Low	接受

(*13) 請不要同時執行SPEL+程式的Restart命令和遠端輸入的start訊號。會使程式雙重運行並可能發生2503錯誤。

12.1.7 遠程輸出

遠程輸出用於提供機器人與控制器的狀態。

遠程輸出提供任何控制裝置所使用的已指派函數。輸出會自動執行。因此，不需要進行特殊編程。

名稱	預設	描述
Ready	0	於控制器啟動完成且沒有任務正在運行時開啟。
Running	1	有任務正在運行時開啟。 不過，在「Paused 輸出」開啟時會關閉。
Paused	2	暫停任務存在時開啟。
Error	3	發生錯誤時開啟。 使用「Reset 輸入」可從錯誤恢復。 (*14)
EStopOn	未設置	緊急停止以外時關閉。 緊急停止時開啟。 控制器電源關閉時關閉。 (*11) (*12)
SafeguardOn	5	安全防護打開時開啟。
SError	6	發生嚴重錯誤時開啟。 發生嚴重錯誤時，「Reset 輸入」不會作用。重啟控制器即可恢復。 (*14)
Warning	7	出現警告時開啟。 出現警告時，任務會正常運行。不過，請儘快解決造成警告的原因。 (*14)
EStopOff	8	緊急停止以外時開啟。 緊急停止時關閉。 控制器電源關閉時關閉。 (*12)
MotorsOn	未設置	於機器人馬達開啟時開啟。 (*5)
AtHome	未設置	於機器人位於起始點位置時開啟。 (*5)
PowerHigh	未設置	於機器人運行功率模式為 High 時開啟。 (*5)
MCalReqd	未設置	機器人未執行 MCal 時開啟。 (*5)
RecoverReqd	未設置	安全防護關上後，於至少有一台機器人正在等待恢復時開啟。
RecoverInCycle	未設置	於至少有一台機器人正在執行恢復程序時開啟。
WaitingRC	未設置	於控制器處在等待與 RC+ 連接的狀態下開啟。
CmdRunning	未設置	於輸入命令執行時開啟。
CmdError	未設置	於輸入命令不接受時開啟。
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未設置	指示運行或最後一個 main 函數編號 (*1)
AutoMode	未設置	在遠程輸入可接受狀態下開啟。 (*2)
TeachMode	未設置	在 TEACH 模式下開啟。 (*12)
TestMode	未設置	在 TEST 模式下開啟。
EnableOn	未設置	於啟動開關開啟時開啟。 (*12)
ErrorCode1 ⋮ ErrorCode8192	未設置	指示錯誤編號。
InsideBox1 ⋮ InsideBox15	未設置	在機器人位於接近檢查區域時開啟。 (*3)

名稱	預設	描述
InsidePlane1 : InsidePlane15	未設置	在機器人位於接近工作平面區域時開啟。 (*4)
Alarm	未設置	任何一個警告發生時開啟。 (*9)
Alarm1	未設置	控制器的電池警報啟動時開啟。 (*13)
Alarm2	未設置	當連接至 CU 之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*13)
Alarm3	未設置	當連接至 CU 之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*13)
Alarm4	未設置	當連接至 DU1 之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*13)
Alarm5	未設置	當連接至 DU1 之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*13)
Alarm6	未設置	當連接至 DU2 之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*13)
Alarm7	未設置	當連接至 DU2 之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*13)
Alarm8	未設置	當連接至 DU3 之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*13)
Alarm9	未設置	當連接至 DU3 之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*13)
PositionX	未設置	輸出世界座標系統中目前的 X 座標 (*6) (*7)
PositionY	未設置	輸出世界座標系統中目前的 Y 座標 (*6) (*7)
PositionZ	未設置	輸出世界座標系統中目前的 Z 座標 (*6) (*7)
PositionU	未設置	輸出世界座標系統中目前的 U 座標 (*6) (*7)
PositionV	未設置	輸出世界座標系統中目前的 V 座標 (*6) (*7)
PositionW	未設置	輸出世界座標系統中目前的 W 座標 (*6) (*7)
Torque1	未設置	輸出關節 1 目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque2	未設置	輸出關節 2 目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque3	未設置	輸出關節 3 目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque4	未設置	輸出關節 4 目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque5	未設置	輸出關節 5 目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque6	未設置	輸出關節 6 目前的力矩值 (*6) (*7)
CPU	未設置	輸出使用者程式的 CPU 負載係數 (*8)
ESTOP	未設置	輸出已執行的緊急停止次數。
ALIVE	未設置	用於控制器的即時監控的輸出信號。將輸出通過即時輸入的信號輸入。主設備可以運用定期切換輸入並檢查輸出信號來來執行對控制器的即時監控。
ForceControlOn	未設置	於機器人執行力控制功能時開啟。 (*5)
ExtCmdGet	未設置	為遠程擴展 IO 的命令。 有關詳細資訊，請參閱以下手冊。 遠程控制參考 4.使用的遠端 I/O
ExtRespSet	未設置	
ExtCmdResult	未設置	
ExtError	未設置	
ExtResp_0-15	未設置	
ExtResp_16-31	未設置	
ExtResp_32-47	未設置	
ExtResp_48-63	未設置	
ExtResp_64-79	未設置	
ExtResp_80-95	未設置	
ExtResp_96-111	未設置	
ExtResp_112-127	未設置	

12. 遠程控制

(*1) 輸出CurrProg1、2、4、8、16或32的目前或最後一個函數編號。

函數名稱	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
			⋮			
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=關閉、1=開啟

(*2) 遠程函數可用於下列狀況。

- 設置設為自動模式，且控制裝置設為遠程。
- 設置設為程式模式，且已啟動遠程I/O。

(*3) 如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考 中的 Box。

(*4) 如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考 中的 Plane。

(*5) 根據在SelRobot中選取的狀況，機器人狀態輸出如下。

在SelRobot中改變狀況後，請等待至少40 ms再輸入信號。

名稱	輸入 SelRobot 時(SelRobot1- SelRobot16)的狀況	
	0：會選取所有機器人	1 - 16：會選取特定機器人編號
MotorsOn	於至少有一個馬達開啟時開啟。	於所選機器人的馬達開啟時開啟。
AtHome	在所有機器人位於起始點位置時開啟。	在所選機器人位於起始點位置時開啟。
PowerHigh	於至少一台機器人的運行功率模式為 High 時開啟。	於所選機器人運行功率模式為 High 時開啟。
MCalReqd	於至少一台機器人未執行 MCal 時開啟。	於所選機器人未執行 MCal 時開啟。
ForceControlOn	於至少有一台機器人正在執行力控制功能時開啟。	於選擇的機器人執行力控制功能時開啟。

(*6) 當SelRobot1、SelRobot2、SelRobot4、SelRobot8和SelRobot16設定時，輸出所選的機器人訊息。否則將輸出機器人1的訊息。

(*7) 以Real格式輸出訊息。

(*8) 輸出使用者所建任務的總負載係數。如需有關CPU負載係數的詳細資訊，請參閱任務管理器。

(*9) 在警報發生顯示控制器警報資訊或機器人警報資訊時開啟信號。

(*10) 需進行潤滑的零件，請參閱以下手冊。

「機器人手冊」

(*11) 不推薦使用EStopOn，因為緊急停止狀態與控制器斷電狀態的輸出不匹配。要輸出緊急停止狀態，請使用EStopOff。

(*12) 不要將以下訊號用於安全相關功能。不支援Cat 3&PLd。

EStopOn

EStopOff

TeachMode

EnableOn

(*13) 電池報警和潤滑脂報警的發生以5分鐘的周期進行監控，因此控制器的報警和輸出時序不同。控制器報警后最多5分鐘之內輸出。

在啟用「零件消耗管理」功能後，當控制器或機械手發生電池警報或潤滑油警報時，Alarm將被開啟。有關零件消耗管理的詳細資訊，請參照各控制器維護手冊中的「報警功能」。

(*14) Error, SError, Warning的每個輸出相應的狀態碼和錯誤碼對應如下。

輸出功能名稱	錯誤碼
Error	1000~8999
SError	9000~9999
Warning	410~999

有關狀態碼與錯誤碼的詳細資訊，請參閱 狀態碼與錯誤碼 手冊。

「狀態碼與錯誤碼」

12.1.8 遠程輸入交握時序

下表說明控制器主要操作的時序。

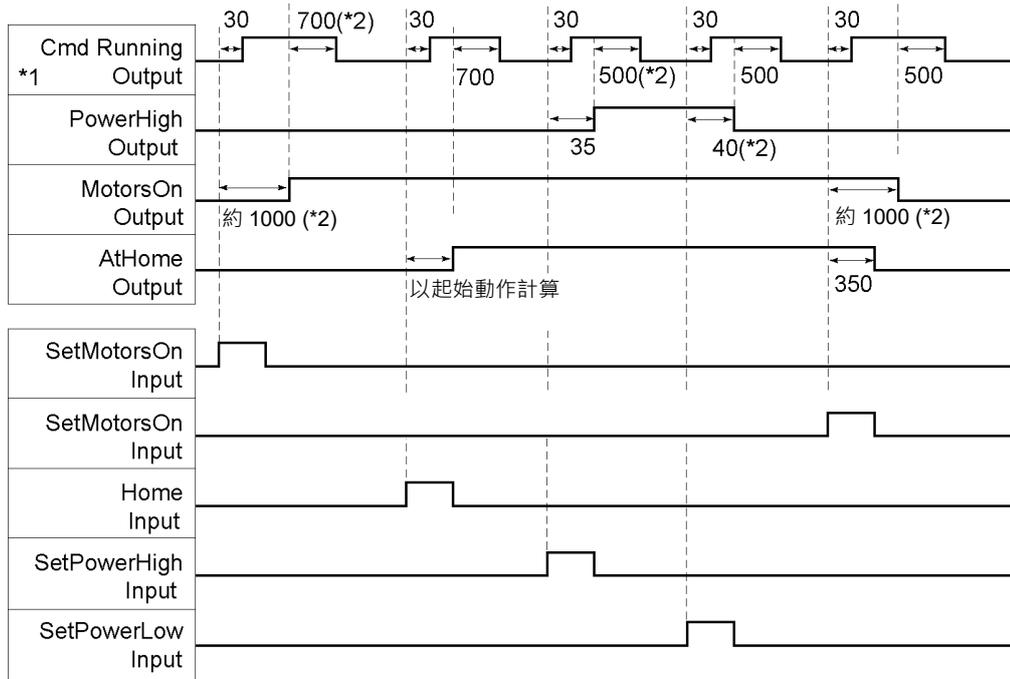
指示的經過時間(持續時間)僅供參考，因為實際時序值會根據一些因素而有不同，例如機器人及運行任務的數量。當輸入一輸入信號時，請仔細查看並參閱下表的時序相互關係。

在系統設計期間，請確認每次僅啟動一個遠端輸入操作，否則將會發生錯誤。

輸入信號的脈衝寬度必須為25毫秒以上，方能偵測得到。

[單位：msec]

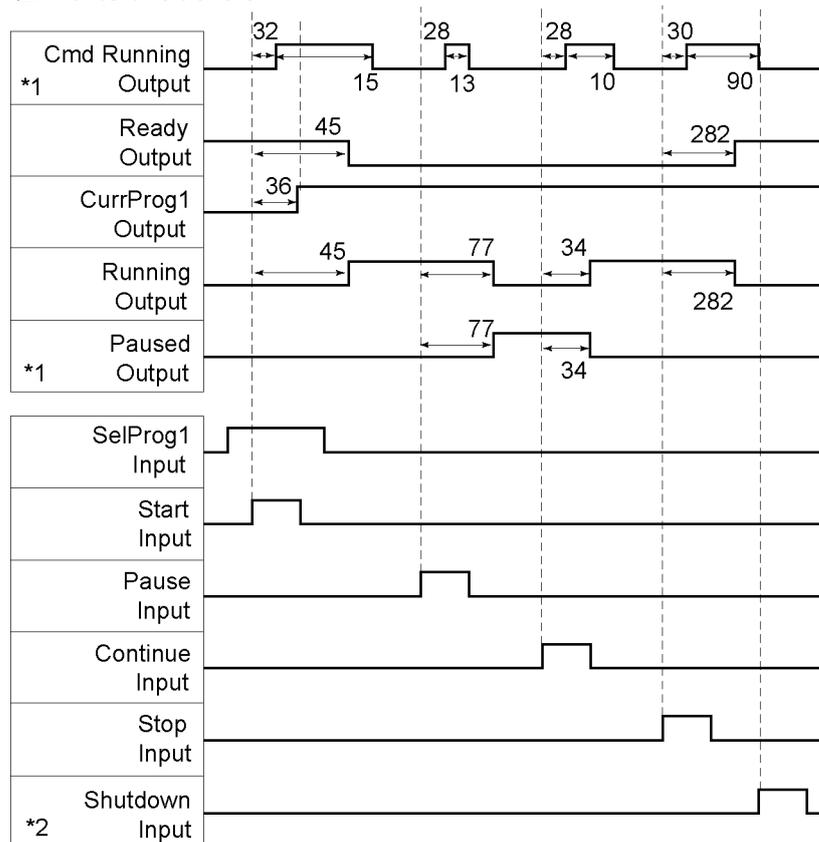
操作執行順序的時序圖



*1 CmdRunning 的動作可能會視狀況而與本圖有所出入。

*2 僅供作機器人的參考值。視機器人的數量而定，此可能會有所不同。

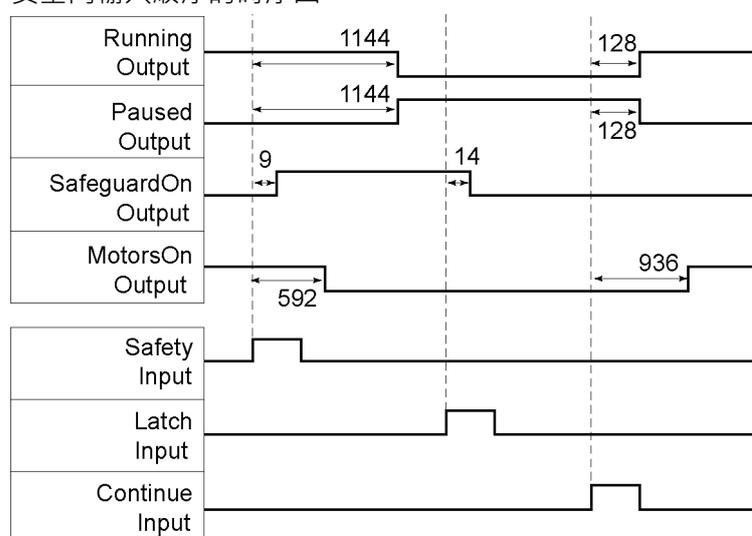
程式執行順序的時序圖



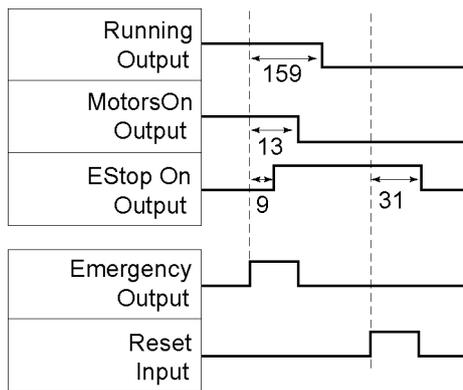
*1 根據快速暫停的設置狀況及輸入 PAUSE 時的程式運行狀況，可能會有所不同。

*2 Ready 輸出開啟時，可接受 Shutdown 輸入。

安全門輸入順序的時序圖

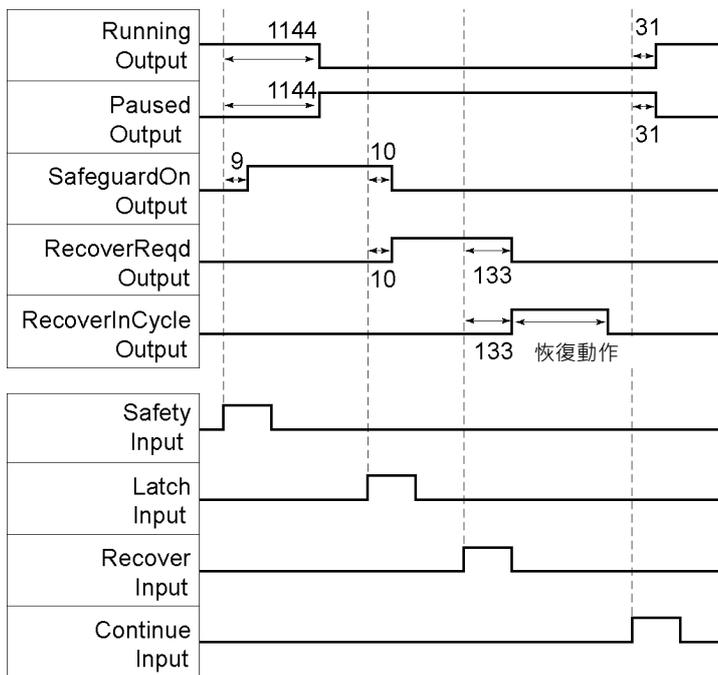


緊急停止順序的時序圖



發生錯誤時，Error 輸出將會開啟。若要清除錯誤，您必須開啟 Reset 輸入。當存在錯誤狀況時，將不會接受任何其他輸入。

Recover 順序的時序圖



12.2 遠端乙太網

透過遠端乙太網(TCP/IP)傳送遠程命令，遠端乙太網即可從外部設備控制機器人及控制器。



從以下版本開始，為控制器和 PC 連接添加了密碼身份驗證，來加強安全性。

F/W : Ver.7.4.8.x (T 系列/VT 系列除外)
Ver.7.4.58.x (T 系列/VT 系列)

有關詳細資訊，請參閱以下內容。

1.9 控制器連接 Ethernet 的安全性

1.10 Compact Vision CV2-A 的 Ethernet 連接安全性

12.2.1 遠端乙太網配置

若要啟用遠端乙太網功能，請依照下列程序配置參數。

- (1) 從[設置]功能表選取[系統配置]，再選取[遠程控制]-[乙太網]頁面。
- (2) 配置必要的項目，以使用遠端乙太網控制。
- (3) 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。



如需對話方塊設置的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表) - [設置]-[系統配置]-[遠程控制] 章節。

當您選擇「僅用於監視」且僅使用遠端乙太網控制取得數值時，即無需執行控制裝置的設置。

12.2.2 控制設備配置

透過下列程序，將控制設備設為「遠端乙太網」。

- (1) 從[設置]功能表選擇[系統配置]，再選擇[控制器]-[配置]頁面。
在[控制設備]方塊中，選取「遠端乙太網」。
- (2) 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。



如需對話方塊設置的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表)–[設置]-[系統配置]-[設置] 章節。

12.2.3 遠端乙太網控制執行

透過下列程序，設置可用的遠程控制。

- (1) 在控制器的遠端乙太網中，從使用者端設備連接至指定的連接埠。
- (2) 將在遠端乙太網中設置的密碼指定至參數，並傳送 Login 命令。
- (3) 使用者端設備必須等到 Auto(GetStatus 命令回應)顯示 ON 狀態，才可執行遠程命令。
- (4) 現在，將會接受遠程命令。
符合輸入接受狀況時，每個命令都會執行函數。

12.2.4 偵錯遠端乙太網控制

您可從 EPSON RC+ 7.0 開發環境執行程式偵錯，說明如下。

- (1) 同正常操作方式創建程式。
- (2) 開啟運行視窗並點擊<啟動遠端 ETH>按鈕。

當您僅使用遠端乙太網控制來取得數值時，不會顯示<啟動遠端 ETH >按鈕。點擊控制裝置所指定之裝置的<開始>按鈕。

- (3) 現在，將會接受遠程命令。

可以在運行視窗中執行中斷點設置及輸出。



如果5分鐘內沒有從外部設備Login，將會自動中斷連線。Login後，如果在遠端乙太網的超時期間內沒有發送任何命令，連線將會中斷。有此情況時，請再次建立連線。

如果發生錯誤，請執行Reset命令以清除錯誤狀況，然後再執行操作命令。若要透過監控方式從外部設備清除錯誤狀況，請使用「GetStatus」和「Reset」命令。



注意

- 如果您在[超時]方塊中設定「0」，則超時時間為無限。在此情況下，即使沒有與使用者端建立通信，任務也會繼續執行。這表示機器人會持續移動，而導致非預期的損壞。請務必以通信以外的方式停止任務。

12.2.5 遠端 Ethernet 命令

格式：\$ 遠程命令 {, 參數...}終端

注意：對於包含參數的遠程命令，會用(,)(逗號)字串將遠程命令和參數分隔。在逗號隔開的字串前後和參數的字串前後請不要輸入空格。

遠程命令	參數	內容	輸入接受狀況 (*1)
Login	密碼	啟動控制器遠端Ethernet功能 透過密碼驗證 正確執行登錄，命令執行保持啟動，直到 登出為止	隨時可用 (*2)
Logout		結束控制器遠端Ethernet功能 登出後，執行Login命令以啟動遠端 Ethernet功能。 在任務執行期間登出會導致錯誤。	隨時可用 (*2)
Start	函數編號	執行指定編號的函數 (*3)(*11)	Auto開啟 Ready開啟 Error關閉 EStop關閉 Safeguard開啟
Stop		停止所有任務及命令	Auto開啟
Pause		暫停所有任務 (*4)	Auto開啟 Running開啟
Continue		繼續所暫停的任務	Auto開啟 Paused開啟
Reset		清除緊急停止及錯誤 (*5)	Auto開啟 Ready開啟
SetMotorsOn	機器人編號	開啟機器人馬達 (*6)(*7)	Auto開啟 Ready開啟 EStop關閉 Safeguard關閉
SetMotorsOff	機器人編號	關閉機器人馬達 (*7)	Auto開啟 Ready開啟
SetCurRobot	機器人編號	選擇機器人	Auto開啟 Ready開啟
GetCurRobot		取得目前機器人編號	隨時可用 (*2)
Home	機器人編號	將手臂移至使用者定義的起始點位置	Auto開啟 Ready開啟 Error關閉 EStop關閉 Safeguard 關閉
GetIO	I/O位編號	取得指定的I/O位	隨時可用 (*2)
SetIO	I/O位編號及值	設置I/O指定位 1: 開啟位 0: 關閉位	Ready開啟
GetIOByte	I/O埠號	取得指定的I/O埠(8位)	隨時可用(*1)
SetIOByte	I/O埠號及值	設置I/O指定埠(8位)	Ready開啟
GetIOWord	I/O字埠號	取得指定的I/O字埠(16位)	隨時可用 (*2)
SetIOWord	I/O字埠號及值	設置I/O指定字埠(8位)	Auto開啟 Ready開啟
GetMemIO	記憶體I/O位編號	取得指定的記憶體I/O位	隨時可用 (*2)

遠程命令	參數	內容	輸入接受狀況 (*1)
SetMemIO	記憶體I/O位編號及值	設置指定的記憶體I/O位 1: 開啟位 0: 關閉位	Auto開啟 Ready開啟
GetMemIOByte	記憶體I/O埠號	取得指定的記憶體I/O埠	隨時可用 (*2)
SetMemIOByte	記憶體I/O埠號及值	設置指定的記憶體I/O埠(8位)	Auto開啟 Ready開啟
GetMemIOWord	記憶體I/O字埠號	取得指定記憶體I/O字埠(16位)	隨時可用 (*2)
SetMemIOWord	記憶體I/O字埠號及值	設置指定的記憶體I/O字埠(16位)	Auto開啟 Ready開啟
GetVariable	參數名稱 {, 類型}	取得備份(全域保留)變數的值 (*8)	隨時可用 (*2)
	[參數名稱] (陣列元素)、 [參數名稱類型]、 [取得編號]	取得備份(全域保留)陣列變數的值 (*9)	
SetVariable	參數名稱及值 {, 類型}	設置備份(全域保留) 變數的值 (*8)	Auto開啟 Ready開啟
GetStatus		取得控制器狀態	隨時可用(*1)
Execute	命令字串	執行命令 (*10) (*11)	Auto開啟 Ready開啟 Error關閉 EStop關閉 Safeguard關閉
Abort		終止命令執行	Auto開啟
GetAlm		取得警報狀態 (*12)	隨時可用 (*2)
ResetAlm	警報編號	重設指定警報編號的警報 (*12)	Auto 開啟 Ready 開啟

(*1) GetStatus中的控制器的狀態位元。

(*2) 「Available any time」僅於符合下列狀況時適用。

「遠端乙太網」設為控制裝置時，或者

「遠端乙太網」未設為控制裝置，但設為用於監控。

(*3) 執行Main[函數編號]中指定的函數。

函數名稱	函數編號
Main	0
Main1	1
Main2	2
Main3	3
Main4	4
Main5	5
Main6	6
Main7	7
:	:
Main63	63

(*4) 暫停命令不適用於「NoPause task」和「NoEmgAbort task」。

如需詳細資訊，請參閱說明或 EPSON RC+7.0語言參考手冊的「Pause」章節。

(*5) I/O輸出將會關閉且機器人參數將會初始化。

如需詳細資訊，請參閱說明或 EPSON RC+7.0語言參考手冊的「Reset」章節。

12. 遠程控制

(*6) 機器人參數將會初始化。

如需詳細資訊，請參閱說明或 EPSON RC+7.0 語言參考手冊的「Motor」章節。

(*7) 當在機器人編號指定為「0」時，所有機器人將會運作。

若要操作特定機器人，請指定目標機器人的機器人編號(1至16)。

(*8) 參數類型表示 {Boolean | Byte | Double | Integer | Long | Real | String | Short | UByte | UShort | Int32 | UInt32 | Int64 | UInt64}。

指定類型：適用於參數名稱及類型相同時的備份參數。

不指定類型：適用於參數名稱相同時的備份參數。

(*9) 對於陣列元素，請指定您取得的元素，如下所示：

從陣列開頭取得時，您必須指定元素。

一維陣列	參數名稱(0)	從開頭取得。
	參數名稱 (元素編號)	從指定元素編號取得。
二維陣列	參數名稱(0,0)	從開頭取得。
	參數名稱 (元素編號1、2)	從指定元素編號取得。
3D陣列	參數名稱(0,0,0)	從開頭取得。
	參數名稱 (元素編號1、2、3)	從指定元素編號取得。

您無法省略參數類型和取得數值。

您無法指定參數類型的字串。

可用的取得數值最多為100。如果指定的數值超過陣列元素的數值，將會發生錯誤。

範例)"\$GetVariable,gby2(3,0),Byte,3"

其會取得位元組類型二維陣列參數gby2的gby2(3,0)、gby2(3,1)、gby2(3,2)的值。

(*10) 在雙引號“ ”中指定命令和參數。

要執行的命令字串不能超過256Byte位元組，執行結果字串不能超過4060位元組。

機器人動作命令將會執行至所選取的機器人。在執行命令之前使用GetCurRobot，檢查所選的機器人。

當Execute正在運行時，可以使用下列命令。

Execute運行時可以使用的命令

遠程命令
Abort
GetStatus
SetIO
SetIOByte
SetIOWord
SetMemIO
SetMemIOByte
SetMemIOWord

當在(SetIO，SetIOByte，SetIOWord，SetMemIO，SetMemIOByte，SetMemIOWord)中指定的命令相同且同時執行時，之後執行的命令將會發生錯誤。在執行Execute命令及其輸出命令之後，務必使用GetStatus檢查執行結果。

(*11) 若要執行包含PC功能(PC檔、PC RS-232C、資料庫訪問、DLL 調用)相關命令的專案時，請確保在連接EPSON RC+ 7.0的情況下運行該專案。如果 EPSON RC+ 7.0 未連接，則執行命令將失敗。

(*12) 警報的詳細資訊請參閱下列手冊。

機器人控制器 RC700 系列維護手冊 6. 警報功能
 機器人控制器 RC700-D 手冊 定期檢驗 3. 警報功能
 機器人控制器 RC700-E 手冊 3. 警報功能

(*13) Execute命令的“命令字串”參數寫在(“ ”)(雙引號)當中。當參數中包含(“ ”)時請參照下圖。在 SPEL+語言中Chr\$(34)被用於(“ ”)(雙引號)。詳細資訊請參閱EPSL+語言參考手冊的“Print”。

TeraTerm的範例：

(接收改行代碼：AUTO，發送命令：CR+LF，本地顯示：ON)

```

192.168.0.1 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
$login
#login,0
$getstatus
#getstatus,00110000001,0501
$start,0
#start,0
$execute,"print """"
#execute,"""
"
$getstatus
#getstatus,00110000001,0501
$logout
#logout,0
  
```

12.2.6 監控命令

當遠端Ethernet控制未設為控制裝置、但設為用於監控時，僅能執行下列命令。

遠程命令
Login
Logout
GetIO
GetIOByte
GetIOWord
GetMemIO
GetMemIOByte
GetMemIOWord
GetVariable
GetStatus
GetCurRobot
GetAlm

12.2.7 回應

當控制器正確接收到命令時，會在執行命令中顯示下列格式的回應。

命令	格式
取得值的遠程命令 GetIO、GetVariable 及 GetStatus 除外	#[遠程命令],[0]終端
GetIO	#GetIO,[0 1]終端 *1
GetMemIO	#GetMemIO,[0 1]終端 *1
GetIOByte	#GetIOByte,[位元組(8 位)的十六進位字串 (00 至 FF)]終端
GetMemIOByte	#GetMemIOByte,[位元組(8 位)的十六進位字串(00 至 FF)]終端
GetIOWord	#GetIOWord,[字(16 位)的十六進位字串 (0000 至 FFFF)]終端
GetMemIOWord	#GetMemIOWord,[字(16 位)的十六進位字串(0000 至 FFFF)]終端
GetVariable	# GetVariable,[參數值]終端
GetVariable(若為陣列)	#GetVariable,[參數值 1],[參數值 2],...終端 *4
GetStatus	#GetStatus,[狀態],[錯誤、警告代碼]終端 範例) # GetStatus, <u>aaaaaaaa</u> , <u>bbbb</u> *2 *3
Execute	如果數值以命令執行的結果傳回 #Execute, ”[執行結果]”終端
GetAlm	# GetAlm,[警報數量],[警報編號]...終端 範例)沒有警報發生時 # GetAlm,0 終端 範例)發生警報 1 和 9 時 # GetAlm,2,1,9 終端

*1 [0 | 1] I/O 位 開啟：1 / 關閉：0

*2 狀態

在上述範例中，11 個數字「aaaaaaaaaa」係用於下列 11 個旗標。

Test/Teach/Auto/Warning/SError/Safeguard/EStop/Error/Paused/Running/Ready

開啟：1 / 關閉：0

如果 Ready 和 Auto 為開啟，則為“0010000001”。

*3 錯誤 / 警告代碼

以 4 個數字表示。如果沒有出現錯誤和警告，則為 0000。

範例)1：#GetStatus,0100000001,0000

Auto 和 Ready 的位元為開啟(1)。

這表示 AutoMode 為開啟且進入 Ready 狀態。您可以執行命令。

範例)2：#GetStatus,0110000010,0517

這表示操作期間出現警告。針對警告代碼採取適當的措施。

(在此情況下，警告代碼為 0517)

旗標	內容
Test	在TEST模式下開啟
Teach	在TEACH模式下開啟
Auto	在遠程輸入接受狀況下開啟
Warning	在警告狀況下開啟 即使出現警告，任務也能如常執行。不過，請儘快針對警告採取相應措施。
SError	在嚴重錯誤狀況下開啟 發生嚴重錯誤時，重啟控制器以從錯誤狀況恢復。「Reset輸入」無法使用。
Safeguard	在安全門打開的情況下開啟
EStop	在緊急狀況下開啟
Error	在錯誤狀況下開啟 使用「Reset輸入」可從錯誤狀況恢復。
Paused	任務暫停時開啟
Running	任務執行時開啟 在「Paused輸出」開啟時會關閉。
Ready	於控制器啟動完成且沒有任務正在執行時開啟

*4 其會傳回在「取得數值」中指定的數值。

錯誤回應

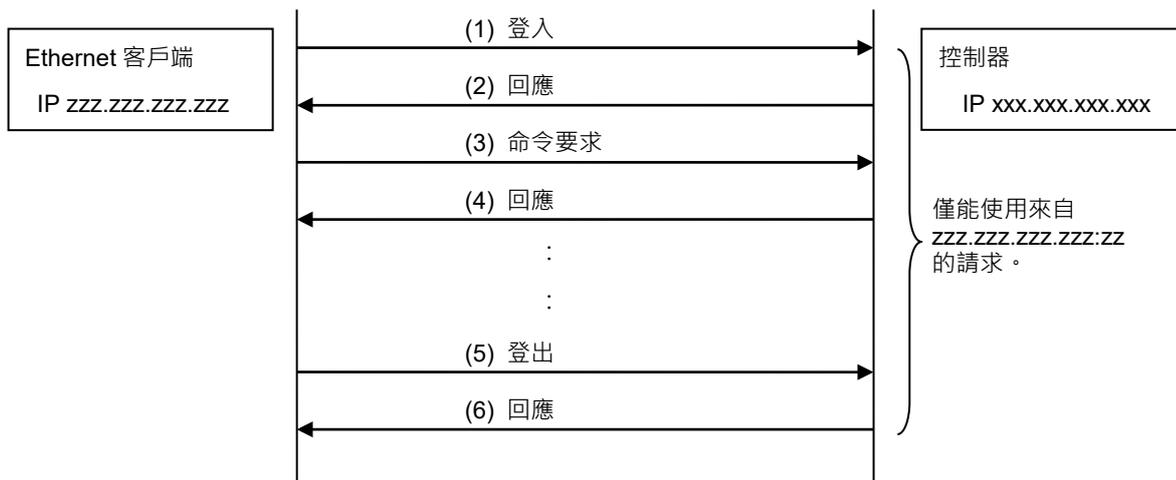
當控制器無法正確接收遠程命令時，會以下列格式顯示錯誤回應。

格式：![遠程命令],[錯誤代碼]終端

錯誤代碼	內容
10	遠程命令沒有使用\$作為開頭
11	遠程命令錯誤 Login未執行
12	遠程命令格式錯誤
13	Login命令密碼錯誤
14	指定的取得數值超出範圍 (大於1或小於100) 取得數值被省略 已指定字串參數
15	參數不存在 參數的維度錯誤 調用了超出範圍的元素
19	要求超時
20	控制器未就緒
21	因Execute正在運行中而無法執行
98	使用全域IP地址時，需要使用密碼才能登陸
99	系統錯誤 通信錯誤

12.2.8 遠端 Ethernet 控制的回應時序

通信序列



12.3 遠端 RS232

透過 RS-232C 傳送遠程命令，遠端RS232 即可從外部設備控制機器人及控制器。

12.3.1 遠端 RS232 設置

若要啟用遠端 RS232 功能，請依照下列程序配置遠端 RS232。

- (1) 從[設置]功能表的[系統配置]選擇[控制器]，以顯示[系統配置]對話方塊。從樹狀結構的[控制器]-[遠程控制]選擇[RS232]。
- (2) 配置必要的項目，以使用遠端 RS232 控制。
- (3) 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。



如需對話方塊設置的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表)-[設置]-[系統配置]-[遠程控制] 章節。

當您選擇「僅用於監視」且僅使用遠端 RS232 控制取得數值時，則無需執行控制裝置的設置。

12.3.2 控制設備設置

透過下列程序，將控制設備設為「遠端 RS232」。

- 從[設置]功能表選擇[控制器]，再選擇[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。
在[控制設備]方塊中，選取「遠端 RS232」。
- 點擊<應用>保存新建設置，然後點擊<關閉>。



如需對話方塊設置的詳細資訊，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表) - [設置]-[系統配置]-[控制器]-[配置]。

12.3.3 遠端 RS232 控制執行

透過下列程序，設置可用的遠端RS232控制。

- 使用在 RS-232C 埠設置中指定的通信參數，開啟從使用者端設備連接至指定連接埠(位於控制器的遠端 RS232)的 RS-232C 埠。
- 傳送遠程啟動命令 (EOT)。
- 將在遠端 RS232 中設置的密碼指定至參數，並傳送 Login 命令。
- 使用者端設備必須等到 Auto(GetStatus 命令回應)顯示 ON 狀態，才可執行遠程命令。
- 現在，將會接受遠程命令。
符合輸入接受狀況時，每個命令都會執行函數。

12.3.4 偵錯遠端 RS232 控制

您可從 EPSON RC+ 7.0 開發環境執行程式偵錯，說明如下。

- (1) 同正常操作方式創建程式。
- (2) 開啟運行視窗並點擊<啟用遠端 RS232>按鈕。

當您僅使用遠端 RS232 控制取得數值時，不會顯示<啟用遠端 RS232>按鈕。點擊控制裝置所指定之裝置的<開始>按鈕。

- (3) 現在，將會接受遠程命令。

可以在運行視窗中執行中斷點設置及輸出。



Login後，如果在RS-232C的超時期間內沒有發送任何命令，將會傳回超時錯誤。在此情況下，請從傳送遠程啟動命令重新執行。

如果發生錯誤，請執行Reset命令以清除錯誤狀況，然後再執行操作命令。若要透過監控方式從外部設備清除錯誤狀況，請使用「GetStatus」和「Reset」命令。



- 如果您在[超時]方塊中設定「0」，則超時時間為無限。在此情況下，即使沒有與使用者端建立通信，任務也會繼續執行。這表示機器人會持續移動，而導致非預期的損壞。請務必以通信以外的方式停止任務。

12.3.5 遠端 RS232 命令

遠程啟動

啟動控制器的遠端RS232功能。

EOT
1byte

EOT : &H04(&H為十六進位)

要求格式

STX	命令	資料	ETX	BCC
1byte	1Byte	變數	1Byte	1Byte

STX : &H02

ETX : &H03

BCC : 已傳送和已接收資料的總和檢查碼

每1Byte從命令至ETX的XOR值

遠程命令	傳送命令	資料	描述	輸入接受狀況 (*1)
Login	'L' &H4C	密碼	透過密碼驗證 正確執行登錄，命令執行保持啟動，直到登出為止	隨時可用 (*2)
Logout	'l' &H6C		登出後，執行 Login 命令以啟動遠端 RS232 功能。 在任務執行期間登出會導致錯誤。	隨時可用 (*2)
Start	'G' &H47	函數編號 (1Byte)	執行指定編號的函數 (*3)(*11) 範例執行 'main' &H02&H47&H00&H03&H44	Auto 開啟 Ready 開啟 Error 關閉 EStop 關閉 Safeguard 開啟
Stop	'Q' &H51		停止所有任務及命令	Auto 開啟
Pause	'P' &H50		暫停所有任務 (*4)	Auto 開啟 Running 開啟
Continue	'C' &H43		繼續所暫停的任務	Auto 開啟 Paused 開啟
Reset	'R' &H52		清除緊急停止及錯誤 (*5)	Auto 開啟 Ready 開啟
SetMotorsOn	'M' &H4D	機器人編號 (1Byte)	開啟機器人馬達 (*6)(*7)	Auto 開啟 Ready 開啟 EStop 關閉 Safeguard 關閉
SetMotorsOff	'N' &H4E	機器人編號 (1Byte)	關閉機器人馬達 (*7)	Auto 開啟 Ready 開啟
SetCurRobot	'Y' &H59	機器人編號 (1Byte)	選擇機器人	Auto 開啟 Ready 開啟
GetCurRobot	'y' &H79		取得目前機器人編號	隨時可用 (*2)
Home	'H' &H48	機器人編號 (1Byte)	將手臂移至使用者定義的起始點位置	Auto 開啟 Ready 開啟 Error 關閉 EStop 關閉 Safeguard 關閉
GetIO	'i' &H69	I/O 位編號 (2Byte)	取得指定的 I/O 位 範例)取得 I/O 位 1 &H02&H69&H0001&H03&H6B	隨時可用 (*2)
SetIO	'I' &H49	[I/O 位編號] (2Byte) [值] (1Byte)	設置 I/O 指定位 &H01: 開啟位 &H00: 關閉位 範例)開啟 I/O 位 1 &H02&H49&H0001&H01&H03&H4A	Auto 開啟 Ready 開啟
GetIOByte	'b' &H62	I/O 埠號 (1Byte)	取得指定的 I/O 埠(8 位)(*8) 範例)取得 I/O 埠 1 &H02&H62&H01&H03&H60	隨時可用 (*2)
SetIOByte	'B' &H42	[I/O 埠號] (1Byte) [值] (1Byte)	設置 I/O 指定埠(8 位) (*8) 範例)將&H0F 設為 I/O 埠 1 &H02&H42&H01&H0F&H03&H4F	Auto 開啟 Ready 開啟

12. 遠程控制

遠程命令	傳送命令	資料	描述	輸入接受狀況 (*1)
GetIOWord	'w' &H77	I/O 字埠號 (1Byte)	取得指定的 I/O 字埠(16 位) (*8) 範例)取得 I/O 字埠 1 &H02&H77&H01&H03&H75	隨時可用 (*2)
SetIOWord	'W' &H57	[I/O 字埠號] (1Byte) [值] (2Byte)	設置 I/O 指定字埠(16 位) (*8) 範例)將&H010F 設為 I/O 字埠 1 &H02&H57&H01&H010F&H03&H5B	Auto 開啟 Ready 開啟
GetMemIO	'o' &H6F	記憶體 I/O 位編號 (2Byte)	取得指定的記憶體 I/O 位 (*8) 範例)取得記憶體 I/O 位 1 &H02&H6F&H0001&H03&H6D	隨時可用 (*2)
SetMemIO	'O' &H4F	[記憶體 I/O 位編號] (2Byte) [值] (1Byte)	設置 I/O 指定位(*8) &H01: 開啟位 &H00: 關閉位 範例)開啟記憶體 I/O 位 1 &H02&H4F&H0001&H01&H03&H4C	Auto 開啟 Ready 開啟
GetMemIOByte	't' &H74	記憶體 I/O 埠號 (1Byte)	取得指定記憶體 I/O 埠(8 位) (*8) 範例)取得記憶體 I/O 埠 1 &H02&H74&H01&H03&H76	隨時可用 (*2)
SetMemIOByte	'T' &H54	[記憶體 I/O 埠號] (1Byte) [值] (1Byte)	設置 I/O 指定埠(8 位) (*8) 範例)將&H0F 設為記憶體 I/O 埠 1 &H02&H54&H01&H0F&H03&H59	Auto 開啟 Ready 開啟
GetMemIOWord	'u' &H75	記憶體 I/O 字埠號 (1Byte)	取得指定記憶體 I/O 字埠(16 位)(*8) 範例)取得記憶體 I/O 字埠 1 &H02&H75&H01&H03&H77	隨時可用 (*2)
SetMemIOWord	'U' &H55	[記憶體 I/O 字埠號] (1Byte) [值] (1Byte)	設置 I/O 指定字埠(16 位) (*8) 範例)將&H010F 設為記憶體 I/O 字埠 1 &H02&H55&H01&H010F&H03&H59	Auto 開啟 Ready 開啟
GetVariable	'v' &H76	[變數名稱], (&H2C) [類型] (1Byte)	取得備份(全域保留)變數的值 (*8) 範例)取得 Global Integer g_Status &H02&H76&H67&H5F&H53&H74&H61 &H74&H75&H73&H2C&H03&H03&H56	隨時可用 (*2)
		[變數名稱], (&H2C)(陣列 元素) (&H2C), [參 數類型] (1Byte),(&H2 C) [取得數 值](2Byte)	取得備份(全域保留)陣列變數的值 (*9) 範例)取得所有 Global Integer g_intArray(10) &H02&H76&H67&H5F&H69&H6E&H74 &H41&H72&H72&H61&H79&H2C &H0000&H2C&H03&H2C&H000A&H03 &H42E 範例)從 Global Integer g_int3Array(10,10,10)的元素(3,5,0)取得 10 個元素 &H02&H76&H67&H5F&H69&H6E&H74 &H33&H41&H72&H72&H61&H79&H2C &H0003&H2C&H0005&H2C&H0000&H2 C&H03&H2C&H000A&H03&H77	

遠程命令	傳送命令	資料	描述	輸入接受狀況 (*1)
SetVariable	'V' &H56	[變數名稱],(&H2C) [值] (類型大小) (&H2C), [類型] (1Byte)	設置備份(全域保留)參數的值 (*8) 範例)將 &H0 設為 Global Integer g_Status &H02&H56&H67&H5F&H53&H74&H61 &H74&H75&H73&H2C&H0000&H2C&H 03&H03&H5A	Auto 開啟 Ready 開啟
GetStatus	'S' &H53		取得控制器狀態	隨時可用 (*10)
Execute	'X' &H58	命令字串	執行命令 (*10) (*11) 範例)執行 'print here' &H02&H58&H22&H70&H72&H69&H6E &H74&H20&H68&H65&H72&H65&H22 &H03&H10	Auto 開啟 Ready 開啟 Error 關閉 EStop 關閉 Safeguard 關閉
Abort	'A' &H41		終止命令執行 (*10)	Auto 開啟
GetAlm	'Z' &H7A		取得警報狀態	隨時可用 (*2)
ResetAlm	'Z' &H5A	警報編號 (1 位元組)	重設指定警報編號的警報 範例)重設警報 5 時 &H02&H5A&H05&H03&H5C	Auto 開啟 Ready 開啟

(*1) GetStatus中的控制器的狀態位元。

(*2) 「Available any time」僅於符合下列狀況時適用。

「遠端乙太網」設為控制裝置時，或者

「遠端乙太網」未設為控制裝置，但設為用於監控。

(*3) 執行Main[函數編號]中指定的函數。

函數名稱	函數編號
Main	0
Main1	1
Main2	2
Main3	3
Main4	4
Main5	5
Main6	6
Main7	7
:	:
Main63	63

(*4) 暫停命令不適用於「NoPause task」和「NoEmgAbort task」。

如需詳細資訊，請參閱說明或 EPSON RC+7.0語言參考手冊的「Pause」章節。

(*5) I/O輸出將會關閉且機器人參數將會初始化。

如需詳細資訊，請參閱說明或 EPSON RC+7.0語言參考手冊的「Reset」章節。

(*6) 機器人參數將會初始化。

如需詳細資訊，請參閱說明或 EPSON RC+7.0語言參考手冊的「Motor」章節。

12. 遠程控制

- (*7) 當在機器人編號指定為「0」時，所有機器人將會運作。
若要操作特定機器人，請指定目標機器人的機器人編號(1至16)。

(*8) 參數類型

參數類型	類型值(1Byte)
Boolean	&H00
Byte	&H01
Double	&H02
Integer	&H03
Long	&H04
Real	&H05
String	&H06
UByte	&H07
Short	&H08
UShort	&H09
Int32	&H0A
UInt32	&H0B
Int64	&H0C
UInt64	&H0D

適用於參數名稱及類型相同時的備份參數。

- (*9) 對於陣列元素，請指定您取得的元素，如下所示：
從陣列開頭取得時，您必須指定元素。

以2Byte值指定陣列元素。

一維陣列	參數名稱&H2C&H0000	從開頭取得。
	參數名稱，元素編號。	從指定元素編號取得。
二維陣列	參數名稱 &H2C&H0000&H2C&H0000	從開頭取得。
	參數名稱、元素編號1、元素編號2	從指定元素編號取得。
3D陣列	參數名稱 &H2C&H0000&H2C&H0000&H2C&H0000	從開頭取得。
	參數名稱、元素編號1、元素編號2、元素編號3	從指定元素編號取得。

您無法指定參數類型的字串。

可用的取得數值最多為100。如果指定的數值超過陣列元素的數值，將會發生錯誤。

(*10) 在雙引號中指定命令和參數。

要執行的命令字串不能超過256Byte位元組，執行結果字串不能超過4060位元組。

機器人動作命令將會執行至所選取的機器人。在執行命令之前使用GetCurRobot，檢查所選的機器人。

當Execute正在運行時，可以使用下列命令。

Execute運行時可以使用的命令

遠程命令
Abort
GetStatus
SetIO
SetIOByte
SetIOWord
SetMemIO
SetMemIOByte
SetMemIOWord

當在(SetIO，SetIOByte，SetIOWord，SetMemIO，SetMemIOByte，SetMemIOWord)中指定的命令相同且同時執行時，之後執行的命令將會發生錯誤。在執行Execute命令及其輸出命令之後，務必使用GetStatus檢查執行結果。

(*11) 若要執行包含PC功能(PC檔、PC RS-232C、資料庫訪問、DLL 調用)相關命令的專案時，請確保在連接EPSON RC+ 7.0的情況下運行該專案。如果 EPSON RC+ 7.0 未連接，則執行命令將失敗。

12.3.6 監控命令

當遠端RS232控制未設為控制裝置、但設為用於監控時，僅能執行下列命令。

遠程命令
Login
Logout
GetIO
GetIOByte
GetIOWord
GetMemIO
GetMemIOByte
GetMemIOWord
GetVariable
GetStatus
GetCurRobot
GetAlm

12.3.7 回應

當控制器正確接收到命令時，會在執行命令中顯示下列格式的回應。

回應格式

ACK	命令	資料	ETX	BCC
1Byte	1Byte	變數	1Byte	1Byte

ACK : &H06

ETX : &H03

BCC : 已傳送和已接收資料的總和檢查碼

每1Byte從命令至ETX的XOR值

命令	格式
取得值的遠程命令 下列命令除外	[ACK][命令](1Byte)[ETX][BCC]
GetCurRobot	[ACK]'y'[機器人編號] [ETX][BCC]
GetIO	[ACK] 'i' [&H00 &H01] [ETX][BCC] *1
GetMemIO	[ACK] 'o' [&H00 &H01] [ETX][BCC] *1
GetIOByte	[ACK] 'b'[Byte 值(8Bit) (&H00 to &HFF)] [ETX][BCC]
GetMemIOByte	[ACK] 't'[Byte 值(8Bit) (&H00 至&HFF)] [ETX][BCC]
GetIOWord	[ACK] 'w'[Word 值(16Bit) (&H0000 至&HFFFF)] [ETX][BCC]
GetIOMemWord	[ACK] 'u'[Word 值(16Bit) (&H0000 至&HFFFF)] [ETX][BCC]
GetVariable	[ACK] 'v'[參數值]*5 [ETX][BCC]
GetVariable(若為陣列)	[ACK] 'v'[參數值 1] *5 [參數值 2] *5...[ETX][BCC] *4
GetStatus	[ACK]'S'[狀態][錯誤、警告代碼][ETX][BCC] 範例： [ACK] 'S'[aaaaaa][bbbb][ETX][BCC] *2 *3
Execute	如果數值以命令執行的結果傳回 [ACK] 'X'[執行結果] [ETX][BCC]
GetAlm	[ACK]'z'[number of alarms][alarm number]... [ETX][BCC] 範例)沒有警報發生時 &H06&H7A&H00&H03&H79 範例)發生警報 1 和 9 時 &H06&H7A&H02&H01&H09&H03&H73

*1 [&H00 | &H01]I/O 位 開啟 : &H01 / 關閉 : &H00

*2 狀態

在上述範例中，11 個數字「aaaaaaaaaa」係用於下列 11 個旗標。

Test/Teach/Auto/Warning/SError/Safeguard/EStop/Error/Paused/Running/Ready

&H01 為開啟／&H00 為關閉

若 Ready 和 Auto 為開啟，則為

[&H00&H00&H01&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H01]。

*3 錯誤／警告代碼

以 4 個數字表示。如果沒有出現錯誤和警告，則為「0000」

(&H30&H30&H30&h30)。

範例)1：[ACK]

‘S[&H00&H00&H01&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H01][&H30&H30&H30&h30]

Auto 和 Ready 的位為&H01。

這表示 AutoMode 為開啟且進入 Ready 狀態。您可以執行命令。

範例)2：[ACK]

‘S[&H00&H00&H01&H01&H00&H00&H00&H00&H00&H01&H00][&H30&H35&H31&h37]

這表示操作期間出現警告。針對警告代碼採取適當的措施。(在此情況下，警告代碼為 0517)

旗標	內容
Test	在TEST模式下開啟
Teach	在TEACH模式下開啟
Auto	在遠程輸入接受狀況下開啟
Warning	在警告狀況下開啟 即使出現警告，任務也能如常執行。不過，請儘快針對警告採取相應措施。
SError	在嚴重錯誤狀況下開啟 發生嚴重錯誤時，重啟控制器以從錯誤狀況恢復。「Reset輸入」無法使用。
Safeguard	在安全門打開的情況下開啟
EStop	在緊急狀況下開啟
Error	在錯誤狀況下開啟 使用「Reset輸入」可從錯誤狀況恢復。
Paused	任務暫停時開啟
Running	任務執行時開啟 在「Paused輸出」開啟時會關閉。
Ready	於控制器啟動完成且沒有任務正在執行時開啟

*4 其會傳回在取得數值中指定的數值。

*5 二進制數據。如果在要求取得、轉換程序之後，轉換為指定數據類型。

錯誤回應

當控制器無法正確接收遠程命令時，會以下列格式顯示錯誤回應。

NAK	命令	錯誤代碼	ETX	BCC
1Byte	1Byte	2Byte	1Byte	1Byte

NAK : &H15

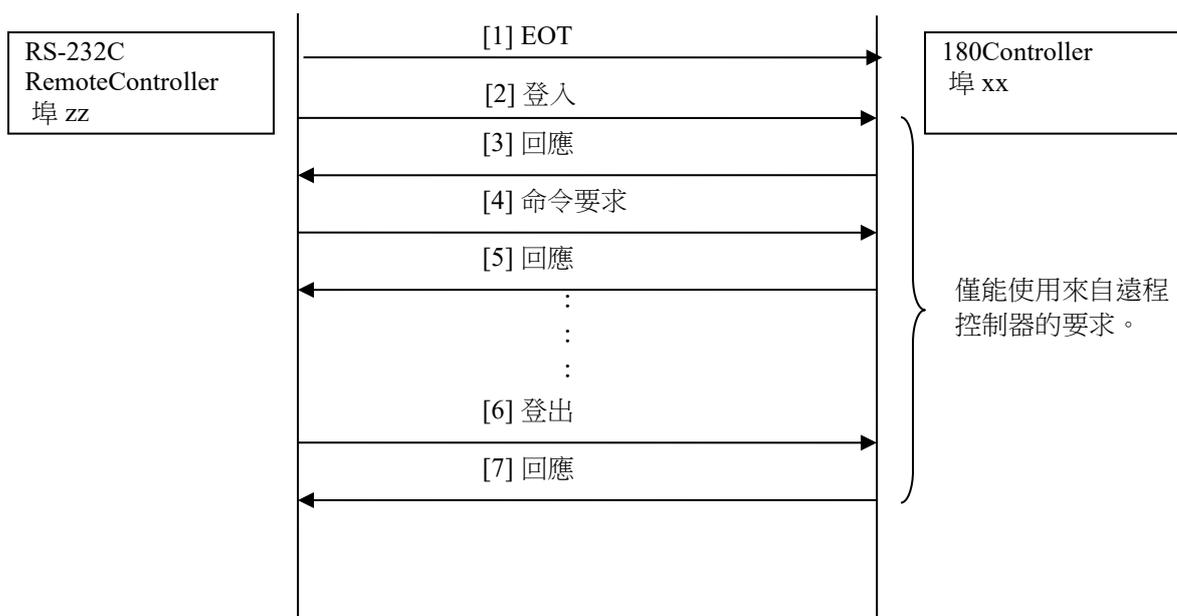
ETX : &H03

BCC : 已傳送和已接收資料的總和檢查碼

每1Byte從命令至ETX的XOR值

錯誤代碼	內容
10	遠程命令沒有使用\$作為開頭
11	遠程命令錯誤 Login未執行
12	遠程命令格式錯誤
13	Login命令密碼錯誤
14	指定的取得數值超出範圍 (小於1或大於100) 取得數值被省略 已指定字串參數
15	參數不存在 參數的維度錯誤 調用了超出範圍的元素
16	BCC錯誤
19	要求超時
20	控制器未就緒
21	因Execute正在運行中而無法執行
99	系統錯誤 通信錯誤

12.3.8 遠端 Ethernet 控制的回應時序



12.4 使用者定義的遠程輸出 I/O

12.4.1 何謂使用者定義的遠程輸出 I/O ？

使用者定義的遠程輸出 I/O 是一個可由使用者任意設定輸出條件的遠程輸出 I/O。可輸出至 I/O 而不建立使用者程式專屬的任務。

- 可以有 8 組使用者定義的遠程輸出 I/O。
- 輸出條件由 SPEL 語言的條件式定義。
- 在 30 ms 內對輸出條件進評估。
- 符合條件後，即可從 Level、Pulse 和 Latch 選擇輸出方法。
- 符合條件後，即可選擇輸出極性(低態有效／高態有效)。

12.4.2 輸出條件

輸出條件包含 ON 和 OFF 條件。OFF 條件只在輸出方法為「Latch」時才設定。

[ON condition]

設定條件式以啟動輸出。

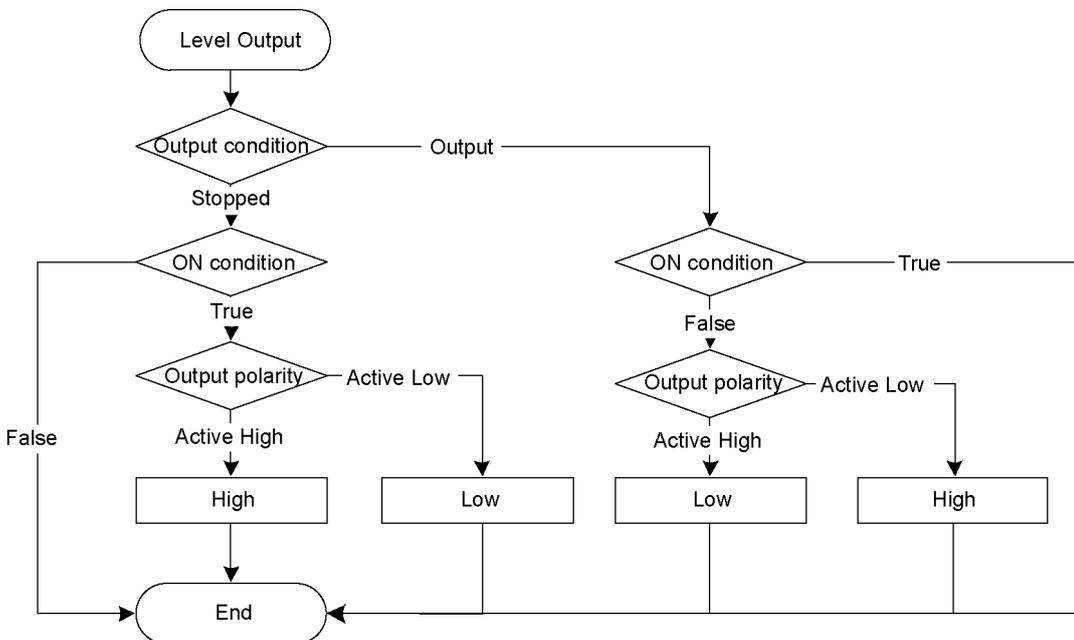
[OFF condition]

設定條件式以終止門鎖輸出。

12.4.3 輸出

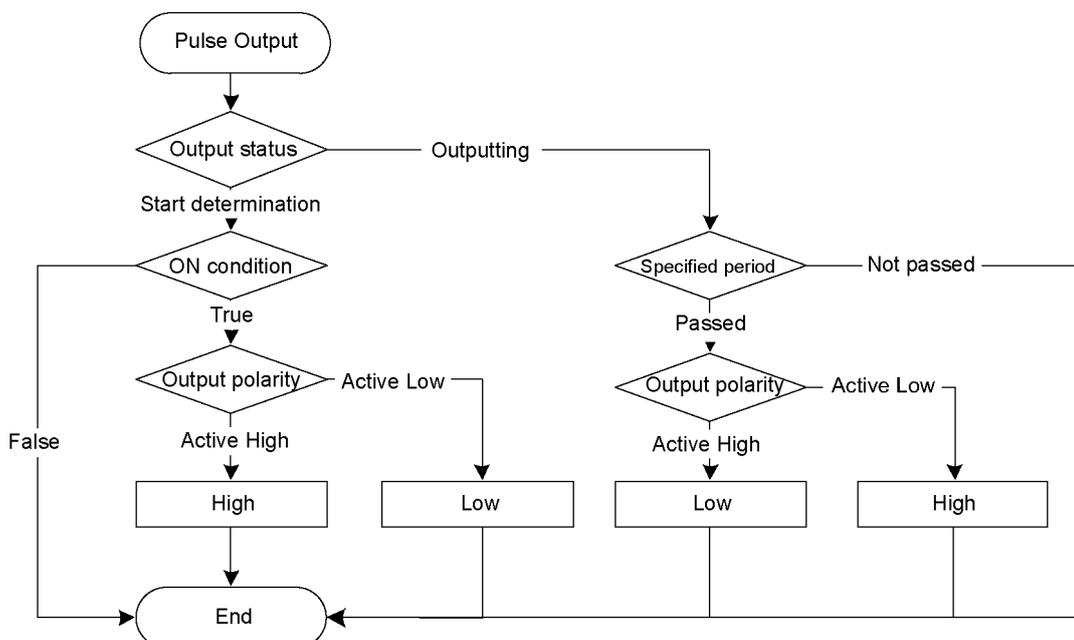
層級輸出

符合 ON 條件下，連同選定的極性一起輸出。若未符合 ON 條件，則終止輸出。



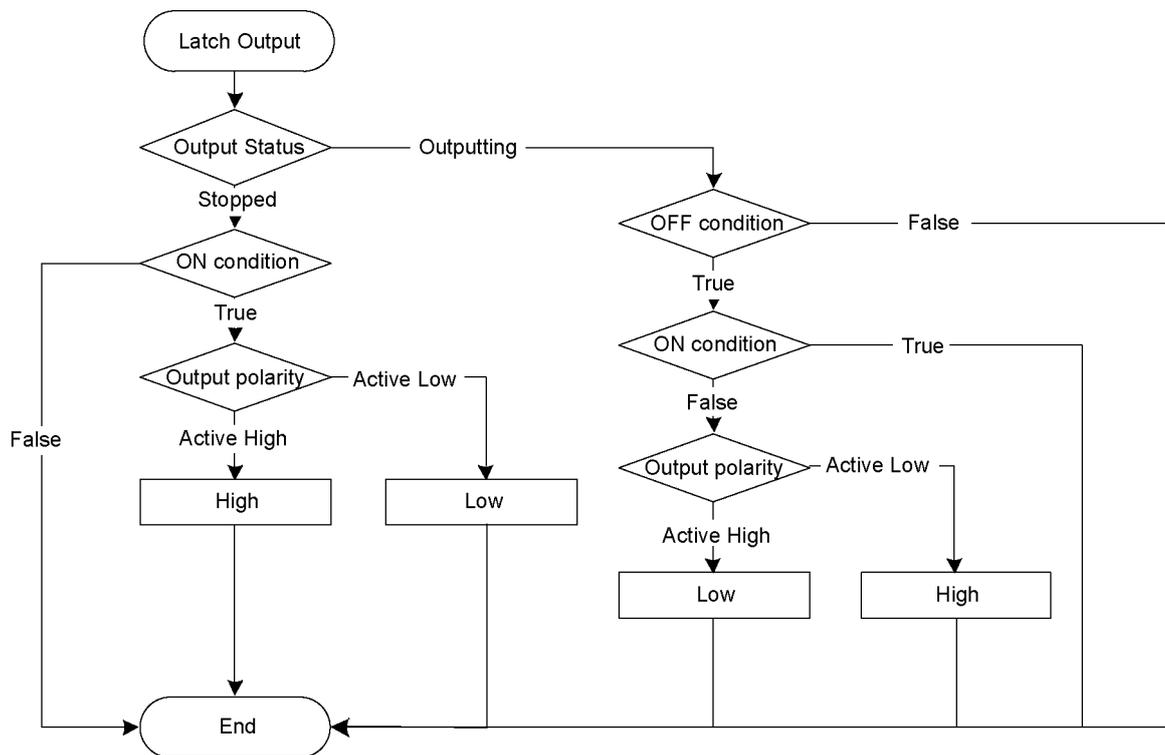
脈衝輸出

符合 ON 條件後，按照指定的時間(10 ms 單位)連同選定的極性一起輸出。
 指定的時間結束時終止輸出。



門鎖輸出

若符合 ON 的條件，則連同選定的極定開始輸出。若符合 OFF 條件但未符合 ON 條件，則終止輸出。



12.4.4 限制

SPEL 語言的條件式用來指定條件，但須受到以下限制。

- 無法使用變數。
- 無法使用標籤。
- 可用的函數有限。

可用的函數

A	Abs Arm Atan	Acos ArmDef Atan2	Agl Asc	And Asin
B	BClr BSet64	BClr64 BTst	BoxDef BTst64	BSet
C	Cos CtrlDev CV CZ	CR CtrlInfo CW	CS CU CX	CT CurPos CY
D	DegToRad	DispDev	Dist	
E	ECP Era EStopOn	ECPDef Errb	ECPSet ErrorOn	ElapsedTime Ert
F	Fine	Fix		
G	GetRobotInsideBox	GetRobotInsidePlane		
H	Hand	Hofs	HomeDef	Hour
I	In InReal	InBCD InsideBox	Inertia InsidePlane	InPos InW
J	J1Angle JRange	J1Flag	J4Flag	J6Flag
L	LatchState LocalDef	LimitTorque LShift	LimZMargin LShift64	Local
M	MCalComplete Motor	MemIn	MemInW	MemSw
O	OLRate	Oport		

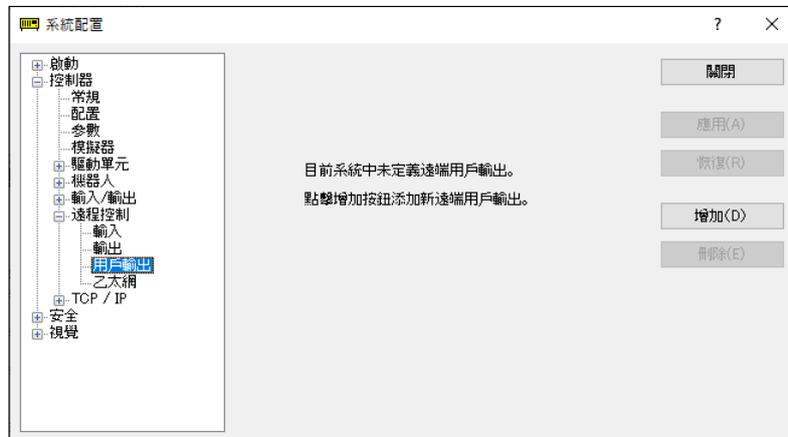
P	PAgl Plane PPls	PauseOn PlaneDef Power	PDef PLocal PTPBoost	PG_Lspeed Pls
Q	QPDecelR	QPDecelS		
R	RadToDeg RecoverPos RShift	RealAccel Rnd RShift64	RealPls RobotInfo	RealPos RobotType
S	SafetyOn SF_GetStatus SF_PeakSpeedS SpeedFactor Stat	Sgn SF_LimitSpeedS SF_PealSpeedSClear SpeedR Sw	SF_GetParam SF_LimitSpeedSEnable Sin SpeedS SyncRobots	SF_GetParam\$ SF_RealSpeedS Speed Sqr SysErr
T	Tan TCLim TLDef	TaskDone TcSpeed TLSet	TaskInfo TeachOn Tool	TaskState Time
V	Val			
W	Weight			
X	XY	XYLimDef		

12.4.5 如何設定使用者定義的遠程輸出 I/O

(1) 添加使用者定義的遠程輸出 I/O

使用者定義的遠程輸出 I/O 不會定義為預設。欲使用其功能，將遠程輸出 I/O 添加至配置對話方塊，並配置輸出條件。添加的 I/O 會出現在遠程輸出設定中。

[系統配置] - [控制器] - [遠程控制] - [用戶輸出]



點擊<增加>按鈕。將會顯示下列對話方塊。

選擇項目並設定條件式。然後，點擊<應用>按鈕。



[名稱]

選擇信號名稱。預設為「UseroutputX」。

X = I/O 編號

在此指定的名稱會顯示於遠程輸出設定以及 I/O 監視器上。

[類型]

選擇輸出類型。

[極性]

若符合條件，選擇極性進行輸出。

高電平有效：Active high 低電平有效：Active low

[On 條件]

設定條件式以啟動輸出。所有輸出類型皆需設定。

[Off 條件]

若選擇門鎖輸出才需設定。

[機器人]

若機器人相關的運式用作 On 和 Off 條件，則需設定。可僅針對一台機器人設定條件。

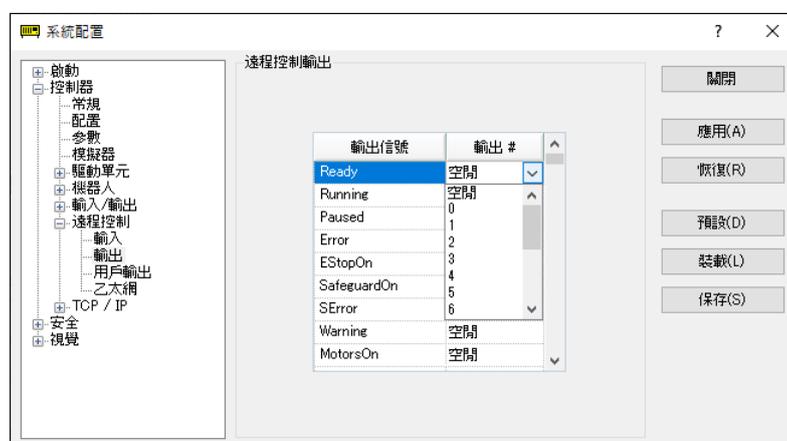
若未使用機器人相關的條件，則無需為此設定。

NOTE

若指定未註冊機器人的編號，控制器起重新啟動時會發生初始化錯誤。

(2) 遠程輸出設定

欲啟動添加的 I/O 輸出，請將註冊的使用者定義指派至目標 I/O。藉由遠程輸出完成指派。

[系統配置] - [控制器] - [遠程控制] - [輸出]

添加的信號名稱會出現在[輸出信號]中。選擇要位元進行輸出。

12.4.6 使用範例

若要在標準 I/O 輸出的位元埠 0 為 ON 且位元埠 1 為 OFF 時，啟動標準 I/O 的位元埠 8 達 500 ms：

(1) 使用者定義



1. 此範例的[名稱]設定為「LED_1」。必要時則變更設定。
2. 選擇「脈衝」為[類型]。
3. 選擇[高電平有效]為[極性]以輸出 ON。
4. 設定 On 條件 在此範例中，設定以下條件式。
Sw(0) = On And Sw(1) = Off
5. 設定「500」為[脈衝寬度]。
6. 點擊<應用>按鈕。

(2) 在[遠程控制輸出]設定



1. 設定輸出位元「8」為配置名稱(LED_1)。
2. 點擊<應用>按鈕。

現在，重啟後即依照條件式輸出至 I/O。

13. RS-232C 通信

機器人控制器支援：

Windows 部分：標準 RS-232C 埠 ×2
(標準：僅限連接埠 1001，高速：連接埠 1001、1002)

標準 RS-232C：標準為 1 個連接埠。

擴展 RS-232C：選配件 RS-232C 埠 × 4(最多)(每個板 2 個埠)
但是，在 RC700 系列控制器上使用力覺感測器 I/F 板時，RS-232C 埠 × 2(最多)。(對於一片板，最多為一個。)

有關如何安裝 RS-232C 板的說明，請參閱 機器人控制器 手冊。

13.1 RS-232C 軟體配置

欲配置 Windows 部分 RS-232C 埠

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]，然後開啟對話方塊。



2. 從左側樹狀目錄中選擇[控制器]-[RS232]-[PC]。
3. 設置[啟動的]核取方塊。
4. 視需要改變設置。
5. 點擊<應用>保存新建設置。
6. 點擊<關閉>。



NOTE 如果以19200以上傳輸速率同時將數個連接埠用於通信，可能會發生錯誤2929或2922。在此情況下，請選擇較低的傳輸速率或避免同時使用多個連接埠。

欲配置標準 / 選配件 RS-232C 埠

1. 從[設置]功能表選擇[系統配置]，然後開啟對話方塊。



2. 從左側樹狀目錄中選擇[控制器]-[RS232]-[CU]。
3. 選擇要配置的連接埠。
4. 視需要改變設置。
5. 點擊<應用>保存新建設置。
6. 點擊<關閉>。

13.2 RS-232C 命令

以下列出與 RS-232C 通信有關的所有命令。如需詳細資訊，請參閱線上說明或 SPEL+ 語言參考手冊。

OpenCom	開啟通信埠。
ChkCom	傳回連接埠狀態：等待讀取的位元組數或錯誤狀況。
CloseCom	關閉通信埠。
SetCom	在運行時刻或從命令視窗設置通信埠參數。
Print #	傳送連接埠之外的字元。
Input #	將來自連接埠的字元接收至一或多個變數。
Line Input #	將來自連接埠的單行字元接收至一個字串變數。
Read #	將來自連接埠的一或多個字元接收至一個字串變數。
ReadBin #	接收來自連接埠的一或多個位元組。
Write #	傳送連接埠之外的字元。
WriteBin #	傳送連接埠之外的一或多個位元組。

14. TCP/IP 通信

EPSON RC+ 7.0 支援 16 個 TCP/IP 埠，允許點對點通信。

本章提供 TCP/IP 的使用說明，包含 LAN-1 埠的 IP 地址及 Windows TCP/IP 配置。



注意

- LAN-2 不適用於 EPSON RC+ 7.0 的點對點通信。如需詳細資訊，請參閱下列手冊。

機器人控制器 RC700 系列 手冊：功能資訊 9. LAN (Ethernet 通訊) 埠

機器人控制器 RC700-D 手冊：功能資訊 7. LAN (Ethernet 通訊) 埠

機器人控制器 RC700-E 手冊：4.7 LAN (Ethernet 通訊) 埠

14.1 TCP/IP 設置

在 PC 和控制器之間使用 TCP/IP 通信之前，您必須先配置網路。下列章節描述基本網路配置。

14.1.1 Ethernet 硬體

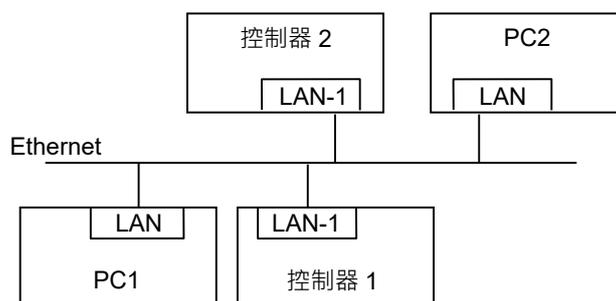
控制器包含具備一個 RJ45 接頭的內建 Ethernet 介面，可從控制器後面板介接。此介面支援 10BaseT (10 Mbps) 和 10BaseTX (100 Mbps)。

您的 PC 需要使用 10BaseT 10/100 介面卡，才能透過 Ethernet 與控制器通信。

14.1.2 IP 地址

控制器具有固定 IP 地址，您可從 EPSON RC+ 7.0 進行配置。若要配置控制器的 IP 地址、標記及閘道，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表)。

下表說明一般 IP 地址配置。



主機名稱	IP 地址	子網路	子網路遮罩
PC1	192.168.0.1	192.168.0	255.255.255.0
PC2	192.168.0.2	192.168.0	255.255.255.0
控制器 1	192.168.0.3	192.168.0	255.255.255.0
控制器 2	192.168.0.4	192.168.0	255.255.255.0

在此範例中，網路地址(子網路)為 192.168.0。透過 255.255.255.0 子網路遮罩，此子網路上可以有 254 個主機(無法使用 0 和 255)。

有關設定 PC IP 地址的說明，請參閱 Microsoft Windows 作業系統手冊。

14.1.3 IP 閘道

如果您在不同網路上連接 PC 和控制器，您必須使用一或多個路由器在網路之間傳送流量。透過 Ethernet 通信的每個裝置，均須將預設閘道地址設為其子網路的路由器地址。

若要配置控制器的閘道地址，請參閱 5.13.2 [系統配置](設置 功能表)。

14.1.4 測試 Windows TCP/IP 設置

使用命令視窗的 ping 命令測試通信。

首先執行回送測試，檢查能否使用本地 IP 地址來偵測您的地址：

```
C:\>ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

偵測 PC 的 IP 地址：

```
C:\>ping 192.168.0.1
Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

現在偵測網路上的控制器：

```
C:\>ping 192.168.0.3
Pinging pc2 [192.168.0.3] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

14.2 TCP/IP 軟體配置

您可在 SPEL+ 程式中使用 SetNet 命令，配置控制器的 TCP/IP 設置。此外，您也可以從 [設置]-[系統配置] 對話方塊的 [TCP/IP] 標籤上配置設置。



配置 TCP/IP 連接埠

1. 從 [設置]-[系統配置]-[控制器]-[TCP/IP] 中選擇您要配置的 TCP/IP 埠。
2. 針對此控制器所要通信的控制器或 PC，輸入 IP 地址。
控制器不支援 DNS，因此您必須指定目前通信之主機的 IP 地址。您無法指定主機的名稱。
3. 輸入 TCP/IP 連接號。此埠號必須與主機裝置所用的埠號相同。此埠號必須不同於其他 TCP/IP 埠所使用的其他 TCP/IP 埠號。
4. 視需要改變其他設置。
5. 點擊<應用>保存新設置，然後點擊<關閉>。

14.3 TCP/IP 命令

以下列出與 TCP/IP 通信有關的所有命令。如需詳細資訊，請參閱線上說明或 SPEL+ 語言參考手冊。

OpenNet	開啟 TCP/IP 埠。
ChkNet	傳回連接埠狀態：等待讀取的位元組數或錯誤狀況。
CloseNet	關閉 TCP/IP 埠。
SetNet	在運行時刻或從命令視窗設置通信埠參數。
Print #	傳送連接埠之外的字元。
Input #	將來自連接埠的字元接收至一或多個變數。
Line Input #	將來自連接埠的單行字元接收至一個字串變數。
Read #	將來自連接埠的一或多個字元接收至一個字串變數。
ReadBin #	接收來自連接埠的一或多個位元組。
Write #	傳送連接埠之外的字元。
WriteBin #	傳送連接埠之外的一或多個位元組。

15. 安全

15.1 概述

安全功能可讓您管理 EPSON RC+ 7.0 使用者並監控使用情況。

使用者可以設置啟動安全功能的管理員與使用者。每個群組都具有一或多個相關的權限。例如，您可創建一個稱為「Maintenance」的群組，保有編輯機器人點、使用 Jog & Teach 以及讓您使用命令視窗的權限。當使用者嘗試執行不具備權限的操作時，將會顯示「許可被拒絕」信息。

每個登錄會話都會記錄在 Microsoft Access 相容資料庫。其內含有安全日誌觀看器，可讓您檢視各會話的活動。

使用者可以使用名稱和密碼登錄至 EPSON RC+。EPSON RC+也可以使用 Windows 使用者名稱自動登錄。

15.2 安全配置

EPSON RC+ 7.0 需要有安全檔的路徑。如果網路上存在一個以上的系統，建議您為所有系統設置安全檔，將安全日誌保存在網路上的伺服器中。

管理 EPSON RC+ 7.0 安全：

1. 啟動EPSON RC+ 7.0。
2. 選擇[設置]-[系統配置]。
3. 點擊[安全]樹狀目錄。
4. 在[常規]樹狀目錄上，輸入安全檔的路徑或點擊<瀏覽>按鈕。
5. 點擊[用戶]樹狀目錄。
6. 針對系統上的每個使用者，點擊<增加>按鈕。
依據預設值，每個新建使用者皆屬於Guest群組。點擊群組欄位，再點擊下拉式按鈕，選擇所需的群組。

[常規]標籤

此標籤可讓您配置常規安全設置。



用目前的 Windows 用戶名稱登錄

如果您想讓 EPSON RC+ 7.0 使用目前 Windows 登錄 ID，請勾選此核取方塊。當啟動安全功能時，您無法在 EPSON RC+ 啟動時看見登錄對話方塊，除非 EPSON RC+ 在安全系統中找不到使用者。

安全資料路徑

這是要保存安全檔的路徑。

此路徑應受 Windows 安全權限保護，只有 Administrator 權限能刪除此路徑中的檔案。其他 EPSON RC+ 使用者應只擁有讀取此路徑下檔案的權限。

Security User : Administrator

此頁面可讓您添加及移除 EPSON RC+ 7.0 使用者。

有兩種使用者為永久存在：Administrator 和 Guest。您只能改變這些使用者的密碼。請務必為 Administrator 設置密碼，產品出廠時並未設置密碼。



添加使用者

1. 點擊<增加>按鈕。
2. 新使用者將會添加至樹狀目錄。
3. 為新建使用者點擊[群]樹狀目錄。
4. 點擊下拉式按鈕，並為使用者選擇群組。

刪除使用者

1. 在樹狀目錄中，點擊您要刪除的[用戶]。
2. 點擊<刪除>按鈕。
3. 此時會顯示刪除使用者的確認信息。

改變使用者的群組

1. 針對您要改變的使用者，點擊[群]下拉式按鈕。
2. 點擊欄位中的下拉式按鈕，然後選擇新建群組。

編輯名稱、登錄 ID 及密碼

1. 點擊您要改變的[用戶]。
2. 編輯欄位。所有欄位皆不區分大小寫。

安全群組: Administrator

此頁面可讓您配置使用者群組。每個 EPSON RC+ 7.0 使用者都必須屬於一個群組。有兩個群組無法刪除或修改：Administrator 和 Guest。Administrator 具有完整權限，Guest 則不具任何權限。



添加群組

1. 點擊<增加>按鈕。
2. 輸入群組的名稱。
3. 點擊<應用>按鈕。

刪除群組

1. 選擇您要刪除的群組。
2. 點擊<刪除>按鈕。
3. 此時會顯示刪除群組的確認信息。

改變群組的權限

1. 選擇您要改變權限的群組。
請注意，您無法改變Administrator和Guest的權限。
2. 若要添加權限，請在[權限]核取方塊列表中設置所需權限的核取方塊。
3. 若要移除權限，請在[權限]核取方塊列表中取消選取您要移除之權限的核取方塊。

群組權限

下表顯示使用者群組可用的權限。Administrator 具有完整權限，Guest 則不具任何權限。

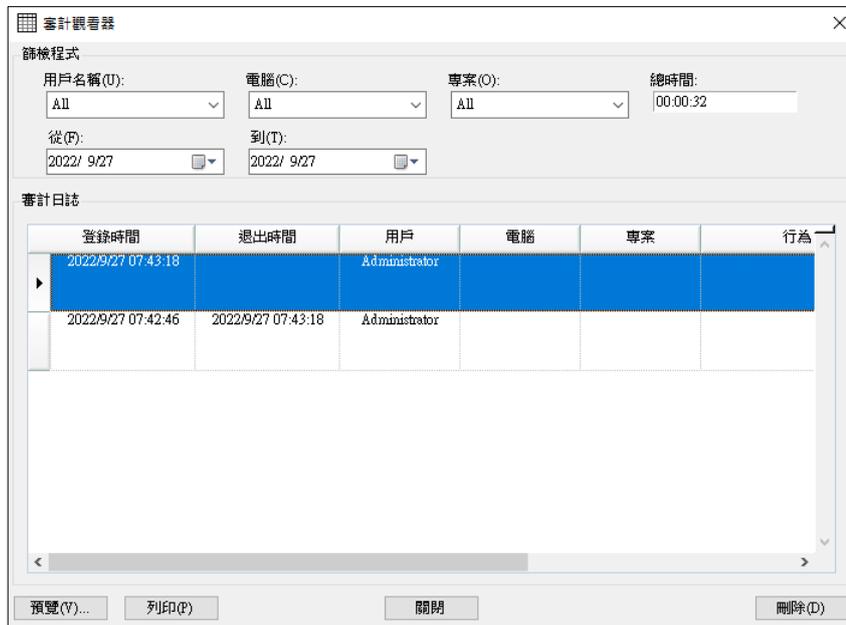
權限	描述
打開輸出	使用者可開啟／關閉輸出。
示教點	使用者可從[步進示教]對話方塊中示教點及刪除點。
安全配置	使用者可更改安全設置。
刪除審計記錄	使用者可在[工具]-[審計觀看器]中刪除安全日誌。
改變記憶體 I/O	使用者可開啟／關閉記憶體 I/O 位。
改變機器人參數	使用者可開啟[機器人管理器]對話方塊並改變設置。
步進	使用者可開啟[步進示教]對話方塊並步進機器人。
系統配置	使用者可配置整個 EPSON RC+系統。
使用命令視窗	使用者可開啟命令視窗並執行命令。
監視日誌	使用者可查看安全日誌。
編輯 GUI Builder	使用者可編輯 GUI Builder 參數。
編輯力	使用者可編輯力覺參數。
編輯料件送料裝置	使用者可編輯 Part Feeding 參數。
編輯專案	使用者可編輯專案。
編輯程式	使用者可編輯程式。
編輯視覺	使用者可編輯視覺參數。
編輯點	使用者可改變點。
選件配置	使用者可在[設置]-[選配設置]中改變選配件設置。

15.3 安全審計觀看器

啟動安全功能後，EPSON RC+ 7.0 將會持續追蹤登錄系統及執行動作的使用者。

活動會以 Microsoft Access 相容資料庫格式保存至安全資料路徑。

若要檢視安全日誌，請從[工具]功能表選擇[審計觀看器]。



15.4 SPEL+安全命令

以下為安全功能支援的 SPEL+命令。如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ 7.0 Online Help 或 SPEL+ 語言參考手冊。

命令	描述
LogIn 函數	在運行時刻以其他使用者身分登錄應用程式。
GetCurrentUser\$函數	傳回目前使用者的登錄 ID。

16. 傳送帶跟蹤

16.1 概述

傳送帶跟蹤是機器人透過視覺系統或感測器偵測之從固定或移動式傳送帶拾取工件的程序。

EPSON RC+ 7.0 傳送帶跟蹤選配件同時支援跟蹤及索引式傳送帶系統。

- 跟蹤式傳送帶系統
傳送帶會持續移動。視覺系統或感測器系統會偵測傳送帶上的工件，機器人則在工件移動時進行拾取。在跟蹤期間，機器人於拾取工件時會隨著工件移動。
- 索引式傳送帶系統
傳送帶會以指定距離移動並停止。視覺系統會偵測工件，再由機器人拾取各工件。偵測並拾取所有工件後，傳送帶會再次移動。

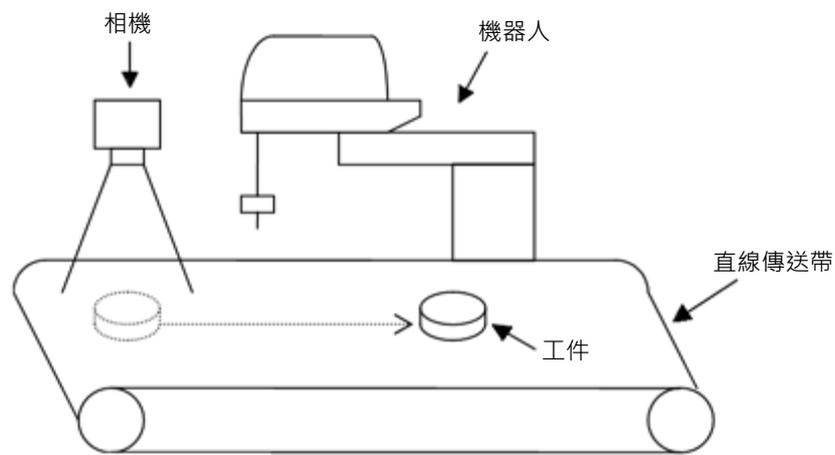
各系統上總共可定義 16 條實體傳送帶。一條實體傳送帶具有一個編碼器，其信號是透過編碼器板接收。

各專案最多可定義 16 條邏輯傳送帶。若要定義邏輯傳送帶，請設置傳送帶編號、機器人編號、編碼器編號，然後選擇視覺或感測器。

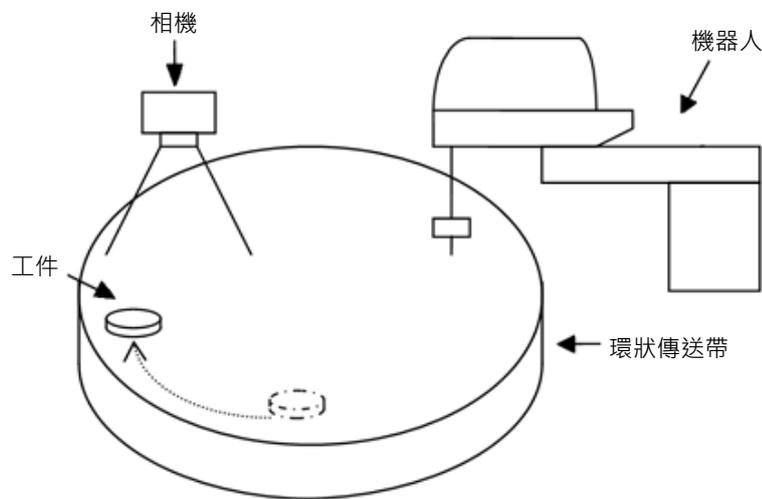
支援多傳送帶與多機器人傳送帶。

16. 傳送帶跟蹤

傳送帶跟蹤選配件適用於直線及環狀傳送帶，如下圖所示。這些傳送帶具有不同的校準及編程方式。



直線傳送帶跟蹤系統

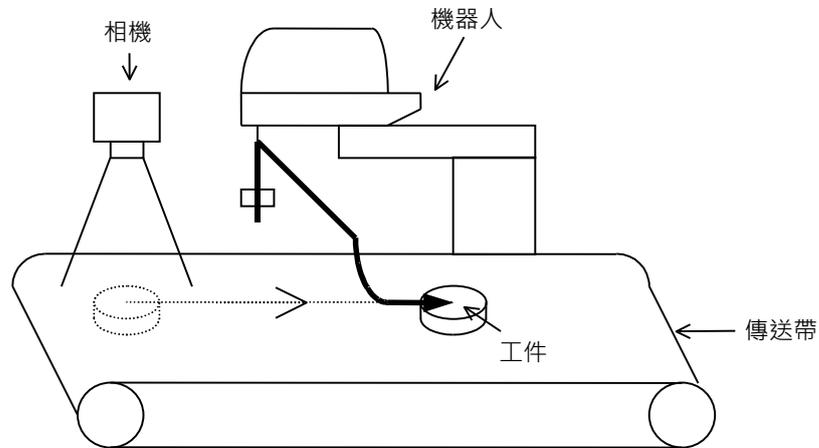


環狀傳送帶跟蹤系統

16.2 傳送帶跟蹤程序

跟蹤式傳送帶系統

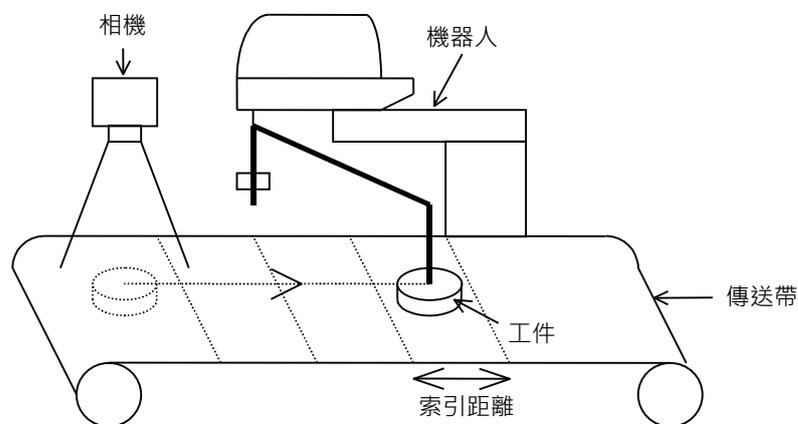
1. 視覺系統或感測器系統會在持續移動的傳送帶上偵測工件。
2. 機器人則在傳送帶上拾取移動的工件。



跟蹤式傳送帶系統 (視覺系統)

索引式傳送帶系統

1. 傳送帶會以指定距離移動。
2. 視覺系統或感測器系統會在傳送帶停止時偵測工件。
3. 機器人會拾取視覺系統所偵測到的工件。
4. 偵測並拾取所有工件後，傳送帶會以指定距離再次移動。



索引式傳送帶系統 (視覺系統)

16.3 系統結構

視覺傳送帶跟蹤系統的結構

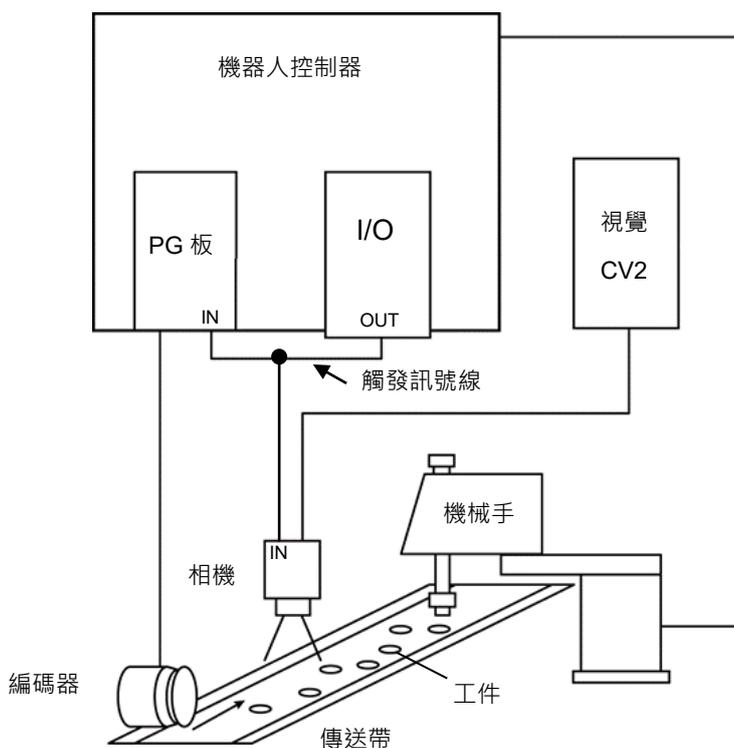
感測器傳送帶跟蹤系統的結構如下圖所示。

為了不降低揀選的精度，攝影機拍攝工件的時間和傳送帶上的編碼器門鎖的時間必須相同。建議使用光電感測器來匹配拍攝移動工件的時序。

門鎖攝影機成像和編碼器計數的觸發方法有，硬體觸發器和軟體觸發器。

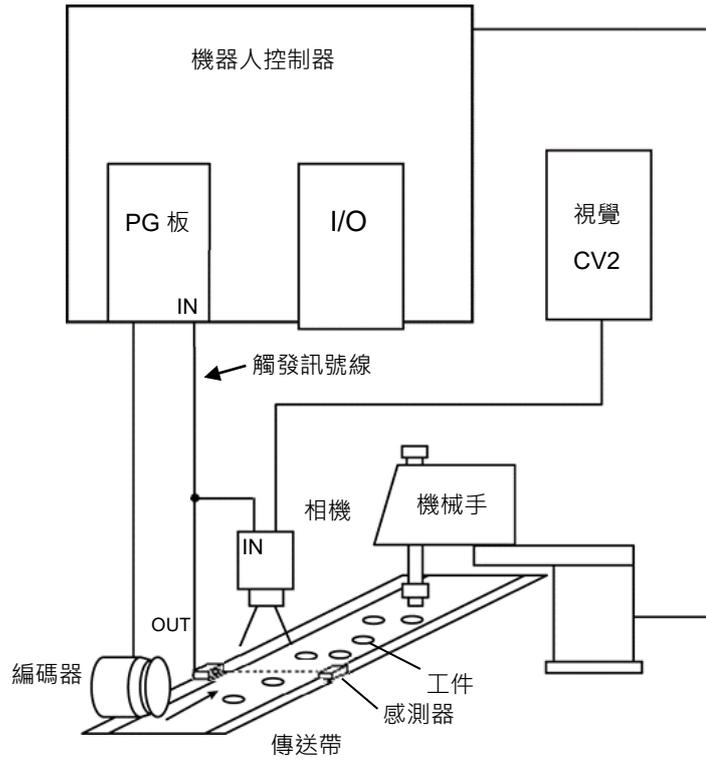
硬體觸發器：從光電感測器和控制器 I/O 輸入到攝影機的觸發端子和 PG 板的編碼器門鎖端子的配置
非同步重置模式

軟體觸發器：不使用觸發信號的配置
執行視覺序列拍攝工件，門鎖編碼計數執行 SPEL 命令



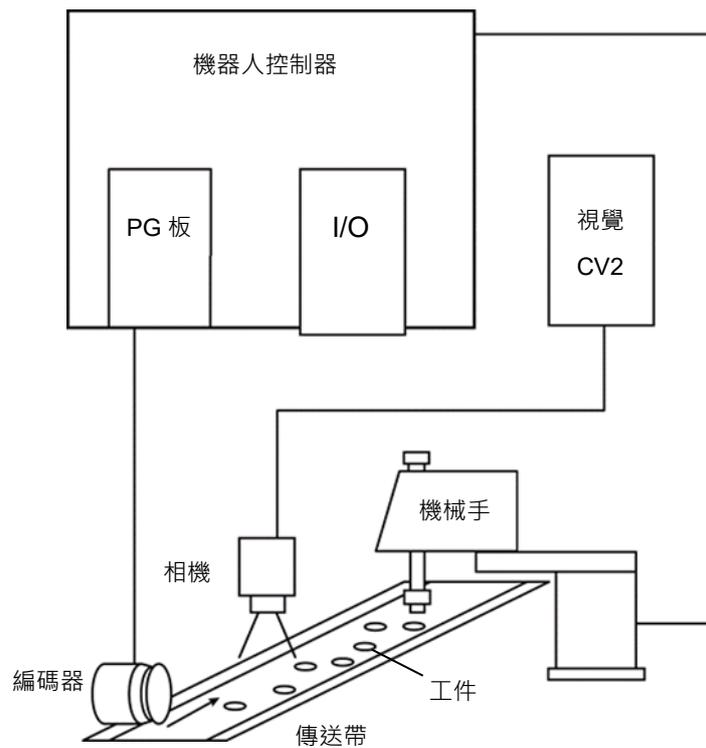
視覺傳送帶跟蹤範例 1 (使用硬體觸發)

從控制器 I/O 輸出門鎖攝影機攝影和編碼器計數的觸發訊號



視覺傳送帶跟蹤範例 2 (使用硬體觸發)

從光電感測器輸出門鎖攝影機攝影和編碼器計數的觸發訊號

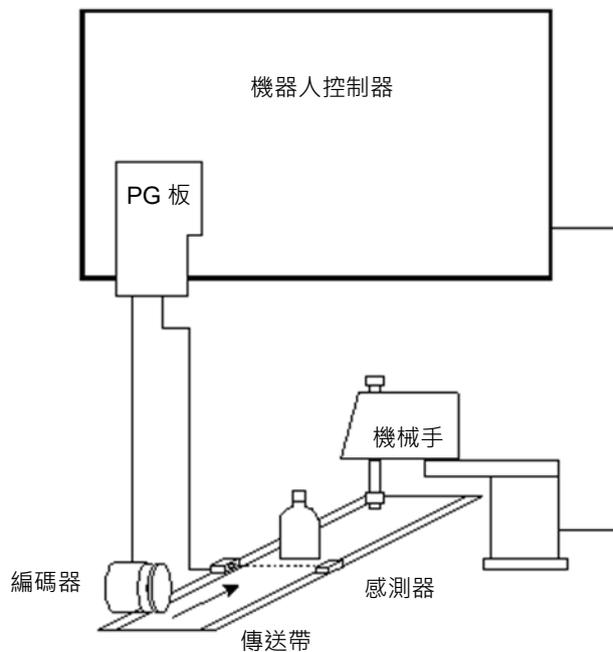


視覺傳送帶跟蹤範例 3 (使用硬體觸發)

不使用觸發訊號

感測器傳送帶跟蹤系統的結構

感測器傳送帶跟蹤系統的結構如下圖所示。此系統使用硬體觸發。



感測器傳送帶跟蹤概述

16.4 硬體安裝

若要使用傳送帶跟蹤，您必須為系統上的每條實體傳送帶安裝編碼器。各編碼器均連接至 PG(脈衝發生器)板上的一個通道。各 PG 板最多可容納 4 個編碼器。對於各編碼器，閃鎖位置還提供一個觸發輸入，例如搭配閃控視覺攝影機使用時。

PG 板規格

下表提供 PG 板的規格。

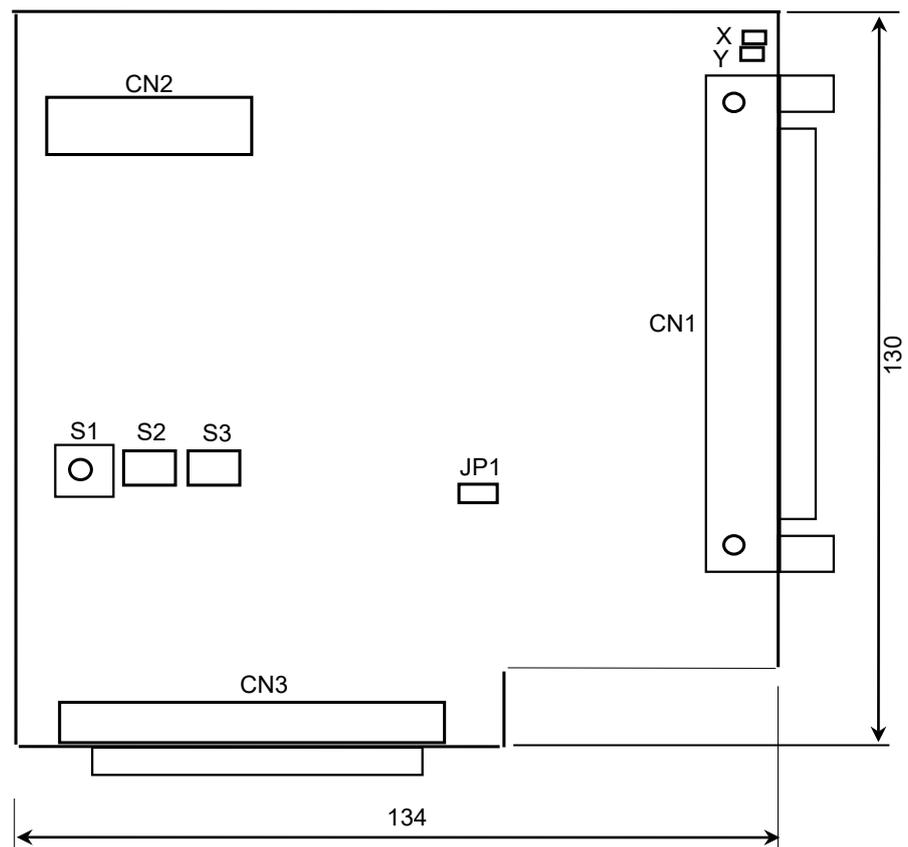
機板名稱	H756
相容控制器	RC700 系列/ RC90 系列(EPSON RC+ 7.0)
機板擴充能力	最多 4 個機板
編碼器通道	每個機板 4 個通道
編碼器類型	ABZ 相差動輸入(RS-422 線路接收器)
輸入脈衝率	最大 5 MPPS
輸入信號	傳送帶脈衝閃鎖輸入
機板地址	根據機板編號設置 DIP 開關 (請參閱本章後述的 DIP 開關設置)。
接頭	DX10A - 100S (Hirose Electric Co.,Ltd.)
供電	24V ±2V 200mA 或以下

下列編碼器型號已通過測試：

OMRON E6B2-CWZ1X

TAMAGAWA TS5312N512-2000C/T

下圖提供 PG 板的佈局。



DIP 開關設置

PG 板地址是根據機板編號，透過 PG 板上的 DIP 開關(S2，S3)進行設置，如下表所示。

機板 編號	地址	S2				S3			
		1 (A15)	2 (A14)	3 (A13)	4 (A12)	1 (A11)	2 (A10)	3 (A9)	4 (A8)
1	1100h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
2	1200h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
3	1300h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
4	1400h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF

如果您另行選購 PG 板，請先將隨附的機板編號標籤貼紙貼在機板上，再將機板安裝至控制單元，並用筆記下地址設置和機板編號。

如果同時購買控制單元和 PG 板，則機板地址會在出廠前正確設置，不需要進行後續設置。

跳線設置

跳線已保留，不應進行改變。

旋轉開關設置

旋轉開關 S1 已保留，不應進行改變。

S1：1 的位置

信號連接

下表列出 PG 板上的接頭及佈線的相容接頭：

機板上的插座		DXA10A-100S (製造商：Hirose Electric Co.,Ltd.)
佈線插頭接頭	獨立壓入式	DX30-100P(適用於 AWG#30)DX30A-100P(適用於 AWG#28)
	全部壓入式	DX31-100P(適用於 AWG#30) DX31A-100P(適用於 AWG#28)
	焊接式	DX40-100P
護蓋佈線接頭		DX-100-CV1

信號指派：PG 板接頭(DX10A-100S)

PG 板接頭上的信號指派如下表所示。

針腳	方向	信號	描述	針腳	方向	信號	描述
1	-	-	未使用	51	-	-	未使用
2	-	-	未使用	52	-	-	未使用
3	-	-	未使用	53	-	-	未使用
4	-	-	未使用	54	-	-	未使用
5	-	-	未使用	55	-	-	未使用
6	-	-	未使用	56	-	-	未使用
7	-	-	未使用	57	-	-	未使用
8	-	-	未使用	58	-	-	未使用
9	-	-	未使用	59	-	-	未使用
10	In	TRG1	計數器 1 的觸發輸入	60	-	-	未使用
11	In	TRG2	計數器 2 的觸發輸入	61	-	-	未使用
12	In	TRG3	計數器 3 的觸發輸入	62	-	-	未使用
13	In	TRG4	計數器 4 的觸發輸入	63	-	-	未使用
14	In	EXTV	輸入線路的外部供電	64	In	EXTV GND	輸入線路的外部供電 GND
15	In	EXTV	輸入線路的外部供電	65	In	EXTV GND	輸入線路的外部供電 GND
16	-	-	未使用	66	-	-	未使用
17	-	-	未使用	67	-	-	未使用
18	-	-	未使用	68	-	-	未使用
19	-	-	未使用	69	-	-	未使用
20	-	-	未使用	70	-	-	未使用
21	-	-	未使用	71	-	-	未使用
22	-	-	未使用	72	-	-	未使用
23	-	-	未使用	73	-	-	未使用
24	-	-	未使用	74	-	-	未使用
25	In	+A1	計數器 1 的相位+A 信號	75	In	+A3	計數器 3 的相位+A 信號
26	In	-A1	計數器 1 的相位-A 信號	76	In	A3	計數器 3 的相位-A 信號
27	In	+B1	計數器 1 的相位+B 信號	77	In	+B3	計數器 3 的相位+B 信號
28	In	B1	計數器 1 的相位-B 信號	78	In	B3	計數器 3 的相位-B 信號
29	In	+Z1	計數器 1 的相位+Z 信號	79	In	+Z3	計數器 3 的相位+Z 信號
30	In	Z1	計數器 1 的相位-Z 信號	80	In	Z3	計數器 3 的相位-Z 信號
31	-	-	未使用	81	-	-	未使用
32	-	-	未使用	82	-	-	未使用
33	-	-	未使用	83	-	-	未使用
34	-	-	未使用	84	-	-	未使用
35	-	-	未使用	85	-	-	未使用
36	-	-	未使用	86	-	-	未使用
37	-	-	未使用	87	-	-	未使用
38	-	-	未使用	88	-	-	未使用
39	-	-	未使用	89	-	-	未使用
40	-	-	未使用	90	-	-	未使用
41	In	+A2	計數器 2 的相位+A 信號	91	In	+A4	計數器 4 的相位+A 信號
42	In	A2	計數器 2 的相位-A 信號	92	In	A4	計數器 4 的相位-A 信號
43	In	+B2	計數器 2 的相位+B 信號	93	In	+B4	計數器 4 的相位+B 信號
44	In	B2	計數器 2 的相位-B 信號	94	In	B4	計數器 4 的相位-B 信號
45	In	+Z2	計數器 2 的相位+Z 信號	95	In	+Z4	計數器 4 的相位+Z 信號
46	In	Z2	計數器 2 的相位-Z 信號	96	In	Z4	計數器 4 的相位-Z 信號
47	-	-	未使用	97	-	-	未使用

16. 傳送帶跟蹤

針腳	方向	信號	描述	針腳	方向	信號	描述
48	-	-	未使用	98	-	-	未使用
49	-	-	未使用	99	-	-	未使用
50	-	GND	GND	100	-	GND	GND

針腳編號 25 ~ 30、41 ~ 46、75 ~ 80、91 ~ 96

以編碼器輸出連接上方所示的針腳編號(+A、-A、+B、-B、+Z、-Z)。

針腳編號 10 ~ 13

當傳送帶脈衝遭外部信號門鎖時，以門鎖信號連接上方所示的針腳編號。當信號從關閉變為開啟時，編碼器脈衝會遭門鎖。

針腳編號 14、15、64 及 65

當使用針腳編號 10~13 時，以上方所示的針腳編號連接外部供電。

當未使用針腳編號 10~13 時，不需要以上方所示的針腳編號連接外部供電。

信號指派：PG 板接頭接線板 1

PG 板接頭接線板 1 上的信號指派如下表所示。加有括號的針腳編號即代表 PG 板接頭上的針腳。

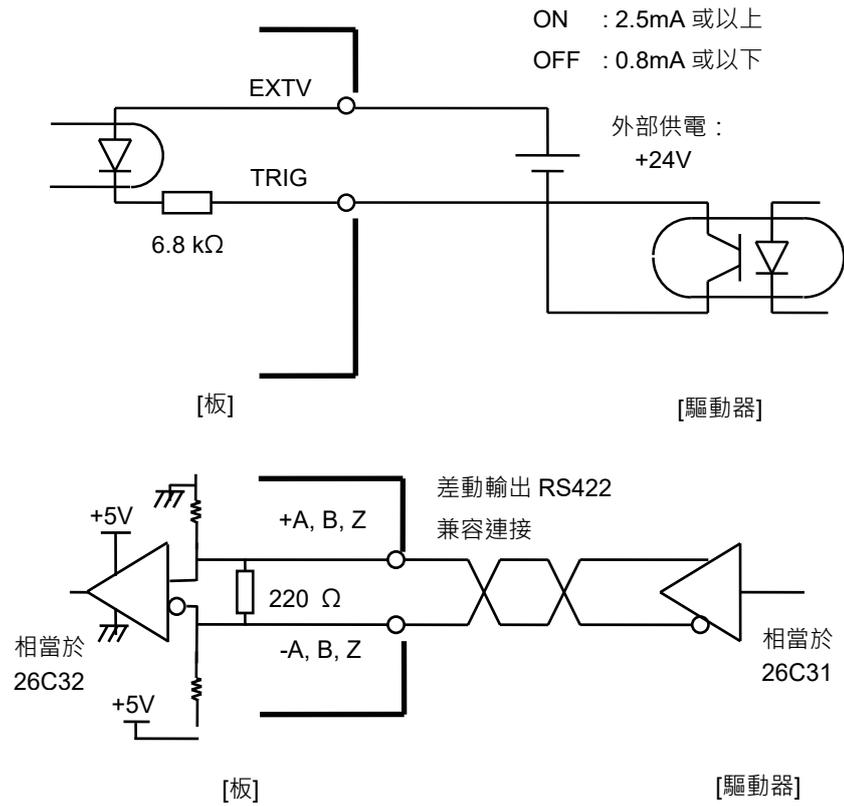
針腳	信號	描述	針腳	信號	描述
1 (16)	-	未使用	26 (32)	-	未使用
2 (17)	-	未使用	27 (33)	-	未使用
3 (18)	-	未使用	28 (34)	-	未使用
4 (19)	-	未使用	29 (35)	-	未使用
5 (20)	-	未使用	30 (36)	-	未使用
6 (21)	-	未使用	31 (37)	-	未使用
7 (22)	-	未使用	32 (38)	-	未使用
8 (23)	-	未使用	33 (39)	-	未使用
9 (24)	-	未使用	34 (40)	-	未使用
10 (25)	+A1	計數器 1 的相位+A 信號	35 (41)	+A2	計數器 2 的相位+A 信號
11 (26)	-A1	計數器 1 的相位-A 信號	36 (42)	A2	計數器 2 的相位-A 信號
12 (27)	+B1	計數器 1 的相位+B 信號	37 (43)	+B2	計數器 2 的相位+B 信號
13 (28)	B1	計數器 1 的相位-B 信號	38 (44)	B2	計數器 2 的相位-B 信號
14 (29)	+Z1	計數器 1 的相位+Z 信號	39 (45)	+Z2	計數器 2 的相位+Z 信號
15 (30)	Z1	計數器 1 的相位-Z 信號	40 (46)	Z2	計數器 2 的相位-Z 信號
16 (31)	-	未使用	41 (47)	-	未使用
17 (48)	-	未使用	42 (49)	-	未使用
18 (9)	-	未使用	43 (50)	GND	接地
19 (60)	-	未使用	44 (61)	-	未使用
20 (10)	TRG1	計數器 1 的觸發輸入	45 (11)	TRG2	計數器 2 的觸發輸入
21 (1)	-	未使用	46 (5)	-	未使用
22 (2)	-	未使用	47 (6)	-	未使用
23 (3)	-	未使用	48 (7)	-	未使用
24 (4)	-	未使用	49 (8)	-	未使用
25 (14)	EXTV	外部供電	50 (64)	EXTV GND	外部供電接地

信號指派：PG 板接頭接線板 2

PG 板接頭接線板 2 上的信號指派如下表所示。加有括號的針腳編號即代表 PG 板接頭上的針腳。

針腳	信號	描述	針腳	信號	描述
1 (66)	-	未使用	26 (82)	-	未使用
2 (67)	-	未使用	27 (83)	-	未使用
3 (68)	-	未使用	28 (84)	-	未使用
4 (69)	-	未使用	29 (85)	-	未使用
5 (70)	-	未使用	30 (86)	-	未使用
6 (71)	-	未使用	31 (87)	-	未使用
7 (72)	-	未使用	32 (88)	-	未使用
8 (73)	-	未使用	33 (89)	-	未使用
9 (74)	-	未使用	34 (90)	-	未使用
10 (75)	+A3	計數器 3 的相位+A 信號	35 (91)	+A4	計數器 4 的相位+A 信號
11 (76)	A3	計數器 3 的相位-A 信號	36 (92)	A4	計數器 4 的相位-A 信號
12 (77)	+B3	計數器 3 的相位+B 信號	37 (93)	+B4	計數器 4 的相位+B 信號
13 (78)	B3	計數器 3 的相位-B 信號	38 (94)	B4	計數器 4 的相位-B 信號
14 (79)	+Z3	計數器 3 的相位+Z 信號	39 (95)	+Z4	計數器 4 的相位+Z 信號
15 (80)	Z3	計數器 3 的相位-Z 信號	40 (96)	Z4	計數器 4 的相位-Z 信號
16 (81)	-	未使用	41 (97)	-	未使用
17 (98)	-	未使用	42 (99)	-	未使用
18 (59)	-	未使用	43 (100)	GND	接地
19 (62)	-	未使用	44 (63)	-	未使用
20 (12)	TRG3	計數器 3 的觸發輸入	45 (13)	TRG4	計數器 4 的觸發輸入
21 (51)	-	未使用	46 (55)	-	未使用
22 (52)	-	未使用	47 (56)	-	未使用
23 (53)	-	未使用	48 (57)	-	未使用
24 (54)	-	未使用	49 (58)	-	未使用
25 (15)	EXTV	外部供電	50 (65)	EXTV GND	外部供電接地

編碼器輸入線路

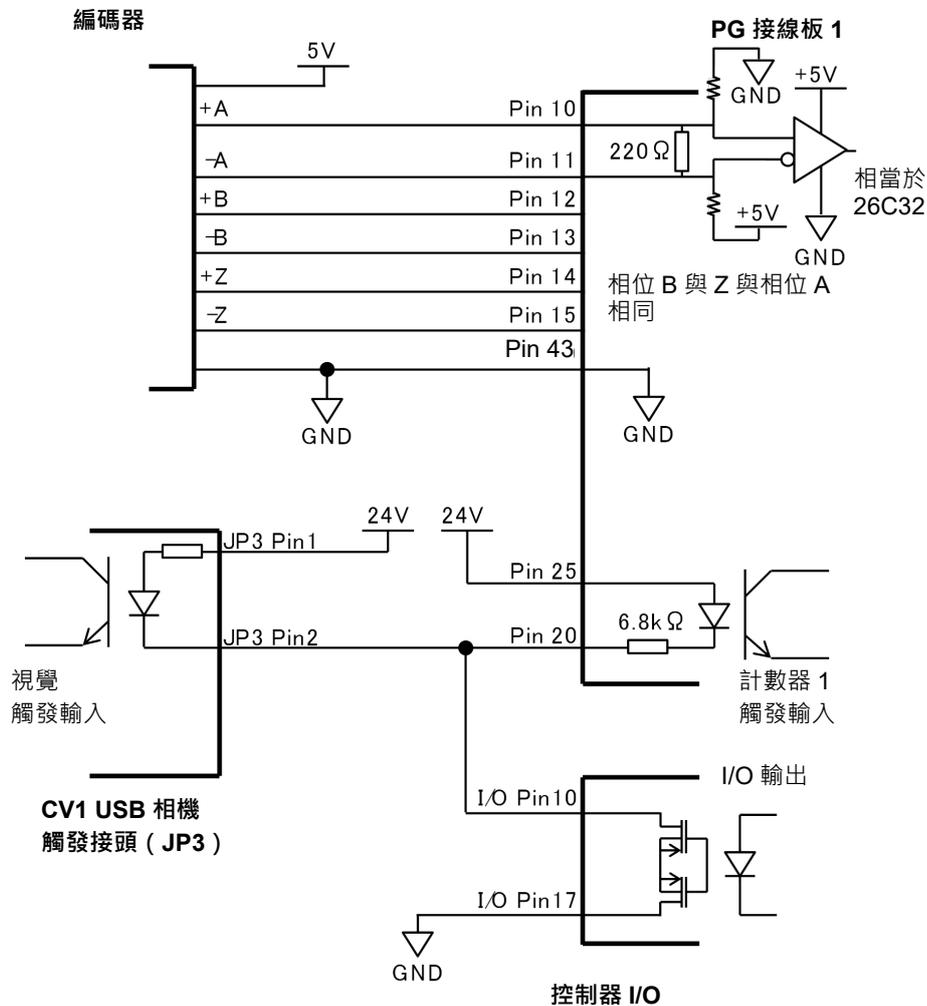


16.5 視覺傳送帶跟蹤系統的佈線範例

使用硬體觸發(非同步重置模式)的範例

將攝影機的觸發端子和 PG 板的編碼器門鎖，佈線至控制器的 I/O 輸出。當 I/O 輸出從 OFF 轉至 ON，PG 板會偵測到觸發。設定攝影機，使其在 I/O 輸出從 OFF 轉至 ON 也會偵測到觸發。

使用軟體觸發器，無需連接攝影機的觸發端子和 PG 板上的編碼器門鎖端子。



硬體傳送帶觸發範例

(使用 CV1, 控制器 I/O 輸出 pin10 與計數器 1)

16.6 傳送帶編碼器配置

在專案中創建任何傳送帶前，您必須先將傳送帶編碼器添加至系統。每個實體傳送帶都必須具有一個編碼器。

首先，您必須為 PC 控制單元中的四個編碼器安裝一個 PG 板，並將編碼器連接至 PG 板。

若要在 EPSON RC+ 中定義系統編碼器，請選擇[設置]-[系統配置]並選擇[傳送帶編碼器]。



點擊<增加>按鈕以添加編碼器。編碼器隨即以軸編號的順序添加。

您可在列表中刪除最後一個編碼器。選擇並點擊<刪除>按鈕。

16.7 驗證編碼器操作

在連接一或多個新建編碼器並添加至 RC+(如上節所述)後，請依照下列步驟進行驗證。

1. 啟動 RC+。
2. 創建一個名為「TestCnv」的新建專案。
3. 請參閱 16.11 在專案中創建傳送帶，創建一個傳送帶。

傳送帶 1：編碼器

類型：感測器

務必執行校準，否則傳送帶跟蹤系統無法正常運作。僅檢查編碼器操作時，不需要校準傳送帶。



4. 現在，您可從程式或監視器視窗使用 `Cnv_Pulse` 函數讀取編碼器 1 的脈衝。

例如，從監視器視窗執行此列印聲明，讀取編碼器 1 的脈衝。接著移動傳送帶，再次執行命令。

```
>print cnv_pulse(1)
```

您也可以使用如下所示的簡易程式。啟動程式並移動傳送帶。當傳送帶開始移動時，`Cnv_Pulse` 的值將會改變。

```
Function main
Do
  Print Cnv_Pulse(1)
  Wait .5
Loop
Fend
```

16.8 驗證硬體傳送帶觸發 / 視覺觸發

驗證硬體傳送帶觸發

1. 移動傳送帶並停止。
2. 檢查編碼器脈衝。將以下項目輸入至命令視窗。
 - > Print Cnv_Pulse (傳送帶編號)
3. 開啟觸發所連接的 I/O 輸出編號。閃鎖編碼器脈衝。
4. 檢查閃鎖脈衝。將以下項目輸入至命令視窗。
 - > Print Cnv_LPulse(傳送帶編號)
 - 若在步驟 2 獲得的相同值被閃鎖，則完成驗證。
 - 若沒有，檢查硬體傳送帶觸發佈線。

驗證視覺觸發

1. 將視覺序列的 RuntimeAcquire 屬性設為「Strobed」，以及將 TriggerMode 屬性設為「Leading」。
2. 執行視覺序列並將之置於觸發等待狀態。
3. 開啟觸發所連接的 I/O 輸出編號並釋放快門。
 - 如果擷取到的圖像顯示在 VisionGuide 視窗，則完成驗證。
 - 否則請檢查視覺傳送帶佈線。

16.9 關鍵用語

以下說明本節所用的關鍵用語。

佇列	各傳送帶之 FIFO(First-In, First-Out)類型的等待佇列。 透過佇列，您可註冊在傳送帶上運行之工件的姿勢及使用者資料。添加資料時，資料將會註冊至佇列末端。當您從佇列刪除資料時，佇列中的其餘資料將會向上移。
佇列深度	佇列中註冊之資料項目的數量。 佇列資料的數量上限為 1000。
佇列使用者資料	能註冊在佇列中的選用實際值。 您可保存其他資訊，例如已排序資料或透過圖像處理所判定的工件類型。
下游傳送器	於採用多傳送帶時使用，且可不間斷地運行。透過在傳送帶之間建立關聯(上游/下游)，您可使用 <code>Cnv_QueMove</code> 命令移動佇列。「多傳送帶」不一定要使用超過一條的傳送帶。您可使用一條長的實體傳送帶，並將上游端和下游端設為不同的邏輯傳送帶。這可讓不同機器人進行協同作業，例如下游端的機器人可拾取上游端機器人未能及時拾取的工件。
上游範圍	拾取區域上游端的分割線。
下游範圍	拾取區域下游端的分割線。
拾取區域	上游範圍和下游範圍之間的區域。 機器人會拾取在拾取區域中流動的工件。 在下游範圍附近開始拾取的機器人，會在超過下游範圍以外的區域繼續作業。 請確定拾取區域涵蓋完整的機器人動作範圍。 如需詳細資訊，請參閱 16.16 拾取區域。

16.10 傳送帶跟蹤命令

所有傳送帶跟蹤命令皆以相同的前置字元作為開頭：「Cnv_」。以下列出所有命令。如需詳細資訊，請參閱 EPSON RC+ Online Help 或 SPEL+ 語言參考手冊。

命令	描述/用法
Cnv_AbortTrack	終止傳送帶佇列點的動作命令。
Cnv_Accel 函數	用於傳回輸送帶追蹤前的加速度、減速度設定值
Cnv_Accel	用於設定輸送帶追蹤前的加速度、減速度設定值
Cnv_AccelLim	用於設定輸送帶追蹤後的加速度、減速度設定值
Cnv_AccelLim 閩数	用於傳回輸送帶追蹤後的加速度、減速度設定值
Cnv_Adjust	用於設定是否執行取得輸送帶的追蹤延遲補償值之動作
Cnv_AdjustClear	用於刪去輸送帶的追蹤的追蹤延遲補償值
Cnv_AdjustGet 函數	用於傳回輸送帶的追蹤的追蹤延遲補償值
Cnv_AdjustSet	用於設定輸送帶的追蹤之追蹤延遲補償值
Cnv_DownStream 函數	傳回指定傳送帶的下游範圍。
Cnv_Downstream	設置傳送帶的下游範圍。
Cnv_Fine 函數	傳回範圍設置，以判定指定傳送帶的跟蹤動作是否完成。
Cnv_Fine	設置／傳回一條傳送帶的 Cnv_Fine 值。
Cnv_Flag 函數	傳回跟蹤終止線的跟蹤狀態。
Cnv_Mode 函數	傳回傳送帶模式設置值。
Cnv_Mode	設置傳送帶模式設置值。
Cnv_LPulse 函數	傳回遭傳送帶觸發所閃鎖的脈衝。
Cnv_Name\$函數	傳回指定傳送帶的名稱。
Cnv_Number 函數	傳回名稱所指定之傳送帶的編號。
Cnv_OffsetAngle	設置角度偏移。 用法：此命令僅適用於環狀傳送帶。
Cnv_OffsetAngle 函數	傳回偏移角度。
Cnv_Point 函數	從衍生自感測器座標的指定傳送帶座標系統中，傳回機器人點。 用法：在佇列中註冊一個點時，請使用此函數。
Cnv_PosErr 函數	傳回目前跟蹤位置的偏差(相對於跟蹤目標而言)。
Cnv_PosErrOffset	設置一個值，以補償當前追蹤位置與目標之間的位置偏差。
Cnv_Pulse 函數	以脈衝傳回傳送帶的目前位置。
Cnv_QueueAdd	將機器人點添加至傳送帶佇列。 用法：使用此命令在佇列中註冊一個點。
Cnv_QueueGet 函數	傳回指定傳送帶佇列的一個點。 用法：針對機器人跟蹤動作使用此命令。
Cnv_QueueLen 函數	傳回指定傳送帶佇列中的項目數量。 用法：使用此命令讓機器人保持等待，直到工件(佇列)進入跟蹤區域。

命令	描述/用法
Cnv_QueueList	顯示指定傳送帶佇列中的項目列表。
Cnv_QueueMove	將資料從上游傳送帶佇列移至下游傳送帶佇列。 用法：對於多傳送帶系統，請使用此命令。
Cnv_QueueReject	設置／顯示避免雙傳送帶註冊的最短距離。 如需詳細資訊，請參閱 Cnv_QueueReject。
Cnv_QueueReject 函數	設置／傳回並顯示傳送帶的佇列拒絕距離。
Cnv_QueueRemove	從傳送帶佇列移除項目。
Cnv_QueueUserData 函數	設置／傳回並顯示與佇列項目相關的使用者資料。
Cnv_RobotConveyor 函數	傳回機器人所跟蹤的傳送帶。
Cnv_Speed 函數	傳回傳送帶的目前速度。
Cnv_Trigger	閃鎖目前傳送帶位置(用於下一個 Cnv_QueueAdd 聲明)。 用法：使用軟體觸發時，請使用此命令。
Cnv_Upstream 函數	傳回指定傳送帶的上游範圍。
Cnv_Upstream	設置傳送帶的上游範圍。



若要在傳送帶移動時跟蹤工件，您必須在動作命令聲明中使用 Cnv_QueueGet。
範例：

```
Jump Cnv_QueueGet (1) ' 此式會跟蹤工件
```

您無法將 Cnv_QueueGet 的結果指派給一個點，然後藉由移至該點進行跟蹤。

```
P1 = Cnv_QueueGet (1)
Jump P1 ' 此式不會跟蹤工件！
```

當您將 Cnv_QueueGet 的結果指派給一個點時，該座標值會在執行點指派時對應至工件的位置。



機械臂暫停動作後，無法繼續運行傳送帶跟蹤的動作命令。會發生 4403 錯誤。

16.11 在專案中創建傳送帶

傳送帶係針對每個 EPSON RC+專案而配置。每個專案最多可創建 16 條傳送帶。傳送帶是結合一台機器人與一或多條傳送帶的邏輯實體。

傳送帶分成兩種類型：視覺與感測器。若要使用視覺攝影機尋找傳送帶上的工件，您必須先創建視覺序列，才能尋找工件。當您定義傳送帶時，需要用到此視覺序列。

將傳送帶添加至專案

1. 選擇[工具]-[傳送帶]以開啟[傳送帶]配置對話方塊。



2. 若要添加傳送帶，請點擊<增加>按鈕。即會顯示下列對話方塊。



3. 輸入傳送帶的名稱，指定機器人#、編碼器#、類型、動作和方向。



- 當添加新建傳送帶時，會自動創建預設傳送帶名稱。您可視需要改變名稱。
- 使用直線傳送帶時，請在[動作]下選擇「直線」。
- 使用環狀傳送帶時，請在[動作]下選擇「圓形」。

16.12 配置傳送帶

創建傳送帶後，您可改變其參數。

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 點擊您要改變的傳送帶。
3. 各傳送帶下方的樹狀目錄中包含三個設置頁面：[常規]、[參數]、[上游範圍]、[下游範圍]以及[傳送帶 Z]。

欲改變[上游範圍]與[下游範圍]，請參閱 16.16 拾取區域—改變上游／下游範圍位置。

若要改變拒絕距離和佇列位置資料排序的設置，請點擊[參數]。

若要改變其他參數，請點擊[常規]。

4. 點擊[常規]或[參數]。
即顯示下列對話方塊。編輯任何配置選項。



5. 點擊<應用>保存改變。



如果您變更機器人#、編碼器#、方向、類型和校準，您就必須重新校準傳送帶。

下表說明您可在[常規]和[參數]頁面中編輯的參數。

名稱	您可為傳送帶命名。 欲輸入的字元數有限制。 1 位元組：最多 15 個字元 2 位元組：最多 7 個字元
機器人 #	您可從控制器目前配置的機器人中選擇機器人編號。
編碼器 #	您可從控制器目前配置的編碼器中選擇編碼器編號。
類型	視覺：利用視覺搜尋來偵測工件。 感測器：利用感測器來偵測工件。
動作	您可選擇傳送帶動作：直線傳送帶或環狀傳送帶。
方向	選擇直線傳送帶時，您可指定傳送帶保持水平或傾斜。 預設值為<傾斜>，通常不需要改變此設置。 傾斜：在校準時會偵測傳送帶斜度。 水平：在校準時不會偵測傳送帶斜度。您必須注意下列事項： 傳送帶必須與機器人 X 和 Y 工作平面保持水平。
視覺序列	選擇用於校準的視覺序列。 使用視覺類型時才需要進行此設置。
下游傳送器	當設置兩或多條傳送帶時，您可選擇下游傳送帶的傳送帶編號。
校準...	點擊此按鈕可執行校準。 每個類型及傳送帶方向的校準程序都不相同。
傳送帶 Z	完成校準後，您可重新校準傳送帶的 Z 座標值。
拒絕距離	您可設置一個距離，避免註冊重複的傳送帶工件。 • 此距離也可以在 SPEL 程式中使用 Cnv_QueueReject 命令進行設置。 • 如果此距離不同於 Cnv_QueueReject 命令所設置的距離，則會優先使用 Cnv_QueueReject 命令設置。
佇列位置資料依照 X 軸排序	您可選擇是否排序佇列。

NOTE  完成校準後，變更機器人#、編碼器#、類型、動作、方向、視覺序列、Z 值、上游範圍或下游範圍的參數。

16.13 視覺傳送帶

視覺傳送帶係利用攝影機找出要透過一或多台機器人揀取的工件。本節提供視覺傳送帶校準說明。

直線傳送帶與環狀傳送帶使用不同的校準方式。

視覺傳送帶攝影機與照明裝置

請務必選擇適合您的應用所使用之視覺傳送帶的攝影機與照明裝置。

對於慢速移動傳送帶及低拾取限制的應用，您可使用 Vision Guide 攝影機及無閃控的簡易照明裝置。

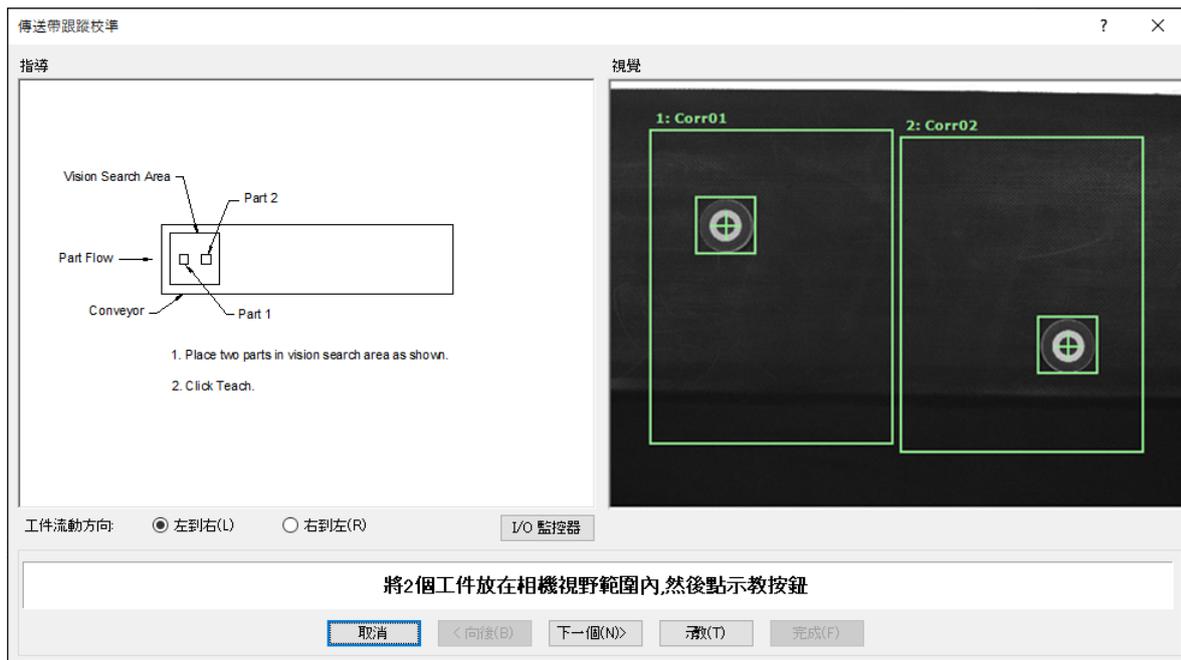
對於快速移動工件的應用，您必須使用具備非同步重置能力並具有閃控燈號的攝影機。

視覺校準序列

在校準視覺傳送帶之前，您必須先創建校準序列。此序列在校準期間供系統使用，且必須連結至攝影機校準。傳送帶系統命令會使用攝影機座標(單位：公釐)。雖然您可以使用任何 Vision Guide 攝影機校準，但您只需要使用 Standalone(固定攝影機)校準即可。

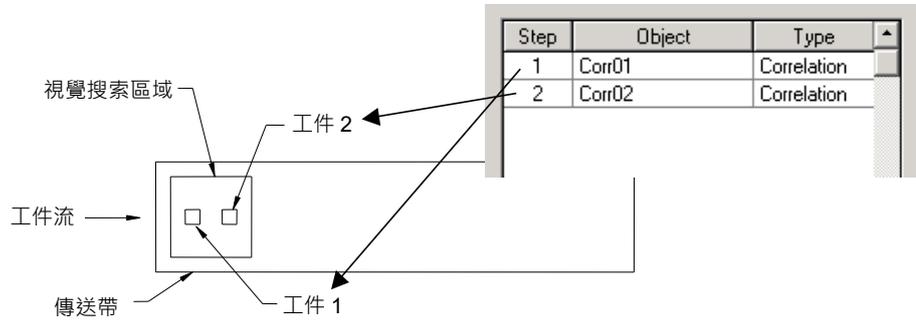
校準序列需要一個針對各工件使用一個物件的序列。

依下圖所示，將兩個工件放置在傳送帶上。



建議在視野範圍內對角放置兩個工件。另外，序列的第一個物件必須利用機器人示教，為工件 1。序列的第二個物件必須利用機器人示教，為工件 2。

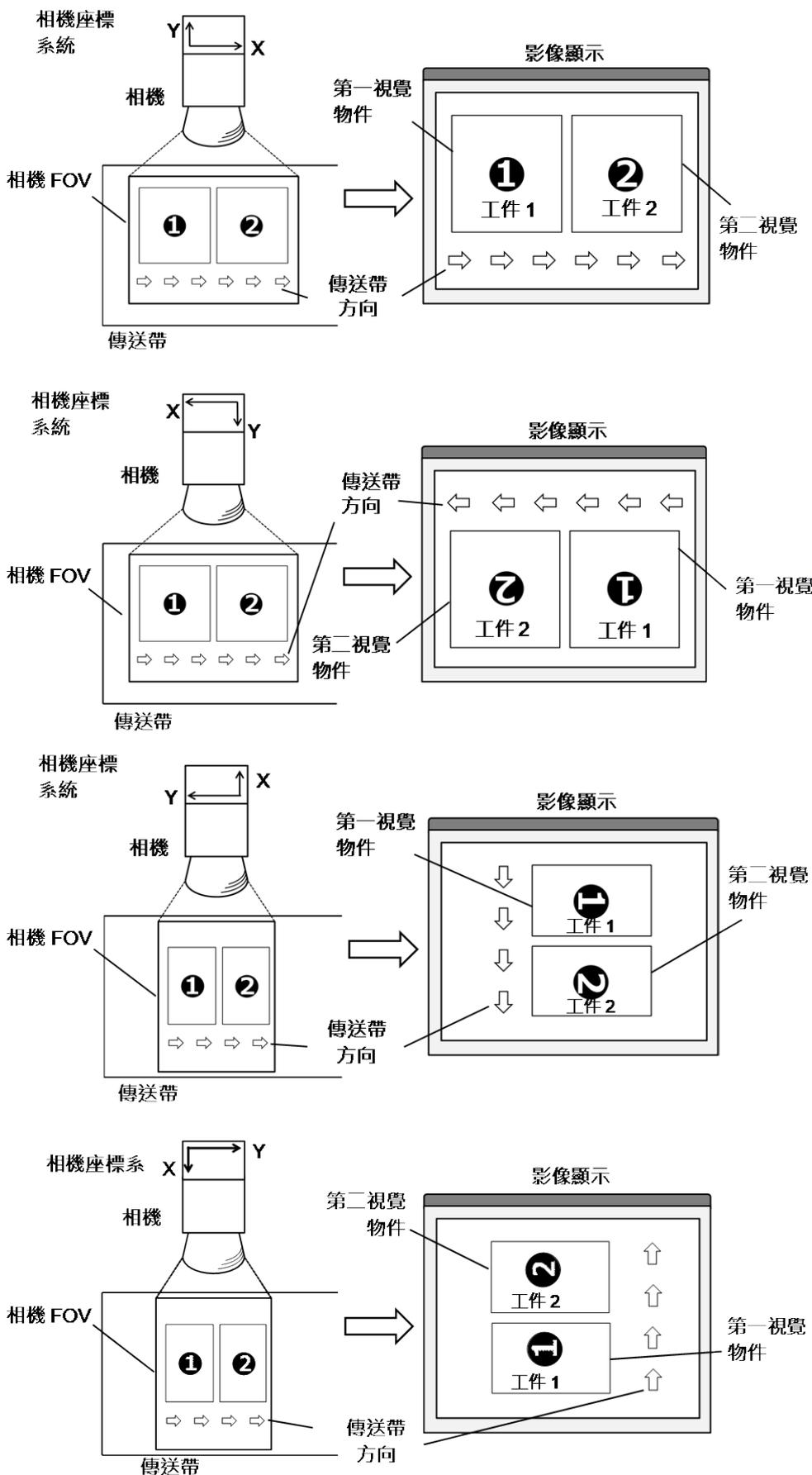
此外，這兩個工件可以放在任何視野範圍內。然而，為讓操作員輕鬆校準傳送帶，要在視覺序列中尋找的工件皆應正確放至定位，順著工件流動方向，讓工件 2 位於工件 1 之後。在下圖中，視覺序列中的物件 1 為 Corr01，位置是在工件 1。物件 2 為 Corr02，位置是在工件 2。



校準視覺傳送帶跟蹤時，請注意以下事項以確保正確校準。

- 檢查影像顯示中的傳送帶方向。
- 將工件 1 放在「在視覺搜尋區域內示教」的上游，將工件 2 放下游。
- 在校準序列中設定物件並按數字順序偵測工件 1 和 2。
- 在工件周圍放置字元或圖案等物件，以確定工件 1 和 2，這樣可以有助於設置視覺序列的物件順序。

在影像顯示中顯示的攝影機 FOV 方向可能與實際方向不同。請參閱下圖。若將攝影機反向安裝，須注意工件和視覺物件之間的位置關係。



視覺傳送帶校準(直線傳送帶)

請依照下列步驟校準直線視覺傳送帶：



- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的 X、Y 及 Z。傳送帶會在 X、Y、Z、U、V 及 W 進行校準。
- 若要執行微幅校準，請在步驟 15 和 17 中，盡可能加大上游範圍與下游範圍之間的距離。完成校準後，請重置上游／下游範圍，以調整拾取區域。
- 對於水平方向，會利用在步驟 12 中示教之機器人夾具末端的位置，來判定傳送帶的高度。此無法用於傾斜傳送帶，因為校準時不會偵測傳送帶的斜度。步驟 19 至 20 不會顯示。
- 對於傾斜方向，會利用在步驟 12、14、16、18 及 20 中示教之機器人夾具末端的位置，來校準傳送帶的斜度。

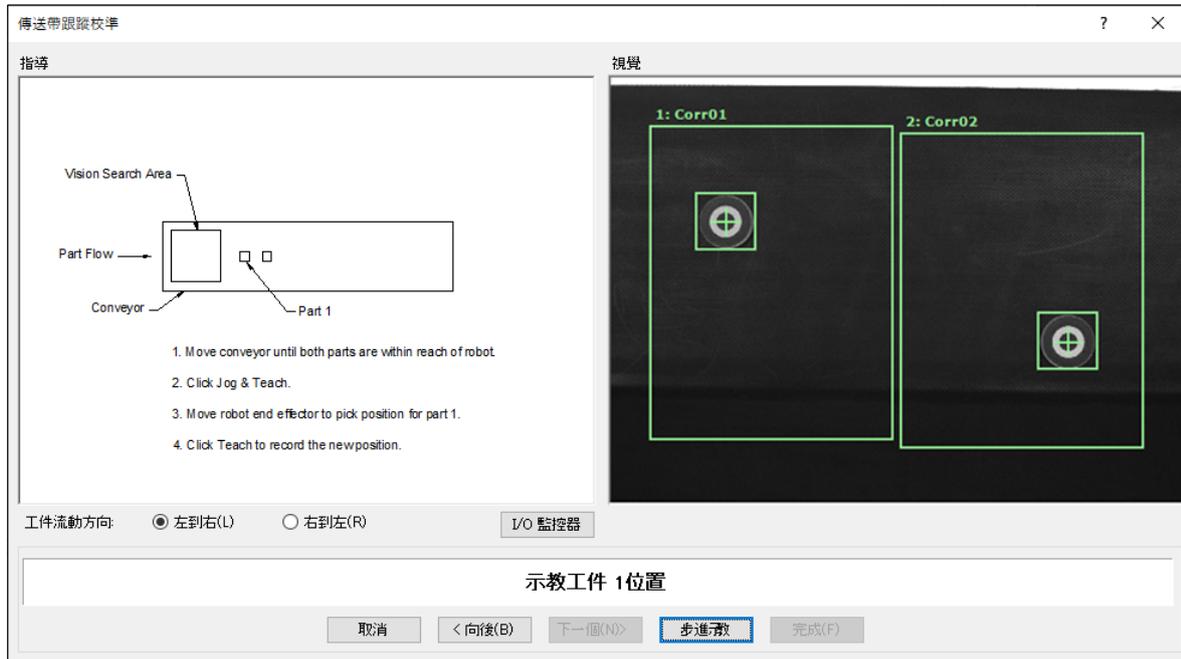
1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。
3. 在[類型]選擇<視覺>。



4. 設置[視覺序列]。
5. 點擊<應用>按鈕。
6. 點擊<校準>按鈕。即會顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。請依照各步驟的指示操作。在繼續下一個步驟之前，您必須先點擊<示教>按鈕。您可使用<向後>按鈕回到上一步。
7. 選擇[工件流動方向]，以最佳匹配您所校準的傳送帶。指示圖片將會根據設置而有不同。[工件流動方向]僅作為指示輔助之用。其不會對校準造成影響。
8. 依照嚮導的圖片所示，將兩個工件放置在傳送帶上。
9. 勾選[視覺]中的即時視頻。攝影機方向可能與圖片不同。

16. 傳送帶跟蹤

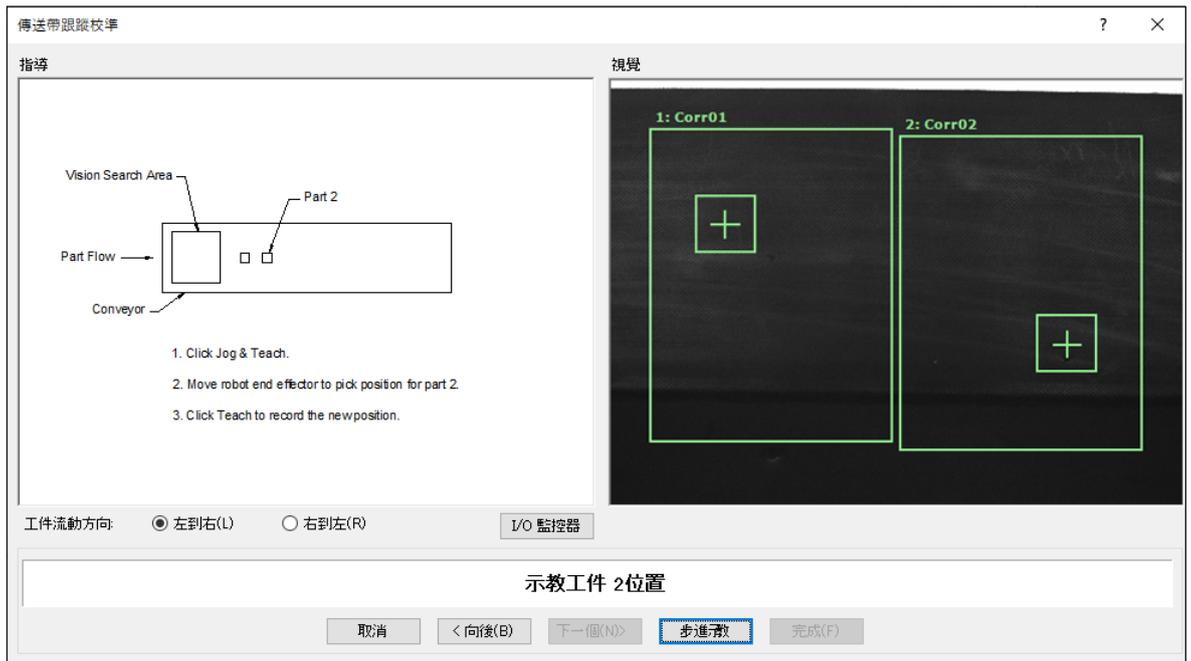
10. 在範圍內正確排列工件，然後點擊<示教>按鈕。利用攝影機視頻確定工件位於正確的搜尋區域內。
11. 移動傳送帶，直到兩個工件皆位於機器人的工作範圍內。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。
點擊<步進示教>按鈕。



12. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件1的拾取位置。點擊<示教>按鈕。



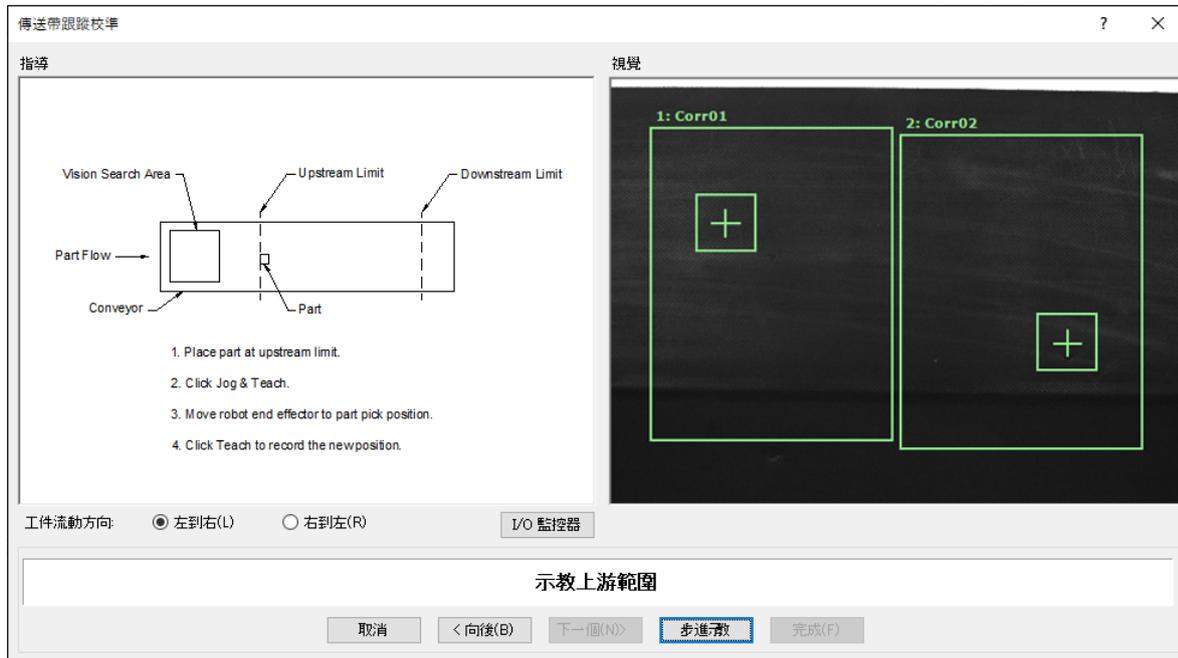
13. 點擊<步進示教>按鈕。



14. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件2的拾取位置。點擊<示教>按鈕。



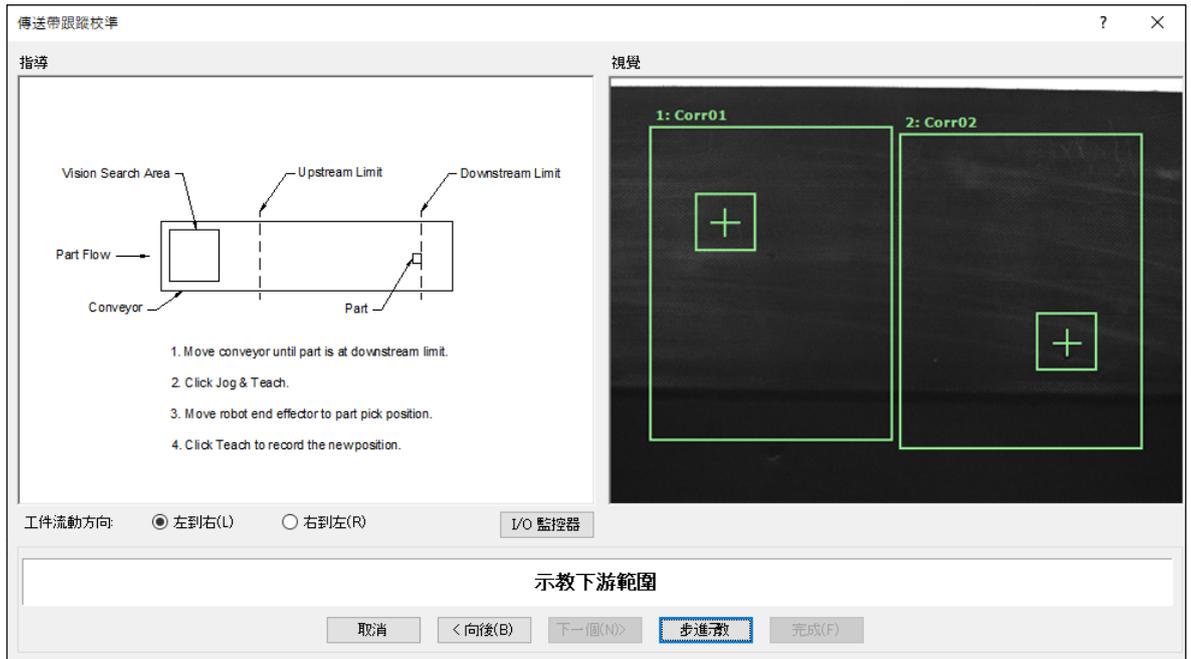
15. 現在，移動或放置上游範圍的工件。步驟13中的[視覺]影像未更新。與[指導]一樣，可以用一個工件來執行。點擊<步進示教>按鈕。



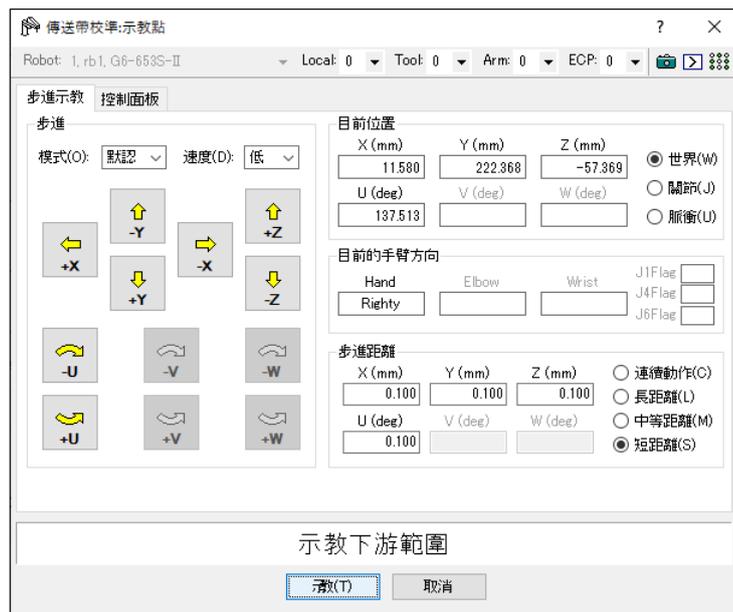
16. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



17. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。點擊<步進示教>按鈕。

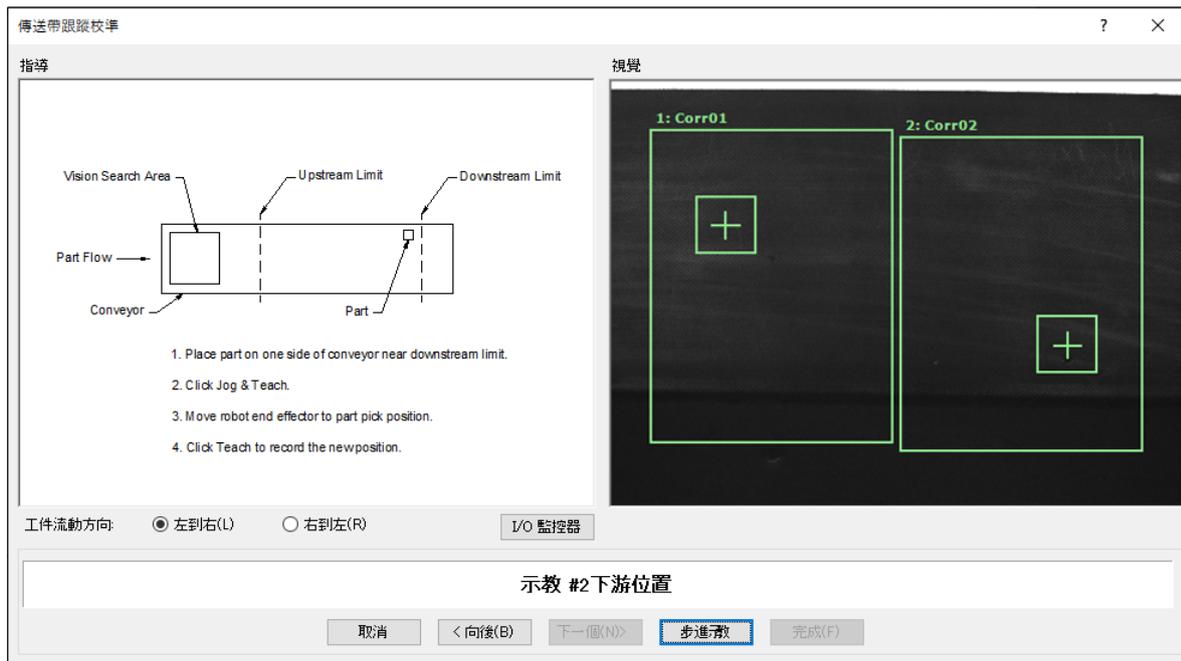


18. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移向工件。點擊<示教>按鈕。



16. 傳送帶跟蹤

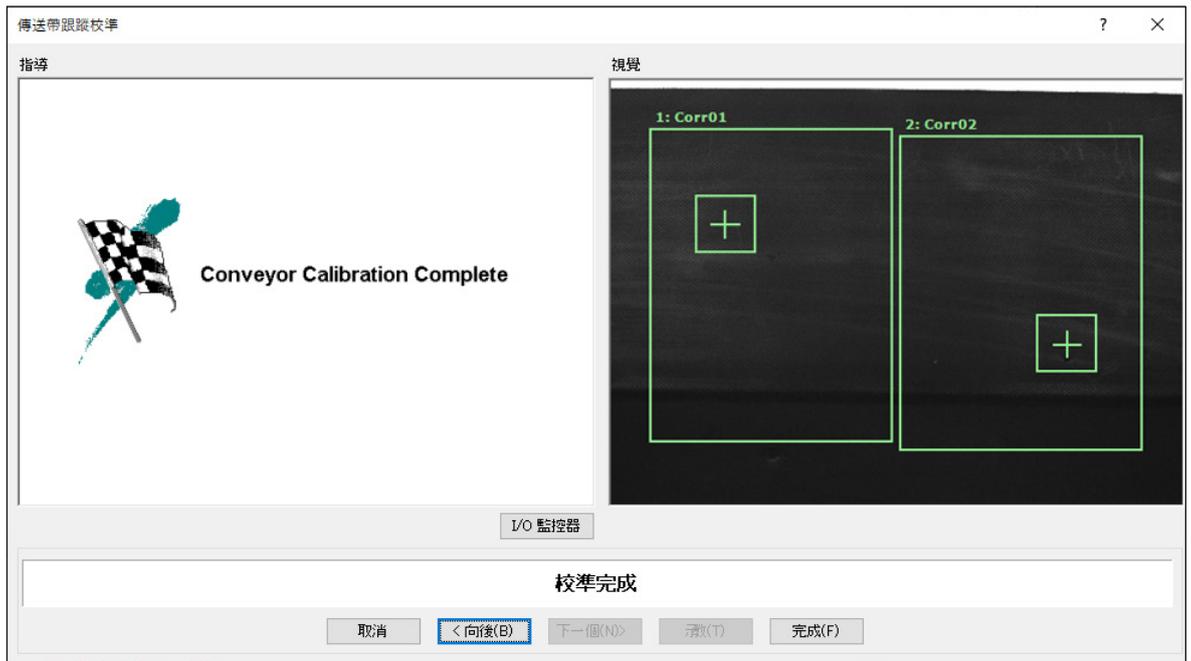
20. 將工件放在靠近下游範圍的傳送帶之一側。此點可用來判定傳送帶兩側的傾斜。點擊<步進示教>按鈕。



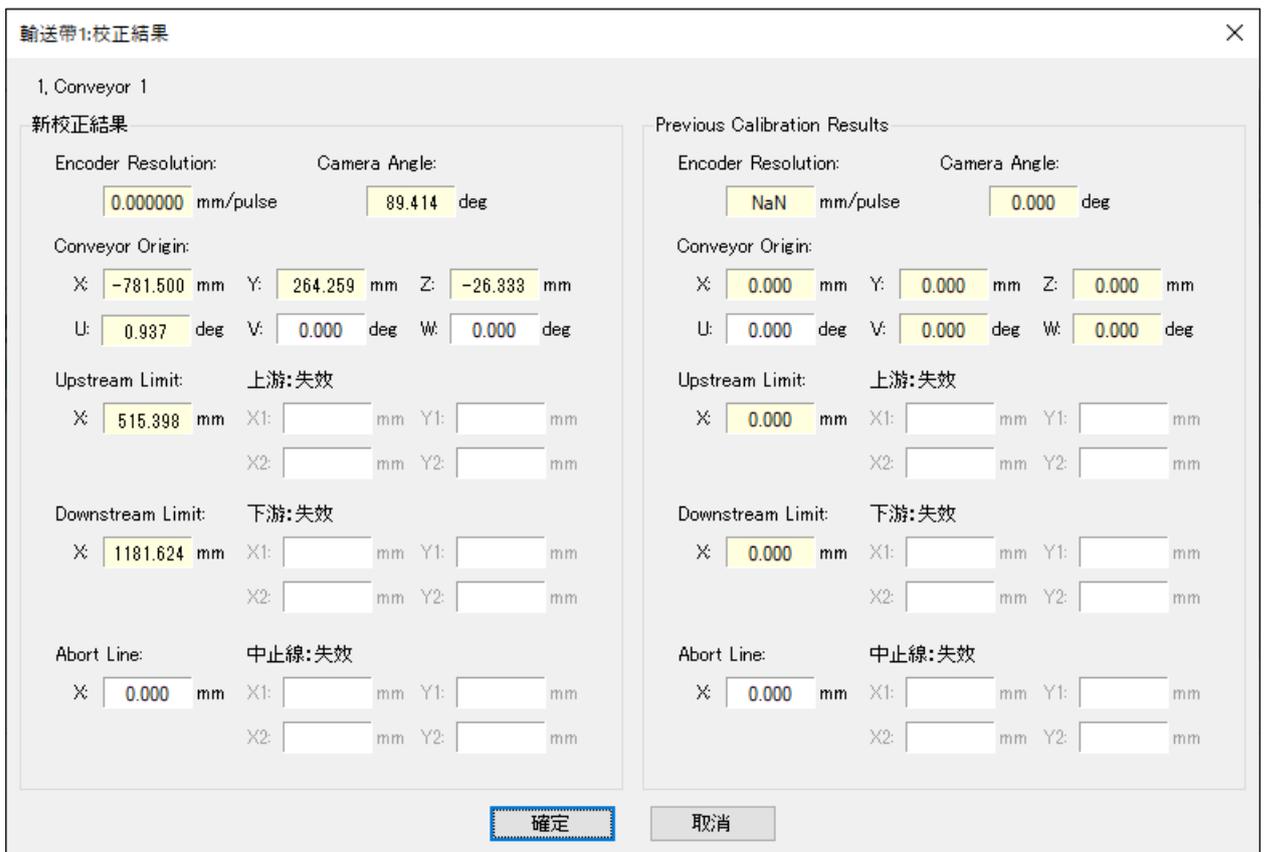
21. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件位置。點擊<示教>按鈕。



23. 將會顯示校準完成螢幕。點擊<完成>按鈕。



24. 將會顯示校準結果的螢幕。
 點擊<確定>按鈕完成校準。
 點擊<取消>返回步驟21的校準完成螢幕。



視覺傳送帶校準(環狀傳送帶)

請依照下列步驟校準環狀視覺傳送帶：



- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的 X、Y 及 Z。傳送帶會在 X、Y、Z、U、V 及 W 進行校準。
- 若要執行微幅校準，請在步驟 13、17 及 19 中，示教機器人位於工件 1 正上方的位置，並盡可能加大示教點之間的距離。

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。
3. 在[類型]選擇<視覺>。
4. 在[動作]選擇<圓形>。
5. 在[方向]選擇傳送帶旋轉方向。

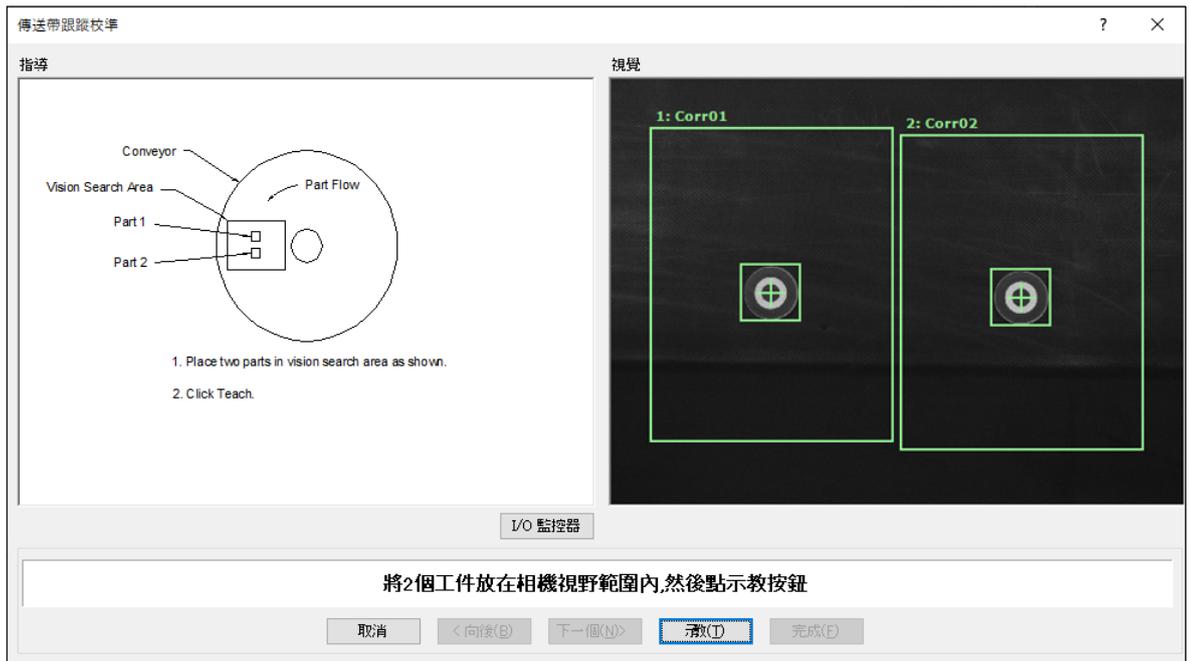


請小心不要以錯誤的方向校準，否則機器人將無法跟蹤工件。

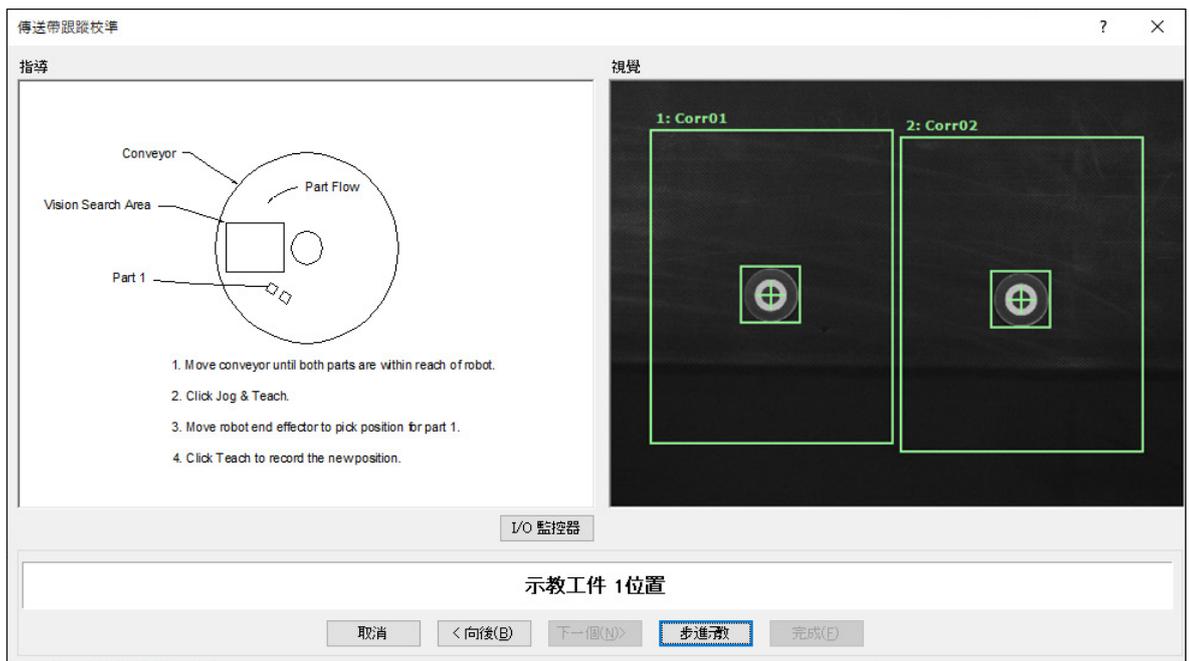


6. 選擇[視覺序列]。
7. 點擊<應用>按鈕。
8. 點擊<校準>按鈕。即會顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。請依照各步驟的指示操作。在繼續下一個步驟之前，您必須先點擊<示教>按鈕。您可使用<向後>按鈕回到上一步。
9. 檢查嚮導所示的傳送帶方向是否與您要使用的傳送帶相同。
10. 依照嚮導的圖片所示，將兩個工件放置在傳送帶上。
11. 選擇[視覺]標籤可查看即時視頻。攝影機方向可能與圖片不同。

12. 在範圍內正確排列工件，然後點擊<示教>按鈕。



13. 移動傳送帶，直到兩個工件皆位於機器人的工作範圍內。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。
點擊<步進示教>按鈕。

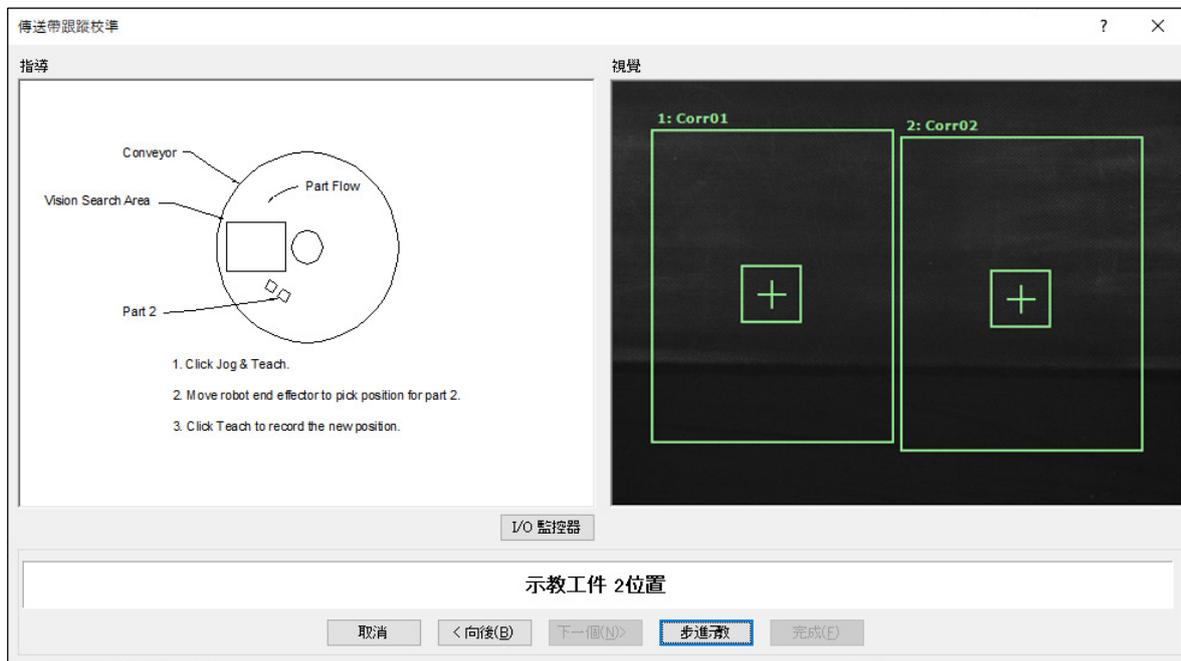


16. 傳送帶跟蹤

14. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件1的拾取位置。點擊<示教>按鈕。



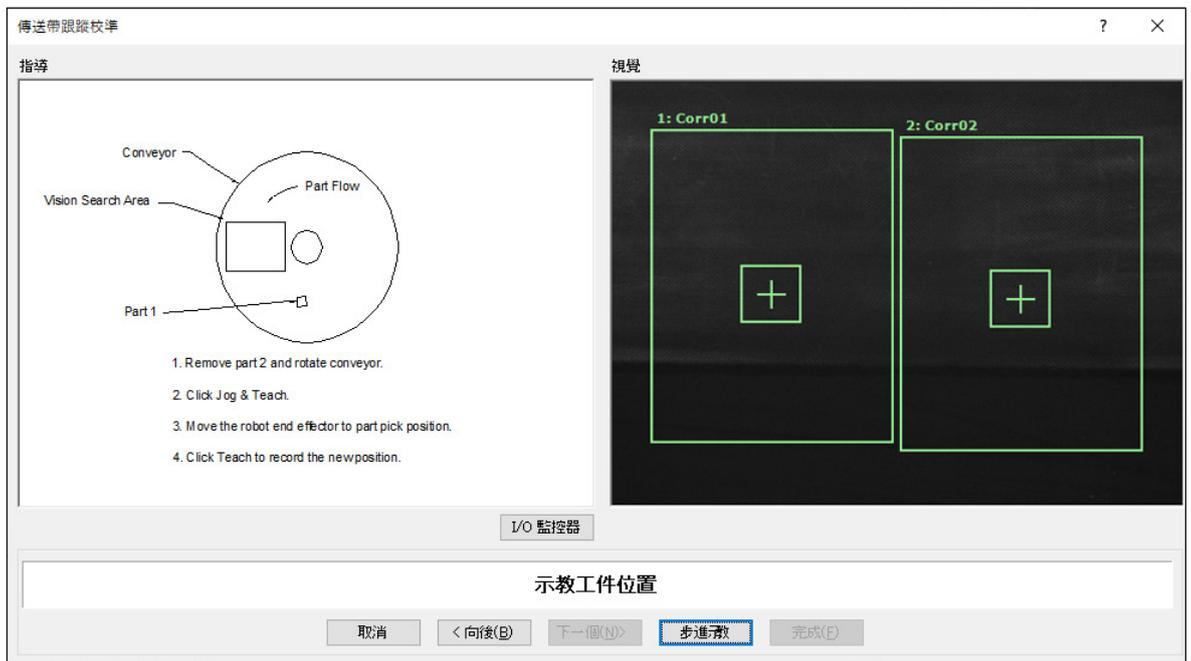
15. 點擊<步進示教>按鈕。



16. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件2的拾取位置。點擊<示教>按鈕。



17. 移除工件2。移動傳送帶，以移動工件1。
點擊<步進示教>按鈕。

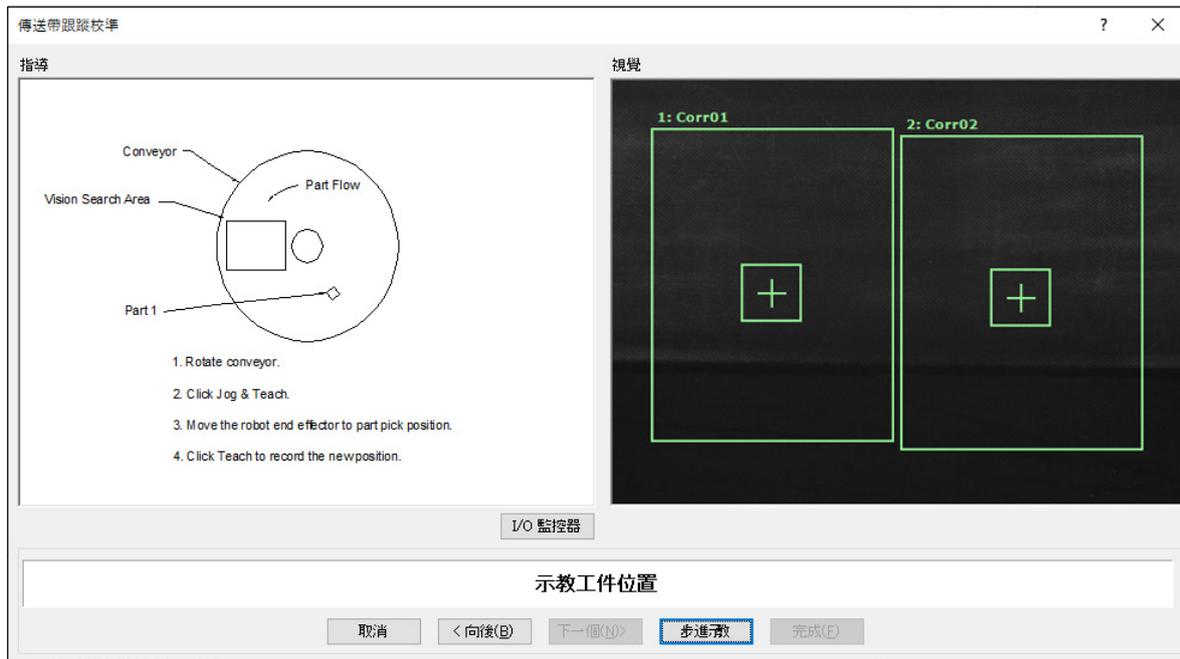


16. 傳送帶跟蹤

18. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



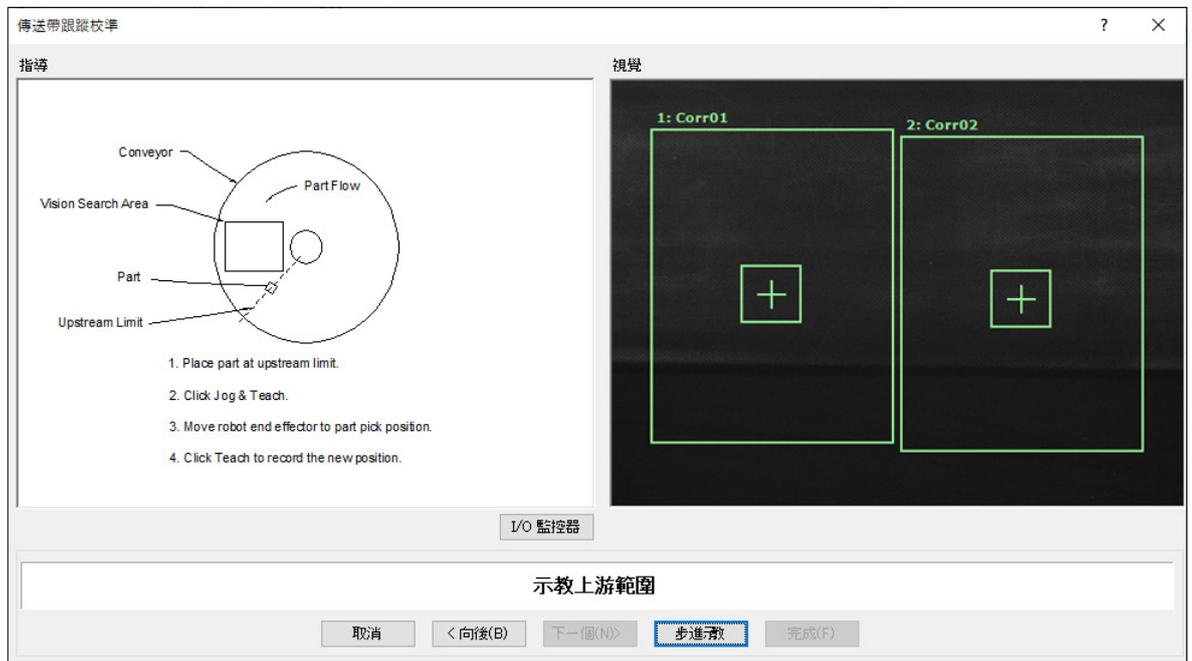
19. 用手移動傳送帶，以移動工件1。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。點擊<步進示教>按鈕。



20. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



21. 將工件放在上游範圍。點擊<步進示教>按鈕。

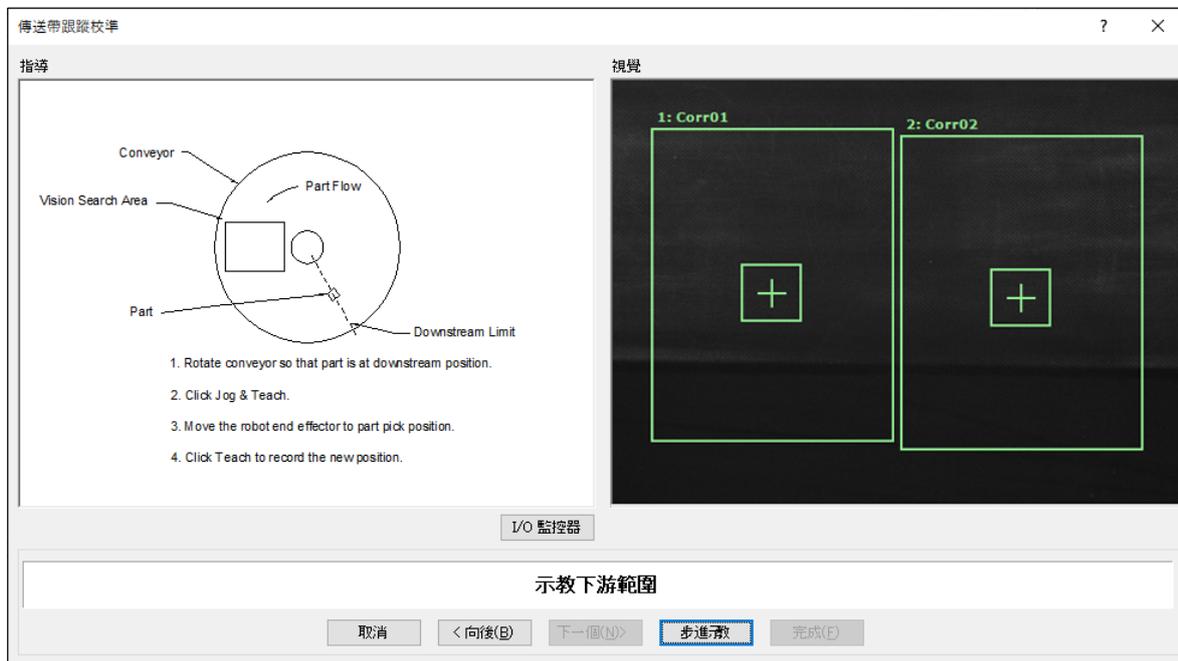


16. 傳送帶跟蹤

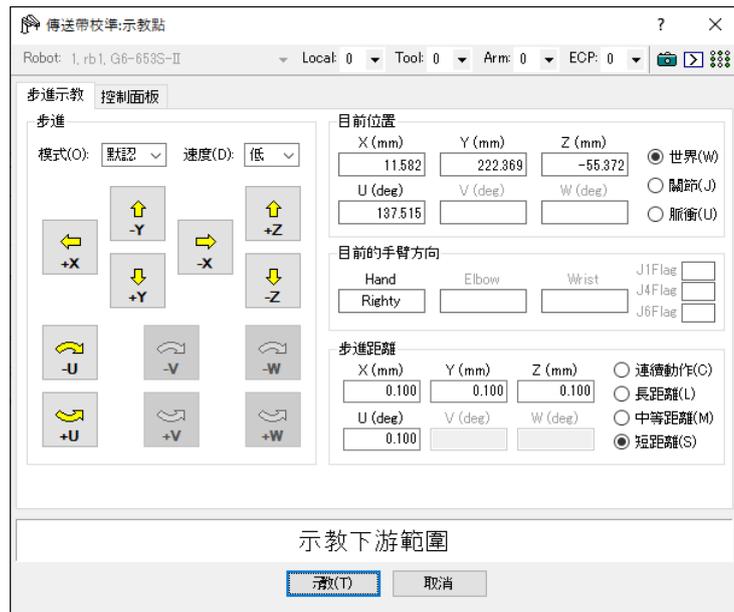
22. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



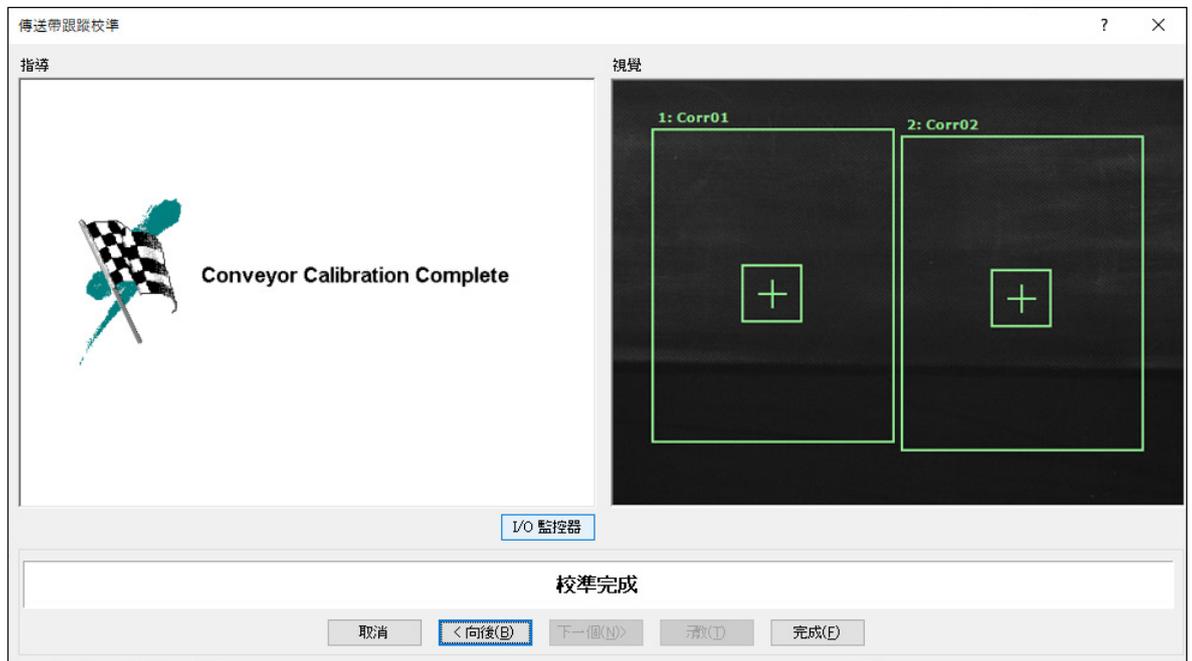
23. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍。點擊<步進示教>按鈕。



24. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



25. 將會顯示校準完成圖片。點擊<完成>按鈕。



視覺傳送帶操作檢查

完成校準後，建議您檢查視覺傳送帶是否正常運作。

驗證程序視系統而不同，請選擇適合的方法。

本節使用 16.20 範例程式 描述的程式和命令視窗。

方法 1：若傳送帶可隨時停止且其速度可為 30 mm/sec 或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```
2. 將工件放在視覺搜尋區域。
3. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用 6 軸機器人，則按以下方法設定 U、V 和 W 值。

若使用 SCARA 機器人，則無需設定 U、V 和 W。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 以 50 mm/sec 的速度移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
8. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表 Vision Guide 或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔 1 mm 以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(7)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

方法 2：若傳送帶可隨時停止且其速度可為 100 mm/sec 或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```
2. 將工件放在視覺搜尋區域。
3. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。

5. 拾取工件。

若使用 6 軸機器人，則按以下方法設定 U、V 和 W 值。

若使用 SCARA 機器人，則無需設定 U、V 和 W。

```
>Go Cnv_Queget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 將模式改變成「High Power」。
8. 移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
9. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表 Vision Guide 或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔 2 mm 以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(8)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

方法 3：當機器人可以隨時停止時

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。
2. 將工件放在視覺搜尋區域。
3. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用 6 軸機器人，則按以下方法設定 U、V 和 W 值。

若使用 SCARA 機器人，則無需設定 U、V 和 W。

```
>Go Cnv_Queget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 停止機器人的跟蹤動作。
8. 使用程式「Main」檢查機器人是否跟蹤工件。這時，在範例程式中追蹤至 0.2 ~ 0.5 後改變等待時間。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表 Vision Guide 或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔 1 mm 以上的距離。
- 機器人移至步驟(8)工件以外的位置。

方法 4：當傳送帶無法隨時停止也無法任意改變速度時

1. 移動傳送帶。
2. 依照以下方法變更範例程式。
跟蹤至 0.2 ~ 0.5 後改變等待時間。
將跟蹤模式設定為「0」
3. 執行範例模式「Main」。
4. 在傳送帶的速度穩定後放置工件。
5. 檢查機器人是否跟蹤工件。
6. 依照以下方法變更範例程式。
將跟蹤模式設定為「1」。
7. 執行範例模式「Main」。
8. 在傳送帶的速度穩定後放置工件。
9. 檢查機器人是否跟蹤工件。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表 Vision Guide 或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 比較驟(5)和(9)可知，步驟(5)中的機器人與工件距離較短。
- 機器人移至步驟(5)工件以外的位置。

16.14 感測器傳送帶

感測器傳送帶校準(直線傳送帶)

請依照下列步驟校準直線感測器傳送帶：



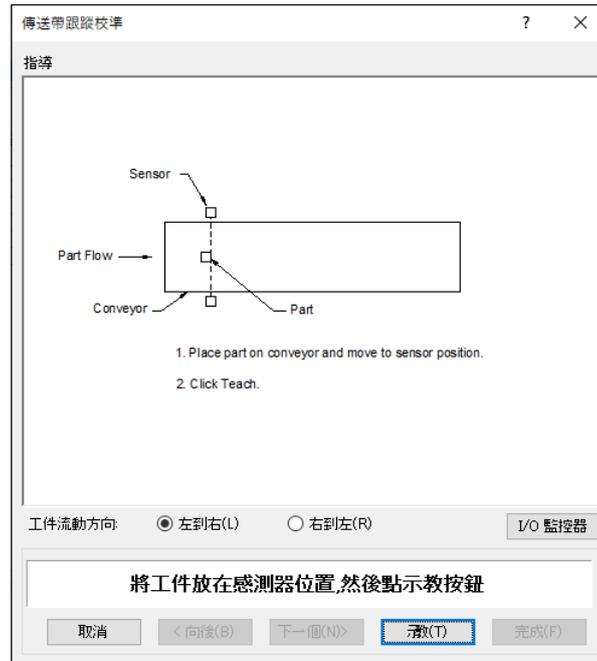
- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的 X、Y 及 Z。傳送帶會在 X、Y、Z、U、V 及 W 進行校準。
- 若要執行微幅校準，請在步驟 9 和 11 中，盡可能加大上游範圍與下游範圍之間的距離。完成校準後，請重置上游／下游範圍，以調整拾取區域。
- 對於水平方向，會利用在步驟 8 中示教之機器人夾具末端的位置，來判定傳送帶的高度。此無法用於傾斜傳送帶，因為校準時不會偵測傳送帶的斜度。步驟 19 至 20 不會顯示。
- 對於傾斜方向，會利用在步驟 8、10、12 及 14 中示教之機器人夾具末端的位置，來校準傳送帶的斜度。

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。

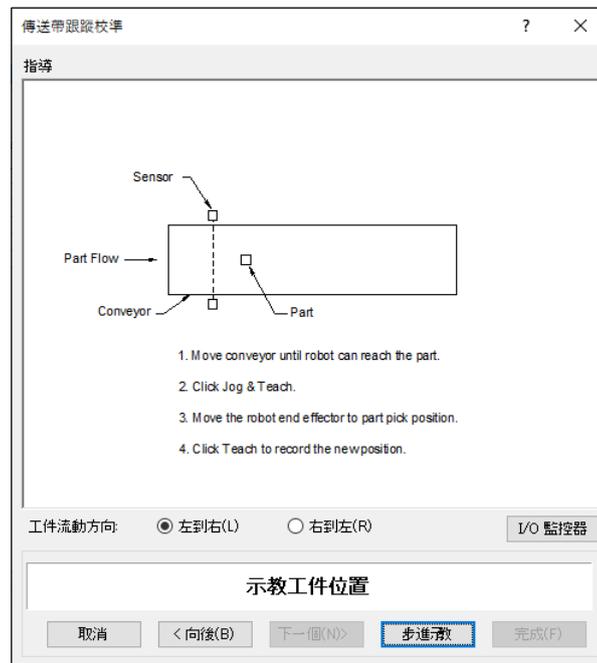


3. 點擊<校準>按鈕。即會顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。
4. 請依照各步驟的指示操作。在繼續下一個步驟之前，您必須先點擊<示教>按鈕。您可使用<向後>按鈕回到上一步。
5. 選擇[工件流動方向]，以最佳匹配您所校準的傳送帶。指示圖片將會根據設置而有不同。[工件流動方向]僅作為指示輔助之用。其不會對校準造成影響。

6. 在第一個嚮導步驟中，將工件放在傳送帶上，並將傳送帶朝向感測器移動，直到感測器開啟為止。點擊<示教>按鈕。



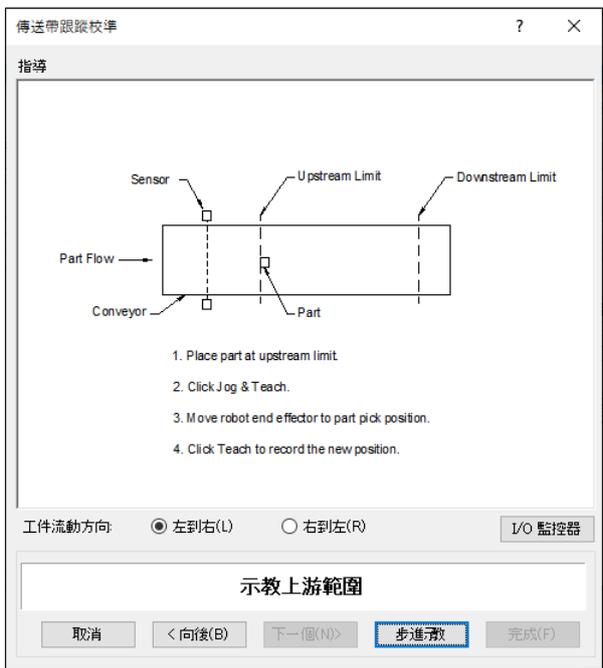
7. 用手移動傳送帶，直到工件皆位於機器人的工作範圍內。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。點擊<步進示教>按鈕。



- 即顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



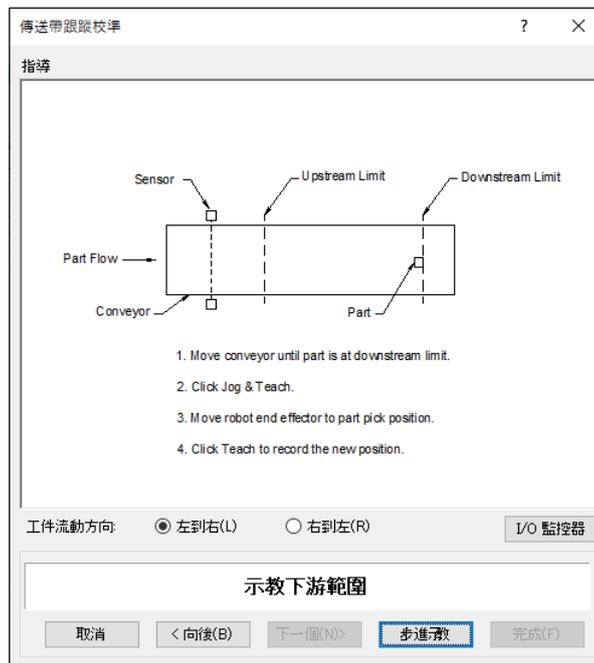
- 現在，移動或放置上游範圍的工件。點擊<步進示教>按鈕。



10. 即顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



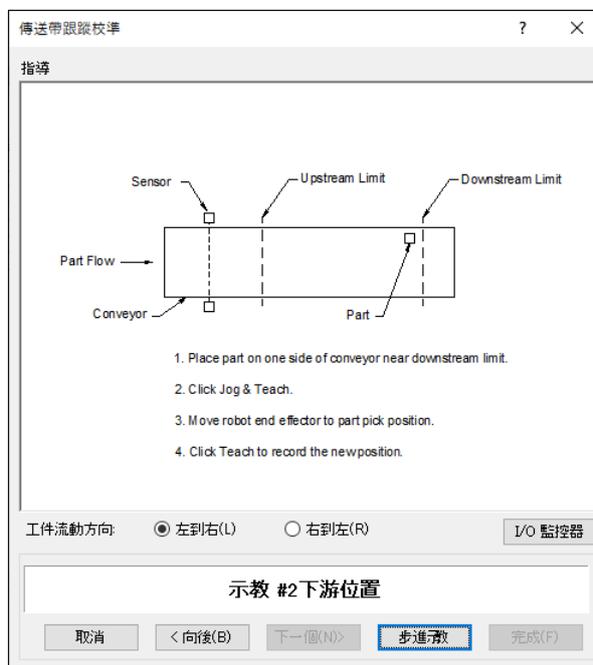
11. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。點擊<步進示教>按鈕。



12. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



13. 將工件放在靠近下游範圍的傳送帶之一側。此點可用來判定傳送帶兩側的傾斜。點擊<步進示教>按鈕。



14. 即會顯示[步進示教]視窗。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



15. 將會顯示校準完成圖片。點擊<完成>按鈕。



16. 將會顯示校準結果的螢幕。
 點擊<確定>按鈕完成校準。
 點擊<取消>返回步驟15的校準完成螢幕。

傳送帶1:校正結果 ✕

1. Conveyor 1

<p>新校正結果</p> <p>Encoder Resolution: <input type="text" value="0.000000"/> mm/pulse Camera Angle: <input type="text" value="0.000"/> deg</p> <p>Conveyor Origin:</p> <p>X: <input type="text" value="309.970"/> mm Y: <input type="text" value="314.798"/> mm Z: <input type="text" value="-79.363"/> mm</p> <p>U: <input type="text" value="45.000"/> deg V: <input type="text" value="0.000"/> deg W: <input type="text" value="0.000"/> deg</p> <p>Upstream Limit: 上游: 失效</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm X1: <input type="text"/> mm Y1: <input type="text"/> mm</p> <p style="padding-left: 100px;">X2: <input type="text"/> mm Y2: <input type="text"/> mm</p> <p>Downstream Limit: 下游: 失效</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm X1: <input type="text"/> mm Y1: <input type="text"/> mm</p> <p style="padding-left: 100px;">X2: <input type="text"/> mm Y2: <input type="text"/> mm</p> <p>Abort Line: 中止線: 失效</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm X1: <input type="text"/> mm Y1: <input type="text"/> mm</p> <p style="padding-left: 100px;">X2: <input type="text"/> mm Y2: <input type="text"/> mm</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"><input type="button" value="確定"/></p>	<p>Previous Calibration Results</p> <p>Encoder Resolution: <input type="text" value="NaN"/> mm/pulse Camera Angle: <input type="text" value="0.000"/> deg</p> <p>Conveyor Origin:</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm Y: <input type="text" value="0.000"/> mm Z: <input type="text" value="0.000"/> mm</p> <p>U: <input type="text" value="0.000"/> deg V: <input type="text" value="0.000"/> deg W: <input type="text" value="0.000"/> deg</p> <p>Upstream Limit: 上游: 失效</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm X1: <input type="text"/> mm Y1: <input type="text"/> mm</p> <p style="padding-left: 100px;">X2: <input type="text"/> mm Y2: <input type="text"/> mm</p> <p>Downstream Limit: 下游: 失效</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm X1: <input type="text"/> mm Y1: <input type="text"/> mm</p> <p style="padding-left: 100px;">X2: <input type="text"/> mm Y2: <input type="text"/> mm</p> <p>Abort Line: 中止線: 失效</p> <p>X: <input type="text" value="0.000"/> mm X1: <input type="text"/> mm Y1: <input type="text"/> mm</p> <p style="padding-left: 100px;">X2: <input type="text"/> mm Y2: <input type="text"/> mm</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"><input type="button" value="取消"/></p>
--	---

感測器傳送帶校準(環狀傳送帶)

請依照下列步驟校準環狀感測器傳送帶：



- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的 X、Y 及 Z。傳送帶會在 X、Y、Z、U、V 及 W 進行校準。
- 若要執行微幅校準，請在步驟 10、12 及 14 中，示教機器人位於工件正上方的位置，並盡可能加大示教點之間的距離。

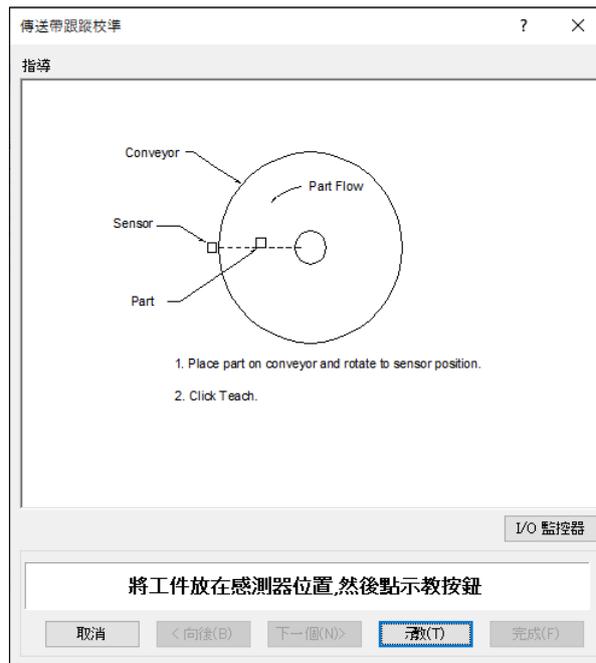
1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。
3. 在[類型]選擇<感測器>。
4. 在[動作]選擇<圓形>。
5. 在[方向]選擇傳送帶旋轉方向。

請小心不要以錯誤的方向校準，否則機器人將無法跟蹤工件。

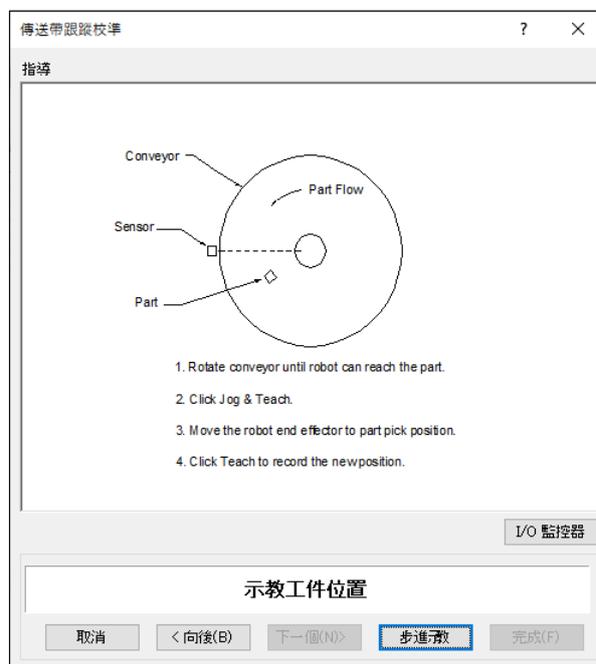


6. 點擊<應用>按鈕。
7. 點擊<校準>按鈕。即會顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。請依照各步驟的指示操作。在繼續下一個步驟之前，您必須先點擊<示教>按鈕。您可使用<向後>按鈕回到上一步。
8. 檢查嚮導所示的傳送帶方向是否與您要使用的傳送帶相同。

9. 將工件放在傳送帶上，並將傳送帶朝向感測器移動，直到感測器開啟為止。點擊<示教>按鈕。



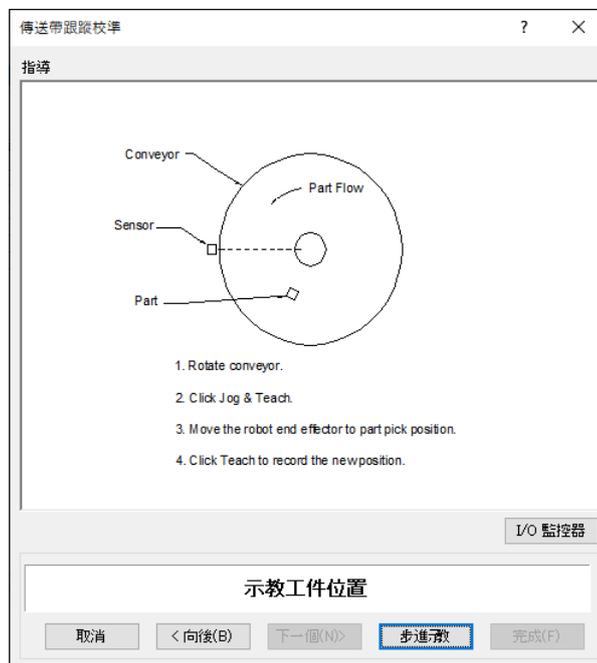
10. 用手移動傳送帶，以移動工件。點擊<步進示教>按鈕。



11. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



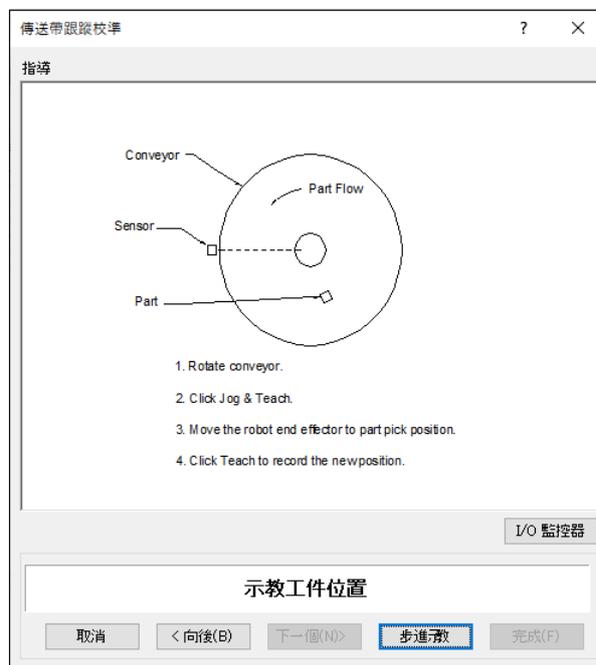
12. 移動傳送帶，以移動工件。點擊<步進示教>按鈕。



13. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



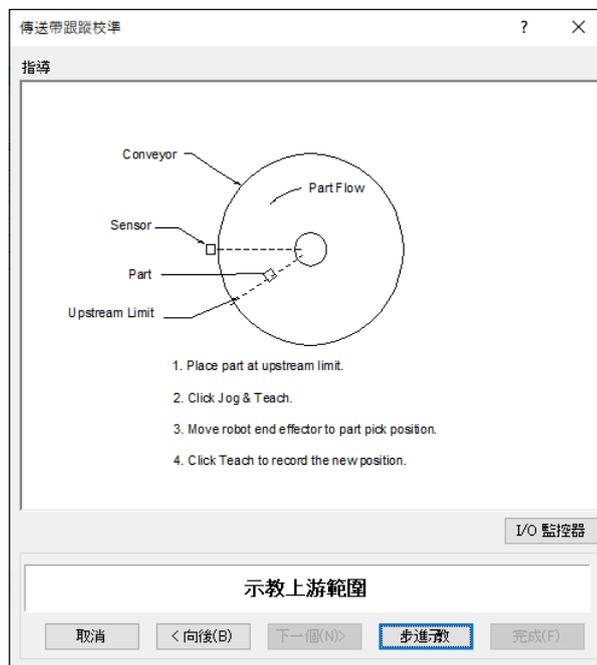
14. 移動傳送帶，以移動工件。點擊<步進示教>按鈕。



15. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



16. 將工件放在上游範圍。點擊<步進示教>按鈕。

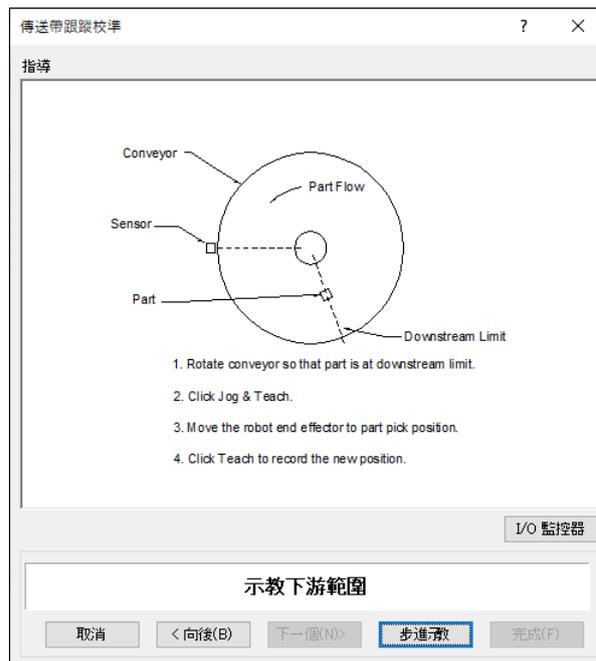


16. 傳送帶跟蹤

17. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



18. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍。點擊<步進示教>按鈕。



19. 即顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



20. 將會顯示校準完成圖片。點擊<完成>按鈕。



感測器傳送帶操作檢查

完成校準後，建議您檢查感測器傳送帶是否正常運作。驗證程序視系統而不同，請選擇適合的方法。

本節使用 16.20 範例程式 描述的程式和命令視窗。

方法 1：若傳送帶可隨時停止且其速度可為 30 mm/sec 或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。
>Cnv_QueueRemove 1,all
2. 用感測器偵測工件。
3. 執行程式「ScanConveyor」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyor」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用 6 軸機器人，則按以下方法設定 U、V 和 W 值。

若使用 SCARA 機器人，則無需設定 U、V 和 W。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 以 50 mm/sec 的速度移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
8. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔 1 mm 以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(7)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

方法 2：若傳送帶可隨時停止且其速度可為 100 mm/sec 或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。
>Cnv_QueueRemove 1,all
2. 用感測器偵測工件。
3. 執行程式「ScanConveyor」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyor」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。

5. 拾取工件。

若使用 6 軸機器人，則按以下方法設定 U、V 和 W 值。

若使用 SCARA 機器人，則無需設定 U、V 和 W。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 將模式改變成「High Power」。

```
>Power High
```

8. 移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
9. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔 2 mm 以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(8)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

方法 3：當機器人可以隨時停止時

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 用感測器偵測工件。
3. 執行程式「ScanConveyor」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyor」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用 6 軸機器人，則按以下方法設定 U、V 和 W 值。

若使用 SCARA 機器人，則無需設定 U、V 和 W。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 使用程式「Main」檢查機器人是否跟蹤工件。這時，在範例程式中追蹤至 0.2 ~ 0.5 後改變等待時間。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔 1 mm 以上的距離。
- 機器人移至步驟(8)工件以外的位置。

方法 4：當傳送帶無法隨時停止也無法任意改變速度時

1. 移動傳送帶。
2. 依照以下方法變更範例程式。
跟蹤至 0.2 ~ 0.5 後改變等待時間。
將跟蹤模式設定為「0」。
3. 執行範例模式「Main」。
4. 在傳送帶的速度穩定後放置工件。
5. 檢查機器人是否跟蹤工件。
6. 依照以下方法變更範例程式。
將跟蹤模式設定為「1」。
7. 執行範例模式「Main」。
8. 在傳送帶的速度穩定後放置工件。
9. 檢查機器人是否跟蹤工件。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 比較驟(5)和(9)可知，步驟(5)中的機器人與工件距離較短。
- 機器人移至步驟(5)工件以外的位置。

16.15 校準結果

於傳送帶校準結束，或從[工具]-[傳送帶]點擊<校準結果...>按鈕時，將顯示校準結果。

左側: 最新校準結果

右側: 過去結果

最新結果與過去結果間數值相異的項目，將以黃色醒目提示予以標記。

傳送帶跟蹤將使用最新校準結果進行。過去結果不影響動作。



- 您無法於下列情形使用<校準結果...>按鈕。

未執行傳送帶校準時

變更機器人編號、編碼器編號、傳送帶斜度、類型、視覺序列時

- 對角上游範圍、對角下游範圍、跟蹤終止線、對角跟蹤終止線之數值，僅於依「16.12 配置傳送帶」之步驟進行設定後顯示。

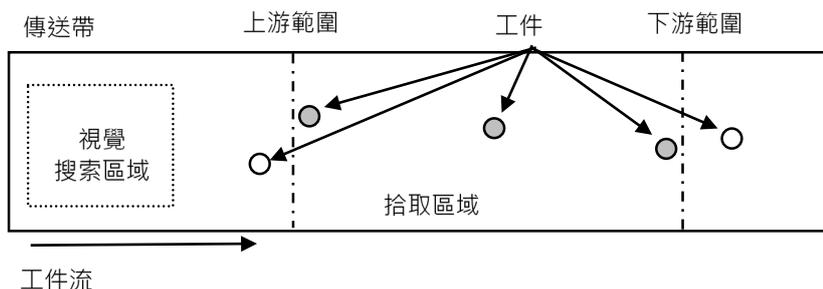
- 於傳送帶校準結束後顯示時，不會顯示<Restore Previous Results>按鈕。

- 您無法從校準結果顯示畫面更改數值。

16.16 拾取區域

拾取區域是機器人可拾取工件的範圍。

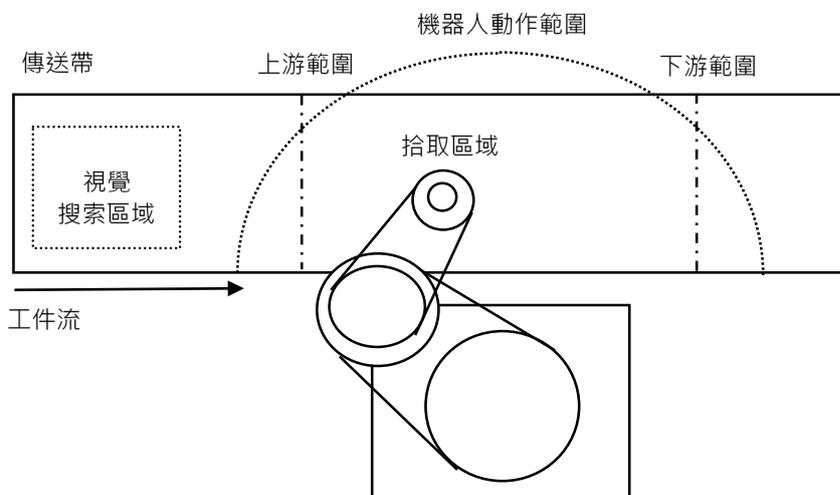
在下圖中，機器人會拾取灰色的工件。



如果拾取區域不適當，機器人即無法拾取工件。請依照下列步驟及注意事項，小心設置拾取區域。

定義拾取區域：

1. 完成校準後，拾取區域將如下圖所示完成定義。請注意，上游範圍與下游範圍的位置係依您在校準期間示教的位置而定。

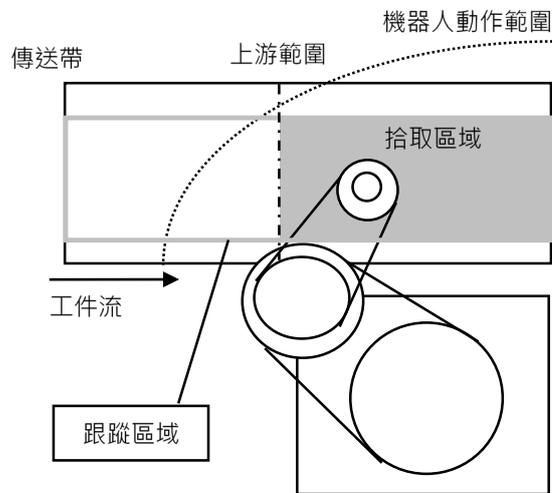


2. 決定上游範圍位置。

機器人會從上游範圍所定義的直線開始拾取。上游範圍的拾取區域必須介於機器人動作範圍內(請參閱下圖)。



在工件超過上游範圍之前，機器人不會開始拾取。如果在最上方位置設置上游範圍，您便可減少機器人待命時間。

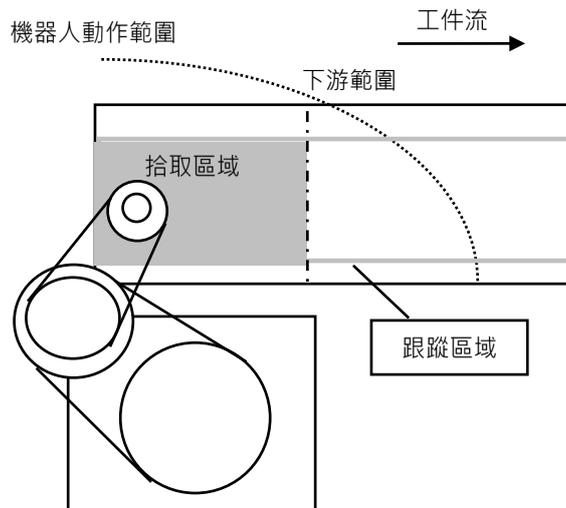


3. 決定下游範圍位置。

機器人開始拾取後，即使超過下游範圍，也會繼續操作，直到完成整個操作。因此，在最上方位置設置下游限制可以讓機器人在其動作範圍內操作，直到完成操作 (請參閱下圖)。



下游範圍位置係依開始拾取時的傳送帶速度及機器人位置而定。如果機器人在操作期間超過動作範圍，請將下游範圍向上移。



改變上游 / 下游範圍位置

若要改變上游範圍和下游範圍位置，請依照下列步驟操作。

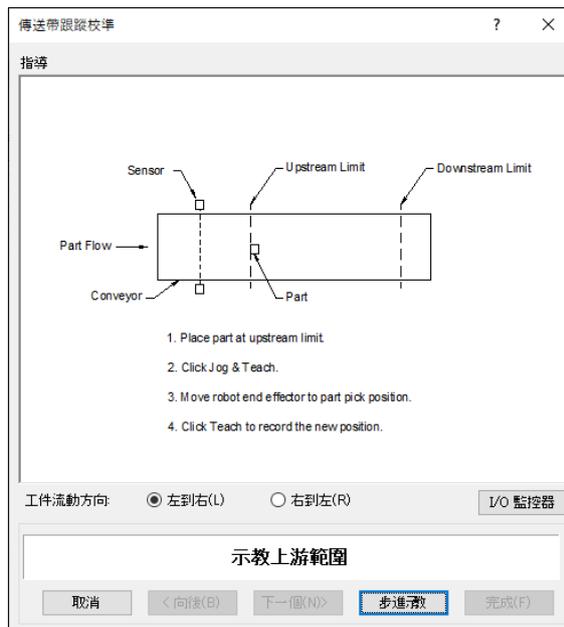
改變上游範圍：

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要編輯的傳送帶。
3. 點擊[上游範圍]。
4. 即顯示下列對話方塊。

若要定義X1值，請直接輸入數值或使用<示教>。直接輸入數值可進行微調。



5. 直接指定數值時，請在方塊中輸入數值並點擊<應用>。
6. 使用示教，請點擊<示教>按鈕。
7. 即顯示下列對話方塊。校準時請依照指示操作。



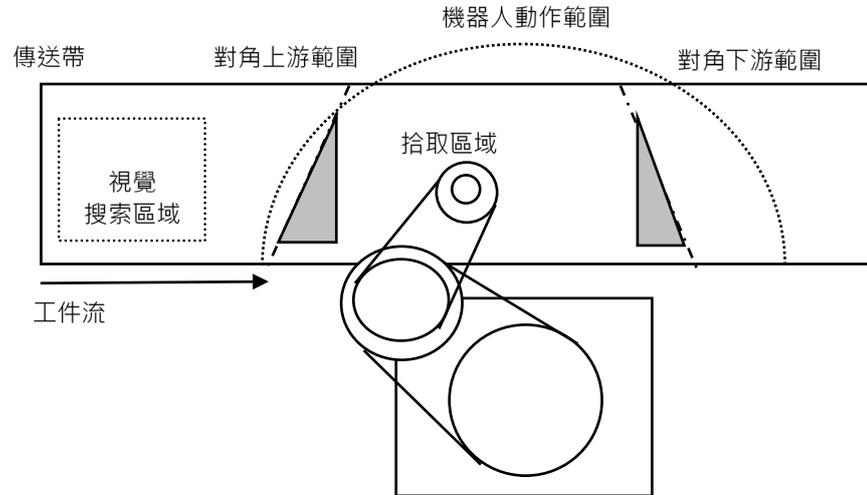
若要改變下游範圍，請點擊[下游範圍]並以跟改變上游範圍同樣的方式編輯數值。



NOTE 上游和下游位置可從 SPEL 程式中使用 Cnv_Upstream 和 Cnv_Downstream 命令進行改變。(從 SPEL 程式無法改變對角上游和下游)

對角上游 / 下游範圍

完成校準後，您可設置與工件流成對角的拾取區域分割線(上游範圍/下游範圍)。
當您將分割線變為對角位置時，拾取區域也會改變如下。將分割線變為對角位置後，以灰色表示的區域會變寬。此外，對角分割線又稱為對角上游/下游範圍。



以下是加寬拾取區域能帶給您的優勢。

- 加寬上方拾取區域可減少機器人待命時間。
- 下游範圍之後的流動距離較長，能減少遺漏工件的可能性。



如果傳送帶上存在過多工件要讓機器人拾取，就會增加機器人的移動距離及時間，並減少機器人所能拾取的工件數量，即便是在加寬的拾取區域內。

機器人能力(機器人工件拾取速度或數量)須視拾取區域寬度、機器人待命位置及傳送帶速度而定。

設置對角上游範圍：

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要編輯的傳送帶。
3. 點擊[上游範圍]。
4. 即顯示下列對話方塊。



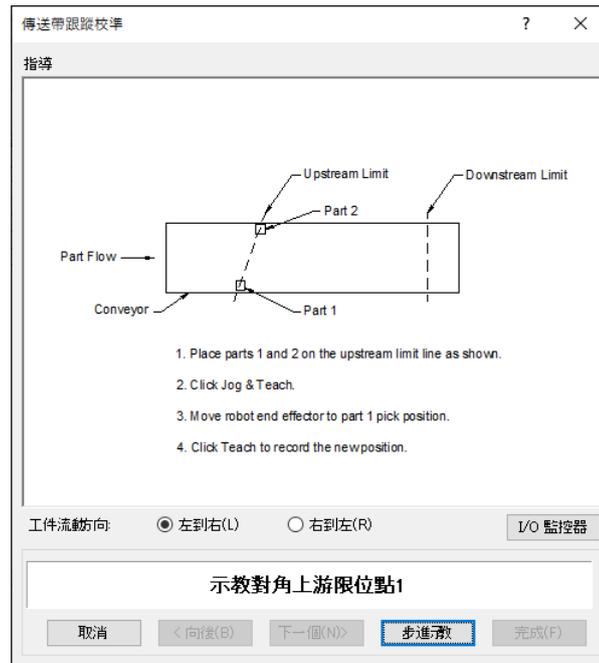
勾選[上游範圍]中的[對角限位]核取方塊，然後點擊<應用>按鈕。
即顯示下列對話方塊。



若要定義 X1、Y1、X2、Y2 的值，請直接輸入數值或使用<示教>。直接輸入數值可進行微調。

5. 直接指定數值時，請在方塊中輸入數值並點擊<應用>按鈕。

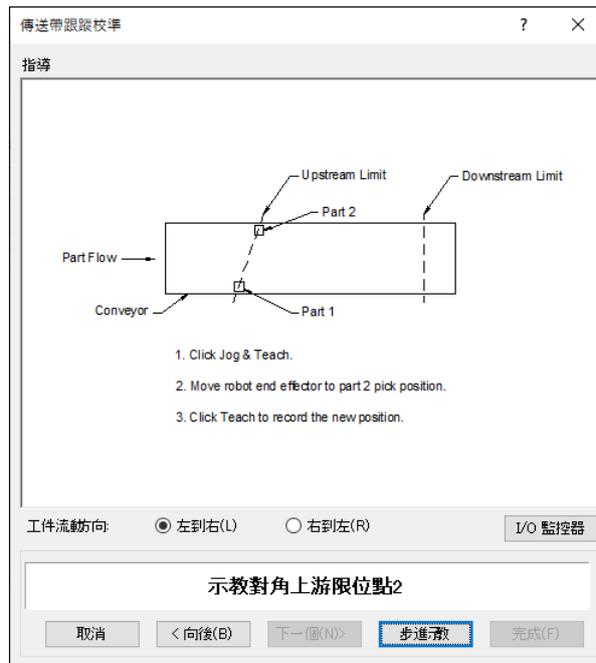
6. 使用示教時，請點擊<示教>按鈕。
即顯示下列對話方塊。



7. 將兩個工件放在傳送帶上。
點擊<步進示教>按鈕。
8. 即顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。
點擊<示教>按鈕。



9. 即顯示下列對話方塊。點擊<步進示教>按鈕。



10. 即顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。點擊<示教>按鈕。



若要設置對角下游範圍，請點擊[下游範圍]顯示下游範圍設置頁面，並勾選[對角限位]核取方塊，然後點擊<應用>按鈕。

即顯示下列對話方塊。點擊<示教>按鈕並依照嚮導的指示操作。



請注意，當對角上游／下游範圍如下定義時，會發生「Error 4415」。

- 其範圍與工件流動方向成直角。
- 其範圍與工件流動方向成平行。
- 對角上游範圍和下游範圍超過傳送帶。

16.17 調整 Z 值

校準完成後，您可調整傳送帶 Z 值。

Z 值調整功能可以改變校準期間所判定的工作拾取高度。

在下列情況下，請調整 Z 值：

- 使用不同於校準期間所定義的拾取區域時。
- 校準後曾改變機器人上的工具。

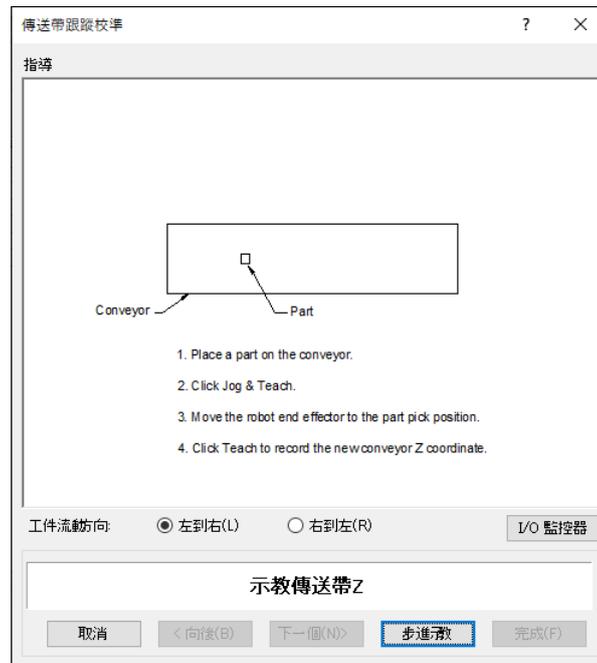
調整 Z 值：

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇您要編輯的傳送帶。
3. 點擊[傳送帶Z]。
4. 即顯示下列對話方塊。

點擊<示教>。



5. 即顯示下列對話方塊。
- 在機器人動作範圍內，將工件放置在傳送帶上。
- 點擊<步進示教>按鈕。



6. 此時會顯示[步進示教]對話方塊。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。
- 點擊<示教>按鈕。



16.18 佇列排序

當設置佇列排序時，會沿著傳送帶本地座標系統的 X 軸，按位置的順序註冊佇列資料。

將 Cnv_QueGet 命令的索引編號設為 0。如果沒有進行任何設置，機器人便會從下游端拾取工件。

設置佇列排序

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 點擊您要配置的傳送帶，然後選擇[參數]。



3. 設置[佇列位置資料依照X軸排序]核取方塊。
4. 點擊<應用>按鈕。



當您設置對角上游範圍時，註冊佇列資料以進入拾取區域。

此外，當您設置對角上游範圍時，應注意無法取消佇列排序。



佇列排序功能適用於上游和下游傳送帶。

16.19 雙重註冊防止

Cnv_QueueReject 避免重複註冊同樣工件。Cnv_QueueReject 值若未從預設(0 mm)變更，同樣工件已數次註冊至佇列，因此機器人可在未放置工件的位置執行拾取動作。

使用命令或按照下列步驟設定 Cnv_QueueReject。

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 點擊傳送帶以進行設置。選擇[參數]。

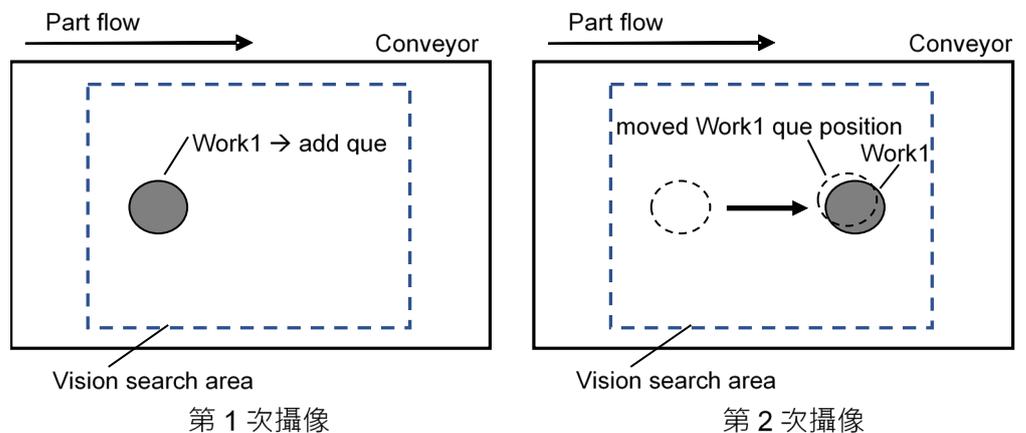


3. 設定[拒絕距離]的數值。
4. 點擊<應用>按鈕。



若在程式中使用「Cnv_QueueReject」，將使用為「Cnv_QueueReject」設定的值，而非在上述步驟中設定的值。

如果多次捕獲同一工件，如下圖所示，由於攝影機或傳送帶等因素的影響，最初註冊的 Work1 佇列的坐標與新註冊的 Work1 佇列的坐標不完全匹配。為了防止在佇列中重複註冊相同的工件，建議輸入近似工件大小的數值，作為雙重註冊防止的距離。



16.20 範例程式

視覺傳送帶編程

一般而言，會使用兩個任務來操作視覺傳送帶。一個任務會利用視覺系統尋找工件，並將其添加至傳送帶佇列。

另一個任務會在傳送帶佇列的拾取區域中檢查工件。當工件位於拾取區域內時，系統會命令機器人拾取工件並放至指定位置。

以下是使用 Xqt 從“main”函數執行兩個任務的範例程式。

- 第 1 個任務: “ScanConveyorStrobed”函數

- 第 2 個任務: “PickParts”函數

範例程式支援「16.5 視覺傳送帶跟蹤系統的佈線範例」。

是一個硬體觸發裝置的範例，使用控制器 I/O 觸發攝影機並門鎖編碼器。

下列程式為傳送帶號碼為“1”的範例。

機器跟蹤位於跟蹤區域外的工件時，會自動恢復範例程式。

```
Function main
    Xqt ScanConveyorStrobed      '註冊佇列的任務
    Xqt PickParts                '跟蹤工件(佇列)的任務
Fend

Function ScanConveyorNonStrobed
    Integer i, numFound, state, trigger
    Real x, y, u
    Boolean found
    trigger = 10                  '分配控制器I/O的pin10
    Cnv_OffsetAngle 1,xx        '僅適用於環狀傳送帶的命令
    Off trigger                  '關閉攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
Do
    VRun FindParts              '傳送帶上的工件成像
    On Trigger                  '開啟攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
Do
    VGet FindParts.AcquireState, state
    Loop Until state = 3
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    '將已拍攝的工件註冊為佇列
    For i = 1 to numFound
        VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
        Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Off Trigger;                '關閉攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
    Wait 0.1
Loop
Fend
```

```

Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum
  Cnv_Mode 1,1      '選擇跟蹤模式
  WaitParts:
  Do
    '等待直到工件(佇列)進入拾取區域
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '開始跟蹤工件
    '使用 6 軸機器人時
    Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
    '使用 SCARA 機器人時
    Jump Cnv_QueueGet(1)
    Wait 0.1      '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
    Jump P1      '移至指定位置
    Cnv_QueueRemove 1, 0      '清除拾取的工件(佇列)
  Loop
  '清除拾取區域下游端的工件(佇列)
  '自動從以下錯誤恢復
  '「指定佇列資料位於設定區域外」
  ErrHandler:
    ErrNum = Err
    If ErrNum = 4406 Then
      Cnv_QueueRemove 1, 0
      EResume WaitParts
    '顯示「指定佇列資料位於設定區域外」錯誤之外的錯誤
    Else
      Print "Error!"
      Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err)
      Print "Line :", Erl(0)
      '發生使用者錯誤
      Error 8000
    EndIf
  Fend

```

NOTE



當您使用軟體觸發時，請使用以下所示的「ScanConveyorStrobed」函數。

```

Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, numFound, state
  Real x, y, u
  Boolean found
  Do
    Cnv_Trigger 1      '以軟體觸發來門鎖編碼器
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    '將已拍攝的工件註冊為佇列
    For i = 1 to numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    '關閉攝影機快門
    Off Trigger
    Wait 0.1
  Loop
  Fend

```

感測器傳送帶編程

一般而言，會使用兩個任務來操作感測器傳送帶。一個任務會等待工件以跳脫感測器，並添加至傳送帶佇列。另一個任務會在傳送帶佇列的拾取區域中檢查工件。當工件位於拾取區域內時，系統會命令機器人拾取工件並放至指定位置。

機器跟蹤位於跟蹤區域外的工件時，會自動恢復範例程式。

```

Function main
  Xqt ScanConveyor      '註冊佇列的任務
  Xqt PickParts         '跟蹤工件(佇列)的任務
Fend

Function ScanConveyor
  Double lpulse1        '上一個門鎖脈衝
  lpulse1 = Cnv_LPulse(1) '將門鎖脈衝註冊為lpulse1
  Do
    '工件通過感測器時才會註冊為佇列
    If lpulse1 <> Cnv_LPulse(1) Then
      Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, 0, 0)
      lpulse1 = Cnv_LPulse(1) '更新lpulse1
    EndIf
  Loop
Fend

Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum
  Cnv_Mode 1,1         '選擇跟蹤模式
  WaitParts:
  Do
    '等待直到工件(佇列)進入拾取區域
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '開始跟蹤工件
    '使用 6 軸機器人時
    Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
    '使用 SCARA 機器人時
    Jump Cnv_QueueGet(1)
    Wait 0.1          '僅wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
    Jump P1          '移至指定位置
    Cnv_QueueRemove 1, 0 '清除拾取的工件(佇列)
  Loop
  '清除拾取區域下游端的工件(佇列)
  '自動從以下錯誤恢復
  '「指定佇列資料位於設定區域外」
  ErrHandler:
    ErrNum = Err
    If ErrNum = 4406 Then
      Cnv_QueueRemove 1, 0
      EResume WaitParts
    '顯示以下錯誤之外的錯誤
    '「指定佇列資料位於設定區域外」
    Else
      Print "Error!"
      Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err)
      Print "Line :", Erl(0)
      '發生使用者錯誤
      Error 8000
    EndIf
Fend

```

16.21 多傳送帶

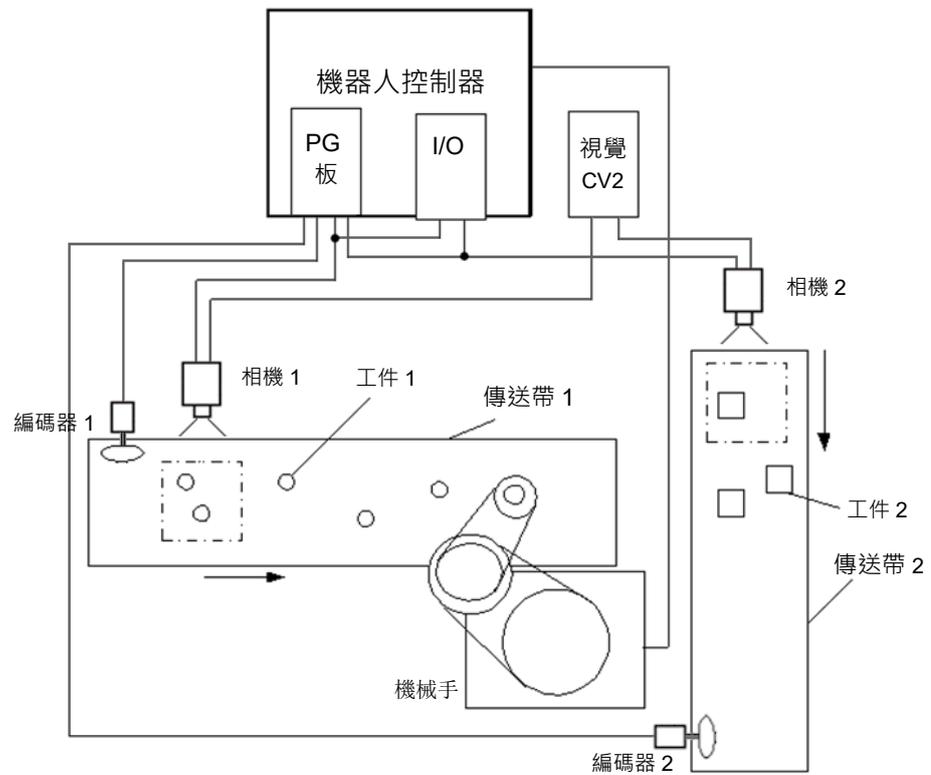
EPSON RC+ 7.0 支援多邏輯傳送帶與機器人。您可在一條傳送帶上使用多台機器人。

本節對一台機器人搭配兩條或多條傳送帶的傳送帶系統進行說明。

多傳送帶的傳送帶追蹤

本節說明傳送帶系統，其中一台機器人從傳送帶 1 拾取「工件 1」，並將拾取的工件放置在傳送帶 2 的「工件 2」之上，如下圖所示。

在此傳送帶系統中，每條傳送帶都需要一個編碼器與攝影機(感測器)。



如何使用多傳送帶

多傳送帶的使用方式如下。

1. 請參閱 16.11 在專案中創建傳送帶，並創建傳送帶1和傳送帶2。(將上游端的機器人設為傳送帶1。)
2. 在[編碼器]和[視覺序列]中，針對傳送帶1和2設置不同的編號及序列。



3. 校準傳送帶1。
4. 請參閱 16.13 視覺傳送帶 或 16.14 感測器傳送帶，並檢查傳送帶操作。
5. 校準傳送帶2。
6. 檢查傳送帶2的操作。

以下為範例程式。

機器跟蹤位於跟蹤區域外的工件時，會自動恢復範例程式。

```
Function main
    Xqt ScanConveyorStrobed      ' 在佇列中註冊工件的任務
    Xqt PickParts                ' 跟蹤工件 (佇列) 的任務

Fend

Function ScanConveyorStrobed
    Integer i, j, numFound, state, trigger1, trigger2
    Real x, y, u
    Boolean found
    trigger1 = 10                 ' 將控制器I/O的pin10分配給傳送帶1
    trigger2 = 11                 ' 將控制器I/O的pin10分配給傳送帶2
    Off trigger1; Off trigger2   ' 關閉攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
    Do
        ' 註冊傳送帶1的工件(佇列)
        ' 搜尋傳送帶上的工件
        VRun FindParts1
        On Trigger1 ' 打開攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
```

```

Do
    VGet FindParts1.AcquireState, state
Loop Until state = 3
VGet FindParts1.Parts.NumberFound, numFound
'將已拍攝的工件註冊為佇列
For i = 1 to numFound
    VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
    Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
Next i
Off trigger1      '關閉攝影機快門和I/O(傳送帶觸發)
Wait 0.1

'註冊傳送帶2的工件(佇列)
'搜尋傳送帶上的工件
VRun FindParts2
On Trigger2 '打開攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
Do
    VGet FindParts2.AcquireState, state
Loop Until state = 3
VGet FindParts2.Parts.NumberFound, numFound
'將已拍攝的工件註冊為佇列
For j = 1 to numFound
    VGet FindParts2.Parts.CameraXYU(j), found, x, y, u
    Cnv_QueueAdd 2, Cnv_Point(2, x, y)
Next j
Off trigger2      '關閉攝影機快門和I/O(傳送帶觸發)
Off Trigger; Off Cv_Trigger2
Wait 0.1
Loop
Fend

Function PickParts
OnErr GoTo ErrHandler
Integer ErrNum
MemOff 1; MemOff 2      '關閉記憶體I/O
Do
    '傳送帶1跟蹤
WaitPickup1:
    '於傳送帶1跟蹤階段開始時開啟記憶體I/O
MemOn 1      '打開記憶體I/O 1
    '清除下游範圍下游端的工件(佇列)
Do While Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0
    Cnv_QueueRemove 1, 0
Loop
    '拾取區域沒有工件(佇列)時移至待命位置
Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

    '開始跟蹤
    '使用6軸機器人
Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)

```

```

'使用SCARA機器人
Jump Cnv_QueueGet(1)
Wait 0.1      '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
'清除拾取的工件(佇列)
Cnv_QueueRemove 1,0
MemOff 1      '關閉記憶體I/O 1

'傳送帶2跟蹤
WaitPickup2:
MemOn 2      '打開記憶體I/O 2
'等待直到工件(佇列)進入拾取區域
Wait Cnv_QueueLen(2, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
'開始跟蹤工件
'使用6軸機器人
Jump3 Cnv_QueueGet(2):Z(0):U(90):V(0):W(180)
'使用SCARA機器人
Jump Cnv_QueueGet(2)
Wait 0.1     '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
'清除拾取的工件(佇列)
Cnv_QueueRemove 2,0
MemOff 2     '關閉記憶體I/O 2
Loop
'清除拾取區域下游端的工件(佇列)
'自動從以下錯誤恢復
'「指定佇列資料位於設定區域外」
ErrorHandler:
  ErrNum = Err
  If ErrNum = 4406 Then
    If MemSw(1) = On Then
      Cnv_QueueRemove 1
      EResume WaitPickup1
    EndIf
    If MemSw(2) = On Then
      Cnv_QueueRemove 2
      EResume WaitPickup2
    EndIf
  '自動從以下錯誤恢復
  '「The specified queue data is outside the set area」
Else
  Print "Error!"
  Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err)
  Print "Line :", Erl(0)
  '發生使用者錯誤
  Error 8000
EndIf
Fend

```

16.22 多台機器人傳送帶

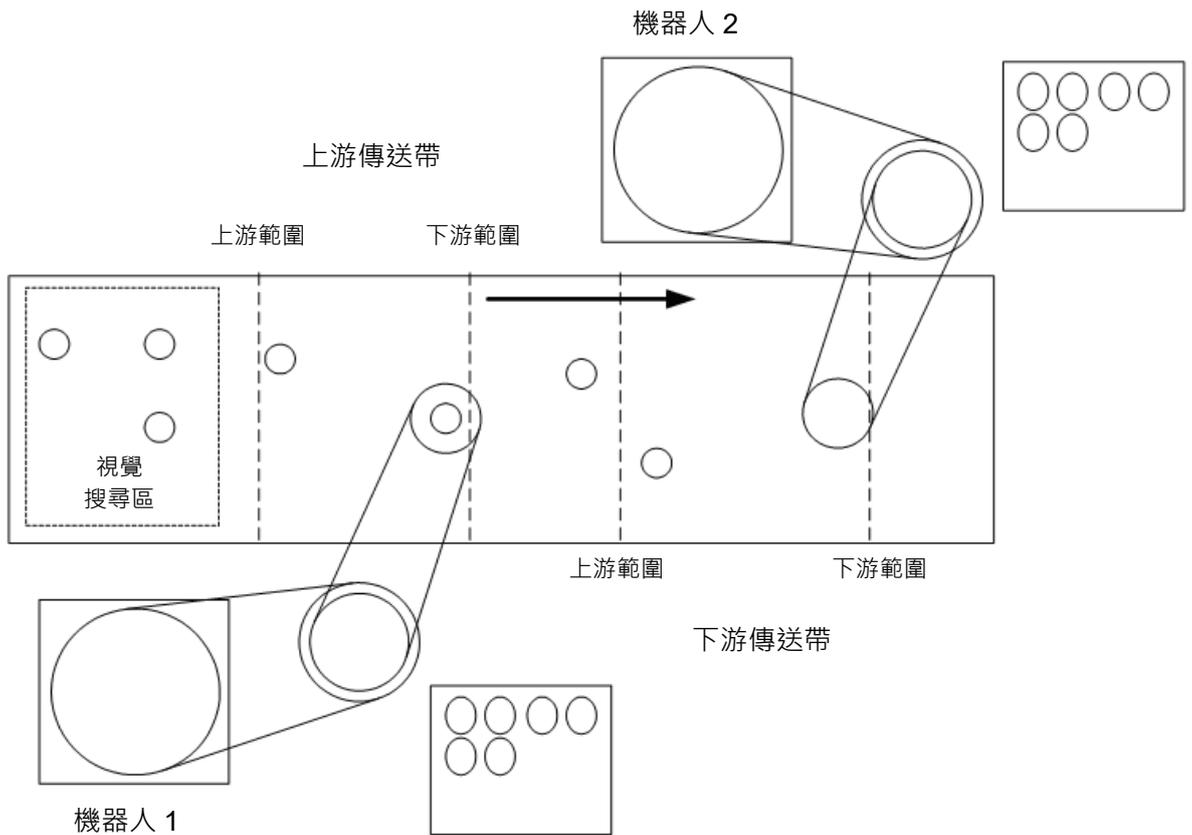
EPSON RC+支援多邏輯傳送帶與機器人。您可在一條傳送帶上使用多台機器人，或在多條傳送帶上使用多台機器人。

本節說明兩或多台機器人搭配一條傳送帶的傳送帶系統，以及一台機器人搭配兩或多條傳送帶的傳送帶系統。

多台機器人傳送帶

使用兩或多台機器人搭配一條傳送帶的多台機器人系統如下所示。在此系統中，第二台機器人(下游)拾取第一台機器人(上游)未能拾取的工件。

即使系統使用數台機器人，卻只使用一台攝影機(感測器)、編碼器與傳送帶。



如何使用多台機器人傳送帶

若要使用多台機器人傳送帶，應設置上游和下游傳送帶。下列為使用多台機器人傳送帶的說明。

1. 請參閱 16.11 在專案中創建傳送帶，並創建傳送帶1和傳送帶2。
(將上游端機器人設置為傳送帶1)
2. 在[編碼器]和[視覺序列]中，針對傳送帶1和2設置同樣的編號及序列。



3. 校準傳送帶1。
4. 請參閱16.13 視覺傳送帶 或16.14 感測器傳送帶 內的操作檢查，並檢查傳送帶操作。
5. 設定[下游傳送器]為「2」。



6. 校準傳送帶2。
7. 檢查傳送帶2的操作。
 - (7)-1 清除已註冊至每條傳送帶的所有佇列資料。


```
>Cnv_QueueRemove 1,all
          >Cnv_QueueRemove 2,all
```
 - (7)-2 將工件放在視覺搜尋區域。
 - (7)-3 執行程式「ScanConveyorStrobed(ScanConveyor)」並註冊佇列。

- (7)-4 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
- (7)-5 停止程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入傳送帶2的拾取區域。
- (7)-6 執行下列命令將佇列從傳送帶1移動到傳送帶2。
- ```
>Cnv_QueueMove 1,0
```
- (7)-7 拾取工件。
- ```
>Jump Cnv_Queueget (2)
```
- (7)-8 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。若機器人夾具末端未在工件的中心上方，則再次校準。
- (7)-9 移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
- (7)-10 停止跟蹤動作。
- ```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 以下為範例程式。

```
Function main
 Xqt ScanConveyorStrobed '註冊佇列的任務
 Xqt PickParts1 '使上游機器人追蹤工件(佇列)的任務
 Xqt PickParts2 '使下游機器人追蹤工件(佇列)的任務
Fend

Function ScanConveyorStrobed
 Integer i, numFound, state, trigger
 Real x, y, u
 Boolean found
 trigger = 10 '分配控制器I/O的pin10
 Off trigger '關閉攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
 Do
 '搜尋傳送帶上的工件
 VRun FindParts
 On trigger '開啟攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
 Do
 VGet FindParts.AcquireState, state
 Loop Until state = 3
 VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
 '註冊偵測到的工件至傳送帶1的佇列
 For i = 1 to numFound
 VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
 Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
 Next i
 Off Trigger '關閉攝影機觸發和編碼器門鎖I/O
 Wait 0.1
 Loop
Fend
```

```
Function PickParts1
 OnErr GoTo ErrHandler
 Integer ErrNum
 WaitParts:
 Do
 '等待直到工件(佇列)進入拾取區域
 Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
 '開始跟蹤工件
 '使用6軸機器人
 Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
 '使用SCARA機器人
 Jump Cnv_QueueGet(1)
 Wait 0.1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
 Jump P1 '移至指定位置
 '清除拾取的工件(佇列)
 Cnv_QueueRemove 1, 0
 Loop
 '移動下游端超出傳送帶1拾取區域的工件(佇列)
 '並移到傳送帶2
 ErrHandler:
 ErrNum = Err
 If ErrNum = 4406 Then
 Cnv_QueueMove 1, 0
 EResume WaitParts
 '傳送帶跟蹤動作範圍錯誤以外的錯誤發生時，
 '則顯示錯誤
 Else
 Print "Error!"
 Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err)
 Print "Line :", Erl(0)
 '發生使用者錯誤
 Error 8000
 EndIf
 Fend

Function PickParts2
 OnErr GoTo ErrHandler
 Integer ErrNum
 WaitParts:
 Do
 '等待直到工件(佇列)進入拾取區域
 Wait Cnv_QueueLen(2, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
 '開始跟蹤工件
 '使用6軸機器人
 Jump3 Cnv_QueueGet(2):Z(0):U(90):V(0):W(180)
 '使用SCARA機器人
 Jump Cnv_QueueGet(2)
```

```
Wait 0.1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
Jump P2 '移至指定位置
'清除拾取的工件(佇列)
Cnv_QueueRemove 2, 0
Loop
'將下游端超出傳送帶2拾取區域的工件(佇列)清除
'自動從以下錯誤恢復
'「指定佇列資料位於設定區域外」
ErrorHandler:
 ErrNum = Err
 If ErrNum = 4406 Then
 Cnv_QueueRemove 2, 0
 EResume WaitParts
 '發生「指定佇列資料位於設置區域外」之外的錯誤時，則顯示錯誤
 Else
 Print "Error!"
 Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err)
 Print "Line :", Erl(0)
 '發生使用者錯誤
 Error 8000
 EndIf
Fend
```

## 16.23 終止跟蹤

當機器人在跟蹤工件時，某些情況下，您可能會想終止跟蹤超出拾取區域外的工件。在此情況下，請在監控傳送帶佇列的個別任務中使用 `Cnv_AbortTrack` 命令。

```
Function MonitorDownstream
 Robot 1
 Do
 If Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0 Then
 Cnv_AbortTrack 0
 EndIf
 Wait .1
 Loop
Fend
```

## 16.24 6 軸機器人的傳送帶跟蹤

當您在傳送帶跟蹤系統中使用 6 軸機器人時，您必須設置 U、V 及 W 的值。為此，請使用 `Cnv_QueueGet` 命令。

以下顯示拾取期間機器人夾具末端朝向工件移動的範例。

```
Go Cnv_QueueGet(Conveyor number, [Index]):U(90):V(0):W(180)
```

若要使用 `Jump3` 命令，請依下列說明撰寫程式：

```
Jump3 P1,Cnv_QueueGet(1):Z(**):U(90):V(0):W(180),
 Cnv_QueueGet(1):U(90):V(0):W(180)
```



**NOTE** P1和Z(\*\*)的高度應該相同。

以下為設置Z(\*\*)高度前應注意的要點。

- 跟蹤座標的 Z 起始點位置為校準位置。
- 若要在跟蹤座標中提高 Z 的高度，請朝正向(+)進行偏移。
- 若要在跟蹤座標中降低 Z 的高度，請朝負向(-)進行偏移。
- 機器人座標 P1 可以轉換成傳送帶座標並顯示。

```
> print P1@cnv1
```

## 16.25 跟蹤模式

跟蹤模式有拾取數量－優先模式、拾取準確度－優先模式與變速傳送帶支援模式。您可透過 `Cnv_Mode` 命令選擇模式。

跟蹤模式選擇僅適用於直線傳送帶。對於環狀傳送帶，僅能使用拾取數量－優先模式。

### 拾取數量 - 優先模式

拾取數量－優先模式以縮短工件(佇列)拾取時間為優先，其次才是拾取準確度。此模式適合工件間距狹窄的傳送帶跟蹤系統。



當選擇拾取數量－優先模式時，可能會發生跟蹤延遲(機器人順著傳送帶動作方向拾取工件後端的情況)。如果發生跟蹤延遲校正，請依下列說明撰寫一個添加偏移值的程式。

```
Go Cnv_Queueget (Conveyor number, [Index])+X (**)
```

X 是傳送帶的傳送方向，\*\*是校正值單位[mm]。

如需偏移值的詳細資訊，請參閱以下手冊。

SPEL+ 語言參考手冊 Go。

### 拾取準確度 - 優先模式

拾取準確度優先模式可添加追蹤延遲校正處理。雖然會增加了拾取工件的時間，但也改善拾取準確度。此模式適用於使用小型工件的傳送帶跟蹤系統。

使用拾取準確度優先模式，建議事先執行跟蹤延遲拾取動作的確認。如需詳細資訊，請參閱下一章「拾取準確度－優先模式 跟蹤延遲取得」。

拾取準確度－優先模式應該用於 350 mm/sec 以下速度的傳送帶。



當使用 350 mm/sec 以上速度的傳送帶時，不論 `Cnv_Mode` 的設置為何，跟蹤模式都會使用拾取數量－優先模式。



機器人可能會在 `Go`、`Move` 或 `Jump3` 動作下朝向傳送帶動作方向滑動。如果發生此情形，請採取下列措施(對 `Go` 和 `Move` 動作可能無效)

- `Go` 動作：改變為 `Jump` 動作。或者降低 `Accel` 和 `Speed` 的值。
- `Move` 和 `Jump3` 動作：降低 `AccelS` 和 `SpeedS` 的值。

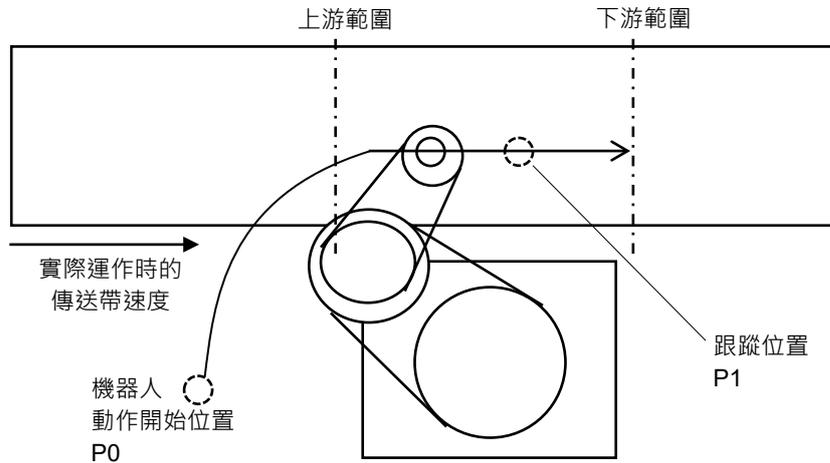
### 拾取準確度 - 優先模式 跟蹤延遲取得

於傳送帶跟蹤的準確度優先模式下，將取得機器人的跟蹤延遲並予以校正，以提高跟蹤工件的準確度。

為取得跟蹤延遲，建議於事前執行下列跟蹤延遲取得動作。如選擇不設定取得動作之所得校正值，則可能因於實際運作中進行跟蹤延遲的取得及校正，導致準確度及週期時間的惡化。

## 跟蹤延遲取得動作

進行跟蹤延遲取得動作時，機器人將如下圖所示，由動作開始位置移動至下游範圍，並取得傳送帶運送方向的校正量[mm]與校正時間[sec]。



執行以下的範例程式後，即可執行此動作。  
請於執行前進行下列設定。

- 執行傳送帶校準
- 將 Accel、Speed、Tool 等設為與實際運作時相同的設定
- 將傳送帶跟蹤動作的開始位置示教為 P0
- 示教執行動作時必要的 2 點
  - 第 1 點: 機器人動作開始位置
  - 第 2 點: 傳送帶上的跟蹤位置
- 使傳送帶以與實際運作時相同的速度進行動作。



- 取得動作將根據您所示教之跟蹤位置的傳送帶寬度方向座標與高度方向座標進行動作。請設為相近於實際運作時的設定。
- 校正值會依傳送帶速度及機器人的加速度、速度、姿勢等產生變化。變更前述設定時，建議您重新進行跟蹤延遲取得動作。
- 此程式是對虛擬佇列進行動作，故您無需使用實際工件。

```
Function Cnv_Adjust_measure
```

```

'移動至機器人動作開始位置
Motor On
Go P0

Power High
Speed 100
Accel 100, 100
Cnv_Accel 1, 2000

'傳送帶運作檢查
If Cnv_Speed(1) < 0.1 Then
 Print "傳送帶無運作"
 Exit Function
EndIf
```

```

'將虛擬工件登錄至佇列
Cnv_QueueRemove 1, All '清除佇列
Cnv_Trigger (1) '將傳送帶脈衝門鎖
Cnv_QueueAdd 1, XY(0, CY(P1@Cnv(1)), CZ(P1@Cnv(1)),
CU(P1@Cnv(1)), 0, 0) /CNV(1) '以P1為基準，將虛擬工件登錄至佇列

Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0 '等待至
佇列進入拾取區域
Cnv_Adjust 1, On '將校正取得動作的旗標設為On

'執行動作
Go Cnv_QueueGet(1,0) '為SCARA機器人時
'Go Cnv_Queueget(1,0):U(90):V(0):W(180) '為6軸機器人時

Do
 Wait 0.02
Loop Until (CX(RealPos@CNV(1)) >= Cnv_Downstream(1)) '
等待至到達下游範圍

Go here '機器人停止
Cnv_QueueRemove 1, All '佇列初始化
Cnv_Adjust 1, Off '將校正取得動作的旗標設為Off
motor off

'輸出取得之校正值結果
If Cnv_AdjustGet(1, 0) = 2 then
 Print "無法正確取得校正值"
Else
 Print "動作結果=", Cnv_AdjustGet(1, 0)
 Print "校正量 =", Cnv_AdjustGet(1, 1)
 Print "校正時間=", Cnv_AdjustGet(1, 2)

EndIf
Fend

```



校正值將於控制器斷電時重置。請將取得之校正值設定於使用程式中的 **Cnv\_AdjustSet**。如欲記錄取得之校正值，請新增下列程式，即可將其保存至 **Project** 資料夾內的檔案。

```

Integer fileNum; String filename$
fileNum = FreeFile
filename$ = "檔案名稱"
AOpen filename$ As #fileNum
Print #fileNum,Cnv_AdjustGet(1,1),",",Cnv_AdjustGet(1,2)
Close #fileNum

```



若動作結果不為 1，可能為機器人無法於拾取區域內追上工件所致。請檢查 **Accel** 及 **Speed** 的設定值、上下游範圍的設定、動作開始位置、傳送帶速度。

### 變速傳送帶支援模式

變速傳送帶支援模式新增校正處理功能的模式，可校正機器人對傳送帶速度變化產生的跟蹤延遲。

適用於需在接觸工件並進行作業時，停止及繼續運作傳送帶的傳送帶系統。例如可應用在鎖緊螺絲等用途。

若需在變速傳送帶支援模式下停止及繼續運作傳送帶，建議事先執行傳送帶追蹤後的加速度和減速度極限值的設置，並決定校正值的動作。如需詳細資訊，請確認下一節「變速傳送帶支援模式 校正值設定」。



若停止傳送帶時或停止中進行下列處理，傳送帶跟蹤將會結束，無法繼續執行。

- 打開連接至控制器的安全門
- 按下連接至控制器的緊急停止按鈕
- 按下暫停按鈕或執行 **Pause** 命令

## 變速傳送帶支援模式 設定校正值與加速度、減速度極限

機器人對傳送帶速度變化產生的跟蹤延遲，將會因傳送帶速度、傳送帶加減速度、使用機器人機種、Inertia 設定、Weight 設定等而異。

因此，必須依使用環境設定校正值與傳送帶追蹤後的加速度和減速度極限值。

此外，要改善機器人的跟蹤延遲，必須調整校正值，並設定適當值。

以 Cnv\_PosErr 函數取得機器人的跟蹤延遲量，並以 Cnv\_PosErrOffset 設定校正值，Cnv\_AccelLim 設定傳送帶追蹤後的加速度和減速度極限值。



調整校正值時，請將 Cnv\_Fine 的設定值設為 0。若為 0 以外的值，Cnv\_PosErr 函數將無法取得正確的跟蹤延遲量。

在拾取數量－優先模式與拾取準確度－優先模式下，無法取得及設定校正值。

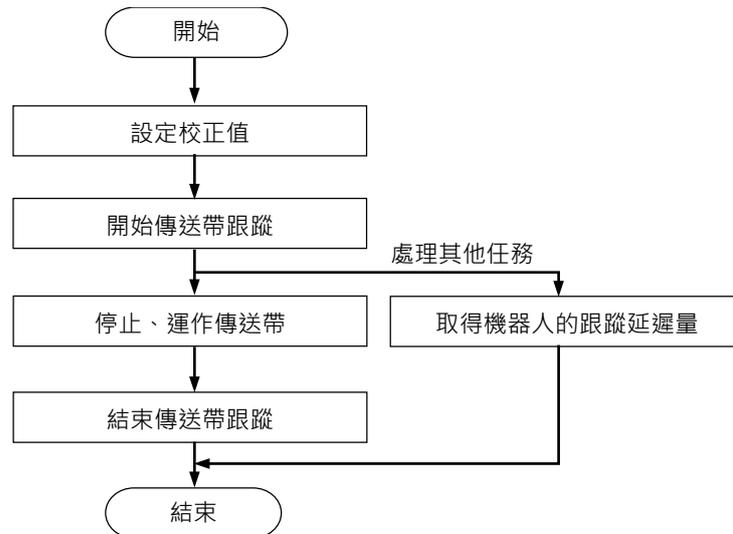
關於取得校正值，請確認「拾取準確度－優先模式 取得跟蹤延遲」的設定。關於運作程式，請使用後述的範例程式。

關於停止及運作傳送帶等時的傳送帶加速度、減速度，請將極限設定為較其更大的數值。設定值的標準約為傳送帶加速度、減速度的 2 倍左右。

過度提高極限時，會因為傳送帶的速度不均與雜訊等使得機器人的動作產生振動。此外，過度調低極限時，即使停止傳送帶，機器人也有可能不會停止追蹤，使得機器人往動作區域外作動。此時請設定追蹤停止線，或使用程式在下游極限停止追蹤。

設定加速度和減速度極限值後，依照下列步驟設定校正值，並取得機器人的跟蹤延遲量。

變更校正值並重複執行數次，以求得適當的校正值。



```

Integer fileNum '宣告檔案編號
Function Cnv_PosErr_measure
 Motor On
 Go P0 '移動至機器人動作開始位置
 Power High
 Speed 100
 Accel 100, 100
 Cnv_Accel 1, 2000
 Cnv_Fine 1,0 'Fine設定
 Cnv_Mode 1,2 '變速傳送帶支援模式
 Cnv_PosErrOffset 1,10 '設定校正值
 '傳送帶運作檢查
 If Cnv_Speed(1) < 0.1 Then
 Print"傳送帶未運作"
 Exit Function
 EndIf

 '將虛擬工件註冊至佇列
 Cnv_QueueRemove 1, All '清除佇列
 Cnv_Trigger (1) '將傳送帶脈衝門鎖
 Cnv_QueueAdd 1, XY(0, CY(P1@Cnv(1)), CZ(P1@Cnv(1)),
 CU(P1@Cnv(1)), 0, 0) /CNV(1)'根據P1將虛擬工件註冊至佇列

 Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
 '等待直到佇列進入拾取區域內
 Xqt CnvPosErrTest '在其他任務開始取得校正值

 '執行動作
 Go Cnv_QueueGet(1,0) '使用SCARA機器人時
 'Go Cnv_Queueget(1,0):U(90):V(0):W(180) '使用6軸機器人時

 Do
 Wait 0.02
 Loop Until (CX(RealPos@CNV(1)) >= Cnv_Downstream(1))
 '等待直到抵達下游範圍
 Go here '機器人停止
 Cnv_QueueRemove 1, All '初始化佇列
 Wait 0.5
 Quit CnvPosErrTest '結束取得校正值
 motor off

Fend

Function CnvPosErrTest
 fileNum = FreeFile '取得檔案編號
 WOpen "poserr.csv" As #fileNum 'csv檔案名稱
 Print #fileNum, "Time[sec],Cnv_PosErr[mm],Cnv_Speed[mm/s]"
 TmReset 0
 Do
 Print #fileNum, Tmr(0), ",", Cnv_PosErr(1), ",",
 Cnv_Speed(1)
 Wait 0.01
 Loop
Fend

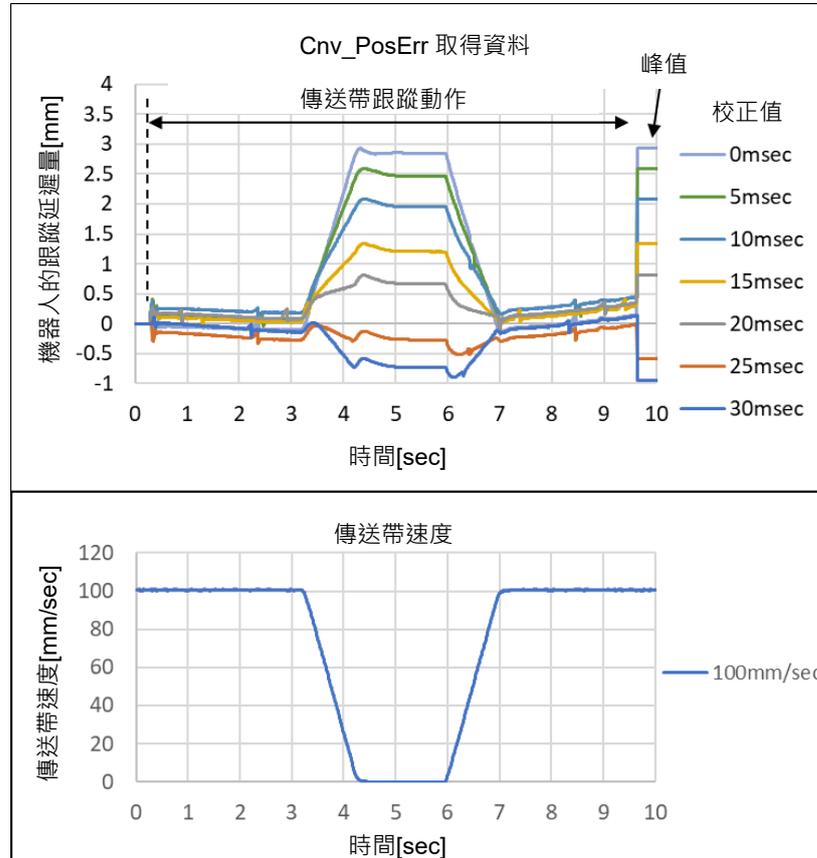
```

在 EPSON RC+7.0 的專案資料夾中創建「poserr csv」。請在電子表格軟體中開啟檔案，並創建折線圖或散佈圖。

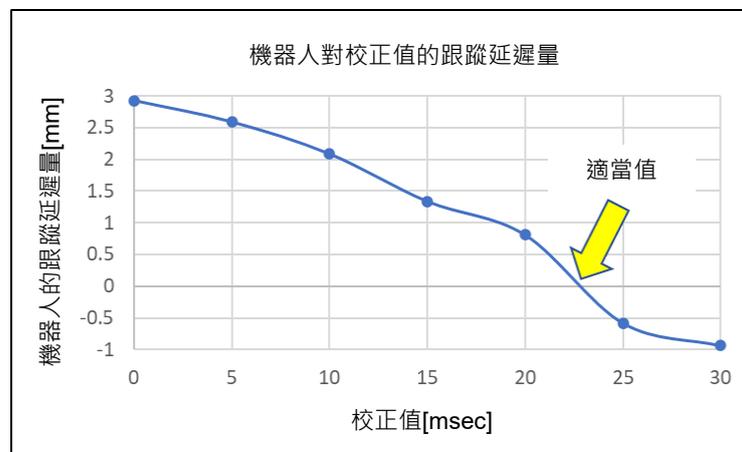
變更校正值並多次取得資料，即可創建如下所示的圖表。

傳送帶跟蹤動作後的 Cnv\_PosErr 函數之回傳值，將為傳送帶跟蹤動作中取得的 Cnv\_PosErr 峰值。在創建圖表時，此峰值相當實用。

若跟蹤延遲為正，表示機器人比工件更過度進入下游範圍。



藉由繪製相對於校正值的機器人跟蹤延遲，即可設定適當的校正值。



請依照上圖的結果，將如下列所示的校正值設定新增至傳送帶跟蹤程式。

Cnv\_PosErrOffset 1, 22.7 '校正值'



- 此步驟中使用的校正值是參考值。請注意，根據設定的校正值和執行環境不同，作業可能不會成功，或是動作可能會產生振動。
- 如果機器人動作異常，請立即按下緊急停止按鈕。

## 16.26 如何縮短拾取週期時間

下列兩種方式可縮短拾取週期時間。

- 使用 Arch 命令
- 使用 Cnv\_Accel 命令



NOTE

以下為使用Cnv\_Accel命令時應注意的要點。

- Cnv\_Accel 最大值為 5000 mm/sec<sup>2</sup>。
- 如果 Cnv\_Accel 設置值為 0 或超過 5001，將會設置預設值(2000 mm/sec<sup>2</sup>)。
- 如果發生加速錯誤，即無法指定更大的 Cnv\_Accel 值。請降低 Cnv\_Accel 值，或降低 Accel 或 AccelS。
- 當 Cnv\_Accel 用於拾取準確度－優先模式時，在 Z 軸向下動作後，機器人可能會朝向傳送帶動作方向滑動。

## 16.27 機器人姿勢

不論傳送帶跟蹤校準時的姿勢為何，跟蹤動作期間的機器人姿勢永遠是預設姿勢。若要指定跟蹤姿勢，請依下列說明撰寫程式。

範例：以左邊手臂位置跟蹤工件

```
jump Cnv_Queueget(Conveyor number, [Index])/L
```



NOTE

在跟蹤動作期間，無法使用奇點避開函數。因此，請正確設置機器人和傳送帶的位置，避免機器人通過奇點。

## 16.28 跟蹤終止線

跟蹤終止線在下列情況下，跟蹤終止線會取消或終止機器人的跟蹤動作：

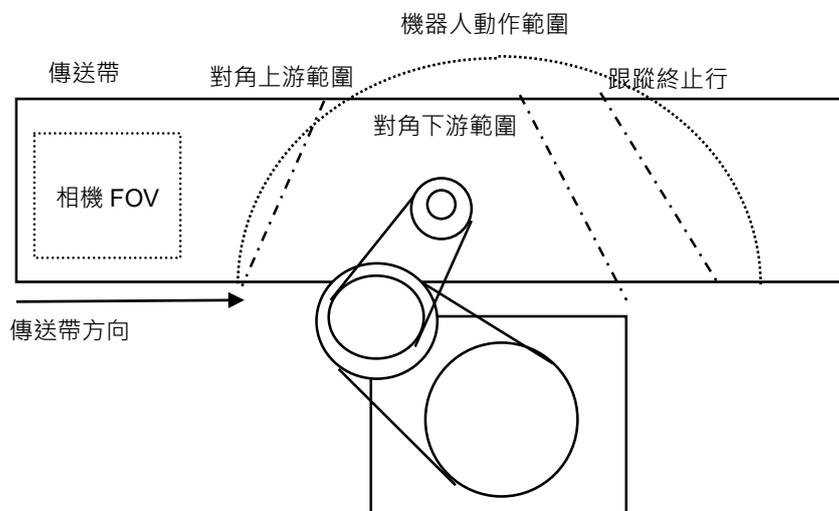
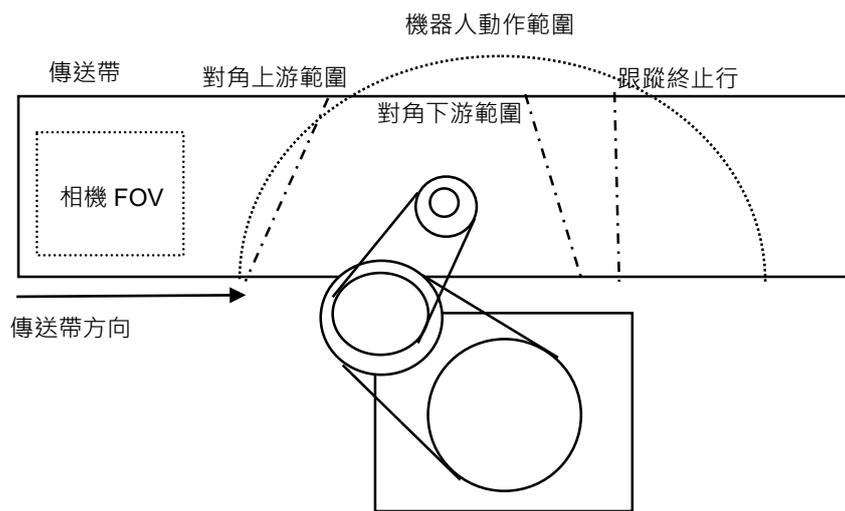
- 在機器人開始追蹤前，預測機器人會在超出跟蹤終止線的範圍拾取工件時，取消機器人動作。
- 在機器人進行跟蹤動作時，工件越過跟蹤終止線時，終止機器人動作。此時，能夠檢測Z軸是否下降到拾取位置，並為確保安全，沿高度向上升起。上升高度可以指定任意值。



設置跟蹤終止線可以防止在傳送帶跟蹤期間，出現超出動作範圍的錯誤。

即使已設定跟蹤終止行，發生錯誤(例如超出動作範圍錯誤)時，減速工程中可能到達機器人的動作範圍。應將終止行設定在目前位置的更上游的位置。

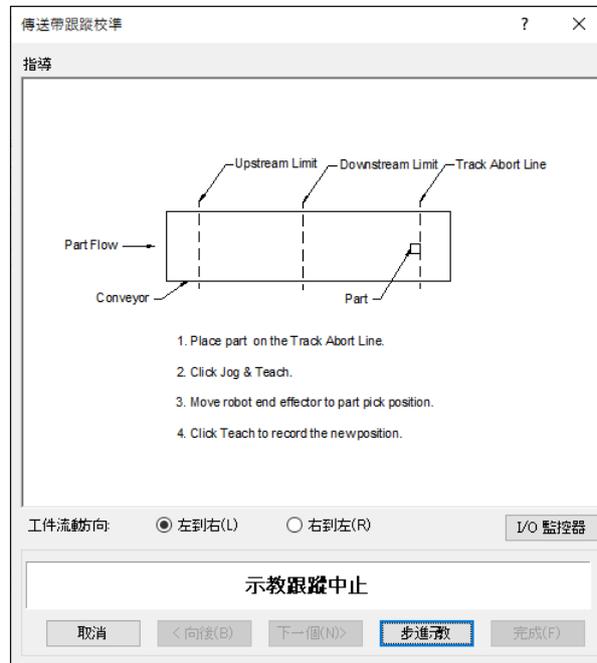
環狀傳送帶不支援設置跟蹤終止線。



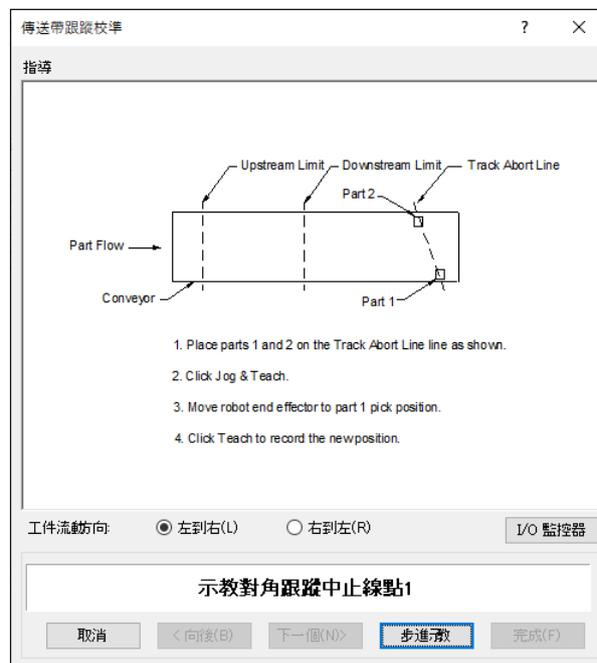
### 如何設定跟蹤終止線

按照以下方式設定跟蹤終止線。

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇要設定的傳送帶。
3. 選擇[跟蹤中止線]。
4. 核取[啟用跟蹤中止線]核取方塊。
  - 4-1. 點擊<步進示教>。即會顯示 螢幕。



- 4-2. 若要啟用對角跟蹤終止線，則核取[對角跟蹤中止線]核取方塊。點擊<示教>。即會顯示 螢幕。



5. 根據螢幕提示設置。

### 如何設定 Z 軸上升高度

跟蹤終止期間預設的上升高度為 10mm，可按照以下步驟改變設定。

1. 選擇[工具]-[傳送帶]。
2. 選擇要設定的傳送帶。
3. 選擇[跟蹤中止線]。
4. 設定上升高度，然後點擊<應用>。



若在手部上升時發生超出動作範圍錯誤，請降低上升高度。

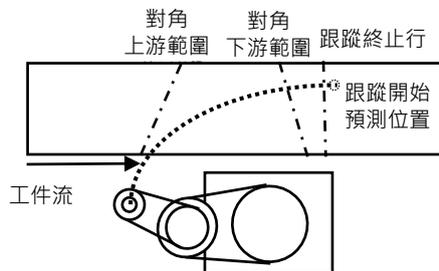
### 如何檢查跟蹤終止行

可於 Cnv\_Flag 函數確認其對跟蹤終止行的跟蹤狀態。

Cnv\_Flag 的傳回值以「0」為正常狀態，若為「0 以外」則表示跟蹤動作已取消或終止。如數值為「0 以外」，請進行下列調整。

如傳回值為 1:

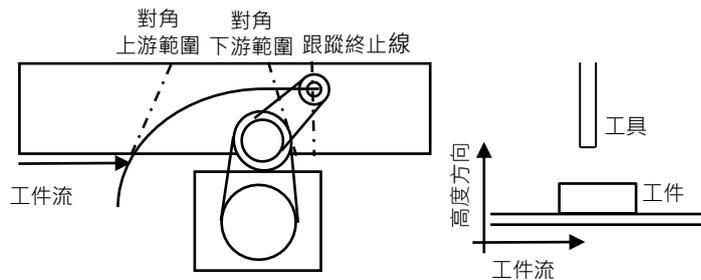
因跟蹤開始前已預測工件會超出終止行，故跟蹤動作已取消。



可能因下游範圍位置的設定，導致動作開始發生延遲所致。請將下游範圍由目前位置設定得更接近上游端處。

如傳回值為 2:

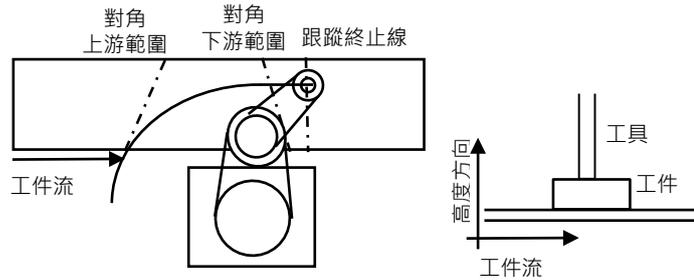
因跟蹤動作中(執行拾取前)超出終止行，故跟蹤動作已終止。



可能為下游範圍位置或機器人的等待位置不正確，導致動作開始或結束發生延遲所致。請將下游範圍由目前位置設定得更接近上游端處，或將機器人的等待位置調整至更接近下游範圍。

如傳回值為 3:

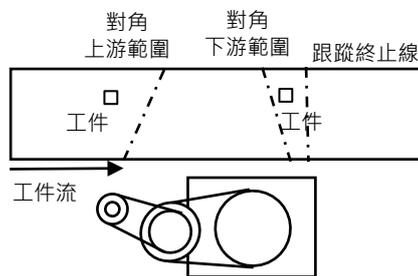
因跟蹤動作中(執行拾取中)超出終止行，故跟蹤動作已終止。



可能為下游範圍位置及機器人的等待位置，或拾取時間不正確，導致動作開始及結束發生延遲所致。請將下游範圍由目前位置設定得更接近上游端處，或將機器人的等待位置調整至更接近下游範圍，或是縮短工件的拾取時間。

如傳回值為 4:

因執行動作命令時工件位於拾取區域外，故動作執行已取消。



請參考範例程式，將設定改為等待至工件超出上游範圍為止。

此外，若進行上述處理後仍發生同樣情形，原因可能為移動的工件數已超出機器人能力，造成工件超出下游範圍所致。請進行下列調整。

- 減少工件數
- 使用 `Cnv_Accel` 調高加速度
- 設定下游傳送帶



若跟蹤動作遭到取消或終止，程式會直接執行下一個指令。

## 程式

若已設定跟蹤終止行，將不會發生4406錯誤。若設定了跟蹤終止線，請使用以下程式中的Cnv\_Flag。若未使用終止行，請勿使用此程式。



在程式1設定下游範圍後，若Cnv\_Flag未傳回2或3，請使用程式2。



使用程式1時，即使下游設定不適當，機器人也會在不發生錯誤的情況下運作，因為機器人會終止跟蹤動作。然而，終止跟蹤會增加週期時間。建議在使用程式1時調整下游終止行。

## 程式 1

```
Function RB1
 '移至等待位置 P0
 Jump P0
 Do
 '等待工作超過上游範圍
 Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
 Jump Cnv_QueueGet(1) '執行傳送帶跟蹤動作命令

 '正常狀態下執行拾取
 If Cnv_Flag(1) = 0 Then
 On Vacuum1 '吸取工件
 Wait 0.1

 '由於在拾取期間工件超過跟蹤終止線，故終止跟蹤時，釋放拾取失敗的工件
 If Cnv_Flag(1) = 3 Then
 Jump P2 '移至此位置並釋放拾取失敗的工件
 Off Vacuum1 '釋放工件
 Wait 0.1
 Jump P0 '移至等待位置 P0

 '拾取工件然後移動到釋放位置 P1
 Else
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除拾取的佇列
 Jump P1 '移至此位置並釋放工件
 Off Vacuum1 '釋放工件
 Wait 0.1
 EndIf

 '預測會在超出跟蹤終止線的範圍並取消跟蹤動作時，清除佇列
 ElseIf Cnv_Flag(1) = 1 Then
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除佇列資料

 '執行動作命令時由於工件越過跟蹤終止線並取消跟蹤動作時，清除佇列

 ElseIf Cnv_Flag(1) = 4 Then
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除佇列資料

 '由於工件在跟蹤期間超過跟蹤終止線並終止跟蹤動作時，清除佇列
 ElseIf Cnv_Flag(1) = 2 Then
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除佇列資料
 Jump P0 '移至等待位置 P0
 EndIf
 Loop
 Fend
```

## 程式 2

Function RB1

```
'移至等待位置 P0
Jump P0
Do
 '等待工作超過上游範圍
 Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
 Jump Cnv_QueueGet(1) '開始跟蹤

 '正常狀態下執行拾取
 If Cnv_Flag(1) = 0 Then
 On Vacuum1 '真空開啟
 Wait 0.1
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除拾取的佇列
 Jump P1 '移至此位置並釋放工件
 Off Vacuum1 '釋放工件
 Wait 0.1

 '預測會在超出跟蹤終止線的範圍並取消跟蹤動作時，清除佇列
 ElseIf Cnv_Flag(1) = 1 Then
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除佇列資料

 '執行動作命令時由於工件越過跟蹤終止線並取消跟蹤動作時，清除佇列
 ElseIf Cnv_Flag(1) = 4 Then
 Cnv_QueueRemove 1, 0 '刪除佇列資料
 EndIf
Loop
Fend
```

## 16.29 傳送帶跟蹤的準確度改善提示

### 16.29.1 概述

本節從傳送帶跟蹤的觀點，對機器人透過視覺系統偵測及處理工件的效能提出一些建議。

準確度改善過程

按照以下步驟準備傳送帶跟蹤。

1. 系統建置
2. 視覺校準
3. 傳送帶校準
4. 檢查工件的偵測準確度和偵測率
5. 檢查工件的處理準確度

必須完成每個步驟的準備與調整，才能改善處理準確度。以下幾節說明各步驟的準確度改善提示。

後續說明係以 SCARA 機器人為範例。請注意，這些提示適用於 SCARA 和 6 軸機器人。

### 16.29.2 系統建置提示

工具設定

為了精準地拾取，機器的夾具末端必須使用工具(例如隨附的真空墊)正確拾取工件。

若要使用工具準確地拾取工件，必須先在 [工具] 頁設定工具。

工具的離心率會造成固定拾取位差。務必設定工具設定值。

此外，按照工具設定值所做的調整無法有效應用於不正確的工具，例如真空墊因橡皮劣化而不規則地扭曲。務必使用正確的工具。

NOTE



有關工具設定的詳細資訊，請參閱 5.12.1 [機器人管理器] (工具 功能表)-[工具] 頁面

NOTE



有關工具編號的詳細資訊，請參閱 5.12.1 [機器人管理器] (工具 功能表)-[步進示教] 頁面

NOTE

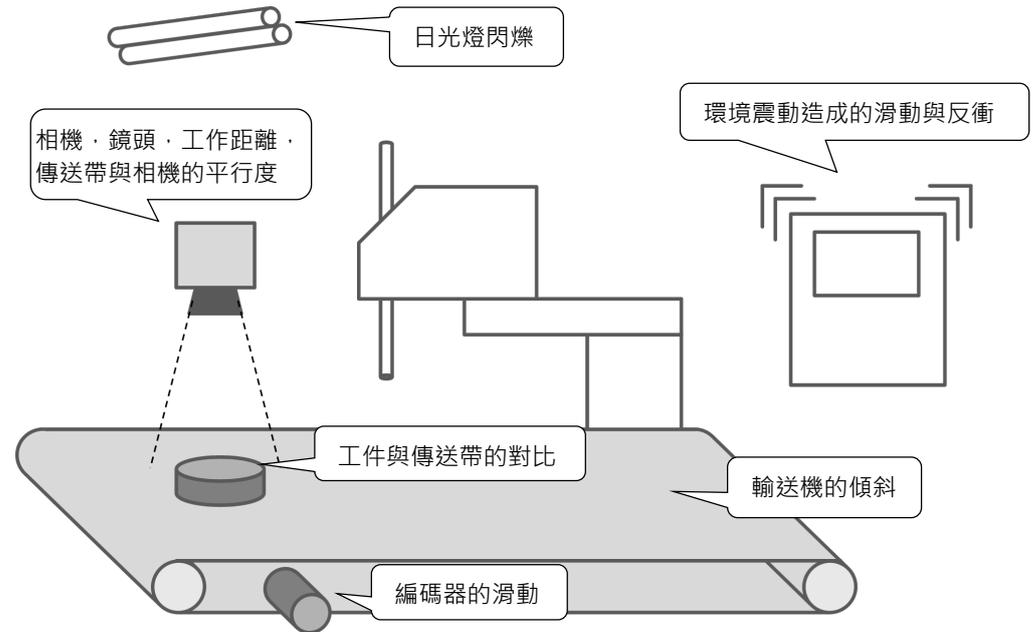


調整工具後，請檢查操作，確定校準結果正確無誤。

### 安裝與環境

為了準確地拾取，攝影機和傳送帶應安裝在正確的環境並進行正確校準。

安裝系統時應注意以下要點。



### 傳送帶系統的安裝要點

- 使用正確的攝影機和鏡頭。正確設定工件距離(鏡頭至物件的距離)。另外還應注意攝影機與傳送帶之間的平行度，以免造成視野(FOV)失真。
- 注意臥式傳送帶的水平度，確保與機器人和傳送帶座標系統的位置相符。若使用傾斜式傳送帶，應正確校準斜率。
- 若編碼器滑脫，將無法正確計算傳送帶移動的脈衝數。
- 若工件與傳送帶的對比偏低，將難以偵測工件的外緣。
- 環境震動和衝擊源可能造成攝影機、傳送帶及工件滑動或反衝，甚至可能影響準確度。
- 一般日光燈會週期性地閃爍，可能會影響工件偵測。請考慮使用影像處理專用的日光燈，或使用 LED 照明系統。

#### NOTE



選擇及安裝正確的攝影機與鏡頭，確保工件偵測符合拾取準確度需求。所需的工件偵測準確度應比所需的拾取準確度高三倍。如需有關修訂 FOV 以改善準確度的詳細資訊，請參閱 16.29.3 視覺校準提示 - 攝影機視野。

## 16.29.3 視覺校準提示

## 攝影機視野

大視野會增加 mm/像素(1 個像素的長度)值，減少工件的偵測準確度。

若以下校準結果值不符合所需的準確度，請考慮採用以下方法。

XmmPerPixel(1 個像素 X mm)，

YmmPerPixel(1 個像素 Y mm)

- 重新安裝攝影機和工件以縮短工作距離(鏡頭到物件的距離)
- 使用高解析度攝影機
- 使用高解析度鏡頭(例如我們的百萬像素鏡頭)或長焦距鏡頭。



如需有關視覺校準的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Software 7. 視覺校準

## 視野的偏差與傾斜

若校準結果顯示的錯誤(偏差)或傾斜值超過「1」，則可視為未正確完成校準。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide Software 7.5.7 Calibration Complete Dialog Box

| 校準完成                                                   |                                     | ? X                               |                                     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 先前的值                                                   |                                     |                                   |                                     |
| X mm每圖元:                                               | <input type="text"/>                | X mm每圖元:                          | <input type="text"/>                |
| 最大X錯誤:                                                 | <input type="text"/>                | 最大Y錯誤:                            | <input type="text"/>                |
| 平均X錯誤:                                                 | <input type="text"/>                | 平均Y錯誤:                            | <input type="text"/>                |
| X傾斜:                                                   | <input type="text"/>                | Y傾斜:                              | <input type="text"/>                |
| 視野範圍: <input type="text"/>                             |                                     |                                   |                                     |
| 新建值                                                    |                                     |                                   |                                     |
| X mm每圖元:                                               | <input type="text" value="0.1545"/> | X mm每圖元:                          | <input type="text" value="0.1551"/> |
| 最大X錯誤:                                                 | <input type="text" value="0.0686"/> | 最大Y錯誤:                            | <input type="text" value="0.0660"/> |
| 平均X錯誤:                                                 | <input type="text" value="0.0000"/> | 平均Y錯誤:                            | <input type="text" value="0.0000"/> |
| X傾斜:                                                   | <input type="text" value="0.92"/>   | Y傾斜:                              | <input type="text" value="-0.35"/>  |
| 視野範圍: <input type="text" value="98.91 mm X 74.47 mm"/> |                                     |                                   |                                     |
| <input type="button" value="確定"/>                      |                                     | <input type="button" value="取消"/> |                                     |

對話方塊顯示校準結果

### 參考點偵測

進行視覺校準時，請使用正確的參考點與視覺物件；例如用正圓為參考點，並用 Blob 物件偵測該參考點。此外，應使用針對工件調整的攝影機「光圈」與「焦距」進行校準。

- 攝影機的光圈不可調整得太亮或太暗，如此才能偵測工件的邊緣與記號。
- 調整焦距至清晰看見工件的程度。模糊的影像會影響偵測率與準確度。

NOTE  
☞

若工件較厚且將焦距對準傳送帶時頂面無法進入焦距，請將焦距對準頂面，並將參考點設定在相同的高度，然後進行校準。

NOTE  
☞

如需有關參考點的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Software 7.3 參考點及攝影機點

如需有關視覺物件的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Software 6. Vision 物件

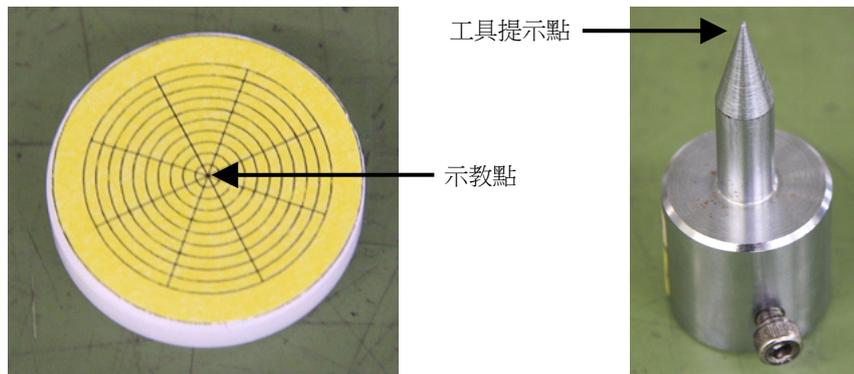
### 16.29.4 傳送帶校準提示

#### 工件與工具

為了準確地拾取，必須在傳送帶校準時進行正確示教。若要將夾具末端中心點移至攝影機所偵測工件的特徵點(例如中心點)，建議使用下述工件和工具(範例)。

工件：容易找到示教點

工具：容易找到提示點(務必設定工具設定值)。



用於傳送帶校準的工件與工具範例

NOTE  
☞

將 Corr 或 Geom 物件的機型原點與示教點重疊執行型號示教，並正確調整攝影機和傳送帶座標系統的位置。若示教點為工件(正圓或正方)的平衡中心，可 Blob 物件為準偵測中心點，並以其為機型原點。

#### Z 值調整

用於傳送帶校準的工件在高度上可能和用於實際工件處理的高度不同。更換工具和工件後調整 Z 值可避免發生 Z 軸偏移相關錯誤。

在以下情況可以有效調整 Z 值。

- 工具無法到達和拾取工件。(Z 軸偏移過大)
- 機器人接到工件，造成工件損壞。(Z 軸偏移過小)

如上述情況，可能不需要全部重新進行傳送帶校準程序。若拾取高度有問題，請先調整 Z 值。

NOTE  
☞

如需有關 Z 值調整的詳細資訊，請參閱 16.16 調整 Z 值。

## 16.29.5 工件偵測故障排除

## 示教拾取位置

為了準確地拾取，應正確偵測工件的拾取位置，並以其作為機型原點。對於處理工件時因拾取位置和機型原點之間的距離而產生的固定拾取位差，可採用以下方法進行補償。

- 將 **Corr** 或 **Geom** 物件的機型原點與示教點重疊執行型號示教，並將 **CameraX** 和 **CameraY** 設定為拾取位置。
- 將平衡點設定為拾取位置時，以 **Blob** 物件為準偵測該點並以其作為機型原點，然後將 **CameraX** 和 **CameraY** 設定為拾取點。

## NOTE



**CameraX**：所偵測的工件位置在攝影機座標系統上的 X 座標

**CameraY**：所偵測的工件位置在攝影機座標系統上的 Y 座標

## NOTE



如需有關視覺物件的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Software 6. Vision 物件

## 無法偵測到搜尋區域內的工件

若無法偵測到搜尋區域內的工件並且發生影像處理錯誤，則可調整視覺屬性進行改正。參閱以下要點。

- 調整攝影機的曝光時間  
長曝光時間會使移動中的工件影像變模糊，進而影響工件的偵測。  
使用 **ExposureTime** 屬性縮短曝光時間。
- 調整清晰度計算值  
若工件偵測率不穩定，可調整視覺物件的 **Accept** 屬性改善穩定性。

## NOTE



如需有關視覺屬性的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Properties and Results Reference

## 工件偵測未達到所需的準確度

若工件偵測不達到所需的準確度，可調整視覺屬性進行改善。參閱以下要點。

- 調整攝影機的曝光時間  
長曝光時間會使移動中的工件影像變模糊，進而影響工件的偵測。  
使用 **ExposureTime** 屬性縮短曝光時間。
- 調整攝影機的視野  
寬視野會增加像素的單位長度，減少偵測準確度。  
核取 **XmmPerPixel** 和 **YmmPerPixel** 值。

## NOTE



範例：若在 100 mm/sec 的傳送帶速度下可接受大約 0.5 mm 的影像模糊度，則將曝光時間設定為 5 msec。

## NOTE

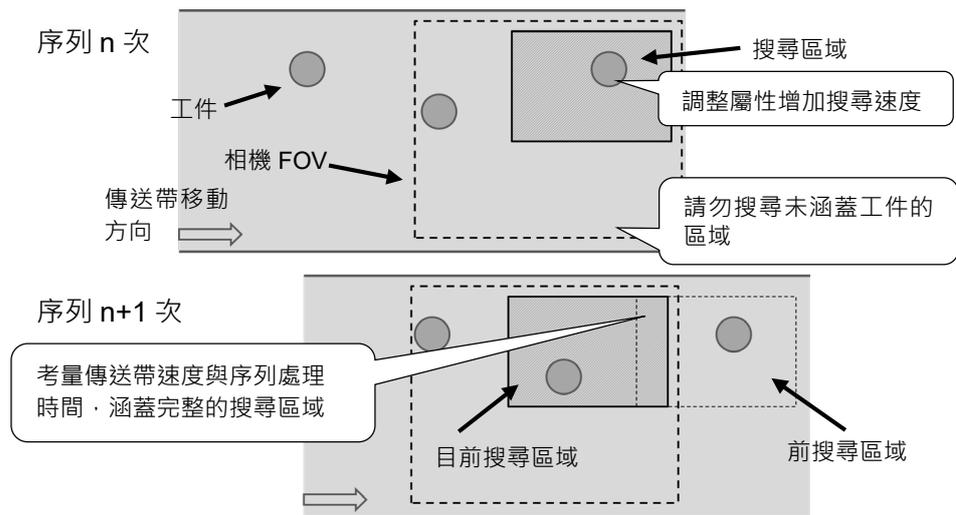


如需有關視覺屬性的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 7.0 Properties and Results Reference

## 無法及時完成影像處理

若無法及時完成影像處理，可調整搜尋區域和視覺屬性進行改善。參閱以下要點。



## 無法及時完成影像處理的提示

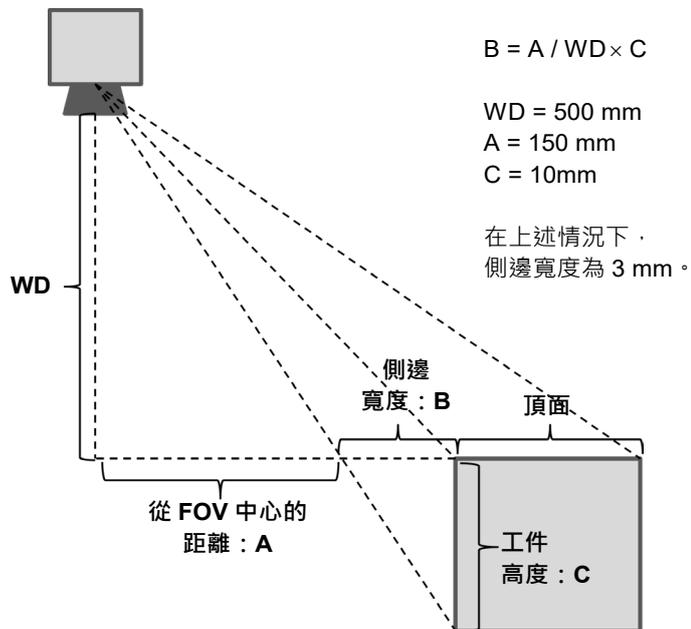
- 調整物件的搜尋視窗  
大搜尋視窗會增加執行視覺物件的時間。去除未涵蓋工件的區域，盡可能縮小搜尋視窗。
- 調整要偵測的物件數目  
若一次只偵測一個物件，將 `NumberToFind` 屬性設定為「1」可縮短執行時間。
- 調整預期的比例範圍  
若工件大小的變化不大，可將 `ScaleEnable` 屬性設定為「False」。若變化性小，請盡可能縮小 `ScaleFactorMax` 和 `ScaleFactorMin` 屬性的範圍。
- 調整角度偵測範圍  
若工件間的角度變化不大，可將 `AngleEnable` 屬性設定為「False」。若變化性小，請盡可能縮小 `AngleRange` 屬性的範圍。
- 調整超時期間  
若影像處理時間認定為逾越超時期間，則終止處理。若影像處理時間有所改變，可縮短 `Timeout` 屬性改善偵測率和執行時間。



如需有關視覺屬性的詳細資訊，請參閱以下手冊  
Vision Guide 7.0 Properties and Results Reference

使用厚工件

若工件較厚，攝影機的視野會涵蓋工件的側邊(如下圖所示)。若工件的頂面和側邊顏色類似，這兩個面會當作工件的單一頂面偵測。請注意此影響，特別是在使用厚工件時。



偵測工件側邊所造成的影響

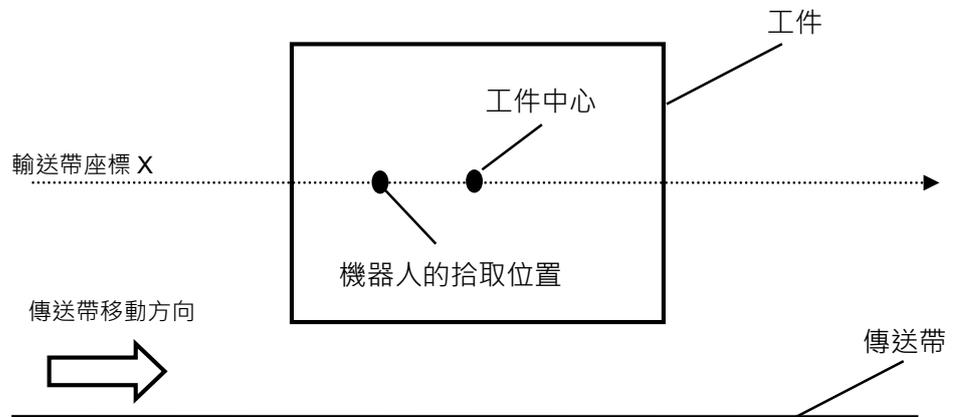


可增加工作距離，或改用長焦距短視角鏡頭減少此影響。

## 16.29.6 偏移

## 拾取移動中的工件

若選擇「拾取準確度—優先模式」並將其用於跟蹤模式，機器人的拾取位置可能會偏離工件的中心點(如下圖所示)。此位差是因為視覺系統校準、工具校準和跟蹤準確度發生錯誤所造成。



以下是解決此問題的方法。

1. 以將近 0 度的角度送入工件，然後拾取工件。
2. 測量工件中心點和機器人拾取位置間的距離。
3. 重複步驟 1 和 2 五次，然後計算平均值。
4. 如下所示，將步驟 3 算出的平均值設定至程式。  

```
Jump Cnv_QueGet (1) +X (**)
```
5. 以將近 90 度的角度送入工件，然後拾取工件。
6. 若距離過大，請微調步驟(4)設定的值。
7. 以將近 0 度的角度送入工件，然後拾取工件。
8. 若距離過大，請微調步驟(6)設定的值。
9. 重複步驟 6 到 8，直到得到穩定的系統準確度。



NOTE

若傳送帶的速度為 200 mm/sec，工件中心點和機器人拾取位置間的距離不可小於 $\pm 1$  mm。

若傳送帶的速度高於 200 mm/sec，距離會增加。

若傳送帶的速度低於 200 mm/sec，距離會減少。

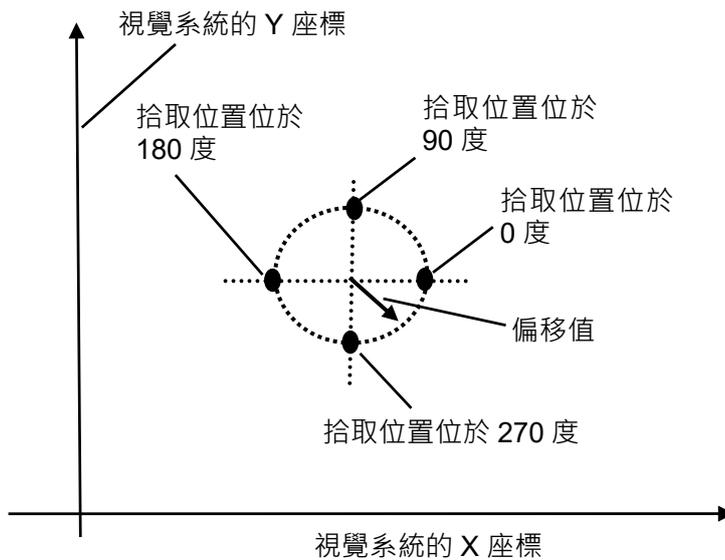


NOTE

若可使用視覺系統測量工件中心點和機器人拾取位置間的距離，則依以下步驟補償「Offset」。

1. 以將近 0 度的角度送入工件，然後拾取工件。
2. 為拾取的工件建立影像，並記錄 X 和 Y 座標值。
3. 重複步驟 1 和 2 五次，然後計算平均值。

4. 以將近 90 度的角度送入工件，然後拾取工件。
5. 為拾取的工件建立影像，並記錄 X 和 Y 座標值。
6. 重複步驟 5 和 6 五次，然後計算平均值。
7. 以將近 180 度的角度送入工件，然後拾取工件。
8. 用攝影機為拾取的工件建立影像，並記錄 X 和 Y 座標值。
9. 重複步驟 7 和 8 五次，然後計算平均值。
10. 以將近 270 度的角度送入工件，然後拾取工件。
11. 用攝影機為拾取的工件建立影像，並記錄 X 和 Y 座標值。
12. 重複步驟 11 和 12 五次，然後計算平均值。
13. 依下圖所示繪製步驟 3、6、9 和 12 中的值，然後計算偏移值。



14. 如下所示，將偏移值設定至程式。

```
Jump Cnv_QueueGet(1) +X(offset)
```



如果「offset」設定為負值，則在執行以下程式時可能會出現錯誤 4406。

```
Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
Jump Cnv_QueueGet(1) -X(offset)
```

執行以下任何操作，可以避免此錯誤。

- 設定 **Jump** 命令之前的等待時間。
- 登錄佇列時設定「Offset」，執行 **Jump** 命令時不登錄。

## 16.30 傳送帶上的點膠應用

### 16.30.1 概述

傳動帶跟蹤支援 CP 動作命令和路徑動作，可用於點膠應用。請使用 EPSON RC+ 7.0 軟體 Ver.7.5.3 或更高版本。

支援的動作命令如下。

- Move : 直線動作
- Arc : XY 平面弧形動作
- Arc3 : 3D 弧形動作
- CVMove : 自由曲線動作

CP 動作和路徑動作可以在跟蹤工件的狀態下執行。請使用 AccelS 和 SpeedS 設定 CP 動作和路徑動作的點膠速度。

設定點膠速度

SpeedS 50 '點膠速度 50mm/s

AccelS 1000 1000



要以恆定速度進行點膠，請追加預備動作，使其達到點膠速度。也可以使用類比 I/O 電路板 (選配件)，根據機器人速度調整點膠量。

## 16.30.2 設置目標坐標

在傳送帶跟蹤種執行 CP 動作和路徑動作時，使用點或視覺系統檢測出的傳動帶佇列資料指定目標座標。

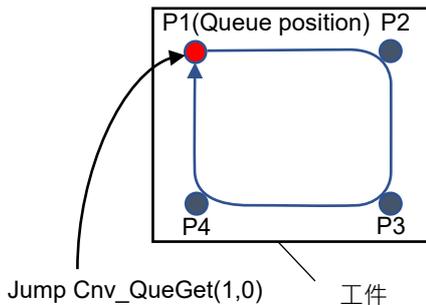
## 使用點

使用在傳送帶上的工件，對點膠路徑上的點進行示教。示教時請勿移動傳送帶。

在 CP 動作和路徑動作指定點之間的坐標差。如果工件的角度與示教時的角度不同，請計算角度差並指定坐標。

以下是使用 CP 動作和路徑動作，沿著長方形軌跡運動的範例程式。

按照 P1, P2, P3, P4, P1 的順序點膠。



'將點坐標轉換成傳送帶坐標 (使用傳送帶 1)

```
P101 = P1 @CNV1; P102 = P2 @CNV1
P103 = P3 @CNV1; P104 = P4 @CNV1
```

```
Jump Cnv_QueueGet (1,0) '跟蹤佇列註冊位置
Move Cnv_QueueGet (1,0)+X(CX(P102)-CX(P101))+Y(CY(P102)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet (1,0)+X(CX(P103)-CX(P101))+Y(CY(P103)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet (1,0)+X(CX(P104)-CX(P101))+Y(CY(P104)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet (1,0)
```

使用 CVMove 命令時如下。

```
'將點坐標轉換成傳送帶坐標 (使用傳送帶 1)
P101 = P1 @CNV1; P102 = P2 @CNV1
P103 = P3 @CNV1; P104 = P4 @CNV1
Curve "MyFile", 0, 2, 4, P(101:104) '建立Curve檔

Jump Cnv_QueueGet (1,0) '跟蹤佇列註冊位置
CVMove "MyFile"
```

使用視覺系統檢測出的傳動帶佇列資料

在視覺系統中，將「使用點」圖中的點 P1 至 P4 的位置登記在傳送帶佇列資料中。無執行「使用點」步驟中，計算坐標轉換、計算點之間坐標差與計算工件角度的操作。



使用 CVMove 時，請用「使用點」中相同的方法建立 Curve 檔。

```
Jump Cnv_QueueGet (1,0) '跟蹤佇列註冊位置
Move Cnv_QueueGet (1,1) CP
Move Cnv_QueueGet (1,2) CP
Move Cnv_QueueGet (1,3) CP
Move Cnv_QueueGet (1,0)
```

### 16.30.3 調整點膠量

類比 I/O 電路板 (選配件) 可以在傳送帶跟蹤期間，根據機器人的速度輸出類比電壓。  
使用支援“點膠量外部輸入”功能的點膠器，可根據機器人速度調整點膠量。

關於類比 I/O 電路板的連接和使用方法，請參閱以下手冊。

機器人控制器 RC700 系列手冊

功能資訊 - 16.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC700-D 手冊

功能資訊 - 14.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC700-E 手冊

4.15.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC90 系列手冊

功能資訊 - 13.6 類比 I/O 電路板

用於傳送帶跟蹤的類比 I/O 電路板的 SPEL+命令為 AIO\_Set。

有關詳細資訊，請參閱「SPEL+語言參考」手冊。

#### NOTE

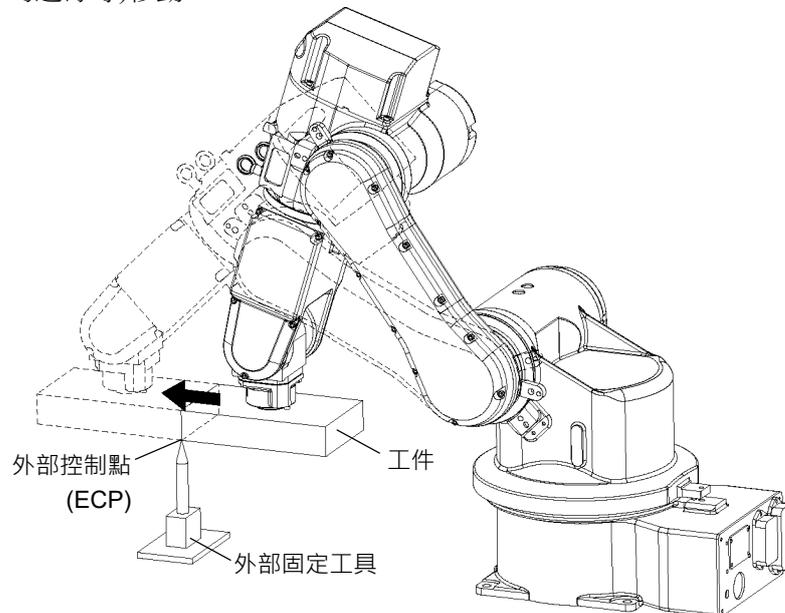


圓形傳送帶無法使用 AIO\_Set。

## 17. ECP 動作

### 17.1 概述

ECP(外部控制點)動作是指利用外部固定工具，使夾持工件的機器人手臂沿著指定軌跡(工件的邊緣等)移動。



ECP 選項支援下列項目：

- ECPSet 聲明的 ECP 定義以及 ECP 聲明的選擇
- ECP 動作命令(Move、Arc3、Curve 及 CVMove 命令的其他函數)
- 以 ECP 步進執行教導

此選項可用於 SCARA(包括 RS 系列)、Cartesian 及 6 軸機器人(包括 N 系列)。此外，也可以用於多機器人系統。

您最多可定義 15 個 ECP 座標系統。

#### 如何使用 ECP 動作來移動手臂

在下列各節中，將以範例說明使用 ECP 動作來移動 6 軸機器人手臂的程序。

##### 1. 設置 ECP

ECP(外部控制點)是一種座標系統資料，用來定義外部固定工具尖端處理點的機器人位置和方向。

ECP 應根據機器人座標系統或所需的本地座標系統進行定義。

例如，當繪圖根據機器人座標系統顯示 ECP 位於 X=300、Y=300、Z=300 時，請依照下述指定座標。

```
ECPSet 1,XY(300,300,300,0,0,0) ' 定義ECP 1
```

當沒有 ECP 位置資料時，您可透過教導進行指定。

例如，準確地裝上您已知道資料的工具，並讓工具的尖端靠近 ECP，然後將其任一處位置教導為 P0。接著，依下列說明指定使用 P0 座標資料的 ECP。

```
ECPSet 1,P0 :U(0) :V(0) :W(0) ' 定義ECP 1
```

在上述範例中，方向資料(U, V, W)設為 0。在這些情況下，ECP 座標系統的方向相當於參考機器人座標系統的方向。

您可在 ECP 座標系統中指定 U、V 及 W 座標。不過，只有在 Curve 聲明和 ECP 步進動作中開啓正切修正模式時，此資料才會有效。

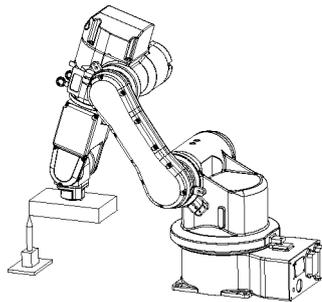
## 2. 教導

在移動夾持實際工件的機器人手臂時，教導點資料。在本節中，工件係假設為長方體，且手臂以直線移動，以碰觸在上節 1. 設置 ECP 中所指定 ECP 之工件的一側。

有關教導的詳細資訊請參閱 5.12.1 [機器人管理器](工具 功能表)-[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]頁面。

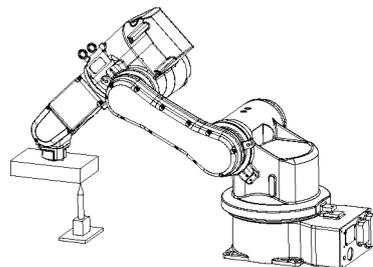
### 2-1 教導動作開始點

將手臂移至動作開始點，並教導為 P1。



### 2-2 教導動作結束點

將手臂移至動作結束點，並教導為 P2。



ECP 步進模式：

ECP 步進模式是除了 Joint、World 及 Tool 步進模式外用來進行教導的額外步進模式。

ECP 步進模式是以所選的 ECP 座標系統為基礎。



## 3. 執行動作

若要以 ECP 動作來移動手臂，請將「ECP」參數添加至動作命令。

|             |              |
|-------------|--------------|
| ECP 1       | ' 選擇ECP      |
| Go P1       | ' 將手臂移至動作開始點 |
| Move P2 ECP | ' 執行ECP運動    |

使用 Arc3 命令，利用固定工具以圓弧軌跡移動手臂。使用 Curve 和 CVMove 命令，以三次樣條曲線移動手臂。

## 18. 力覺



此選配件是 ATI 的力覺感應器，可以偵測力或觸發力停止。EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 及更高版本也可以使用，但主要適用於 EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 以前的版本。

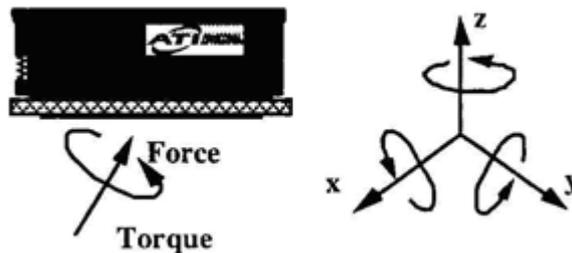
EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 及更高版本，支援愛普生生產的立覺感應器「Force Guide 7.0」，可以用來偵測和控制力或觸發力停止。

有關 Force Guide 7.0 的詳細資訊，請參閱以下手冊

EPSON RC+ 7.0 選配件 Force Guide 7.0

### 18.1 概述

EPSON RC+力覺選配件可讓您在應用程式中整合力覺。力覺感測器通常安裝在機器人的 U 軸上。感測器具有 6 個軸：ForceX、ForceY、ForceZ、TorqueX、TorqueY、TorqueZ。



您可透過此選配件執行下列操作：

- 讀取 1 個或全部 6 個力覺／力矩感測軸數值。
- 設置動作命令的觸發。
- 在同一個應用程式中使用多個力覺感測器。(最多 2 個感測器)



安裝伽瑪力覺感測器的 SCARA 機器人

## 18.2 規格

EPSON RC+支援使用 PCI 介面板的 ATI 力覺感測器。

對於 PCI 介面板，我們支援以下 National Instruments 產品。

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| PCI-6220  | 連接一個力覺感測器       |
| PCI-6224  | 連接一或兩個力覺感測器     |
| PCI-6034E | 連接一個力覺感測器(一般情況) |

請注意，我們僅提供此選配件的軟體授權。如果您需要使用 ATI 力覺感測器、PCI 介面板與感測器組合，請另行選購。

有關力覺感測器的規格，請參閱 ATI 網站：

<http://www.ati-ia.com/products/ft/sensors.aspx>

此外，在安裝至機器人之前，使用者必須做好準備工作。詳細資訊請參閱 18.3 安裝。

## 18.3 安裝

力覺選配件需要 EPSON RC+軟體許可。如果選配件與系統一起購買，該選配件將於出廠時完成安裝及配置。

您也可以購買力覺選配件，並於現場安裝。如需詳細資訊，請參閱 安裝 EPSON RC+選配件。

### 安裝力覺變換器電路板

如果在現場安裝力覺選配件，您必須在系統中安裝力覺變換器電路板，然後執行 NI-DAQmx 驅動程式的安裝程式。

#### 機板安裝

在安裝力覺電路板前，您必須先安裝機板隨附的 National Instruments DAQmx 驅動程式。安裝 National Instruments DAQ 驅動程式：

1. 執行 NI-DAQmx 驅動程式安裝程式。
2. 接受安裝嚮導各個步驟的預設值。
3. 關閉系統。
4. 安裝機板。
5. 啟動系統。
6. 執行 National Instruments Measurement & Automation Explorer 程式，確認安裝的機板已完成辨識。

您不需安裝力覺變換器所附的 ATI 軟體。



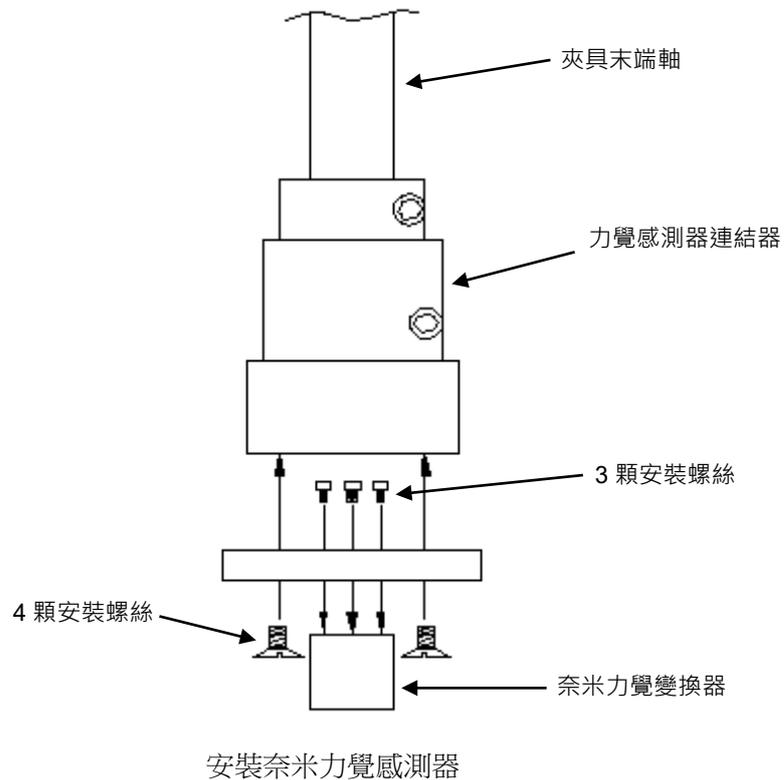
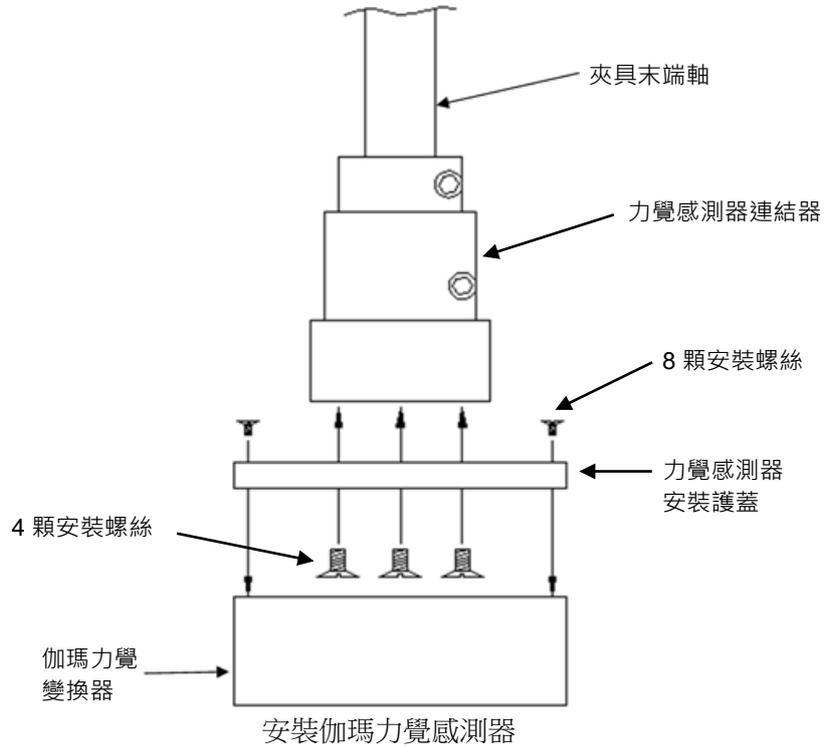
變換器的校準必須裝載至記憶體。當您導入校準資料檔案時，EPSON RC+ 7.0 即會處理這項作業，詳見本章後述的 軟體配置 章節。校準資料檔案可在力覺變換器隨附的光碟中找到。

### 安裝力覺變換器

將力覺變換器安裝至機器人：

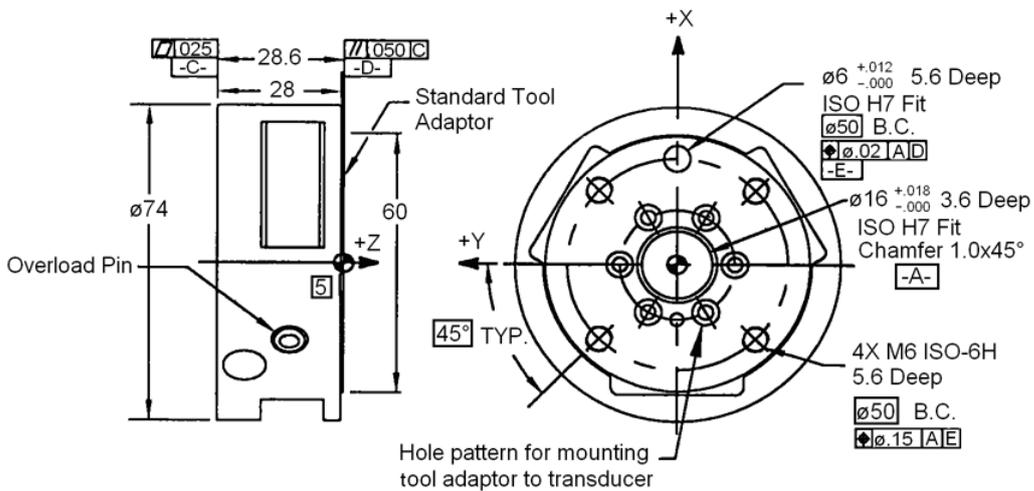
1. 拆下變換器的上蓋。
2. 拆下機器人的夾具末端連結器，並安裝至變換器護蓋。
3. 將變換器護蓋／連結器總成安裝至變換器。
4. 將整個總成裝上夾具末端軸。

下圖顯示伽瑪及奈米變換器的安裝。

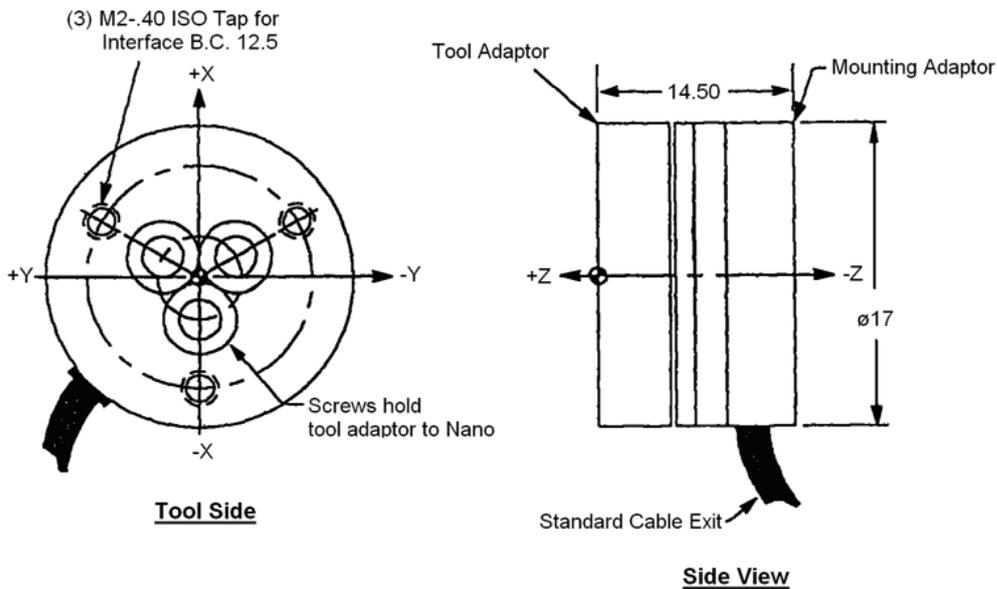


將工具安裝至力覺感測器

下圖顯示伽瑪及奈米力覺變換器的工具安裝尺寸。



伽瑪變換器的工具安裝



奈米變換器的工具安裝

### 連接力覺變換器

將變換器隨附的纜線連接至 PC 板。奈米變換器會連接至外部介面盒，再轉接至 PC 板。



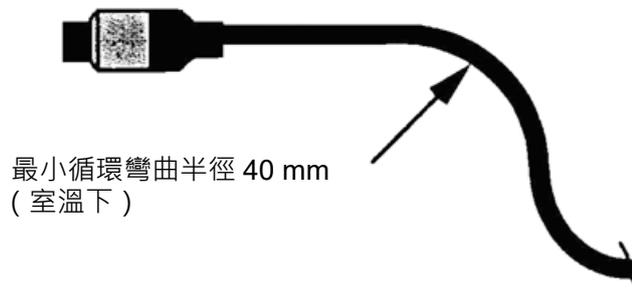
注意

- 在連接或中斷連接力覺變換器之前，務必先關閉電源。防止變換器受到靜電放電的破壞。請勿碰觸內部電子元件或接頭針腳。

### 繞接變換器纜線

變換器纜線必須正確繞接，以避免在整個動作過程中受到擠壓、拉扯、扭結、切割或經其他方式損壞。如果作業期間纜線會與其他纜線摩擦，請使用塑膠蛇管加以保護。

當纜線在小於最小彎曲半徑下進行作業時，纜線可能會因疲勞而導致故障。如果纜線不會移動，則可使用小的半徑。



## 軟體配置

配置 EPSON RC+ 7.0 力覺感測：

1. 啟動 EPSON RC+ 7.0，然後選擇[設置]-[系統配置]。
2. 點擊左側樹狀目錄中的[舊版力感測器]項目。如果未顯示[舊版力感測器]，則表示未啟動力覺感測的軟體選配件密匙。
3. 若要添加機板，請點擊<增加>按鈕。新的力覺感測器將會顯示在左側的樹狀目錄中，且用來設置感測器的控制項將會啟動。



4. 輸入[NI DAQ 設置]名稱。此係由 National Instruments 軟體指派。若要檢視 NI DAQ 裝置編號，請執行 Nation Instruments Measurement & Automation Explorer。
5. 點擊[ATI 校準文件]右側的按鈕，導入感測器的校準檔。您可在感測器隨附的光碟中找到此檔案。導覽至其名稱包含感測器序列號的校準檔。點擊<打開>，檔案將會複製到 EpsonRC70\force 目錄。
6. 將力單位和力矩單位保持為預設值，以使用原本的單位。在點擊<應用>後，實際的單位將會顯示在感測器列表中。或者，您也可以選擇所需的單位。
7. 點擊<應用>，接受新建感測器。
8. 從[工具]功能表中，選擇[力監視器]。這將會開啓[力監視器]視窗。



9. 將壓力套用至感測器。您應會看見數值在[力監視器]視窗中變化。如果使用多個感測器，請改變監視器上的感測器編號，並確認各感測器皆正常運作。

## 18.4 力覺感測命令

所有力覺感測命令皆以相同的前置字元作為開頭：「Force\_」。以下列出所有命令。如需詳細資訊，請參閱線上說明或 SPEL+ 語言參考手冊。

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Force_Calibrate    | 將目前感測器的所有軸歸零。      |
| Force_ClearTrigger | 清除目前感測器的所有觸發條件。    |
| Force_GetForce     | 傳回目前感測器一個軸的目前值。    |
| Force_GetForces    | 傳回陣列中目前感測器所有軸的目前值。 |
| Force_Sensor       | 設置／傳回目前任務的目前感測器。   |
| Force_SetTrigger   | 設置／顯示目前感測器的力覺限制觸發。 |

## 18.5 使用力覺感測觸發

您可將系統配置為在啟動力覺感測觸發之後停止機器人。您可將觸發設置為在一或多個力覺感測軸達到預設限制時啟動。您可使用 **Till** 命令，在動作期間檢查觸發條件。

### 沿著 Z 軸停止動作

使用 **ZForce** 軸上的觸發，在 Z 軸動作期間停止機器人。

範例：

```
'將力覺觸發設為當z軸上的力覺小於-10時啟動
```

```
Force_ClearTrigger
Force_SetTrigger FORCE_ZFORCE, -10, FORCE_LESS
Till Force
Jump P1
Speeds 1
Move P2 Till
```

您可在**Till**命令中合併其他條件與**Force**：

```
Till Sw(1) = On Or Force
```

您可多次調用**Force\_SetTrigger**來合併其他力覺／力矩條件。在此情況下，請在設置之前先清除所有觸發。

```
Force_ClearTrigger
Force_SetTrigger FORCE_ZFORCE, -10, FORCE_LESS
Force_SetTrigger FORCE_XFORCE, 5, FORCE_GREATER
```

### 沿著 X 或 Y 軸停止動作

使用 **XForce**、**XTorque**、**YForce**、**YTorque** 軸上的觸發，在 Z 軸動作期間停止機器人。您必須旋轉機器人的 U 軸，以對齊力覺感測器。力覺感測器的 X 和 Y 軸標示於變換器上。

範例：

```
'將力覺觸發設為當x軸上的力矩或力覺小於-10時啟動
```

```
Force_ClearTrigger
Force_SetTrigger FORCE_XFORCE, -10, FORCE_LESS
Force_SetTrigger FORCE_XTORQUE, -10, FORCE_LESS
Till Force
Jump P1
Speeds 1
Move P2 Till
```

## 19. 距離追蹤功能

### 19.1 概述

距離追蹤功能控制機器人，以便可以在機器人和工件之間保持恆定的距離。  
使用連接到類比 I/O 板(可選)的距離感測器。  
要使用此功能，需要類比 I/O 板(可選)。

從下面選擇一個軸作為控制方向。

工具座標系統：X 軸、Y 軸、Z 軸

ECP 座標系統：X 軸、Y 軸、Z 軸

僅當啟用 ECP(外部控制點運動)選項時，才能選擇 ECP 座標系統。

指定要由 AIO\_TrackingSet 控制的軸。

距離追蹤功能可用於 SCARA 機器人(包括 RS 系列機器人)和 6 軸機器人(包括 N 系列機器人)。此外，也可以用於多機器人系統。

在多機器人系統中使用距離追蹤功能時，請注意以下 A、B 和 C。

A：兩台機器人                   ：最多提供兩個距離追蹤感測器。  
兩個機器人可以使用每個距離追蹤感測器來同時執行距離追蹤功能。

B：三台機器人                   ：一個距離追蹤感測器可用。  
一台機器人可以使用距離追蹤功能。但是，三台機器人可以使用一個距離追蹤感測器並以切換來依序執行距離追蹤功能。

C：超過四台機器人： 距離追蹤功能無法使用。

在多機器人系統中使用距離追蹤功能時，無法連接力覺感測器。



注意

- 我們建議將雷射位移計用於距離感測器。  
有關距離感測器的規格，請徹底查閱其手冊。感測器使用不當可能會導致機器人異常運動。

有關類比 I/O 板的詳細資訊，請參閱下列手冊：

機器人控制器 RC700 系列手冊  
功能資訊 16.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC700-D 手冊  
功能資訊 14.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC700-E 手冊  
4.15.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC90 系列手冊  
功能資訊 13.6 類比 I/O 電路板

#### 19.1.1 距離追蹤精度

有關使用此功能獲得的精度，請參見下面提到的實驗結果。  
但是，距離追蹤功能的精度可能會因機器人型號、速度和工件形狀而有不同。

## 實驗條件

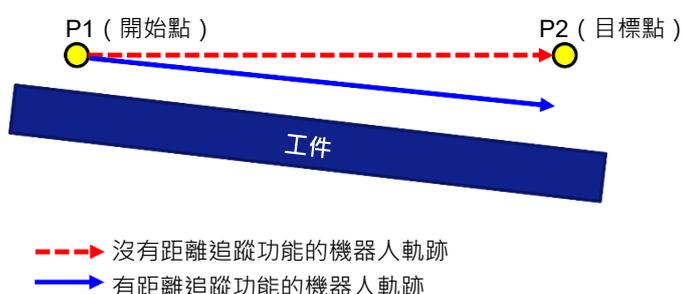
機器人：6 軸機器人 C4L

雷射位移計：兩種類型(規格見下表)

|           | 中速、中精度<br>雷射位移計          | 高速、高精度<br>雷射位移計                          |
|-----------|--------------------------|------------------------------------------|
| 實測距離 (mm) | 20 至 30                  | 7.2 至 8.8                                |
| 光斑直徑 (um) | 約 25x1200                | 約 $\phi$ 20                              |
| 重複性 (um)  | 1                        | 0.02                                     |
| 取樣循環      | 0.33、1、2、5 ms<br>(有 4 級) | 20、50、100、200、500、<br>1000 us<br>(有 6 級) |
| 光源(雷射等級)  | 等級 2                     | 等級 1                                     |

## 實驗環境

開始點和目標點已預先教導。



沒有距離追蹤功能：

機器人以開始點到目標點成一直線移動。

有距離追蹤功能：

機器人沿著軌跡移動，保持與工件的恆定距離，如上圖的藍色箭頭(機器人軌跡)所示。

## 實驗結果

距離追蹤精度的值是距離追蹤功能的開始點和結束點之間的距離測量值的變化幅度。使用兩種類型的雷射位移計。(有關實驗結果，請參見下表。)

## 中速和中精度雷射位移計的距離追蹤精度

| 機器人 SpeedS<br>(mm/s) | 機器人 AccelS<br>(mm/s*s) | 工件傾斜度 (mm) |        |        |
|----------------------|------------------------|------------|--------|--------|
|                      |                        | 5 度        | 10 度   | 15 度   |
| 10                   | 100                    | ± 0.03     | ± 0.04 | ± 0.06 |
| 30                   | 300                    | ± 0.06     | ± 0.09 | ± 0.14 |
| 50                   | 500                    | ± 0.09     | ± 0.15 | ± 0.32 |
| 100                  | 1000                   | ± 0.15     | ± 0.30 | ± 0.48 |

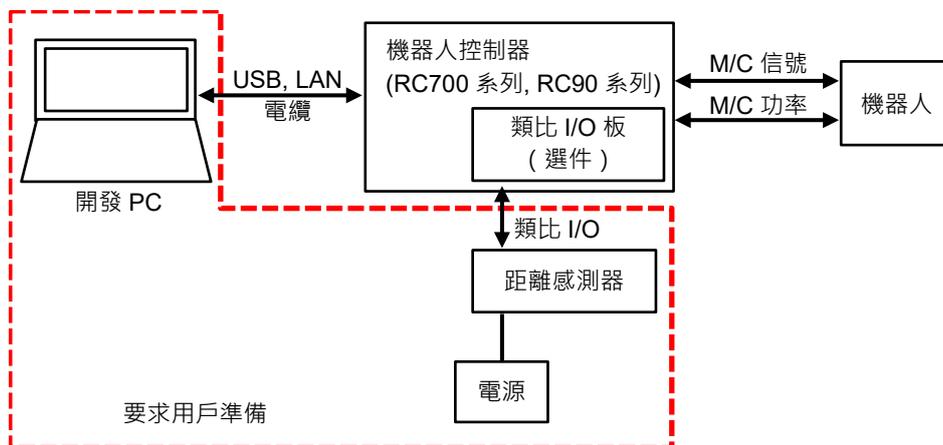
## 高速和高精度雷射位移計的距離追蹤精度

| 機器人 SpeedS<br>(mm/s) | 機器人 AccelS<br>(mm/s*s) | 工件傾斜度 (mm) |        |        |
|----------------------|------------------------|------------|--------|--------|
|                      |                        | 5 度        | 10 度   | 15 度   |
| 10                   | 100                    | ± 0.02     | ± 0.04 | ± 0.05 |
| 30                   | 300                    | ± 0.04     | ± 0.06 | ± 0.13 |
| 50                   | 500                    | ± 0.06     | ± 0.11 | ± 0.20 |
| 100                  | 1000                   | ± 0.13     | ± 0.20 | ± 0.35 |

## 19.2 連接示例

本節介紹距離追蹤功能的連接示例。

### 19.2.1 基本連接示例



NOTE

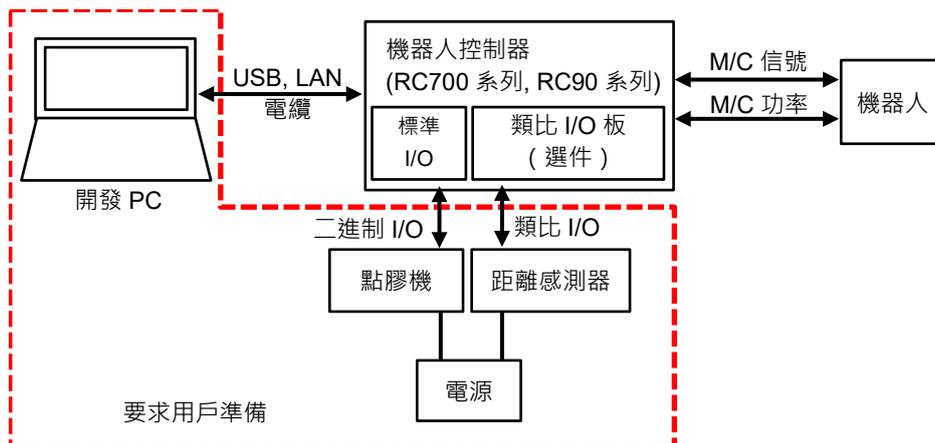


請自行準備以下項目。

1. 功率(根據要使用的距離感測器選擇。)
2. 距離感測器(例如雷射位移計)
3. 開發 PC

### 19.2.2 點膠應用的連接示例

距離追蹤功能可用於點膠應用。為了實現高精度的點膠應用，重要的是要保持恆定的針距(針尖與工件之間的距離)。距離追蹤功能可達成恆定的針距。下圖是點膠應用的連接示例。



NOTE



請自行準備以下項目。

1. 電力(根據要使用的距離感測器選擇。)
2. 距離感測器(例如雷射位移計)
3. 點膠機
4. 開發 PC

## 19.3 命令

距離追蹤功能的 SPEL+命令列表。

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| AIO_TrackingSet         | : 設定距離追蹤功能    |
| AIO_TrackingStart       | : 啟動距離追蹤功能    |
| AIO_TrackingEnd         | : 結束距離追蹤功能    |
| AIO_TrackingON Function | : 返回距離追蹤功能的狀態 |

如需命令的詳細資訊，請參閱以下手冊：

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ 語言參考

## 19.4 調整參數的步驟

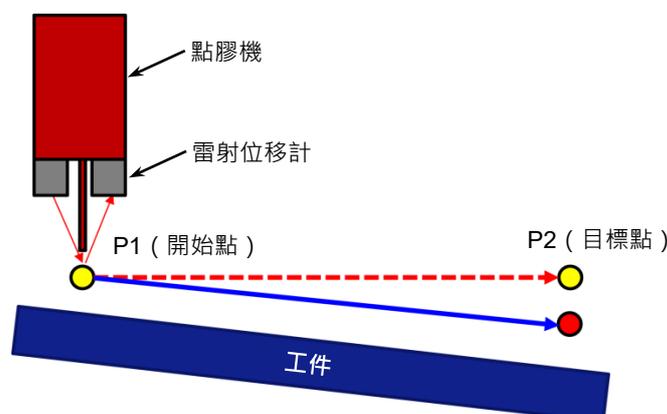
距離追蹤功能的精度可能會因機器人型號、速度和工件形狀而有不同。

因此，在使用距離追蹤功能時，需要根據工作環境設定參數。

請調整參數並設定適當的值以提高距離追蹤功能的準確性。

要設定的參數是 ProportionalGain、IntegralGain 和 DifferentialGain。這些是 AIO\_TrackingStart 的參數。

在調整參數的步驟中，假設在點膠應用中工件為金屬平板，如下所示。



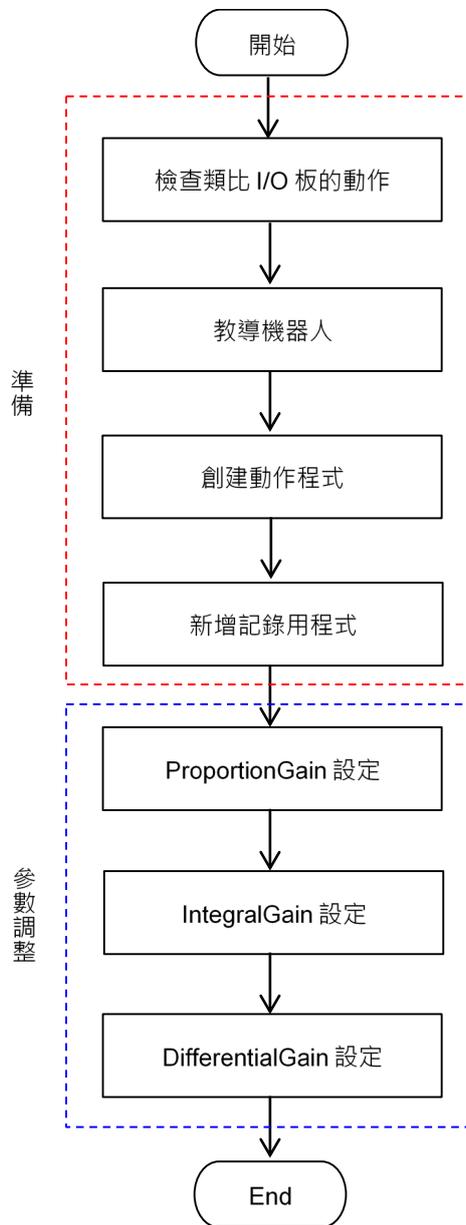
調整參數的步驟如下：

開始時的狀態如下：

點膠機：已完成連接和設定。

雷射位移計：連接到類比 I/O。

按參數調整準備和參數調整的順序進行說明。



注意

- 此步驟中使用的參數是參考值。請注意，根據設定的參數和部分操作條件的操作可能不會成功，或是動作可能會產生振動。
- 如果機器人動作異常，請立即按下緊急按鈕。

### 19.4.1 檢查類比 I/O 板的動作

以下步驟說明如何檢查類比 I/O 板的動作。

- (1) 確保類比 I/O 板和雷射位移計(距離感測器)正確連接。

對於類比 I/O 板的連接與使用，請參閱下列手冊：

機器人控制器 RC700 系列手冊  
功能資訊 - 16.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC700-D 手冊  
功能資訊 - 14.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC700-E 手冊  
4.15.6 類比 I/O 電路板

機器人控制器 RC90 系列手冊  
功能資訊 - 13.6 類比 I/O 電路板

- (2) 在命令視窗上執行以下命令。

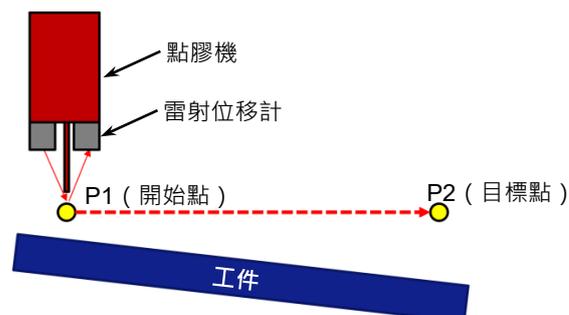
```
>Print AIO_In(類比 I/O 板的通道編號)
```

- (3) 顯示雷射位移計的輸出電壓。

檢查顯示的值和雷射位移計測量所得的值。如果這些值相同，則類比 I/O 板正常運作。

### 19.4.2 教導機器

教導距離追蹤功能的開始點和目標點。

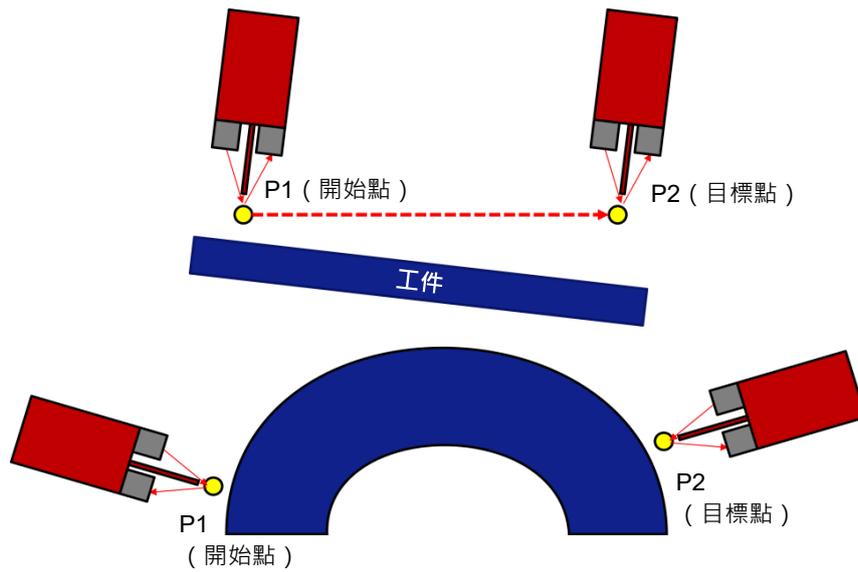


- (1) 將機器人移至雷射位移計在可測量範圍內的位置。
- (2) 設定機器人的位置和方向在此範圍內，並以其為開始點(P1)進行教導。  
在點膠應用中使用距離追蹤功能時，請確保檢查開始點的針距與建議的點膠機間距值相同。
- (3) 將機器人移動到目標點。
- (4) 以移動點為目標點(P2)進行教導。

有時由於工件類型(尤其是鏡像物件)，其傾斜角度和雷射位移計類型的關係，雷射位移計無法測量工件的傾斜度。在這種情況下，將雷射位移計的底盤底部與工件表面平行放置。

對於距離感測器(雷射位移計)和目標工件的佈局，請遵循每個距離感測器的規格。

例如將工件對雷射位移計的底盤平行放置時



對於如上所示的弧形工件，在執行距離追蹤功能之前，使用移動或弧形命令來教導弧形的軌跡。

### 19.4.3 創建動作程式

創建距離追蹤功能的動作程式。

程式例子：

使用距離追蹤功能將機器人從 P1 移到 P2。設定用於工具座標系統的點膠機的針尖位置。但是，直到參數調整結束後，點膠機才會移動。AIO\_TrackingSet 的參數為舉例。確保要根據工作環境設定參數。

Function AIOTrackingSample

```

'-----機器人設定-----
Motor On
Power High
Speeds 30
Accels 300, 300
Tool 1
'-----動作部分-----
Move P1 '移動至開始點
AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2 '設定距離追蹤功能

Wait 2
AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0 '啟動距離追蹤功能

Move P2 '移動至目標點
AIO_TrackingEnd '結束距離追蹤功能
Wait 2
Motor Off

Fend

```

設定 AIO\_TrackingStart 參數的預設值如下：

```

ProportionalGain : 10
IntegralGain : 0
DifferentialGain : 0

```

## 19.4.4 新增距離感測器記錄程式

調整參數(ProportionalGain、IntegralGain、DifferentialGain)時，您需要在執行距離追蹤功能時檢查雷射位移計的測量所得數據。

可以運用以下程式例子取得雷射位移計的測量所得數據。

新增★至在 19.4.3 中創建的程式。

```

Integer fileNum ' ★ 宣告檔案編號
Function AIOTrackingSample
'=====
' 在執行距離追蹤功能期間記錄距離感測器的測量值的程式。
'=====
'----- 機器人設定 -----
Motor On
Power High
Speeds 30
Accels 300, 300
Tool 1

'----- 創建記錄用的 CSV 檔案 -----
fileNum = FreeFile ' ★ 取得檔案編號
WOpen "AIO_Monitor.csv" As #fileNum ' ★ 儲存至 Project 資料夾

'----- 動作部分 -----
Move P1 ' 移動至開始點
Xqt AIO_Monitor ' ★ 開始使用距離感測器記錄測量值
AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2 ' 設定距離追蹤功能
Wait 2
AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0 ' 啟動距離追蹤功能
Move P2 ' 移動至目標點
AIO_TrackingEnd ' 結束距離追蹤功能
Wait 2
Quit AIO_Monitor ' ★ 退出以距離感測器記錄值
Close #fileNum ' ★ 關閉 CSV

Motor Off
Fend

Function AIO_Monitor ' ★
'=====
' 由 AIOTrackingSample 呼叫。
' 將輸入到類比 I/O 板的 Ch1 的值持續記錄為 CSV。
'=====
Do ' ★
 Print #fileNum, AIO_In(1) ' ★
 Wait 0.002 ' ★
Loop ' ★

Fend ' ★

```

### 19.4.5 ProportionalGain 設定

本節介紹如何執行在 19.4.4 中創建的程式與調整 ProportionalGain。

(1) 以低速試運行

以低速(10mm/s 以下)執行在 19.4.4 中創建的程式。

將 SpeedS 設定為 10 以下，AccelS 為 100 以下。

確保機器人移動到目標點且程式正常運行。由於 ProportionalGain 的值較小，因此機器人會筆直移動到目標點。確保移動機器人的所在環境在運動開始點和目標點之間無障礙物。

當 4603：超出範圍錯誤發生：

由於 ProportionalGain 的值很小，可能會發生「4603: Out of range error」。如果發生錯誤，則將 ProportionalGain 的值增加 10。

(2) 以實際速度試運行

由於已確認程式在(1)正常運行，請在所要的工作環境中執行此程式。將機器人速度和加速度設定為所要的值。

當 4603：超出範圍錯誤發生：

需要調整參數。請參考以下技巧來調整參數，然後再次檢查動作。

- ProportionalGain 的值較小。將目前的值增加 10。
- 機器人的速度太快。以 100 mm/s 以下的速度移動機器人。

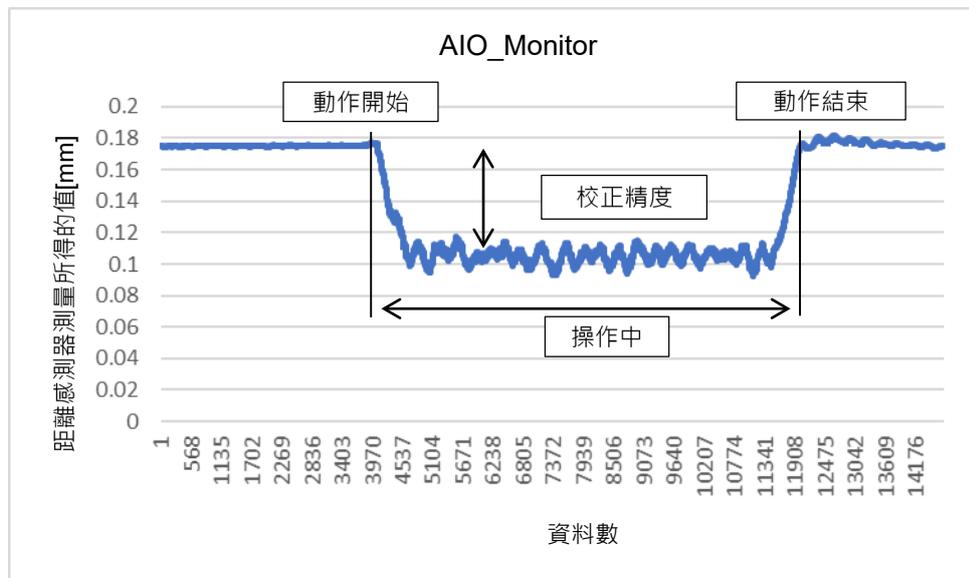
(3) 檢查運動結果

在 EPSON RC+ 7.0 的專案資料夾中創建「AIO\_Monitor.csv」。在電子表格軟體中開啟檔案，並根據 A 欄的所有數據創建折線圖或散佈圖。

將創建如下所示的圖形。檢查圖形上的校正精度。

在以下圖形的情況下，校正精度約為 70um。

如果校正精度在目標精度範圍內，則參數調整結束。



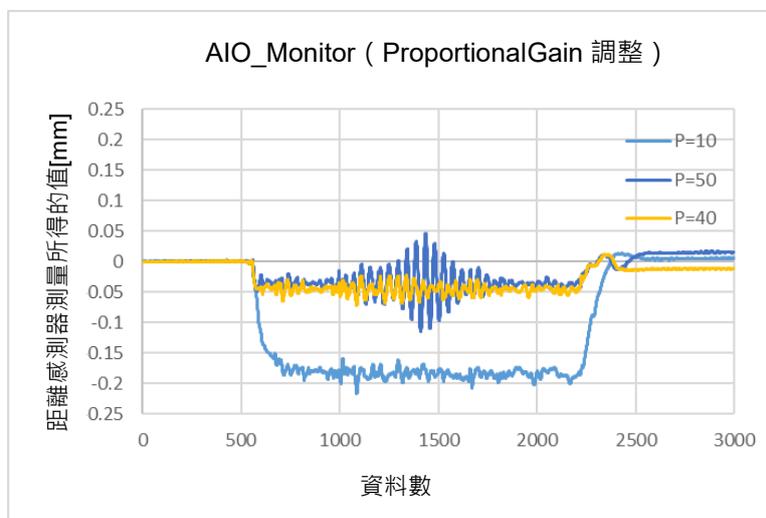
## (4) ProportionalGain 的調整

如果校正精度未到達目標值，則需要調整 ProportionalGain。

ProportionalGain 是設定校正強度的參數。調整 ProportionalGain 的值並重複執行以計算出正確的值。

確保逐漸增加 ProportionalGain 的值。一次將值更改為較大值相當危險，且機器人可能會未預期地移動。

調整 ProportionalGain 時，請將 IntegralGain 和 DifferentialGain 保持為「0」。



調整 ProportionalGain 時，校正精度會提高。

但是，如果將此值增加太多，機器人運動會產生振動。

請參閱上面的圖形：P=50

沒有機器人振動且最佳校正精度的 ProportionalGain 值是最佳值。

請參閱上面的圖形：P=40

如果即使調整 ProportionalGain 也無法達到目標校正精度，則需要調整 IntegralGain。

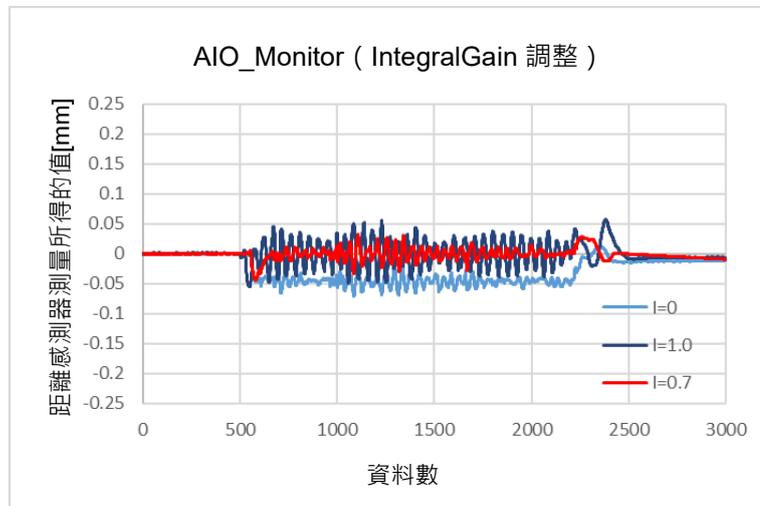
### 19.4.6 IntegralGain 設定

IntegralGain 是清除目標值之間的偏移的參數。

調整 IntegralGain 的值並重複執行以計算出正確的值。

確保逐漸增加 IntegralGain 的值。一次將值更改為較大值相當危險，且機器人可能會未預期地移動。

調整 IntegralGain 時，將 ProportionalGain 保持為 19.4.5 中計算的值，並將 DifferentialGain 保持為「0」。



調整 IntegralGain 時，會清除目標值之間的偏移。

但是，如果將此值增加太多，機器人運動會產生振動。

請參閱上面的圖形：I=1.0

沒有機器人振動且最佳校正精度的 IntegralGain 值是最佳值。

請參閱上面的圖形：I=0.7

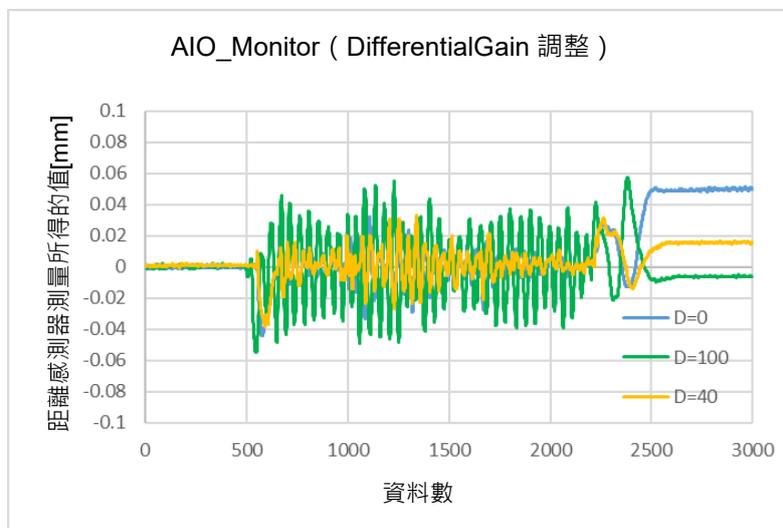
### 19.4.7 DifferentialGain 設定

DifferentialGain 是提高校正回應能力的參數。

調整 DifferentialGain 的值並重複執行以計算出正確的值。

確保逐漸增加 DifferentialGain 的值。一次將值更改為較大值相當危險，且機器人可能會未預期地移動。

調整 DifferentialGain 時，輸入在 19.4.5 中為 ProportionalGain 計算的值和在 19.4.6 中為 DifferentialGain 計算的值。



調整 DifferentialGain 時，會提升校正的回應能力。

但是，如果將此值增加太多，機器人運動會產生振動。

請參閱上面的圖形：D=100

沒有機器人振動且最佳校正精度的 DifferentialGain 值是最佳值。

請參閱上面的圖形：D=40

現在，增益調整完成。

## 19.5 點膠應用範例

下面說明在點膠應用中使用距離追蹤功能時的程式範例。



注意

- 此步驟中使用的參數是參考值。  
請注意，根據設定的參數和部分操作條件的操作可能不會成功，或是動作可能會產生振動。
- 如果機器人動作異常，請立即按下緊急按鈕。

### 19.5.1 基本範例

它是在機器人從 P1 移動到 P2 時，使用距離追蹤功能的程式。  
點膠機連接到標準 I/O 的輸出編號 1。

更多有關標準 I/O 的連接的詳細資訊請參閱以下手冊：

機器人控制器 RC700 系列手冊  
功能資訊 13. I/O 接頭

機器人控制器 RC700-D 手冊  
功能資訊 13. I/O 接頭

機器人控制器 RC700-E 手冊  
4.12 I/O 接頭

機器人控制器 RC90 系列手冊  
功能資訊 11. I/O 接頭

Function AIOTrackingSample

```
'----- 機器人設定 -----
Motor On
Power High
SpeedS 30
AccelS 300, 300

Tool 1
'----- 動作部分 -----
Move P1 '移動至開始點
AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2 '設定距離追蹤功能
AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0 '啟動距離追蹤功能

Move P2 !D1; On 1; D99; Off 1! '移動至點膠機應用的目標點、開始和結束

AIO_TrackingEnd '結束距離追蹤功能

Motor Off

Fend
```

### 19.5.2 施用量控制範例

這是根據機器人速度控制施用量時的程式範例。

此程式可以防止在開始點、結束點和拐角處積聚液體。

使用此功能時，需要有「施用量的外部輸入」的點膠機。

有關施用量和連接方法的調整步驟請參閱所用點膠機的手冊。

Function Main

```
'----- 機器人設定 -----
Motor On
Power High
SpeedS 30
AccelS 300, 300
Tool 1

AIO_Set 1, On, RealTCPSpeed, 100, 0
'開始機器人速度的類比輸出

'-----動作部分-----
Move P1 '移動至開始點
AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2
'設定距離追蹤功能
AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0
'啟動距離追蹤功能
Move P2 !D1; On 1; D99; Off 1! '移動至結束點
AIO_TrackingEnd '結束距離追蹤功能
AIO_Set 1, Off '結束機器人速度的類比輸出
Motor Off

Fend
```

## 20. 即時 I/O

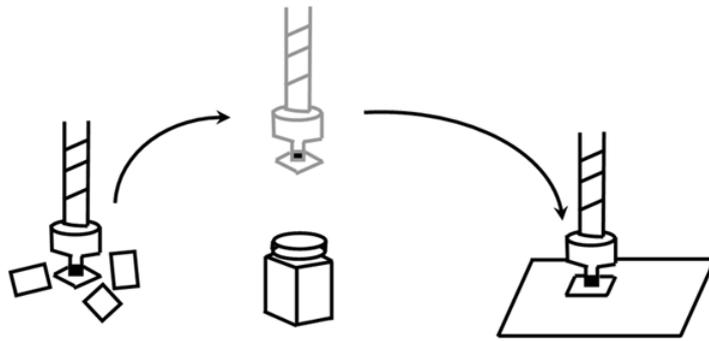
只有使用控制器 RC700 系列才可以使用此功能。

### 20.1 概述

即時 I/O 功能可讓您將觸發信號輸入至機器人控制器的 R-I/O 接頭，以便在運作時於高速下門鎖並取得機器人位置。

「即時圖像處理」就是使用即時 I/O 的一個例子：此可同步處理機器人位置偵測及視覺位置偵測，且能在不停止機器人的情況下執行工件拾取、對齊及裝配。

透過即時 I/O 功能，您可針對傳統視覺應用程式所需的視覺圖像取得程序，縮短機器人停止時間。



### 20.2 規格

#### R-I/O 接頭

RC700 系列機器人控制器具有一個 R-I/O 接頭，用來連接即時 I/O 觸發輸入信號。R-I/O 輸入是一種特殊輸入介面，以高於標準 I/O 輸入的速度來監控信號。控制單元和外部驅動單元各具有兩種觸發輸入信號。例如，設置傳輸型感測器，使機器人於通過攝影機取得點時發出反應，並使用 R-I/O 接頭，讓 R-I/O 輸入在按下快門時便可偵測到。

有關硬體的詳細資訊(連接接頭、連接線路)，請參閱 機器人控制器手冊; I/O 遠程設定。

#### 即時 I/O 命令

有幾個特殊命令可以使用即時 I/O。以下為這些命令的基本描述。

如需詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考手冊。

#### LatchEnable

此命令係利用即時 I/O 來啟動或停用機器人位置資訊的門鎖函數。當 LatchEnable On 執行時，其會利用連接至 R-I/O 接頭的觸發輸入信號來啟動機器人位置門鎖功能。在啟動門鎖後，可以門鎖 SetLatch 指定的連續門鎖次數(最多 4 次)。若要重覆門鎖機器人位置，請先執行 LatchEnable Off，然後再次執行 LatchEnable On。若要重複使用該命令，各命令處理時間需要有 60 ms 的最短間隔，但不需考慮命令執行時間。

### SetLatch

指定觸發輸入訊號所連接的即時輸入埠的埠位號、輸入邏輯以及門鎖次數。下表顯示您可以指定的埠號。指定已連接使用 R-I/O 之機器人的埠號。如果指定其他連接埠，將會發生錯誤。一台機器人無法等待來自多個連接埠的觸發信號。

|        |    | 點數  | 埠號      |
|--------|----|-----|---------|
| 控制單元   | 輸入 | 2 點 | 24,25   |
| 驅動單元 1 | 輸入 | 2 點 | 56,57   |
| 驅動單元 2 | 輸入 | 2 點 | 280,281 |
| 驅動單元 3 | 輸入 | 2 點 | 312,313 |

SetLatch 的執行大約需要 40 msec 的處理時間。

### LatchState 函數

此函數會傳回位置的門鎖狀態。

確認完成門鎖後，會利用 LatchPos 函數取得位置資訊。

### LatchPos 函數

此函數會傳回觸發輸入所門鎖的機器人位置資訊。

執行 LatchPos 函數大約需要 15 msec 的處理時間。

要返回 Tool 0 和 Arm 0 位置：

使用「Picture on the fly」應用程式時，設定 WithoutToolArm 參數。

### RobotPos 視覺序列屬性

使用 RobotPos 結果取得零件放置位置時，在取得 RobotPos 結果之前，將影像拍攝中的機器人位置設定為此屬性。

設置 RobotPos 序列屬性，以設置圖像取得位置的機器人座標，藉以在使用移動攝影機系統時計算工件位置。

在上述任何情況下，系統都可以使用 LatchPos 函數在此屬性中獲取的位置來計算正確的零件位置。

如需詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 Properties & Results Reference 手冊。

### 門鎖準確度

以下為門鎖該位置資訊所用的理論取樣時間。

|      |        | 取樣時間[μsec] |
|------|--------|------------|
| 控制單元 | 4 軸機器人 | 32         |
|      | 6 軸機器人 | 32         |
| 驅動單元 | 4 軸機器人 | 32         |
|      | 6 軸機器人 | 21         |

您可以從門鎖觸發輸入之下的機器人速度(工件移動速度)及取樣時間，大致瞭解門鎖的準確度。關於實際準確度，您必須為所需的準確度保留一點餘裕，因為時間延遲及硬體差異都可能造成影響。當機器人在觸發輸入的情況下以較慢速度移動時，門鎖準確度將會改善。

$$\text{已門鎖位置準確度[mm]} = \text{機器人速度[mm/sec]} \times \text{取樣時間[sec]}$$

## 20.3 用法

### 1. 基本範例

下列程式範例係將任何觸發信號連接至控制器的 R-I/O 接頭、在觸發輸入的情況下門鎖機器人位置資訊，並顯示已門鎖位置資訊。

```
Function Main
 Motor On
 Power High

 Speed 50; Accel 50, 50
 SpeedS 500; AccelS 5000

 Go P0 '開始點
 SetLatch SETLATCH_PORT_CU_0,
 SETLATCH_TRIGGERMODE_LEADINGEDGE, 4
 LatchEnable On '啟用門鎖
 Move P1 '啟動操作、於運作時觸發輸入

 Wait LatchState = True '確認門鎖完成
 P3 = LatchPos(WithoutToolArm, 1) '取得門鎖位置 1
 P4 = LatchPos(WithoutToolArm, 2) '取得門鎖位置 2
 P5 = LatchPos(WithoutToolArm, 3) '取得門鎖位置 3
 P6 = LatchPos(WithoutToolArm, 4) '取得門鎖位置 4
 LatchEnable Off '停用門鎖

 Print P3 '顯示門鎖位置 1
 Print P4 '顯示門鎖位置 2
 Print P5 '顯示門鎖位置 3
 Print P6 '顯示門鎖位置 4
Fend
```

### 省略參數時的程式範例

```
Function Main
 Motor On
 Power High

 Speed 50; Accel 50, 50
 SpeedS 500; AccelS 5000

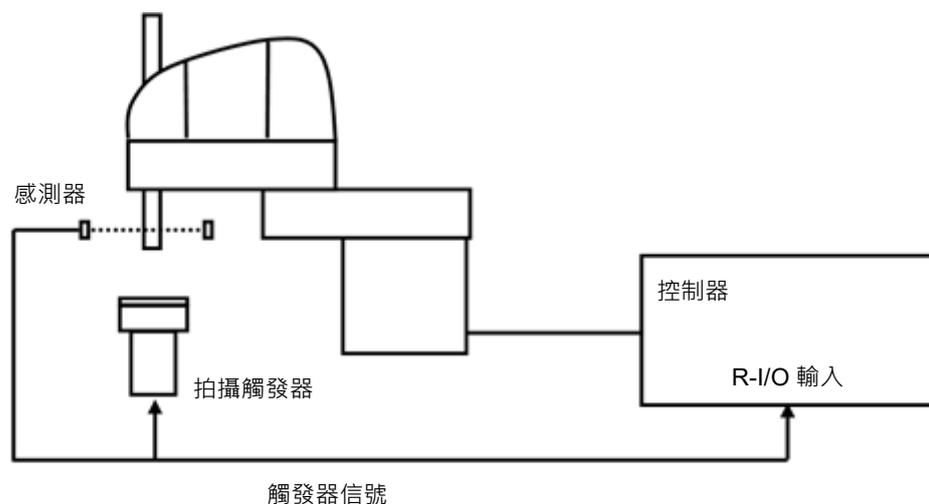
 Go P0 '開始點
 SetLatch SETLATCH_PORT_CU_0,
 SETLATCH_TRIGGERMODE_LEADINGEDGE
 LatchEnable On '啟用門鎖
 Move P1 '啟動操作、於運作時觸發輸入

 Wait LatchState = True '確認門鎖完成
 P3 = LatchPos '取得已門鎖位置
 LatchEnable Off '停用門鎖

 Print P3 '顯示已門鎖位置
Fend
```

## 2. 視覺系統範例

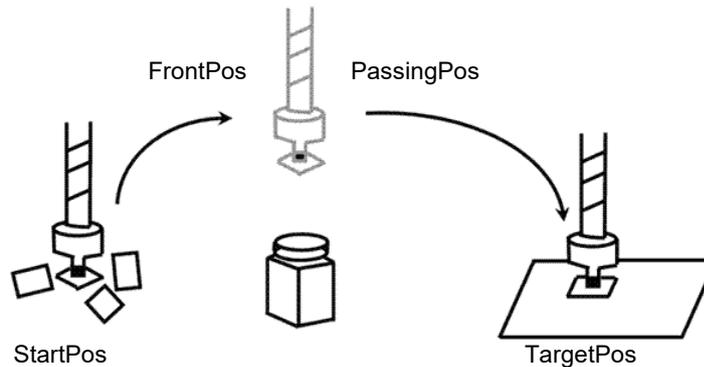
此範例係利用機器人夾具末端來處理工件，在不停止的情況下通過外部固定上方攝影機取得點的上方，以及利用適當的位置修正來裝配工件。



此系統具有一個傳輸型感測器，能在機器人夾具末端處理工件及通過攝影機取得點時輸出觸發信號。接著，它會利用 R-I/O 和攝影機觸發輸入來連接感測器輸出(進行外部微調)，並同步處理已門鎖機器人位置資訊及攝影機圖像。其可計算工件位置誤差，並比較攝影機圖像與即時 I/O 的機器人位置資訊來執行位置偏移。

在此情況下，必須將機器人視覺系統校準為向上固定的攝像機。此外，預先登錄零件放置位置，可以利用 CalRobotPlacePos 結果獲取機器人位置資訊以進行精確的零件放置。可以在 CalRobotPlacePos 屬性嚮導中設定零件放置位置。

如需攝影機觸發信號連接及視覺校準的詳細資訊，請參閱 Vision Guide 7.0 手冊。  
以下為範例程式。



```

Function Main
 Robot 1
 Motor On
 Power High

 Speed 100
 Accel 100, 100

 Jump InitPos '移至初始位置
 Wait 1.0

 SetLatch 24, SETLATCH_TRIGGERMODE_LEADINGEDGE '設置門鎖條件

 MemOff 0
 Xqt PictureOnFly_Camera '啟動拍攝任務

 Jump StartPos C0 '移至工件供給點
 Wait 0.5

 LatchEnable On '開始等待門鎖

 MemOn 0 '啟動拍攝

 Jump FrontPos C0 CP '移至攝影機附近
 Go PassingPos CP '通過攝影機

 Go TargetPos :Z(-70) CP '通過裝配點

 Wait MemSw(1) = On '等待直到圖像處理完成
 Wait LatchState = True '等待位置門鎖完成
 LatchEnable Off '停用位置門鎖
 Jump ExactTargetPos C0 LimZ (-70) '移至裝配點
 Wait 0.5

 Jump InitPos '移至初始點
 Wait 0.5

 Motor Off

Fend
' 從工作影像拍攝到工作地點獲取執行功能
Function PictureOnFly_Camera

```

```

'視覺結果變數
Integer AcqStat '閃控成像完成旗標
Boolean Found '工作偵測狀態

Wait MemSw(0) = On '等待成像開始旗標
MemOff 1 '清除成像完成旗標
MemOff 0 '清除成像開始旗標
AcqStat = 0 '清除閃控成像旗標

VRun PictureOnFly_i

Do Until AcqStat = 3 '等待閃控
 VGet PictureOnFly_i.AcquireState, AcqStat
Loop

'檢查工件偵測
VGet PictureOnFly_i.Geom01.Found, Found

If Found = False Then
 Print "Work NotFound"
 Pause
EndIf

Wait LatchState = True '等待觸發

'將影像拍攝位置(觸發位置)設定為視覺
VSet PictureOnFly_i.RobotPos, LatchPos (WithoutToolArm)

'取得機器人位置
VGet PictureOnFly_i.Geom01.RobotPlacePos, Found, ExactTargetPos

MemOn 1 '變更攝影機攝影標籤
Fend

```

## 21. 附加軸

### 21.1 概述

您最多可裝上兩個附加驅動軸(每台機器人)，搭配機器人一同運作。附加軸的位置資料會與機器人點資料一起保存。使用動作命令可同時移動附加軸和機器人，且您可藉由簡單的程式編程，設計使用移動軸(機器人在直軸上)的應用程式。



如果您想獨立操作機器人與驅動軸，您必須使用多機器人功能將附加軸定義為另一台機器人。



注意

- 當您使用附加軸作為移動軸並將機器人安裝至軸上時，機器人的反作用力會施加在移動軸上。因此，您應該透過Accel設置來限制加速 / 減速的速度，以將速度限制在移動軸容許慣性的範圍內。此外，機器人可能會在定位時大幅度擺動而破壞附加軸。

### 21.2 規格

#### 附加軸的類型

支援的附加軸為 PG 軸，由脈衝發生器板所控制。但請注意，PG 軸具有一些限制。

#### PG 附加軸的限制

- a. 與機器人的開始動作同步處理，但不會同步處理結束動作。
- b. 不支援使用 CP On 和 Pass 的 Path 動作。每個動作都會停止。
- c. 不會通過 CVMove 一系列的點。
- d. 使用 MCAL 命令時需要校準。在完成校準之前，不能一起操作附加軸和機器人。如果 PG 附加軸的移動為「0」，並且執行了 Go 和 Move 到僅機器人移動的位置，則機器人將單獨移動。

#### 附加軸的數量

SCARA 機器人系列(包括 RS 系列)、Cartesian 座標機器人、6 軸機器人(包括 N 系列)及關節型機器人最多可使用兩個附加軸。不過，您可添加的軸數量取決於控制器可用的軸數量。

#### 位置資料管理

附加軸會分配至所有類型機器人的關節 8 和 9。位置資料顯示在機器人點資料的 S 和 T 座標值，您可在此添加附加軸。

作為關節 8 的附加軸稱為附加 S 軸，作為關節 9 的附加軸則為附加 T 軸。附加軸的座標值會與機器人點資料一起保存，但不會影響機器人座標系統。

### 操作方式

附加軸可以和機器人同時移動(同步啟動/停止)。不過，如果您使用 PG 軸，將不會同步處理機器人的結束動作以及藉不同加速/減速速度從機器人進行操作。有關動作命令的詳細資訊，請參閱下列說明。

此外，您可透過適當的點資料管理，獨立操作附加軸及機器人。不過，您無法在任意時間獨立操作兩者。在此情況下，請使用多機器人功能，並將驅動軸設為其他機器人。

### 命令規範

#### Pulse、Go、BGo、TGo、Pass

附加軸可以搭配機器人動作進行操作。不過，如果您使用 PG 軸，則僅能進行開始動作的同步處理，且動作命令會在機器人和軸皆完成各自動作時結束。此外，若 PG 附加軸具有一移動距離，則會禁止使用 CP On 和 Pass 的 Path 動作，且軸會隨著 CP Off 自動移動。

#### Move、BMove、Tmove

附加軸可以搭配機器人動作進行操作。不過，如果您使用 PG 軸，則僅能進行開始動作的同步處理，且動作命令會在機器人和軸皆完成各自動作時結束。此外，若 PG 附加軸具有一移動距離，則會禁止使用 CP On 的 Path 動作，且軸會隨著 CP Off 自動移動。

#### Arc、Arc3

附加軸可以搭配機器人動作進行操作。其不會通過指定的 midPoint，而是直接移至結束點。如果您使用 PG 軸，則僅能進行開始動作的同步處理，且動作命令會在機器人和軸皆完成各自動作時結束。此外，若 PG 附加軸具有一移動距離，則會禁止使用 CP On 的 Path 動作，且軸會隨著 CP Off 自動移動。

#### CVMove

附加軸可以搭配機器人動作進行操作。如果您使用附加軸的伺服系統軸，則會針對個別 S 和 T 軸，建立一條通過一系列點資料所指定之 S 和 T 座標的曲線。不過，如果您使用附加軸的 PG 軸，則不會通過一系列點，而是直接移至結束點。此外，它僅能進行開始動作的同步處理，且動作命令會在機器人和軸皆完成各自動作時結束。此外，若 PG 附加軸具有一移動距離，則會禁止使用 CP On 的 Path 動作，且軸會隨著 CP Off 自動移動。

#### Jump

附加軸會搭配機器人的水平動作來執行 PTP 動作。不過，如果您使用 PG 軸，則僅能進行開始動作的同步處理，且動作命令會在機器人和軸皆完成各自動作時結束。此外，若 PG 附加軸具有一移動距離，則會禁止使用 CP On 的 Path 動作，且軸會隨著 CP Off 自動移動。

#### Jump3、Jump3CP

附加軸可以搭配機器人起始/跨距/結束動作進行操作。不過，如果您使用 PG 軸，則僅能進行開始動作的同步處理，且動作命令會在機器人和軸皆完成各自動作時結束。此外，若 PG 附加軸具有一移動距離，則會禁止使用 CP On 和 Pass 的 Path 動作，且軸會隨著 CP Off 自動移動。

#### JTran、PTran

將附加軸指定為關節 8、9，便可獨立操作。

範例：

```
JTran 8, 90 '移動附加 S 軸 90 mm
PTran 9, 10000 '移動附加 T 軸 10000 脈衝
```

## 21.3 用法

## 附加軸配置

有關附加軸配置的說明，請參閱 10.2 附加軸的配置。

如果您使用附加軸 PG 軸，您必須設置 PG 參數。如需 PG 參數的詳細資訊，請參閱 機器人控制器 選配: PG Motion System 手冊。

## 點資料用法

此範例指定機器人和附加 ST 軸的位置資料，並將其取代為點資料。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :ST(10, 20) 'SCARA 機器人
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) :ST(10, 20) '6 軸機器人
```

此範例指定機器人和附加 ST 軸的位置資料，並執行 PTP 動作。

```
Go XY(10, 20, 30, 40) :ST(10, 20)
Go XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) :ST(10, 20)
```

此範例指定個別附加 ST 軸的位置資料。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :S(10) :T(20)
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :S(10)
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :T(20)
```

此範例省略了機器人位置指派 XY()，且僅指定附加軸位置。接著，定義點資料，使機器人不能移動(未定義)。

```
P1 = ST(10, 20)
Go P1 '僅附加軸移動，機器人保持在目前位置。
```

此範例僅操作附加軸。

```
Go ST(10, 20) '僅附加軸移動。
```

此範例省略了附加軸位置指派 ST()，且僅指定機器人位置。接著，定義點資料，使附加軸不能移動(未定義)。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40)
Go P1 '僅機器人移動，附加軸保持在目前位置。
```

此範例僅操作機器人。

```
Go XY(10, 20, 30, 40) '僅機器人移動。
```

此範例使用點運算子運算式來計算附加軸座標值。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) :ST(10, 20)
P2 = P1 + S(10) + T(20) '將偏移量添加至 P1 的附加 ST 軸。
```

請注意，您無法在未定義的點使用點運算子。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60)
P2 = P1 + S(10) + T(20)
'錯誤 (ST 在 P1 未定義，您無法使用點運算子)
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) +ST(10, 20) '錯誤
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) +S(10) +T(20) '錯誤
Go ST(10, 20) + X(10)
'錯誤 (XY 未定義，您無法使用點運算子)
```

此範例顯示從點資料擷取的附加 ST 軸座標值。

```
Print CS(P1), CT(P1)
```

## 棧板動作

當使用包含附加軸位置資料的點資料來指定棧板時，附加軸的位置資料也會透過棧板運算子進行計算。如果使用附加軸作為移動軸，可針對單一機器人定義寬範圍的棧板。

此外，如果您不想將附加軸當作移動軸，且想從棧板運算子排除附加軸位置，請使用清除附加軸位置資料的點資料來定義棧板。

## 22. 絕對準確度校準

絕對準確度校準的各項功能與適用型號如下。

| 功能      |           | 型號                            |      |
|---------|-----------|-------------------------------|------|
|         |           | GX4-A, GX8-A,<br>GX4-B, GX8-B | 其他型號 |
| 手臂長度校正  | 限定型號的選配功能 | 支援                            | 不支援  |
| 區域失真校正  | 標準功能      | 支援                            | 支援   |
| 關節準確度校正 | 限定型號的標準功能 | 支援                            | 不支援  |

### 22.1 概述

理想機器人與實際機器人之間的差異，是因機械誤差及機器人構造所致。絕對準確度校準將校正這些誤差，使機器人的實際位置及軌跡與指定座標及軌跡相同。

利用絕對準確度校準提高準確度，可期待產生下列效益。

- 所需教導點的削減
- 高精度的組裝
- 縮短恢復時的啟動時間

### 22.2 手臂長度校正

#### 22.2.1 概述

手臂長度校正為絕對準確度校準功能之一，用以測量實際機器人的各手臂長度，並校正機器人的理想位置與實際位置間的誤差。

#### 22.2.2 更換後必須重新進行手臂長度校正測量的零件

更換下列零件時，必須重新測量手臂長度。

- 更換減速機
- 更換滾珠螺桿花鍵單元

關於零件詳情，請聯繫您所在地區的供應商。

#### 22.2.3 測量手臂長度

因手臂長度校正的所需測量為高精度測量，故您無法自行執行。若您已購買手臂長度校正授權，產品將於出廠時執行手臂長度測量，並以手臂長度校正功能為啟動之狀態出廠。

如因零件更換而需重新測量手臂長度校正，本公司可提供相關服務。詳情請聯繫您所在地區的供應商。

#### 22.2.4 手臂長度校正的啟動及停用

您可以下列命令切換手臂長度校正的啟動或停用。

ArmCalib On | Off



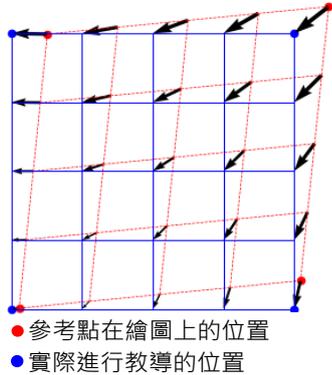
注意

- 切換手臂長度校正的啟動或停用後，會發生教導位置的錯位。請重新進行教導。
- 啟動手臂長度校正後，將產生雖仍於手冊記載的可動範圍內，卻無法動作的部分。此為理論上的機器人手臂長度與實際機器人的手臂長度相異所致。

## 22.3 區域失真校正

### 22.3.1 概述

區域失真校正功能在圖形中的參考點，與實際教導的點之間存在差異時，校正點的位置。校正在所選參考點包圍的區域內有效。  
使用區域失真校正功能，可以省略參考點包含區域中點的教導。



### 22.3.2 命令

區域失真校正功能的 SPEL+命令列表。

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| AreaCorrectionSet       | 設定與顯示補償區域         |
| AreaCorrectionDef       | 回傳補償區域的設定值        |
| AreaCorrectionClr       | 清除補償區域            |
| AreaCorrection 函數       | 回傳以補償區域進行補償的點     |
| AreaCorrectionInv 函數    | 復原完成補償的點          |
| AreaCorrectionOffset 函數 | 回傳從完成補償的點進行相對移動的點 |

有關命令的詳細資訊，請參閱下列手冊。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ 語言參考

### 22.3.3 使用方法

#### 設定參考點

區域失真校正功能僅對設為校正區域的區域內有效。因此，設定參考點時須使其包圍動作點。參考點將設定於機器人。

請使用參考點之間相對位置關係明確的點，作為參考點。例如，使用設備側的參考孔或位置公差小的點。校正是利用教導點的對應關係進行，故若參考位置準確度不佳，可能會導致校正結果不正確。

增加參考點數量可能有助於提升準確度。

校正分為「平面校正」和「空間校正」2種。

#### 平面校正

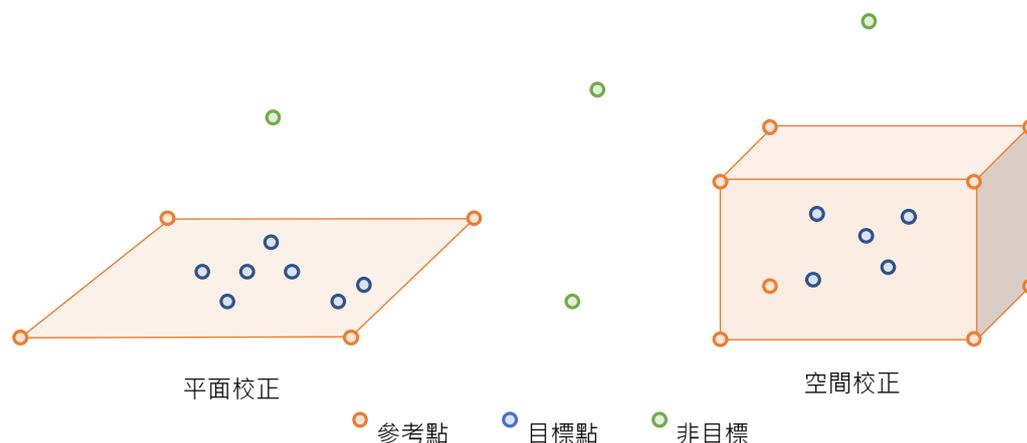
可校正以選為參考點的點所構成之平面上的點。若選擇平面校正，請在平面上配置參考一系列點。參考點數量最少須有 3 點。

校正種類選擇平面時，若為在垂直方向上與選為校正區域的平面存在距離的點，其校正效果將會下降。請將校正區域設定在適當的高度，或在可於高度方向設置參考點時，將校正種類指定為空間校正。

#### 空間校正

在空間校正中，可校正以選為參考點的點所構成之立體空間上的點。若選擇立體校正，選擇時請使參考一系列點包圍欲校正區域。參考點數量最少須有 4 點。

請將參考點在繪圖上的位置儲存為點資料。點編號須為連續。舉例而言，選擇 4 點的參考點時，請在點檔案內準備 4 個連續的區域。



利用區域失真校正功能校正點資料時，若為垂直 6 軸型機器人（包括 N 系列），則欲校正點的工具座標系 Z 軸與校正區域參考點的工具座標系 Z 軸必須一致。將 `DiffToolOrientation` 函數的軸編號指定為 `COORD_Z_PLUS`，即可取得工具座標系 Z 軸形成的角度。

若為 SCARA 機器人（包括 RS 系列），則不論任何方向均可啟用校正。

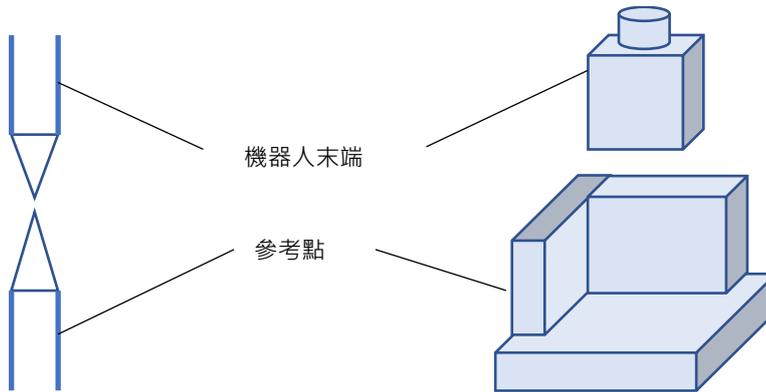
若方向已從參考點往工具座標系 Z 軸方向旋轉的點仍要保持高準確度，則將旋轉方向的點新增至參考點為有效的方法。

教導參考點

以盡可能精確的方式進行教學。例如，使用設備側參考點和工具，如下圖所示。

參考點：精確定位教導點

工具：精確定位末端



校正動作點

對所有的參考點進行教導後，請以 `AreaCorrectionSet` 設定校正區域。將 `P1~P4` 設為參考點在繪圖上的位置。將 `P11~P14` 設為實際教導參考點後的點。在校正區域 1 設定平面校正時，設定如下。

`AreaCorrectionSet 1, P(1:4), P(11:14), MODE_PLANE`

欲適用校正於校正區域內的動作點 `P20` 時，可使用以下命令。

`Go AreaCorrection(P20, 1)`

有關命令的詳細資訊，請參閱下列手冊。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ 語言參考



注意

- 請對每個工具設定校正區域。若使用不是以區域編號完成教導的工具進行校正，位置可能會不正確。
- 在關閉控制器電源前，校正區域均為啟用。  
要啟用校正區域，請在點檔中記錄的點上運行 `AreaCorrectionSet`。

### 22.3.4 復原時

利用區域失真校正功能即可省略教導點，可能有助於縮短復原後重新教導的時間。要在復原時省略教導點，必須滿足下列條件。

- 已設定參考點。
- 在復原前已對參考點進行教導。
- 欲復原的點位於校正區域的內部，且校正為啟用狀態。

若僅有校正完成的點資料，或使用實際教導後的點作為動作點時，請利用 `AreaCorrectionInv` 函數將其暫時復原至校正前的點。

請重新教導參考點，並創建新的點資料。請將 `AreaCorrectionSet` 函數適用於這些教導點，並創建新的校正區域。

針對校正前的點，請以新定義的校正區域實施校正。相較於直接使用校正前的點，將會更接近原本的位置。

以下為範例。

```
'復原前已定義校正區域 1
P21 = AreaCorrectionInv (P121, 1)' P121 為以教導創建的點
P22 = AreaCorrectionInv (P122, 1)' P122 為轉換後的點

'將參考點重新教導為 P101~P104
'將 P1~P4、P101~P104 設定為新的校正區域
AreaCorrectionSet 2, P(1:4), P(101:104), MODE_PLANE

'套用新的校正區域
'（將 P121、P122、P123 用作動作點）
P121 = AreaCorrection (P21, 2)
P122 = AreaCorrection (P22, 2)
P123 = AreaCorrection (P23, 2)
```

### 22.3.5 須重新設定區域時

進行下列作業後，須重新設定區域。

- 更換減速齒輪
- 更換滾珠螺桿花鍵單元
- 更換 AC 伺服馬達
- 更換正時皮帶
- 調整原點時
- 設置機體時

## 22.4 關節準確度校正

### 22.4.1 概述

關節準確度校正為絕對準確度校準功能之一，用以測量各軸的關節準確度，並校正其誤差。

並需為可使用關節準確度校正功能之型號。請確認是否為可使用型號。

### 22.4.2 更換後必須重新進行關節準確度校正測量的零件

更換下列零件時，必須重新測量關節準確度。

- 更換減速齒輪
- 更換交流伺服馬達
- 更換正時皮帶

關於零件詳情，請聯繫您所在地區的供應商。

### 22.4.3 測量關節準確度

出廠時已設定關節準確度校正。若更換零件後必須重新進行關節準確度校正時，必須由經過專門培訓的人員進行。更多詳情，請參閱 安全手冊 的 關於培訓 的內容。

利用關節準確度校正精靈，可提高指定範圍內的軌跡準確度。請對實際使用部位執行關節準確度校正。出廠時已對全動作區域執行關節校正動作。



注意

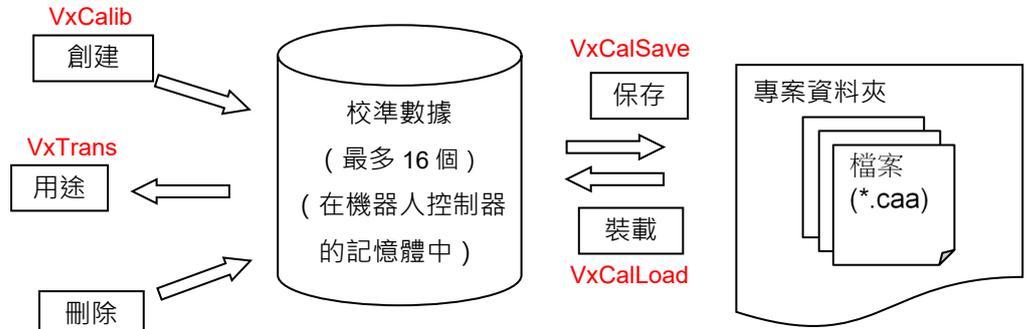
- 若非必要，切勿變更關節準確度校正。若於非必要時變更，恐導致軌跡準確度的下降。
- 於校準精靈的關節準確度校正之指定範圍外，恐發生軌跡準確度下降的情形。為提升全區域的軌跡準確度，請將關節準確度校正指定為可覆蓋全區域的範圍。

## 23. 市售視覺感測器和機器人的校準

### 23.1 概述

當使用市售的視覺感測器或影像處理系統時，必須使用機器人座標系統校準影像處理結果(影像座標系統、攝影機座標系統)，而非我們的 Vision Guide。本章說明校準步驟。

下圖顯示與校準以及資料和檔案的動作相關的命令和功能。



視覺校準資料可以在以下步驟中創建。

- (1) 安裝攝影機
- (2) 創建影像處理順序以進行校準(在每個視覺感測器)
- (3) 教導機器人位置以進行所需零件的校準
- (4) 隊所需的零件進行影像處理並獲取影像處理結果。
- (5) 執行校準(VxCalib 命令)
- (6) 儲存校準數據(VxCalSave 命令)

NOTE  


如果您是在使用我們的 Vision Guide 選配件，請參閱 Vision Guide 手冊。可以使用嚮導輕鬆配置使用 Vision Guide 選配件的校準。



注意

- 我們無法回答有關商用視覺感測器的通訊設定和使用的問題。請直接聯繫製造商。

## 23.2 規格

### 校準資料/校準檔案

最多可以同時將 16 個校準數據儲存到機器人控制器。

如果您使用的校準數據超過 16 個，請從檔案中載入之並儲存到檔案中。

最多可以創建 16 個檔案。注意不要超過最大檔案數。

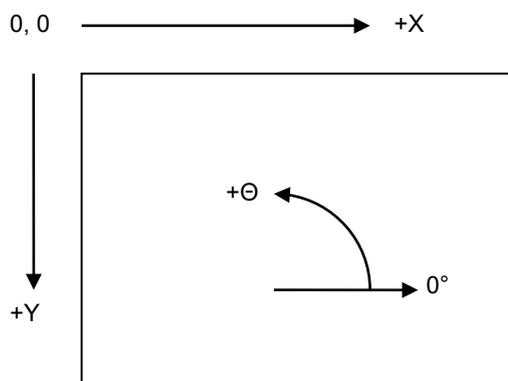
### 攝影機安裝

支援以下七種攝影機安裝類型。詳細資訊請參閱 22.3 攝影機安裝。

- 1: 獨立機
- 2: 固定向下的攝影機
- 3: 固定向上的攝影機
- 4: 第 2 關節上的移動攝影機
- 5: 第 4 關節上的移動攝影機
- 6: 第 5 關節上的移動攝影機
- 7: 第 6 關節上的移動攝影機

### 影像座標系統

以下影像顯示調整後的影像座標系統。單位是畫素。



### 23.3 攝影機安裝

可以為每個校準數據選擇攝影機安裝方法。校準所需的數據集因安裝類型而有不同。請注意，錯誤的設定可能會導致校準不正確。

EPSON RC+ 7.0支援以下攝影機安裝：

| 攝影機安裝       | 描述                                                                                                                                 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 獨立機         | 攝影機可以安裝在任何地方。攝影機與機器人沒有關聯。使用這種方法無法獲取機器人座標系統中的位置資訊。但是，可以將其從影像座標系統轉換為攝影機座標系統。也就是說可以執行簡單的長度。                                           |
| 向下固定        | 攝影機和目標物件不會移動，並向下觀察機器人的工作範圍。攝影機獲取機器人座標系統中的位置資訊。<br>攝影機必須垂直於指定座標系統的XY平面安裝。<br>(角度間隙可能會導致精度降低)<br>指定的座標系統是機器人座標系統和本地座標系統。<br>使用九個參考點。 |
| 向上固定        | 攝影機不動且向上觀察機器人工作範圍的一部分。例如，此安裝方法用於檢查機器人攜帶的物件的位置。<br>它不需要參考點。校準目標位於夾具末端上或機器人夾持的物件。                                                    |
| 第2關節上的移動攝影機 | 攝影機安裝在SCARA機器人或Cartesian機器人的第2關節上。它報出機器人世界座標。<br>使用一個參考點。                                                                          |
| 第4關節上的移動攝影機 | 攝影機安裝在SCARA機器人或Cartesian機器人的第4關節上。它報出機器人世界座標。<br>使用一個參考點。                                                                          |
| 第5關節上的移動攝影機 | 攝影機安裝在6軸機器人的第5關節上。它報出機器人世界座標。<br>使用一個參考點。                                                                                          |
| 第6關節上的移動攝影機 | 攝影機安裝在6軸機器人的第6關節上。它報出機器人世界座標。<br>使用一個參考點。                                                                                          |

### 23.4 參考點

參考點是用於校準影像座標與攝影機或機器人座標系統之間關係的重要點。

每個校準方案都需要一或多個參考點。這些點的教導方法按照攝影機的安裝方式和方向而有所不同。

對於獨立攝影機校準，您可以將參考點的座標值手動輸入到系統中。

對於所有其他攝影機的校準，您可以使用機器人教導參考點。

### 23.5 移動攝影機的參考點

此方案需要一個參考點。此外，可以指定TowRefPoint參數。如果TowRefPoint參數為真實，則參考點需要一對(兩個點)位置數據。在指定座標系統中，當U軸處於0度和180度時，每個位置數據都包含機器人的兩個位置數據。使用TwoRefPoint功能，系統可以確定機器人座標系統中參考位置的更精確位置。但是，如果準確定義了機器人工具，則不需要此功能。

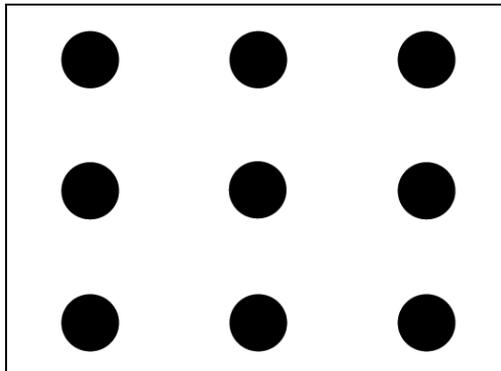
對於參考點，可以使用機器人步進所在的教導點。

以下是一些教導參考點的範例：

- 機器人工作空間中的零件或校準目標。
- 可以將安裝在機器人夾具末端上的工具滑入的工作空間中的某處的一個孔。

### 23.6 固定攝影機的參考點

「向下固定」和「獨立機」校準方案需要包含九個目標的校準目標板或紙。



固定攝影機校準目標

對於「向下固定」校準，目標可能是板上的孔，機器人夾具末端上的桿可以滑入其中。目標之間的距離不必精確。

對於獨立攝影機，可以使用圖案紙。必須知道目標之間的水平和垂直距離。

### 23.7 命令列表

下表顯示與視覺校準相關的命令和功能。

如需詳細資訊，請參閱 SPEL+ 語言參考。

| 命令名稱           | 功能                      |
|----------------|-------------------------|
| VxCalib 聲明     | 創建視覺系統的校準數據。            |
| VxCalDelete 聲明 | 刪除校準數據。                 |
| VxCalLoad 聲明   | 從檔案載入校準數據。              |
| VxCalInfo 函數   | 返回校準完成狀態和校準結果           |
| VxCalSave 聲明   | 將校準數據儲存至檔案。             |
| VxTrans 函數     | 將畫素座標轉換為機器人座標並返回轉換後的點數據 |

## 24. 安裝控制器選配件

當選配件與系統一起購買時，該選配件於出廠前便已安裝至您的系統。當然，您也可以另行購買選配件。

若要查看系統上啓用的選配件，請選擇[設置]-[選項]。即會顯示下列對話方塊。



### 項目 描述

**選件** 選配件的名稱。

**啟用控制器密匙** 指示該選配件在控制器上啟用。

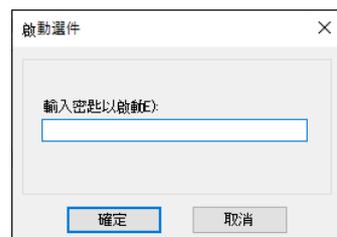
**描述** 各選配件的簡要說明。

### 現場啟動選配件

1. 複製並貼上或寫下選配件密匙。您可從[設置]-[選項]對話方塊中檢視此資訊。
2. 致電您所在地區的供應商，以購買所需選配件的啟用密鑰代碼。
3. 您將從您所在地區的供應商收到啟用此選配件的代碼。
4. 在網絡上選擇要啟動的選配件，然後點擊<確定>按鈕。
5. 輸入您從所在地區的供應商收到的代碼。



密匙區分大小寫。



### 如果更換了 DMB 板或 CF 卡

如果由於故障而更換了 DMB 板或 CF 卡，則所有配置的選配件都將被停用。請按照 啟用現場的選配件 中的步驟，重新配置選配件。

\* 如果更換了 DMB 板或 CF 卡，則不能使用用於啟用該選配件的先前代碼。

## 25. Software License Agreement

### EPSON END USER SOFTWARE LICENSE AGREEMENT

**NOTICE TO USER: PLEASE READ THIS AGREEMENT CAREFULLY BEFORE INSTALLING OR USING THIS PRODUCT.**

**IF YOU ACQUIRE THIS PRODUCT IN AUSTRALIA, SECTIONS 17-19 OF THIS DOCUMENT MAY APPLY TO YOU. SECTIONS 18.1 AND 19.1 DESCRIBE WHEN THESE SECTIONS MAY APPLY. SECTIONS 17-19 SET OUT MANDATORY STATUTORY PROTECTIONS WHICH CANNOT BE EXCLUDED UNDER LAW. WHERE INDICATED, OTHER TERMS IN THIS AGREEMENT ARE SUBJECT TO SECTIONS 17-19.**

**IF YOU ARE LOCATED IN THE UNITED STATES, SECTIONS 20-23 OF THIS DOCUMENT APPLY TO YOU. SECTION 22 CONTAINS A BINDING ARBITRATION PROVISION THAT LIMITS YOUR ABILITY TO SEEK RELIEF IN A COURT BEFORE A JUDGE OR JURY, AND WAIVES YOUR RIGHT TO PARTICIPATE IN CLASS ACTIONS OR CLASS ARBITRATIONS FOR CERTAIN DISPUTES. AN “OPT-OUT” IS AVAILABLE UNDER SECTION 22.7 FOR THOSE WHO WISH TO BE EXCLUDED FROM THE ARBITRATION AND CLASS WAIVER.**

This is a legal agreement (“Agreement”) between you (an individual or entity, referred to hereinafter as “you”) and Seiko Epson Corporation and/or its affiliates (“Epson”) for the enclosed software programs, including any related documentation, firmware, or updates (collectively referred to hereinafter as the “Software”). BEFORE INSTALLING, COPYING OR OTHERWISE USING THE SOFTWARE, YOU NEED TO REVIEW AND AGREE TO THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT INCLUDING THE EPSON PRIVACY POLICY stated in Section 16. If you agree, click on the Agree (“ACCEPT”, “OK” or any similar representation of agreement) button below if any. If you do not agree with the terms and conditions of this Agreement, click on the Disagree (“EXIT”, “Cancel” or any similar representation of disagreement) button if any and return the Software, along with the packaging and related materials, to Epson or the place of purchase for a full refund.

Please note that some of software programs accompanying the Software may require the purchase of a separate paid license in order to make them available for your use.

#### **1. Grant of License.**

Subject to your compliance with the terms and conditions of this Agreement, Epson grants you a limited, nonexclusive, nonsublicensable and nonassignable license to:

- (i) install and use the Software on a single Epson brand robot controller (the “Epson Hardware”) or on a single computer solely for the purpose of operating the Epson Hardware; and
- (ii) make one copy of the Software solely for backup and archival purposes.

#### **2. Upgrades and Updates.**

Epson may, from time to time, issue an upgrade, updated version, modified version, or additions to or for the Software (collectively, “Updates”). You acknowledge that Epson has no obligation to provide you with any Updates to the Software.

#### **3. Other Rights and Limitations.**

You agree not to use or copy the Software in any way, except as otherwise licensed herein, or transfer your rights licensed under this Agreement in any way, except as otherwise licensed herein. You agree not to modify, adapt or translate the Software and further agree not to attempt to reverse engineer, decompile, disassemble or otherwise attempt to discover

the source code of the Software. You may not rent, lease, distribute, lend the Software to third parties. The Software is licensed as a single unit, and its component programs may not be separated for some other use. Further, you agree not to place the Software onto or into a shared environment accessible via a public network such as the Internet or otherwise accessible by others other than licensed herein.

#### **4. Ownership.**

Title, ownership rights, and intellectual property rights in and to the Software shall remain with Epson or its licensors and suppliers. The Software includes part of XVL Kernel, which is the copyrighted work of Lattice Technology Co., Ltd., as Third-Party Components, and the copyright and other rights therein belong to Lattice Technology Co., Ltd. The Software is protected by United States Copyright Law, copyright laws of Japan and international copyright treaties, as well as other intellectual property laws and treaties. There is no transfer to you of any title to or ownership of the Software and this License shall not be construed as a sale of any rights in the Software. You agree not to remove or alter any copyright, trademark, registered mark and other proprietary notices on any copies of the Software. Epson and/or its licensors and suppliers reserve all rights not granted. The Software may also contain images, illustrations, designs and photos (“Materials”), and the copyright of such material belongs to Epson and/or its licensors and suppliers, protected by national and/or international intellectual property laws, conventions and treaties.

#### **5. Open Source and Other Third-Party Components.**

Notwithstanding the foregoing license grant, you acknowledge that certain components of the Software may be covered by third-party licenses, including so-called “open source” software licenses, which means any software licenses approved as open source licenses by the Open Source Initiative or any substantially similar licenses, including without limitation any license that, as a condition of distribution of the software licensed under such license, requires that the distributor make the software available in source code format (such third-party components, “Third-Party Components”). A list of Third-Party Components, and associated license terms (as required), for particular versions of the Software is indicated at <https://support.epson.net/terms/>, the end of this Agreement, relevant user manual/storage media, or the license information displayed on your Device/in Software. To the extent required by the licenses covering Third-Party Components, the terms of such licenses will apply in lieu of the terms of this Agreement. To the extent the terms of the licenses applicable to Third-Party Components prohibit any of the restrictions in this Agreement with respect to such Third-Party Components, such restrictions will not apply to such Third-Party Component.

#### **6. Disclaimer of Warranty and Remedy.**

Subject to Section 18.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), you acknowledge and agree that the use of the Software is at your sole risk. THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND. EPSON AND ITS SUPPLIERS DO NOT AND CANNOT WARRANT THE PERFORMANCE OR RESULTS YOU MAY OBTAIN BY USING THE SOFTWARE. Epson does not warrant that the operation of the Software will be uninterrupted, error free, free from viruses or other harmful components or vulnerabilities, or that the functions of the Software will meet your needs or requirements. Epson’s sole, exclusive and entire liability and your exclusive remedy for breach of warranty shall be limited to a refund of the price paid for the Software. Epson is not liable for performance delays or for nonperformance due to causes beyond its reasonable control. This Limited Warranty is void if failure of the Software resulted from accident, abuse, or misapplication. THE STATED LIMITED WARRANTIES AND REMEDY ARE EXCLUSIVE AND IN LIEU OF ALL OTHERS. EPSON DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, ALL WARRANTIES OF NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR

PURPOSE. SOME STATES OR JURISDICTIONS, HOWEVER, DO NOT ALLOW EXCLUSIONS OR LIMITATIONS OF IMPLIED WARRANTIES, AND IN SUCH STATES, THE ABOVE LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU.

#### **7. Limitation of Liability.**

Subject to Section 18.1 and/or 19.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT WILL EPSON OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY DAMAGES, WHATSOEVER, WHETHER DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER ARISING UNDER CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION, OR OTHERWISE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, OR OTHER PECUNIARY LOSS, ARISING OUT OF THE USE OF OR INABILITY TO USE THE SOFTWARE, OR ARISING OUT OF THIS AGREEMENT, EVEN IF EPSON OR ITS REPRESENTATIVE HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. SOME STATES DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF DAMAGES IN CERTAIN TRANSACTIONS, AND IN SUCH STATES, THE ABOVE LIMITATIONS AND EXCLUSIONS MAY NOT APPLY.

#### **8. U.S. Government Acquisition of the Software.**

This Section applies to all acquisitions of the Software by or for the U.S. Government (“Government”), or by any prime contractor or subcontractor (at any tier) under any contract, grant, cooperative agreement, “other transaction” (“OT”), or other activity with the Government. By accepting delivery of the Software, the Government, any prime contractor, and any subcontractor agree that the Software qualifies as “commercial” computer software within the meaning of FAR Part 12, paragraph (b) of FAR Subpart 27.405, or DFARS Subpart 227.7202, as applicable, and that no other regulation, or FAR or DFARS data rights clause, applies to the delivery of this Software to the Government. Accordingly, the terms and conditions of this Agreement govern the Government’s (and the prime contractor and subcontractor’s) use and disclosure of the Software, and supersede any conflicting terms and conditions of the contract, grant, cooperative agreement, OT, or other activity pursuant to which the Software is delivered to the Government. If this Software fails to meet the Government’s needs, if this Agreement is inconsistent in any respect with Federal law, or if the above cited FAR and DFARS provisions do not govern, the Government agrees to return the Software, unused, to Epson.

#### **9. Export Restriction.**

You agree that the Software will not be shipped, transferred or exported into any country or used in any manner prohibited by the United States Export Administration Act or any other export laws, restrictions or regulations.

#### **10. Entire Agreement.**

Subject to Section 19.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), this Agreement is the entire agreement between the parties related to the Software and supersedes any purchase order, communication, advertisement, or representation concerning the Software.

#### **11. Binding Agreement; Assignees.**

This Agreement shall be binding upon, and inure to the benefit of, the parties hereto and their respective successors, assigns and legal representatives.

**12. Severability.**

If any provision herein is found void or unenforceable by a court of competent jurisdiction (subject to Section 22.8 and 22.9 if you are a located in the U.S.), it will not affect the validity of the balance of the Agreement, which shall remain valid and enforceable according to its terms.

**13. Indemnification.**

Subject to Section 19.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), you agree that you will indemnify and hold harmless, and upon Epson's request, defend Epson and its directors, officers, shareholders, employees and agents from and against any and all losses, liabilities, damages, costs, expenses (including reasonable attorneys' fees), actions, suits, and claims arising from (i) any breach of any of your obligations in this Agreement or (ii) any use of the Software. If Epson asks you to defend any such action, suit or claim, Epson will have the right, at its own expense, to participate in the defense thereof with counsel of its choice. You will not settle any third-party claims for which Epson is entitled to indemnification without the prior written approval of Epson.

**14. Termination.**

Without prejudice to any other rights of the parties, each party may terminate this Agreement, effective on notice to the other party, if the other party fails to comply with this Agreement. Upon termination, you must cease using the Software, and all copies thereof, must be immediately destroyed.

**15. Capacity and Authority to Contract.**

You represent that you are of the legal age of majority in your state or jurisdiction of residence and have all necessary authority to enter into this Agreement, including, if applicable, due authorization by your employer to enter into this Agreement. Epson represents that it has all necessary authority to enter into this Agreement.

**16. Privacy, Information Processing.**

The Software may have the ability to connect over the Internet to transmit data to and from your Device. For example, if you install the Software, the Software may cause your Device to send information about your Epson Hardware and/or the Software such as model and serial number, country identifier, language code, operating system information, and usage information to an Epson Internet site which may return promotional or service information to your Device for display. Any processing of information provided through the Software, shall be according to applicable data protection laws and the Epson Privacy Policy located at [https://global.epson.com/privacy/area\\_select\\_confirm\\_eula.html](https://global.epson.com/privacy/area_select_confirm_eula.html). To the extent permitted by applicable laws, by agreeing to the terms of this Agreement and by installing the Software, you consent to the processing and storage of your information in and/or outside your country of residence. If there is a specific privacy policy incorporated into the Software and/or displayed when you use the Software (for example, in the case of certain software application software), such specific privacy policy shall prevail over the Epson Privacy Policy stated above.

**(THE FOLLOWING SECTIONS 17-19 OF THIS DOCUMENT MAY APPLY TO YOU IF YOU ACQUIRE GOODS OR SERVICES IN AUSTRALIA (SEE SECTIONS 18.1 AND 19.1 FOR FURTHER INFORMATION AS TO WHEN THESE SECTIONS APPLY)**

### **17. Definition.**

For the purpose of the following Sections 18-19 of this Agreement, the Australian Consumer Law means Schedule 2 of the Competition and Consumer Act 2010 (Cth).

### **18.1 Acquiring Product as a Consumer.**

If you acquire the Software in Australia as a consumer under the Australian Consumer Law, which can include individuals or businesses or other entities of any size, this Agreement is subject to the following Sections 18.2 and 18.3.

### **18.2 Australian Consumer Law.**

Nothing in this Agreement applies where it would exclude, restrict or modify any right or remedy you may have under the Australian Consumer Law if such right or remedy cannot lawfully be excluded, restricted or modified.

Notwithstanding anything to the contrary in this Agreement, if you acquire goods (other than goods acquired for the purpose of resupply) and services from Epson as a consumer, they come with statutory guarantees under the Australian Consumer Law that are not excluded by any other terms of this Agreement.

The statutory guarantees include (without limitation) the following:

Goods must be of acceptable quality. This means they must:

- be safe;
- be free from defects;
- be acceptable in appearance and finish;
- do all the things someone would normally expect them to do;
- match any demonstration model or sample;
- be fit for the purpose which Epson has represented to you it would be fit for;
- match the description of the goods given by Epson; and
- meet any express warranty given by Epson to you at the time of your purchase about their performance, condition and quality.

Services provided by Epson must:

- be provided with due care and skill or technical knowledge;
- be fit for the purpose or give the results that have been agreed to; and
- be delivered within a reasonable time when there is no agreed end date.

To the extent that Epson fails to comply with a consumer guarantee applicable to you under the Australian Consumer Law you are entitled to the remedies as set out in the Australian Consumer Law. For major failures with the service, you are entitled:

- to cancel your service contract with Epson; and
- to a refund for the unused portion, or to compensation for its reduced value.

You are also entitled to choose a refund or replacement for major failures with goods.

If a failure with the goods or a service does not amount to a major failure, you are entitled to have the failure rectified in a reasonable time. If this is not done, you are entitled to a

refund for the goods and to cancel the contract for the service and obtain a refund of any unused portion.

You are also entitled to be compensated for any other reasonably foreseeable loss or damage from a failure in the goods or service.

### **18.3 Disclaimer of Warranty and Remedy.**

Section 6 will not apply to you. The following section will apply instead:

EXCEPT THAT NOTHING IN THIS CLAUSE EXCLUDES, RESTRICTS OR MODIFIES ANY WARRANTIES, GUARANTEES, RIGHTS OR REMEDIES WHICH CANNOT BE EXCLUDED UNDER THE AUSTRALIAN CONSUMER LAW: (1) THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS” AND WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND; (2) EPSON AND ITS SUPPLIERS DO NOT AND CANNOT WARRANT THE PERFORMANCE OR RESULTS YOU MAY OBTAIN BY USING THE SOFTWARE; (3) Epson does not warrant that the operation of the Software will be uninterrupted, error free, free from viruses or other harmful components or vulnerabilities, or that the functions of the Software will meet your needs or requirements; (4) Epson is not liable for performance delays or for non-performance due to causes beyond its reasonable control; and (5) EPSON DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, ALL WARRANTIES OF NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

### **19.1 Acquiring Product under a Consumer or Small Business Contract.**

If:

- (a) you are an individual and you acquire the Software wholly or predominantly for personal, domestic or household use or consumption; or
- (b) this agreement constitutes a small business contract (as that term is defined in the Australian Consumer Law from time to time),

then the following Sections 19.2-19.3 will apply to you.

### **19.2 Limitation of Liability.**

Section 7 will not apply to you. The following section will apply instead:

Subject to Section 18.1, IN NO EVENT WILL A PARTY OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER ARISING UNDER CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION, OR OTHERWISE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, OR OTHER PECUNIARY LOSS, ARISING OUT OF THE USE OF OR INABILITY TO USE THE SOFTWARE, OR ARISING OUT OF THIS AGREEMENT, EVEN IF THAT PARTY OR ITS REPRESENTATIVE HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

### **19.3 Entire Agreement; Indemnification.**

Sections 10 (Entire Agreement) and 13 (Indemnification) will not apply to you.

**(IF YOU ARE LOCATED IN THE UNITED STATES, THE FOLLOWING SECTIONS 20-23 APPLY TO YOU)**

## **20. Downloadable Updates.**

You may also be able to download from an Epson Internet site updates or upgrades to the Software if such updates or upgrades are made available. If you agree to install the Software, any transmissions to or from the Internet, and data collection and use, will be in accordance with Epson's then-current Privacy Policy, and by installing the Software you agree that such then-current Privacy Policy shall govern such activities.

## **21. Epson Accounts and Promotional Messages.**

In addition, if you install the Software and register your Epson Hardware with Epson, and/or you create an account at the Epson Store, and provided your consent to such use, you agree that Epson may merge the data collected in connection with installation of the Software, registration of your Epson Hardware and/or creation of your Epson Store account, consisting of personal information and non-personally identifiable information, and use such merged data to send you Epson promotional or service information. If you do not wish to send information about your Epson Hardware or receive promotional or service information, you will be able to disable these features on a Windows system through the Monitoring Preferences section in the driver. On a Mac operating system, you can disable these features by uninstalling the Epson Customer Research Participation and Low Ink Reminder software.

## **22. DISPUTES, BINDING INDIVIDUAL ARBITRATION, AND WAIVER OF CLASS ACTIONS AND CLASS ARBITRATIONS**

### **22.1 Disputes.**

The terms of this Section 22 shall apply to all Disputes between you and Epson. The term "Dispute" is meant to have the broadest meaning permissible under law or in equity and includes any past, present, or future dispute, claim, controversy or action between you and Epson including those that arose before the existence of this or any prior Agreement arising out of or relating to this Agreement (including its formation, performance, or breach), the Software, Epson Hardware, the parties' relationship with each other and/or any other transaction involving you and Epson, whether in contract, or with respect to warranty, misrepresentation, fraud, tort, intentional tort, statute, regulation, ordinance, or any other legal or equitable basis. However, a "Dispute" does not include a claim or cause of action for (a) trademark infringement or dilution, (b) patent infringement, (c) copyright infringement or misuse, or (d) trade secret misappropriation (an "IP Claim"). A "Dispute" also does not include a request for public injunctive relief. You and Epson agree, consistent with Section 22.6(a), that a court, not an arbitrator, may decide if a claim or cause of action is for an IP Claim, as well as whether a claim seeks public injunctive relief.

### **22.2 Initial Dispute Resolution.**

Before submitting a claim for arbitration in accordance with this Section 22, you and Epson agree to try, for sixty (60) days, to resolve any Dispute informally. If Epson and you do not reach an agreement to resolve the Dispute within the sixty (60) days, you or Epson may commence an arbitration in accordance with Section 22.6. Notice to Epson must be addressed to: Epson America, Inc., ATTN: Legal Department, 3131 Katella Avenue, Los Alamitos, CA 90720-2335. Any notice of the Dispute shall include the sender's name, address and contact information, the facts giving rise to the Dispute, and the relief requested. Any notice sent to you will be sent to the most recent address Epson has in its records for you. For this reason, it is important to notify us if your address changes by emailing us at [EAILEgal@ea.epson.com](mailto:EAILEgal@ea.epson.com) or writing us at the address above. You and Epson agree to act in good faith to resolve the Dispute before commencing arbitration in accordance with this Section 22. To minimize the cost and inconvenience to all parties, and to promote prompt resolution of Disputes, you and we agree that engaging in this initial dispute resolution process is a material term of this Agreement and a

requirement that must be fulfilled before commencing any arbitration.

Consistent with Section 22.6(a), you and Epson agree that any disagreements regarding compliance with this Section 22.2 shall be decided by a court, not an arbitrator; pending resolution of any such disagreements by a court, which may include requests to compel compliance with this Section 22.2, you and we agree that arbitration (as well as any obligation to pay arbitration fees) shall be stayed until the initial dispute resolution process in Section 22.2 is complete. You and Epson acknowledge that either party's failure to comply with the provisions of this Section 22.2 would irreparably harm the other, and you and Epson agree that a court may issue an order staying arbitration (and any obligation to pay arbitration fees) until the initial dispute resolution process in this Section 22.2 is complete.

### **22.3 Binding Arbitration.**

If we do not reach an agreed upon solution within a period of sixty (60) days from the time informal dispute resolution is pursued pursuant to Section 22.2 above, then either party may initiate binding arbitration. Except as stated below in Section 22.4, you and Epson agree that all Disputes shall be resolved by binding arbitration according to this Agreement. **ARBITRATION MEANS THAT YOU WAIVE YOUR RIGHT TO A JUDGE OR JURY IN A COURT PROCEEDING, AND YOUR RIGHT TO DISCOVERY AND GROUNDS FOR APPEAL ARE MORE LIMITED THAN IN COURT.** Pursuant to this Agreement, and except as stated below in Section 22.6(h), binding arbitration shall be administered by JAMS, a nationally recognized arbitration provider, pursuant to the JAMS Streamlined Arbitration Rules and Procedures or its applicable code of procedures then in effect for consumer related disputes, but excluding any rules that permit class arbitration. For more detail on the procedure to initiate arbitration and what your demand for arbitration should include, see Sections 22.6(g) and 22.6(h) below. You and Epson understand and agree that (a) the Federal Arbitration Act (9 U.S.C. §§ 1 et seq.) governs the interpretation and enforcement of this Section 22, (b) this Agreement memorializes a transaction in interstate commerce, and (c) this Section 22 shall survive termination of this Agreement.

### **22.4 Exception - Small Claims Court.**

Notwithstanding the parties' agreement to resolve Disputes through arbitration, either party can elect to have an individual claim resolved in small claims court of your state or municipality if the action is within that court's jurisdiction, even if the claim was initiated by another party in a different forum.

### **22.5 WAIVER OF CLASS ACTION AND CLASS ARBITRATION.**

**YOU AND EPSON AGREE THAT EACH PARTY MAY BRING DISPUTES AGAINST THE OTHER PARTY ONLY IN AN INDIVIDUAL CAPACITY, AND NOT AS A CLASS action or class arbitration.** If any court or arbitrator determines that the class action waiver set forth in this paragraph is void or unenforceable for any reason or that an arbitration can proceed on a class basis, then the arbitration provision set forth above in Section 22.3 shall be deemed null and void in its entirety and the parties shall be deemed to have not agreed to arbitrate disputes.

### **22.6 Arbitration Procedure.**

- a) The arbitrator shall be empowered to grant whatever relief would be available in a court under law or in equity, except for requests for public injunctive relief, if any, which shall be decided by a court, not an arbitrator. If either party seeks public injunctive relief, that request for relief shall be severed from any arbitration proceeding and stayed pending a final determination of the arbitration. Nothing in Section 22 of this Agreement shall be construed as a waiver of either party's right to seek public injunctive relief, and you and we agree to cooperate to effect the stay of

any requests for public injunctive relief.

The arbitrator is bound by the terms of this Agreement. The arbitrator, and not any federal, state or local court or agency, shall have exclusive authority to resolve all disputes arising out of or relating to the interpretation, applicability, enforceability or formation of this Agreement, including any claim that all or any part of this Agreement is void or voidable. Notwithstanding this broad delegation of authority to the arbitrator, and consistent with Sections 22.1, 22.2, 22.6(a) and 22.6(h) of this Agreement, a court may determine: (i) the limited question of whether a claim or cause of action is for an IP Claim, which is excluded from the definition of “Disputes” in Section 22.1 above; (ii) disagreements regarding compliance with the initial dispute resolution provisions in Section 22.2 above; (iii) disagreements regarding claims for public injunctive relief as set forth in this Section 22.6(a); and/or (iv) disagreements regarding the provisions for “Mass Arbitration” in Section 22.6(h) below.

b) **Costs of Arbitration and Legal Fees.**

In some instances, the costs of arbitration can exceed the costs of litigation. Each party will have the right to use legal counsel in connection with arbitration at its own expense. If, however, the arbitrator determines that a claim or defense asserted by you or Epson is patently frivolous or in bad faith, the arbitrator may award the reasonable legal fees and costs incurred by the other party defending against the claim or defense. By way of illustration only, and without limitation, a patently frivolous claim may be found where it is based on a product never purchased by a claimant.

c) **Discovery.**

The discovery or exchange of non-privileged information relevant to the Dispute may be allowed during the arbitration. The right to discovery may be more limited in arbitration than in court.

d) **Awards.**

The arbitrator’s award is binding and may be entered as a judgment in any court of competent jurisdiction.

e) **Hearing Format and Location.**

You may choose to engage in arbitration hearings by telephone or, if you and we both agree, to conduct it online, in lieu of appearing live. Arbitration hearings not conducted by telephone or online shall take place in a location reasonably accessible from your primary residence, or in Orange County, California, at your option.

f) **Settlement Offers.**

During the arbitration, the amount of any settlement offer made shall not be disclosed to the arbitrator until after the arbitrator determines the amount, if any, to which you or Epson is entitled.

g) **Initiation of Arbitration Proceeding Before JAMS.**

Except as stated in Section 22.6(h) below, if you or Epson commences arbitration, the arbitration shall be governed by the JAMS Streamlined Arbitration Rules and Procedures or the applicable rules of JAMS that are in effect when the arbitration is filed, excluding any rules that permit arbitration on a class-wide basis (the “JAMS Rules”), available at <http://www.jamsadr.com> or by calling 1-800-352-5267, and under the rules set forth in this Agreement. All Disputes shall be resolved by a single neutral arbitrator, which shall be selected in accordance with the JAMS Streamlined Arbitration Rules and Procedures, and both parties shall have a reasonable opportunity to participate in the selection of the arbitrator. If either you or Epson decides to arbitrate a Dispute before JAMS, both parties agree to the following procedure:

- (i) Write a Demand for Arbitration. The demand must include a description of the Dispute and the amount of damages sought to be recovered. The demand also must identify the product purchased, identify the date and place of purchase and,

if possible, provide the serial number and proof of purchase. You can find a copy of a demand for arbitration at <http://www.jamsadr.com>.

- (ii) Send three copies of the demand for arbitration, plus the appropriate filing fee, to: JAMS, 500 North State College Blvd., Suite 600 Orange, CA 92868, U.S.A.
- (iii) Send one copy of the demand for arbitration to the other party (at the same address as the notice of a dispute, above in section 22.2), or as otherwise agreed by the parties.

**h) Initiation of Mass Arbitration Before FedArb.**

Notwithstanding Sections 22.3 and 22.6(g), if 20 or more demands for arbitration are filed relating to the same or similar subject matter and sharing common issues of law or fact, and counsel for the parties submitting the demands are the same or coordinated, you and we agree that this will constitute a “Mass Arbitration.”

If a Mass Arbitration is commenced, you and we agree that it shall not be governed by JAMS Rules or administered by JAMS. Instead, a Mass Arbitration shall be administered by FedArb, a nationally recognized arbitration provider, and governed by the FedArb Rules in effect when the Mass Arbitration is filed, excluding any rules that permit arbitration on a class-wide basis (the “FedArb Rules”), and under the rules set forth in this Agreement. The FedArb Rules are available at <https://www.fedarb.com/> or by calling 1-650-328-9500. You and we agree that the Mass Arbitration shall be resolved using FedArb’s Framework for Mass Arbitration Proceedings ADR-MDL, available at <https://www.fedarb.com/>.

Before any Mass Arbitration is filed with FedArb, you and we agree to contact FedArb jointly to advise that the parties intend to use FedArb’s Framework for Mass Arbitration Proceedings ADR-MDL. The individual demands comprising the Mass Arbitration shall be submitted on FedArb’s claim form(s) and as directed by FedArb.

Consistent with Section 22.6(a) above, you and Epson agree that if either party fails or refuses to commence the Mass Arbitration before FedArb, you or Epson may seek an order from a court of competent jurisdiction compelling compliance with this Section 22.6(h) and compelling administration of the Mass Arbitration before FedArb. Pending resolution of any such requests to a court, you and we agree that all arbitrations comprising the Mass Arbitration (and any obligation to pay arbitration fees) shall be stayed. You and Epson acknowledge that either party’s failure to comply with the provisions of this Section 22.6(h) would irreparably harm the other, and you and Epson agree that a court may issue an order staying the arbitrations (and any obligation to pay arbitration fees) until any disagreements over the provisions of this Section 22.6(h) are resolved by the court.

**22.7 30 Day Opt-out Right.**

You may elect to opt-out (exclude yourself) from the final, binding, individual arbitration procedure and waiver of class proceedings set forth in Sections 22.3 to 22.6 of this Agreement by sending a written letter to the Epson address listed above in Section 22.2 within thirty (30) days of your assent to this Agreement that specifies (i) your name, (ii) your mailing address, and (iii) your request to be excluded from the final, binding individual arbitration procedure and waiver of class proceedings specified in this Section 22. In the event that you opt-out consistent with the procedure set forth above, all other terms set forth in the Agreement, including this Section 22, shall continue to apply, including the requirement to provide notice prior to litigation. If you opt-out of these arbitration provisions, Epson will also not be bound by them.

**22.8 Amendments to Section 22.**

Notwithstanding any provision in this Agreement to the contrary, you and Epson agree that if Epson makes any future amendments to the dispute resolution procedure and class action waiver provisions (other than a change to Epson's address) in this Agreement, Epson will obtain your affirmative assent to the applicable amendment. If you do not affirmatively assent to the applicable amendment, you are agreeing that you will arbitrate any Dispute between the parties in accordance with the language of this Section 22 (or resolve disputes as provided for in Section 22, if you timely elected to opt-out) when you first assented to this Agreement.

**22.9 Severability.**

If any provision in this Section 22 is found to be unenforceable, that provision shall be severed with the remainder of this Agreement remaining in full force and effect. The foregoing shall not apply to the prohibition against class actions as provided in Section 22.5. This means that if Section 22.5 is found to be unenforceable, the entire Section 22 (but only Section 22) shall be null and void.

**23. For New Jersey Residents.**

NOTWITHSTANDING ANY TERMS SET FORTH IN THIS AGREEMENT, IF ANY OF THE PROVISIONS SET FORTH IN SECTIONS 6 OR 7 ARE HELD UNENFORCEABLE, VOID OR INAPPLICABLE UNDER NEW JERSEY LAW, THEN ANY SUCH PROVISION SHALL NOT APPLY TO YOU BUT THE REST OF THE AGREEMENT SHALL REMAIN BINDING ON YOU AND EPSON.

NOTWITHSTANDING ANY PROVISION IN THIS AGREEMENT, NOTHING IN THIS AGREEMENT IS INTENDED TO, NOR SHALL IT BE DEEMED OR CONSTRUED TO, LIMIT ANY RIGHTS AVAILABLE TO YOU UNDER THE TRUTH-IN-CONSUMER CONTRACT, WARRANTY AND NOTICE ACT.

2023

## 附錄 A：專案導入自動處理

### EPSON RC+ 6.\*專案導入

當在 EPSON RC+ 6.\*中創建的專案進行導入時，所有專案檔案複製到新建的 EPSON RC+ 7.0 專案目錄。

#### Vision Guide 轉換

當使用智能攝影機或框架抓取時，不導入每個物件的型號圖像(Correlation 物件、Geometric 物件等等)。

導入後再次執行型號示教。

### EPSON RC+ 5.\*專案導入

當在 EPSON RC+ 5.\*中創建的專案進行導入時，所有專案檔案複製到新建的 EPSON RC+ 7.0 專案目錄。此外，下列程序會自動執行：

- 點檔案更新
- 使用者程式轉換

#### 點檔案更新

在 EPSON RC+ 5.\*中，.PTS 檔案會自動更新至 EPSON RC+ 6.0 .PTS 檔案版本。

#### 使用者程式轉換

### EPSON RC+ 3.\* / 4.\*專案導入

當在 EPSON RC+ 3.\* / 4.\*中創建的專案進行導入時，下列程序會自動執行：

- 使用者程式轉換
- 點文件轉換
- I/O 標籤檔轉換
- 使用者錯誤標籤檔轉換
- Vision Guide 轉換

**使用者程式轉換**

下表顯示 EPSON RC+ 3.\* / 4.\* 至 EPSON RC+ 7.0 的語法轉換。

| 專案類型 | EPSON RC+ 4.* | EPSON RC+ 7.0 |
|------|---------------|---------------|
| 語法   | While         | Do While      |
|      | Wend          | Loop          |
|      | Trap...Call   | Trap...Xqt    |

| 專案類型 | EPSON RC+ 3.* | EPSON RC+ 7.0 |
|------|---------------|---------------|
| 語法   | While         | Do While      |
|      | Wend          | Loop          |
|      | Trap...Call   | Trap...Xqt    |
|      | On \$, Off \$ | MemOn, MemOff |
|      | Sw(\$         | MemSw(        |
|      | Sw \$(        | MemSw(        |
|      | In(\$         | MemIn(        |
|      | In \$(        | MemIn(        |
|      | Out \$        | MemOut        |
|      | Xqt !         | Xqt           |
|      | Quit !        | Quit          |
|      | Resume !      | Resume        |
|      | Halt !        | Halt          |

**點文件轉換**

在 EPSON RC+ 3.\* 中，EPSON RC+ 7.0 \*.PTS 檔案會從 .PNT 檔案和對應的 .DEF 檔案自動產生。

| 專案類型 | EPSON RC+ 3.*                   | EPSON RC+ 7.0 |
|------|---------------------------------|---------------|
| 點文件  | *.PNT 檔案(點文件)<br>*.DEF 檔案(點標籤檔) | *.PTS         |

在 EPSON RC+ 4.\* 中，EPSON RC+ 7.0 \*.PTS 檔案會從 .PNT 檔案自動產生。

| 專案類型 | EPSON RC+ 4.* | EPSON RC+ 7.0 |
|------|---------------|---------------|
| 點文件  | *.PNT 檔案(點文件) | *.PTS         |

**I/O 標籤檔轉換**

IOLabels.dat 會從下列樹狀目錄檔案自動產生。

| 專案類型    | EPSON RC+ 3.* / 4.*                         | EPSON RC+ 7.0 |
|---------|---------------------------------------------|---------------|
| I/O 標籤檔 | inlabel.txt<br>outlabel.txt<br>memlabel.txt | IOLabels.dat  |

**使用者錯誤標籤檔轉換**

當使用者錯誤編號改變時，檔案也會自動改變。

| 專案類型     | EPSON RC+ 3.* / 4.* | EPSON RC+ 7.0  |
|----------|---------------------|----------------|
| 使用者錯誤標籤  | 30000 到 30999       | 8000 到 8999    |
| 使用者錯誤標籤檔 | UserErrors.txt      | UserErrors.dat |

**Vision Guide 轉換**

EPSON RC+ 3.\* / 4.\* 專案視覺檔會自動更新至 EPSON RC+ 7.0 格式。有關序列、物件及校準的檔案會全部導入。

**NOTE：**

當使用智能攝影機或框架抓取時，不導入每個物件的型號圖像(Correlation 物件、Geometric 物件等等)。

導入後再次執行型號示教。

## SPEL for Windows 2.\*專案導入

當在 SPEL for Windows 2.\*中創建的專案進行導入時，下列程序會自動執行：

- 使用者程式轉換
- 全域保留變數表轉換
- 點文件轉換
- 全域變數轉換
- I/O 標籤檔轉換
- 本地變數轉換

### 使用者程式轉換

下表顯示 EPSON RC+ 7.0 的語法轉換。

| 專案類型 | SPEL for Windows 2.* | EPSON RC+ 7.0    |
|------|----------------------|------------------|
| 語法   | While                | Do While         |
|      | Wend                 | Loop             |
|      | Trap n...Call        | Trap n...Xqt     |
|      | On \$, Off \$        | MemOn, MemOff    |
|      | Sw(\$                | MemSw(           |
|      | Sw \$(               | MemSw(           |
|      | In(\$                | MemIn(           |
|      | In \$(               | MemIn(           |
|      | Out \$               | MemOut           |
|      | Xqt !                | Xqt              |
|      | Quit !               | Quit             |
|      | Resume !             | Resume           |
|      | Halt !               | Halt             |
|      | Palet                | Pallet           |
|      | Print"               | Print"           |
|      | Date\$(0)            | Date\$           |
|      | Time\$(0)            | Time\$           |
|      | JS(0)                | JS               |
|      | TW(0)                | TW               |
|      | ZeroFlg(0)           | ZeroFlg          |
|      | Entry                | Global           |
|      | Config statement     | SetCom statement |
|      | Cooked               | 行刪除              |
|      | SetRaw               | 行刪除              |
|      | SelRB                | 行刪除              |
|      | SelRB1               | 行刪除              |
|      | Extern               | 行刪除              |
|      | End                  | Quit All         |
|      | GetDate d\$          | d\$ = Date\$     |
|      | GetTime t\$          | t\$ = Time\$     |

### 點文件轉換

EPSON RC+ 7.0 \*.PTS 檔案會從.PNT 檔案和對應的.DEF 檔案自動產生。

| 專案類型 | SPEL for Windows 2.*           | EPSON RC+ 7.0 |
|------|--------------------------------|---------------|
| 點文件  | *.PNT 檔案(點文件)<br>*.DEF 檔案(點標籤) | *.PTS         |

### I/O 標籤檔轉換

自動轉換 I/O 標籤。

| 專案類型    | SPEL for Windows 2.* | EPSON RC+ 6.0 |
|---------|----------------------|---------------|
| I/O 標籤檔 | ProjectName.IOL      | IOLabels.dat  |

### 全域保留變數表轉換

在 SPEL for Windows 2.\*中建立備份變數定義。專案功能表會在第一個程式檔中轉換成全域保留宣告聲明。

(範例)

如果 SPEL for Windows 2.\*專案定義一個稱為「s\_iValue」的整數備份變數，則會在專案的第一個程式中產生下列聲明。

Global Preserve Integer s\_iValue

### 全域變數轉換

SPEL for Windows 2.\*專案中的全域變數(Entry / Exter)會轉換成 EPSON RC+ 7.0 中的全域變數。

| 專案類型     | SPEL for Windows 2.* | EPSON RC+ 7.0 |
|----------|----------------------|---------------|
| 全域變數(命令) | Entry / Extern 命令    | 全域命令          |

### 本地變數轉換

SPEL for Windows 2.\*函數中的本地變數可以在所宣告的整個檔案中使用。在 EPSON RC+ 7.0 中，這些變數會轉換成模組變數或本地變數，實際情況將依其範圍而定。

如果變數僅用於一個函數，則會在該函數中轉換成本地變數。

如果變數用於多個函數，則會轉換成模組變數。

## 附錄 B：EPSON RC+ 7.0 軟體

EPSON RC+ 7.0 可用於下列作業系統。

Windows 8.1 Pro (EPSON RC+ 7.0 Ver.7.1.0 或以上版本)

Windows 10 Pro (EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 或以上版本)

### EPSON RC+ 7.0 軟體安裝

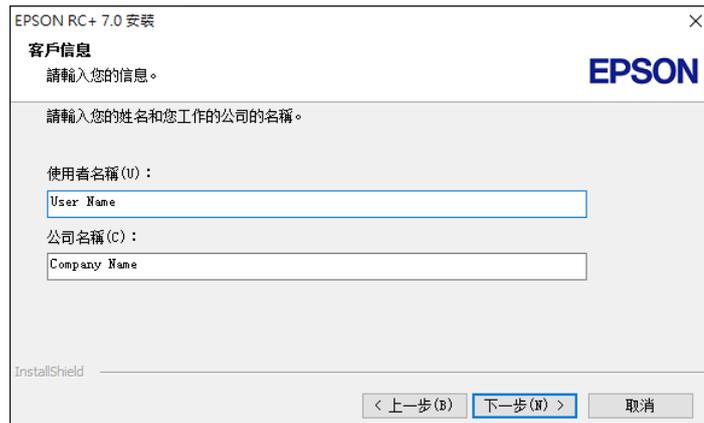
EPSON RC+ 7.0 軟體必須安裝至您的開發 PC 上。

(1) 在 DVD 驅動盤中插入 EPSON RC+ 7.0 的 DVD 安裝光碟。

(2) 將會顯示下列對話方塊。點擊<下一步>。



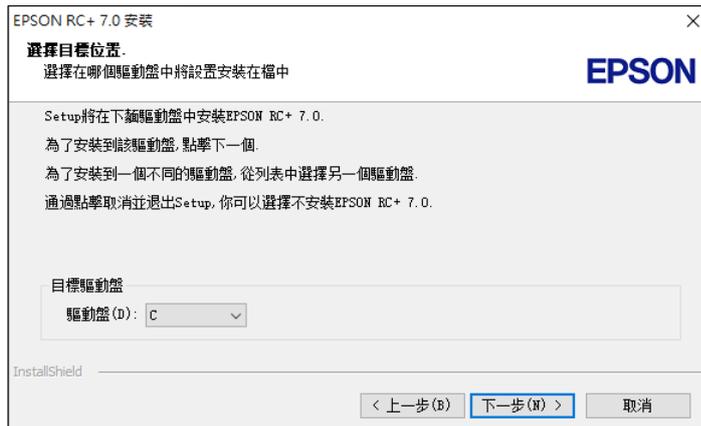
(3) 輸入您的使用者名稱和公司名稱，然後點擊<下一步>。



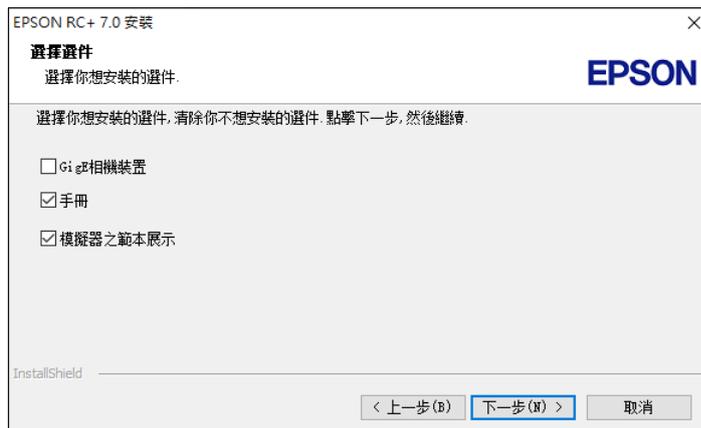
(4) 選擇您要安裝 EPSON RC+ 7.0 的驅動盤，然後點擊<下一步>。



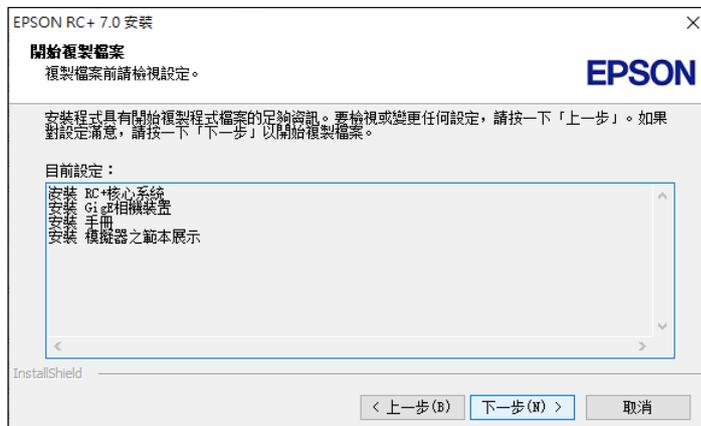
安裝目錄的名稱為 EpsonRC70。此目錄無法改變。



(5) 將會顯示選擇安裝選項的對話方塊。勾選您要安裝的選項，然後點擊<下一步>。



(6) 將會顯示檢閱設置的對話方塊。如果您滿意該設置，請點擊<下一步>。



(7) 在系統上安裝「Windows Installer」，可能需要幾分鐘的時間。



手冊均為 PDF 檔。要查看手冊，請使用 Windows 附帶的 PDF 查看器，或者安裝 Adobe Acrobat Reader 等軟體。

- (8) 安裝完成後，請重啟電腦。  
EPSON RC+ 7.0 軟體安裝到此結束。



**NOTE**  
☞

安裝 RC+時，可能會出現錯誤“Cannot create parser instance.”。

如果出現錯誤，請卸載 RC+，運行 DVD 中的 Microsoft\VC151719.exe 程式，然後再次安裝。

### 安裝 Service Pack

如果 EPSON RC+ 7.0 的 DVD 安裝光碟存在以下資料夾，則可以取得 Service Pack。

\EpsonRC\Service\_Packs

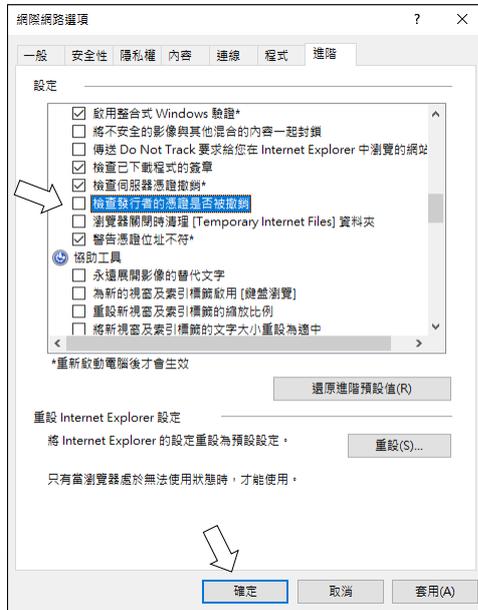
請雙擊資料夾中的「erc\*\*\*sp\*.exe」來安裝最新的 Service Pack。(\*\*\*: RC+ 版本/\*: Service Pack 版本)

如需 Service Pack 的詳細資訊，請參閱「readme\*.txt」。( \*: 語言)

## 安裝 EPSON RC+ 7.0 軟體之後

在沒有網際網路連接的環境中將 PC 與 EPSON RC+ 7.0 軟體搭配使用時，EPSON RC+ 7.0 軟體可能會緩慢啟動。請按照以下步驟操作，並更改網際網路選項的配置。

- (1) 啟動 Internet Explorer 並顯示[網際網路選項]對話方塊。  
點擊[進階]標籤頁。



- (2) 取消選擇[檢查發行者的憑證是否被撤銷]核取方塊。
- (3) 點擊<確定>按鈕。

## EPSON RC+ 7.0 軟體更新



請確定已使用具備管理員權利的使用者身分來更新 EPSON RC + 7.0。

將 EPSON RC+ 7.0 的 DVD 安裝光碟插入 DVD 驅動盤，並依照功能表更新軟體。

## 附錄 C：無法使用模擬器功能的機器人型號清單

下面這些型號的機器人無法使用模擬器功能。

### X5 系列

X5 系列都不能使用模擬器功能。

並且沒有替代型號。

### G6 系列

下面表格中列出的保護型號機器人不能使用模擬器功能。

|          |          |          |             |             |             |
|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|
| G6-451D  | G6-551D  | G6-651D  | G6-451D-II  | G6-551D-II  | G6-651D-II  |
| G6-451DR | G6-551DR | G6-651DR | G6-451DR-II | G6-551DR-II | G6-651DR-II |
| G6-451DW | G6-551DW | G6-651DW | G6-451DW-II | G6-551DW-II | G6-651DW-II |
| G6-451P  | G6-551P  | G6-651P  | G6-451P-II  | G6-551P-II  | G6-651P-II  |
| G6-451PR | G6-551PR | G6-651PR | G6-451PR-II | G6-551PR-II | G6-651PR-II |
| G6-451PW | G6-551PW | G6-651PW | G6-451PW-II | G6-551PW-II | G6-651PW-II |
| G6-453D  | G6-553D  | G6-653D  | G6-453D-II  | G6-553D-II  | G6-653D-II  |
| G6-453DR | G6-553DR | G6-653DR | G6-453DR-II | G6-553DR-II | G6-653DR-II |
| G6-453DW | G6-553DW | G6-653DW | G6-453DW-II | G6-553DW-II | G6-653DW-II |
| G6-453P  | G6-553P  | G6-653P  | G6-453P-II  | G6-553P-II  | G6-653P-II  |
| G6-453PR | G6-553PR | G6-653PR | G6-453PR-II | G6-553PR-II | G6-653PR-II |
| G6-453PW | G6-553PW | G6-653PW | G6-453PW-II | G6-553PW-II | G6-653PW-II |

使用虛擬控制器時，可以使用下面的型號作為替代型號來使用。但是機器人的外形尺寸和動作範圍有差異。

標準型號：G6-\*\*\*S\*, G6-\*\*\*S\*-II

無塵室型號：G6-\*\*\*C\*, G6-\*\*\*C\*-II

如需詳細資訊，請參閱

SCARA 機器人 G 系列機器人手冊

## G10 系列

下面這些型號的機器人無法使用模擬器功能。

|           |           |              |              |
|-----------|-----------|--------------|--------------|
| G10-651D  | G10-851D  | G10-651D-II  | G10-851D-II  |
| G10-651DR | G10-851DR | G10-651DR-II | G10-851DR-II |
| G10-651DW | G10-851DW | G10-651DW-II | G10-851DW-II |
| G10-651P  | G10-851P  | G10-651P-II  | G10-851P-II  |
| G10-651PR | G10-851PR | G10-651PR-II | G10-851PR-II |
| G10-651PW | G10-851PW | G10-651PW-II | G10-851PW-II |
| G10-654D  | G10-854D  | G10-654D-II  | G10-854D-II  |
| G10-654DR | G10-854DR | G10-654DR-II | G10-854DR-II |
| G10-654DW | G10-854DW | G10-654DW-II | G10-854DW-II |
| G10-654P  | G10-854P  | G10-654P-II  | G10-854P-II  |
| G10-654PR | G10-854PR | G10-654PR-II | G10-854PR-II |
| G10-654PW | G10-854PW | G10-654PW-II | G10-854PW-II |

使用虛擬控制器時，可以使用下面的型號作為替代型號來使用。但是機器人的外形尺寸和動作範圍有差異。

標準型號 : G10-\*\*\*S\*, G10-\*\*\*S\*-II

無塵室型號 : G10-\*\*\*C\*, G10-\*\*\*C\*-II

如需詳細資訊，請參閱

SCARA 機器人 G 系列機器人手冊

## G20 系列

下面表格中列出的保護型號機器人不能使用模擬器功能。

|           |           |              |              |
|-----------|-----------|--------------|--------------|
| G20-851D  | G20-A01D  | G20-851D-II  | G20-A01D-II  |
| G20-851DR | G20-A01DR | G20-851DR-II | G20-A01DR-II |
| G20-851DW | G20-A01DW | G20-851DW-II | G20-A01DW-II |
| G20-851P  | G20-A01P  | G20-851P-II  | G20-A01P-II  |
| G20-851PR | G20-A01PR | G20-851PR-II | G20-A01PR-II |
| G20-851PW | G20-A01PW | G20-851PW-II | G20-A01PW-II |
| G20-854D  | G20-A04D  | G20-854D-II  | G20-A04D-II  |
| G20-854DR | G20-A04DR | G20-854DR-II | G20-A04DR-II |
| G20-854DW | G20-A04DW | G20-854DW-II | G20-A04DW-II |
| G20-854P  | G20-A04P  | G20-854P-II  | G20-A04P-II  |
| G20-854PR | G20-A04PR | G20-854PR-II | G20-A04PR-II |
| G20-854PW | G20-A04PW | G20-854PW-II | G20-A04PW-II |

使用虛擬控制器時，可以使用下面的型號作為替代型號來使用。但是機器人的外形尺寸和動作範圍有差異。

標準型號 : G20-\*\*\*S\*, G20-\*\*\*S\*-II

無塵室型號 : G20-\*\*\*C\*, G20-\*\*\*C\*-II

如需詳細資訊，請參閱

SCARA 機器人 G 系列機器人手冊

