

EPSON

EPSON RC+ 7.0

Hand 功能

Rev.7

TCM23YS6249F

翻譯版

EPSON RC+ 7.0 Hand功能 Rev.7

EPSON RC+ 7.0

Hand 功能手册

Rev.7

前言

感謝您購買我們的機器人產品。
本手冊包含正確使用機器人產品的必要資訊。
在安裝機器人系統之前，請詳閱本手冊及其他相關手冊。
請妥善保管本手冊以供隨時取用。

所有機器人系統與其選配部件經嚴格的品質控管、測試與檢驗，以確保其符合我們的高效能標準，始能出貨給貴客戶。請注意，若未依本手冊說明的使用條件與產品規格使用本機器人系統，將無法發揮產品的基本性能。

本手冊說明我們可預測的可能危險及後果。務必遵守本手冊的安全注意事項，確保安全及正確地使用機器人系統。

商標

Microsoft、Windows及Windows標誌皆為Microsoft Corporation在美國及其他國家的註冊商標或商標。其他品牌及產品名稱皆為個別擁有者所有之商標或註冊商標。

本手冊中的商標註釋

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。

注意

如未獲授權，不得複製或重製本手冊中的任何部分。
本手冊內容如有變更，恕不另行通知。
若您在本手冊中發現任何錯誤或對相關內容有任何意見，請告知我們。

製造商

SEIKO EPSON CORPORATION

联系方式

如需詳細資訊，請參閱下列手冊的「供應商」。
「安全手冊」

1. 概要	1
1.1 何謂抓手	1
1.2 用詞定義	1
1.3 相關手冊	3
2. 安全	4
2.1 關於本文中的符號	4
2.2 安全相關注意事項	4
2.3 機器人安全事項	5
3. 抓手的種類與安裝	6
3.1 需由客戶準備的物品	6
抓手主體、手爪、吸盤	6
工具轉接器	6
產生壓縮空氣的裝置	6
調節器、油霧分離器、過濾器等	6
閥門	6
真空產生器(噴射器、真空幫浦等)	7
DC 24V的外部電源	7
電線、軟管、接頭類	7
3.2 抓手種類	8
夾持機構	8
夾持抓手	9
吸附抓手	11
電動螺絲起子	12
3.3 系統構成範例	12
3.3.1 I/O連接埠的針腳配置	12
3.3.2 連接範例	17
3.3.3 配線範例	20
3.4 機器人端的法蘭尺寸與工具轉接器	26
3.4.1 SCARA機器人	26
3.4.2 6軸機器人	29
3.4.3 工具轉接器	31
4. 確認EPSON RC+與韌體版本	33

5. 軟體畫面組成	35
5.1 EPSON RC+ GUI(Hands 標籤頁)	35
5.2 抓手設定畫面	36
5.2.1 Hand_On、Hand_Off定義區域	39
5.2.2 逾時與延遲時間	41
5.2.3 確認握持狀態	44
5.2.4 抓手的設定範例	47
5.3 EPSON RC+ GUI(Jog & Teach 標籤頁)	49
5.4 其他設定	50
5.4.1 Weight設定	50
5.4.2 Inertia設定與偏心率設定	52
5.4.3 Tool設定	55
6. SPEL+ 命令參考	60
Hand_On	61
Hand_On 函數	63
Hand_Off	65
Hand_Off 函數	69
Hand_TW 函數	71
Hand_Def 函數	72
Hand_Type 函數	73
Hand_Label\$ 函數	74
Hand_Number 函數	75
7. SPEL+ 命令使用範例	76
7.1 命令使用範例	76
例1: 使用1台機器人與1台單一功能抓手，搬運1個工件	76
例2: 使用1台機器人與2台單一功能抓手，一次搬運2個工件	77
例3: 使用2台機器人，每台機器人各使用1台單一功能抓手，搬運1個工件	78
例4: 使用1台機器人與工具交換器，並使用單一功能抓手與電動螺絲起子各1台，搬運1個工件並鎖緊螺絲	80
7.2 SPEL+ 命令 使用條件一覽	81
8. 故障排除	82
8.1 FAQ	82
如何選擇抓手和抓手周邊設備	82
安裝、設定	83

動作.....	84
8.2 SPEL+ 錯誤訊息.....	85
9. 選配零件	86
6軸機器人用ISO法蘭適用的工具轉接器.....	86

1. 概要

1.1 何謂抓手

EPSON 機器人的機械手前端，可安裝各種周邊設備(端接器: End Effector、或 EOAT: End Of Arm Tooling)。

EPSON RC+將夾持機構和電動螺絲起子等安裝在機械手前端使用的這些端接器，統稱為抓手(Hand)。

EPSON RC+具有能夠更輕鬆控制使用頻率高的幾種抓手用的功能。

EPSON RC+的抓手功能有支援的抓手記載於以下章節。

3.2 抓手種類



若是 I/O 控制的抓手，即便是抓手功能未支援的抓手，也能使用 SPEL+命令(控制 I/O 的 On 命令、Off 命令等)進行控制。

1.2 用詞定義

本手冊中使用的用詞及定義如下表所示。

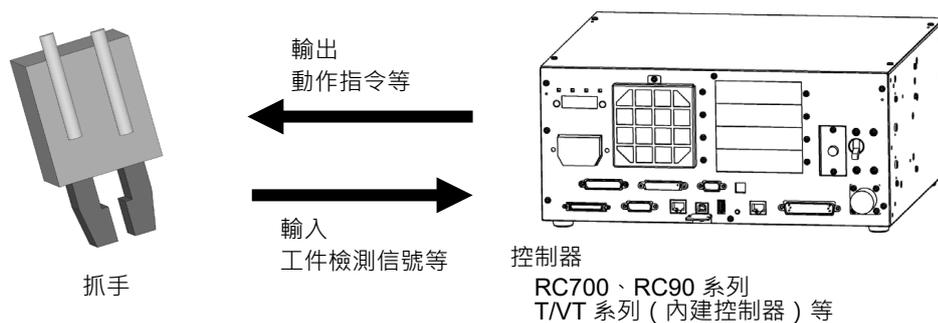
用詞	意義
抓手	安裝在機械手前端，執行某種動作的設備統稱
端接器 *1	安裝在機械手前端的設備統稱(ISO 規格)
EOAT *1	End Of Arm Tooling 安裝在機械手前端的設備統稱
夾持機構	抓手當中，用來握持工件的抓手統稱 主要有吸附型與夾持型。
電動螺絲起子	電動的鎖緊螺絲裝置 (抓手功能中是指可安裝在機械手前端，且支援 I/O 控制的螺絲起子。)
分注器	塗覆黏著劑和潤滑脂等的裝置
焊槍	進行焊接的裝置
壓空	壓縮空氣 供應給以氣壓作為動力來源來運作的設備。
真空(狀態)	氣壓低於大氣壓的狀態
真空產生器	製造真空狀態的裝置 噴射器、真空幫浦等
噴射器	利用由壓縮空氣得到的氣流來製造真空的裝置
真空幫浦	從容器內排出氣體，以形成真空的幫浦
真空破壞(功能)	將壓縮空氣送入真空狀態的部位，使真空狀態主動恢復至大氣壓的功能

*1：EPSON RC+稱為「抓手」。

1. 概要

用詞	意義
輸入信號 *2	從抓手傳送至控制器的信號
輸出信號 *2	從控制器傳送至抓手的信號
單一功能(抓手)	由「開、關」或「吸附、放開」2種狀態構成的抓手 (EPSON RC+定義為 I/O 連接、且輸入輸出點數各小於 2 點的抓手。)
高性能(抓手)	不屬於「單一功能」的抓手 - I/O 連接、且輸入或/及輸出大於 3 點的抓手 - 非 I/O 連接，使用通信的抓手
吸附(抓手)	指利用真空吸附工件 或者吸附型的抓手
夾持(抓手)	指以夾住的方式抓住工件 或者夾持型的抓手 分為從工件外側握持的類型(外握持)，與從內側握持的類型(內握持)。
手指 手爪	位於夾持型抓手前端的活動部位
閥門	控制壓縮空氣的螺線管閥門 EPSON RC+支援單螺線管與雙螺線管。
單動(方式)	夾持抓手當中，開/關其中一個動作以氣壓執行，另一個動作則以彈簧的作用力執行的方式 在未供應壓縮空氣的狀態下，分為手指打開的抓手(常開)與合起的抓手(常閉)。
複動(方式)	夾持抓手當中，開/關兩個動作都以氣壓執行的方式
感測器	擷取夾持抓手手指位置的感測器 不同廠商有自動開關、感測器開關、近接感測器等不同名稱。 EPSON RC+支援 2 線式、3 線式(NPN/PNP)感測器。

*2：本手冊中記載的「輸出」、「輸入」信號，都是站在控制器的角度看的信號方向。



用詞	意義
正極共用	I/O 的共用端子連接在正極(+24V)上的連接方法 源極共用 將控制器的 I/O 輸出端子連接成正極共用時，控制器內部會以 PNP 型的開關(電晶體)運作。 要將控制器的 I/O 輸入端子連接成正極共用時，需使用 NPN 型的感測器(電晶體)。
負極共用	I/O 的共用端子連接在負極(GND)上的連接方法 匯極共用 將控制器的 I/O 輸出端子連接成負極共用時，控制器內部會以 NPN 型的開關(電晶體)運作。 要將控制器的 I/O 輸入端子連接成負極共用時，需使用 PNP 型的感測器(電晶體)。

1.3 相關手冊

使用抓手功能時，除了本手冊之外也請參閱以下手冊。

EPSON RC+ 使用者指南

記載機器人控制系統的使用方法相關說明。

SPEL+ 語言參考

記載SPEL+語言的指令。

機械手手冊

記載與機器人相關的各種說明。

控制器手冊

記載I/O接頭的規格等內容。

2. 安全

使用前，請詳閱本手冊，以達正確使用。
閱讀之後，請保管於可隨時取閱之處，以便遇到任何不清楚之處時得以翻閱。

2.1 關於本文中的符號

本手冊使用以下符號，記載安全相關注意事項。請務必閱讀。

 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，可能會有觸電受傷的危險。
 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 安全相關注意事項

 警告	<ul style="list-style-type: none">■ 使用本產品時，請勿以確保安全為目的。■ 請在手冊中記載的使用條件下使用本產品。 若在不符合使用條件的環境下使用，不僅可能使產品壽命縮短，也可能引發嚴重的安全問題。
 注意	<ul style="list-style-type: none">■ 也請詳閱抓手廠商製作的手冊，以達正確使用。■ 抓手及抓手周邊設備，請由客戶自行準備。■ 要在抓手上設置夾頭時，請以電源關閉時不會放開工件的方式進行配線和空氣配管。若不以電源關閉時仍可夾持工件的方式進行配線和空氣配管，當電源切斷時抓手可能會放開工件，導致機器人系統及工件破損。■ 本公司的機器人控制器設定中，有以下的設定項目。 以Reset停用輸出連接埠 以緊急停止停用輸出連接埠 已經透過本手冊中記載的抓手功能進行選擇和設定的輸出連接埠，不會受到上述設定的影響，以避免放開工件的危險。即使按下緊急停止按鈕，或執行Reset命令，透過抓手功能選擇的輸出連接埠仍會維持輸出。 <p>EPSON RC+ 7.0 使用者指南 5.13.2 [System Configuration]命令(Setup 功能表) [Setup]-[System Configuration]-[Controller]-[Preferences]</p>



注意

- 設計、製作末端夾具時，必須滿足ISO 10218-2(JIS B8433)的要求。
 以下是該規則的一部分內容(5.3.10節)的節選。
- a) 不能因為能源供應(例如電力、油氣壓、真空源)的停止或改變，釋放出會造成危險狀況的負載。
- b) 負載及端接器所產生的靜態及動態作用力合計，不能超過機器人負載容量及動態回應的範圍。
- c) 安裝法蘭及配件應適當連接。
- d) 可拆卸的工具在使用中應確實安裝。
- e) 若拆下可拆卸的工具可能會造成危險時，應限定在指定場所或特定的控制條件下進行拆卸。
- f) 端接器應可在預期的產品壽命期間內承受預期的力。
 也可在沒有機器人傳動器的動能時，將故障排除的動力供應給端接器。

2.3 機器人安全事項

讓機器人和其他自動裝置運作時，請以安全為第一優先。控制器和EPSON RC+內，安裝有許多安全功能。您可以使用緊急停止和安全門輸入等各種安全功能。請在設計機器人單元時，使用這些安全功能。

關於安全資訊與指南，請參閱以下手冊。

安全手冊

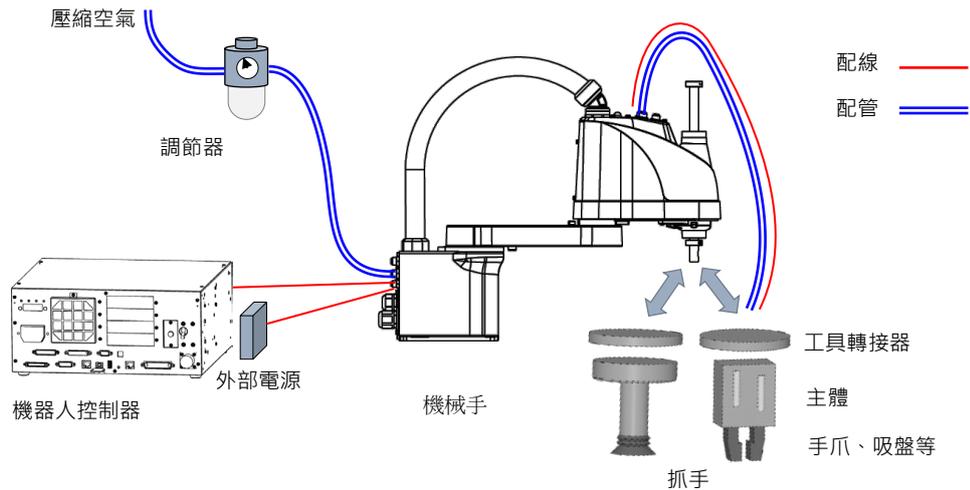
機械手手冊的「安全事項」

3. 抓手的種類與安裝

3.1 需由客戶準備的物品

下圖所示的代表性周邊設備，請客戶視需要自行準備。

抓手安裝概要圖



圖中雖未標示，但閥門和真空產生器可設置在機械手背面或上面的使用者用配線、配管接頭附近。

抓手主體、手爪、吸盤

適合客戶使用的工件形狀和材質等的抓手、手爪、吸盤等配件

工具轉接器

用來將抓手安裝在機器人上的轉接器

參閱: 3.4 機器人端的法蘭尺寸與工具轉接器

產生壓縮空氣的裝置

壓縮機等

要使用壓縮空氣的夾持抓手，或利用噴射器使用吸盤時，必須有壓縮機等裝置。

調節器、油霧分離器、過濾器

調整壓縮空氣壓力的調節器，和去除壓縮空氣中的灰塵和水分的過濾器

閥門

將壓縮空氣輸送/停止輸送至抓手主體的裝置

適用螺線管閥門(單螺線管、雙螺線管)。

真空產生器(噴射器、真空幫浦等)

使用吸盤時: 真空產生器

EPSON RC+支援真空產生器上大多會搭載的真空破壞功能。

DC 24V的外部電源

向安裝在抓手上的感測器和閥門等裝置供應電源用的DC 24V電源

TIPS



T系列機械手可從抓手I/O接頭供應DC 24V電源。使用時請勿超過以下的容許電流範圍。

T3: 500[mA]以下

T6: 700[mA]以下

詳細內容請參閱以下手冊。

T系列 手冊

T-B系列 手冊

13 抓手I/O接頭



警告

- 請務必先拔下外部電源的電源插頭，再進行DC 24V外部電源的配線、連接。若在通電的狀態下作業，可能會有觸電的危險或故障。



注意

- 要使用外部電源時，請一併詳讀外部電源的手冊。

電線、軟管、接頭類

適合客戶的抓手和閥門等裝置的電線、壓縮空氣用軟管、接頭

有些機械手也可利用使用者用配線和配管，在機械手內部進行配線和配管。有關各機械手的配線和配管，請參閱以下手冊。

各機械手手冊

3.2 抓手種類

EPSON RC+的抓手功能支援的抓手如下表所示。

抓手種類	方式	動力來源	連接方法	I/O 點數 (從控制器的角度看)
夾持機構	夾頭	壓縮空氣	I/O 連接	輸出: 2 點以下 且輸入: 2 點以下
		電動		
	吸附	壓縮空氣		
		電動		
電動螺絲起子	-	電動	I/O 連接	輸出: 6 點以下 且輸入: 1 點以下



上述以外的抓手，若是 I/O 控制的抓手，即便是抓手功能未支援的抓手，也能使用 SPEL+命令(控制 I/O 的 On 命令、Off 命令等)進行控制。

詳細內容請參閱以下手冊。

SPEL+ 語言參考

On, Off, Oport 函數, SetSW 等*

* 可以直接控制I/O或取得狀態的命令

但，上述以外的抓手無法控制本手冊中說明從[Hands]畫面或[Jog & Teach]畫面進行的操作。

夾持機構

EPSON RC+將握持工件的抓手統稱為夾持機構。

夾持機構有以下2種。

夾持抓手

吸附抓手

夾持抓手

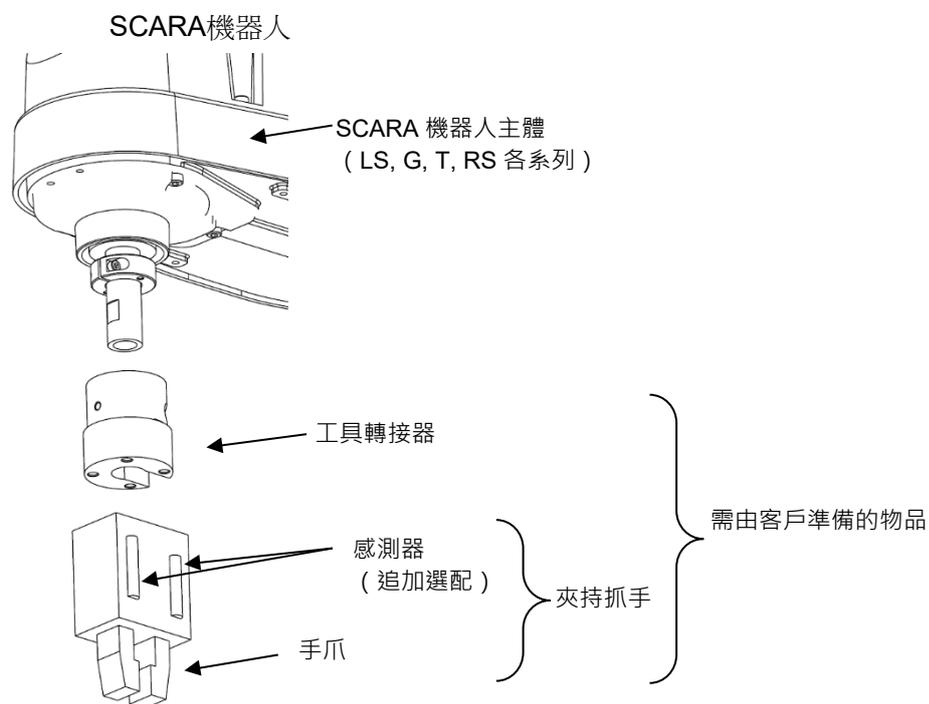
以壓縮空氣或電動控制的抓手。

透過手爪部位開合來握持工件。夾持抓手當中，也有安裝感測器後可檢測手爪部位開合狀態的抓手。由於需安裝在機器人上，請準備符合抓手與機器人形狀的工具轉接器。

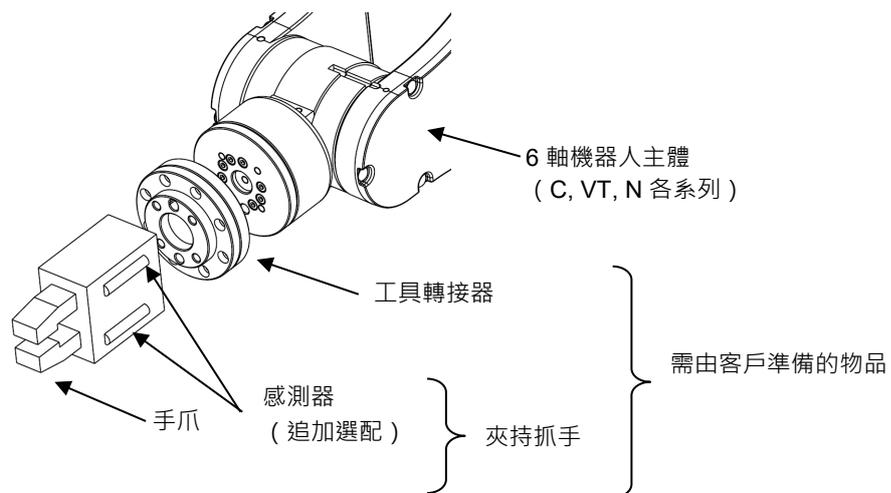
參閱: 3.4 機器人端的法蘭尺寸與工具轉接器

項目	種類
動力來源	壓縮空氣 電動
夾頭構造	單動式 複動式
手爪數量	2指 3指 (以單一系統運作的手爪)
握持方向	外握持 內握持
感測器	無 1個 2個

夾持抓手安裝概要圖



6軸機器人



NOTE  抓手主體、手爪、工具轉接器沒有特定的廠商或產品。

吸附抓手

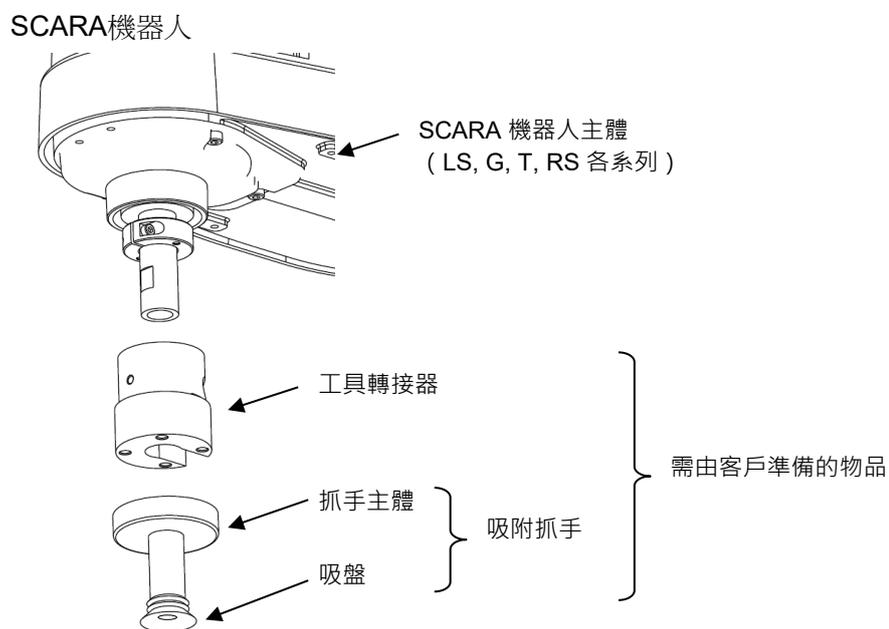
利用壓縮空氣或電動幫浦產生真空，以吸附方式吸附工件的抓手。
分為只有1個吸盤的抓手，以及利用同一條氣壓回路連接多個吸盤的抓手。另外，若成套使用的真空產生器具有真空破壞功能時，可利用真空破壞功能迅速放開工件。由於需安裝在機器人上，請準備符合抓手與機器人形狀的工具轉接器。

參閱: 3.4 機器人端的法蘭尺寸與工具轉接器

若選擇對抓手的輸出為2點的吸盤，EPSON RC+的抓手功能會將第2點視為真空破壞位元處理。

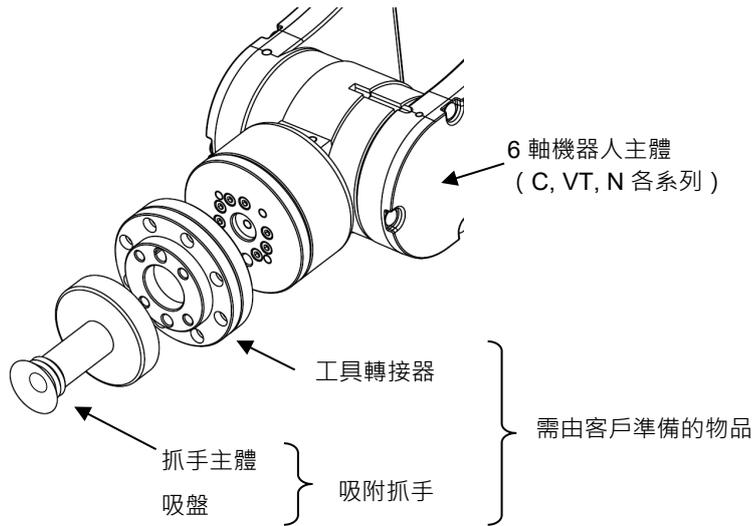
項目	種類
動力來源	壓縮空氣(真空) 電動
吸盤數	1個 多個
真空破壞功能	無 有
感測器	無 1個 2個

吸附抓手安裝概要圖



3. 抓手的種類與安裝

6軸機器人



NOTE 抓手主體、手爪、工具轉接器沒有特定的廠商或產品。

電動螺絲起子

使用於鎖緊或鬆開螺絲的螺絲起子。
可透過從外部輸入控制信號，來控制螺絲起子的動作。

3.3 系統構成範例

3.3.1 I/O連接埠的針腳配置

抓手的I/O端子可連接在機器人控制器下表的I/O連接埠上。

機器人控制器	可連接的 I/O 連接埠	輸出極性	備註
RC700系列	標準I/O	NPN/PNP都支援	
	擴充I/O	NPN或PNP	安裝擴充I/O電路板(選配)時可連接
RC700DU系列	標準I/O	NPN/PNP都支援	
RC90系列	標準I/O	NPN/PNP都支援	
	擴充I/O	NPN或PNP	安裝擴充I/O電路板(選配)時可連接
T系列	標準I/O	NPN/PNP都支援	
	抓手I/O	NPN/PNP都支援	也可供應DC24V電源
VT系列	標準I/O	NPN/PNP都支援	



注意

- 以下的I/O連接埠，有正極共用與負極共用。

擴充I/O電路板(選配)輸出

這些是工廠出貨時的設定，客戶無法變更極性。配線前，請確認I/O輸出類型與外部的連接設備是否一致。

若配線時弄錯輸出類型，將導致電路板上的零件破損，機器人系統無法正常運作。

詳細內容請參閱以下手冊。

RC700系列手冊 功能資訊 16.2 擴充I/O電路板

RC700-D手冊 功能資訊 14.2 擴充I/O電路板

RC700-E手冊 4.15.2 擴充I/O電路板

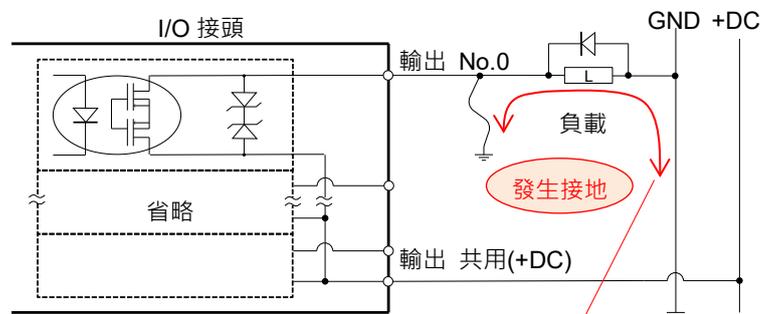
RC90系列手冊 功能資訊 13.2 擴充I/O電路板

- 對I/O連接埠配線時，請充分採取過電流保護等安全對策，以配合客戶端的使用環境。

- 請實施以下對策以符合歐洲的機械指令。

輸出請使用正極共用，以避免控制器與負載間的配線接地時，負載造成意外動作。

正極共用(PNP)連接



即使發生接地，接地電流也不會流向負載端，不會運作



NOTE

以下的控制器與機械手的輸出電路，使用無極性的 PhotoMOS 繼電器。正極共用(PNP)、負極共用(NPN)兩種方式都能配線。

RC700 系列、RC90 系列、T 系列、VT 系列

3. 抓手的種類與安裝

RC700 系列, RC90 系列, VT(保護規格)系列的標準 I/O 信號配置

針腳 編號	信號名稱	針腳 編號	信號名稱	針腳 編號	信號名稱
1	輸入共用 No.0~7	18	輸入共用 No.8~15	34	輸入共用 No.16~23
2	輸入 No.0	19	輸入 No.8	35	輸入 No.16
3	輸入 No.1	20	輸入 No.9	36	輸入 No.17
4	輸入 No.2	21	輸入 No.10	37	輸入 No.18
5	輸入 No.3	22	輸入 No.11	38	輸入 No.19
6	輸入 No.4	23	輸入 No.12	39	輸入 No.20
7	輸入 No.5	24	輸入 No.13	40	輸入 No.21
8	輸入 No.6	25	輸入 No.14	41	輸入 No.22
9	輸入 No.7	26	輸入 No.15	42	輸入 No.23
10	輸出 No.0	27	輸出 No.6	43	輸出 No.11
11	輸出 No.1	28	輸出 No.7	44	輸出 No.12
12	輸出 No.2	29	輸出 No.8	45	輸出 No.13
13	輸出 No.3	30	輸出 No.9	46	輸出 No.14
14	輸出 No.4	31	輸出 No.10	47	輸出 No.15
15	輸出 No.5	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	輸出共用 No.8~15	49	未使用
17	輸出共用 No.0~7			50	未使用

T 系列的信號配置

輸入連接埠

針腳編號	信號名稱	針腳編號	信號名稱
1	輸入 No.0	15	輸入 No.1
2	輸入 No.2	16	輸入 No.3
3	輸入 No.4	17	輸入 No.5
4	輸入 No.6	18	輸入 No.7
5	輸入共用 No.0~7	19	輸入共用 No.8~15
6	輸入 No.8	20	輸入 No.9
7	輸入 No.10	21	輸入 No.11
8	輸入 No.12	22	輸入 No.13
9	輸入 No.14	23	輸入 No.15
10	輸入 No.16	24	輸入 No.17
11	未使用	25	未使用
12	未使用	26	未使用
13	未使用	27	未使用
14	輸入共用 No.16~17	28	未使用

輸出連接埠

針腳編號	信號名稱	針腳編號	信號名稱
1	輸出 No.0	10	輸出 No.1
2	輸出 No.2	11	輸出 No.3
3	輸出 No.4	12	輸出 No.5
4	輸出 No.6	13	輸出 No.7
5	輸出共用 No.0~7	14	輸出共用 No.8~11
6	輸出 No.8	15	輸出 No.9
7	輸出 No.10	16	輸出 No.11
8	未使用	17	未使用
9	未使用	18	未使用

抓手I/O連接埠

針腳編號	信號名稱	針腳編號	信號名稱
1	輸入 No.18	9	輸入 No.19
2	輸入 No.20	10	輸入 No.21
3	輸入 No.22	11	輸入 No.23
4	輸入共用 No.18~23	12	未使用
5	+24V	13	GND
6	輸出 No.12	14	輸出 No.13
7	輸出 No.14	15	輸出 No.15
8	輸出共用 No.12~15		

3. 抓手的種類與安裝

VT(標準規格, 無塵規格)系列的信號配置

輸入連接埠

針腳編號	信號名稱	針腳編號	信號名稱
1	輸入 No.0	15	輸入 No.1
2	輸入 No.2	16	輸入 No.3
3	輸入 No.4	17	輸入 No.5
4	輸入 No.6	18	輸入 No.7
5	輸入共用 No.0~7	19	輸入共用 No.8~15
6	輸入 No.8	20	輸入 No.9
7	輸入 No.10	21	輸入 No.11
8	輸入 No.12	22	輸入 No.13
9	輸入 No.14	23	輸入 No.15
10	輸入 No.16	24	輸入 No.17
11	輸入 No.18	25	輸入 No.19
12	輸入 No.20	26	輸入 No.21
13	輸入 No.22	27	輸入 No.23
14	輸入共用 No.16~23	28	未使用

輸出連接埠

針腳編號	信號名稱	針腳編號	信號名稱
1	輸出 No.0	10	輸出 No.1
2	輸出 No.2	11	輸出 No.3
3	輸出 No.4	12	輸出 No.5
4	輸出 No.6	13	輸出 No.7
5	輸出共用 No.0~7	14	輸出共用 No.8~15
6	輸出 No.8	15	輸出 No.9
7	輸出 No.10	16	輸出 No.11
8	輸出 No.12	17	輸出 No.13
9	輸出 No.14	18	輸出 No.15

詳細內容請參閱以下手冊。

控制器	參閱手冊
RC700 系列	RC700 系列手冊 功能資訊 13. I/O 接頭 16.2 擴充 I/O 電路板
RC700-D	RC700-D 手冊 功能資訊 11. I/O 接頭 14.2 擴充 I/O 電路板
RC700-E	RC700-E 手冊 4.12 I/O 接頭 4.15.2 擴充 I/O 電路板
RC90 系列	RC90 系列手冊 功能資訊 11. I/O 接頭 13.2 擴充 I/O 電路板
T 系列	T 系列手冊 T3 T6 機械臂 12. 標準 I/O 接頭 13. 末端夾具 I/O 接頭
T-B 系列	T-B 系列手冊 T3-B T6-B 機械臂 12. 標準 I/O 接頭 13. 末端夾具 I/O 接頭
VT 系列	VT 系列手冊 VT6L 機械臂 13. 標準 I/O 接頭

3.3.2 連接範例

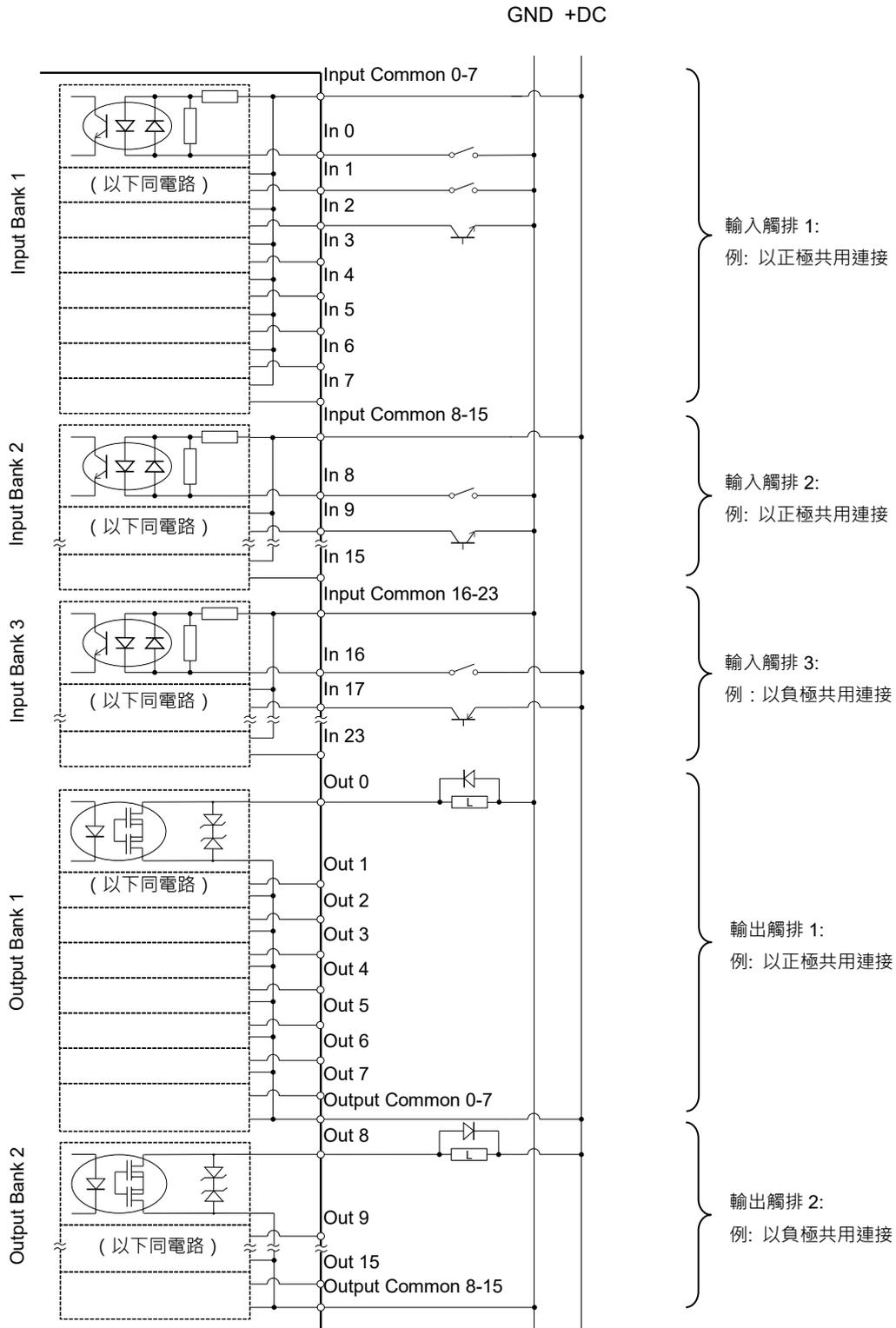
I/O連接埠是由幾個輸入輸出觸排所構成。標準I/O有3個輸入觸排、2個輸出觸排。每個觸排都備有最多8個I/O端子與1個共用端子。各觸排可分開使用正極共用／負極共用。

典型的I/O連接埠的連接方法如下圖所示。下圖使用正極共用／負極共用兩種方式連接以便說明。

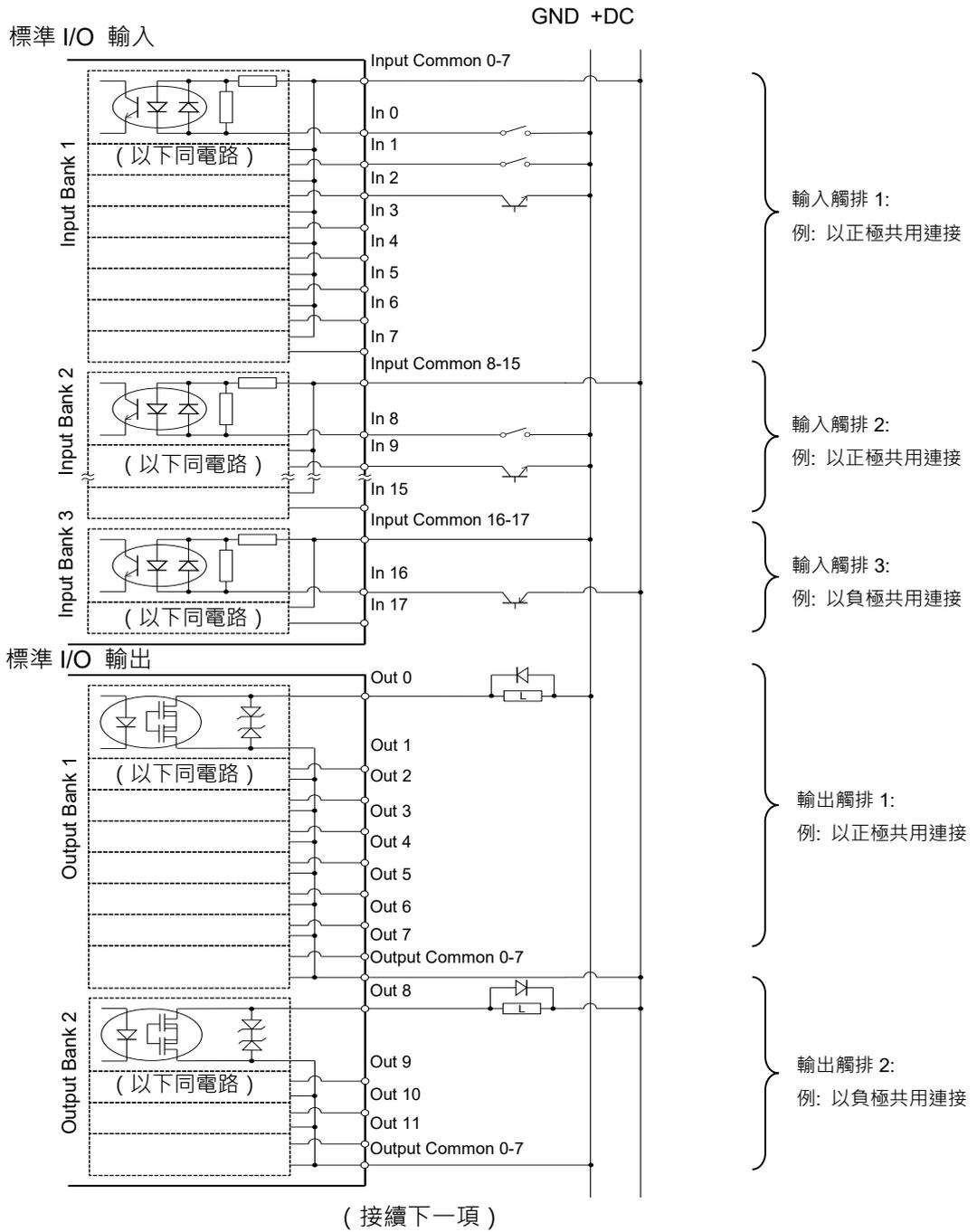
T系列的輸入觸排3、輸出觸排2各分割成兩半，後半的位元編號連接至抓手I/O。

3. 抓手的種類與安裝

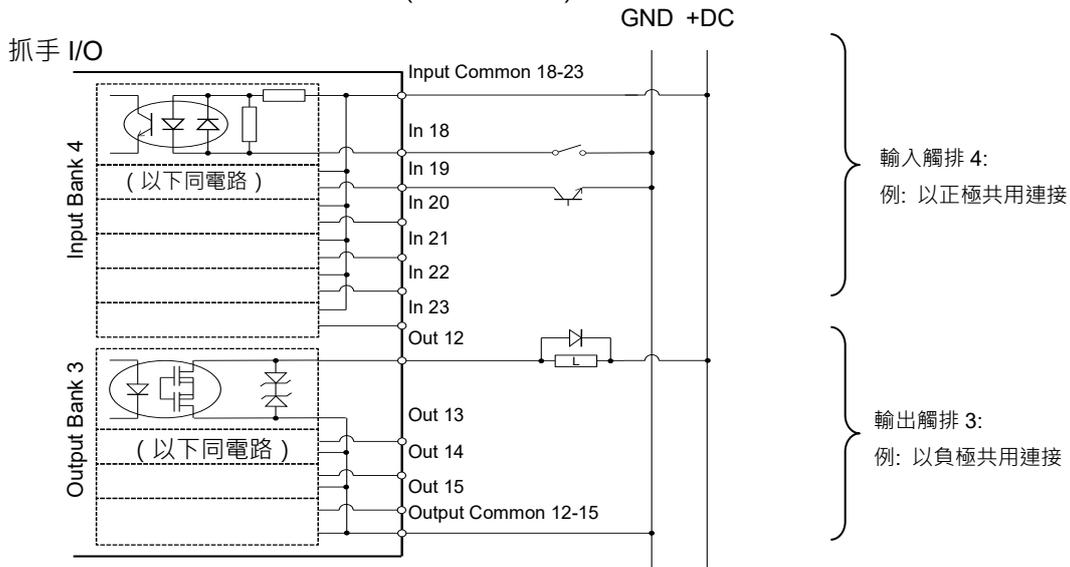
RC700 系列, RC90 系列, VT(保護規格)系列的連接範例



T 系列的連接範例



(延續上一項)



3.3.3 配線範例

連接至各控制器的標準 I/O 時

從下表(a)~(d)的組合當中選擇，連接與控制器之間的輸入輸出關係。
將標示在圖右側的感測器與閥門分別連接至標準I/O的輸入連接埠、輸出連接埠。

		從控制器輸出	
		正極共用	負極共用
輸入至控制器	正極共用	電路圖例(a)	電路圖例(b)
	負極共用	電路圖例(c)	電路圖例(d)

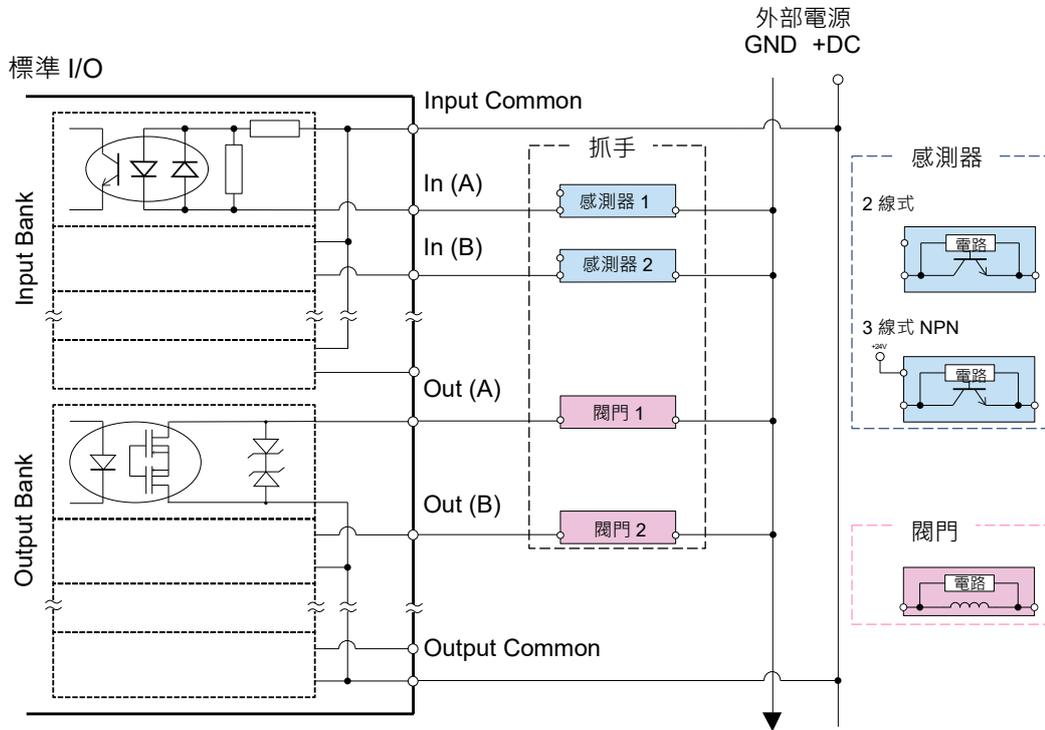
NOTE
👉

EPSON RC+的初始設定中，輸入編號0~7、及輸出編號0~8的各位元，是分配給用來從PLC等外部設備控制機器人控制器的遠端功能用。(遠端I/O)要在抓手功能中使用這些位元編號時，請參閱以下手冊，變更分配給遠端功能的位元。

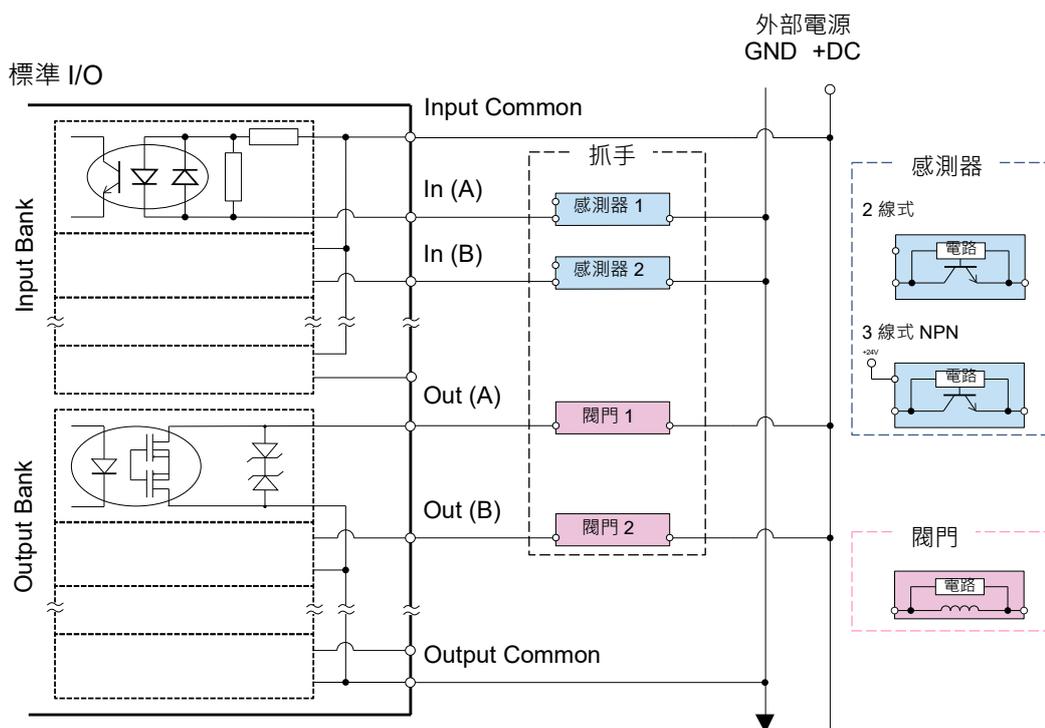
- EPSON RC+ 使用者指南
- 12. 遠端控制
- 12.1 遠端I/O

NOTE 以下範例記載「輸出: 2、輸入: 2」的抓手。
 來自抓手的輸入輸出點數若少於此範例時, 可省略感測器2和閥門2的配線。若是沒有感測器的抓手, 則不需要輸入端的配線。

電路圖例(a) 輸入: 正極共用, 輸出: 正極共用

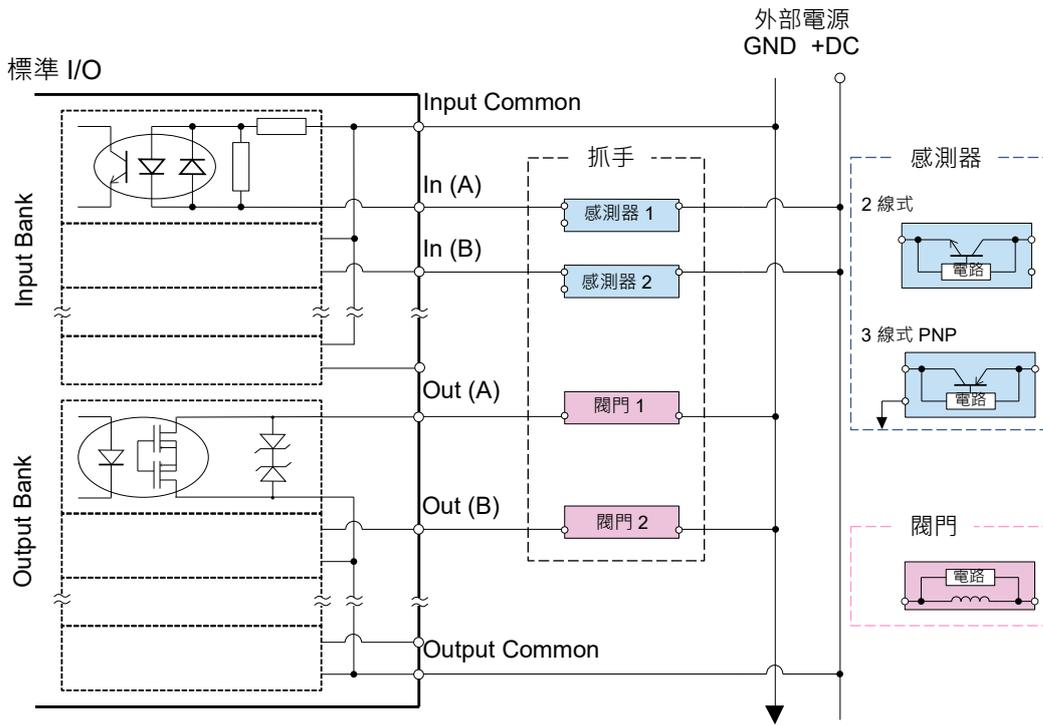


電路圖例(b) 輸入: 正極共用, 輸出: 負極共用

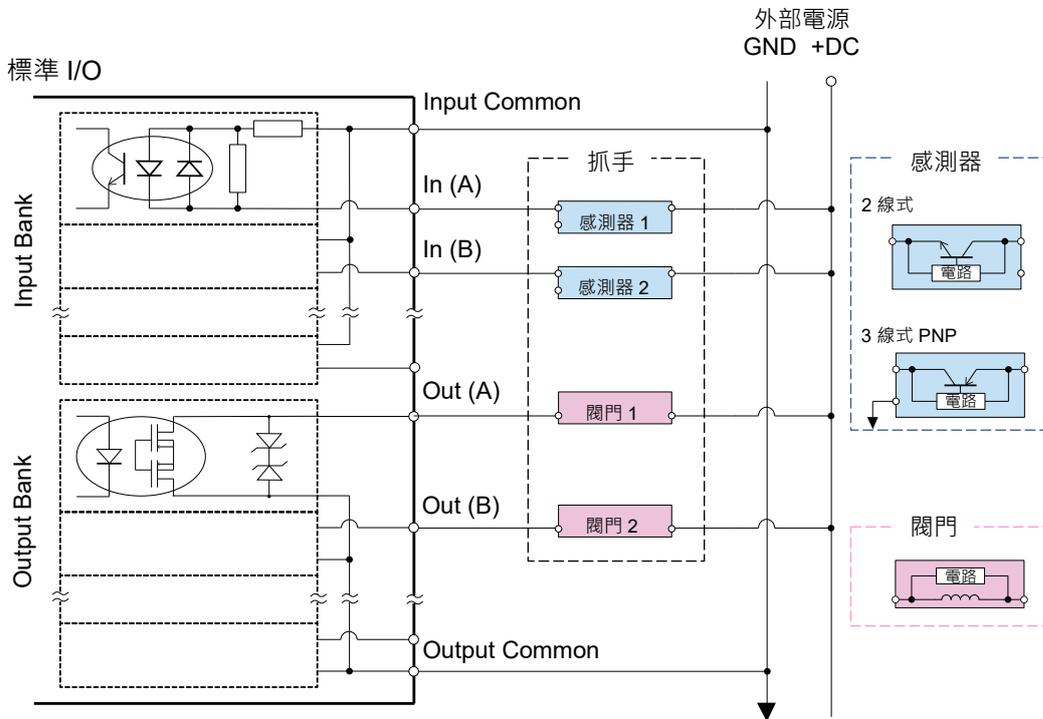


3. 抓手的種類與安裝

電路圖例(c) 輸入: 負極共用, 輸出: 正極共用



電路圖例(d) 輸入: 負極共用, 輸出: 負極共用



連接至 T 系列的抓手 I/O 時

T 系列機器人可從抓手 I/O 接頭供應 DC 24V 電源。在不超過以下容許電流的範圍內控制抓手時，便不需要準備外部電源。

T3: 500[mA]以下

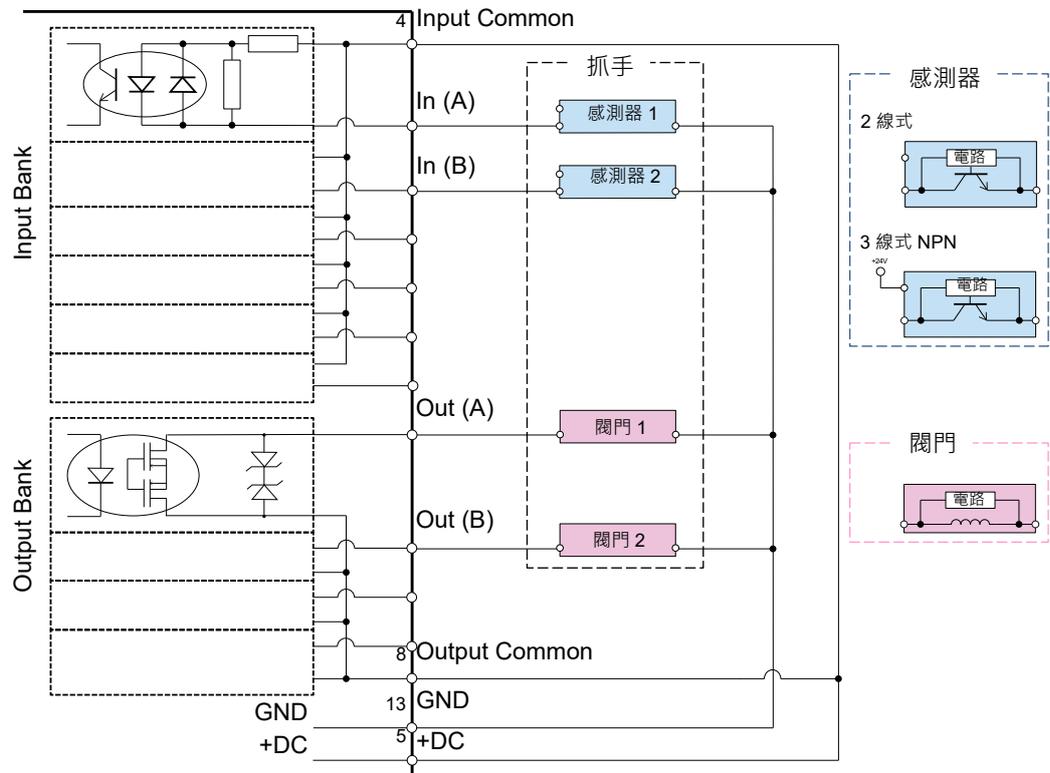
T6: 700[mA]以下

NOTE 若要連接電動抓手等，超過上述電流的抓手時，請另外準備外部電源。
該情況下，請與以下記載的標準 I/O 進行同樣的配線。

3.3.3 配線範例 - 連接至各控制器的標準 I/O 時

電路圖例(a) 輸入: 正極共用，輸出: 正極共用

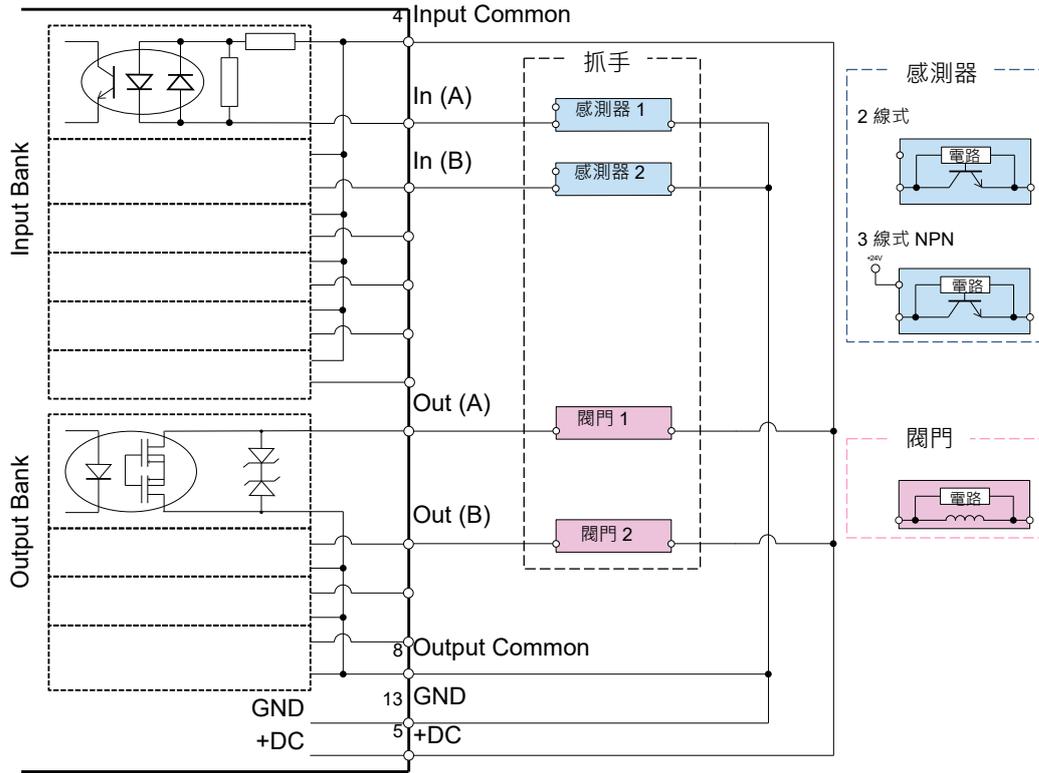
抓手 I/O



3. 抓手的種類與安裝

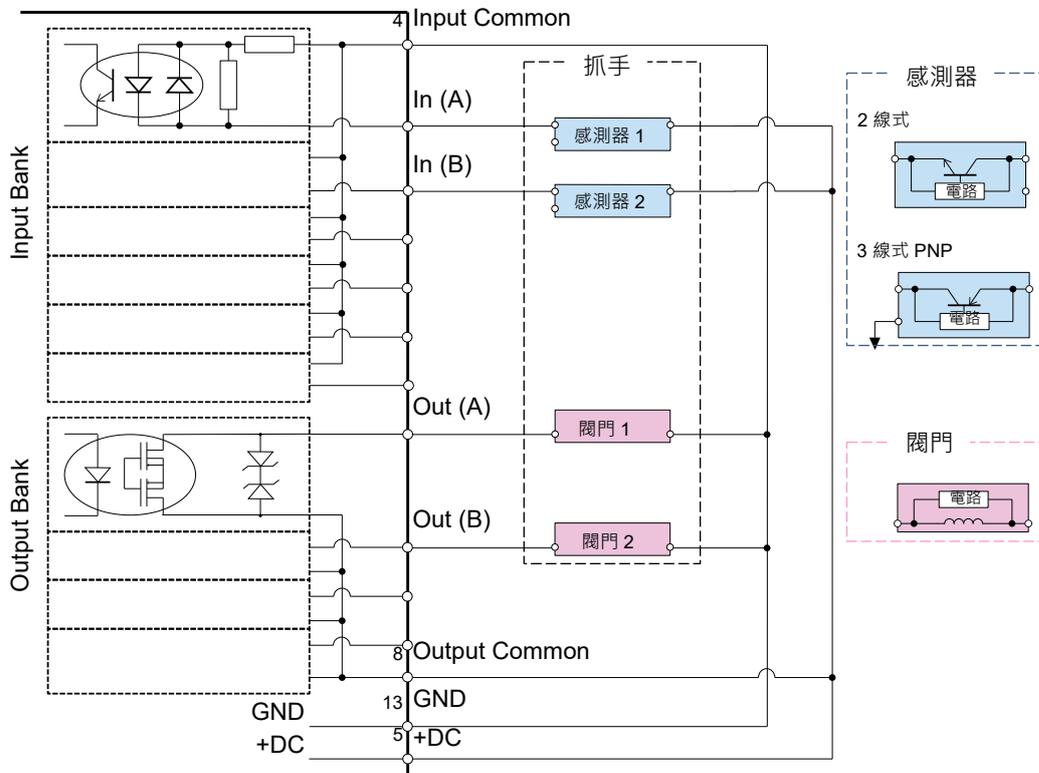
電路圖例(b) 輸入: 正極共用, 輸出: 負極共用

抓手 I/O



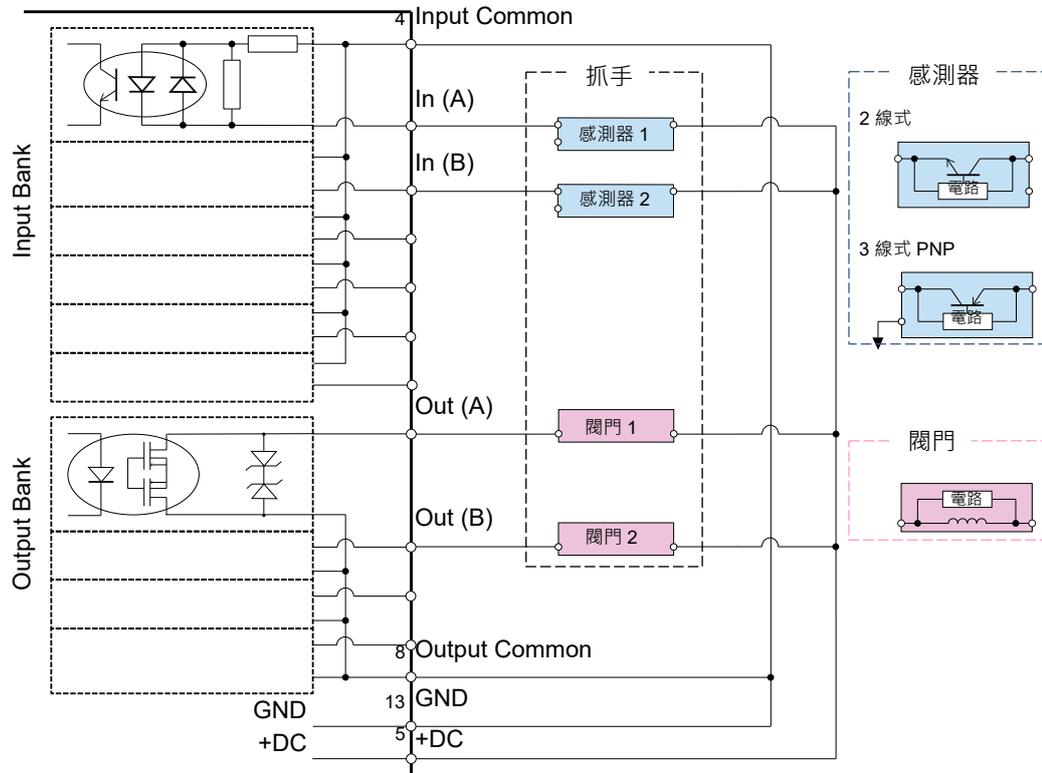
電路圖例(c) 輸入: 負極共用, 輸出: 正極共用

抓手 I/O



電路圖例(d) 輸入: 負極共用, 輸出: 負極共用

抓手 I/O



連接至選配的擴充 I/O 電路板時

請與以下記載的標準 I/O 進行同樣的配線。

3.3.3 配線範例 - 連接至各控制器的標準 I/O 時

但, 擴充電路板有正極共用(PNP)與負極共用(NPN)2種。連接時請勿弄錯極性。

3.4 機器人端的法蘭尺寸與工具轉接器

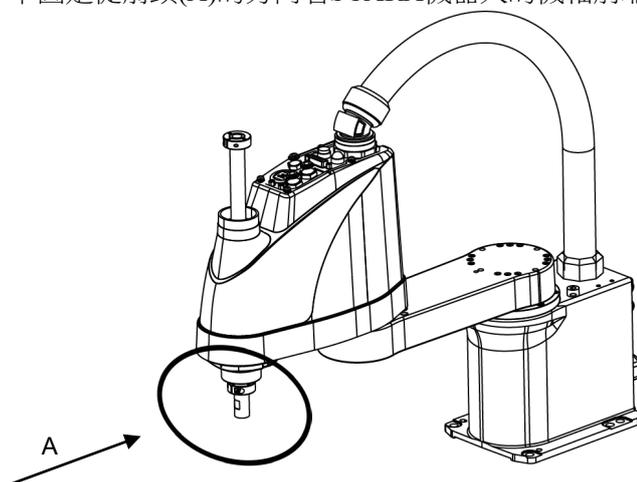
3.4.1 SCARA 機器人

使用SCARA機器人時(LS-B系列、G系列、GX系列、T系列、RS系列)，抓手安裝於機軸下端。

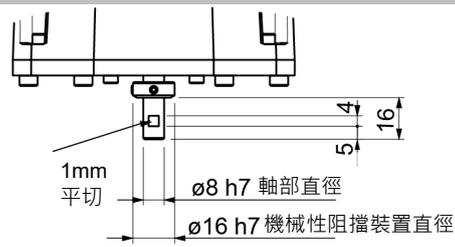
機軸的尺寸有下表的4個種類。

機軸外徑[mm]	LS-B系列	G系列	GX系列	T系列	RS系列
ø8	-	G1	-	-	-
ø16	LS3-B	G3	GX4	T3	RS3 RS4
ø20	LS6-B	G6	GX8	T6	-
ø25	LS10-B LS20-B	G10 G20	GX10 GX20	-	-

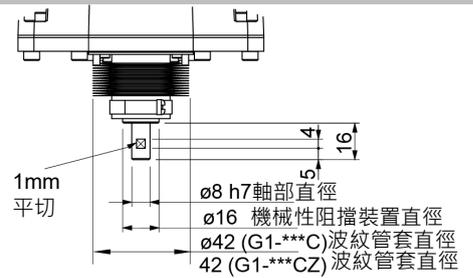
下圖是從箭頭(A)的方向看SCARA機器人的機軸前端。



機軸外徑為 $\phi 8$ 的機種: G1 系列

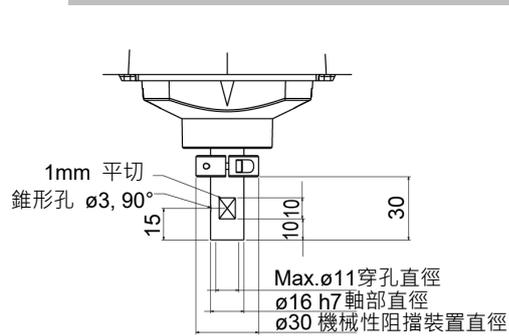


標準規格

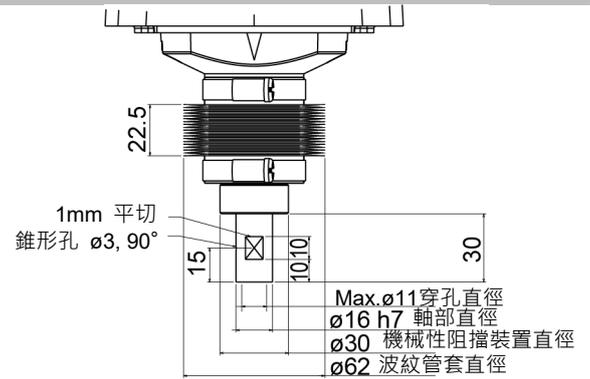


無塵規格

機軸外徑為 $\phi 16$ 的機種: LS3-B, G3, GX4, T3, RS3, RS4



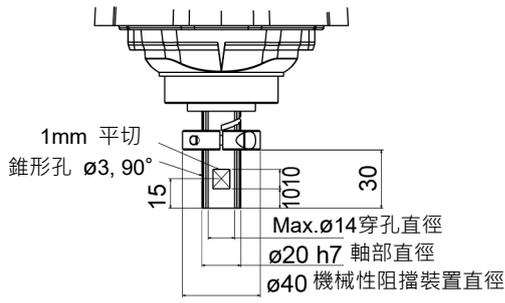
標準規格



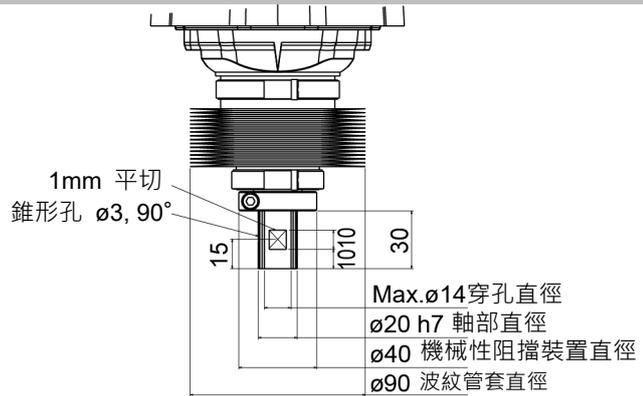
無塵規格

3. 抓手的種類與安裝

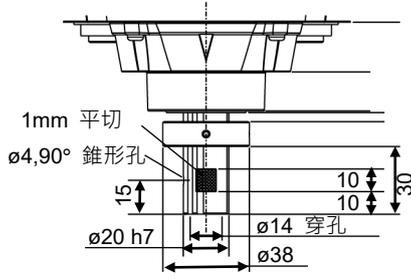
機軸外徑為 $\phi 20$ 的機種: LS6-B, G6, GX8, T6



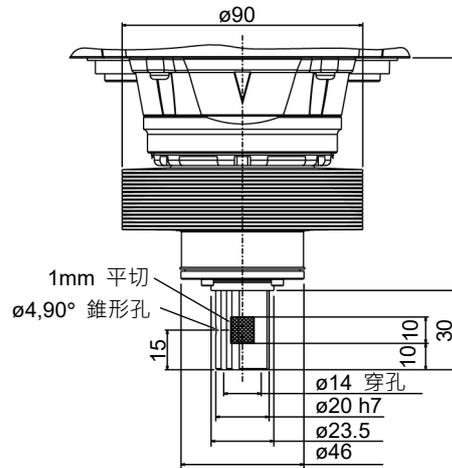
標準規格



無塵規格

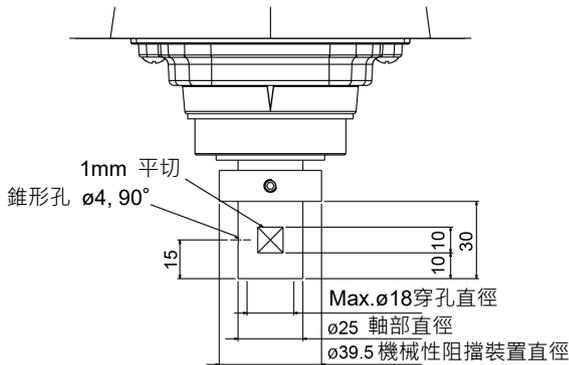


GX8標準規格

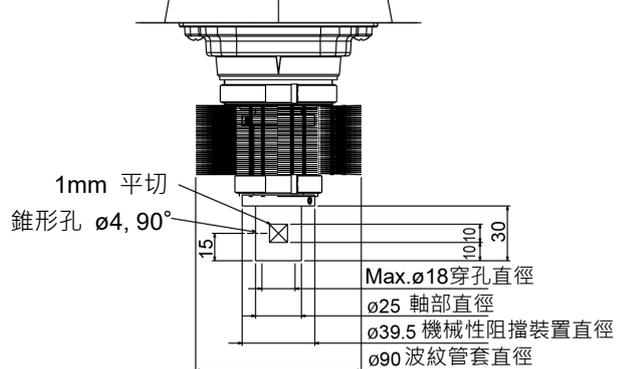


GX8無塵規格

機軸外徑為 $\phi 25$ 的機種: LS10-B, LS20-B, G10, G20, GX10, GX20



標準規格

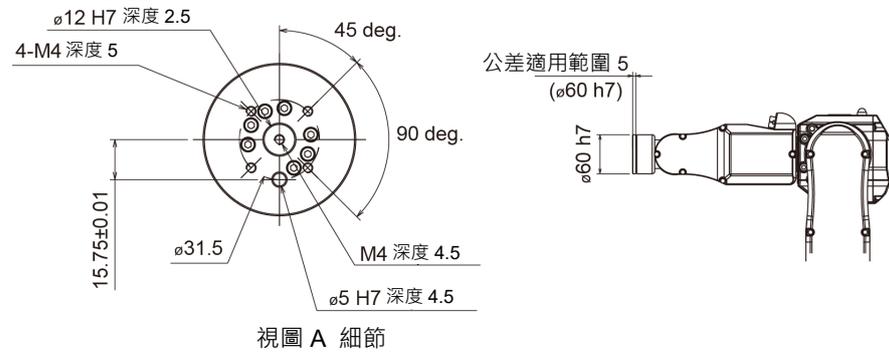


無塵規格

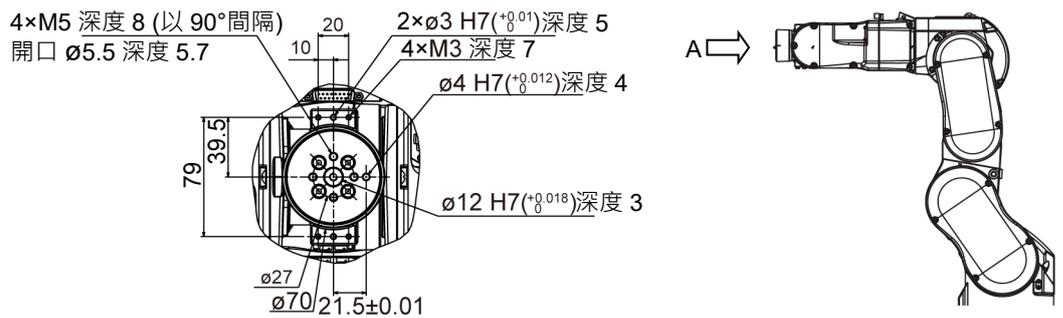
3.4.2 6軸機器人

使用6軸機器人時(C系列、VT系列、N系列)，抓手安裝於法蘭面上。法蘭面的尺寸如下所示。

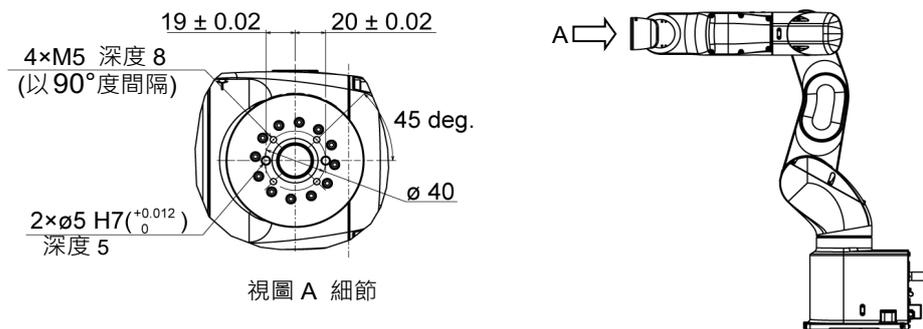
C4 系列



C8、C12 系列

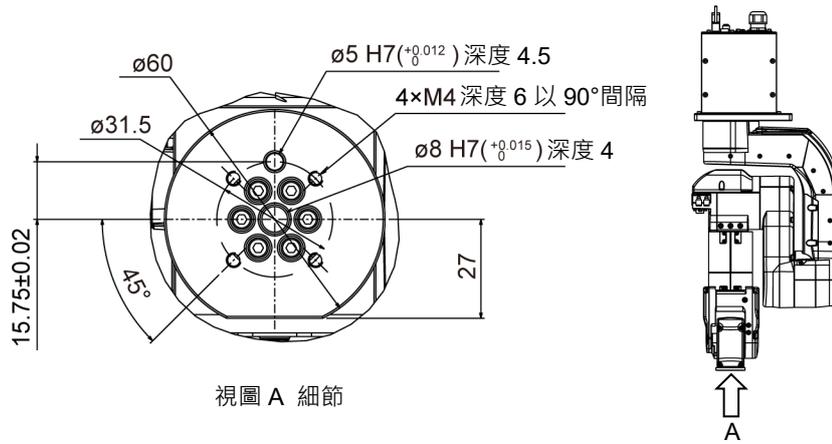


VT 系列



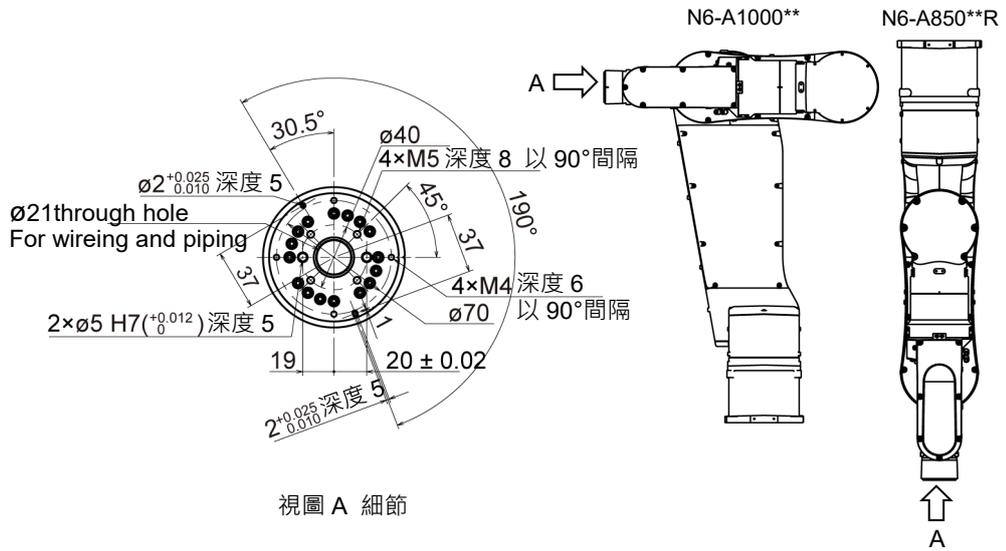
3. 抓手的種類與安裝

N2 系列



視圖 A 細節

N6 系列



視圖 A 細節

3.4.3 工具轉接器

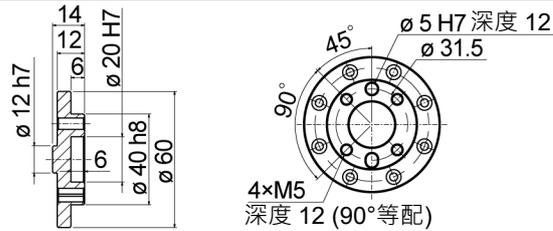
本公司備有將安裝尺寸設計供 ISO 法蘭用的抓手，安裝在 6 軸機器人上的安裝板。
(另售: 選配)

詳細內容請參閱以下章節。或向總經銷商洽詢。

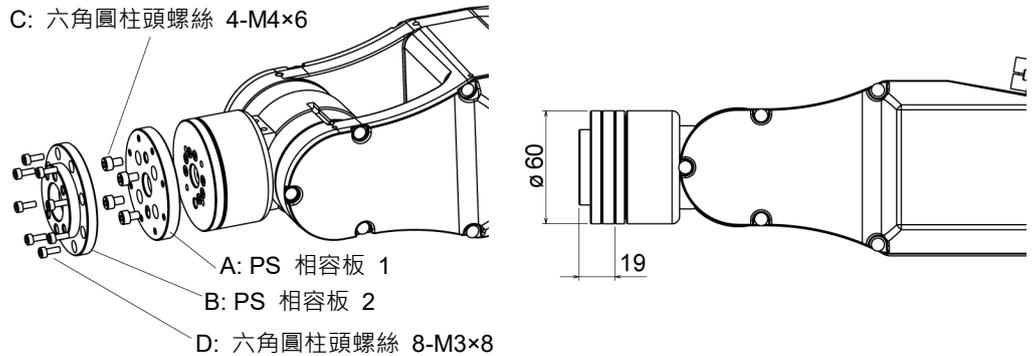
9. 選配

將工具轉接器安裝在各個機械手上時的法蘭面尺寸如下所示。

在 C4 系列上安裝 PS 相容安裝板時

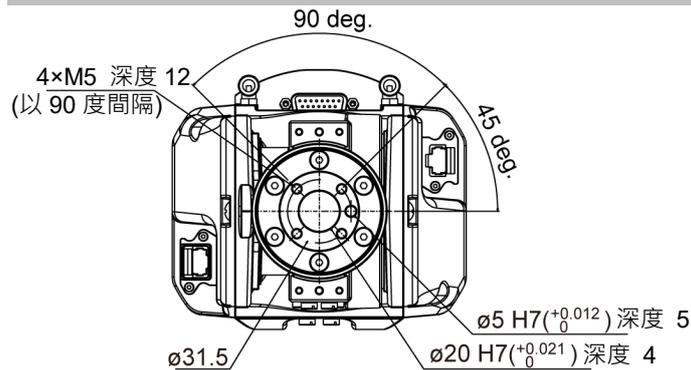


C: 六角圓柱頭螺絲 4-M4×6



各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-31.5-4-M5 標準。

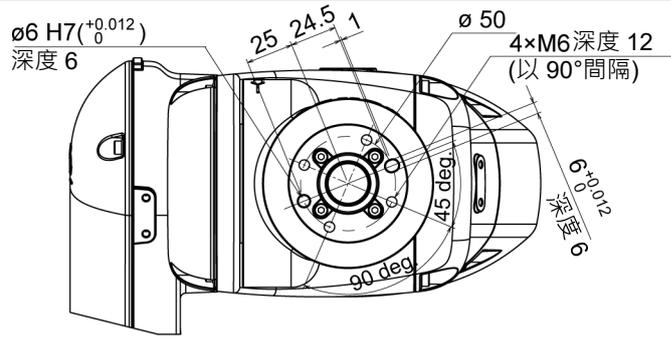
在 C8、C12 系列上安裝工具轉接器(ISO 法蘭)時



各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-31.5-4-M5 標準。

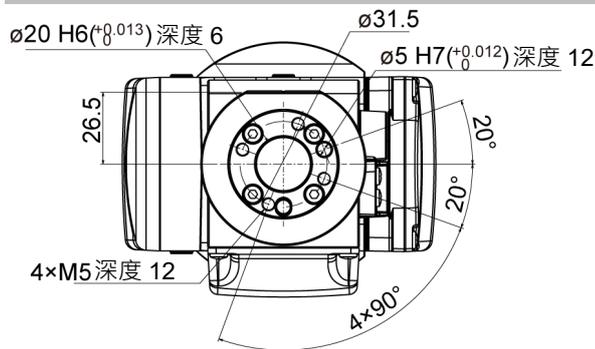
3. 抓手的種類與安裝

在 VT6 系列上安裝工具轉接器(ISO 法蘭)時



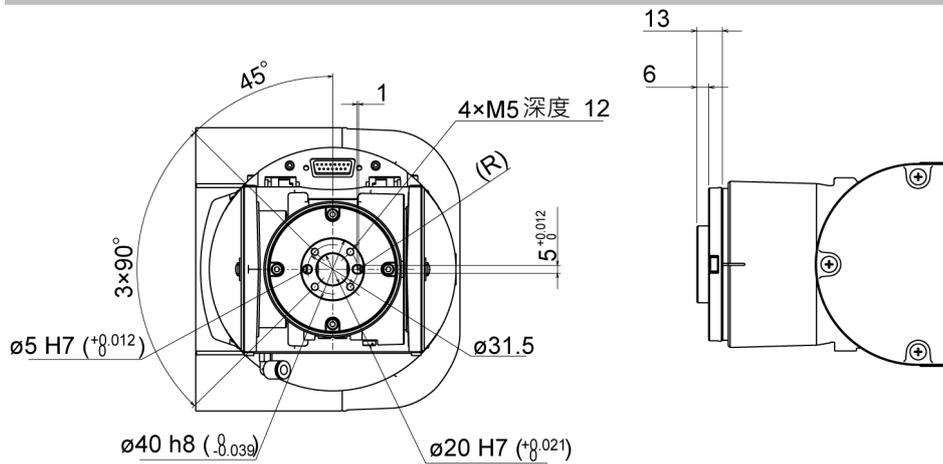
各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-50-4-M6 標準。

在 N2 系列上安裝工具轉接器(ISO 法蘭)時



各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-31.5-4-M5 標準。

在 N6 系列上安裝工具轉接器(ISO 法蘭)時



各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-31.5-4-M5 標準。

4. 確認EPSON RC+與韌體版本

EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.1 以上標準搭載抓手功能。
使用抓手功能之前，請確認 EPSON RC+與控制器的韌體版本。

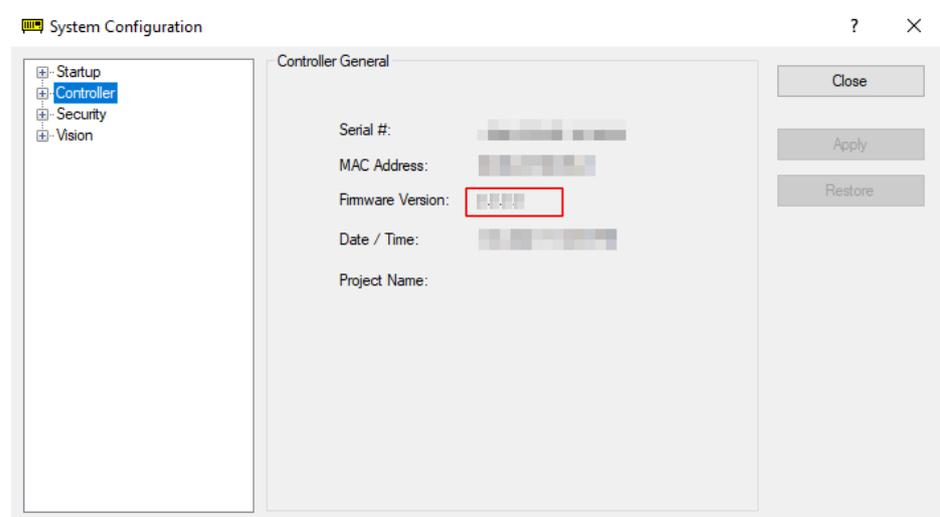
確認 EPSON RC+版本:

啟動 EPSON RC+ 7.0，選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[Setup]-[Help]-[About EPSON RC+7.0]，以查看軟體的版本。



確認韌體版本:

啟動 EPSON RC+ 7.0，選擇 EPSON RC+ 7.0 功能表-[Setup]-[System Configuration]，然後顯示[System Configuration]對話方塊。從對話框左側的樹形形中選擇[Controller]以查看連接的控制器的韌體版本。



4. 確認 EPSON RC+與韌體版本

已安裝的版本若低於以下版本時，請參閱手冊更新軟體。

控制器	韌體版本	參閱手冊
RC90 系列	Ver. 7.5.1.0 或更新版本	RC90 系列 維護手冊 5. 韌體的升級
RC700 系列		RC700 系列 維護手冊 5. 韌體的升級
		RC700-D 手冊 4.4 韌體的升級
		RC700-E 手冊 6.3.1 韌體的升級
T 系列	Ver.7.5.51.0 或更新版本	T 系列 維護手冊 6. 升級韌體
VT 系列		VT 系列 維護手冊 6. 韌體更新
T-B 系列	Ver.7.5.51.1 或更新版本	T-B 系列 維護手冊 6. 升級韌體

軟體	版本	參閱手冊
EPSON RC+ 7.0	Ver.7.5.1 或更新版本	EPSON RC+ 7.0 使用指南 附錄 B: EPSON RC+ 7.0 軟體

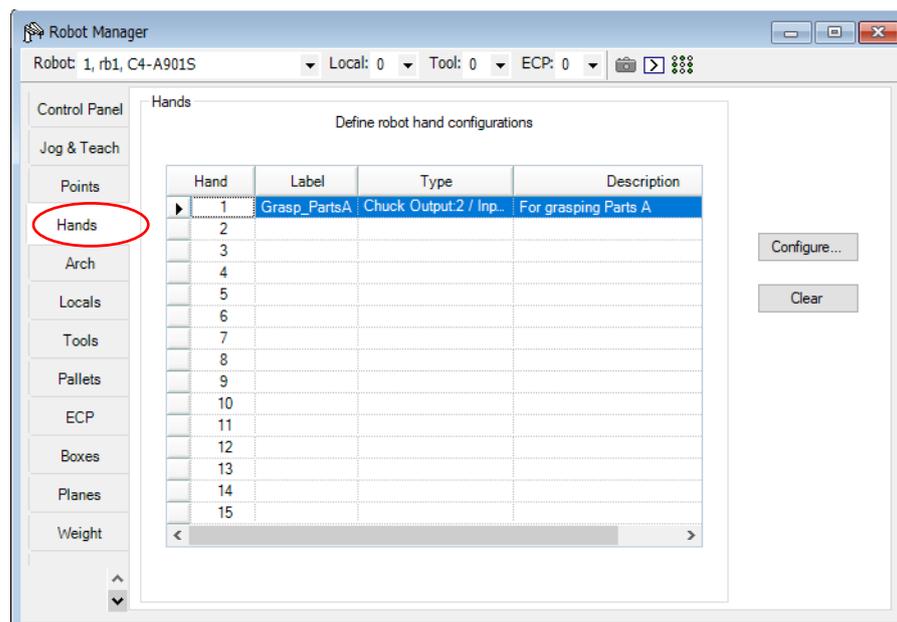
5. 軟體畫面組成

5.1 EPSON RC+ GUI(Hands標籤頁)

依序選擇 EPSON RC+選單-[Tools]-[Robot Manager]-[Hands]標籤頁，將顯示[Hands]畫面。

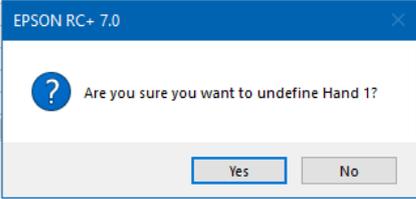
畫面會顯示已登錄在左上方[Robot:]選擇的機器人中的抓手 1~15。

下圖為只登錄了抓手 1 的狀態。



在[Hands]畫面上顯示的項目如下表所示。

項目	說明
Hand	抓手的編號 機器人 1~4 的每個機器人都可設定最多 15 個抓手。
Lable	抓手編號的標籤名稱
Type	抓手種類
Description	抓手的說明
<Configure...>按鈕	選擇 1 台抓手，再按一下此按鈕，將顯示[Configure Robot Hand*]畫面。 (*是抓手的編號。是 1~15 的數字。) 可進行新增抓手、變更或刪除登錄資訊。

項目	說明
<Clear>按鈕	<p>選擇 1 台已登錄的抓手，再按一下此按鈕，將顯示確認是否刪除抓手的對話方塊。</p>  <p>按一下<Yes>按鈕，將刪除登錄的抓手資訊。</p>

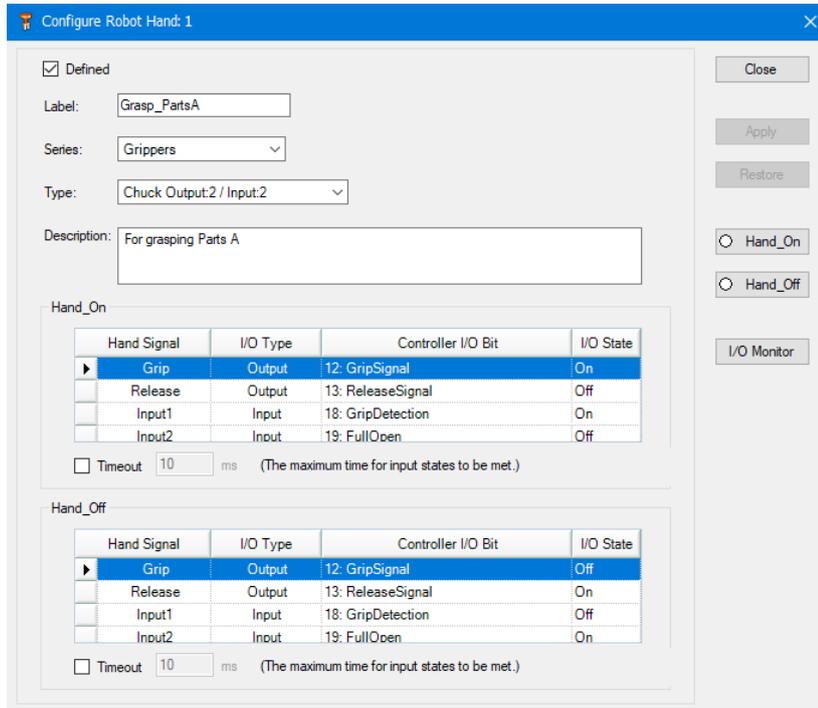
5.2 抓手設定畫面

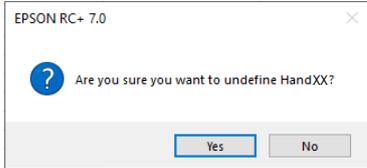
[Configure Robot Hand*]畫面可定義以下項目。

已安裝的抓手種類

設定輸出位元數/輸入位元數

2 個抓手動作命令(**Hand_On** 命令、**Hand_Off** 命令)的動作



項目	說明																																																						
[Defined]核取方塊	<p>勾選此核取方塊，便可登錄抓手。</p> <p>取消勾選此核取方塊，再按一下<Apply>按鈕，將顯示確認是否刪除的對話方塊。</p>  <p>按一下<Yes>按鈕，將刪除登錄的抓手資訊。</p> <p>未勾選此核取方塊時： 只能操作以下按鈕。 <Close>按鈕 <I/O Monitor>按鈕</p>																																																						
Lable(任意)	<p>抓手編號的標籤。</p> <p>標籤最多可輸入 31 個半形文字或 15 個全形文字。</p> <p>可使用的文字為英文、數字、假名漢字及底線(_)。開頭文字不可使用數字與底線。</p> <p>若指定已經設定的標籤(與其他抓手相同的標籤)將發生錯誤。</p>																																																						
Series	<p>選擇抓手的系列(種類)。</p> <p>Grippers(夾持機構) Screwdrivers(電動螺絲起子)</p>																																																						
Type	<p>從下表選擇抓手的種類與輸出、輸入的各個位元數。</p> <p>在[Series]選擇「Grippers」(夾持機構)時:</p> <table border="1" data-bbox="671 1171 1453 1711"> <thead> <tr> <th rowspan="2">選項</th> <th rowspan="2">種類</th> <th colspan="2">從控制器看的位元數</th> </tr> <tr> <th>輸出至抓手</th> <th>從抓手輸入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chuck (Output:1 / Input:0)</td> <td>夾頭</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Chuck (Output:1 / Input:1)</td> <td>夾頭</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Chuck (Output:1 / Input:2)</td> <td>夾頭</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Chuck (Output:2 / Input:0)</td> <td>夾頭</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Chuck (Output:2 / Input:1)</td> <td>夾頭</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Chuck (Output:2 / Input:2)</td> <td>夾頭</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Suction (Output:1 / Input:0)</td> <td>吸附</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Suction (Output:1 / Input:1)</td> <td>吸附</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Suction (Output:1 / Input:2)</td> <td>吸附</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Suction (Output:2 / Input:0)</td> <td>吸附</td> <td>2*</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Suction (Output:2 / Input:1)</td> <td>吸附</td> <td>2*</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Suction (Output:2 / Input:2)</td> <td>吸附</td> <td>2*</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 選擇吸附、且輸出為 2 的抓手時，輸出至抓手的第 2 點將被設定為真空破壞位元。</p> <p>在[Series]選擇「Screwdrivers」(電動螺絲起子)時： 請隨時選擇「Electric screwdriver」。</p>	選項	種類	從控制器看的位元數		輸出至抓手	從抓手輸入	Chuck (Output:1 / Input:0)	夾頭	1	0	Chuck (Output:1 / Input:1)	夾頭	1	1	Chuck (Output:1 / Input:2)	夾頭	1	2	Chuck (Output:2 / Input:0)	夾頭	2	0	Chuck (Output:2 / Input:1)	夾頭	2	1	Chuck (Output:2 / Input:2)	夾頭	2	2	Suction (Output:1 / Input:0)	吸附	1	0	Suction (Output:1 / Input:1)	吸附	1	1	Suction (Output:1 / Input:2)	吸附	1	2	Suction (Output:2 / Input:0)	吸附	2*	0	Suction (Output:2 / Input:1)	吸附	2*	1	Suction (Output:2 / Input:2)	吸附	2*	2
選項	種類			從控制器看的位元數																																																			
		輸出至抓手	從抓手輸入																																																				
Chuck (Output:1 / Input:0)	夾頭	1	0																																																				
Chuck (Output:1 / Input:1)	夾頭	1	1																																																				
Chuck (Output:1 / Input:2)	夾頭	1	2																																																				
Chuck (Output:2 / Input:0)	夾頭	2	0																																																				
Chuck (Output:2 / Input:1)	夾頭	2	1																																																				
Chuck (Output:2 / Input:2)	夾頭	2	2																																																				
Suction (Output:1 / Input:0)	吸附	1	0																																																				
Suction (Output:1 / Input:1)	吸附	1	1																																																				
Suction (Output:1 / Input:2)	吸附	1	2																																																				
Suction (Output:2 / Input:0)	吸附	2*	0																																																				
Suction (Output:2 / Input:1)	吸附	2*	1																																																				
Suction (Output:2 / Input:2)	吸附	2*	2																																																				
Description(任意)	<p>可登錄抓手的說明。</p> <p>最多可輸入 255 個半形文字或 127 個全形文字。</p>																																																						

項目	說明								
Hand_On 定義區域	詳細內容請參閱 5.2.1 Hand_On、Hand_Off 定義區域。								
Hand_Off 定義區域									
<Close>按鈕	關閉[Configure Robot Hand*]畫面。								
<Apply>按鈕	儲存目前的設定。 顯示[Configure Robot Hand*]畫面，未變更設定時，此按鈕無效。								
<Restore>按鈕	恢復成之前的設定。 顯示[Configure Robot Hand*]畫面，未變更設定時，此按鈕無效。								
<Hand_On>按鈕	按一下此按鈕，將立即執行 Hand_On 命令。 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。 <table border="1" data-bbox="550 656 1348 907"> <thead> <tr> <th>按鈕顯示</th> <th>意義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Hand_On</td> <td>未設定抓手資訊時，或者正在編輯時，在按下<Apply>按鈕之前無法按下此按鈕。</td> </tr> <tr> <td> Hand_On</td> <td>抓手已正確設定，且 Hand_On 函數的傳回值為「True」時</td> </tr> <tr> <td> Hand_On</td> <td>抓手已正確設定，且 Hand_On 函數的傳回值為「False」時</td> </tr> </tbody> </table>	按鈕顯示	意義	 Hand_On	未設定抓手資訊時，或者正在編輯時，在按下<Apply>按鈕之前無法按下此按鈕。	 Hand_On	抓手已正確設定，且 Hand_On 函數的傳回值為「True」時	 Hand_On	抓手已正確設定，且 Hand_On 函數的傳回值為「False」時
按鈕顯示	意義								
 Hand_On	未設定抓手資訊時，或者正在編輯時，在按下<Apply>按鈕之前無法按下此按鈕。								
 Hand_On	抓手已正確設定，且 Hand_On 函數的傳回值為「True」時								
 Hand_On	抓手已正確設定，且 Hand_On 函數的傳回值為「False」時								
<Hand_Off>按鈕	按一下此按鈕，將立即執行 Hand_Off 命令。 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。 <table border="1" data-bbox="550 1088 1348 1339"> <thead> <tr> <th>按鈕顯示</th> <th>意義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Hand_Off</td> <td>未設定抓手資訊時，或者正在編輯時，在按下<Apply>按鈕之前無法按下此按鈕。</td> </tr> <tr> <td> Hand_Off</td> <td>抓手已正確設定，且 Hand_Off 函數的傳回值為「True」時</td> </tr> <tr> <td> Hand_Off</td> <td>抓手已正確設定，且 Hand_Off 函數的傳回值為「False」時</td> </tr> </tbody> </table>	按鈕顯示	意義	 Hand_Off	未設定抓手資訊時，或者正在編輯時，在按下<Apply>按鈕之前無法按下此按鈕。	 Hand_Off	抓手已正確設定，且 Hand_Off 函數的傳回值為「True」時	 Hand_Off	抓手已正確設定，且 Hand_Off 函數的傳回值為「False」時
按鈕顯示	意義								
 Hand_Off	未設定抓手資訊時，或者正在編輯時，在按下<Apply>按鈕之前無法按下此按鈕。								
 Hand_Off	抓手已正確設定，且 Hand_Off 函數的傳回值為「True」時								
 Hand_Off	抓手已正確設定，且 Hand_Off 函數的傳回值為「False」時								
<I/O Monitor>按鈕	顯示 I/O Monitor 畫面。 詳細內容請參閱以下手冊。 EPSON RC+使用者手冊 5.12.3 [I/O Monitor] 命令(Tools 功能表)								



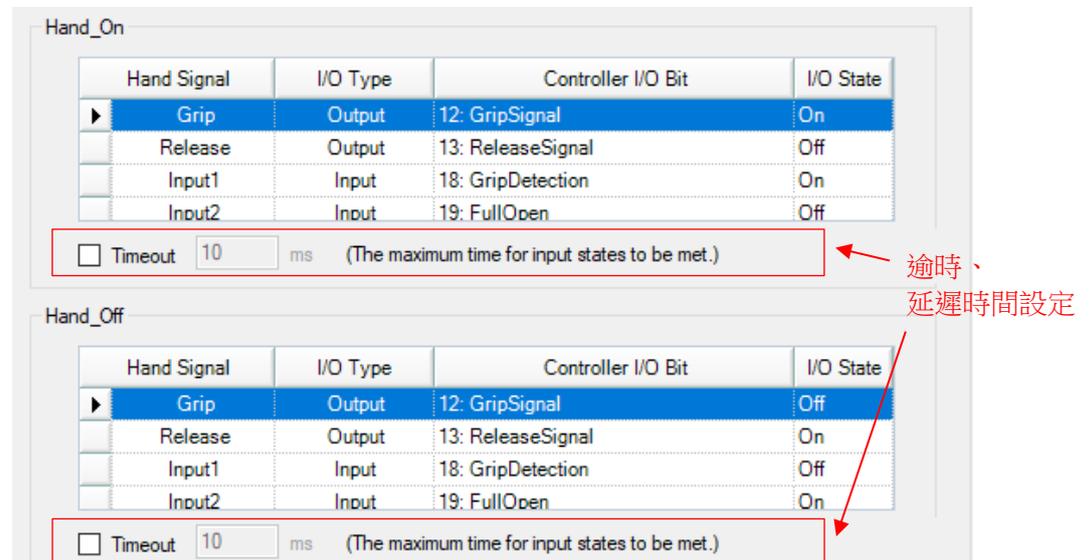
在[Configure Robot Hand*]畫面登錄抓手的設定，並按一下同畫面內的<Hand_On>按鈕、<Hand_Off>按鈕後，可立即確認抓手的動作。

另外，從抓手清單選擇已登錄的抓手，並按一下<設定>按鈕時，也可確認抓手的動作。

5.2.1 Hand_On、Hand_Off定義區域

此區域可定義Hand_On、Hand_Off各命令的動作與利用Hand_On、Hand_Off各函數取得的I/O輸入狀態。

Hand_On與Hand_Off可設定的內容相同。



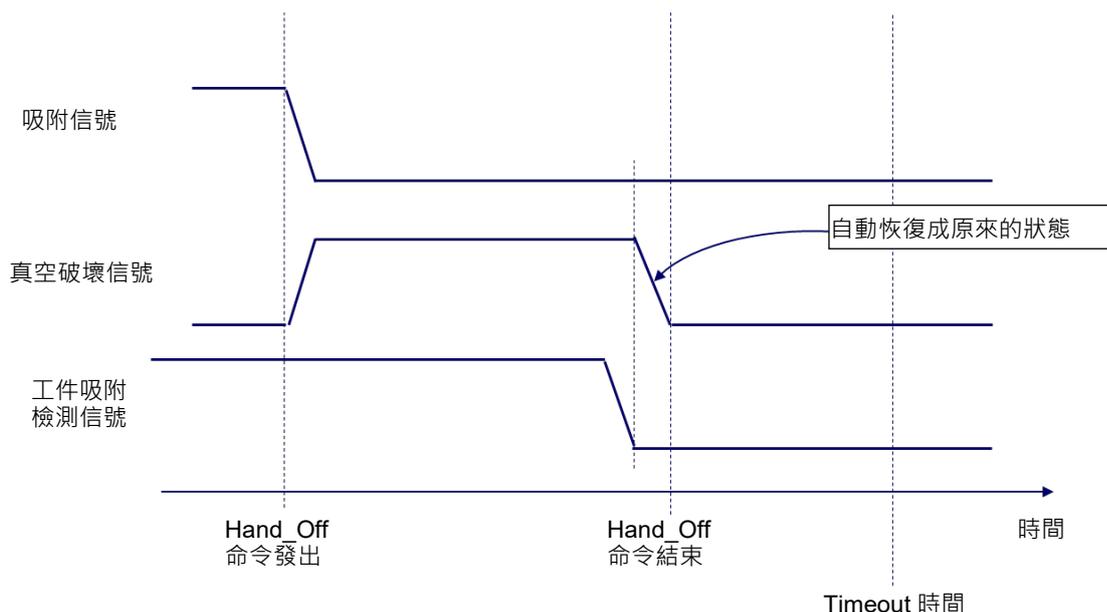
項目	說明																														
Hand Signal	<p>抓手的信號名稱。依據在 Type 中選擇的抓手種類，將自動設定如下表。信號名稱無法變更。 沒有特別註記的輸出為水平輸出。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>抓手種類</th> <th>信號名稱</th> <th>意義</th> <th>輸入/輸出</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">夾頭</td> <td>Grip</td> <td>握持</td> <td>輸出</td> </tr> <tr> <td>Release</td> <td>放開</td> <td>輸出</td> </tr> <tr> <td>Input1</td> <td>輸入 1</td> <td>輸入</td> </tr> <tr> <td>Input2</td> <td>輸入 2</td> <td>輸入</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">吸附</td> <td>Suction</td> <td>吸附</td> <td>輸出</td> </tr> <tr> <td>Vacuum Break</td> <td>真空破壞</td> <td>脈衝輸出*</td> </tr> <tr> <td>Input1</td> <td>輸入 1</td> <td>輸入</td> </tr> <tr> <td>Input2</td> <td>輸入 2</td> <td>輸入</td> </tr> </tbody> </table>	抓手種類	信號名稱	意義	輸入/輸出	夾頭	Grip	握持	輸出	Release	放開	輸出	Input1	輸入 1	輸入	Input2	輸入 2	輸入	吸附	Suction	吸附	輸出	Vacuum Break	真空破壞	脈衝輸出*	Input1	輸入 1	輸入	Input2	輸入 2	輸入
抓手種類	信號名稱	意義	輸入/輸出																												
夾頭	Grip	握持	輸出																												
	Release	放開	輸出																												
	Input1	輸入 1	輸入																												
	Input2	輸入 2	輸入																												
吸附	Suction	吸附	輸出																												
	Vacuum Break	真空破壞	脈衝輸出*																												
	Input1	輸入 1	輸入																												
	Input2	輸入 2	輸入																												
I/O Type	顯示 I/O 的類型(輸入位元/輸出位元)。無法變更。																														

項目	說明
Controller I/O Bit	<p>從下拉式選單選擇並指定要控制的 I/O 位元編號。已經附加 I/O 標籤的位元編號上也顯示 I/O 標籤名稱。</p>  <p>若要附加 I/O 標籤： 請參閱以下手冊。 EPSON RC+使用者手冊 5.12.6 [I/O Lable Editor] 命令(Tools 功能表)</p>
I/O State	<p>輸出位元：指定要將控制器的 I/O 位元中選擇的位元設為 On 或 Off。</p> <p>輸入位元：指定當控制器的 I/O 位元中選擇的位元變成 On 時視為動作成功，或變成 Off 時視為動作成功。</p>
Timeout	<p>設定 Hand_On 命令、Hand_Off 命令的逾時和執行下一個命令為止的延遲時間。此處顯示的內容會依據抓手的類型而改變如下。</p> <p>A: 有輸入的抓手時……………逾時 B: 沒有輸入的抓手時……………延遲時間 C: 電動螺絲起子時……………不顯示(無法設定)</p> <p>參閱: 5.2.2 逾時與延遲時間</p>

* 選擇種類為「吸附」、且「輸出」為「2」的抓手時，輸出的第2點將被設定為Vacuum Break(真空破壞)用。此位元在執行Hand_Off命令時會進行如下的脈衝輸出。當檢測出工件吸附檢測信號為Off後，將自動恢復成原來的輸出狀態。



真空破壞的脈衝輸出如果太短，可能無法產生真空破壞。為了確實產生真空破壞，建議啟動Hand_Off命令的逾時設定，並設定夠長的逾時時間。



5.2.2 逾時與延遲時間

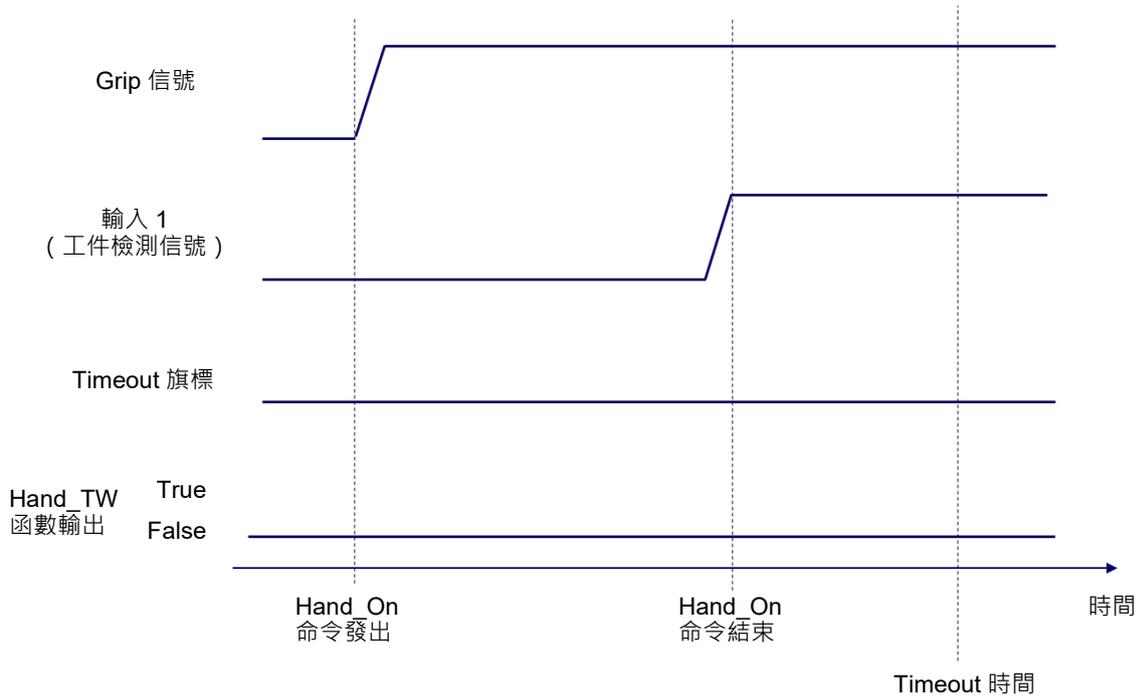
A: 有輸入的抓手

在[Configure Robot Hand*]畫面的[Type]中選擇「來自抓手的輸入」為1點或2點的抓手時，可指定有無逾時及逾時時間(單位:[ms])。

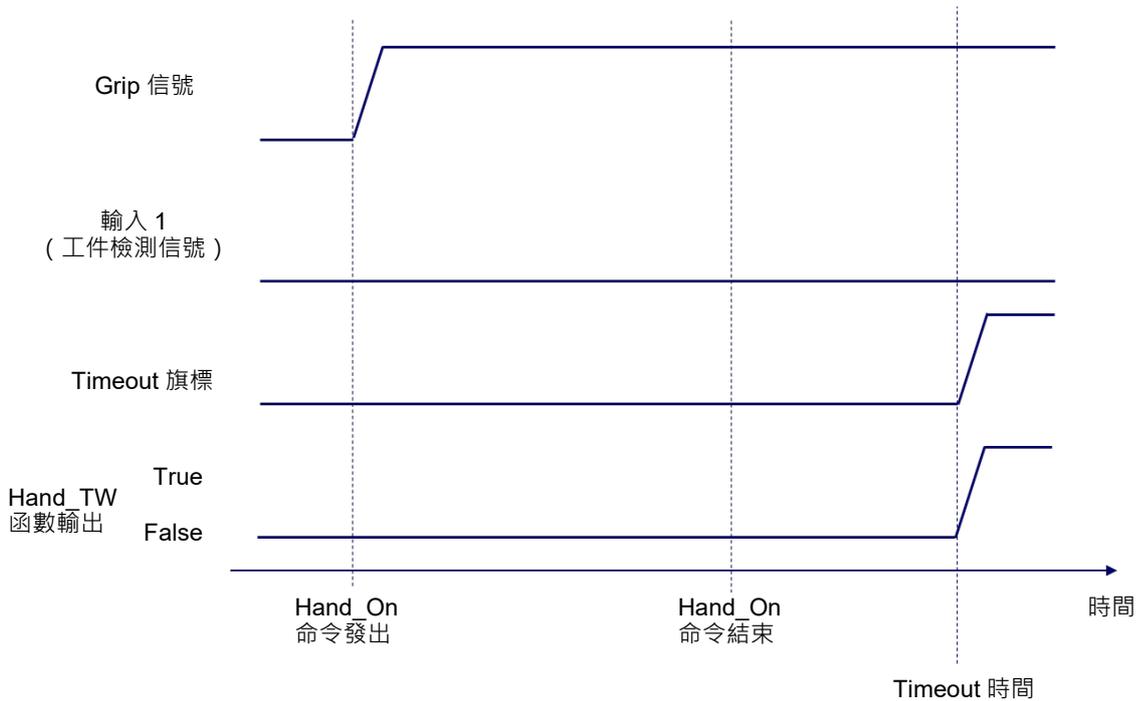
Timeout 10 ms (The maximum time for input states to be met.)

項目	說明
[Timeout] 核取方塊	勾選核取方塊後，將啟動逾時的設定。 啟動時： 控制器將在執行 Hand_On 命令或 Hand_Off 命令後，等待來自抓手的輸入信號變成動作成功狀態為止。但，當經過逾時時間中指定的時間後，將判定為逾時並轉移至下一個命令。 可利用 Hand_TW 函數取得是否已判定為逾時。 停用時： 控制器將在執行 Hand_On 命令或 Hand_Off 命令後，立即轉移至下一個命令。
逾時時間	指定到判定為逾時為止的時間。 指定範圍：10[ms]~10000[ms] 指定值：只有整數值有效

來自抓手的輸入信號在逾時時間內變成動作成功狀態時:



來自抓手的輸入信號未能在逾時時間內變成動作成功狀態時:

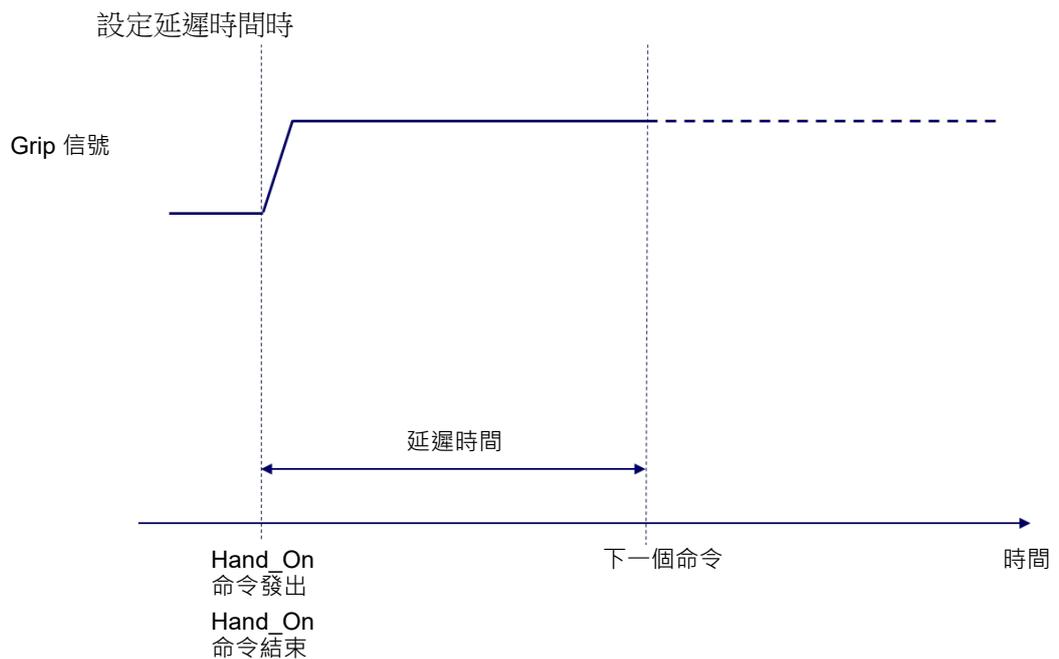


B: 沒有輸入的抓手

在[Configure Robot Hand*]畫面的[Type]中選擇「來自抓手的輸入」為0點的抓手時，可指定到發出下一個命令為止有無延遲(等待時間)，及延遲時間(單位:[ms])。

Delay ms (The delay time after outputs states are set.)

項目	說明
[Delay]核取方塊	勾選核取方塊後，將啟動延遲時間的設定。 啟動時： 控制器將在執行 Hand_On 命令或 Hand_Off 命令後，等待 [Delay]中設定的時間，再轉移至下一個命令。 停用時： 控制器將在執行 Hand_On 命令或 Hand_Off 命令後，立即轉移至下一個命令。
The delay time after outputs states are set.	指定到轉移至下一個命令為止的時間。 指定範圍：10[ms]~10000[ms] 指定值：只有整數值有效



C: 電動螺絲起子

在[Configure Robot Hand*]畫面的[Series]選擇「Screwdrivers」(電動螺絲起子)時，無法設定逾時和延遲時間。若在此時執行Hand_On命令或Hand_Off命令，控制器將在執行這些命令後立即轉移至下一個命令。

選擇電動螺絲起子時，不會顯示[Timeout]、[Delay]。



電動螺絲起子時不顯示

5.2.3 確認握持狀態

利用安裝在夾持抓手上的感測器或真空產生器上配備的壓力感測器等裝置，可檢測是否已握持工件。配合這些感測器的規格，在抓手設定畫面上設定顯示握持狀態的輸入位元，並設定顯示放開狀態的輸入位元。

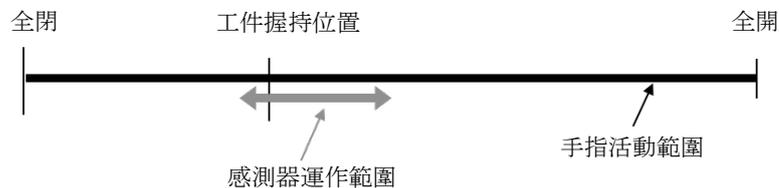
若感測器輸入的結果判定為握持狀態時，Hand_On函數將傳回「True」。另外，若判定為放開狀態時，Hand_Off函數將傳回「True」。上述以外的情況，這兩個函數將傳回「False」。

沒有感測器的抓手(吸附/夾持)

Hand_On命令/Hand_Off命令若有依照抓手設定畫面上的設定來輸出，即為已正確握持/放開的狀態。

有 1 個感測器的夾持抓手

下圖為夾持抓手的手指活動範圍示意圖。假設全開位置與全閉位置中間是握持工件時的手指位置(工件握持位置)。



該情況下，若Hand_On、Hand_Off定義區域設定如下時，即可檢測工件的握持狀態。

(感測器連接在I/O的18號位元上時)

Hand_On

Hand Signal (省略)	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Input1	輸入位元	18: (握持檢測)	On

Hand_Off

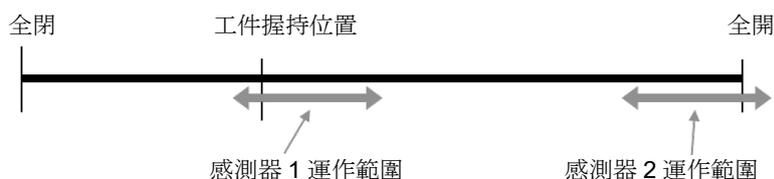
Hand Signal (省略)	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Input1	輸入位元	18: (握持檢測)	Off

有 2 個感測器的夾持抓手

下圖為夾持抓手的手指活動範圍示意圖。假設全開位置與全閉位置中間是握持工件時的手指位置(工件握持位置)。

該情況下，若Hand_On、Hand_Off定義區域設定如以下範例時，即可檢測工件的握持狀態(感測器連接在I/O的18號、19號位元上時)。

例1: 將感測器設置在工件握持位置附近與全開位置附近時



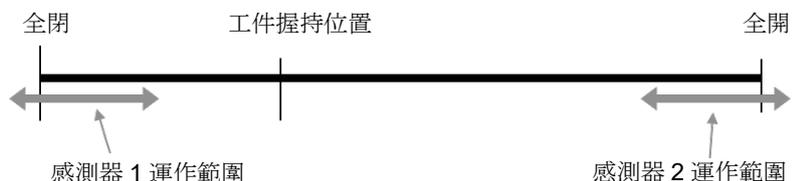
Hand_On

Hand Signal (省略)	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Input1	輸入位元	18: (感測器 1:握持檢測)	On
Input2	輸入位元	19: (感測器 2:全開檢測)	Off

Hand_Off

Hand Signal (省略)	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Input1	輸入位元	18: (感測器 1:握持檢測)	Off
Input2	輸入位元	19: (感測器 2:全開檢測)	On

例2: 將感測器設置在全開位置附近及全閉位置附近時



Hand_On

Hand Signal (省略)	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Input1	輸入位元	18: (感測器 1:全閉檢測)	Off
Input2	輸入位元	19: (感測器 2:全開檢測)	Off

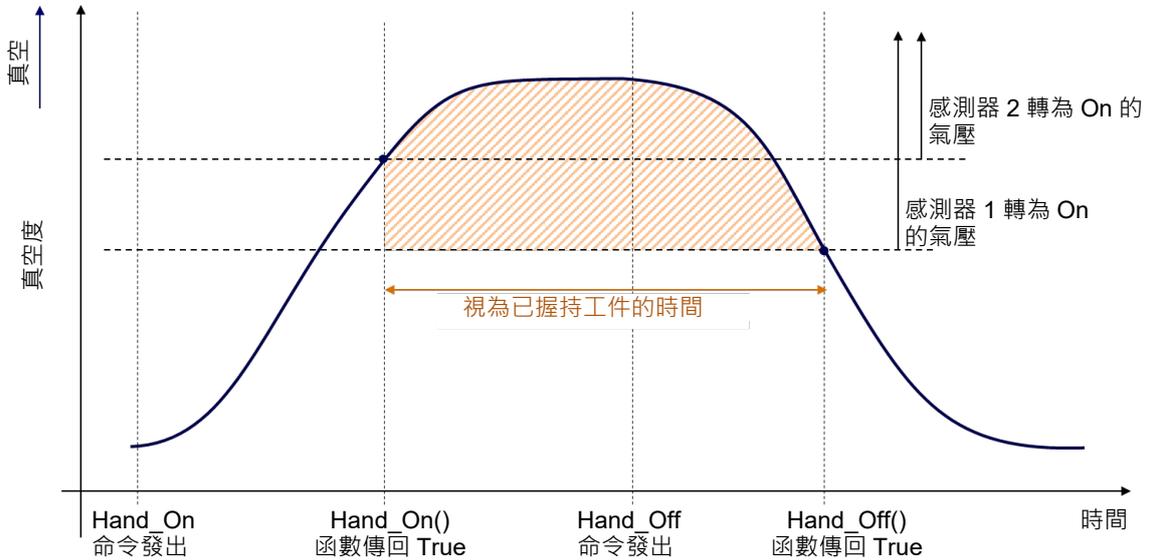
Hand_Off

Hand Signal (省略)	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Input1	輸入位元	18: (感測器 1:全閉檢測)	Off
Input2	輸入位元	19: (感測器 2:全開檢測)	On

吸附抓手

下圖為吸附抓手內的氣壓示意圖。執行Hand_On命令時慢慢轉移至真空狀態，執行Hand_Off命令時則恢復成大氣壓。若真空產生器中有內建1個或2個*感測器，當Hand_On、Hand_Off定義區域設定如以下範例時，即可檢測工件的握持狀態。(感測器連接在I/O的18號、19號位元上時)

* 考慮了遲滯(應差)，可將感測器運作的氣壓設定為2的真空產生器



Hand_On

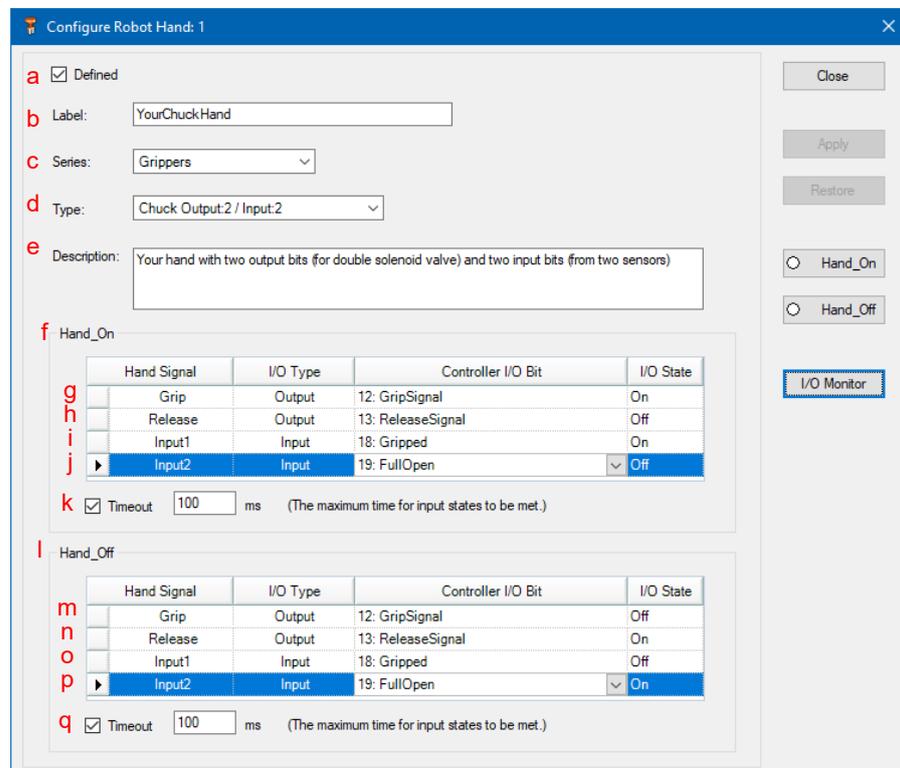
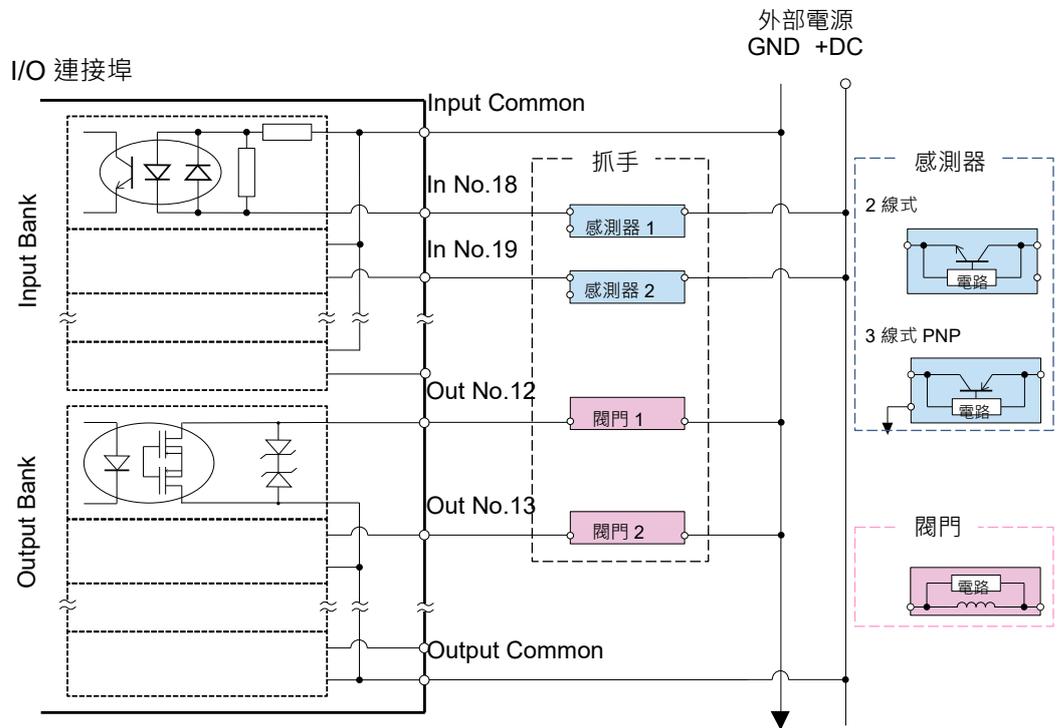
Hand Signal	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
(省略)			
Input1	輸入位元	18:(感測器 1、應差)	On
Input2	輸入位元	19:(感測器 2、設定值)	On

Hand_Off

Hand Signal	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
(省略)			
Input1	輸入位元	18:(感測器 1、應差)	Off
Input2	輸入位元	19:(感測器 2、設定值)	Off

5.2.4 抓手的設定範例

連接輸出2點、輸入2點的夾持抓手時的設定範例如下所示。



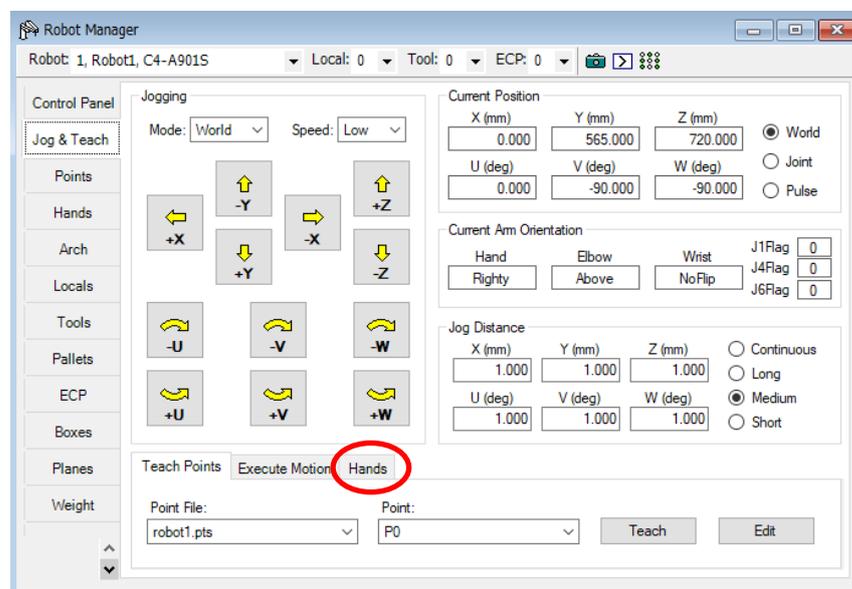
5. 軟體畫面組成

a	勾選[Defined]核取方塊	
b	Label	輸入名稱
c	Series	選擇Grippers
d	Type	Chuck(選擇Output 2/Input 2)
e	Description	輸入說明文(任意)
f	定義Hand_On(握持的動作命令)	
	g	動作指令: 將輸出的No.12 bit(握持指令)設為On
	h	動作指令: 將輸出的No.13 bit(放開指令)設為Off
	i	動作完成所需的條件: 等待輸入的No.18 bit(握持檢測信號)轉為On為止
	j	動作完成所需的條件: 等待輸入的No.19 bit(全開檢測信號)轉為Off為止
k	Timeout	勾選[Timeout] 核取方塊
		輸入的時間經過後, 無論輸入信號如何都轉移至下一個命令
l	定義Hand_Off(放開的動作命令)	
	m	動作指令: 將輸出的No.12 bit(握持指令)設為Off
	N	動作指令: 將輸出的No.13 bit(放開指令)設為On
	o	動作完成所需的條件: 等待輸入的No.18 bit(握持檢測信號)轉為Off為止
	P	動作完成所需的條件: 等待輸入的No.19 bit(全開檢測信號)轉為On為止
q	Timeout	勾選[Timeout] 核取方塊
		輸入的時間經過後, 無論輸入信號如何都轉移至下一個命令

5.3 EPSON RC+ GUI(Jog & Teach 標籤頁)

依序選擇 EPSON RC+選單-[Tools]-[Robot Manager]-[Jog & Teach]標籤頁，將顯示[Jogging]畫面。

若已登錄抓手，畫面下端將顯示[Hands]標籤頁，點選該標籤頁即可控制抓手。
若未登錄任何 1 台抓手時，將不會顯示[Hands]標籤頁。



項目	說明						
Hands	選擇想要運作的抓手。下拉式選單中會顯示畫面左上方[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[Hands]中選擇的抓手執行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[Hands]中選擇的抓手執行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						



若事先選擇 Hands 標籤頁，便可在 Jog 動作中控制抓手，不必切換畫面，非常方便。

5.4 其他設定

5.4.1 Weight設定

設定抓手的重量(Weight)。請正確設定安裝的抓手(包含工具轉接器等配件)與工件的合計重量。設定方法有2種。

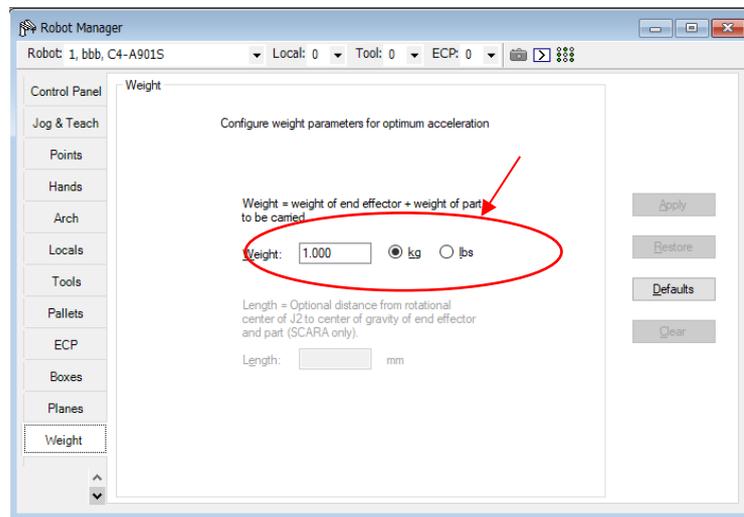
設定方法 1: 透過設定畫面設定

詳細內容請參閱以下手冊。

EPSON RC+ 7.0 使用者指南

5 . EPSON RC+ 7.0 GUI - 5.12.1 [Robot Manager] 命令(Tools 功能表)

[Tools]-[Robot Manager]-[Weight]面板



[Length]一般不需要變更。

設定方法 2: 透過 SPEL+命令設定

詳細內容請參閱以下手冊。

SPEL+ 語言參考

Weight命令、Weight函數

設定範例

以下說明在下表的條件下，用上述1、2的設定方法設定Weight值的步驟。

構成零件	重量[kg]
抓手主體	1.0
工具轉接器	0.2
工件	0.5
配線、配管等	(可忽略)
合計	1.7

設定方法1:

在[Weight]面板的[Weight]中輸入「1.7」，再選擇<kg>按鈕。

設定方法2:

從命令視窗輸入以下命令後執行該命令。

```
>Weight 1.7
```



注意

- 抓手+工件的重量請勿大於最大可搬運重量。
最大可搬運重量請參閱您使用的各機械手手冊。
另外，設定Weight時，請務必設定符合負載的值。若設定小於實際重量的值，不僅可能發生錯誤或導致撞擊，而無法充分發揮功能，也可能使各機構零件的壽命縮短。
- 即便關閉電源也可維持已經設定過的Weight值。



NOTE

Weight命令也可在SPEL+程式內陳述並執行。但，由於Weight設定值會儲存在控制器內的媒體(Compact Flash/SD卡)，若頻繁在程式內(尤其在迴圈內)執行，會影響媒體的壽命。建議將執行本命令的次數控制在所需最小限度。

5.4.2 Inertia設定與偏心率設定

慣性力矩(Inertia)與 Inertia 設定

慣性力矩是指物體旋轉難易程度的量，以慣性力矩、慣性、 GD^2 等數值表示。要在機軸或法蘭上安裝抓手等裝置運作時，抓手(包含工具轉接器等配件)與工件的合計慣性力矩請勿超過機械手的最大容許值。設定方法有2種。請配合以下說明的偏心率進行設定。

設定方法1:

透過設定畫面設定。

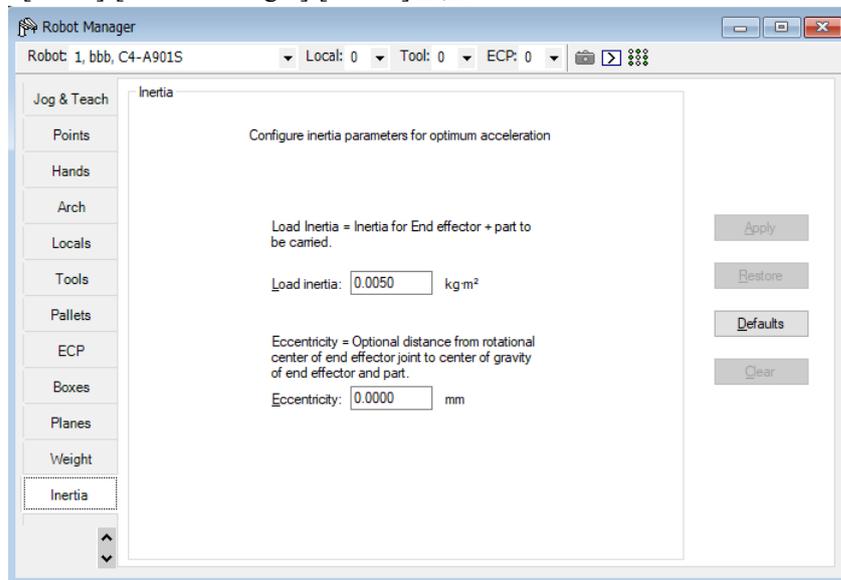
詳細內容請參閱以下手冊。

EPSON RC+ 7.0 使用者指南

5 . EPSON RC+ 7.0 GUI

5.12.1 [Robot Manager] 命令(Tools 功能表)

[Tools]-[Robot Manager]-[Inertia]面板



設定方法(2):

透過SPEL+命令設定。

> Intertia 0.01

詳細內容請參閱以下手冊。

SPEL+ 語言參考

Inertia命令、Inertia函數



注意

- 負載(抓手 + 工件)的慣性力矩請務必小於各機械手的容許慣性力矩。
各機械手的設計並不支援大於容許慣性力矩的慣性力矩。

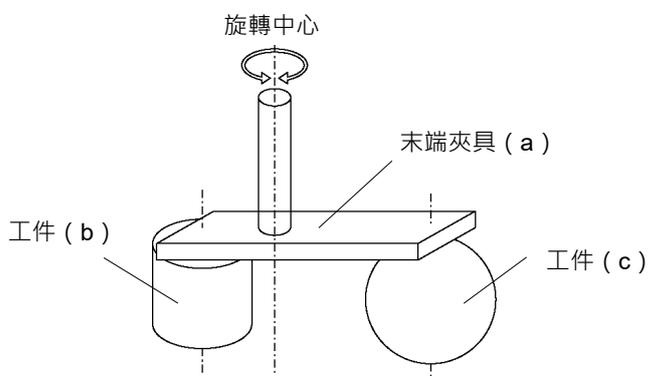


NOTE

Inertia命令也可在SPEL+程式內陳述並執行。但，由於**Inertia**設定值會儲存在控制器內的媒體(Compact Flash/SD卡)，若頻繁在程式內(尤其在迴圈內)執行，會影響媒體的壽命。建議將執行本命令的次數控制在所需最小限度。

慣性力矩的計算方法

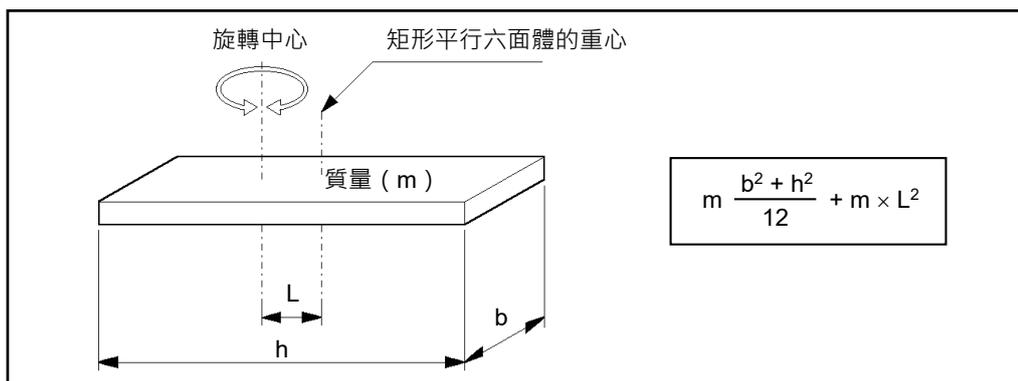
負載(包含工具轉接器等配件的抓手與工件的合計)慣性力矩的計算範例如下所示。
負載整體的慣性力矩可利用(a)~(c)各部分的合計來計算。



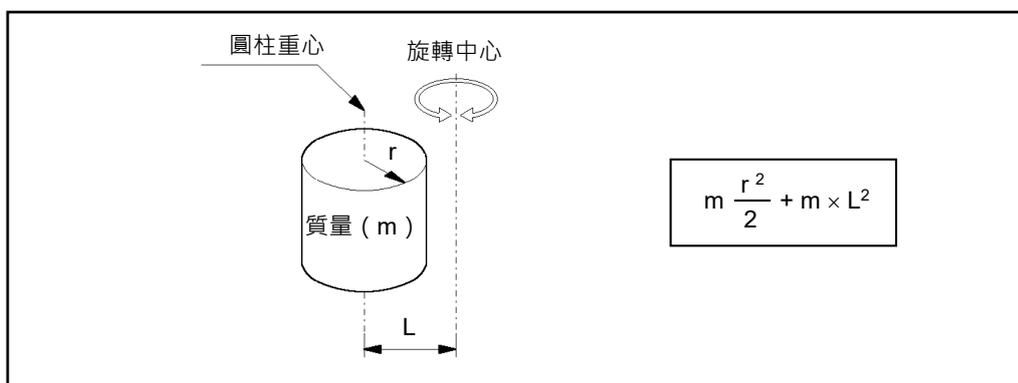
整體慣性矩	=	末端夾具 (a) 的 慣性矩	+	工件 (b) 的 慣性矩	+	工件 (c) 的 慣性矩
-------	---	-------------------	---	-----------------	---	-----------------

計算慣性力矩(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總慣性力矩。

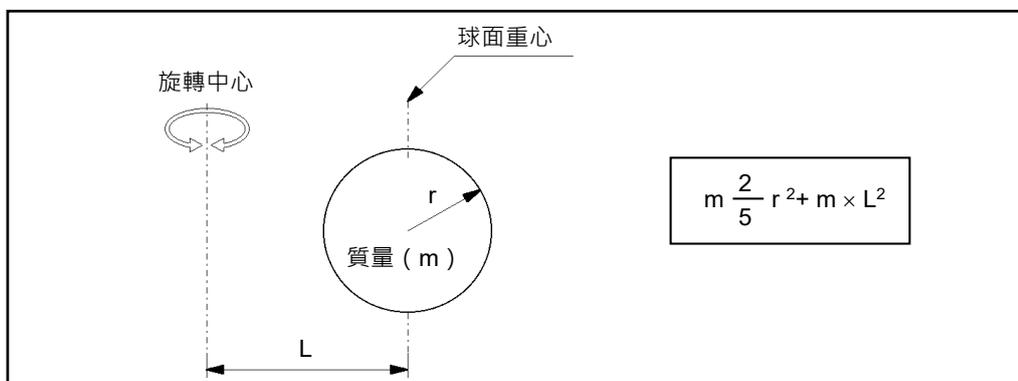
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩

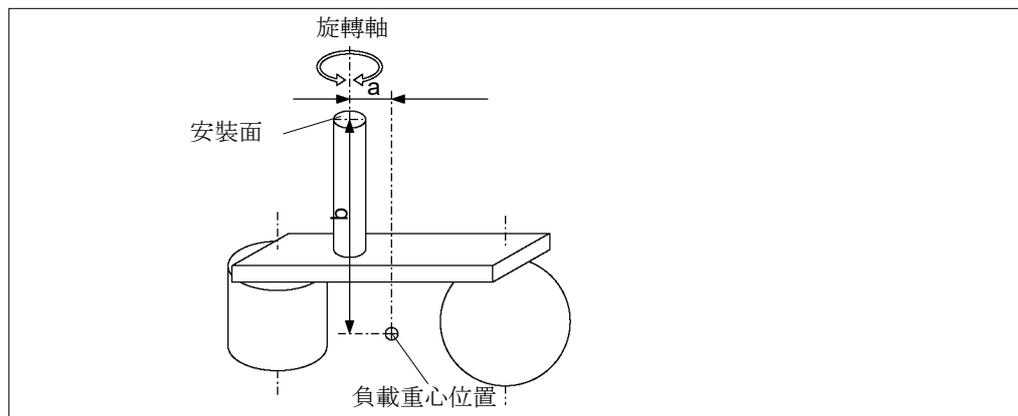


(c) 球面的慣性力矩



偏心量的計算方法

設定以下的值，作為負載(包含工具轉接器等配件的抓手與工件的合計)的偏心量。



SCARA機器人:

從負載整體重心的機軸偏移的量(上圖的a)

6軸機器人:

從負載整體重心的法蘭偏移的量(上圖的a、b當中較大者)

5.4.3 Tool設定

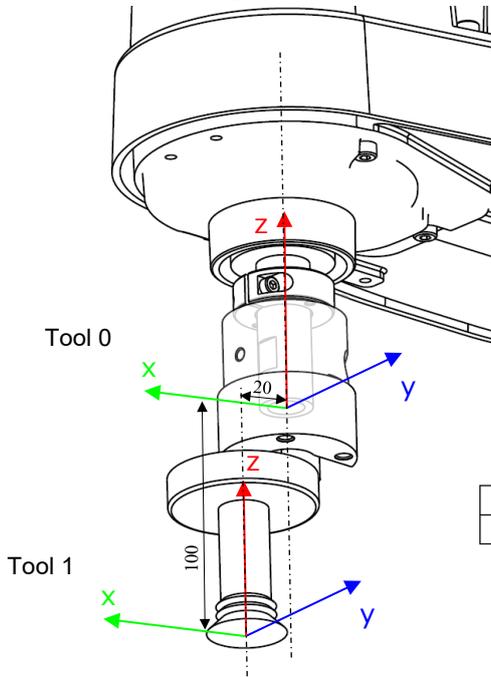
對已安裝的抓手設定如下的Tool座標系時，便可在進行Jog操作時，使機器人如預期移動。尤其是當抓手接近工件或周邊的障礙物時，可降低碰撞這些物體的風險。Tool座標系當中的Tool 0座標系已事先設定在機軸前端(SCARA機器人)及法蘭面的中心(6軸機器人)，無法變更。Tool 1到Tool 15的15個Tool座標系可由客戶設定。

例 1: 在 SCARA 機器人上，將吸附抓手的吸盤面設定為 Tool 1 座標系

安裝的抓手吸盤面中心從機軸下端的軸心位移如下時:

- x軸方向: 20mm
- z軸方向: -100mm

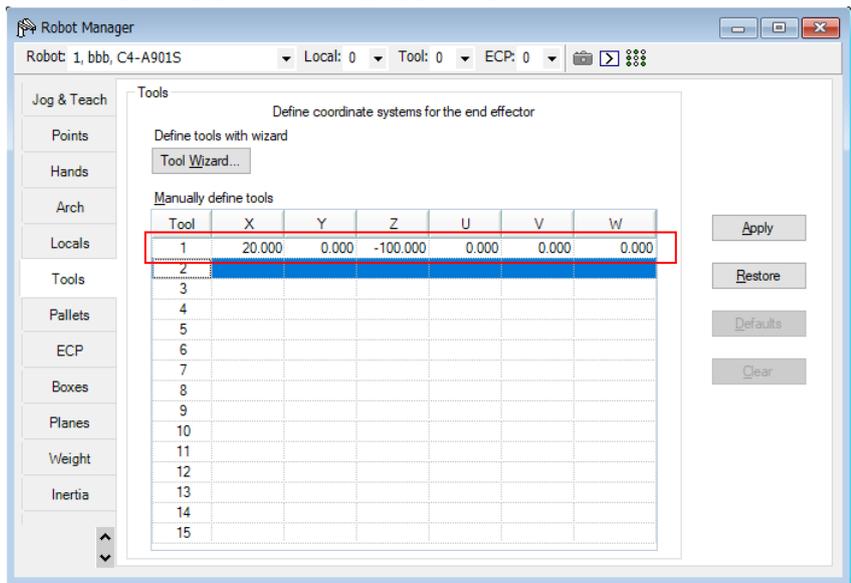
將Tool 1座標系設定如下。



Tool 1: 從 Tool 0 算起的位移量

x	Y	Z	u	v	w
20	0	-100	0	0	0

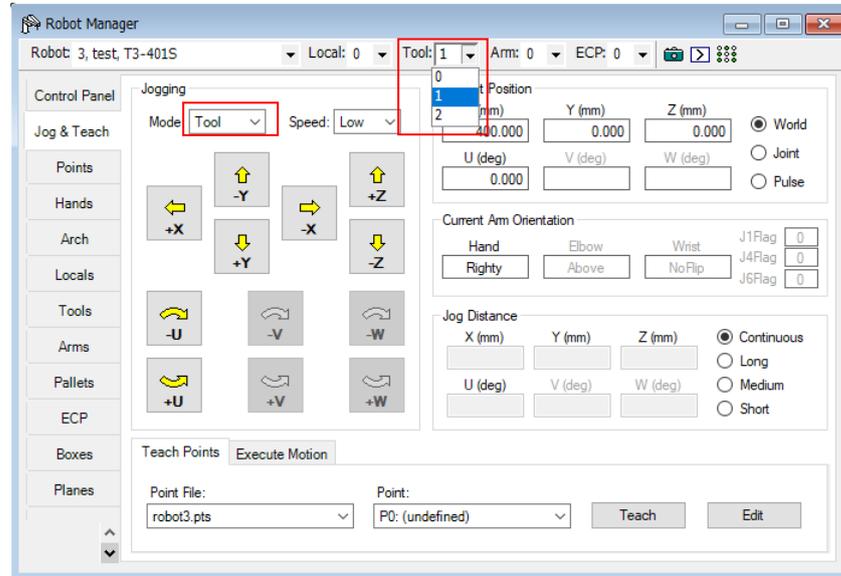
EPSON RC+ 7.0 使用者指南
 5. EPSON RC+ 7.0 GUI
 5.12.1 [Robot Manager] 命令(Tools 功能表)
 [Tools]-[Robot Manager]-[Tools]面板



如何以指定的工具座標系執行 Jog 動作：

- (1) 開啟[Jog & Teach]畫面。
- (2) 將[Mode]設定為Tool。
- (3) 在[Tool:]中選擇上述設定的工具座標系(此範例為1)。
- (4) 按一下Jog按鈕。

機器人將依據Tool 1座標系上指定的座標軸運作。



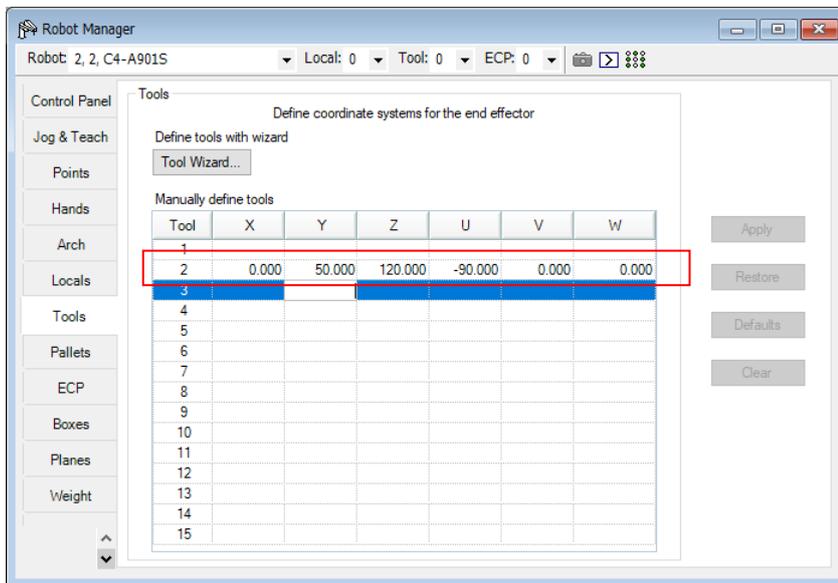
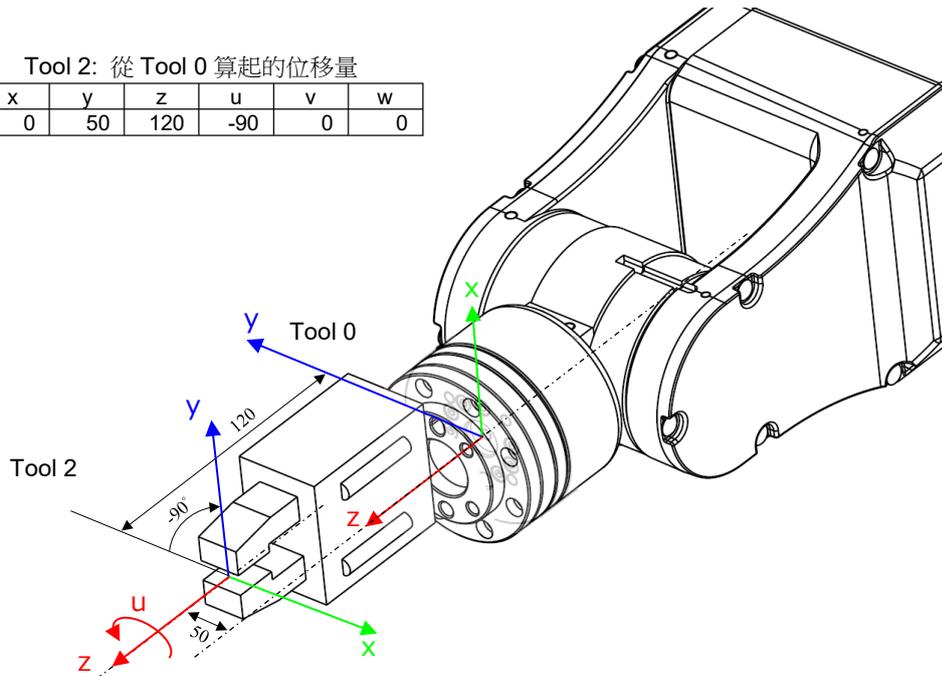
例 2: 在 6 軸機器人上將夾持抓手的指尖(握持點)設定為 Tool 2 座標系

安裝的抓手握持點從法蘭面中心位移如下，
 y軸方向: 50mm
 z軸方向: 120mm
 並且往z軸周圍旋轉-90度後進行安裝時:

將Tool 2座標系設定如下。

Tool 2: 從 Tool 0 算起的位移量

x	y	z	u	v	w
0	50	120	-90	0	0



與例1相同，選擇[Jog & Teach]畫面中設定的工具座標系後，抓手將依據該座標軸運作。



範例中在x軸、y軸方向上設置位移量是為了說明，建議在安裝抓手時，盡可能讓抓手整體的重心與機軸的軸心(SCARA機器人)或法蘭面中心(J6軸)一致。若產生位移時，請參閱以下章節正確設定偏心率。

5.4.2 Inertia設定與偏心率設定



Tool 0座標系已設定在機軸前端(SCARA機器人)或法蘭面中心(6軸機器人)。無法變更。

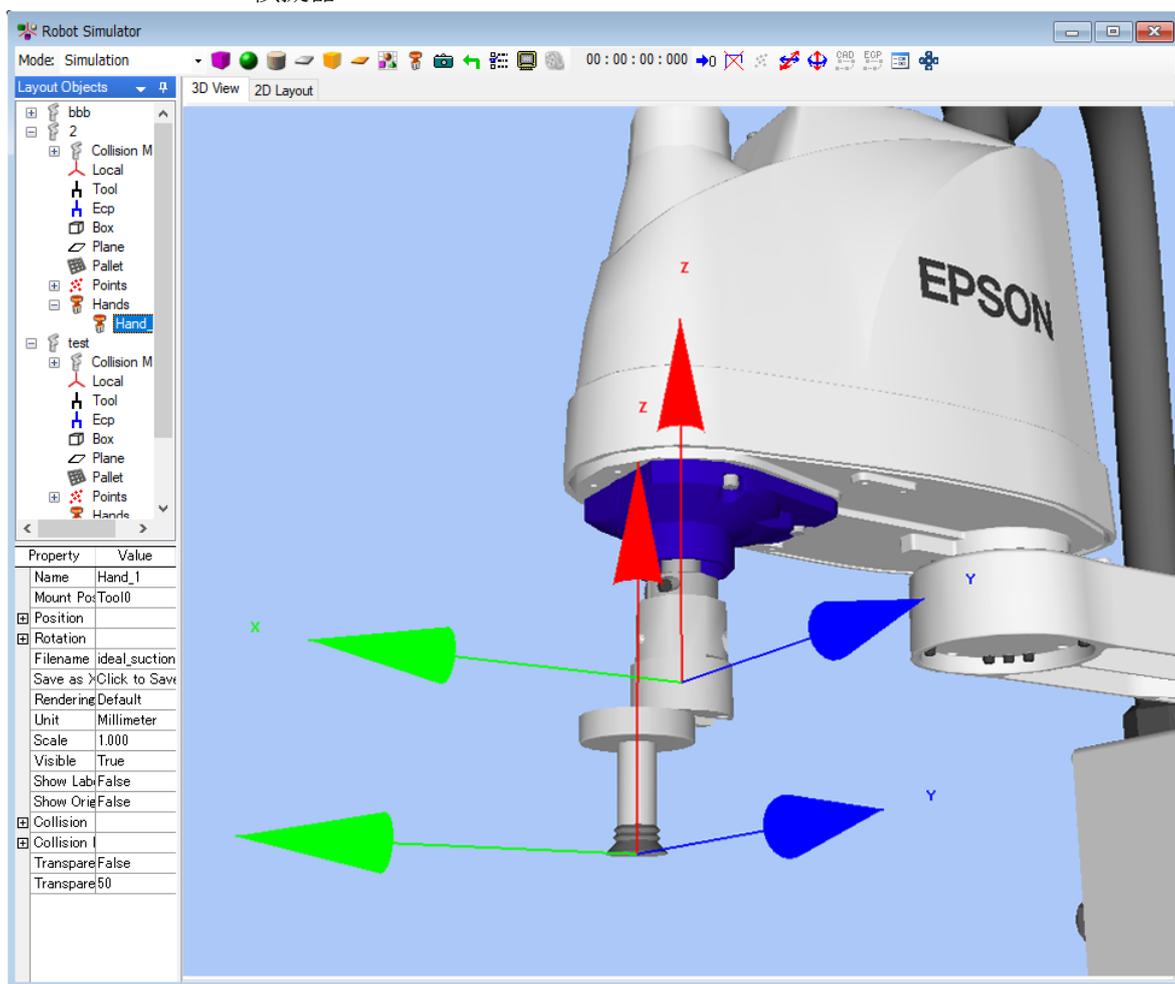


如果您有抓手和工具轉接器的CAD資料，您可利用EPSON RC+的模擬器功能，在模擬器畫面上顯示抓手和Tool座標系。

詳細內容請參閱以下手冊。

EPSON RC+ 7.0 使用者指南

8. 模擬器



6. SPEL+ 命令參考

 NOTE SPEL+有設定、擷取機器人手臂姿態的 Hand 命令、Hand 函數。它的用途與本章記載的抓手功能的 SPEL+命令、SPEL+函數不同。請注意。

Hand_On	夾持機構	: 執行握持動作
	電動螺絲起子	: 執行鎖緊螺絲動作
Hand_On 函數	夾持機構	: 當抓手處在握持狀態，則傳回“True”
	電動螺絲起子	: 當電動螺絲起子處在完成鎖緊螺絲狀態，則傳回“True”
Hand_Off	夾持機構	: 執行放開動作
	電動螺絲起子	: 執行鬆開螺絲動作
Hand_Off 函數	夾持機構	: 當抓手處在放開狀態，則傳回“True”
	電動螺絲起子	: 當電動螺絲起子處在完成鬆開螺絲狀態，則傳回“True”
Hand_TW 函數	當上一個 Hand_On 命令或 Hand_Off 命令逾時，則傳回“True”	
Hand_Def 函數	當抓手已被設置，則傳回“True”	
Hand_Type 函數	擷取抓手的類型編號	
Hand_Label\$ 函數	擷取抓手的標籤	
Hand_Number 函數	擷取抓手的編號	

Hand_On

夾持機構 : 執行握持動作。
 電動螺絲起子 : 執行鎖緊螺絲動作。

格式

Hand_On { 抓手編號 | 抓手標籤 }

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)
 抓手標籤 指定要運作的抓手標籤。

說明

針對指定的抓手，依據 Hand_On 定義 (5.2.1 Hand_On, Hand_Off 定義區域)，將[I/O Type]中指定的輸出位元設為[I/O State]中指定的狀態。另外，若啟動逾時的設定時，在輸入位元達到指定的條件之前，最多會等待逾時時間[ms]。

例如，當 Hand_On 定義如下時，Hand_On 命令將執行如下的動作。

Hand_On

Hand Signal	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Grip	輸出位元	12: GripSignal	On
Release	輸出位元	13: ReleaseSignal	Off
Input1	輸入位元	18: GripDetection	On
Input2	輸入位元	19: FullyOpened	Off

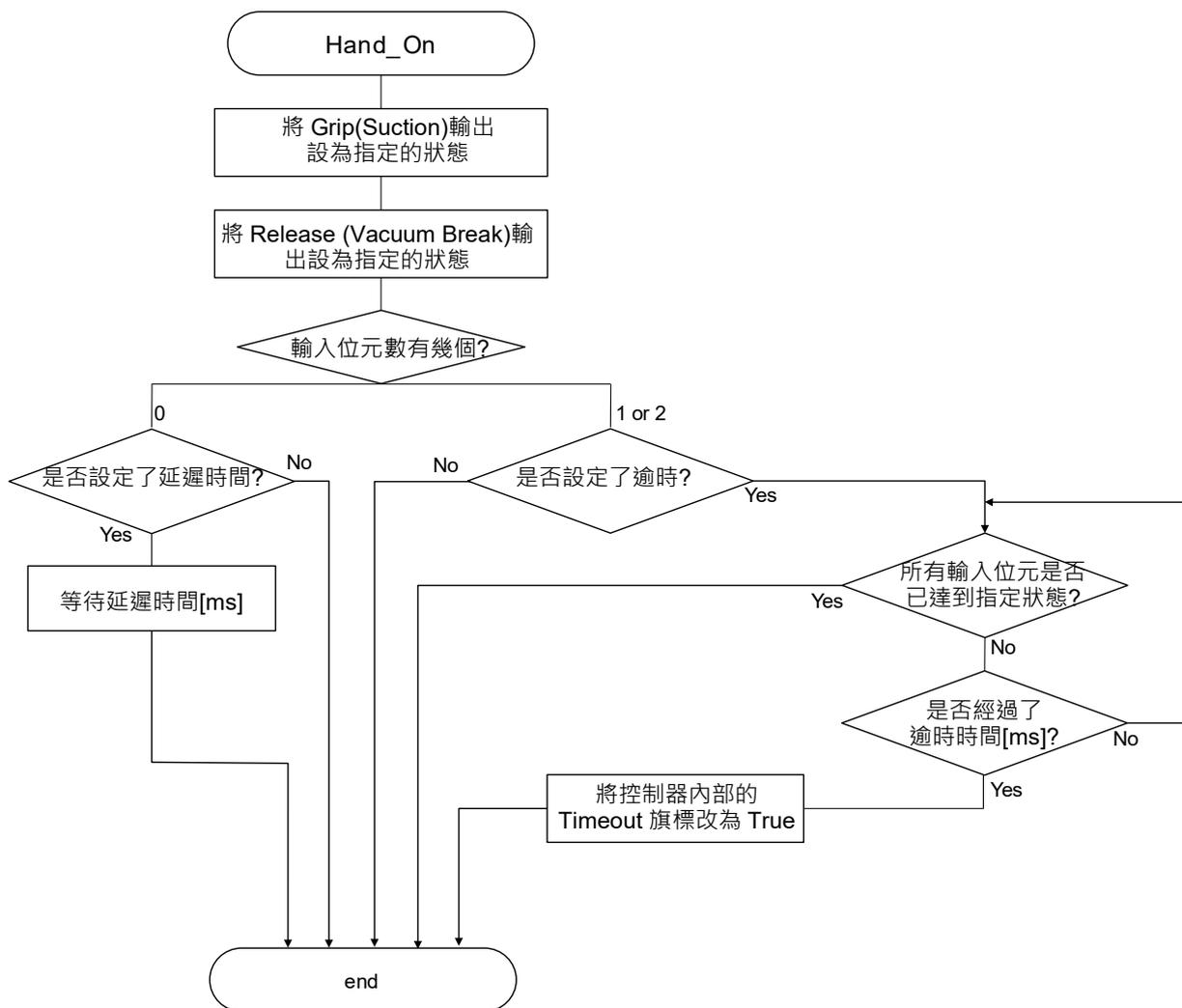
執行 Hand_On 命令後

將 I/O 的 12 號輸出位元改為 On。
 將 I/O 的 13 號輸出位元改為 Off。

逾時、延遲時間的作用

未設定逾時、延遲時間時	執行 Hand_On 命令後，控制器將立即轉移至執行下一個命令。
設定逾時時	在 Hand_On 命令的輸入位元數值達到指定的狀態之前，最多會等待逾時時間。 若在指定的逾時時間之前，輸入位元數值就達到指定的條件時，將在該時間點轉移至執行下一個命令。
設定延遲時間時	Hand_On 命令會在操作輸出位元後，等待延遲時間中指定的時間，再轉移至執行下一個命令。

參閱:5.2.2 逾時與延遲時間



注意

緊急停止時或 Reset 時的輸出

即使按下緊急停止按鈕或執行 Reset，透過抓手功能選擇的輸出連接埠仍會維持輸出。

參閱

Hand_Off、Hand_On 函數、Hand_Off 函數、Hand_TW 函數、Hand_Def 函數、Hand_Type 函數、Hand_Label\$函數、Hand_Number 函數

Hand_On 使用範例

```

    ' 將登錄在 Robot 1 的 Hand 1 改為握持狀態
    Robot 1
    Tool 1

    Jump P1
    Hand_On 1
  
```

Hand_On 函數

夾持機構 : 擷取抓手是否處在握持狀態。
 電動螺絲起子 : 擷取抓手是否處在鎖緊螺絲完成狀態。

格式

Hand_On ({ 抓手編號 | 抓手標籤 })

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)
 抓手標籤 指定要運作的抓手標籤。

傳回值

夾持機構 : 抓手若為握持狀態傳回「True」，否則傳回「False」。
 電動螺絲起子 : 若為鎖緊螺絲完成狀態傳回「True」，否則傳回「False」。

說明

擷取以下資訊。

夾持機構 : 抓手是否處在握持狀態
 電動螺絲起子 : 抓手是否處在鎖緊螺絲完成狀態

以 Hand_On 命令執行握持動作後，利用此 Hand_On()函數擷取結果，便可確認是否已正確握持工件，或者是否已完成鎖緊螺絲。

握持狀態是指 Hand_On 定義區域中指定的輸入位元已達到指定 I/O 的狀態。

Hand_On

Hand Signal	I/O Type	Controller I/O Bit	I/O State
Grip	Output	12: GripSignal	On
Release	Output	13: ReleaseSignal	Off
Input1	Input	18: isGrasped	On
Input2	Input	19: isFullyOpened	Off

Hand_Off

Hand Signal	I/O Type	Controller I/O Bit	I/O State
Grip	Output	12: GripSignal	Off
Release	Output	13: ReleaseSignal	On
Input1	Input	18: isGrasped	Off
Input2	Input	19: isFullyOpened	On

握持狀態:
已滿足此條件

補充說明

當輸入位元設定為 1 點時，與以下的命令組合後，便可接收抓手已成為握持狀態，切換機器人的動作。

Find 命令、Sense 命令、Till 命令、Trap 命令、Wait 命令

參閱

!...! 平行處理、Hand_On、Hand_Off、Hand_Off 函數、Hand_TW 函數、Hand_Def 函數、Hand_Type 函數、Hand_Label\$函數、Hand_Number 函數

Hand_On 函數使用範例

‘ 當抓手處在握持狀態時，在 Run 視窗上顯示 “Gripping”

```
If Hand_On(1) = True Then  
    Print "Gripping"  
Endif
```

Hand_Off

夾持機構 : 執行放開動作。
 電動螺絲起子 : 執行鬆開螺絲動作。

格式

Hand_Off { 抓手編號 | 抓手標籤 }

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)
 抓手標籤 指定要運作的抓手標籤。

說明

針對指定的抓手，依據 Hand_Off 定義(5.2.1 Hand_On, Hand_Off 定義區域)，將[I/O Type]中指定的輸出位元設為[I/O State]中指定的狀態。另外，若啟動逾時的設定時，在輸入位元達到指定的條件之前，最多會等待逾時時間[ms]。

例如，當 Hand_Off 定義如下時，Hand_Off 命令將執行如下的動作。

Hand_Off

Hand Signal	I/O 類型	控制器的 I/O 位元	I/O State
Grip	輸出位元	12: GripSignal	Off
Release	輸出位元	13: ReleaseSignal	On
Input1	輸入位元	18: GripDetection	Off
Input2	輸入位元	19: FullyOpened	On

執行 Hand_Off 命令後

將 I/O 的 12 號輸出位元改為 Off。

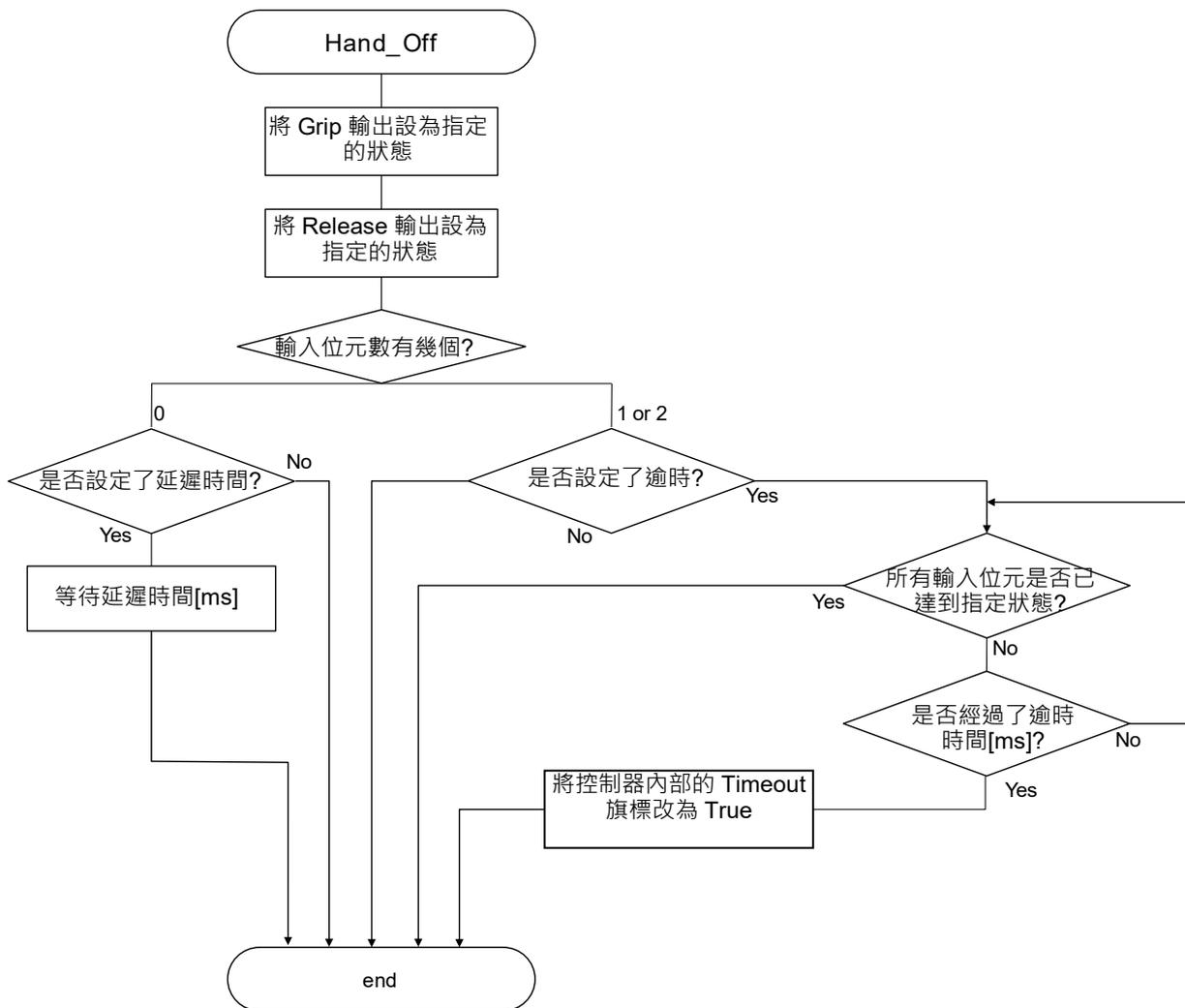
將 I/O 的 13 號輸出位元改為 On。

逾時、延遲時間的作用

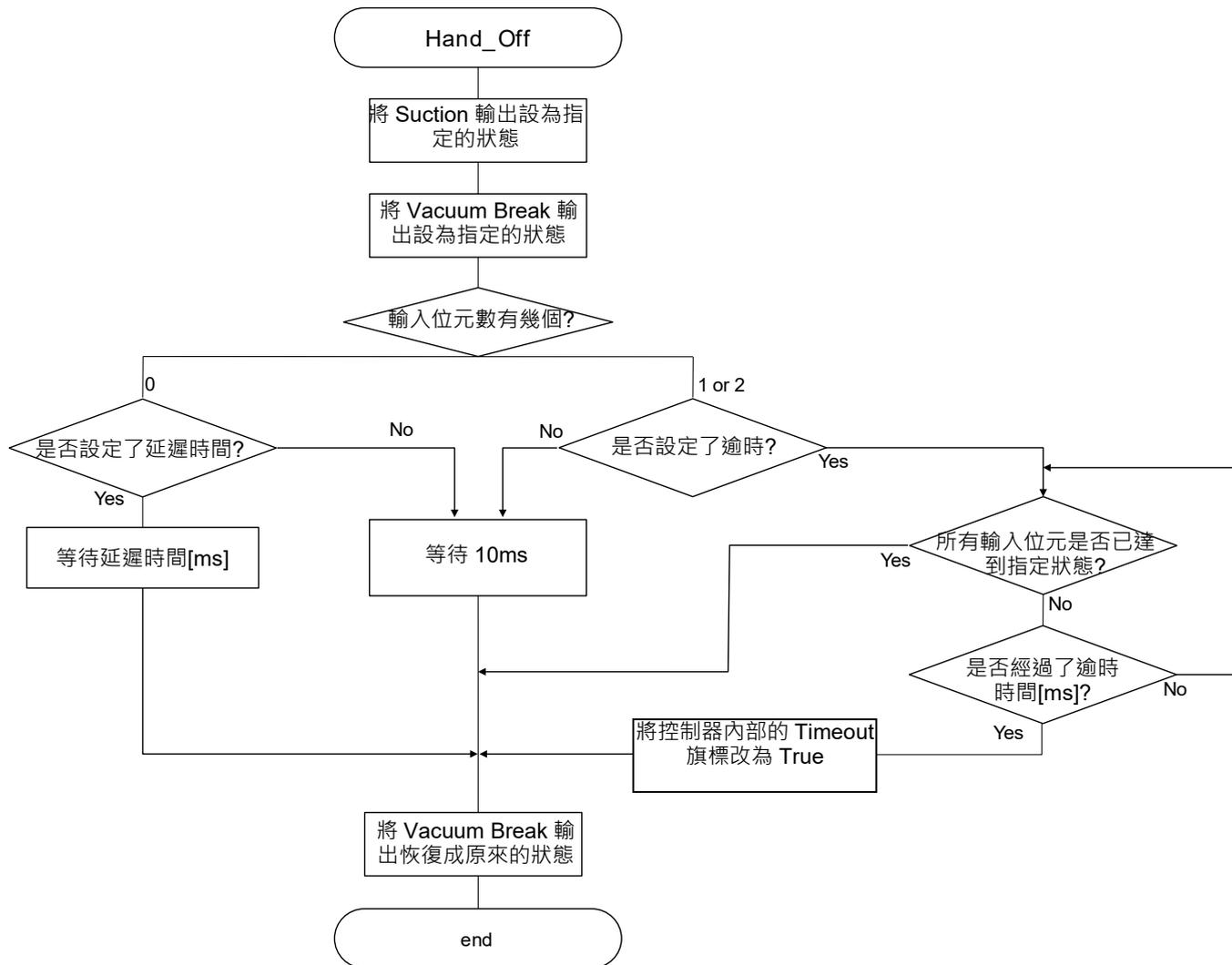
未設定逾時、延遲時間時	執行 Hand_Off 命令後，控制器將立即轉移至執行下一個命令。但，以吸附選擇輸出 2 的抓手時，會確實輸出真空破壞的脈衝信號，因此會在命令內等待 10ms。 參閱: 流程圖
設定逾時時	在 Hand_Off 命令的輸入位元數值達到指定的狀態之前，最多會等待逾時時間。 若在指定的逾時時間之前，輸入位元數值就達到指定的條件時，將在該時間點轉移至執行下一個命令。
設定延遲時間時	Hand_Off 命令會在操作輸出位元後，等待延遲時間中指定的時間，再轉移至執行下一個命令。

參閱: 5.2.2 逾時與延遲時間

(A) 夾持抓手及吸附抓手(輸出 1)時



(B) 吸附抓手(輸出 2...附真空破壞功能)時



注意

緊急停止時或 Reset 時的輸出

即使按下緊急停止按鈕或執行 Reset，透過抓手功能選擇的輸出連接埠仍會維持輸出。

參閱

Hand_On、Hand_On 函數、Hand_Off 函數、Hand_TW 函數、Hand_Def 函數、Hand_Type 函數、Hand_Label\$函數、Hand_Number 函數

Hand_Off 使用範例

- ' 讓登錄在 Robot 1 的 Hand 1 執行開合動作。
- ' Robot 1 會在執行從 Home 移動至 P1 的 Jump 命令中，
- ' 移動至移動量的 50%處執行 Hand_Off 命令，
- ' 到達 P1 後再以 Hand_On 命令握持工件。
- ' (藉由在移動中改為 Hand_Off，以縮短生產節拍)

```
Robot 1
Tool 1

Go Home
Jump P1 ! D50; Hand_Off 1 !
Hand_On 1
```

Hand_Off 函數

夾持機構 : 擷取抓手是否處在放開狀態。
 電動螺絲起子 : 擷取抓手是否處在鬆開螺絲完成狀態。

格式

Hand_Off({ 抓手編號 | 抓手標籤 })

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)
 抓手標籤 指定要運作的抓手標籤。

傳回值

夾持機構 : 抓手若為放開狀態傳回「True」，否則傳回「False」。
 電動螺絲起子 : 若為鬆開螺絲完成狀態傳回「True」，否則傳回「False」。

說明

擷取以下資訊。

夾持機構 : 抓手是否處在放開狀態
 電動螺絲起子 : 抓手是否處在鬆開螺絲完成狀態

以 Hand_Off 命令執行放開動作後，利用此 Hand_Off() 函數擷取結果，便可確認是否已正確放開工件，或者是否已完成鬆開螺絲。

放開狀態是指 Hand_Off 定義區域中指定的輸入位元已達到指定 I/O 的狀態。

Hand Signal	I/O Type	Controller I/O Bit	I/O State
Grip	Output	12: GripSignal	On
Release	Output	13: ReleaseSignal	Off
Input1	Input	18: isGrasped	On
Input2	Input	19: isFullyOpened	Off

Timeout 0 ms (The maximum time for input states to be met.)

Hand Signal	I/O Type	Controller I/O Bit	I/O State
Grip	Output	12: GripSignal	Off
Release	Output	13: ReleaseSignal	On
Input1	Input	18: isGrasped	Off
Input2	Input	19: isFullyOpened	On

Timeout 0 ms (The maximum time for input states to be met.)

放開狀態:
已滿足此條件

補充說明

當輸入位元設定為 1 點時，與以下的命令組合後，便可接收抓手已成為放開狀態，切換機器人的動作。

Find 命令、Sense 命令、Till 命令、Trap 命令、Wait 命令

參閱

!...! 平行處理、Hand_On、Hand_Off、Hand_On 函數、Hand_TW 函數、Hand_Def 函數、Hand_Type 函數、Hand_Label\$ 函數、Hand_Number 函數

Hand_Off 函數使用範例

' 將電動螺絲起子設定在抓手 1 上，再與力覺感測器組合運作的範例

```
Robot 1
```

```
Tool 1
```

```
Hand_Off 1
```

```
Emove XY(-10, 0, 0, 0, 0, 0) FC1 Till Hand_Off(1) = True
```

Hand_TW 函數

擷取剛才的 Hand_On 命令、Hand_Off 命令的逾時結果。

格式

Hand_TW

參數

無

傳回值

當剛才執行的 Hand_On 命令、Hand_Off 命令發生逾時時傳回「True」、否則傳回「False」。

說明

啟動逾時的設定時，當 Hand_On 命令、Hand_Off 命令未能在設定的時間內結束時將傳回「True」。

詳細內容請參閱 Hand_On 命令、Hand_On 命令的命令參考中顯示的流程圖。在該流程圖中通過「將控制器內部的 Timeout 旗標改為 True」時，執行 Hand_TW 函數後將傳回「True」。

參閱

Hand_On、Hand_Off、Wait、TW 函數

Hand_TW 函數使用範例

```
' 執行 Hand_On 命令，若該命令逾時時在 Run 視窗上顯示「Grip Failed」
Hand_On 1
If Hand_TW = True Then
Print "Grip failed"
Endif
```

Hand_Def 函數

擷取是否已定義抓手。

格式

Hand_Def({抓手編號 | 抓手標籤})

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)
抓手標籤 指定要運作的抓手標籤。

傳回值

已定義抓手時傳回「True」，否則傳回「False」。

參閱

Hand_Type 函數、Hand_Label\$ 函數、Hand_Number 函數

Hand_Def 函數使用範例

```
' 若抓手 1 已設定完成，則在 Run 視窗上顯示其標籤，未設定時則顯示「Hand 1 is not defined」
  If Hand_Def(1) = True Then
    Print Hand_Label$(1)
  Else
    Print "Hand 1 is not defined"
  Endif
```

Hand_Type 函數

擷取抓手的類型編號。

格式

Hand_Type(抓手編號 | 抓手標籤)

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)
 抓手標籤 指定要運作的抓手標籤。

傳回值

抓手類型編號(整數、10 進位)

參閱: 5.2 抓手設定畫面

常數	值	內容
HAND_TYPE_CHUCK_OUT1_IN0	&H111101	Chuck (Output:1 / Input:0)
HAND_TYPE_CHUCK_OUT1_IN1	&H111111	Chuck (Output:1 / Input:1)
HAND_TYPE_CHUCK_OUT1_IN2	&H111121	Chuck (Output:1 / Input:2)
HAND_TYPE_CHUCK_OUT2_IN0	&H111102	Chuck (Output:2 / Input:0)
HAND_TYPE_CHUCK_OUT2_IN1	&H111112	Chuck (Output:2 / Input:1)
HAND_TYPE_CHUCK_OUT2_IN2	&H111122	Chuck (Output:2 / Input:2)
HAND_TYPE_SUCTION_OUT1_IN0	&H111201	Suction (Output:1 / Input:0)
HAND_TYPE_SUCTION_OUT1_IN1	&H111211	Suction (Output:1 / Input:1)
HAND_TYPE_SUCTION_OUT1_IN2	&H111221	Suction (Output:1 / Input:2)
HAND_TYPE_SUCTION_OUT2_IN0	&H111202	Suction (Output:2 / Input:0)
HAND_TYPE_SUCTION_OUT2_IN1	&H111212	Suction (Output:2 / Input:1)
HAND_TYPE_SUCTION_OUT2_IN2	&H111222	Suction (Output:2 / Input:2)
HAND_TYPE_SCREWDRIVER_TYPE1	&H211017	Screwdriver



TIPS 使用 Hex\$函數時，可將 Hand_Type 函數擷取到的抓手類型編號(10 進位)轉換成 16 進位。

例：

```
> print Hex$(Hand_Type(1))
111122
```

參閱

Hand_On、Hand_Off、Hand_On 函數、Hand_Off 函數、Hand_TW 函數、Hand_Def 函數、Hand_Type 函數、Hand_Label\$函數、Hand_Number 函數、Hex\$函數

Hand_Type 函數使用範例

' 比較抓手 1 的類型編號與 Define 字串，確認是否一致

```
If Hand_Type(1) <> HAND_TYPE_SUCTION_OUT2_IN1 Then
  Print "Hand1 is not a suction out2 in1."
EndIf
```

Hand_Label\$ 函數

擷取抓手中設定的標籤。

格式

Hand_Label\$(抓手編號)

參數

抓手編號 指定要運作的抓手編號。(1~15)

傳回值

抓手中設定的標籤(字串)

說明

顯示抓手設定畫面中指定的抓手標籤。未附加標籤時，將輸出 “ ” (空白)。

參閱

Hand_Number 函數

Hand_Label\$ 函數使用範例

```
Print Hand_Label$(1)      ‘顯示抓手 1 的標籤
```

Hand_Number 函數

取得與抓手標籤相關的抓手編號。

格式

Hand_Number(抓手標籤)

參數

抓手標籤 指定設定完成的抓手標籤。(最多 31 個半形文字)

傳回值

抓手編號(整數)

說明

顯示與抓手設定畫面中指定的抓手標籤相關的抓手編號。若找不到具有指定標籤的抓手時，將發生「錯誤 2555: 指定了未定義的標籤 請指定已定義的標籤」。

注意

未附加標籤的抓手

設定抓手時，並不強制附加抓手標籤。因此，可登錄多個沒有標籤名稱的抓手。

輸入以下指令時，將傳回沒有標籤名稱的抓手當中編號最小的抓手編號。

```
> print Hand_Number("")
```

建議在所有登錄的抓手上附加抓手標籤，否則將難以在程式中辨識抓手。

參閱

Hand_Label\$函數

Hand_Number 函數使用範例

```
String HandName$

Print Hand_Number (Hand1)           ' 顯示抓手 1 的編號
Print Hand_Number ("Hand1")

HandName$ = "Hand1"
Print Hand_Number (HandName$)
```

7. SPEL+ 命令使用範例

7.1 命令使用範例

例1: 使用1台機器人與1台單一功能抓手，搬運1個工件

```
Function main
  Tool 1

  Motor On
  Hand_Off 1          '先設為放開狀態
  Go P0               '移動至初始位置

  Do
    Go P1              '抓取位置
    Hand_On 1          '吸附
    If Hand_TW = True Then
      '在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P2              '放置位置
    Hand_Off 1         '放開
    If Hand_TW = True Then
      '在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf
  Loop
Fend
```

例2: 使用1台機器人與2台單一功能抓手，一次搬運2個工件

```

Function main
  Tool 1

  Motor On
  Hand_Off 1          '先設為放開狀態
  Hand_Off 2
  Go P0               '移動至初始位置

Do
  Tool 1              '工具 1
  Go P1               '抓取位置
  Hand_On 1           '抓手 1 吸附
  If Hand_TW = True Then
    '在此處輸入 Error 時的處理
  EndIf

  Tool 2              '工具 2
  Go P2               '抓取位置
  Hand_On 2           '抓手 2 吸附
  If Hand_TW = True Then
    '在此處輸入 Error 時的處理
  EndIf

  Tool 1              '工具 1
  Go P3               '放置位置
  Hand_Off 1          '抓手 1 放開
  If Hand_TW = True Then
    '在此處輸入 Error 時的處理
  EndIf

  Tool 2              '工具 2
  Go P4               '放置位置
  Hand_Off 2          '抓手 2 放開
  If Hand_TW = True Then
    '在此處輸入 Error 時的處理
  EndIf
Loop
Fend

```

例3: 使用2台機器人，每台機器人各使用1台單一功能抓手，搬運1個工件

```

Function main
  Xqt RB1                                '機器人 1 搬運
  Xqt RB2                                '機器人 2 搬運
Fend

Function RB1
  Robot 1
  Tool 1
  Motor On
  MemOff RB1End
  Hand_Off 1                             '先設為放開狀態
  Go P0

  Do
    Wait MemSw(RB2End) = On              '等待機器人 2 搬運結束
    MemOff RB1End

    Go P1                                 '抓取位置
    Hand_On 1                             '吸附
    If Hand_TW = True Then
      ' 在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P2                                 '放置位置
    Hand_Off 1                             '放開
    If Hand_TW = True Then
      ' 在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P0
    MemOn RB1End
    Wait 0.2
  Loop
Fend

Function RB2
  Robot 2
  Tool 1
  Motor On
  MemOff RB2End
  Hand_Off 1                             '先設為放開狀態
  Go P0

  MemOn RB2End                           '讓機器人 1 從搬運開始

  Do
    Wait MemSw(RB1End) = On              '機器人 1 等待搬運結束
    MemOff RB2End

    Go P1                                 '抓取位置
    Hand_On 1                             '吸附
    If Hand_TW = True Then

```

```
        ' 在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P2                                '放置位置
    Hand_Off 1                            '放開
    If Hand_TW = True Then
        ' 在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P0
    MemOn RB2End
    Wait 0.2
Loop
Fend
```

例4: 使用1台機器人與工具交換器，並使用單一功能抓手與電動螺絲起子各1台，搬運1個工件並鎖緊螺絲

```
Function main
  Tool 1

  Motor On
  Hand_Off 1‘先設為放開狀態
  Go P0

  Do
    Tool 1
    Go P1
    Hand_On 1
    If Hand_TW = True Then
      ‘在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P2
    Hand_Off 1
    If Hand_TW = True Then
      ‘在此處輸入 Error 時的處理
    EndIf

    Go P3
    Tool 0
    Go P4

    Tool 2
    Go P5
    Hand_On 2
    BMove XY(-10, 0, 0, 0, 0, 0) FC1 Till Hand_On(2) = True
    Hand_Off 2
    BMove XY(10, 0, 0, 0, 0, 0) FC1 Till Hand_Off(2) = True
    Hand_On 2
    BMove XY(-10, 0, 0, 0, 0, 0) FC1 Till Hand_On(2) = True

    Go P4
    Tool 0
    Go P3
  Loop
Fend
```

7.2 SPEL+ 命令 使用條件一覽

命令視窗 可在命令視窗上使用
 程式 可在 SPEL+ 程式中當成陳述式使用
 函數 可當成函數使用

指令		命令視窗		程式	函數
		RC+	TP3		
H	Hand_On	√	√	√	√
	Hand_Off	√	√	√	√
	Hand_TW	√	√	√	√
	Hand_Def	√	√	√	√
	Hand_Type	√	√	√	√
	Hand_Label\$	√	√	√	√
	Hand_Number	√	√	√	√

8. 故障排除

8.1 FAQ

如何選擇抓手和抓手周邊設備

常見問題	對策												
有沒有推薦的抓手和抓手周邊設備?	本公司並沒有推薦特定的廠商及特定的抓手和抓手周邊設備。												
能否使用電動伺服抓手，或可精密控制手指間隔的抓手?	EPSON RC+的抓手功能不支援這些抓手。 但，組合控制 I/O 的 On 命令、Off 命令等便可控制。 詳情請向總經銷商洽詢。												
我正在使用 T 系列。 我要使用抓手 I/O 還是標準 I/O?	<p>當您使用 T 系列時，抓手 I/O、標準 I/O 兩者都能控制抓手。各 I/O 位元的電氣規格相同。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>I/O 連接埠</th> <th>輸出</th> <th>輸入</th> <th>DC 24V 輸出</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>抓手 I/O</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>有**</td> </tr> <tr> <td>標準 I/O</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>無</td> </tr> </tbody> </table> <p>從抓手 I/O 輸出的容許電流 T3: 500[mA]以下 T6: 700[mA]以下</p> <p>請討論配線、配管的配置方式和電源的供應能力等，使用符合客戶用途的 I/O 連接埠。</p>	I/O 連接埠	輸出	輸入	DC 24V 輸出	抓手 I/O	4	6	有**	標準 I/O	12	18	無
I/O 連接埠	輸出	輸入	DC 24V 輸出										
抓手 I/O	4	6	有**										
標準 I/O	12	18	無										
是否需要工具轉接器?	<p>請準備安裝抓手用的轉接器(工具轉接器)。 6 軸機器人將機械手的法蘭面轉換成 ISO 法蘭的工具轉接器(另售: 選配)。 請參閱以下章節，或向經銷商洽詢。</p> <p style="text-align: center;">9. 選配</p>												

安裝、設定

常見問題	對策
我要在哪裡設定抓手?	在[Hands]面板進行設定。 依序選擇 EPSON RC+選單-[Tools]-[Robot Manager]-[Hands]標籤頁，就會顯示[Hands]畫面。
在抓手設定畫面按下<Apply>按鈕時，顯示「錯誤 2612: 抓手的設定有誤。」無法套用。	選擇夾持機構時: 在[Configure Robot Hand*]畫面上，若不指定[Hand_On]、[Hand_Off]所有的[Controller I/O Bit]將發生錯誤 2612。 如果有未使用的 I/O 位元時，請將[Type]變更為符合實際使用的 I/O 位元數。 選擇電動螺絲起子時: 也可將 Start 位元、Complete 位元以外的位元先維持在「未使用」的狀態。
[Configure Robot Hand*]畫面的 <Hand_On>、<Hand_Off>按鈕將會反灰顯示。	按下<Apply>按鈕套用設定時，將啟動<Hand_On>、<Hand_Off>按鈕。
按下 [Configure Robot Hand*]畫面的<Hand_On>、<Hand_Off>按鈕但抓手不運作。	請確認以下事項。 1. 配線是否正確? 若是閥門或感測器上有動作確認用 LED 等裝置的機種，LED 是否正確亮燈? 2. 有無供應壓縮空氣? 按下按鈕時，閥門若發出些微的「喀拉」聲時，即便閥門運作也可能並未正確供應壓縮空氣。 3. I/O 的輸出是否與設定一致? 可透過[I/O Monitor]確認控制器的 I/O 輸入輸出狀態。
Weight 設定錯誤會發生什麼事?	設定值小於實際的抓手+工件的合計重量時: 將有過度的力道施加在機械手上，導致故障。 設定值大於實際的抓手+工件的合計重量時: 尤其在 6 軸機器人上將無法設定正確的重力補償，導致故障。請盡可能設定正確的數值。
Inertia 設定錯誤會發生什麼事?	設定值小於實際的抓手+工件的合計慣性力矩時: 將有過度的力道施加在機械手上，導致故障。 設定值大於實際的抓手+工件的合計慣性力矩時: 不會立即故障。但動作速度會變慢，可能無法發揮原有的性能。

8. 故障排除

動作

常見問題	對策
[Jog & Teach]畫面下方未顯示[Hands]標籤頁。	請登錄抓手。 若未登錄任何 1 台抓手時，[Jog & Teach]畫面上將不會顯示[Hands]標籤頁。
按下[[Jog & Teach]畫面的<Hand_On>、<Hand_Off>按鈕但抓手不運作。	請參閱以下項目。 8.1 FAQ - 安裝、設定 按下[Configure Robot Hand*]畫面的<Hand_On>、<Hand_Off>按鈕但抓手不運作。
按下 <Hand_On>、<Hand_Off>按鈕後，抓手往反方向移動。	1. 若是雙螺線管閥門，交換 2 個螺線管閥門的配線。或者交換閥門與抓手主體之間的配管。 2. 在[Configure Robot Hand]畫面上，將[Hand_On]、[Hand_Off]中設定的輸入位元 On 與 Off 反過來設定。 參閱: 5.2.1 Hand_On、Hand_Off 定義區域
選擇吸附且輸出為 2 點的抓手時：已將 [Hand_Off] 的輸出第 2 點設定為「On」，但卻在執行 Hand_Off 命令後變成「Off」。	選擇吸附且輸出為 2 點的抓手時，輸出的第 2 點將被分配給真空破壞信號。 為了防止真空破壞後，破壞氣體仍持續吹入，因此原本就設定當來自抓手的輸入(工件檢測信號)轉為 Off 時，真空破壞信號也會自動轉為 Off。這是規格上的設定，並非故障。
想要將抓手的設定複製到 PC 或其他控制器。	本裝置沒有將抓手的設定單獨匯出的功能。
想知道在 SPEL 程式內的基本使用方法。	將抓手 1 設為握持狀態時(合起、吸附): Hand_On 1 將抓手 1 設為放開狀態時(打開、真空破壞): Hand_Off 1 要確認抓手 1 是否處在握持狀態時: If Hand_On (1) = True Then ' 握持時的處理 Else ' 未握持時的處理 Endif 參閱: 7.1 命令使用範例

8.2 SPEL+ 錯誤訊息

請參閱以下手冊。

狀態代碼與錯誤代碼

9. 選配零件

6軸機器人用ISO法蘭適用的工具轉接器

本公司備有將 6 軸機器人的法蘭形狀轉換成 ISO 法蘭(符合 ISO9409-1 標準)的工具轉接器。詳情請向總經銷商洽詢。

請參閱以下手冊。

各機械手手冊

記載與機器人相關的各種說明。

本手冊

3.4 機器人端的法蘭尺寸與工具轉接器

3.4.2 6 軸機器人

適用機械手	名稱	支援 ISO 法蘭
C4 系列	PS 相容安裝板(工具轉接器)	2
C8/C12 系列	工具轉接器(ISO 法蘭)	2
VT6 系列	工具轉接器(ISO 法蘭)	4
N2 系列	工具轉接器(ISO 法蘭)	2
N6 系列	工具轉接器(ISO 法蘭)	2

*每個尺寸和公差均符合 ISO9409-1 的-31.5-4-M5(2 號)或-50-4M6(4 號)。

2 號: PCD ϕ 31.5, M5 \times 4

4 號: PCD ϕ 50, M6 \times 4