

EPSON

機器人控制器 選配
示教墜飾

TP2

Rev.20

TCM247P6597F

翻譯版

機器人控制器 選配 示教墜節 TP2 Rev.20

機器人控制器 選配
示教墜飾

TP2

Rev.20

©Seiko Epson Corporation 2012-2024

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示教墜飾所需的資訊。
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標誌是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® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

本手冊中的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 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，請參閱下列手冊的「供應商」。
「安全手冊」

閱讀本手冊之前

以下為這些符號在手冊中的說明。

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。

NOTE  請勿將TP2連接至下列機器人控制器。連接至下列機器人控制器可能會導致裝置故障，因為針腳指派不同。

RC420 / RC520 / SRC5 / SRC-3** / SRC-2****

NOTE  連接機器人控制器 RC90 (EPSON RC+ 5.0) 或 RC180 時，與本選件 TP2 的操作方式與本手冊中的說明不同。

在此情況下，請參閱下列手冊。

RC90 / RC180 option Teach Pendant TP2 Manual

NOTE  包括手臂姿勢的座標點定義為「位置（點）」，且資料稱為「點資料」。

控制系統配置

此選配可用於下列控制器和軟體的組合。

TYPE A :

控制器	軟體
RC700系列	EPSON RC+ 7.0 Epson RC+ 8.0
RC90-B	EPSON RC+ 7.0 Epson RC+ 8.0
RC800-A	Epson RC+ 8.0

TYPE B : 貼有下列標籤的機器人控制器RC90。

標籤	控制器	軟體
	RC90	EPSON RC+ 7.0 Epson RC+ 8.0

EPSON RC+ 7.0:

		RC90 控制器韌體
		Ver.7.0.2.0 或之後版本
EPSON RC+ 7.0	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。

Epson RC+ 8.0:

	RC90-B 控制器韌體	
	Ver.7.5.3.x 之前版本	Ver.7.5.4.x 或之後版本
Epson RC+ 8.0	NG	OK

NG：不相容 會顯示錯誤

OK：相容 可以使用Epson RC+與控制器的所有功能

TYPE C :

機器人	軟體
T系列	EPSON RC+ 7.0版本7.3.1或更新版本 Epson RC+ 8.0版本8.0.0或更新版本
T-B系列	EPSON RC+ 7.0版本7.5.1A或更新版本 Epson RC+ 8.0版本8.0.0或更新版本
VT系列	EPSON RC+ 7.0版本7.4.3或更新版本 Epson RC+ 8.0版本8.0.0或更新版本

NOTE



使用無標籤 (EPSON RC+ 5.0) 的機器人控制器 RC90 或 RC180 時，請參閱 *RC90 / RC180 option Teach Pendant TP2* 手冊。功能與本手冊中的說明不同。

NOTE



從 EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.0.2 起提供 TYPE B 的 PDF 手冊

僅限於使用 T 系列、VT 系列機器人的使用者

T系列和VT系列為機器人與控制器一體化的機器人。

本手冊中所說明的「控制器」和「機器人控制器」可理解為「T系列機機器人」與「VT系列機器人」。

功能及安裝

1. 安全	3
1.1 使用慣例.....	3
1.2 安全注意事項	3
安全相關要求.....	5
1.3 緊急停止.....	6
1.4 模式選擇器鑰匙開關	7
在任務執行期間切換模式	7
1.5 在安全防護區域中使用示教墜飾	7
2. 規格	9
2.1 零件名稱及功能.....	9
2.2 標準規格.....	10
2.3 外部尺寸.....	11
3. 安裝	12
3.1 內容物	12
3.2 環境條件.....	12
3.3 操作注意事項	12
3.4 連線.....	13
3.4.1 一般纜線連線.....	13
3.4.2 控制器連線	14
3.5 電源供應器.....	14
4. 操作模式 (TEACH/AUTO)	15
4.1 簡介.....	15
4.2 切換操作模式	17
5. 操作面板 (按鍵說明)	18
5.1 按鍵說明.....	18
數字輸入鍵	18
示教鍵	18
箭頭鍵	19
功能鍵	19
步進鍵	19
其他按鍵.....	19
燈.....	20

6. 啟用開關	20
---------	----

7. 警告聲 (嗶聲)	20
-------------	----

操作篇

1. 示教程序	23
---------	----

1.1 步進操作	24
單步步進操作	24
連續步進操作	24
1.2 直接示教操作 (SCARA · RS 系列機器人)	25
1.3 直接示教+步進示教操作 (C4 · C8 · N 系列機器人)	25
1.4 示教操作	27

2. TEACH 模式	28
-------------	----

2.1 步進示教	29
2.1.1 目前位置顯示	31
2.1.2 重置錯誤	34
2.1.3 馬達 ON / OFF	34
2.1.4 執行返回起始點	35
2.1.5 執行對齊	35
2.1.6 執行 MCal	36
2.1.7 指定步進速度	36
2.1.8 執行步進動作	36
2.1.9 使用 RST 移動機器人	37
2.1.10 變更 Local / Tool / Arm / ECP	38
2.1.11 步進模式	39
2.1.12 步進距離	40
2.1.13 Free Joints	41
2.1.14 示教操作	41
2.1.15 變更點編號	42
2.1.16 儲存點資料至檔案	42
2.1.17 從檔案載入點資料	42
2.1.18 變更機器人	43
2.2 [直接示教 + 步進示教]	44
2.2.1 切換至[Direct Teach + Touch Jog]畫面	45
2.2.2 切換顯示	48
2.2.3 重置錯誤	49
2.2.4 馬達 ON / OFF	49

2.2.5	執行返回起始點	49
2.2.6	變更 Local 與 Tool	50
2.2.7	切換功能	51
2.2.8	設定直接示教 (力覺設定)	52
2.2.9	設定步進示教	56
2.2.10	重設力覺感應器	60
2.2.11	變更點編號	61
2.2.12	示教目前位置	61
2.2.13	儲存點資料至檔案	62
2.2.14	從檔案載入點資料	62
2.2.15	執行直接示教和步進示教	63
2.2.16	執行對齊	67
2.2.17	變更機器人	67
2.3	點編輯器	68
2.3.1	切換點編輯器顯示	69
2.3.2	編輯點資料	72
2.3.3	刪除點資料	73
2.4	I/O 命令	74
2.4.1	輸入狀態顯示畫面	75
2.4.2	變更輸出位元	75
2.5	動作命令	76
2.5.1	執行動作命令	77
2.5.2	Go	78
2.5.3	Move	79
2.5.4	Arc3	79
2.5.5	GoHereTLZ	80
2.5.6	MoveHereTLZ	80
2.5.7	GoAlignHere	81
2.5.8	Jump Z(0)	81
2.5.9	Jump	82
2.5.10	Arc	82
2.6	Free Joint	83
2.6.1	切換[Free Joint]顯示畫面	84
2.6.2	適用各關節的 Servo Free	84
2.6.3	適用 J7、J8 及 J9 的 Servo Free	84
2.6.4	適用全部關節的 Servo Free	85
2.7	制動器	86
2.7.1	制動器為 ON	86
2.7.2	制動器為 OFF	86

2.8	機器人	87
2.8.1	變更機器人	87
2.9	阻抗測試儀	88
2.9.1	重置錯誤	91
2.9.2	馬達 ON / OFF	92
2.9.3	變更 Local / Tool / Arm	93
2.9.4	重設力覺感應器	94
2.9.5	變更力覺控制物件編號	95
2.9.6	顯示力覺控制物件編號及力覺座標系統物件編號的詳細資訊	97
2.9.7	變更質量屬性物件編號	99
2.9.8	顯示質量屬性物件編號的詳細資訊	100
2.9.9	變更點編號	100
2.9.10	示教目前位置	101
2.9.11	執行阻抗測試	102
3.	AUTO 模式	104
3.1	Auto	104
3.2	系統歷史	105
3.3	錯誤 / 警告	106
4.	故障排除	107
	顯示面板空白	107
	出現錯誤代碼且機器人操作不正常	107
	按下步進鍵後，機器人未移動	107
	操作模式未從 TEACH 模式切換為 AUTO 模式	107
	從 TEACH 模式切換至 AUTO 模式後，機器人動作將會變慢	107
5.	維護零件清單	108
6.	選配件清單	108

功能及安裝

本節包含在操作及維護前，
須先瞭解的相關示範裝飾功能及安裝資訊。

1. 安全

1.1 使用慣例

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	此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會有重傷或死亡的危險。
 警告	此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會有人員觸電受傷的危險。
 注意	此符號代表未正確遵照相關說明，可能會造成人員傷害或對設備或設施造成實體損壞。

1.2 安全注意事項

本產品是專為愛普生工業機器人而設計的裝置。

如需安全詳細資訊，請參閱*安全手冊*。在使用機器人系統前，請詳閱並深入瞭解該章節。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 請由參加過本公司或經銷商舉辦的機器人系統訓練人員，進行機器人系統的設計和安裝。 ■ 唯有接受過安全訓練的授權人員，可獲允許執行機器人系統示教或校準。 安全訓練係依照各國法律與法規為工業機器人操作員安排的課程。接受安全訓練的人員可獲得工業機器人的知識(操作、示教等)。 通過製造商、經銷商或當地法人公司舉辦的機器人系統訓練課程的人員，可獲允許維護機器人系統。 ■ 請由參加過本公司或經銷商舉辦的機器人維護訓練人員，進行機器人系統的維護。
---	---

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 只要您有任何可能發生危險的疑慮，請立即按下EMERGENCY STOP開關。 示教墜飾配備有EMERGENCY STOP開關。在操作示教墜飾之前，請確定示教墜飾上的EMERGENCY STOP開關功能正常。在該開關無法發揮正常功能時，操作示教墜飾十分危險，可能會導致重傷及 / 或設備嚴重受損，因為該開關無法在緊急情況下發揮原本的作用。 若在示教墜飾顯示視窗上未顯示任何項目，代表未連接控制器。此時，示教墜飾上的EMERGENCY STOP開關將沒有作用。■ 若示教墜飾未連接控制器，請勿在運轉期間將示教墜飾放在容易拿取處。您可能會在緊急時錯按未連接示教墜飾上的EMERGENCY STOP開關，以停止機器人系統。在緊急時按下斷線示教墜飾上的EMERGENCY STOP開關十分危險，可能會造成嚴重的安全問題。■ 進入安全防護區域進行示教時，請變更示教墜飾模式為TEACH，並取出模式選擇器鑰匙開關的鑰匙，然後再帶鑰匙進入安全防護區域。將鑰匙留在模式選擇器鑰匙開關上非常危險，可能會造成嚴重的安全問題，因為其他人可能會不慎變更模式為自動操作。■ 示教墜飾的模式選擇鑰匙開關不符合功能安全。
---	--

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 請確定正確連接控制器與示教墜飾間的纜線。請勿對纜線施加不必要的壓力。(請勿將重物擺放在纜線上。請勿用力彎曲或拉扯纜線。)對纜線施加不必要的壓力，可能會導致纜線受損、斷線及 / 或接觸不良。纜線受損、斷線或接觸不良非常危險，可能會導致觸電及 / 或系統功能不正常。請勿在熱源或火旁使用纜線。
---	--

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 請勿讓示教墜飾遭受物理撞擊，或在示教墜飾上擺放任何物體。示教墜飾使用液晶顯示器顯示。若顯示器受損，液晶可能會外洩。液晶屬有害物質。若液晶刺入您的皮膚或衣服，請立即用清水和肥皂徹底清洗皮膚及衣服。■ 示教墜飾必須在本手冊中說明的環境條件下使用。本產品經嚴格設計與製造，可在一般室內環境中使用。在超出一般條件的環境中使用本產品，不僅會縮短產品的使用壽命，也會造成嚴重的安全問題。■ 請勿自行拆解、維修或修改示教墜飾。不正確的拆解、維修或修改示教墜飾，不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生嚴重的安全問題。
---	---

安全相關要求

機器人、控制器與其他裝置的手冊中包含安全性的特定允差與操作條件。請務必閱讀這些手冊。

本章節提供機器人系統安全標準與其他範例。為確保落實安全措施，請同時參閱所列出的其他標準。（NOTE: 以下僅列出部分必要安全標準。）

ISO 10218-1	Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 1: Robots
ISO 10218-2	Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 2: Robot systems and integration
ANSI/RIA R15.06	American National Standard for Industrial Robots and Robot Systems -- Safety Requirements
ISO 12100	Safety of machinery -- General principles for design -- Risk assessment and risk reduction
ISO 13849-1	Safety of machinery -- Safety-related parts of control systems -- Part 1: General principles for design
ISO 13850	Safety of machinery -- Emergency stop function -- Principles for design
ISO 13855	Safety of machinery -- Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body.
ISO 13857	Safety of machinery -- Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.
ISO 14120	Safety of machinery -- Guards -- General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
IEC 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements
CISPR11	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment -- Electromagnetic disturbance characteristics -- Limits and methods of measurement
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-2: Generic standards -- Immunity for industrial environments

1.3 緊急停止



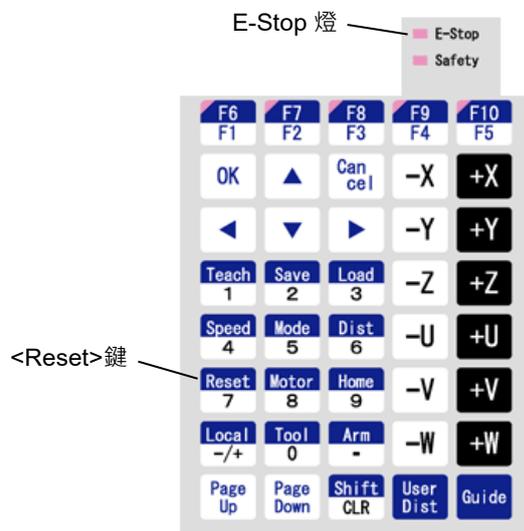
- 只要您有任何可能發生危險的疑慮，請立即按下緊急停止開關。
- 示教墜飾配備有緊急停止開關。在操作示教墜飾之前，請確定示教墜飾上的緊急停止開關功能正常。在該開關無法發揮正常功能時，操作示教墜飾十分危險，可能會導致重傷或設備嚴重受損，因為該開關無法在緊急情況下發揮原本的作用。
- 若在示教墜飾顯示視窗上未顯示任何項目，代表未連接控制器。此時，示教墜飾上的緊急停止開關將沒有作用。

按下緊急停止開關時，會停止程式執行並暫停機器人激磁。程式及點資料將不會受損。在按下後，緊急停止開關會維持停止狀態的機械動作，在電力方面則會維持緊急停止狀態。

重設緊急停止

請依這些步驟重設緊急停止條件。

- (1) 消除緊急停止的原因，並確認是否能重新安全的操作機器人。
- (2) 解除緊急停止開關。若要釋放機械門扣，請將緊急停止開關向右轉。
- (3) 將示教墜飾模式選擇器鑰匙開關轉至「Teach」。
- (4) 按下操作面板上的[Reset]鍵以重設緊急停止。
- (5) 確定操作面板上的緊急停止燈為OFF。



1.4 模式選擇器鑰匙開關

模式選擇器鑰匙開關用於選擇 TEACH 或 AUTO 操作模式。為了安全起見，若在執行程式期間變更模式，所有任務都將停止。

在任務執行期間切換模式

AUTO → TEACH

- (1) 按下Epson RC+的[Stop]按鈕，正常停止所有任務。
- (2) 將模式選擇器鑰匙開關轉至「Teach」。

TEACH → AUTO

將模式選擇器鑰匙開關轉至「Auto」，並關閉門扣釋放輸入。



控制器軟體門扣的操作模式設為「TEACH」。

若要從TEACH切換為AUTO模式，請使用門扣釋放輸入釋放門鎖狀態。

1.5 在安全防護區域中使用示教墜飾

當示教墜飾的模式選擇器開關切換為「Teach」模式時，操作員可慢速步進及移動機器人至預先定義的點，同時保持壓下啟用開關及開啟安全防護。

使用示教墜飾的人員應通過完整的使用訓練。

在安全防護區域中使用示教墜飾時，請遵循這些規定：

- (1) 在進入安全防護區域使用示教墜飾之前，請將模式選擇器鑰匙開關轉至「Teach」。
- (2) 拔下模式選擇鑰匙。拿好鑰匙進入安全防護裝置內。



警告

- 如果不拔下模式選擇鑰匙，第三方人員可能會意外切換至自動模式，非常危險，可能導致嚴重的安全問題。

- (3) 進入安全防護區域並執行示教作業。
- (4) 離開安全防護區域並關閉安全防護。
- (5) 插入模式選擇器鑰匙，模式選擇器鑰匙開關轉回「Auto」。
- (6) 發送門鎖訊解除輸入訊號，解除門鎖狀態。

有關門鎖狀態的詳細資訊，請參閱以下手冊。

RC90系列手冊
 RC700系列手冊
 RC700-D 手冊
 RC700-E 手冊
 RC800-A 手冊
 T系列手冊
 T-B系列手冊
 VT系列手冊



控制器軟體門扣的操作模式設為「TEACH」。

若要從TEACH切換為AUTO模式，請使用門扣釋放輸入釋放門鎖狀態。

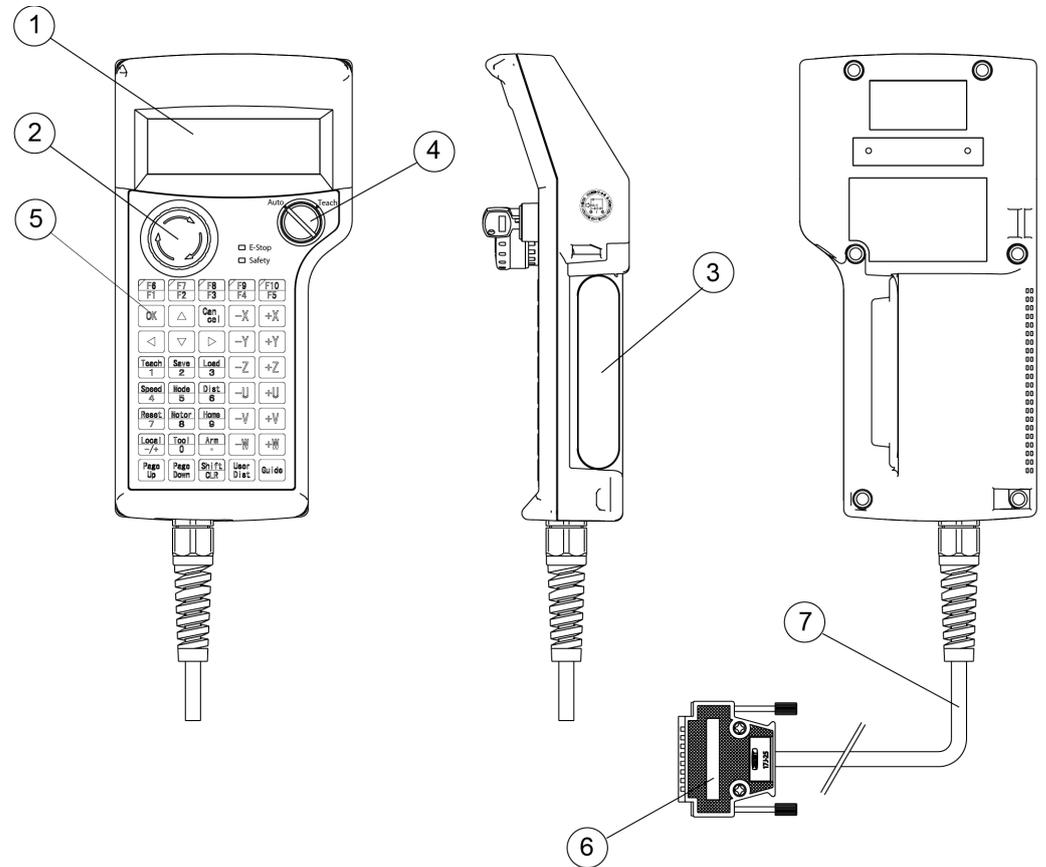


注意

- 儘管安全防護區域中可操作的示教墜飾如上所述，但請所有操作員在安全防護區以外的區域操作機器人系統。

2. 規格

2.1 零件名稱及功能

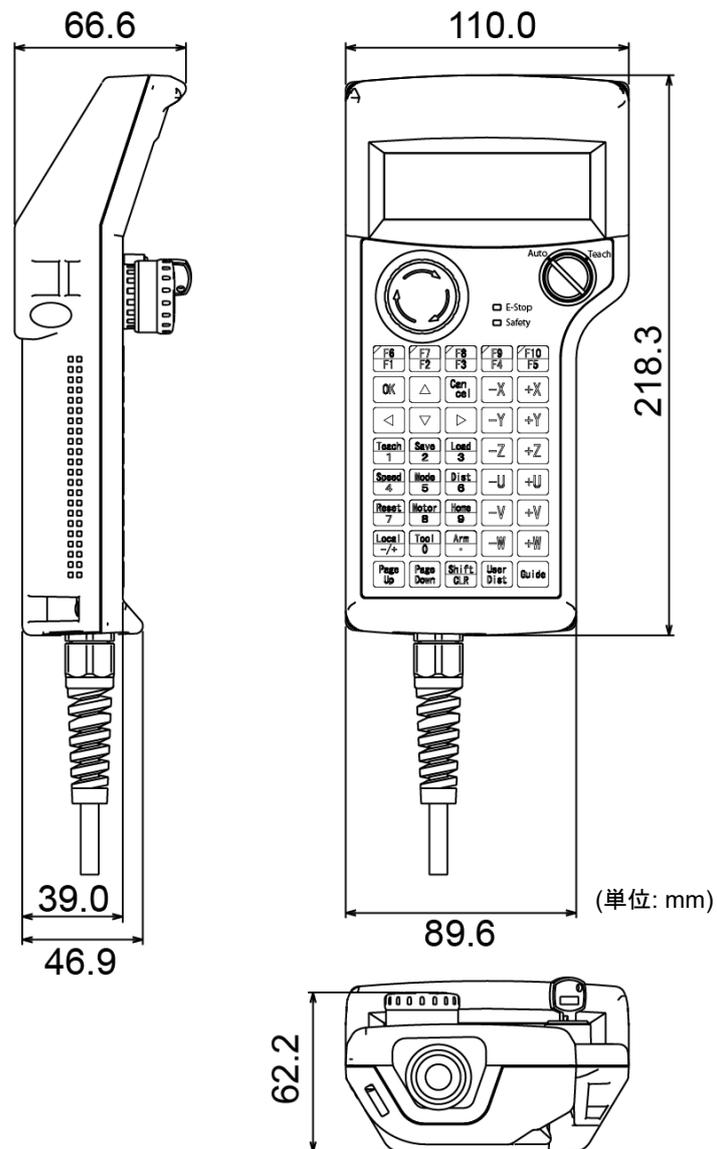


- (1) 顯示
顯示各種不同類型的資訊。可顯示4行20個字元。
 - (2) EMERGENCY STOP開關
按下此開關後，將維持機械及電力的緊急停止狀態。按下開關將立即停止程式、中斷機器人馬達供電，並停止機器人動作。
若要取消緊急停止狀態，請先將EMERGENCY STOP開關向右轉以釋放機械門扣。將模式選擇器鑰匙開關切換至「Teach」。按下[Reset]鍵重設電力的緊急停止狀態。E-STOP燈熄滅。
如需重設EMERGENCY STOP開關的程序資訊，請參閱 *功能及安裝 1.3 緊急停止*。
 - (3) 啟用開關
為一三段式開關。在TEACH模式中操作示教墜飾時，可在緊握開關的同時，執行動作及I/O輸出命令。開關會在中段點時ON，並在完全緊握或釋放時OFF。
 - (4) 模式選擇器鑰匙開關
模式選擇器鑰匙開關用於變更TEACH及AUTO操作模式。拉出鑰匙即可固定該模式。如需模式選擇資訊，請參閱 *功能及安裝 1.4 模式選擇器鑰匙開關*。
- NOTE**
 如需模式選擇資訊，請參閱 *功能及安裝 1.4 模式選擇器鑰匙開關*。
- (5) 操作面板
可進行示教操作、自動操作及資料輸入。
 - (6) 主機介面接頭
 - (7) 主機介面纜線(5 m)
為連接示教墜飾及控制器的纜線。
接頭附在纜線末端。

2.2 標準規格

項目		規格
一般規格	額定電壓	DC24 V
	耗電量	2.8 W或以下
	重量	約400 g或以下（不包括纜線）
顯示器規格	顯示元素	STN類型反射式黑白LCD
	對比	0至60
	背光	0至255
序列介面規格	電源特性	遵循RS-422A標準

2.3 外部尺寸



3. 安裝

3.1 內容物

- TP2 (含5 m纜線) : 1組
- 模式選擇器鑰匙 : 2副

3.2 環境條件

必須在符合下列要求的環境中使用示教墜飾，確保安全及可靠的操作。

項目	條件
周圍溫度	0到40°C (最小變化)
周圍相對溫度	10至90%
保護結構	IP54 (不包括纜線接頭)
環境	<ul style="list-style-type: none"> - 遠離灰塵、油煙、鹽分、金屬粉末及其他污染物。 - 遠離油滴及化學物。 - 遠離易燃物或腐蝕性溶劑及氣體。

3.3 操作注意事項



注意

- 請勿讓示教墜飾掉落或重擊其他物體以避免受損，因為在此情況下由於主體是由合成樹脂組成，所以示教墜飾可能會受損。
- 在操作期間使用手腕帶防止示教墜飾掉落。
- 請勿讓示教墜飾的控制面板碰撞硬物，或施加過大壓力。觸控面板是由玻璃構成。因此，若施加過大壓力，面板可能會破裂。
- 請勿以工具等硬物按壓或摩擦前面板按鈕的表面。按鈕表面可能會受損，因為按鈕很容易就會刮傷。
- 請用軟布沾一些中性的清潔劑或酒精溶劑，擦拭示教墜飾顯示表面沾黏的污垢與油漬。

3.4 連線

本節說明控制器與示教墜飾的連線。



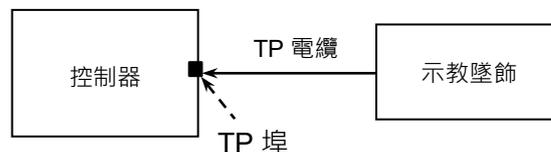
注意

- 請確定正確連接控制器與示教墜飾的纜線。請勿對纜線施加不必要的壓力。(請勿將重物擺放在纜線上。請勿用力彎曲或拉扯纜線。)對纜線施加不必要的壓力，可能會導致纜線受損、斷線及 / 或接觸不良。纜線受損、斷線或接觸不良非常危險，可能會導致系統功能不正常。
- 請確定在連接接頭時，針腳未彎曲。連接針腳彎曲的接頭可能會造成故障，並導致系統功能不正常。
- 連接纜線末端的接頭屬於一般用途的接頭。連接此接頭時，請注意接頭的防水效率與防塵效率是否符合IP65標準。
- 連接示教墜飾TP2至TP埠時，請仔細注意接頭插入的方向(上 / 下)。有可能會造成故障並導致系統功能不正常。

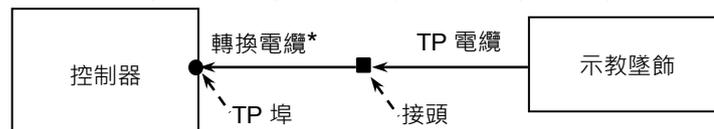
3.4.1 一般纜線連線

示教墜飾連接至控制器的 TP 埠。

A: RC90-B, RC700



B: RC700-A, RC700-D, RC700-E, RC800-A, T系列, VT系列



NOTE 當 TP 埠未連接任何項目時，控制器會出現緊急停止狀態。未連接示教墜飾或操作員面板時，請連接 TP 旁路插頭。



NOTE 若將TP1連接到RC700-A, RC700-D, RC700-E, RC800-A, T系列, VT系列控制器，需要使用轉換電纜*。如需轉換電纜，請諮詢當地經銷商。

* TP Exchange Cable : R12NZ900L6



NOTE 請勿 TP2 連接至將下列機器人控制器。連接至下列機器人控制器可能會導致裝置故障，因為針腳指派不同。

RC420 / RC520 / SRC5** / SRC-3** / SRC-2**



NOTE 連接機器人控制器 RC90 (EPSON RC+ 5.0) 或 RC180 時，TP2 的操作方式與本手冊中的說明不同。

在此情況下，請參閱下列手冊。

RC90 / RC180 option Teach Pendant TP2 Manual

3.4.2 控制器連線

- (1) 請確定控制器及機器人是否正確連接。
- (2) 將示教墜飾纜線的接頭連接至控制器的TP埠。
- (3) 控制器電源為ON。

NOTE

- 控制器的電源為 ON 時，可插入示教墜飾至控制器或由控制器中移除。
-  - 從控制器中取出示教墜飾接頭，且示教墜飾的模式選擇器鑰匙開關進入「Teach」位置時，操作模式將維持在 TEACH 模式。操作模式無法切換為 AUTO 模式。請確定在切換操作模式為「Auto」模式後，取出示教墜飾。

3.5 電源供應器

示教墜飾的電源為透過控制器上的TP接頭供應。
完成控制器與示教墜飾的通訊後，下列畫面將出現在示教墜飾的顯示器上。

TEACH模式

01 000 LWM T00A00	■
X : 0150.000	
Y : 0150.000	
Z :-0050.000	

AUTO模式

Auto	Ready
------	-------

4. 操作模式 (TEACH/AUTO)



NOTE 包括手臂姿勢的座標點定義為「位置(點)」，且資料稱為「點資料」。

4.1 簡介

機器人系統有兩種操作模式：TEACH模式及AUTO模式。

TEACH 模式 本模式可藉由使用教導器進行教學並確認與機器人相近的數據點。

機器人會進入低電源狀態運轉。

將機器人移到示教位置並指派至指定的點編號。

依照以下方法移動機器人：

步進動作：

按下步進鍵以移動機器人。

直接示教+步進操作：

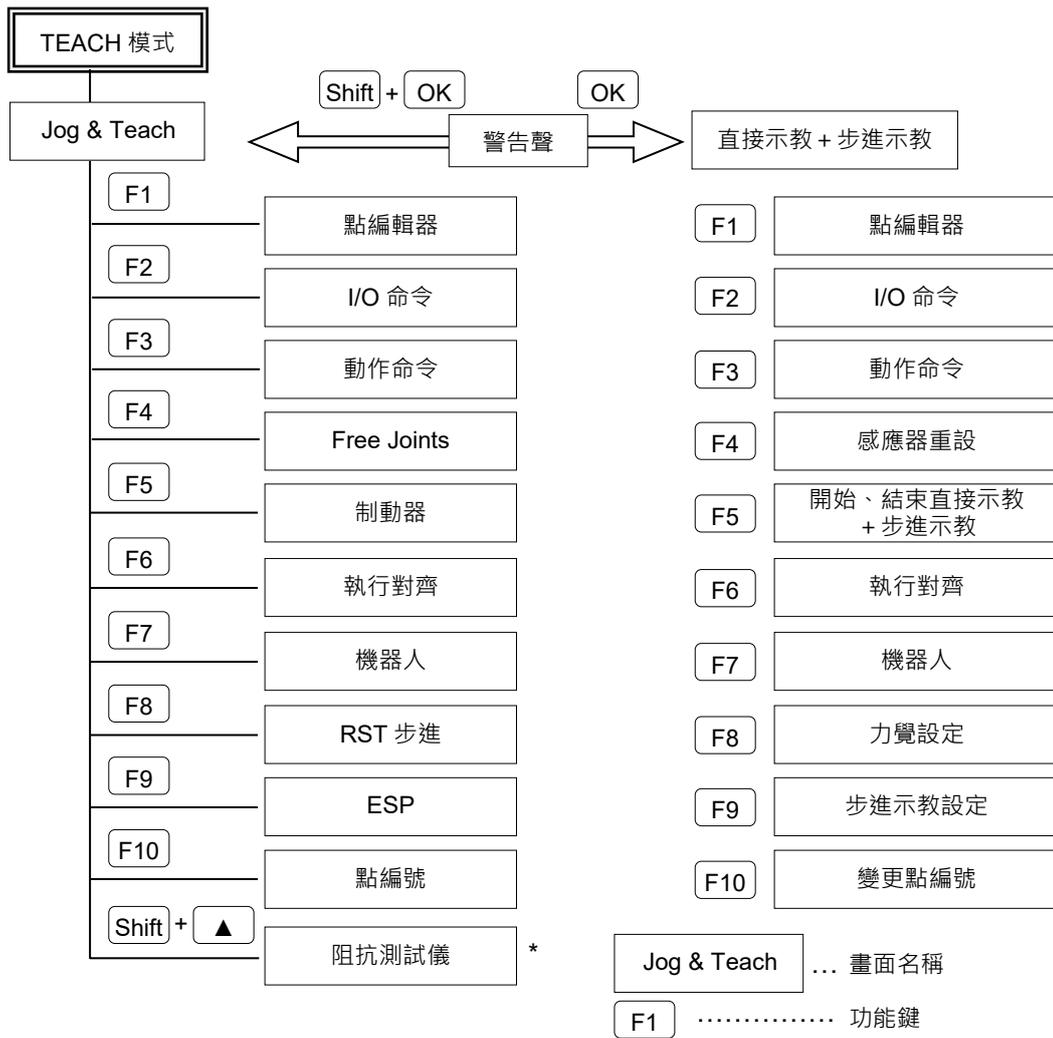
直接移動機器人。

使用 Epson RC+ 選件 Force Guide。

AUTO 模式 此模式會在製造作業時讓機器人系統進入自動操作(執行程式)，但不包括機器人系統的編程、偵錯、調整與維護作業。
此模式無法在安全門開啟時，操作機器人或執行程式。

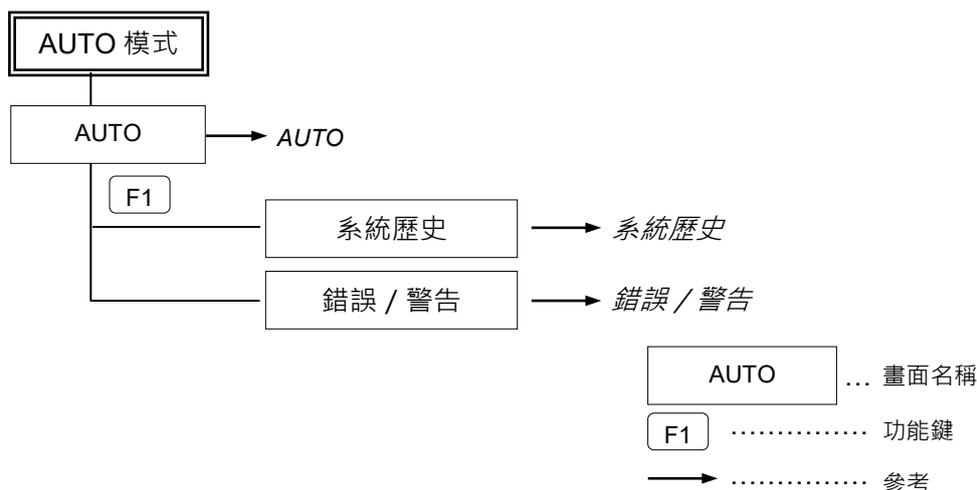


NOTE 本產品不支援安全標準中規定的低速程式驗證功能 (T1: 手動減速模式)，和高速程式驗證功能 (T2: 手動高速模式)。



* EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.2.0或以上版本支援阻抗測試儀功能。
 但是只有當使用Epson RC+ Force Guide選件時，可以使用阻抗測試儀功能。
 若不使用Force Guide，就不能使用阻抗測試儀功能。

NOTE EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.4或以上版本或Epson RC+ 8.0支援直接示教+步進示教功能。但是只有當使用Epson RC+ Force Guide 選件時，可以使用直接示教+步進示教功能。若不使用Force Guide，就不能使用直接示教+步進示教功能。



4.2 切換操作模式

利用示教檯飾上的模式選擇器鑰匙開關，變更TEACH模式與AUTO模式。

TEACH 模式 在 TEACH 模式中將模式選擇器鑰匙開關轉至「Teach」。當操作模式切換為 TEACH 模式時，暫停執行程式。透過 Quick Pause 停止操作機器人。

AUTO 模式 將模式選擇器鑰匙開關轉至「Auto」，然後在 AUTO 模式中變更門扣釋放輸入訊號為 ON 位置。

NOTE



控制器軟體門扣的操作模式設為「TEACH」。
 若要從TEACH切換為AUTO模式，則需門扣釋放輸入。
 示教檯飾的螢幕上會顯示“Make sure that no one is inside the safeguarded area”的訊息。
 請確認安全在進行作業。
 如需有關如何釋放門扣的詳細資訊，請參閱

- RC700系列手冊
- RC700-D手冊
- RC700-E手冊
- RC800-A手冊
- RC90系列手冊
- T系列手冊
- T-B系列手冊
- VT系列手冊

NOTE



使用模式切換開關切換模式，馬達會關閉。

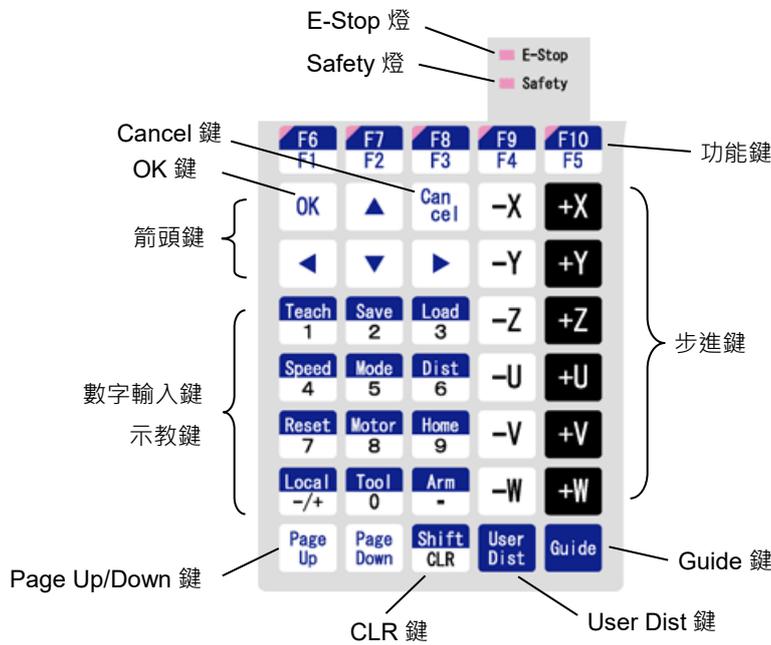
NOTE



使用模式切換開關切換模式，請先關閉示教檯飾的啟用開關。
 如果打開啟用開關時切換模式，並馬達開啟，則會發生錯誤。發生錯誤時，請關閉啟用開關，然後打開啟用開關，再打開馬達。

5.操作面板 (按鍵說明)

5.1 按鍵說明



數字輸入鍵

模式	按鍵	功能
數字輸入模式	0到9 -/+ .(句號)	數字輸入
	CLR	清除數字。

示教鍵

示教鍵只能在TEACH模式中使用。

按鍵	功能
Teach	儲存目前的位置資料
Save	儲存點資料至檔案
Load	載入檔案中的點資料
Speed	指定步進速度
Mode	指定步進模式
Dist	指定步進距離
Reset	設定初始設置狀態
Motor	開啟/關閉馬達電源
Home	移動機器人至起始點位置

箭頭鍵

按鍵	功能
▲	向上移動游標
▼	向下移動游標
◀	向左移動游標
▶	向右移動游標

功能鍵

指派功能鍵（F1至F10）至各畫面。

若要檢查按鍵指派，請按下[Guide]鍵。



啟用F6至F10鍵時按下[Shift]鍵，將切換F1至F5與F6至F10鍵。

範例：Jog&Teach畫面

```
01 000 LWM T00A00 ■
X : 0150.000
Y : 0150.000
Z : -0050.000
```

Guide

```
F3 : Motion Command
F4 : FreeJoint
F6 : Edit ECP number
```

範例：按下[F3]鍵可執行動作命令。



功能鍵未指定任何功能時，該按鍵沒有作用。

範例： [F5]

步進鍵

步進鍵只能在TEACH模式中使用。

按鍵	功能
-	移動目標關節（X至W，J1至J6）至-方向
+	移動目標關節（X至W，J1至J6）至+方向

其他按鍵

按鍵	功能
Cancel	取消設定並返回上一個畫面
OK	儲存設定並變更至下一個畫面
Page Up	變更為上一頁
Page Down	變更為下一頁

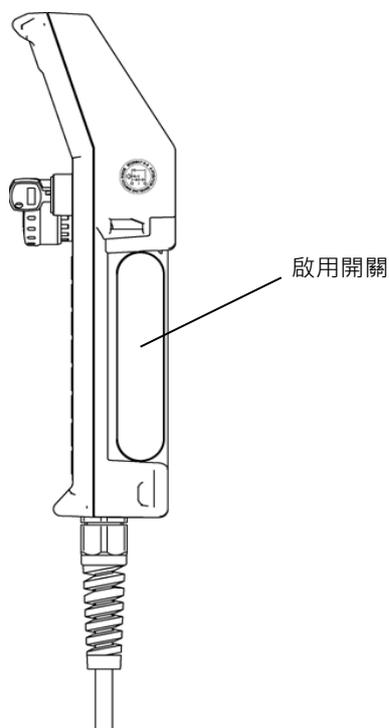
燈

燈	功能
E-Stop	發生緊急停止時開啟
Safety	安全防護打開時開啟

6. 啟用開關

在TEACH模式中，多項操作都需要使用墜飾右方的啟用開關。

需操作啟用開關時，緊握側面開關按下到中心位置（ON狀態）。若您更用力握住開關，將進入OFF狀態且機器人會停止運作。



7. 警告聲（嗶聲）

示教墜飾通過奇異點時發出嗶聲警告。

操作篇

本節包含有關示教墜飾的操作及維護程序資訊。

1. 示教程序

提供基本的步進操作及示教程序。

切換模式選擇器開關為「Teach」，以顯示[Jog & Teach]畫面。

```
01 000 LWM T00A00 ■
X : 0150.000
Y : 0150.000
Z :-0050.000
```

在[Jog & Teach]畫面中，可執行步進動作（按下步進鍵以移動機器人）。



切換至「TEACH」模式時，機器人的速度設定將會是[Jog & Teach]畫面上顯示的速度（高、低）。由於在完成上述操作後將會以此速度執行動作命令，因此請再次利用Motor、Speed及Accel等命令再次設定速度。

SCARA機器人、**RS**系列機器人：

可執行直接示教操作。

利用[Jog & Teach]畫面將機器人的關節設定為自由關節狀態，並直接移動機器人手臂。

6軸機器人（**C4**系列、**C8**系列、**N**系列）：

可執行直接示教+步進示教操作。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面中，使用Epson RC+ Force Guide 選件直接移動機器人手臂。



EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.4或以上版本或Epson RC+ 8.0支援直接示教+步進示教操作。但是只有當使用Epson RC+ Force Guide 選件時，可以使用直接示教+步進示教操作。

若不使用Force Guide，就不能使用直接示教+步進示教操作。

1.1 步進操作

在[Jog & Teach]畫面中透過下列其中一項操作（單步步進操作、連續步進操作），將機器人移至示教位置。

機器人的速度設定是[Jog & Teach]畫面中設定的速度（高、低）。

單步步進操作

在單步步進中，每次按下步進鍵的同時讓機器人移動。
須事先設定機器人的步進距離。

- (1) 在[Jog & Teach]畫面中按下[Dist]鍵可指定步進距離（L/M/S/U）。

01 000 LWM T00A00 ■

- (2) 在按下步進鍵時，壓住啟用開關以執行單步步進。
- (3) 移動機器人至執行示教的位置。



您可將所需的距離設為「U」（使用者）步進距離。如需詳細資訊，請參閱 *操作篇*: 2.1.12 步進距離。

連續步進操作

在連續步進中，可於按下步進鍵的同時讓機器人移動。

- (1) 在[Jog & Teach]畫面中按下[Dist]鍵可選擇步進距離為「C」。

01 000 LWC T00A00 ■

- (2) 在按下步進鍵時，抓握啟用開關以執行連續步進。
- (3) 移動機器人至執行示教的位置。

1.2 直接示教操作 (SCARA · RS系列機器人)

SCARA 機器人可以將要示教的關節釋放為自由狀態，然後直接用手移動機器人。這種示教方式被稱為直接示教。
移動機器人至執行示教的位置。

- (1) 在[Jog & Teach]畫面時按下[F4]鍵以顯示[Free Joint]畫面。

```
01 Free Joint      ■
J1:LOCK   J2:LOCK
J3:LOCK   J4:LOCK
```

為各關節選擇「LOCK」（伺服鎖定）或「FREE」（無伺服鎖定）。

- + 步進鍵 : 關節鎖定自由狀態
- 步進鍵 : 關節釋放自由狀態
- [F1]鍵 : 所有關節鎖定自由狀態
- [F2]鍵 : 所有關節釋放自由狀態

釋放自由狀態的關節，可以手動移動。

- (2) 按下[F5]鍵可返回[Jog & Teach]畫面。
(3) 手動移動機器人手臂至示教位置。

1.3 直接示教+步進示教操作 (C4 · C8 · N系列機器人)

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面中，使用Epson RC+ Force Guide 選件用雙手直接移動機器人。

- (1) 按下[Jog & Teach]畫面中的[Shift]鍵與[OK]鍵。
即會顯示下列確認畫面。

```
Go to the screen for
Direct Teach and
Touch Jog.
Continue?
```

- (2) 按下[OK]鍵可切換為[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

```
01 000 FDT T00      L
X : 0150.000
Y : 0150.000
Z : -0050.000
```

- (3) 在[Direct Teach + Touch Jog]畫面時按下[F5]鍵。將直接示教和步進示教設定為可隨時操作。

即會顯示下列確認畫面。

```
01 Direct Teach      L■  
and Touch Jog  
Hold Enable switch.  
Press the OK key.
```

- (4) 按下[OK]鍵即可將直接示教和步進示教設定為可隨時操作。
當可執行直接示教和步進示教時，標頭會顯示「R」。

```
01 000 FDT T00 R    L■  
X: - 0010.000  
Y:  0415.000  
Z:  0570.000
```

- (5) 壓住啟用開關，手動移動機器人手臂至示教位置。

```
01 [Executing..]■  
X: - 0010.000  
Y:  0415.000  
Z:  0570.000
```

直接示教和步進示教正在運作時，「Executing...」會顯示在標頭上，且TP2任何按鍵操作皆無法使用。

若要執行點示教或變更參數，請從啟用開關釋放機械手。

1.4 示教操作

將機器人位置套用至指定的點編號。



包括手臂姿勢的座標點定義為「位置（點）」，且資料稱為「點資料」。

- (1) 在[Jog & Teach]畫面或[Direct Teach + Touch Jog]畫面按下[▲][▼]按鍵，即可指定欲示教的點編號。
- (2) 按下[Teach]鍵。即會顯示下列畫面。

01 Teach	Point:000
Ready to assign	
current position.	
Continue?	

已在指定點編號中登錄點資料時，會出現下列畫面。

01 Teach	Point:000
Ready to assign	
current position.	
Overwrite?	

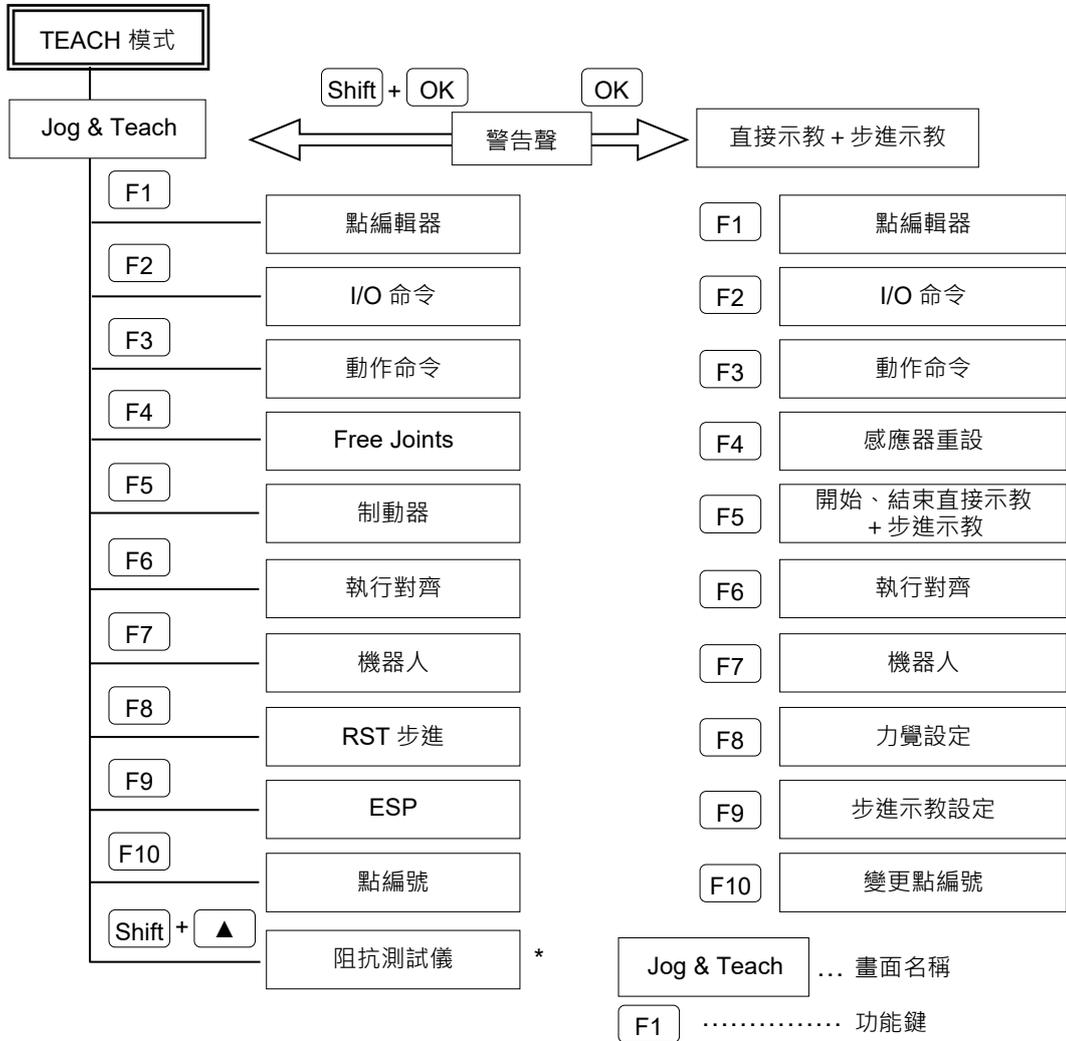
- (3) 按下[OK]鍵以在指定的點編號中，指派機器人位置。
- (4) 按下[Save]鍵以顯示[SavePoints]畫面。
- (5) 按下[SavePoints]畫面中的[OK]鍵，以在點檔案中儲存示教點資料。



在[SavePoints]畫面中，若按下[Cancel]鍵，將不會儲存檔案，並返回[Jog & Teach]畫面或[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

2. TEACH模式

將模式選擇器鑰匙開關切換至「Teach」，以進入TEACH模式。在此模式中，步進、示教、操作命令、I/O命令及其他操作和命令，皆可使用示教墜飾執行。然而請注意，無法執行程式叢集。



NOTE 包括手臂姿勢的座標點定義為「位置（點）」，且資料稱為「點資料」。

* EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.2.0或以上版本或Epson RC+ 8.0支援阻抗測試儀功能。但是只有當使用 Epson RC+ Force Guide 選件時，可以使用阻抗測試儀功能。若不使用Force Guide，就不能使用阻抗測試儀功能。

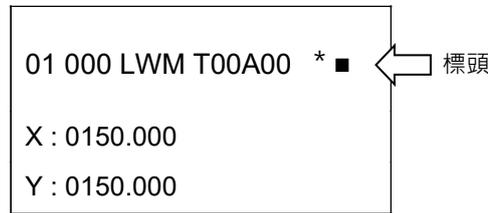


NOTE EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.4或以上版本或Epson RC+ 8.0支援直接示教 + 步進示教功能。但是只有當使用Epson RC+ Force Guide 選件時，可以使用直接示教 + 步進示教功能。若不使用Force Guide，就不能使用直接示教 + 步進示教功能。

2.1 步進示教

本節說明[Jog & Teach]畫面中的設定。

(1) 切換模式選擇器鍵開關為「Teach」，以顯示下列畫面。



標頭

01	000	L	W	M	T00	A00	*	■
機器人編號	點編號	速度 Low High	步進模式 World Tool Local Joint ECP	步進距離 Long Medium Short User Cont	Tool 編號	Arm 編號	RST 步進	馬達 ■ : On

按鍵操作	說明
Jog keys	執行步進動作。
Reset	設定初始設置狀態。
Motor	馬達為ON/OFF。
Teach	執行示教作業。 請參閱 <i>操作篇 2.1.14 示教操作</i> 。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Mode	切換步進模式 (World / Tool / Local / Joint / ECP)。
Dist	切換步進距離 (Long / Medium / Short / User / Cont)。
Home	執行Home操作。
Save	儲存點檔案。 請參閱 <i>操作篇 2.1.16 儲存點資料至檔案</i> 。
Load	載入點檔案。 請參閱 <i>操作篇 2.1.17 從檔案載入點資料</i> 。
▲ / ▼	增加 / 減少一個點編號。
◀ / ▶	減少 / 增加十個點編號。
Local	切換為Local編號輸入模式。
Tool	切換為Tool編號輸入模式。
Arm	切換為Arm編號輸入模式。
User Dist	切換為User Dist編號輸入模式。
Guide	顯示按鍵操作指引。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。

按鍵操作	說明
F1	變更為點編輯畫面。
F2	變更為I/O命令畫面。
F3	變更為動作命令畫面。
F4	變更為Free Joint畫面。
F5	變更為Brake畫面。(僅限6軸機器人)
F6	切換為對齊執行畫面。 請參閱 操作篇 2.1.5執行對齊
F7	變更為機器人畫面。
F8	切換U、V及W步進鍵與R、S及T步進鍵。 (啟用ECP選項時。)
F9	切換為ECP編號輸入模式。
F10	變更為點編號輸入模式。

2.1.1 目前位置顯示

您可在操作時於[Jog & Teach]畫面中，檢查目前的位置。

目前位置顯示會於三個頁面中，顯示整體資訊。按下[Page Up] [Page Down]鍵可查看所有頁面。

	6軸機器人	SCARA · Cartesian 機器人
第1頁	01 000 LWM T00 * ■ X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000	01 000 LWM T00A00 * ■ X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000
第2頁	01 000 LWM T00 * ■ U : 0000.000 V : 0000.000 W : 0000.000	01 000 LWM T00A00 * ■ U : 0000.000 S : 0000.000 T : 0000.000
第3頁	01 000 LWM T00 * ■ S : 0000.000 T : 0000.000	01 000 LWM T00A00 * ■ Hand : Righty
第4頁	01 000 LWM T00 * ■ Hand : Righty Elbow: Above Wrist: NoFlip	
第5頁	01 000 LWM T00 * ■ J1lag: 0 J4lag: 0 J6Flag: 000	

關節型機器人

RS系列機器人

第1頁

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
X : 0150.000  
Y : 0150.000  
Z : -0050.000
```

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
X : 0000.000  
Y : 0000.000  
Z : 0000.000
```

第2頁

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
U : 0000.000  
V : 0000.000  
W : 0000.000
```

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
U : 0000.000  
S : 0000.000  
T : 0000.000
```

第3頁

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
R : 0000.000  
S : 0000.000  
T : 0000.000
```

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
Hand : Righty  
J1Flag: 0  
J2Flag: 0
```

第4頁

```
01 000 LWM T00A00 * ■  
J1Angle : 0000.000
```

N系列機器人

第1頁

01 000 LWM T00	* ■
X : 0150.000	
Y : 0150.000	
Z : -0050.000	

第2頁

01 000 LWM T00	* ■
U : 0000.000	
V : 0000.000	
W : 0000.000	

第3頁

01 000 LWM T00	* ■
S : 0000.000	
T : 0000.000	

第4頁

01 000 LWM T00	* ■
Hand : Righty	
Elbow : Below	
Wrist : NoFlip	

第5頁

01 000 LWM T00	* ■
J4Flag : 0	
J6Flag : 000	

2.1.2 重置錯誤

發生錯誤時，請按[Reset]鍵清除錯誤。

[Reset]鍵可在TEACH模式中隨時執行。

2.1.3 馬達ON / OFF

馬達狀態顯示在畫面中時，此功能可隨時在TEACH模式中執行。

開啟馬達

- (1) 按下[Motor]鍵。
- (2) 在確認畫面中，按下啟用開關並按下[OK]鍵。

```
01 Motor
Ready to turn robot
motors ON.
Continue?
```

機器人馬達開啟且顯示畫面變更如下。

```
01 000 LWM T00A00 * ■
```

關閉馬達

按下[Motor]鍵。

機器人馬達關閉且顯示畫面變更如下。

```
01 000 LWM T00A00 * 0
```

 NOTE 執行以下操作，馬達會關閉。

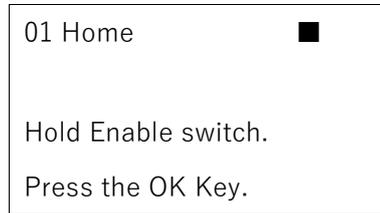
- 關閉啟用開關。
- 使用模式切換開關切換模式。

 NOTE 使用模式切換開關切換模式，請先關閉示教鑿飾的啟用開關。

如果打開啟用開關時切換模式，並馬達開啟，則會發生錯誤。發生錯誤時，請關閉啟用開關，然後打開啟用開關，再打開馬達。

2.1.4 執行返回起始點

- (1) 按下[Home]鍵。
即會顯示下列畫面。

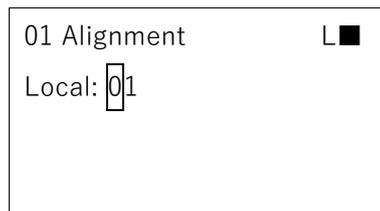


- (2) 壓住啟用開關，按下[OK]鍵以執行返回起始點操作。
- (3) 機器人到達起始點位置後，將返回[Jog & Teach]畫面。

2.1.5 執行對齊

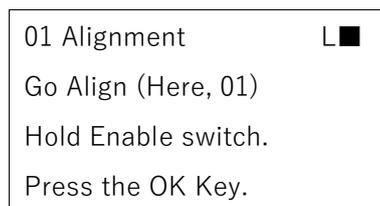
移動末端夾具，使其與設定的工作平面平行。

- (1) 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。
按下[F6]鍵移動到執行對齊準備畫面。
使用[數字鍵]，輸入作為對齊目標的本地座標系統。



按鍵操作	說明
[數字鍵]	(可在數字輸入模式中使用。輸入數字。)
CLR	(可在數字輸入模式中使用。清除數字為0。)
Motor	馬達為ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
OK	切換為[Alignment Execution]畫面。
Cancel	返回[Jog & Teach]畫面。
F3	切換為本地座標系統輸入模式。
F5	返回[Jog & Teach]畫面。

- (2) 按下[OK]鍵並切換至[Alignment Execution]畫面。
確認作為對齊目標的本地座標系統。



- (3) 壓住啟用開關，然後按下[OK]鍵。
完成對齊。
對齊完成後，返回[Jog & Teach]畫面。

2.1.6 執行MCal

- (1) 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。
- (2) 按下[F7]鍵。
顯示[Robot]畫面。

```
Robot: 01  
C4-A601S  
Robot1.PTS  
L00 T00
```

- (3) 按下[F4]鍵。
此時會顯示下列畫面。

```
01 MCal ■  
  
Hold Enable switch.  
Press the OK Key.
```

- (4) 壓住啟用開關，按下[OK]鍵以執行MCal。
- (5) 機器人移至起始點位置後，畫面將返回[Robot]。
- (6) 按下[OK]鍵。
返回[Jog & Teach]畫面。

2.1.7 指定步進速度

按下[Speed]鍵並選擇速度。(Low / High)

- L (Low) : 低步進速度
- H (High) : 高步進速度

2.1.8 執行步進動作

步進動作包括「單步步進」和「連續步進」。

以下說明如何利用「Joint」步進模式與「短」步進距離執行步進。

- (1) 按下[Mode]鍵直到步進模式變為「J」。

```
01 000 LJM T00A00 ■
```

如需步進模式的詳細資訊，請參閱 *操作篇: 2.1.11 步進模式*。

- (2) 按下[Dist]鍵直到步進距離變為「S」。

```
01 000 LJS T00A00 ■
```

如需步進模式的詳細資訊，請參閱 *操作篇: 2.1.12 步進距離*。

- (3) 壓住啟用開關，按下步進鍵。
在「Joint」步進模式和「短」步進距離中，執行單步步進動作。

2.1.9 使用RST移動機器人

步進垂直6軸機器人的其他S與T軸

若要步進垂直6軸機器人的其他軸，將V與W步進鍵切換為S與T步進鍵。

- (1) 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。
- (2) 按下[F8]。

01 000 LJM T00A00 * ■

V與W步進鍵切換為S與T步進鍵。

若要讓S與T步進鍵返回V與W步進鍵，請再按一次[F8]。

01 000 LJM T00A00 ■

步進軸# 7和關節型機器人的其他S與T軸

若要步進軸# 7和其他關節型機器人的其他軸，請切換U、V與W步進鍵為R、S與T步進鍵。

- (1) 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。
- (2) 按下[F8]。

01 000 LJM T00A00 * ■

U、V與W步進鍵切換為R、S與T步進鍵。

若要讓R、S與T步進鍵返回U、V與W步進鍵，請再按一次[F8]。

01 000 LJM T00A00 ■



若要步進其他4軸以下關節型機器人的S與T軸，請使用V與W步進鍵。

步進SCARA、Cartesian與RS系列機器人的其他S與T軸

若要步進SCARA、Cartesian與RS系列機器人的其他S和T軸，請使用V與W步進鍵。

2.1.10 變更Local / Tool / Arm / ECP

以下說明如何變更Local / Tool / Arm / ECP。

變更Local編號

- (1) 按下[Local]鍵。
將變為Local編號輸入模式。

Local: 00

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Local編號。
在此範例中，編號為「15」。

Local: 15

- (3) 按下[OK]鍵。
Local編號變更後，將返回[Jog & Teach]畫面。

 **TIP** 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Jog & Teach]畫面。

變更Tool編號

- (1) 按下[Tool]鍵。
將變為Tool編號輸入模式。

01 000 LJM T00A00 ■

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Tool編號。
- (3) 按下[OK]鍵。
Tool編號變更後，將返回[Jog & Teach]畫面。

 **TIP** 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Jog & Teach]畫面。

變更Arm編號

- (1) 按下[Arm]鍵。
將變為Arm編號輸入模式。

01 000 LJM T00A00 ■

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Arm編號。
- (3) 按下[OK]鍵。
Arm編號變更後，將返回[Jog & Teach]畫面。

 **TIP** 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Jog & Teach]畫面。

變更ECP編號

啟用ECP選件後，即可編輯ECP編號。

- (1) 按下[Shift]鍵。
- (2) 按下[F6]鍵。
將變為ECP編號輸入模式。

ECP : 00

- (3) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的ECP編號。
- (4) 按下[OK]鍵。
ECP編號變更後，將返回[Jog & Teach]畫面。

 **TIP** 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Jog & Teach]畫面。

2.1.11 步進模式

按下[Mode]鍵並指定步進模式。

01 000 LWM T00A00

預設設定為「World」。

模式	顯示	說明
World	W	在目前 local、tool、arm 及 ECP 中，沿著 X、Y、Z 軸步進機器人。 此外，也可步進 U（橫搖）。
Tool	T	在透過目前工具所定義的座標系統中步進機器人。
Local	L	在透過目前本機所定義的座標系統中步進機器人。
Joint	J	步進機器人的各關節。 在「Joint」模式中使用非 Cartesian 機器人時，將出現其他步進鍵。
ECP	E	沿著目前外部控制點所定義的座標系統軸步進機器人。

2.1.12 步進距離

按下[Dist]鍵可選擇步進距離。

01 000 LWM T00A00

預設設定為「Medium」。

步進類型	步進距離	顯示	預設	可編輯項目
連續	連續	C		-
步進	長	L	10.0	Epson RC+, TP4
	中	M	1.0	Epson RC+, TP4
	短	S	0.1	Epson RC+, TP4
	使用者	U	0.0	TP2

根據步進距離的設定，步進類型分成「連續步進」與「單步步進」。

執行連續步進

使用連續步進時，機器人會在壓住步進鍵時連續移動。

- (1) 按下[Dist]鍵並選擇步進距離為「C（連續）」。
- (2) 壓住啟用開關，按下步進鍵以執行連續步進。

執行單步步進

使用單步步進時，每次按下步進鍵機器人就會隨之移動。
須事先設定機器人動作的距離。

- (1) 按下[Dist]鍵可選擇步進距離。
 - L : 長步進距離
 - M : 中步進距離
 - S : 短步進距離
 - U : 使用者步進距離
- (2) 壓住啟用開關，按下步進鍵以執行單步步進。

變更使用者步進距離

使用TP2時，您無法變更長、中及短步進距離的數值。當您想要以其他距離移動機器人時，請使用可指定所需距離的使用者步進距離。

- (1) 按下[Jog & Teach]畫面中的[User Dist]鍵。
將變為使用者步進距離輸入模式。

UserDist: 000.000

- (2) 使用數字鍵與箭頭鍵輸入所需的距離。

按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Jog & Teach]畫面。

- (3) 按下[OK]鍵。

使用者步進距離變更後，將返回[Jog & Teach]畫面。

2.1.13 Free Joints

您可設定示教關節為自由關節狀態，以直接移動機器人。

如需詳細資訊，請參閱 *操作篇 2.6 Free Joints*。

2.1.14 示教操作

以下說明如何在P1登錄目前的位置。

- (1) 按下[▲]鍵並設定點編號為「1」。

```
01 001 LWM T00A00
```

- (2) 按下[Teach]鍵。

```
01 Teach   Point:001
Ready to teach
current position.
Continue?
```

已使用點編號時，會出現下列畫面。

```
01 Teach   Point:001
Ready to re-teach
current position.
Overwrite?
```

- (3) 按下[OK]鍵。

點資料登錄在記憶體中，並返回[Jog & Teach]畫面。



這也可在[Point Editor]畫面中執行。

2.1.15 變更點編號

壓下[▲]及[▼]鍵可增加或減少1單位的點編號。

壓下[◀]及[▶]鍵可增加或減少10單位的點編號。

若要直接變更點編號，請執行[F10]點編號。

(1) 按下[Shift]鍵。

(2) 按下[F10]鍵。

模式將變為點編號輸入模式。



01 000 LJM T00A00 ■

(3) 使用數字鍵與箭頭鍵輸入所需的點編號。

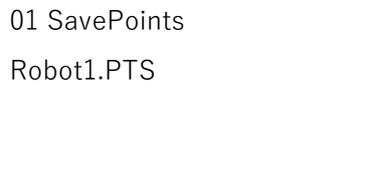
(4) 按下[OK]鍵。

 TIP 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Jog & Teach]畫面。

2.1.16 儲存點資料至檔案

您可將登錄在記憶體中的點資料儲存至點檔案。

(1) 按下[Save]鍵。



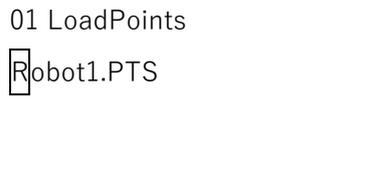
01 SavePoints
Robot1.PTS

(2) 按下[OK]鍵以儲存點資料至檔案。

 TIP 這也可在[Point Editor]畫面中執行。

2.1.17 從檔案載入點資料

(1) 按下[Load]鍵。



01 LoadPoints
Robot1.PTS

(2) 移動游標並選擇檔案。

- (3) 按下[OK]鍵以在檔案記憶體中載入點資料。
點檔案中有變更時，將出現下列畫面。

01 LoadPoints
Change were made to
Robot1.PTS
Save?

- (4) 選擇是否儲存點檔案。
[OK] : 儲存變更並載入點檔案。
[Cancel] : 不儲存變更及載入點檔案。



這也可在[Point Editor]畫面中執行。

2.1.18 變更機器人

您可變更機器人以執行步進與示教。

如需詳細資訊，請參閱 *操作篇 2.8 機器人*。

2.2 [直接示教 + 步進示教]

若要使用直接示教和步進示教功能，需在安裝力覺感應器後在Epson RC+上進行部分設定。

請先執行下列設定，再使用直接示教和步進示教功能。

為使控制器能辨識已安裝的力覺感應器：

請參閱：*Epson RC+ Option Force Guide*
Software 1.2 Checking the Connection

設定質量屬性：

請參閱：*Epson RC+ Option Force Guide*
Software 1.3 Checking the Accuracy of the Force Sensor

執行工具設定：

請參閱：*Epson RC+ User's Guide*
5.12.1 [Robot Manager] Command (Tools Menu)

2.2.1 切換至[Direct Teach + Touch Jog]畫面



注意

- 若在不正確設定力覺感應器、座標變換及重力補償的情況下執行直接示教和步進示教功能，可能會導致意外動作。進行設定時請留意，並在執行直接示教和步進示教功能前檢查運作情形。

將[Jog & Teach]畫面切換至[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

首先，確認預設設定。

- (1) 按下[Jog & Teach]畫面中的[Shift]鍵，然後按下[OK]鍵。
即會顯示下列畫面。

```
Go to screen for
Direct Teach and
Touch Jog
Continue?
```

- (2) 執行下列任一步驟。

按下[OK]鍵

切換至[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

```
01 000 FDT T00 R    L■
X :-0010.000
Y : 0415.000
Z : 0570.000
```

按下[Cancel]鍵。

返回[Jog & Teach]畫面。



注意

- 請確定在沒有施加外力時，啟動直接示教和步進示教功能。
開始運作時，直接示教和步進示教功能會自動重設力覺感應器。
若在施加外力的情況下執行直接示教和步進示教功能，並將力覺感應器重設，則外力施加的狀態為「0」。因此，若去除施加外力，即使沒有外力，力覺感應器仍會偵測到外力。若在此狀態中執行直接示教和步進示教功能，機器人可能會在無意中移動。請務必注意此現象。

[Direct Teach +Touch Jog]畫面

```
01 000 FDT T00 R    L ■
X :-0010.000
Y : 0415.000
Z : 0570.000
```

標頭

01	000	F	DT	T00	R	L	■
機器人 編號	點編號	動作方向 Free Line Plane Rotation	操作模式 Direct Teach + Touch Jog Direct Teach Touch Jog	Tool 編號	操作開始狀態 R: 可操作	步進示教的 步進距離 Long Medium Short	馬達狀態 ■: 開啟

按鍵操作	說明
Jog keys	未使用。
Reset	設定初始設置狀態。
Motor	馬達為ON/OFF。
Teach	執行示教作業。 請參閱 操作篇 2.1.14 示教操作。
Speed	未使用。
Mode	切換模式 (Direct Teach + Touch Jog, Direct Teach, Touch Jog)。
Dist	切換步進示教的步進距離 (Long, Medium, Short)。
Home	執行Home操作。
Save	儲存點檔案。 請參閱 操作篇 2.1.16 儲存點資料至檔案。
Load	載入點檔案。 請參閱 操作篇 2.1.17 從檔案載入點資料。
▲ / ▼	增加/減少一個點編號。
◀ / ▶	減少/增加十個點編號。
Local	切換為Local編號輸入模式。
Tool	切換為Tool編號輸入模式。
Arm	切換為Arm編號輸入模式。
User Dist	未使用。
Guide	顯示按鍵操作指引。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。

按鍵操作	說明
F1	變更為點編輯畫面。
F2	變更為I/O命令畫面。
F3	變更為動作命令畫面。
F4	變更為力覺感應器的重設畫面。 請參閱 操作篇 2.2.10 重設力覺感應器
F5	設定要執行的直接示教和步進示教操作。 請參閱 操作篇 2.2.15 執行直接示教和步進示教
F6	變更為對齊執行畫面。 請參閱 操作篇 2.2.16 執行對齊
F7	變更為機器人畫面。 請參閱 操作篇 2.2.17 變更機器人
F8	變更為力覺設定畫面。 請參閱 操作篇 2.2.8 設定直接示教（力覺設定）
F9	變更為步進示教設定畫面。 請參閱 操作篇 2.2.9 設定步進示教
F10	變更為點編號輸入模式。

2.2.2 切換顯示

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面中，可在操作時檢查目前的位置。

可以透過切換頁面來確認各種不同類型的資訊。

按下[Page Up] [Page Down]鍵可查看所有頁面。

6軸機器人

第1頁

01 000 FDT T00 R	L ■
X : 0150.000	
Y : 0150.000	
Z : -0050.000	

第2頁

01 000 FDT T00 R	L ■
U : 0000.000	
V : 0000.000	
W : 0000.000	

第3頁

01 000 FDT T00 R	L ■
Hand : Righty	
Elbow: Above	
Wrist: NoFlip	

第4頁

01 000 FDT T00 R	L ■
J1Flag : 0	
J4Flag : 0	
J6Flag : 000	

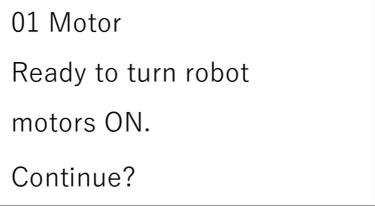
2.2.3 重置錯誤

發生錯誤時，請按[Reset]鍵清除錯誤。
[Reset]鍵可在TEACH模式中隨時執行。

2.2.4 馬達ON / OFF

馬達狀態顯示在畫面中時，此功能可隨時在TEACH模式中執行。
開啟馬達

- (1) 按下[Motor]鍵。
- (2) 在確認畫面中，按下啟用開關並按下[OK]鍵。



機器人馬達開啟且顯示畫面變更如下。



關閉馬達

按下[Motor]鍵。

機器人馬達關閉且顯示畫面變更如下。



NOTE  執行以下操作，馬達會關閉。

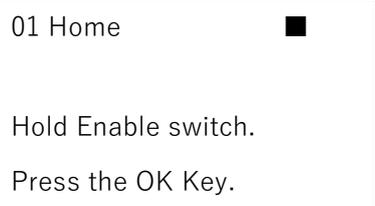
- 關閉啟用開關。
- 使用模式切換開關切換模式。

NOTE  使用模式切換開關切換模式，請先關閉示教鑿飾的啟用開關。

如果打開啟用開關時切換模式，並馬達開啟，則會發生錯誤。發生錯誤時，請關閉啟用開關，然後打開啟用開關，再打開馬達。

2.2.5 執行返回起始點

- (1) 按下[Home]鍵。
即會顯示下列畫面。



- (2) 壓住啟用開關，按下[OK]鍵以執行返回起始點操作。
- (3) 機器人到達起始點位置後，將返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

2.2.6 變更Local與Tool

以下說明如何變更 Local 與 Tool 。

變更Local編號

- (1) 按下[Local]鍵。
將變為Local編號輸入模式。

Local: 00

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Local編號。
在此範例中，編號為「15」。

Local: 15

- (3) 按下[OK]鍵。
Local編號變更後，將返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

 **TIP** 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

變更Tool編號

- (1) 按下[Tool]鍵。
將變為Tool編號輸入模式。

01 000 FDT T00 R L ■

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Tool編號。
- (3) 按下[OK]鍵。
Tool編號變更後，將返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

 **TIP** 按下[Cancel]鍵時，可在不儲存檔案變更的情形下，返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

2.2.7 切換功能

按下[Mode]鍵切換用於示教的模式。

01 000 **FDT** T00 R L ■

預設設定為「DT(**D**irect Teach + **T**ouch Jog)」。

模式	顯示	說明
Direct Teach + Touch Jog	DT	使用兩種功能：直接示教與步進示教。 如需兩種功能的使用資訊，請參閱下列章節。 <i>操作篇 2.2.15 執行直接示教和步進示教</i>
Direct Teach	D_	僅使用直接示教功能。
Touch Jog	_T	僅使用步進示教功能。

2.2.8 設定直接示教 (力覺設定)

變更直接示教功能的設定。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面中按下[F8]鍵，會顯示以下畫面。

按下[Page Up] [Page Down]鍵可查看所有頁面。

6軸機器人

第1頁

01 Force Setting	■
MP Object #: 00	
Coordinate: Local	
Hardness: Soft	

第2頁

01 Force Setting	■
Direction: Free	
Detail: Move & Rotate	

按鍵操作	說明
[數字鍵]	(可在數字輸入模式中使用。輸入數字。)
CLR	(可在數字輸入模式中使用。清除數字為0。)
▲ / ▼	選擇要修改的項目。
◀ / ▶	以旋轉方式顯示選項，並利用▼/▲鍵選擇及暫時固定項目。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
OK	確定變更並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。
Cancel	取消變更並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。
F5	返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。

變更質量屬性物件編號

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「MP Object #:」。

MP Object #: 00

- (2) 利用◀ / ▶鍵，將游標移動至要變更的位置。
- (3) 利用[數字鍵]鍵變更質量屬性編號。
- (4) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至其他參數。

變更座標系統模式

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Coordinate」。

Coordinate: Local

- (2) 利用◀ / ▶鍵變更座標系統模式。
依序變更顯示：Base → Local → Tool。
- (3) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至其他參數。

變更直接示教的硬度

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Hardness」。

Hardness:

- (2) 利用◀ / ▶鍵變更直接示教的硬度。
依序變更顯示：Soft → Medium → Hard。
- (3) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至其他參數。

變更方向

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Direction」。

Direction:

- (2) 利用◀ / ▶鍵變更方向。
依序變更顯示：Free → Line → Plane → Rotation。
- (3) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Detail」。

Detail:

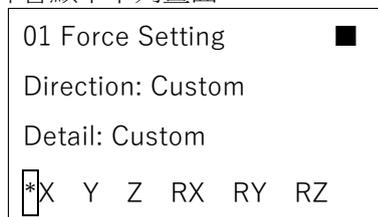
- (4) 利用◀ / ▶鍵設定動作方向的詳細資訊。
根據在「Direction」中選擇的動作方向來顯示變更。

利用下表作為參考來設定動作方向的詳細資訊。

Direction	Detail	說明
Free	Move&Rotate Move Rotate	根據所選的座標系統模式自由地移動末端夾具。
Line	X Y Z	根據所選的座標系統模式在所選直線上移動末端夾具。
Plane	XY YZ XZ	根據所選的座標系統模式在所選平面上移動末端夾具。
Rotation	RX RY RZ	根據所選的座標系統模式在所選軸周圍轉動末端夾具。

設定Custom時：

即會顯示下列畫面：



按下▼鍵，將游標移動至顯示X、Y、Z、RX、RY、RZ的行。

利用◀/▶鍵，選擇要設定的動作方向。

利用▲/▼鍵，將所選動作方向設定為啟用/停用。

若「方向」的左側顯示「*」符號，表示該動作方向為啟用狀態。

(5) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲/▼鍵，將游標移動至其他參數。

2.2.9 設定步進示教

變更步進示教功能的設定。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面中按下[F9]鍵，會顯示以下畫面。

按下[Page Up] [Page Down]鍵可查看所有頁面。

6軸機器人

第1頁

01 Touch Jog Setting	■
Distance: Long	
XYZ : 0.10 mm	
UVW : 0.10 deg	

第2頁

01 Touch Jog Setting	■
Force: Normal	
Torque: Normal	
Touch sound: On	

按鍵操作	說明
[數字鍵]	(可在數字輸入模式中使用。輸入數字。)
CLR	(可在數字輸入模式中使用。清除數字為0。)
▲ / ▼	選擇要修改的項目。 不過，請暫時固定編號輸入模式中的輸入值。
◀ / ▶	以旋轉方式顯示選項，並利用▼/▲鍵選擇及暫時固定項目。 不過，請暫時固定編號輸入模式中的輸入值。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
OK	確定變更並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。
Cancel	取消變更並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。
F5	返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。

變更步進距離

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Distance:」。

Distance: Long

- (2) 利用◀ / ▶鍵變更步進距離。

依序變更顯示：Long → Medium → Short。

下列數值為預設設定值。

	XYZ方向[mm]	UVW方向[deg]
Long	5.00	5.00
Medium	1.00	1.00
Short	0.10	0.10

將步進距離變更為所需數值：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「XYZ」或「UVW」行。

XYZ : 0.10 mm

UVW: 0.10 deg

利用◀ / ▶鍵，將游標移動至要變更的位置。

利用[數字鍵]輸入數字。

- (3) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至其他參數。

設定步進示教的靈敏度

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Force」或「Moment」行。

Force: N	ormal

Torque: Normal	

- (2) 利用◀ / ▶鍵變更步進示教的靈敏度。

若要變更與移動相關的靈敏度：

變更「Force」值。

依序切換顯示：Sensitive → Normal → Dull。

若要變更與移動相關的靈敏度：

變更「Torque」值。

依序切換顯示：Sensitive → Normal → Dull。

- (3) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至其他參數。

將步進示教的「Touch sound」設為啟用 / 停用

- (1) 利用▲ / ▼鍵，將游標移動至「Touch sound」行。

Touch sound: On

- (2) 利用◀ / ▶鍵變更步進示教的執行聲音。
顯示值從On切換成Off。

- (3) 執行下列任一步驟。

更新直接示教設定：

按下[OK]鍵。

更新直接示教設定，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

不要更新直接示教設定：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面，且不更新直接示教設定。

針對直接示教設定進行其他參數設定：

利用▲ / ▼鍵，將游標移動至其他參數。

2.2.10 重設力覺感應器

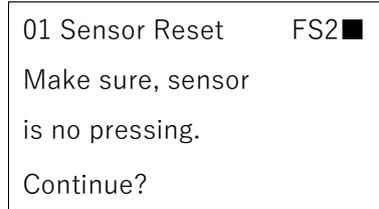
Epson的力覺感應器具備漂移特性。因此，如果經過一段時間，即使在執行直接示教和步進示教時未對感應器施力，仍可能因漂移錯誤使感應器移動。

若累積感應器漂移誤差，請按下[F4]鍵重設感應器。

若尚未執行直接示教和步進示教，則可隨時重設力覺感應器。

如果超過10分鐘未重設，並運行直接示教和步進示教，則會發生錯誤。

- (1) 按下[F4]鍵。
切換至感應器重設畫面。



畫面會向使用者確認感應器末端的機械手或工件沒有與其他物件接觸，否則可能會對力覺感應器施加外力。

- (2) 執行下列任一步驟。

執行感應器重設時：

按下[OK]鍵。

執行感應器重設後，會返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。

不執行感應器重設時：

按下[Cancel]鍵。

返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。



注意

- 請確定在沒有施加外力時，重設力覺感應器。
若在有施加外力時重設，則會進入施加外力為「0」的狀態。因此，若去除施加外力，即使沒有外力，力覺感應器仍會偵測到外力。
若在此狀態中執行直接示教和步進示教，機器人可能會在無意中移動。請務必注意此現象。

2.2.11 變更點編號

若要變更點編號設定，請按下[F10]鍵變更設定。

若尚未執行直接示教和步進示教，則可隨時變更此設定。

- (1) 按下[F10]鍵。
將變為點編號輸入模式。

01 000 FDT T00 R L ■

- (2) 輸入要變更的點編號。
使用數字鍵與箭頭鍵輸入點編號。
- (3) 按下[OK]鍵可變更點編號，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。

2.2.12 示教目前位置

若要儲存目前位置，請按下[Teach]鍵以示教位置。

目前位置資訊會儲存在於 2.2.11 變更點編號 中所設定的點編號內。

若尚未執行直接示教和步進示教，則可隨時變更此設定。

- (1) 按下[Teach]鍵。

01 Teach Point:000
Ready to teach
current position.
Continue?

若已使用所選的點編號，即會顯示下列畫面。

01 Teach Point:000
Ready to re-teach
current position.
Overwrite?

- (2) 執行下列任一步驟。

儲存位置資訊：

按下[OK]鍵。

點資料會登錄至記憶體，並返回[Touch Jog + Direct Teach]畫面。

不儲存位置資訊：

按下[Cancel]鍵。

返回[Touch Jog + Direct Teach]畫面。

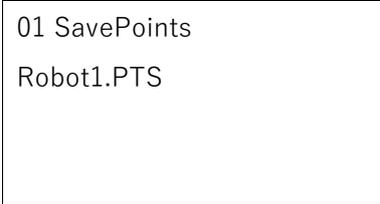


這也可在[Point Editor]畫面中執行。

2.2.13 儲存點資料至檔案

您可將登錄在記憶體中的點資料儲存至點檔案。

- (1) 按下[Save]鍵。



01 SavePoints
Robot1.PTS

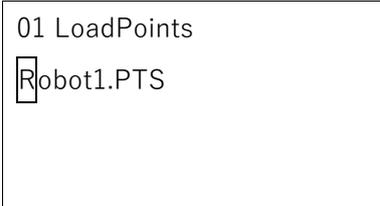
- (2) 按下[OK]鍵以儲存點資料至檔案。



這也可在[Point Editor]畫面中執行。

2.2.14 從檔案載入點資料

- (1) 按下[Load]鍵。



01 LoadPoints
R[obot1.PTS

- (2) 移動游標選擇檔案。

2.2.15 執行直接示教和步進示教

使用直接示教和步進示教，使末端夾具能以直覺方式移動。執行直接示教和步進示教前，務必重設力覺感應器。

如需重設力覺感應器的資訊，請參閱下列章節。

操作篇 2.2.10 重設力覺感應器

執行步驟

- (1) 按下[F5]鍵即可將直接示教和步進示教設定為可隨時操作。

首先，會顯示以下畫面。

```

01 Direct Teach      L ■
and Touch Jog
Hold Enable switch.
Press the OK key.
  
```

按下[OK]鍵即可將直接示教和步進示教設定為可隨時操作。在按住啟用開關時執行直馬達為ON。當其可用時，標頭會顯示「R」。

```

01 000 FDT T00 R    L ■
X: - 0010.000
Y:  0415.000
Z:   0570.000
  
```

按鍵操作	說明
Jog keys	未使用。
Reset	設定初始設置狀態。
Motor	馬達為ON/OFF。
Teach	執行示教作業。 請參閱 <i>操作篇 2.1.14 示教操作</i> 。
Speed	未使用。
Mode	切換模式（Direct Teach + Touch Jog, Direct Teach, Touch Jog）。
Dist	切換步進示教的步進距離（Long, Medium, Short）。
Home	執行Home操作。
Save	儲存點檔案。 請參閱 <i>操作篇 2.1.16 儲存點資料至檔案</i> 。
Load	載入點檔案。 請參閱 <i>操作篇 2.1.17 從檔案載入點資料</i> 。

按鍵操作	說明
▲ / ▼	增加／減少一個點編號。
◀ / ▶	減少／增加十個點編號。
Local	切換為Local編號輸入模式。
Tool	切換為Tool編號輸入模式。
Arm	切換為Arm編號輸入模式。
User Dist	未使用。
Guide	顯示按鍵操作指引。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
F1	變更為點編輯畫面。
F2	變更為I/O命令畫面。
F3	變更為動作命令畫面。
F4	變更為力覺感應器的重設畫面。 請參閱 操作篇 2.2.10 重設力覺感應器
F5	開始/終止直接示教和步進示教模式。 請參閱 操作篇 2.2.15 執行直接示教和步進示教
F6	變更為GoAlignHere執行畫面。 請參閱 操作篇 2.2.16 執行對齊
F7	變更為機器人畫面。 請參閱 操作篇 2.2.17 變更機器人
F8	變更為力覺設定畫面。 請參閱 操作篇 2.2.8 設定直接示教 (力覺設定)
F9	變更為步進示教設定畫面。 請參閱 操作篇 2.2.9 設定步進示教
F10	變更為點編號輸入模式。

(2) 在按住啟用開關時執行直接示教和步進示教。

直接示教和步進示教正作時，「Executing...」會顯示在標頭上，且TP2任何按鍵操作皆無法使用。在運

```

01 [Executing..]■
X: - 0010.000
Y:  0415.000
Z:   0570.000
    
```

若要執行點示教或變更參數，請從啟用開關釋放機械手。若要再接示教和步進示教動，請從 (1) 開始。

(3) 根據施加至力覺感應器的力視情況使用直接示教和步進示教。

向力覺感應器施加弱力

或在力覺感應器上施加瞬間的力：

執行步進示教，且末端夾具會根據設定的步進距離移動。

（動作與單步步進操作相同）。

向力覺感應器施加強力：

執行直接示教，且末端夾具會根據直接示教的設定硬度移動。（動作與連續步進操作相同）。

不向力覺感應器施力：

末端夾具不會移動。

若直接示教正在作動，請結束操作。



您可變更步進示教的靈敏度及直接示教的硬度。如需詳細資訊，請參閱下列章節：

操作篇 2.2.8 設定直接示教（力覺設定）

- *變更直接示教的硬度*

操作篇 2.2.9 設定步進示教

- *設定步進示教的靈敏度*



注意

- 將力施加在力覺感應器末端的夾具或工件上。
當力施加至機器人手臂或力覺感應器本身時，力覺感應器無法偵測到力，且這可能會導致機器人意外動作。請務必注意此現象。
- 操作機器人時，不僅要注意夾具或工件的位置，還要注意機器人手臂的運動。特別是在接近奇異姿勢的位置，手臂可能會大幅度移動。請務必注意此現象。
- 操作步進示教時，請在操作前檢查步進示教移動量是否正確設置。如果設置不正確，機器人的動作可能會超出預期並發生碰撞。請務必注意此現象。

靠近奇異點的動作

無法在靠近奇異點時使用直接示教功能。僅可使用步進示教功能來移動末端夾具。

- (1) 當末端夾具進入奇異點時，即會顯示下列畫面，且機器人操作將會暫停。同時，TP2會發出警告聲。

Direct Teach can't be
executed CP motion.
Execute PTP motion
with Touch Jog

- (2) 按下[OK]鍵可使顯示畫面消失，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。
- (3) 查看標頭確認步進示教功能已啟用，然後執行步進示教。步進示教啟用時，標頭顯示畫面如下：

01 000 FDT T00 R L ■

或

01 000 F T T00 R L ■



步進示教停用時，無法移動末端夾具。如需啟用步進示教功能的操作，請參閱操作篇 2.2.7 切換功能。

- (4) 機器人從奇異點移動時，即會顯示下列畫面，且機器人操作將會暫停。同時，TP2的警告聲將消失。

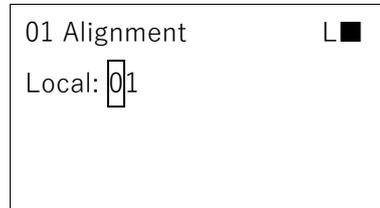
The PTP motion to
avoid the.
singularity point
has completed.

- (5) 按下[OK]鍵可使顯示畫面消失，並返回[Direct Teach + Touch Jog]畫面。現在，可使用直接示教功能。

2.2.16 執行對齊

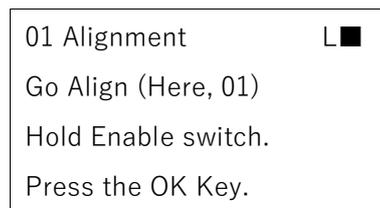
移動末端夾具，使其與設定的工作平面平行。

- 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。
按下[F6]鍵移動到執行對齊準備畫面。
使用[數字鍵]，輸入作為對齊目標的本地座標系統。



按鍵操作	說明
[數字鍵]	(可在數字輸入模式中使用。輸入數字。)
CLR	(可在數字輸入模式中使用。清除數字為0。)
Motor	馬達為ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
OK	切換為[Alignment Execution]畫面。
Cancel	返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。
F3	切換為本地座標系統輸入模式。
F5	返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。

- 按下[OK]鍵並切換至[Alignment Execution]畫面。
確認作為對齊目標的本地座標系統。



- 壓住啟用開關，然後按下[OK]鍵。
執行對齊。
對齊完成後，返回[Direct Teach +Touch Jog]畫面。

2.2.17 變更機器人

您可變更使用直接示教和步進示教功能的機器人。

如需詳細資訊，請參閱 *操作篇 2.8 機器人*。

2.3 點編輯器

本節說明[Point Editor]畫面中的設定。

執行以下任一操作以顯示畫面：

在[Jog & Teach]畫面時按下[F1]鍵。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面時按下[F1]鍵。

```
000 Pick
X : 0150.000
Y : 0150.000
Z : -0050.000
```

按鍵操作	說明
[數字鍵]	輸入數字。(可在數字輸入模式中使用。)
CLR	清除數字為0。(可在數字輸入模式中使用。)
▲ / ▼	移動游標。 暫時確定數字。(可在數字輸入模式中使用。)
◀ / ▶	切換姿勢旗標。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
OK	修正變更並儲存在記憶體中。 返回[Jog & Teach]畫面或[Direct Teach +Touch Jog]畫面。
Cancel	取消變更。 返回[Jog & Teach]畫面或[Direct Teach +Touch Jog]畫面。
Teach	執行示教操作。 請參閱 操作篇 2.1.14 示教操作。
Save	儲存點檔案。 請參閱 操作篇 2.1.16 儲存點資料至檔案。
Load	載入點檔案。 請參閱 操作篇 2.1.17 從檔案載入點資料。
Local	切換為 Local 編號輸入模式。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	切換為點編號輸入模式。
F2	切換為 Local 編號輸入模式。
F3	切換為目前位置的點編號輸入模式。 請參閱 操作篇 2.3.2 編輯點資料 - 變更座標數值。
F4	刪除記憶體中的點資料。
F5	返回[Jog & Teach]畫面。

2.3.1 切換點編輯器顯示

除[Point Editor]畫面中的點標籤外，您可編輯所有項目。

按下[Page Up] [Page Down]鍵可查看所有頁面。

	6軸機器人	SCARA · Cartesian機器人
第1頁	000 Pick X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000	000 Pick X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000
第2頁	000 Pick U : 0000.000 V : 0000.000 W : 0000.000	000 Pick U : 0000.000 S : 0000.000 T : 0000.000
第3頁	000 Pick S : 0000.000 T : 0000.000	000 Local:00 Hand : Righty
第4頁	000 Local:00 Hand : Righty Elbow: Above Wrist: NoFlip	
第5頁	000 Local:00 J1lag: 0 J4lag: 0 J6Flag: 000	

	RS系列機器人	關節型機器人
第1頁	000 Pick X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000	000 Pick X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000
第2頁	000 Pick U : 0000.000 S : 0000.000 T : 0000.000	000 Pick U : 0000.000 V : 0000.000 W : 0000.000
第3頁	000 Local:00 Hand : Righty J1Flag: 0 J2Flag: 0	000 Pick R : 0000.000 S : 0000.000 T : 0000.000
第4頁	000 Local:00 J1Angle : 0000.000	

N系列機器人

第1頁

000 Pick X : 0150.000 Y : 0150.000 Z : -0050.000

第2頁

000 Pick U : 0000.000 V : 0000.000 W : 0000.000
--

第3頁

000 Pick S : 0000.000 T : 0000.000
--

第4頁

000 Local:00 Hand : Righty Elbow : Below Wrist : NoFlip
--

第5頁

000 Local:00 J4Flag : 0 J6Flag : 000
--

第6頁

000 Local:00 J1Angle : 0000.000 J4Angle : 0000.000
--

2.3.2 編輯點資料

以下說明如何編輯點資料。

變更點編號

- (1) 按下[F1]鍵。將變為點輸入模式。

000 Pick
_

- (2) 輸入數字。
- (3) 按下[OK]鍵並修正點編號的變更。

變更座標數值

- (1) 移動游標至目標座標，然後按[F3]鍵。將變為座標數值輸入模式。

000 Pick
X : 0150.000
Y : 0150.000
Z : -0050.000

- (2) 輸入數字。
按下[-] [+]鍵以變更符號。
- (3) 按下[OK]鍵以變更座標數值。

變更Local編號

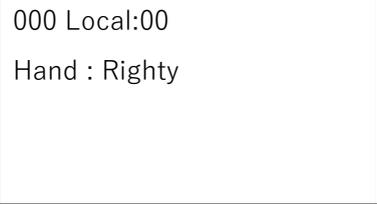
- (1) 按下畫面中的[F2]鍵以顯示Local編號。將變為Local編號輸入模式。

000 Local:00
_

- (2) 輸入數字。
- (3) 按下[OK]鍵並修正本機編號的變更。

變更姿勢旗標

- (1) 移動游標至「Hand」。



000 Local:00
Hand : Righty

- (2) 按下[◀]或[▶]鍵以變更旗標。
- (3) 按下[OK]鍵並修正Hand旗標的變更。

登錄點資料

按下[OK]鍵以在記憶體中套用。

2.3.3 刪除點資料

- (1) 顯示登錄的點。
- (2) 按下[F4]鍵。
接著，即從記憶體中刪除點資料。



點檔案將不會更新。
若您誤刪點資料，可重新載入點檔案以還原點資料。

2.4 I/O命令

本節說明[I/O Command]畫面中的設定。

執行以下任一操作以顯示畫面。

在[Jog & Teach]畫面時按下[F2]鍵。

在[Impedance Tester]畫面時按下[F6]鍵。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面時按下[F2]鍵。

Input
0 Off Start
1 Off SpelProg1
2 Off SpelProg2

状态	說明
On	輸入位元或輸出位元為 ON 狀態。
Off	輸入位元或輸出位元為 OFF 狀態。
按鍵操作	說明
▲ / ▼	在輸出狀態顯示畫面中，移動游標並選擇輸出位元。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
OK	返回上一個畫面。
Cancel	返回上一個畫面。
Guide	顯示按鍵操作指引。
壓住住啟用開關然後按下 F1。	所選的輸出位元為 ON。
壓住住啟用開關然後按下 F2。	所選的輸出位元為 OFF。
F3	切換輸入／輸出狀態顯示畫面。
F5	返回上一個畫面。

2.4.1 輸入狀態顯示畫面

按下[Page Up] [Page Down]鍵可顯示輸入位元狀態。

2.4.2 變更輸出位元

(1) 按下[F3]鍵以顯示「Output」狀態。

Output	F1:On	F2:Off
0	On	Ready
1	Off	Running
2	Off	Paused

(2) 移動游標至您要變更的輸出位元。

(3) 壓住啟用開關，按下[F1]或[F2]鍵以將輸出位元設為ON/OFF的狀態。

若您將輸出位元設為ON/OFF的狀態且未壓住啟用開關，將出現警告。

2.5 動作命令

本節說明[Motion Command]畫面中的設定。

執行以下任一操作以顯示畫面。

在[Jog & Teach]畫面時按下[F3]鍵。

在[Impedance Tester]畫面時按下[F4]鍵。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面時按下[F3]鍵。

6軸機器人

01 Motion	■
1:Go	4:GoHereTLZ
2:Move	5:MoveHereTLZ
3:Arc3	6:GoAlignHere

除6軸機器人外

01 Motion	■
1:Jump:Z(0)	4:Move
2:Jump	5:Arc
3:Go	

按鍵操作	說明
數字鍵	
▲ ▼ ◀ ▶	移動游標並選擇動作命令。
OK	執行動作命令。
Cancel	返回上一個畫面。
Motor	馬達為 ON / OFF。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F4	執行 MCal。
F5	返回上一個畫面。

2.5.1 執行動作命令

下列利用動作命令[Go P1]範例，說明執行動作命令的程序。

選擇動作命令

- (1) 移動游標至`1`並按下[OK]鍵。

```

01 Motion          ■
1:Go    4:GoHereTLZ
2:Move  5:MoveHereTLZ
3:Arc3   6:GoAlignHere
  
```

- (2) 出現Go命令設定畫面。

```

01 Go              L ■
Robot1.PTS
Point:000
  
```

指定動作命令參數

- (1) 指定點編號。按下[F1]鍵可進入點編號輸入模式。

```

01 Go              L ■
Robot1.PTS
Point:001
  
```

- (2) 輸入點編號。接著，按下[OK]鍵並設定點編號。
 (3) 按下[OK]鍵並顯示動作命令執行的確認畫面。

```

01 Go              L ■
Go P1
Hold Enable switch.
Press the OK Key.
  
```

執行動作命令

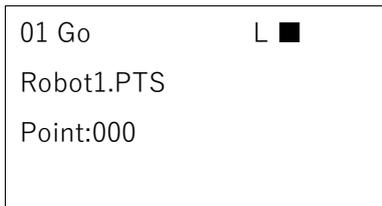
- (1) 準備開始動作時，請壓住啟用開關並按下[OK]鍵。
- (2) 完成動作後，將返回動作命令選擇畫面。



當您壓住啟用開關並按下[OK]鍵時，將繼續執行動作命令。若您放開啟用開關或[OK]鍵，動作將停止且畫面返回動作命令執行確認。

2.5.2 Go

本節說明命令進階設定畫面中的設定。



按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON / OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	切換為點編號輸入模式。

2.5.3 Move

本節說明命令進階設定畫面中的設定。

01 Move	L ■
Robot1.PTS	
Point:000	
ROT:No	ECP:No

按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	切換為點編號輸入模式。
F3	ROT：切換啟用 (是) 及停用 (否)。
F4	(啟用 ECP 選項時可使用)。 ECP：切換啟用 (是) / 停用 (否)。

2.5.4 Arc3

本節說明命令進階設定畫面中的設定。

01 Arc3	L ■
MiddleP:000	
EndP :000	
ROT:No	ECP:No

按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	MiddleP: 切換為 Middle Point (中點) 編號輸入模式。
F2	EndP: 切換為 End Point (結束點) 編號輸入模式。
F3	ROT：切換啟用 (是) 及停用 (否)。
F4	ECP：切換啟用 (是) 及停用 (否)。

2.5.5 GoHereTLZ

本節說明命令進階設定畫面中的設定。



按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F2	TLZ : 切換為 TLZ 輸入模式。

2.5.6 MoveHereTLZ

本節說明命令進階設定畫面中的設定。



按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F2	TLZ : 切換為 TLZ 輸入模式

2.5.7 GoAlignHere

由於GoAlignHere沒有執行參數，因此無法顯示命令進階設定畫面。選擇命令時，將顯示動作命令執行確認畫面。

```
01 GoAlignHere  L ■
Go Align (Here)
Hold Enable switch.
Press the OK Key.
```

按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。

2.5.8 Jump Z(0)

本節說明命令進階設定畫面中的設定。

```
01 Jump:Z(0)  L ■
Robot1.PTS
Point:000
```

按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	切換為點編號輸入模式。

2.5.9 Jump

本節說明命令進階設定畫面中的設定。

01 Jump	L ■
Point:000	
+Z : 000.00	
LimZ: 000.00	

按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	切換為點編號輸入模式。
F3	切換為+Z輸入模式。
F4	切換為LimZ輸入模式。

2.5.10 Arc

本節說明命令進階設定畫面中的設定。

01 Arc	L ■
MiddleP:000	
EndP :000	
ROT:No	

按鍵操作	說明
OK	修正參數設定並顯示執行確認畫面。
Cancel	返回動作命令選擇畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Speed	切換速度 (Low / High)。
Reset	設定初始設置狀態。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	MiddleP: 切換為 Middle Point (中點) 編號輸入模式。
F2	EndP: 切換為 End Point (結束點) 編號輸入模式。
F3	ROT: 切換啟用 (是) 及停用 (否)。

2.6 Free Joint

本節說明[Free Joint]畫面中的設定。

在[Jog & Teach]畫面時按下[F4]鍵。即會顯示下列畫面。

01 Free Joint	■
J1:LOCK	J2:LOCK
J3:LOCK	J4:LOCK
J5:LOCK	J6:LOCK

状态	說明
Free	關節執行釋放自由狀態
Lock	關節執行鎖定自由狀態
(空白)	無效的關節
按鍵操作	說明
[-]步進鍵	關節執行釋放自由狀態。
[+]步進鍵	關節執行鎖定自由狀態。
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
OK	返回[Jog & Teach]畫面。
Cancel	返回[Jog & Teach]畫面。
Reset	設定初始設置狀態。
Motor	馬達為 ON / OFF。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	將所有關節變更為釋放自由狀態。
F2	將所有關節變更為鎖定自由狀態。
F3	切換 J4、J5 及 J6 步進鍵與 J7、J8 與 J9 步進鍵。
F5	返回[Jog & Teach]畫面。

2.6.1 切換[Free Joint]顯示畫面

在[Free Joint]畫面中，您可開啟及關閉所有關節的馬達。

使用[Page Up]及[Page Down]鍵可切換頁面。

	6軸機器人	SCARA、RS系列、 Cartesian機器人	關節型機器人
第1頁	01 Free Joint ■ J1:LOCK J2:LOCK J3:LOCK J4:LOCK J5:LOCK J6:LOCK	01 Free Joint ■ J1:LOCK J2:LOCK J3:LOCK J4:LOCK J8:LOCK J9:LOCK	01 Free Joint ■ J1:LOCK J2:LOCK J3:LOCK J4:LOCK J5:LOCK J6:LOCK
第2頁	01 Free Joint ■ J8:LOCK J9:LOCK		01 Free Joint ■ J7:LOCK J8:LOCK J9:LOCK

2.6.2 適用各關節的Servo Free

- (1) 馬達為ON。
- (2) 按下要讓關節Servo Free的[-]步進鍵。
狀態從「Lock」切換為「Free」。
現在您可用手移動指定的關節。
- (3) 按下要讓關節Servo Lock的[+]步進鍵。
狀態從「Free」切換為「Lock」。

2.6.3 適用J7、J8及J9的Servo Free

垂直6軸機器人的其他J8與J9軸的Servo Free

若要關閉（無伺服鎖定）垂直6軸機器人的其他J8與J9軸，請將J5與J6步進鍵切換為J8與J9步進鍵。

- (1) 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。
- (2) 按下[F8]。



J5與J6步進鍵切換為J8與J9步進鍵。

- (3) 若要讓J8與J9步進鍵返回J5與J6步進鍵，請再按一次[F8]。



關節型機器人的J7與其他J8和J9軸的Servo Free

若要關閉（無伺服鎖定）關節型機器人的J7與其他J8和J9軸，請將J4、J5與J6步進鍵切換為J7、J8與J9步進鍵。

(1) 按下[Shift]鍵並切換功能鍵[F6]至[F10]。

(2) 按下[F8]。

01 Free Joint * ■

J4、J5與J6步進鍵切換為J7、J8與J9步進鍵。

若要讓J7、J8與J9步進鍵返回J4、J5與J6步進鍵，請再按一次[F8]。

01 Free Joint ■



若要關閉（無伺服鎖定）關節型機器人的其他J8與J9軸，請使用J5與J6步進鍵。

SCARA、Cartesian與RS系列機器人的其他J8與J9軸的Servo Free

若要關閉（無伺服鎖定）SCARA、Cartesian與RS系列機器人的其他J8和J9軸，請使用J5與J6步進鍵。

2.6.4 適用全部關節的Servo Free

(1) 按下[F1]鍵。

所有關節的狀態從「Lock」切換為「Free」。

現在您可用手移動所有關節。

(2) 按下[F2]鍵。

所有關節的狀態從「Free」切換為「Lock」。

2.7 制動器

本節說明[Brake]畫面中的設定。

在[Jog & Teach]畫面時按下[F5]鍵。即會顯示下列畫面。

01 Brake	
J1:On	J2:On
J3:On	J4:On
J5:On	J6:On

状态	說明
On	關節的制動器 ON。
Off	關節的制動器 OFF。

按鍵操作	說明
[-]步進鍵	各關節的制動器 OFF
[+]步進鍵	各關節的制動器 ON
Reset	設定初始設置狀態。
OK	返回[Jog & Teach]畫面。
Cancel	返回[Jog & Teach]畫面。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F5	返回[Jog & Teach]畫面。

2.7.1 制動器為ON

按下制動器為ON/OFF設定的關節[Jog+]鍵。

2.7.2 制動器為OFF

- (1) 按下制動器為ON/OFF設定的關節[Jog-]鍵。
- (2) 出現制動器OFF確認訊息。

<p>Warning: BRAKE OFF can be cause the joint to Fall. Continue?</p>

- (3) 按下[OK]鍵。
釋放制動器，並手動移動指定的關節。

2.8 機器人

執行步進的機器人可在[Robot]畫面中變更。

執行以下任一操作以顯示畫面。

在[Jog & Teach]畫面時按下[F7]鍵。

在[Direct Teach + Touch Jog]畫面時按下[F3]鍵。

```
Robot: 01
C4-A601S
Robot1.PTS
L00 T00
```

顯示機器人的機器人編號、型號名稱、目前點檔案名稱、Local編號、Tool編號、Arm編號及ECP編號。

按鍵操作	說明
▲ ▼ ◀ ▶	變更機器人。
OK	設定機器人並返回上一個畫面。
Cancel	恢復變更前設定的機器人並返回上一個畫面。
Reset	設定初始設置狀態。
Motor	馬達為 ON/OFF。
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	變更為機器人編號輸入模式。
F4	執行MCal。
F5	設定機器人並返回上一個畫面。

2.8.1 變更機器人

(1) 按下[F1]鍵。此模式將變更為機器人編號輸入模式。

```
Robot: 01
```

(2) 輸入所需的機器人編號。

(3) 按下[OK]鍵以變更機器人。

2.9 阻抗測試儀



注意

- 若在不正確設定力覺感應器、座標變換及重力補償的情況下執行阻抗測試，可能會導致意外動作。進行設定時請留意，並在執行阻抗測試前檢查運作情形。

如需設定和運作檢查的詳細資訊，請參閱下列手冊。

Epson RC+ Option Force Guide

[Jog & Teach]畫面用於將模式變更為阻抗測試模式。

首先，確認預設設定以執行阻抗測試。

- (1) 按下[Jog & Teach]畫面中的[Shift]鍵，然後按下[▲]鍵。
即會顯示下列畫面。

若力覺感應器未連接或連結至機器人：

```
Robot and force  
sensor not linked.  
System configuration  
in RC+.
```

按下[OK]鍵可返回[Jog & Teach]畫面。

若力覺感應器已連結至機器人：

```
Impedance Tester:  
1. Make sure end  
effector has no  
contact.
```

畫面會向使用者確認感應器末端的機械手或工件沒有與其他物件接觸，否則可能會對力覺感應器施加外力。

[Guide]鍵：顯示此畫面的按鍵操作指引。

- (2) 執行下列任一步驟。

若認為沒有施加外力：

按下[OK]鍵可移動至下列畫面。

```
2. If MP Object not  
defined, Force  
Control will be  
affected by Gravity.
```

若認為有施加外力：

按下[Cancel]鍵可返回[Jog & Teach]畫面。

若未正確設定質量屬性物件，則力覺控制可能會因為重力影響而導致意外動作。此畫面會向使用者確認是否已正確設定質量屬性物件。

[Guide]鍵：顯示此畫面的按鍵操作指引。

(3) 執行下列任一步驟。

若已設定質量屬性物件：

按下[OK]鍵可移動至[Impedance Tester]畫面。

若尚未設定質量屬性物件：

按下[Cancel]鍵可返回[Jog & Teach]畫面。

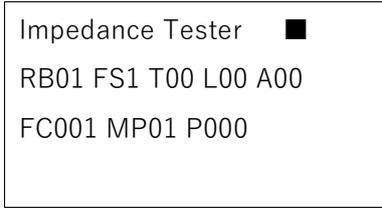


注意

■ 請確定在沒有施加外力時，重設力覺感應器。

若在有施加外力時重設，則會進入施加外力為「0」的狀態。因此，若去除施加外力，即使沒有外力，力覺感應器仍會偵測到外力。若在此狀態中執行力控制功能，機器人可能會在無意中移動。請務必注意此現象。

[Impedance Tester]畫面



畫面	說明	範例 (適用於以上畫面)
Impedance Tester	畫面標題	
■	Motor ■: ON 無顯示: OFF	ON
RB01	機器人編號	選擇機器人1
FS1	力覺感應器編號	選擇力覺感應器1
T00	Tool編號	選擇Tool0
L00	Local編號	選擇Local0
A00	Arm編號	選擇Arm0
FC001	力覺感應器(FC)編號	選擇力覺控制物件1
MP01	質量屬性物件(MP)編號	選擇質量屬性物件1
P000	點編號	選擇點0
按鍵操作	說明	
OK	返回[Jog & Teach]畫面。	
Cancel	返回[Jog & Teach]畫面。	
Reset	執行重設。	
Motor	開啟或關閉馬達。	
Teach	執行示教。	
Save	儲存點檔案。 請參閱 操作篇 2.1.16 儲存點資料至檔案。	
Load	載入點檔案。 請參閱 操作篇 2.1.17 從檔案載入點資料。	
▲ / ▼	點編號加或減一。	
◀ / ▶	點編號加或減十。	
Local	切換為Local編號輸入模式。	
Tool	切換為Tool編號輸入模式。	
Arm	切換為Arm編號輸入模式。	
Guide	顯示按鍵操作指引。	

按鍵操作	說明
F1	移動至[Sensor Reset]畫面。
F2	切換為力覺控制物件編號輸入模式。
F3	切換為質量屬性物件編號輸入模式。
F4	移動至[Motion Command]畫面。 請參閱 <i>操作篇 2.5 動作命令</i> 。 (按下[F5]鍵返回[Impedance Tester]畫面。
F5	返回[Jog & Teach]畫面。
F6	移動至[I/O Command]畫面。 請參閱 <i>操作篇 2.4 I/O 命令</i> 。 (按下[F5]鍵返回[Impedance Tester]畫面。
F10	切換為點輸入模式。

2.9.1 重置錯誤

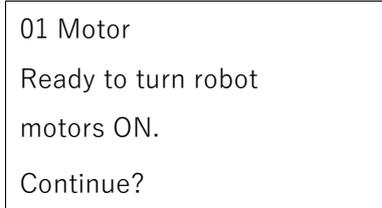
發生錯誤時，請按[Reset]鍵清除錯誤。
未執行阻抗測試時，可隨時清除錯誤。

2.9.2 馬達ON / OFF

馬達狀態顯示在阻抗測試儀中時，此功能可隨時執行。

開啟馬達：

- (1) 按下[Motor]鍵。
- (2) 在確認畫面中，按下啟用開關並按下[OK]鍵。



- (3) 機器人馬達開啟且顯示畫面變更如下。



關閉馬達：

按下[Motor]鍵。

機器人馬達關閉且顯示畫面變更如下。



NOTE  執行以下操作，馬達會關閉。

- 關閉啟用開關。
- 使用模式切換開關切換模式。

NOTE  使用模式切換開關切換模式，請先關閉示教鑿飾的啟用開關。

如果打開啟用開關時切換模式，並馬達開啟，則會發生錯誤。發生錯誤時，請關閉啟用開關，然後打開啟用開關，再打開馬達。

2.9.3 變更Local / Tool / Arm

以下說明如何變更Local / Tool / Arm。
未執行阻抗測試時，可隨時變更。

變更Local編號

- (1) 按下[Local]鍵。將變為Local編號輸入模式。

RB01 FS1 T00 **L00** A00

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Local編號。
(3) 按下列任一按鍵。
[OK]鍵：Local編號變更，畫面返回[Jog & Teach]畫面。
[Cancel]鍵：不儲存變更，返回[Jog & Teach]畫面。

變更Tool編號

- (1) 按下[Tool]鍵。
將變為Tool編號輸入模式。

RB01 FS1 **T00** L00 A00

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Tool編號。
(3) 按下列任一按鍵。
[OK]鍵：Tool編號變更，畫面返回[Jog & Teach]畫面。
[Cancel]鍵：不儲存變更，返回[Jog & Teach]畫面。

變更Arm編號

- (1) 按下[Arm]鍵。將變為Arm編號輸入模式。

RB01 FS1 T00 L00 **A00**

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的Arm編號。
(3) 按下列任一按鍵。
[OK]鍵：Arm編號變更，畫面返回[Jog & Teach]畫面。
[Cancel]鍵：不儲存變更，返回[Jog & Teach]畫面。

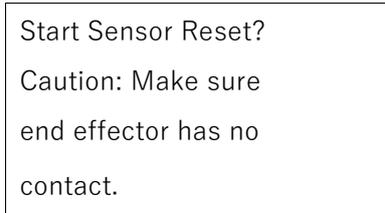
2.9.4 重設力覺感應器

Epson的力覺感應器具備漂移特性。因此，如果經過一段時間，即使在執行阻抗測試時未對感應器施力，仍可能因漂移錯誤使感應器移動。

若累積感應器漂移錯誤，請按下[F1]鍵重設感應器。

未執行阻抗測試時，可隨時重設力覺感應器。

- (1) 按下[F1]鍵可移動至感應器重設畫面。



畫面會向使用者確認感應器末端的機械手或工件沒有與其他物件接觸，否則可能會對力覺感應器施加外力。

[Guide]鍵： 顯示此畫面的按鍵操作指引。

- (2) 執行下列任一步驟。

執行感應器重設時：

執行感應器重設後，按下[OK]鍵返回[Impedance Tester]畫面。

不執行感應器重設時：

按下[Cancel]鍵返回[Impedance Tester]畫面。



注意

- 請確定在沒有施加外力時，重設力覺感應器。
若在有施加外力時重設，則會進入施加外力為「0」的狀態。因此，若去除施加外力，即使沒有外力，力覺感應器仍會偵測到外力。若在此狀態中執行力控制功能，機器人可能會在無意中移動。請務必注意此現象。

2.9.5 變更力覺控制物件編號

按下[F2]鍵變更力覺控制物件的設定。
未執行阻抗測試時，可隨時變更。

使用力覺編輯器預先設定力覺控制物件。
如需力覺編輯器的詳細資訊，請參閱下列手冊。

Epson RC+ Option Force Guide

- (1) 按下[F2]鍵。切換為力覺控制物件編號輸入模式。

FC001 MP01 P000

- (2) 輸入要變更的力覺控制物件編號。
使用數字鍵和箭頭鍵，輸入在Epson RC+力覺編輯器設定的力覺控制物件編號。
也可以使用指派給[F1]、[F2]及[F3]鍵的預設物件。

有以下三種預設物件可使用。

Soft, Standard, Hard

以下為預設物件的參數：

[F1]鍵：選擇軟力覺控制物件。

參數	單位	數值
Fx,Fy,Fz的Mass	[mN/(mm/sec ²)]	0.2
Fx,Fy,Fz的Damper	[N/(mm/sec)]	0.2
Fx,Fy,Fz的Spring	[N/mm]	0
Tx,Ty,Tz的Mass	[mN·mm/(deg/sec ²)]	1700
Tx,Ty,Tz的Damper	[N·mm/(deg/sec)]	100
Tx,Ty,Tz的Spring	[N·mm/deg]	0

[F2]鍵：選擇標準力覺控制物件。

參數	單位	數值
Fx,Fy,Fz的Mass	[mN/(mm/sec ²)]	0.5
Fx,Fy,Fz的Damper	[N/(mm/sec)]	0.5
Fx,Fy,Fz的Spring	[N/mm]	0
Tx,Ty,Tz的Mass	[mN·mm/(deg/sec ²)]	4000
Tx,Ty,Tz的Damper	[N·mm/(deg/sec)]	500
Tx,Ty,Tz的Spring	[N·mm/deg]	0

[F3]鍵：選擇硬力覺控制物件。

參數	單位	數值
Fx,Fy,Fz的Mass	[mN/(mm/sec ²)]	1
Fx,Fy,Fz的Damper	[N/(mm/sec)]	1
Fx,Fy,Fz的Spring	[N/mm]	0
Tx,Ty,Tz的Mass	[mN·mm/(deg/sec ²)]	8000
Tx,Ty,Tz的Damper	[N·mm/(deg/sec)]	1000
Tx,Ty,Tz的Spring	[N·mm/deg]	0

(3) 按下[OK]鍵以變更力覺控制物件編號。

使用力覺編輯器預先設定力覺控制物件。

如需力覺編輯器的詳細資訊，請參閱下列手冊。

Epson RC+ Option Force Guide



注意

- 若在不正確設定力覺控制物件及力覺座標系統物件的情況下執行阻抗測試，可能會導致意外動作。執行阻抗測試前務必謹慎進行設定。

2.9.6 顯示力覺控制物件編號及力覺座標系統物件編號的詳細資訊

若要確認力覺控制物件設定：

在力覺控制物件編號輸入模式中按下[F4]鍵，並顯示力覺控制物件編號進階設定資訊。

若要確認力覺座標系統物件設定：

在力覺控制物件編號進階設定資訊中按下[F1]鍵，並顯示力覺座標系統物件編號進階設定資訊。

(1) 按下[F2]鍵。將變為FC編號輸入模式。

```
FC001 MP01 P000
```

(2) 按下[F4]鍵。將顯示力覺控制物件編號進階設定資訊。

```
FC001
Fx:ON  Fy:ON  Fz:ON
Tx:ON  Ty:ON  Tz:ON
FCS:01
```

畫面	說明
FC001	顯示目前選擇的力覺控制物件編號。
Fx:ON	顯示轉換方向上用於力的X軸為啟用或停用狀態。 啟用：ON，禁用：OFF
Fy:ON	顯示轉換方向上用於力的Y軸為啟用或停用狀態。 啟用：ON，禁用：OFF
Fz:ON	顯示轉換方向上用於力的Z軸為啟用或停用狀態。 啟用：ON，禁用：OFF
Tx:ON	顯示旋轉方向上用於力的X軸為啟用或停用狀態。 啟用：ON，禁用：OFF
Ty:ON	顯示旋轉方向上用於力的Y軸為啟用或停用狀態。 啟用：ON，禁用：OFF
Tz:ON	顯示旋轉方向上用於力的Z軸為啟用或停用狀態。 啟用：ON，禁用：OFF
FCS:01	顯示目前選擇的力覺座標系統物件編號

(3) 按下[F1]鍵。將顯示力覺座標系統物件編號進階設定資訊。

選擇Base作為力覺座標系統物件時：

```
FCS01 Base
x 0150.000
y 0100.000
z-0050.000
```

選擇Local作為力覺座標系統物件時：

```
FCS01 Local No01
x 0150.000
y 0100.000
z-0050.000
```

選擇Tool作為力覺座標系統物件時：

```
FCS01 Tool
x 0150.000
y 0100.000
z-0050.000
```

選擇Custom作為力覺座標系統物件時：

```
FCS01 Custom
x 0150.000 u 010.000
y 0100.000 v 010.000
z-0050.000 w-005.000
```

畫面	說明
FCS01	顯示目前選擇的力覺座標系統物件編號。
Base	表示選擇Base作為力覺座標系統物件。
Local	表示選擇Local作為力覺座標系統物件。
Tool	表示選擇Tool作為力覺座標系統物件。
Custom	表示選擇Custom作為力覺座標系統物件。
No01	顯示選擇Local時的Local編號。
x 0150.000	顯示力覺座標系統物件在力覺座標系統中的X方向位置。 (單位：mm)
y 0100.000	顯示力覺座標系統物件在力覺座標系統中的Y方向位置。 (單位：mm)
z-0050.000	顯示力覺座標系統物件在力覺座標系統中的Z方向位置。 (單位：mm)
u 010.000	選擇Custom時的相對姿勢的U軸旋轉量。(單位：deg)
v 010.000	選擇Custom時的相對姿勢的V軸旋轉量。(單位：deg)
w-005.000	選擇Custom時的相對姿勢的W軸旋轉量。(單位：deg)

- (4) 按下[F5]鍵。
將返回力覺控制物件編號進階設定資訊。
- (5) 按下[F5]鍵。
返回力覺控制物件編號輸入模式。
- (6) 按下[OK]或[Cancel]鍵返回[Impedance Tester]畫面。

2.9.7 變更質量屬性物件編號

按下[F3]鍵變更質量屬性物件的設定。

未執行阻抗測試時，可隨時變更。

- (1) 按下[F3]鍵。
切換為質量屬性物件編號輸入模式。

FC001 MP**01** P000

- (2) 使用數字鍵和箭頭鍵輸入您要變更的質量屬性物件編號。
- (3) 按下[OK]鍵以變更質量屬性物件編號。

事先在Epson RC+ - [Mass/Gravity]面板上設定質量屬性物件。
如需[Mass/Gravity]面板的詳細資訊，請參閱下列手冊。

Epson RC+ Option Force Guide



注意

- 若在不正確設定質量屬性物件的情況下執行阻抗測試，可能會導致意外動作。執行阻抗測試前務必謹慎進行設定。

2.9.8 顯示質量屬性物件編號的詳細資訊

若要檢查質量屬性物件的設定，請在質量屬性物件編號輸入模式中按下[F1]鍵，並顯示質量屬性物件編號進階設定資訊。

- (1) 按下[F2]鍵。
 切換為質量屬性物件編號輸入模式。

FC001 MP**01** P000

- (2) 按下[F1]鍵。
 切換為質量屬性物件編號進階設定資訊。

MP01 Wt:005.000
 x: 0150.000
 y: 0100.000
 z:-0050.000

畫面	說明
MP01	顯示目前選擇的質量屬性物件編號
Wt:005.000	顯示機械手與工件的重量（單位：kg）
x: 0150.000	顯示機械手及工件重心之整體重心位置的X方向。（單位：mm）
y: 0100.000	顯示機械手及工件重心之整體重心位置的Y方向。（單位：mm）
z:-0050.000	顯示機械手及工件重心之整體重心位置的Z方向。（單位：mm）

- (3) 按下[F5]鍵返回質量屬性物件編號輸入模式。
- (4) 按下[OK]或[Cancel]鍵返回[Impedance Tester]畫面。

2.9.9 變更點編號

按下[F10]鍵以變更點編號設定。
 未執行阻抗測試時，可隨時變更。

- (1) 按下[F10]鍵。
 將變為點編號輸入模式。

FC001 MP01 P**000**

- (2) 使用數字鍵與箭頭鍵輸入所需的點編號。
- (3) 按下[OK]鍵以變更點編號。

2.9.10 示教目前位置

若要儲存目前位置，請按下[Teach]鍵並執行示教。

目前位置將會儲存在於 2.9.9 變更點編號 中所設定的點編號內。

在尚未執行阻抗測試前，可隨時執行示教。

(1) 按下[Teach]鍵。

```
01 Teach   Point:000
Ready to teach
current position.
Continue?
```

若正在使用所選的點編號，即會顯示下列畫面。

```
01 Teach   Point:000
Ready to re-teach
current position.
Overwrite?
```

(2) 執行下列任一步驟。

若要儲存位置資料：

將點資料登錄至記憶體後，按下[OK]鍵返回[Impedance Tester]畫面。

若不要儲存位置資料：

按下[Cancel]鍵返回[Impedance Tester]畫面。



這也可在[Point Editor]畫面中執行。

2.9.11 執行阻抗測試

若要體驗力覺控制物件的設定參數，請壓住啟用開關，然後按下[OK]鍵。阻抗測試開始。

- (1) 壓住啟用開關，然後按下[OK]鍵。
- (2) 顯示阻抗測試執行啟動確認畫面。

```
Start Force Control?  
Caution:Sensor drift  
makes unintentional  
motion.
```

此畫面會提醒使用者，在執行測試前，當累積感應器漂移時，機器人可能會在沒有施力的情況下移動。

[Guide]鍵：顯示此畫面的按鍵操作指引。

- (3) 執行下列任一步驟。

開始阻抗測試：
按下[OK]鍵。

機器人馬達啟動時：
阻抗測試開始。

[Executing FCxxx]將會顯示在第四行，表示正在執行阻抗測試，然後畫面會返回[Impedance Tester]畫面。

```
Impedance Tester ■  
RB01 FS1 T00 L00 A00  
FC001 MP01 P000  
[Executing FC001]
```

您可直接觸摸力覺感應器的尖端，以體驗力覺控制物件的參數。



注意

- 將力施加在力覺感應器末端的夾具或工件上。
當力施加至機器人手臂或力覺感應器本身時，力覺感應器無法偵測到力，且這可能會導致機器人意外動作。請務必注意此現象。

機器人馬達關閉時：

[Motor Off notification]畫面會隨即顯示。

Error : 4031
Motor is OFF.
Turn the motor ON.
Press OK.

若要返回之前的畫面，按下[OK]鍵。

不開始阻抗測試：

按下[Cancel]鍵返回[Impedance Tester]畫面。

- (4) 若要結束阻抗測試，請按住或釋放啟用開關。
第四行的[Executing FCxxx]訊息將會消失。

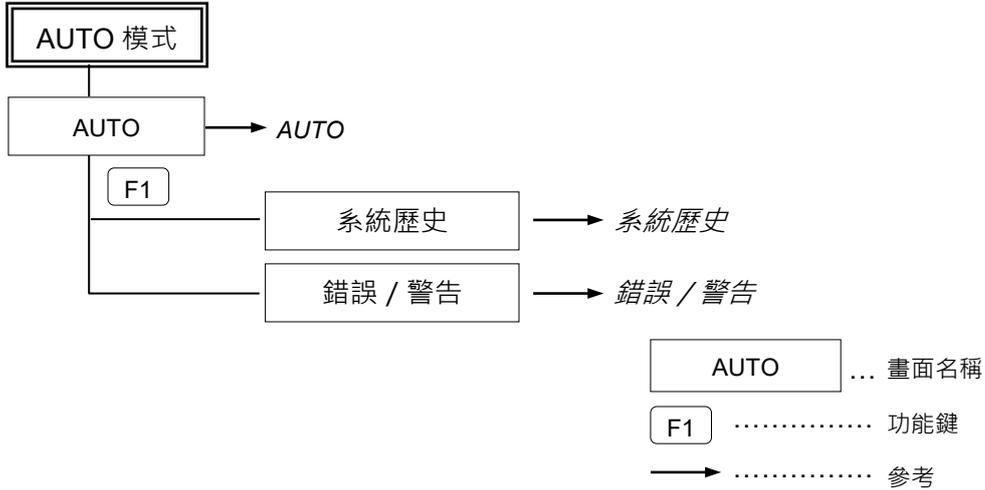
Impedance Tester ■
RB01 FS1 T00 L00 A00
FC001 MP01 P000

3. AUTO模式

將模式選擇器鑰匙開關切換至「Auto」，以進入AUTO模式。

AUTO模式可讓工廠中的機器人系統進行自動化運轉（程式執行等），也可檢查機器人系統的狀態。

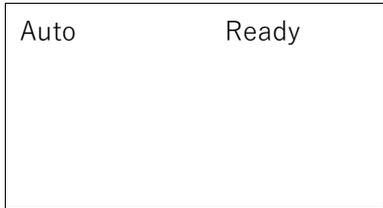
在AUTO模式中，若打開安全門，機器人動作與程式執行都將中止。



3.1 Auto

本節說明[Auto]畫面中的設定。

在進入「Auto」並利用模式選擇器鑰匙開關啟動控制器時，將在開始時出現下列畫面。



按鍵操作	說明
Guide	顯示按鍵操作指引。
F1	顯示[System History]畫面。

3.2 系統歷史

本節說明[System History]畫面中的設定。
此畫面會顯示過去發生的事件、錯誤及警告歷史。

錯誤細節畫面

警告細節畫面

第1頁

Er:4014 R:02 J:1
2012/01/01 00:00:00
Code1:0
Code2:3

Wa: 0504 R:00 J0
2012/01/01 00:00:00
Code1:0
Code2:0

第2頁

MCAL was not complet ed.

An Error occurred on a Background Task.
--

按鍵操作	說明
------	----

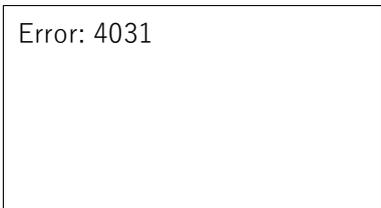
Page Up / Down	變更為上一頁或下一頁。
----------------	-------------

Guide	顯示按鍵操作指引。
-------	-----------

F5	返回[Auto]畫面。
----	-------------

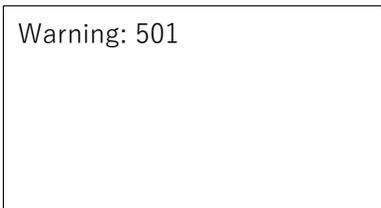
3.3 錯誤 / 警告

發生錯誤時會顯示錯誤編號。



Error: 4031

發生警告時會顯示警告編號。



Warning: 501

按鍵操作	說明
OK	變更為錯誤發生之前的畫面。
Cancel	變更為錯誤發生之前的畫面。



如需有關錯誤及警告的資訊，請參閱手冊*狀態碼與錯誤碼*。

4. 故障排除

顯示面板空白

- 控制器供電電壓為DC24V。
檢查控制器是否為ON。
- 檢查控制器是否正確連接控制器的TP接頭。

出現錯誤代碼且機器人操作不正常

- 請參閱*狀態碼與錯誤碼*中列出的錯誤代碼。

按下步進鍵後，機器人未移動

- 執行Motor On命令為機器人馬達供電。
(請參閱 *SPEL+ Language Reference: Motor*)
- 為機器人馬達供電。
(請參閱 *SPEL+ Language Reference: SLock*)
- 是否選擇了較短的步進距離。
在Epson RC+的[Jog Distance]畫面中確認數值，並視需要將設定變更為長距離。
(請參閱 *操作篇: 2.1.12 步進距離*。)

操作模式未從TEACH模式切換為AUTO模式

- 傳送門鎖釋放輸入訊號以釋放門鎖狀態。

若在執行以上對應措施後狀況未改變，本單元可能已故障。
請聯絡經銷商。

從TEACH模式切換至AUTO模式後，機器人動作將會變慢

請參閱下列章節的NOTE。

操作篇: 1. 示教程序

5. 維護零件清單

零件名稱	代碼	舊代碼	註
鑰匙	2111826	R13B120113	模式選擇器鑰匙

6. 選配件清單

零件名稱	代碼	註
TP轉換電纜	0.5 m	R12NZ900L6
延長電纜	5 m	R12NZ90111
	10 m	R12NZ900NJ
	15 m	R12NZ900NK
Hot Plug Kit	R12N2900NL	專用于 RC700-A控制器 RC700-D控制器 RC700-E控制器 RC800-A控制器 T系列機械臂 VT系列機械臂

RC90控制器與TP2的組合無法連接延長電纜。