

EPSON

機器人控制器 選配

PG 動作系統

Rev.10

TCM247C6605F

翻譯版

機器人控制器 選配

PG動作系統 Rev.10

機器人控制器 選配

PG動作系統

Rev.10

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各別擁有者所有之商標或註冊商標。

關於標記

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。

注意事項

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

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

本章節說明閱讀本手冊前，應瞭解的資訊。

安全注意事項

機器人及機器設備的安裝作業，僅限由合格的人員依據國家及當地法規執行。在安裝機器人或連接纜線之前，請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。在安裝機器人系統之前，請詳閱使用指南中的安全章節以瞭解安全要求。

使用慣例

在本手冊中的重要安全考量項目，使用下列符號。請確定詳閱各符號的說明。

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



注意

- 發生緊急停止時，安裝驅動PG機板的個別硬體部件、適用馬達驅動器的緊急停止電路（除了輸入控制器的緊急停止外），可安全的停止機器人。脈衝產生機板的緊急停止輸入設計用途，可在軟體內處理。
- 詳閱您使用馬達驅動器的手冊，並依照安全及注意原則。
- PG機板的控制器安裝工作應由經過維護培訓的技術人員執行。
- 在安裝之前，請務必關閉電源。在開啟電源時安裝或佈線PG機板，可能會導致觸電、機器人系統運作異常或控制器和PG機板故障。
- 設定PG機板參數值時，請格外注意。
未完整檢查或調整資料的有效性。若使用錯誤的設定，機器人可能會出現非預期的移動。機器人非預期的移動極度危險，可能會造成機器人或周邊設備受損。
- 使用PG基板將直動軸或追加軸載入機械臂時，安全功能SLS與SLP不能正常動作。因此，安全功能不起作用，機械臂可能會意外操作，損壞機械臂主體和外圍設備，這是非常危險的。
- 將PG基板與直動軸組合在移動平臺上使用機器人時，請注意以下事項。
 - 設計裝置時，請確保當機械臂緊急停止時，移動平臺也停止。如果平臺繼續運行而不停止，則非常危險。可能會造成嚴重傷害或損壞。
 - 移動平臺運行時，請勿移動機械臂。在移動平台運行時操作機械臂可能會造成嚴重傷害或嚴重損壞。

控制系統配置

此選項可用於下列控制器和軟體的組合。

TYPE A :

控制器	軟體
RC700	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

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

OK : 相容 EPSON RC+ 7.0和控制器的所有功能皆可使用。

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

NOTE



此選件不適用於無標籤的機器人控制器RC90 (EPSON RC+ 5.0)。

NOTE EPSON RC+ 7.0 Ver.7.0.2或以後版本開始，增加了TYPE B的PDF手冊。



1. 開始使用	1
1.1 簡介	1
1.2 系統概述	1
1.3 如何設定及使用系統	2
1.3.1 硬體設定概述	2
1.3.2 軟體設定概述	2
2. 硬體	3
2.1 PG板規格	3
2.2 零件名稱及功能	5
2.2.1 元件名稱及位置	5
2.2.2 DIP開關設定	6
2.2.3 跳線設定	7
2.2.4 旋轉開關設定	7
2.2.5 LED	7
2.2.6 接頭	7
2.2.7 在控制器中的安裝	7
2.3 內部電路	8
2.3.1 訊號功能	8
2.3.2 輸入電路	10
2.3.3 輸出電路	11
2.4 佈線	12
2.4.1 降低雜訊干擾	12
2.4.2 接頭	12
2.4.3 PG板接頭針腳輸出	13
2.4.4 PG端子台針腳輸出	15
2.4.5 一般應用	17
2.5 安全功能	18
2.5.1 緊急停止電路的一般應用	19
2.5.2 安全輸出電路的一般應用	20
3. 軟體	21
3.1 在EPSON RC+中建立PG機器人	21
3.2 PG機器人配置	24
3.2.1 PG機器人參數概述	24
3.2.2 PG參數	25
3.2.3 PG參數Joint	27
3.2.4 備份及還原參數資料	33
3.3 [機器人管理器]配置	36
3.3.1 [機器人管理器]概述	36
3.3.2 [範圍]	37
3.3.3 [起始點配置]	38
3.3.4 [Mcal順序]	39
3.4 在EPSON RC+中使用PG機器人	40
3.4.1 PG Cartesian機器人	40
3.4.2 PG Joint機器人	40
3.4.3 微調	40

3.4.4 動作命令.....	41
3.4.5 SLock及SFree	41
3.4.6 試運轉	41
3.4.7 PG訊號狀態顯示	42

4. 校準類型	43
----------------	-----------

校準類型0	46
校準類型1	47
校準類型2	48
校準類型3	49
校準類型4	50
校準類型5	52
校準類型10	54

5. 故障排除	55
----------------	-----------

6. 維護零件清單	58
------------------	-----------

1. 開始使用

1.1 簡介

PG動作系統選配可讓您建立採用第三方驅動器與馬達的機器人。PG機器人可與Epson RC+ 系統中類似標準的機器人共存。使用PG機器人可控制輔助設備，如XY工作台、滑軌、轉動軸等。

這些特色包括：

一或多部PG機器人可連合相同系統上的標準機器人使用。(最多總共可使用16部機器人)

PG機器人可以是Cartesian或Joint類型。

支援步進馬達及伺服馬達。

配備2個以上軸的Cartesian類型PG機器人，可使用Vision Guide。

PG機器人可完全整合至Epson RC+環境，基本操作與標準機器人完全相同。PG機器人的關節動作未同步處理。執行使用多個關節的動作命令時，關節不會同時完成自己的動作。

安全功能包括緊急停止、安全防護、超程限制和驅動器警報。

在使用PG動作系統選配之前，請徹底詳閱本手冊。

1.2 系統概述

PG動作系統為機器人控制器選配，其中包含Epson RC+的軟體元件及一或多個Pulse Generator(脈衝發生器)板。客戶供應使用第三方設備的驅動器及馬達。

PG動作系統最多支援4個適用RC700與RC700-D的PG板，3個適用RC700-E與RC800-A的PG板，以及2個適用RC90的PG板。各機板皆有四個通道，RC700-A與RC700-D可允許共十六個關節，RC700-E可允許共十二個關節，RC90可允許共八個關節。PG機器人可擁有1到4個適用Cartesian座標機器人的關節；1到7個適用Joint型機器人的關節。

本包裝中包含內容：

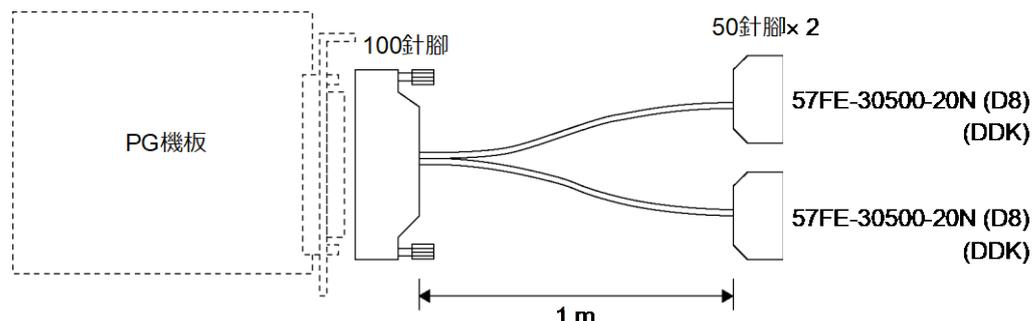
Pulse Generator(脈衝發生器)板(以下通稱PG板)

PG板標籤(只有在個別購買PG板才貼上)

PG板接頭

(插頭：DX40-100P、護蓋：DX-100-CV-1 Hirose Electric Co.,Ltd.)

PG板纜線為選購工件。此纜線的配置，如下圖所示：



1.3 如何設定及使用系統

下列章節說明，如何設定及使用PG動作系統的基本步驟。

1.3.1 硬體設定概述

請參閱 *第2章「硬體」*，以瞭解下列說明：

- (1) 請詳閱「硬體」章節再為系統設計PG硬體。提供兩個範例。
- (2) 在控制器中配置及安裝一或多個PG板。
- (3) 為PG板和驅動器配線。

1.3.2 軟體設定概述

請參閱 *第3章「軟體」*，以瞭解下列說明：

- (1) 在Epson RC+系統配置中，建立一或多個PG機器人。
- (2) 測試各PG機器人並確認所有安全功能，皆正確發揮作用。
- (3) 由您的Epson RC+應用程式寫入SPEL+軟體，以控制PG機器人。

2. 硬體

本章說明PG板硬體，包括PG板的功能、切換設定及內部電路。

2.1 PG板規格

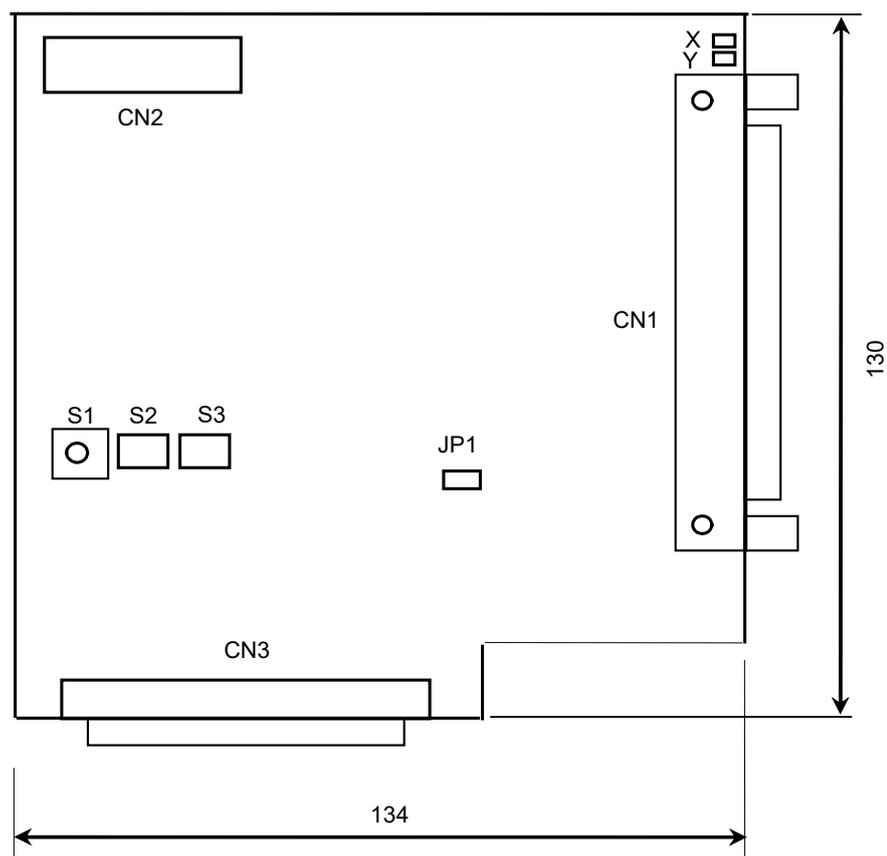
項目	描述
機板名稱	H756
相容控制器	RC700-A / RC700-D / RC700-E / RC90 / RC800-A
擴充功能	RC700-A, RC700-D：最多 4 個機板 RC700-E, RC800-A：最多 3 個機板 RC90：最多 2 個機板
控制軸	每機板 4 個軸
目標馬達	可使用伺服馬達或步進馬達。
輸出脈衝率	0.1 pps 至 6.5 Mpps
速度設定	程式中共有 100 步驟，配備最大速度設定彈性。校準速度可另外由正常的運轉速度設定。
加速設定	本程式提供加速及減速各 100 步驟。(最大加速或最大減速設定，皆可變更。)
手臂行程範圍[脈衝]	- 2,147,483,647 至 2,147,483,647(32 位元)
脈衝輸出型	可在軟體中選擇的項目：脈衝／方向輸出方式或 CW / CCW 脈衝輸出方式
旋轉方向	可在軟體中設定。
定位方式	伺服驅動器(使用伺服驅動器時)中產生的 DEND(偵測端)訊號。
校準	軟體中可選擇七 (7) 種校準型別。
停止函數	在輸入限制或警報訊號時，停止產生脈衝。
S 形曲線加速／減速	可在軟體中選擇
連續轉動	可在軟體中選擇
相對數量行程	可在軟體中選擇

2. 硬體

項目	描述
輸出訊號	計數器重設(DRST)訊號
輸入信號	<ul style="list-style-type: none"> - 原始訊號(ORG)。正常開啟。 - 接近原始訊號(NORG)。正常開啟。 - CW 限制訊號(CWLM)。正常關閉。 - CCW 限制訊號(CCWLM)。正常關閉。 - 警報訊號(ALM) - 編碼器相位-Z 訊號(ZORG) - 偵測端訊號(DEND)
保護功能	<p>常規保護功能</p> <ul style="list-style-type: none"> - 低/高電源模式 <p>機器人控制器的以下安全功能通過軟體對 PG 機板也有效，屬於保護功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 緊急停止輸入 - 安全防護輸入 - 啟用開關輸入
機板位址	由機板上的 DIP 開關設定。
機板上的 I/F 接頭	DX10A-100S (Hirose Electric Co.,Ltd.)
供電	5 V ±5 % 1.0 A(最大) 24 V ±2 V 200 mA(最大) (外部電源)
PG 機器人限制	請參閱章節3.4 在 <i>Epson RC+</i> 中使用PG機器人

2.2 零件名稱及功能

2.2.1 元件名稱及位置

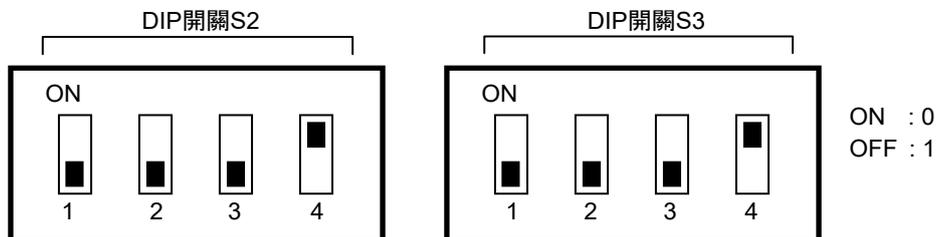


旋轉開關	: S1
DIP開關	: S2、S3
LED	: X、Y
跳線	: JP1
接頭	: CN1、CN2、CN3

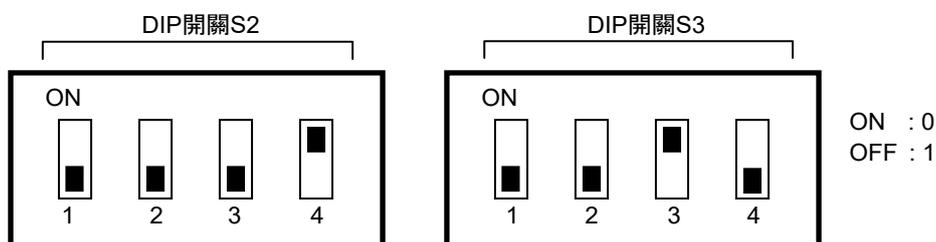
2.2.2 DIP 開關設定

機板號碼由PG板上的DIP開關(S2、S3)設定。

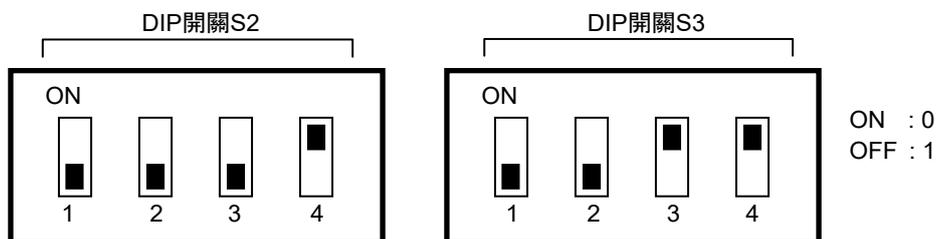
第一個PG板必須設定如下：



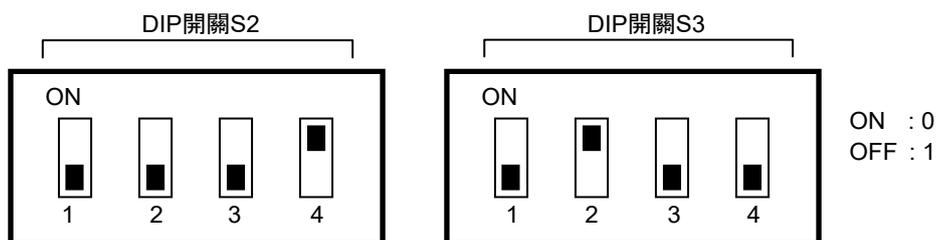
第二個PG板必須設定如下：



第三個PG板必須設定如下：



第四個PG板必須設定如下：



若您單獨購買PG板，在安裝至控制器之前，請在機板面板上貼上隨附的機板號碼標誌，並確定保留機板號碼的寫入記錄。

若機板已在交貨前安裝，代表機板號碼已正確配置且不需要進一步配置。



若您使用PG板進行傳送帶追蹤，請使用其他的PG動作系統PG板位址。例如，若追蹤傳送帶使用PG板1，則PG動作系統使用PG板2。

2.2.3 跳線設定

請勿變更跳限設定。在交貨時，跳線的設定如下：

JP1 ：含跳線

2.2.4 旋轉開關設定

請勿變更旋轉開關S1設定。在交貨時，跳線的設定如下：

S1 ：1的位置

2.2.5 LED

機板上的LED用於監控下列訊號：

X、Y ：各軸的內部狀態。在準備接收命令時開啟。

2.2.6 接頭

CN1 ：外部裝置連線
(如需詳細資訊，請參閱章節2.3內部電路。)

CN2 ：不使用

CN3 ：內部連線的接頭

2.2.7 在控制器中的安裝

關閉控制器。

取出控制器前方的開啟槽面板。安裝PG板並用螺絲鎖緊。如需詳細資訊，請參閱機板隨附的說明表。

完成機板安裝後，請參閱章節 3.1 在Epson RC+ 中建立PG機器人，以瞭解軟體安裝與設定。

2.3 內部電路

2.3.1 訊號功能

下表說明各 PG 板訊號的功能。

方向	訊號名稱	函數	描述
輸出	+COM	+COMMON 適用 CWP 及 CCWP	輸出供 CWP 及 CCWP 訊號使用的+5V 電源。
	+DRSTCOM	+COMMON 適用 $\overline{\text{DRST}}$	輸出供 $\overline{\text{DRST}}$ 訊號使用的+5V。
	CWP $\overline{\text{CWP}}$	輸出 CW 脈衝	脈衝輸出參數設為 CW/CCW 時，在 CW 方向產生脈衝列。 脈衝輸出參數設為脈衝/方向時，產生脈衝列。
	CCWP $\overline{\text{CCWP}}$	輸出 CCW 脈衝	脈衝輸出參數設為 CW/CCW 時，在 CCW 方向產生脈衝列。 脈衝輸出參數設為脈衝/方向時($\overline{\text{CCWP}}$ 偏低時為順時鐘)，產生方向訊號。
	$\overline{\text{DRST}}$	驅動器重設訊號	輸出重設驅動器偏差計數器的訊號。 若脈衝輸出進入快速停止， $\overline{\text{DRST}}$ 訊號 = 偏低輸出 10 ms。 使用步進馬達時，必須中斷連接。
	$\overline{\text{SVON}}$	伺服開啟訊號	連接 PG 板至伺服驅動器時，輸出伺服開啟訊號。使用步進馬達時，必須保持斷線狀態。 啟動控制器時訊號為關閉。 機器人內的任一關節指示有伺服錯誤或限制開關相關錯誤時，將自動關閉。

方向	訊號名稱	函數	描述
輸入	CWLM	CW(順時鐘)限制訊號	連接至正常關閉的 CW 限制開關。 只有在產生順時鐘(CW)脈衝時，才接受此訊號。偵測到此訊號時，產生的脈衝將根據軟體設定逐漸停止或立即停止。
	CCWLM	CCW(逆時鐘)限制訊號	連接至正常關閉的 CCW 限制開關。 只有在產生逆時鐘(CCW)脈衝時，才接受此訊號。偵測到此訊號時，產生的脈衝將根據軟體設定逐漸停止或立即停止。
	$\overline{\text{NORG}}$	接近原始訊號	連接至相片或磁性正常開啟的感測器，以偵測接近的原始目標。確保接近感測器永遠搭配原始感測器使用(ORG 或 Z-相位)。 若使用機械開關，您可能須並聯連接電容器與開關(建議 0.1 μf 50V)。
	$\overline{\text{ORG}}$	原始訊號	若不使用馬達編碼器 Z-相位訊號，請連接光電或磁性正常開啟感測器以偵測原始目標。讓 ZORG 端子保持不連線狀態。利用含接近感測器(NORG)的原始感測器，可增加校準或定位的精確性及縮短校準時間。 若使用機械開關，您可能須並聯連接電容器與開關(建議 0.1 μf 50V)。
	+ZORG -ZORG	編碼器相位-Z 訊號	若在必須保持 ORG 端子為斷線狀態時，使用馬達編碼器的 Z-相位作為原始感測器，請使用此端子。
	$\overline{\text{DEND}}$	偵測(校準)端訊號	連接至驅動器中代表定位完成的訊號。若使用步進馬達，必須保持斷線狀態。
	ALM	警報訊號	連接驅動器中的警報訊號。偵測到訊號時，產生的脈衝將逐漸停止或立即停止。警報邏輯與停止模式，皆於軟體中定義。

NOTE

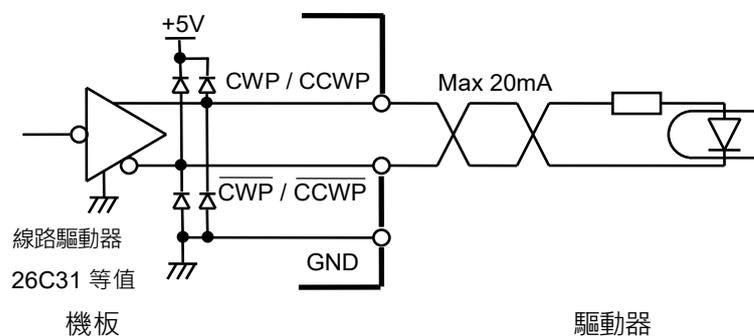


如為DEND輸入，使用伺服馬達時，必須連接驅動器中的定位完成訊號。執行MOVE命令後，SPEL會等待至啟動DEND輸入。當DEND輸入在等候FINE命令指定的時間後仍未啟動時，會出現「Error 4004：動作控制模組發生事件等待錯誤。」訊息。若發生此錯誤，必須退出控制器、停止SPEL運行時刻驅動器，然後重新啟動控制器。

當預期伺服驅動器沒有與定位完成訊號相同的輸出時，或者DEND輸入未啟動時，DEND輸入必須連接至GND。在此情況下，SPEL不會檢查伺服驅動器的定位是否完成。因此，在執行運轉命令後，請在您的應用程式中使用完成定位所必須的時間延遲。

2.3.3 輸出電路

CWP(CW 脈衝輸出) / CCWP(CCW 輸出)訊號

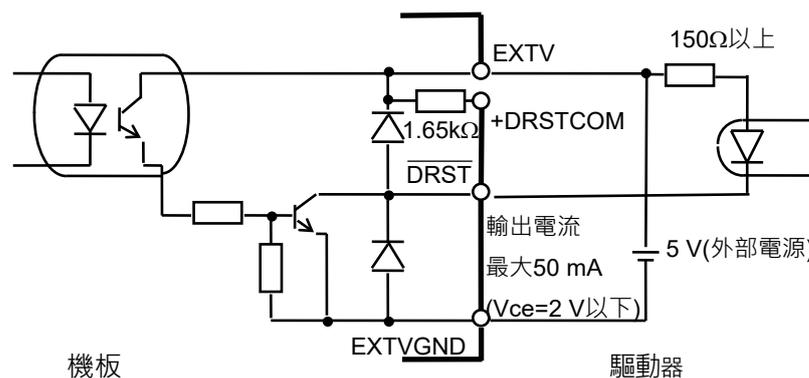


DRST(驅動器重設)

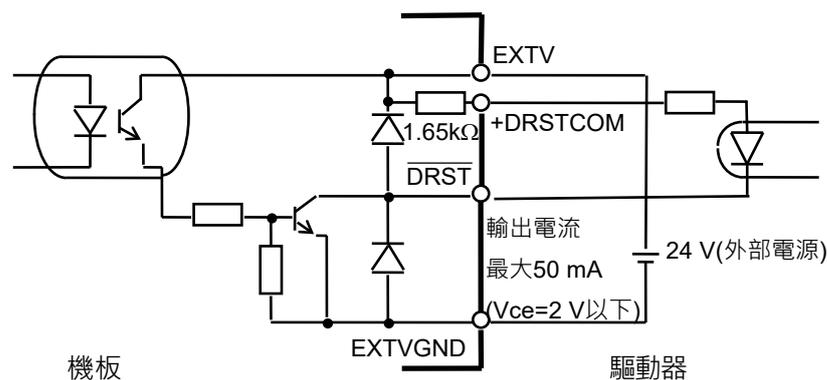
使用步進馬達時不需要連接DRST端子。

伺服驅動器計數器重設輸入為+5V介面時，請參閱以下連線範例。

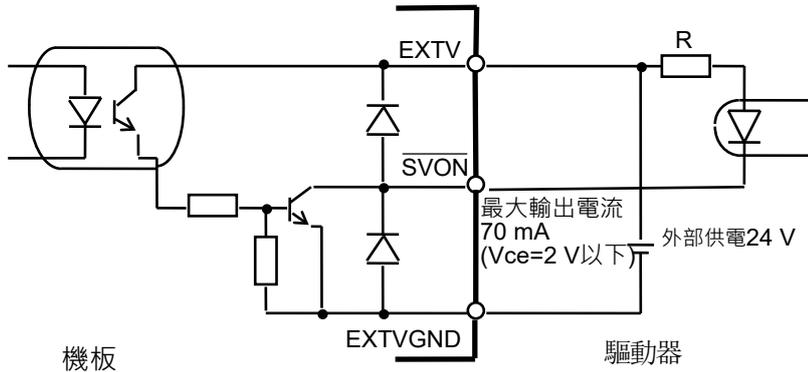
若驅動器的電流限制電阻器低於 150Ω ，請提供外部電阻器以確保為 150Ω 或以上。



數器重設輸入為+24V介面時，請參閱以下連線範例。



SVON(Servo 開啟)



2.4 佈線

2.4.1 降低雜訊干擾

連接PG板至驅動器時，請依照下列指導原則：

如驅動器手冊所述，使用佈線建議減少雜訊干擾。

在主要電源供應器上使用適用EXTV/EXTV GND的雜訊濾波器，並區隔主要及次要佈線至少200 mm。

在EXTV/EXTV GND方面，如有使用雙絞線指示訊號(如先前「輸入及輸出電路」電路圖中的說明)，請確定使用雙絞纜線。

請使用隔離雙絞纜線連接PG板至驅動器。

依照驅動器手冊及製造商的說明進行隔離。

儘可能縮短PG板和驅動器之間的佈線距離(1.5 m以內)，並儘可能遠離雜訊來源。

如為要在控制器(控制單元)I/O中使用的負載，不論是否為繼電器或電磁閥，都請確定使用配備突波抑制器的設備。在未配備突波抑制器的負載L端上安裝二極體(或同類元件)。

如為類似傳送帶的周邊設備，切換AC馬達(感應馬達、3相感應馬達等)的旋轉方向(開始、向前、反向)，須在線材間使用適當的火花抑制器。抑制器離馬達越近，越能有效抑制雜訊。

2.4.2 接頭

下表列出PG板上的接頭及佈線的相容接頭：

機板上的插座		DX10A-100S(製造商：Hirose Electric Co., Ltd.)
佈線插頭	獨立壓入式	DX30-100P(適用AWG#30)/DX30A-100P(適用AWG#28)
	全部壓入式	DX31-100P(適用AWG#30)/DX31A-100P(適用AWG#28)
	焊接式	DX40-100P
護蓋佈線接頭		DX30M-100-CV1

若您使用選購纜線，請參閱本章稍後的章節 2.4.4 PG端子台針腳輸出。

2.4.3 PG 板接頭針腳輸出

PG板接頭(DX10A-100S)的針腳輸出，如下表所示。如需各訊號的詳細資訊，請參閱章節 2.3.1 訊號功能。若您使用選購纜線，請參閱本章稍後的章節 2.4.4 PG端子台針腳輸出。

針腳	方向	訊號	描述	針腳	方向	訊號	描述
1	輸入	CWLM1	軸#1的CW限制訊號(*2)	51	輸入	CWLM3	軸#3的CW限制訊號(*2)
2	輸入	CCWLM1	軸#1的CCW限制訊號(*2)	52	輸入	CCWLM3	軸#3的CCW限制訊號(*2)
3	輸入	$\overline{\text{NORG1}}$	軸#1的接近原始訊號	53	輸入	$\overline{\text{NORG3}}$	軸#3的接近原始訊號
4	輸入	$\overline{\text{ORG1}}$	軸#1的原始訊號(*1)	54	輸入	$\overline{\text{ORG3}}$	軸#3的原始訊號(*1)
5	輸入	CWLM2	軸#2的CW限制訊號(*2)	55	輸入	CWLM4	軸#4的CW限制訊號(*2)
6	輸入	CCWLM2	軸#2的CCW限制訊號(*2)	56	輸入	CCWLM4	軸#4的CCW限制訊號(*2)
7	輸入	$\overline{\text{NORG2}}$	軸#2的接近原始訊號	57	輸入	$\overline{\text{NORG4}}$	軸#4的接近原始訊號
8	輸入	$\overline{\text{ORG2}}$	軸#2的原始訊號(*1)	58	輸入	$\overline{\text{ORG4}}$	軸#4的原始訊號(*1)
9	-	-	未使用	59	-	-	未使用
10	輸入	ALM1	軸#1的警報輸入訊號	60	輸出	$\overline{\text{SVON1}}$	軸#1的伺服開啟輸出訊號
11	輸入	ALM2	軸#2的警報輸入訊號	61	輸出	$\overline{\text{SVON2}}$	軸#2的伺服開啟輸出訊號
12	輸入	ALM3	軸#3的警報輸入訊號	62	輸出	$\overline{\text{SVON3}}$	軸#3的伺服開啟輸出訊號
13	輸入	ALM4	軸#4的警報輸入訊號	63	輸出	$\overline{\text{SVON4}}$	軸#4的伺服開啟輸出訊號
14	輸入	EXTV	輸入線路的外部供電	64	輸入	EXTVGND	輸入線路的外部供電GND
15	輸入	EXTV	輸入線路的外部供電	65	輸入	EXTVGND	輸入線路的外部供電GND
16	輸出	+COM	CWP1、CCWP1 +COMMON	66	輸出	+COM	CWP3、CCWP3 +COMMON
17	輸出	CWP1	軸#1的CW脈衝輸出訊號	67	輸出	CWP3	軸#3的CW脈衝輸出訊號
18	輸出	$\overline{\text{CWP1}}$	軸#1的反向CW脈衝輸出	68	輸出	$\overline{\text{CWP3}}$	軸#3的反向CW脈衝輸出
19	輸出	CCWP1	軸#1的CCW脈衝輸出	69	輸出	CCWP3	軸#3的CCW脈衝輸出
20	輸出	$\overline{\text{CCWP1}}$	軸#1的反向CCW脈衝輸出	70	輸出	$\overline{\text{CCWP3}}$	軸#3的反向CCW脈衝輸出
21	輸出	+DRST COM1	$\overline{\text{DRST1}}$ +COMMON	71	輸出	+DRST COM3	$\overline{\text{DRST3}}$ +COMMON
22	輸出	$\overline{\text{DRST1}}$	軸#1的驅動器重設訊號	72	輸出	$\overline{\text{DRST3}}$	軸#3的驅動器重設訊號
23	輸入	$\overline{\text{DEND1}}$	軸#1的偵測端訊號	73	輸入	$\overline{\text{DEND3}}$	軸#3的偵測端訊號
24	-	-	未使用	74	-	-	未使用
25	-	-	未使用	75	-	-	未使用

2. 硬體

針腳	方向	訊號	描述	針腳	方向	訊號	描述
26	-	-	未使用	76	-	-	未使用
27	-	-	未使用	77	-	-	未使用
28	-	-	未使用	78	-	-	未使用
29	輸入	+ZORG1	軸#1的編碼器相位+Z訊號	79	輸入	+ZORG3	軸#3的編碼器相位+Z訊號
30	輸入	-ZORG1	軸#1的編碼器相位-Z訊號	80	輸入	-ZORG3	軸#3的編碼器相位-Z訊號
31	-	-	未使用	81	-	-	未使用
32	輸出	+COM	CWP2、CCWP2 +COMMON	82	輸出	+COM	CWP4、CCWP4 +COMMON
33	輸出	CWP2	軸#2的CW脈衝輸出	83	輸出	CWP4	軸#4的CW脈衝輸出
34	輸出	$\overline{\text{CWP2}}$	軸#2的反向CW脈衝輸出	84	輸出	$\overline{\text{CWP4}}$	軸#4的反向CW脈衝輸出
35	輸出	CCWP2	軸#2的CCW脈衝輸出	85	輸出	CCWP4	軸#4的CCW脈衝輸出
36	輸出	$\overline{\text{CCWP2}}$	軸#2的反向CCW脈衝輸出	86	輸出	$\overline{\text{CCWP4}}$	軸#4的反向CCW脈衝輸出
37	輸出	+DRST COM2	$\overline{\text{DRST2}}$ +COMMON	87	輸出	+DRST COM4	$\overline{\text{DRST4}}$ +COMMON
38	輸出	$\overline{\text{DRST2}}$	軸#2的驅動器重設訊號	88	輸出	$\overline{\text{DRST4}}$	軸#4的驅動器重設訊號
39	輸入	$\overline{\text{DEND2}}$	軸#2的偵測端訊號	89	輸入	$\overline{\text{DEND4}}$	軸#4的偵測端訊號
40	-	-	未使用	90	-	-	未使用
41	-	-	未使用	91	-	-	未使用
42	-	-	未使用	92	-	-	未使用
43	-	-	未使用	93	-	-	未使用
44	-	-	未使用	94	-	-	未使用
45	輸入	+ZORG2	軸#2的編碼器相位+Z訊號	95	輸入	+ZORG4	軸#4的編碼器相位+Z訊號
46	輸入	-ZORG2	軸#2的編碼器相位-Z訊號	96	輸入	-ZORG4	軸#4的編碼器相位-Z訊號
47	-	-	未使用	97	-	-	未使用
48	-	-	未使用	98	-	-	未使用
49	-	-	未使用	99	-	-	未使用
50	-	GND	接地	100	-	GND	接地

- (*1) 若您在使用伺服馬達時，使用編碼器Z相位訊號作為原始訊號，請讓此端子維持斷線狀態。
- (*2) 限制訊號狀態為OFF(輸入電路的光電耦合器為OFF)時，軸將視為超出許可的工作範圍外，且產生的脈衝將停止。因此，當您的系統配置不使用限制訊號時，必須連接至外部電源，讓限制訊號維持ON。

2.4.4 PG 端子台針腳輸出

使用選購的纜線時，將提供2個端子台。這些端子台的針腳輸出，會顯示在下列兩個表格中。加有括號的針腳編號即代表PG板接頭上的針腳。如需各訊號的詳細資訊，請參閱章節 2.3.1 訊號功能。

PG 端子台 1

針腳	訊號	描述	針腳	訊號	描述
1 (16)	+COM	CWP1、CCWP1 +COMMON	26 (32)	+COM	CWP2、CCWP2 +COMMON
2 (17)	CWP1	軸#1 的 CW 脈衝輸出訊號	27 (33)	CWP2	軸#2 的 CW 脈衝輸出
3 (18)	$\overline{\text{CWP1}}$	軸#1 的反向 CW 脈衝輸出	28 (34)	$\overline{\text{CWP2}}$	軸#2 的反向 CW 脈衝輸出
4 (19)	CCWP1	軸#1 的 CCW 脈衝輸出	29 (35)	CCWP2	軸#2 的 CCW 脈衝輸出
5 (20)	$\overline{\text{CCWP1}}$	軸#1 的反向 CCW 脈衝輸出	30 (36)	$\overline{\text{CCWP2}}$	軸#2 的反向 CCW 脈衝輸出
6 (21)	+DRST COM1	$\overline{\text{DRST1}}$ +COMMON	31 (37)	+DRST COM2	$\overline{\text{DRST2}}$ +COMMON
7 (22)	$\overline{\text{DRST1}}$	軸#1 的驅動器重設訊號	32 (38)	$\overline{\text{DRST2}}$	軸#2 的驅動器重設訊號
8 (23)	$\overline{\text{DEND1}}$	軸#1 的偵測端訊號	33 (39)	$\overline{\text{DEND2}}$	軸#2 的偵測端訊號
9 (24)	-	未使用	34 (40)	-	未使用
10 (25)	-	未使用	35 (41)	-	未使用
11 (26)	-	未使用	36 (42)	-	未使用
12 (27)	-	未使用	37 (43)	-	未使用
13 (28)	-	未使用	38 (44)	-	未使用
14 (29)	+ZORG1	軸#1 的編碼器相位+Z 訊號	39 (45)	+ZORG2	軸#2 的編碼器相位+Z 訊號
15 (30)	-ZORG1	軸#1 的編碼器相位-Z 訊號	40 (46)	-ZORG2	軸#2 的編碼器相位-Z 訊號
16 (31)	-	未使用	41 (47)	-	未使用
17 (48)	-	未使用	42 (49)	-	未使用
18 (9)	-	未使用	43 (50)	GND	接地
19 (60)	$\overline{\text{SVON1}}$	軸#1 的伺服開啟輸出訊號	44 (61)	$\overline{\text{SVON2}}$	軸#2 的伺服開啟輸出訊號
20 (10)	ALM1	軸#1 的警報輸入訊號	45 (11)	ALM2	軸#2 的警報輸入訊號
21 (1)	CWLM1	軸#1 的 CW 限制訊號	46 (5)	CWLM2	軸#2 的 CW 限制訊號
22 (2)	CCWLM1	軸#1 的 CCW 限制訊號	47 (6)	CCWLM2	軸#2 的 CCW 限制訊號
23 (3)	$\overline{\text{NORG1}}$	軸#1 的接近原始訊號	48 (7)	$\overline{\text{NORG2}}$	軸#2 的接近原始訊號
24 (4)	$\overline{\text{ORG1}}$	軸#1 的原始訊號	49 (8)	$\overline{\text{ORG2}}$	軸#2 的原始訊號
25 (14)	EXTV	輸入線路的外部供電	50 (64)	EXTVGND	輸入線路的外部供電 GND

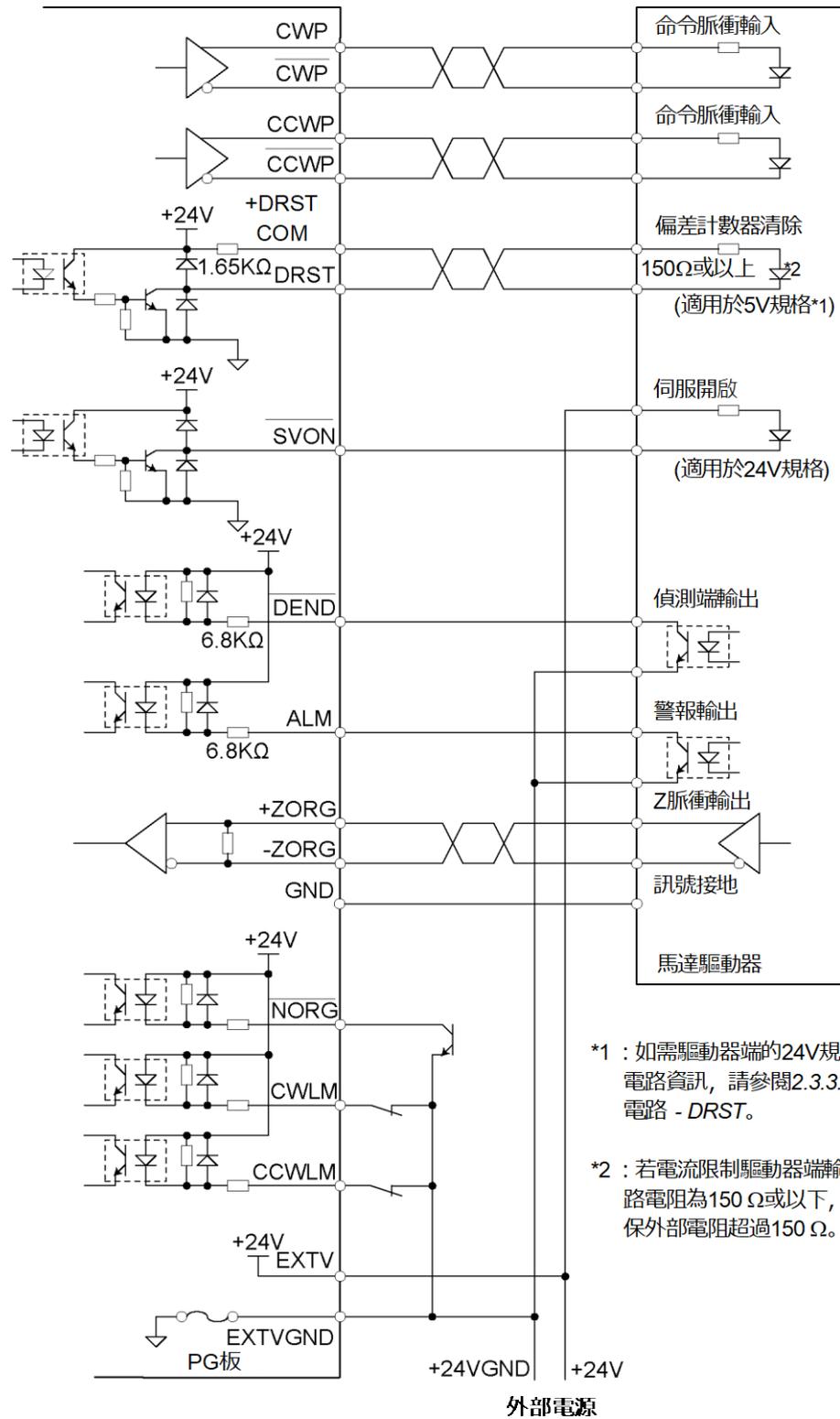
2. 硬體

PG 端子台 2

針腳	訊號	描述	針腳	訊號	描述
1 (66)	+COM	CWP3、CCWP3 +COMMON	26 (82)	+COM	CWP4、CCWP4 +COMMON
2 (67)	CWP3	軸#3 的 CW 脈衝輸出訊號	27 (83)	CWP4	軸#4 的 CW 脈衝輸出
3 (68)	$\overline{\text{CWP3}}$	軸#3 的反向 CW 脈衝輸出	28 (84)	$\overline{\text{CWP4}}$	軸#4 的反向 CW 脈衝輸出
4 (69)	CCWP3	軸#3 的 CCW 脈衝輸出	29 (85)	CCWP4	軸#4 的 CCW 脈衝輸出
5 (70)	$\overline{\text{CCWP3}}$	軸#3 的反向 CCW 脈衝輸出	30 (86)	$\overline{\text{CCWP4}}$	軸#4 的反向 CCW 脈衝輸出
6 (71)	+DRST COM3	$\overline{\text{DRST3}}$ +COMMON	31 (87)	+DRST COM4	$\overline{\text{DRST4}}$ +COMMON
7 (72)	$\overline{\text{DRST3}}$	軸#3 的驅動器重設訊號	32 (88)	$\overline{\text{DRST4}}$	軸#4 的驅動器重設訊號
8 (73)	$\overline{\text{DEND3}}$	軸#3 的偵測端訊號	33 (89)	$\overline{\text{DEND4}}$	軸#4 的偵測端訊號
9 (74)	-	未使用	34 (90)	-	未使用
10 (75)	-	未使用	35 (91)	-	未使用
11 (76)	-	未使用	36 (92)	-	未使用
12 (77)	-	未使用	37 (93)	-	未使用
13 (78)	-	未使用	38 (94)	-	未使用
14 (79)	+ZORG3	軸#3 的編碼器相位+Z 訊號	39 (95)	+ZORG4	軸#4 的編碼器相位+Z 訊號
15 (80)	-ZORG3	軸#3 的編碼器相位-Z 訊號	40 (96)	-ZORG4	軸#4 的編碼器相位-Z 訊號
16 (81)	-	未使用	41 (97)	-	未使用
17 (98)	-	未使用	42 (99)	-	未使用
18 (59)	-	未使用	43 (100)	GND	接地
19 (62)	$\overline{\text{SVON3}}$	軸#3 的伺服開啟輸出訊號	44 (63)	$\overline{\text{SVON4}}$	軸#4 的伺服開啟輸出訊號
20 (12)	ALM3	軸#3 的警報輸入訊號	45 (13)	ALM4	軸#4 的警報輸入訊號
21 (51)	CWLM3	軸#3 的 CW 限制訊號	46 (55)	CWLM4	軸#4 的 CW 限制訊號
22 (52)	CCWLM3	軸#3 的 CCW 限制訊號	47 (56)	CCWLM4	軸#4 的 CCW 限制訊號
23 (53)	$\overline{\text{NORG3}}$	軸#3 的接近原始訊號	48 (57)	$\overline{\text{NORG4}}$	軸#4 的接近原始訊號
24 (54)	$\overline{\text{ORG3}}$	軸#3 的原始訊號	49 (58)	$\overline{\text{ORG4}}$	軸#4 的原始訊號
25 (15)	EXTV	輸入線路的外部供電	50 (65)	EXTVGND	輸入線路的外部供電 GND

2.4.5 一般應用

與伺服馬達驅動器連線的範例



2.5 安全功能

PG動作系統支援，控制器安全功能與通過軟體協同的保護功能，以及常規保護功能。

下表說明各系統保護功能如何作用於PG板。

1. 控制器安全功能與通過軟體協同的保護功能

安全功能	PG 板上的支援函數
緊急停止輸入	停止脈衝輸出。此停止功能來自軟體。請務必在外部安裝電路以通過硬體停止馬達。 具體來說，您可以通過以下方式關閉馬達驅動器的主電源： RC700-A/RC700-D/RC90：請參閱“緊急停止電路” RC700-E/RC800-A：請參閱“安全輸出電路” 如需詳細資訊，請參閱機器人控制器手冊。
安全門輸入	安全門輸入訊號通過軟體發出通知，並執行減速停止。
啟用開關輸入	啟用開關輸入通過軟體發出通知。半握時，脈衝輸出變為 ON，鬆開或深握時脈衝輸出變為 OFF。

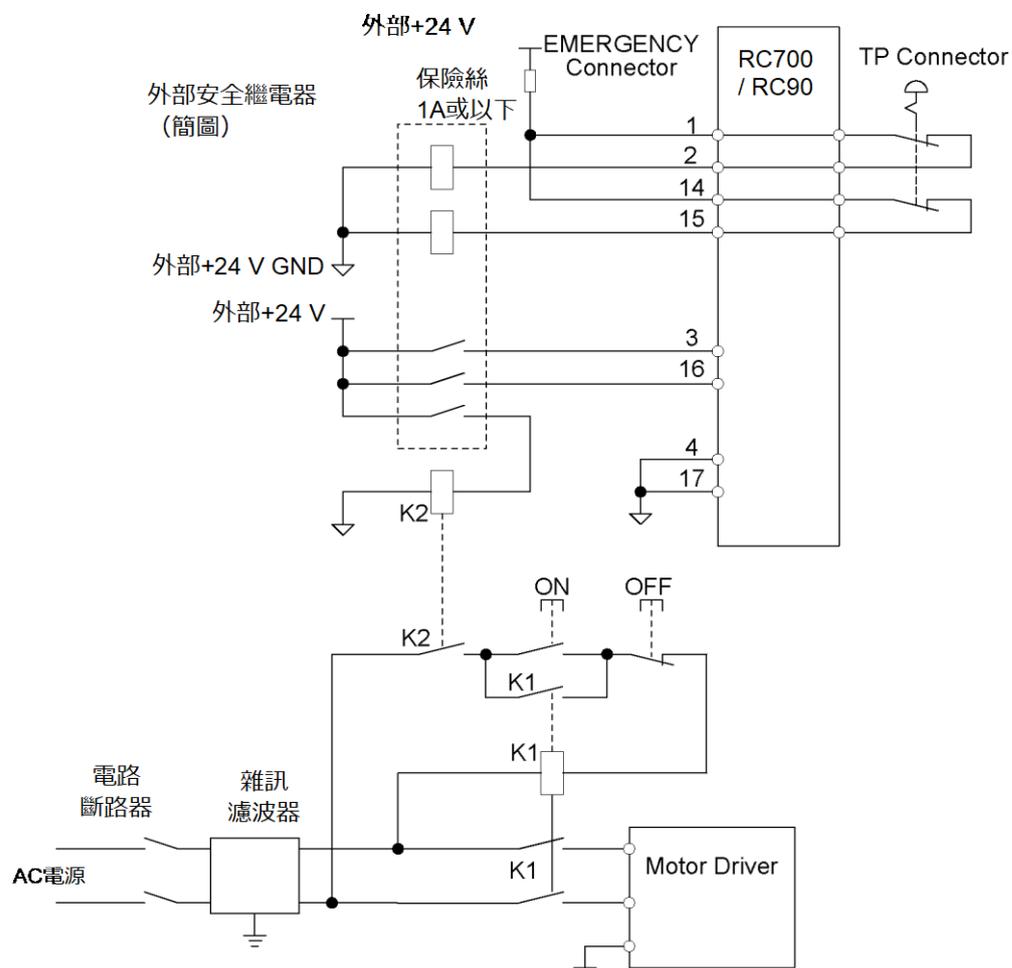
2. 常規保護功能

安全功能	PG 板上的支援函數
高／低電源模式	此模式的函數與標準機器人相同。 加速／減速分別設定如下列的低功率與高功率狀態： 低功率：加速及減速將受限制。預設的加速及減速值固定如下： 加速：10% 減速：5% 高功率：最大速度、加速及減速將可在軟體中設定最大值時發揮作用。
模式開關輸入	切換模式時，脈衝輸出停止。

如需詳細的安全功能資訊，請參閱 *安全手冊*。

2.5.1 緊急停止電路的一般應用

連接外部安全繼電器

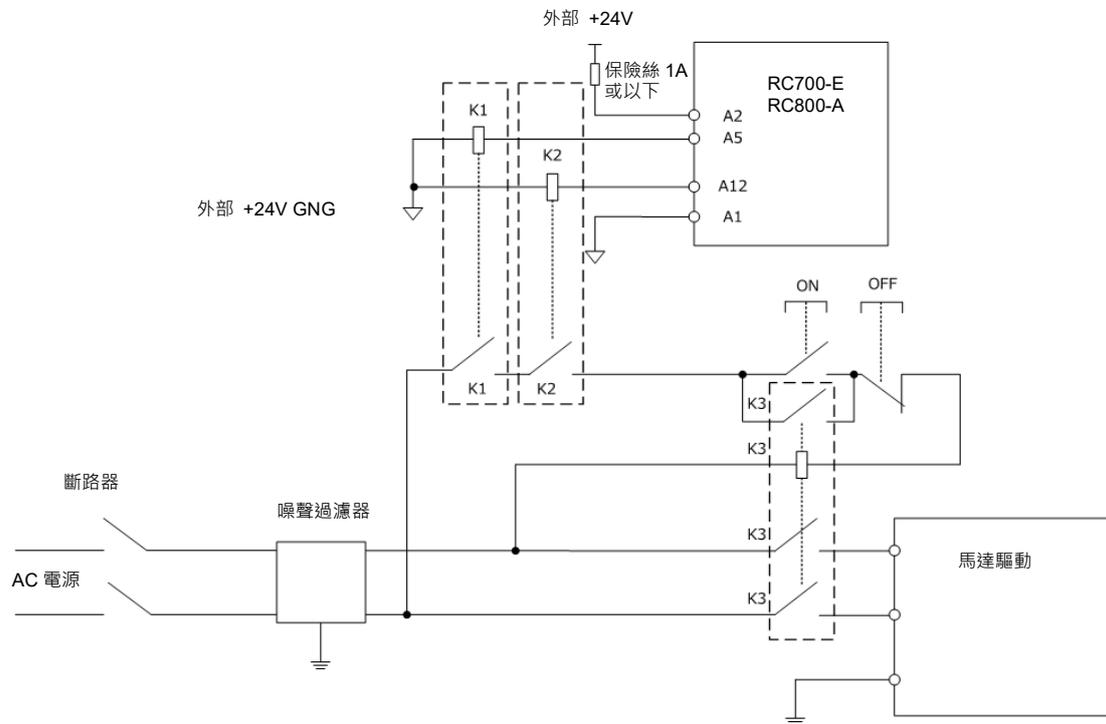


注意

- 請務必針對線圈(電磁接觸器、繼電器等)或接點，採取防制突波措施。若未採取防制措施，可能會流出反向電流。反向電流會造成周邊設備受損。

2.5.2 安全輸出電路的一般應用

安全輸出電路和安全出力回路連接外部安全繼電器



3. 軟體

本章說明使用PG動作系統的軟體設定。

3.1 在Epson RC+中建立PG機器人

PG動作系統每一PG板可控制多達四個軸，因此視每部機器人的軸數量而定，各機板可來自一到四部PG機器人。

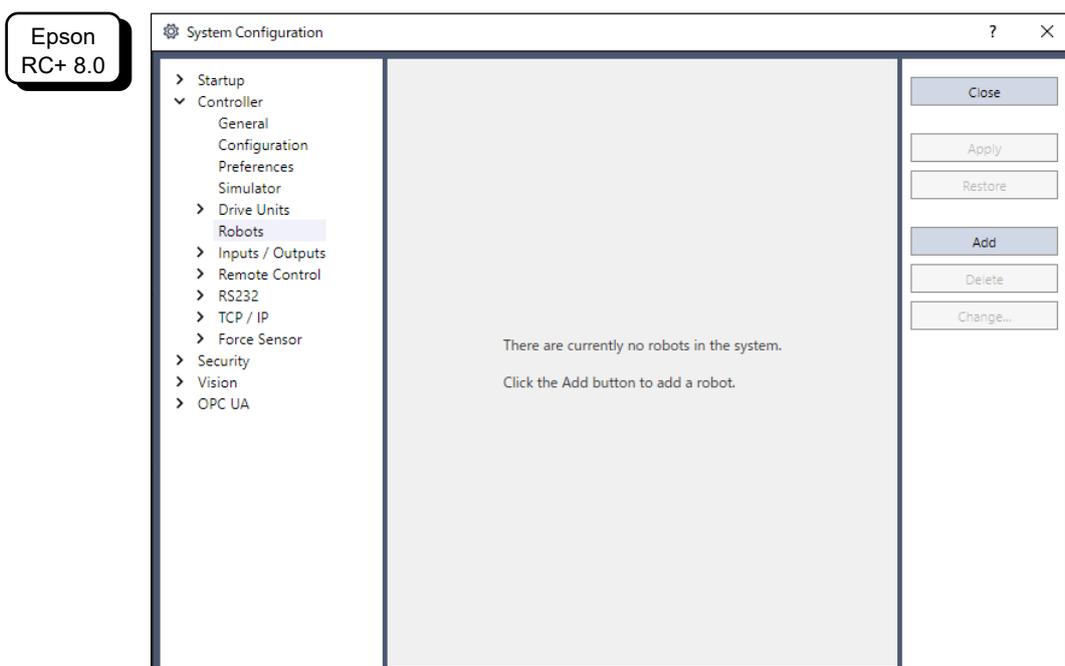
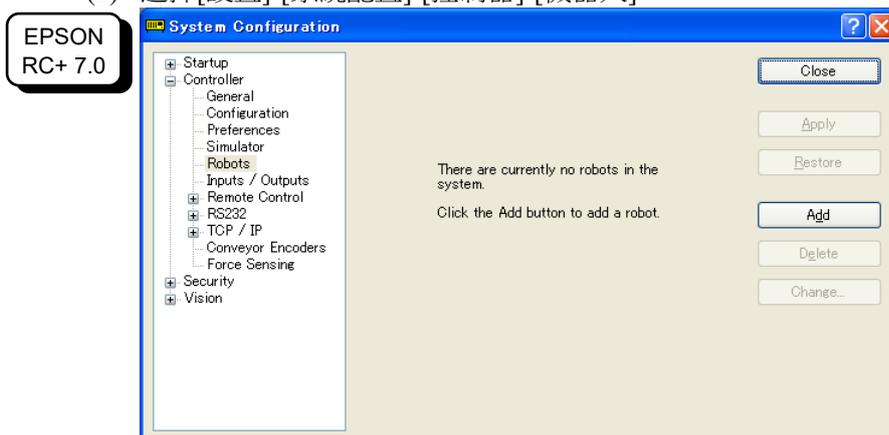


NOTE

若您也在相同的系統中使用傳送帶追蹤的PG板，這些機板只能用於傳送帶追蹤編碼器。用於PG動作系統的PG板為另外使用，但會在系統中連同用於傳送帶追蹤的PG板一起列舉。若您新增PG板至搭配動作系統使用的系統，且已有一或多個機板用於傳送帶追蹤，則PG板#將變為傳送帶追蹤PG板後的下一個機板。例如，若您新增1個傳送帶追蹤的PG板，然後再新增用於PG動作的機板，則該機板將變為#2。

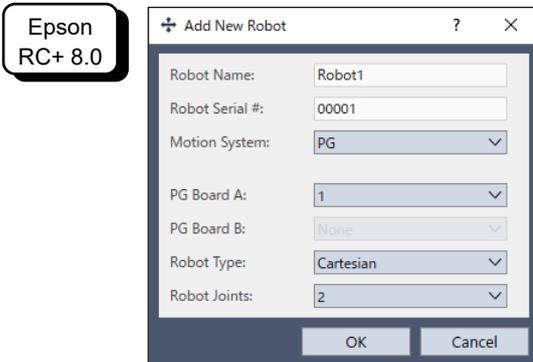
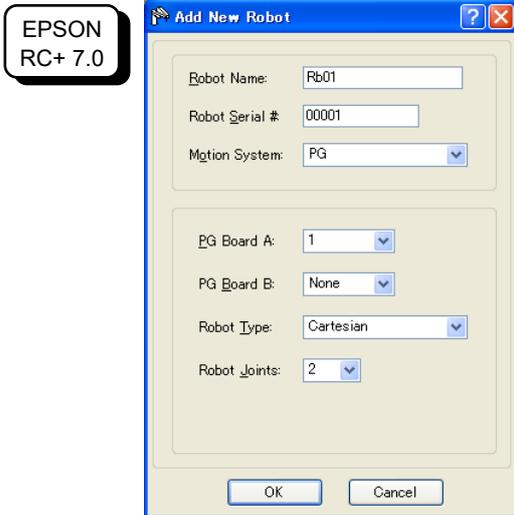
若要在Epson RC+中建立PG機器人，請依照這些步驟：

- (1) 開啟控制器並啟動Epson RC+。
- (2) 選擇[設定]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]。



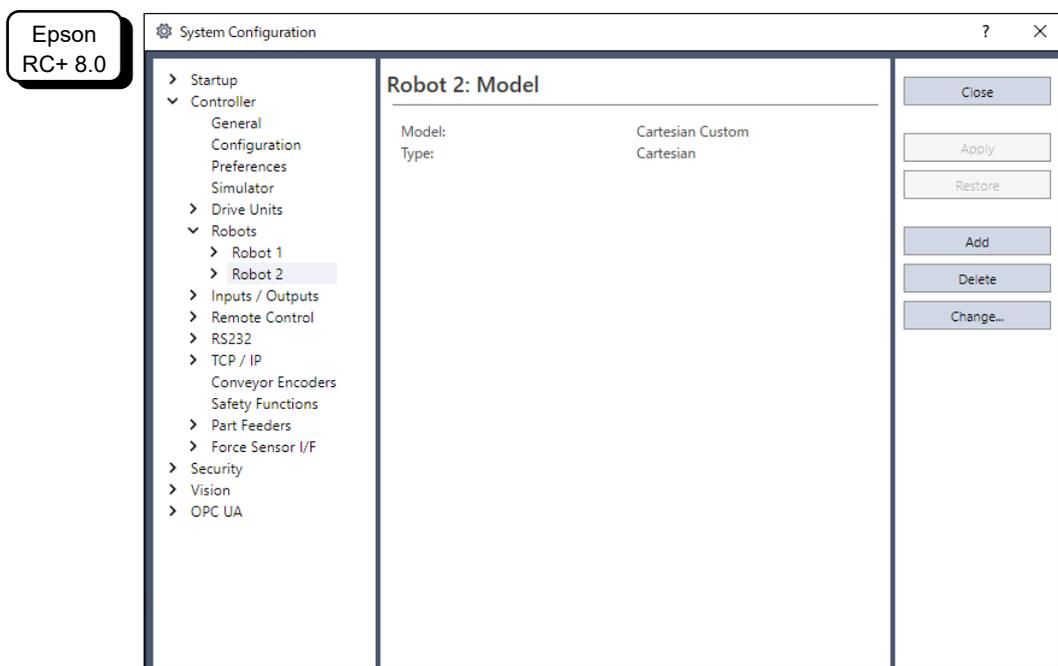
3. 軟體

- (3) 按一下[增加]按鈕。將顯示添加新建機器人對話方塊。輸入機器人的名稱及序號。選擇PG動作系統。



- (4) 選擇PG board A、機器人類型及機器人上使用的關節數量。
如為Cartesian座標機器人，請選擇「Cartesian」。
如為Joint型機器人，請選擇「Joint」。
如為含有超過5個關節的Joint型機器人，請另外選擇「PG board B」。
- (5) 按一下[確定]並重新開啟機器人控制器。

(6) 重新啟動控制器後，PG機器人將新增至Epson RC+。



3.2 PG 機器人配置

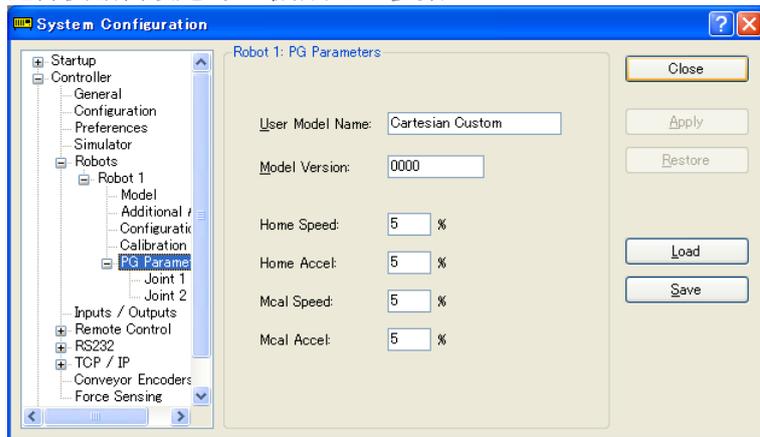
在PG機器人新增至系統後，您必須進行PG機器人配置。

3.2.1 PG 機器人參數概述

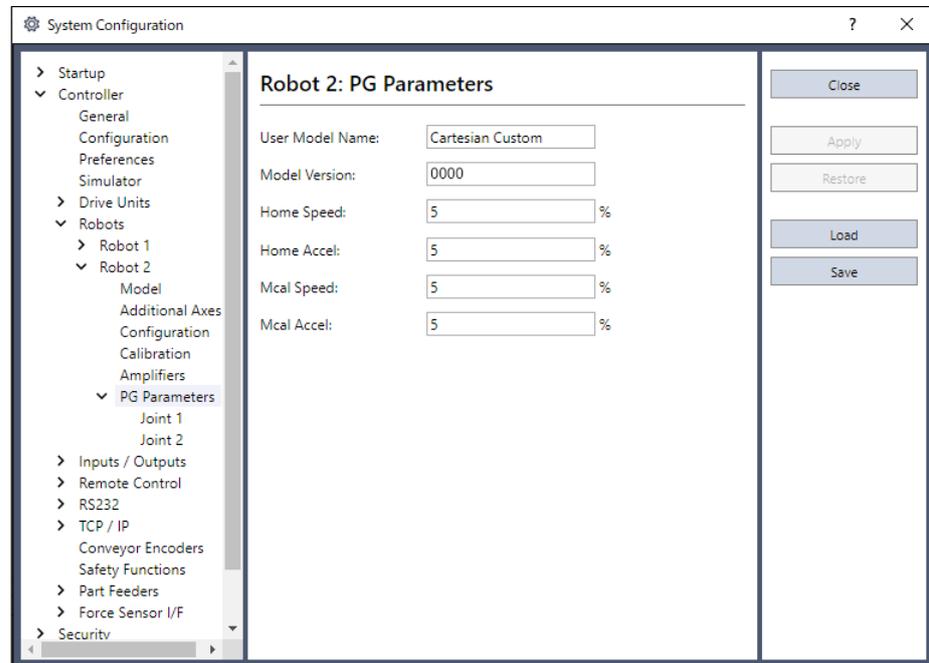
若要為PG機器人配置參數：

- (1) 啟動Epson RC+。
- (2) 選擇[設置]-[系統配置]-[控制器]-[機器人]。
- (3) 選擇要編輯設定的PG機器人PG參數。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



- (4) 依照 3.2.3 PG參數Joint 中的說明，變更參數設定。
按一下[應用]儲存新的設定。



注意

- 設定 PG 機器人參數時，請格外小心。

若參數設定不正確，機器人可能會出現非預期的移動。機器人非預期的移動極度危險，可能會造成機器人及 / 或周邊設備受損。

3.2.2 PG 參數

此對話方塊可讓您配置新機器人的參數。若您已有先前建立PG機器人的資料檔案，請按一下確定接受預設參數，然後再使用裝載參數按鈕裝載資料檔案。

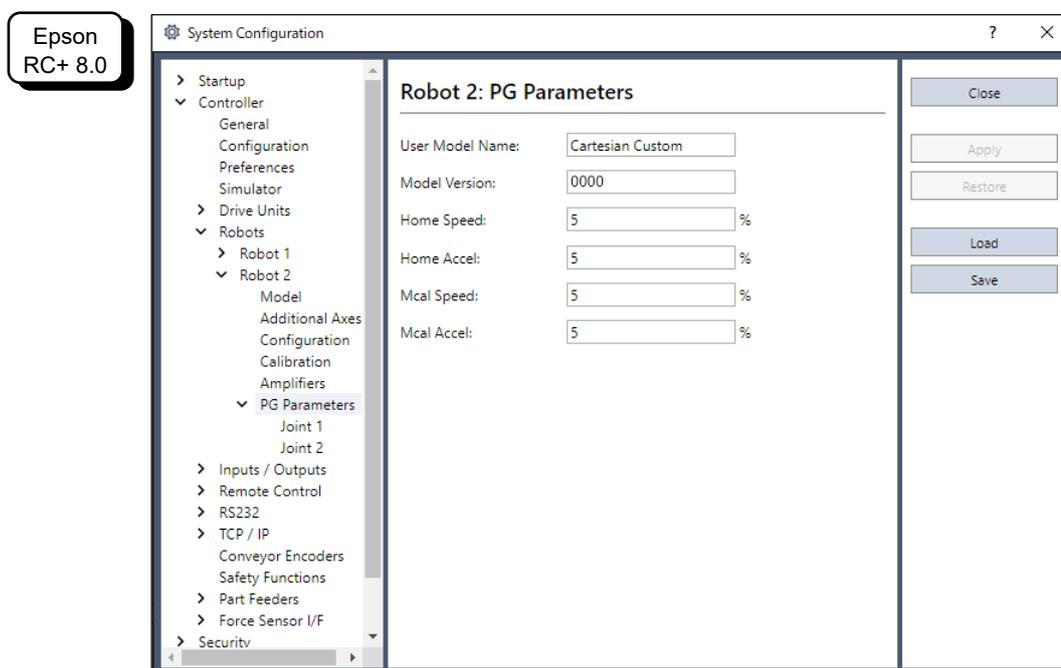
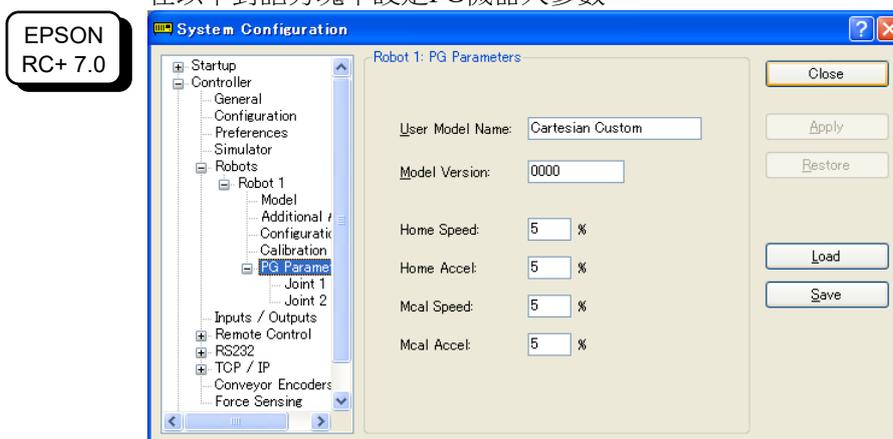
若您已有先前建立的PG機器人資料檔案

請依照章節 3.2.4 備份及還原參數資料 中的說明裝載資料檔案。

若您沒有資料檔案，請繼續下列章節配置PG機器人參數。

若您沒有資料檔案

在以下對話方塊中設定PG機器人參數。



用戶型號名稱

此處機器人的型號名稱。您最多可使用32個英數字元建立自己的型號名稱。

在此輸入的用戶型號名稱，將在機器人配置中顯示為機器人類型。用戶型號名稱不會影響機器人操作。

型號版本

代表4位數十六進位數字的資料版本。此資訊不會影響機器人操作。版本號碼僅供您個人使用，可區別使用相同用戶型號名稱，但不同版本的機器人。

Home Speed

此參數可設定執行Home時的速度，由最大速度的百分比指定。此值必須是1至100範圍中的整數。

Home Accel

此參數可設定執行Home時的加速度，由最大加速度的百分比指定。此值必須是1至100範圍中的整數。

Mcal Speed

此參數可設定執行MCAL時的速度，由最大速度的百分比指定。此值必須是1至100範圍中的整數。

Mcal Accel

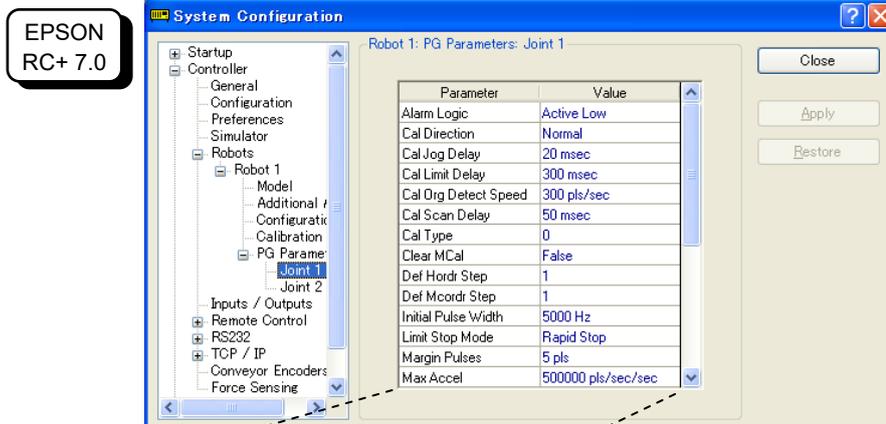
此參數可設定執行MCAL時的加速度，由最大加速度的百分比指定。此值必須是1至100範圍中的整數。



指定此參數以便在120秒內完成MCAL。

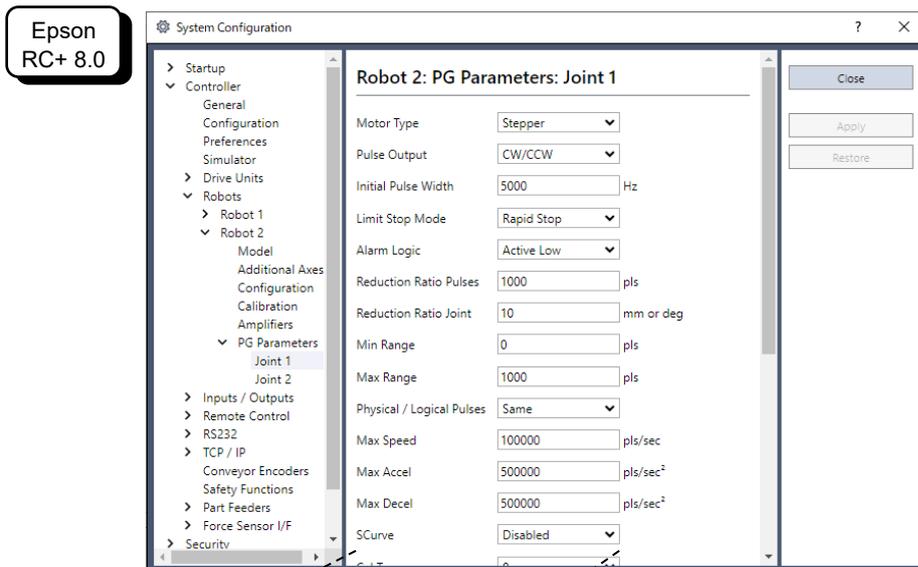
若在執行MCAL期間未於120秒內完成各關節校準，則會出現錯誤4083：MCAL未及時完成。

3.2.3 PG 參數 Joint



Parameter	Value
Alarm Logic	Active Low
Cal Direction	Normal
Cal Jog Delay	20 msec
Cal Limit Delay	300 msec
Cal Org Detect Speed	300 pls/sec
Cal Scan Delay	50 msec
Cal Type	0
Clear MCal	True
Continuous Motion	Disabled
Def Hordr Step	1
Def Mcoodr Step	1
Initial Pulse Width	5000 Hz
Limit Stop Mode	Rapid Stop
Margin Pulses	5 pls
Max Accel	500000 pls/sec/sec
Max Decel	500000 pls/sec/sec
Max Range	1000 pls
Max Speed	100000 pls/sec
Min Range	0 pls
Motor Type	Stepper
Origin Pulses	0 pls
Physical / Logical Pulse	Same
Pulse Output	CW/CCW
Reduction Ratio Joint	10 mm or deg
Reduction Ratio Pulses	1000 pls
Relative Motion	Disabled
S Curve	Disabled
Z Joint	False

3. 軟體



Motor Type

Pulse Output

Initial Pulse Width Hz

Limit Stop Mode

Alarm Logic

Reduction Ratio Pulses pls

Reduction Ratio Joint mm or deg

Min Range pls

Max Range pls

Physical / Logical Pulses

Max Speed pls/sec

Max Accel pls/sec²

Max Decel pls/sec²

SCurve

Cal Type

Cal Org Detect Speed pls/sec

Origin Pulses pls

Cal Limit Delay msec

Cal Scan Delay msec

Cal Jog Delay msec

Margin Pulses pls

Cal Direction

Clear MCal

Def Hordr Step

Def Mcordr Step

警報邏輯

當您在下拉式清單中選擇高活躍或低活躍時，ALM輸入邏輯定義如下：

高活躍	警報在 ALM 輸入端子輸入時，為高活躍狀態。
低活躍	警報在 ALM 輸入端子輸入時，為低活躍狀態。

Cal Direction

此設定定義校準機械原點時，關節移動的方向：

正常	在校準機械原點時關節依正常方向移動。
相反	在校準機械原點時關節依相反方向移動。

步進延遲

步進延遲負責設定在訊號偵測期間每脈衝延遲(以msec為單位)，以進行低速、逐脈衝操作。

此值必須是在0至1275範圍中的整數，以及5(msec)的倍數。

限制延遲

在校準期間偵測到CCW或CW限制後，限制延遲負責設定相反動作開始前的時間長度(以msec為單位)。

此值必須是在0至1275範圍中的整數，以及5(msec)的倍數。

原邊緣檢測速度

這是偵測感測器邊緣的速度，單位為脈衝/秒。

此值必須是1至65535範圍中的整數。

掃描延遲

在校準期間輸入停止命令後，掃描延遲負責設定相反動作開始前的時間長度(以msec為單位)。

此值必須是在0至1275範圍中的整數，以及5(msec)的倍數。

校準類型ORG

校準類型具體說明校準機械原點使用的校準方式。共有七種校準類型：0、1、2、3、4、5及10。如需各類型的詳細資訊，請參閱 4. 校準類型。

清除MCAL

執行MOTOR OFF或SFREE時，勾選此方塊將清除現有的MCAL記錄。在馬達允許透過這些命令釋放伺服後，執行MOTOR OFF或SFREE前必須執行MCAL。

False	MCAL記錄將不會在執行MOTOR OFF或SFREE時清除。若驅動關節的是步進馬達，此方塊不得勾選。
True	MCAL記錄將會在執行MOTOR OFF或SFREE時清除。在馬達允許透過這些命令釋放伺服後，執行MOTOR OFF或SFREE前必須執行MCAL。若驅動關節的是連接SVON輸出的伺服馬達，則必須勾選此方塊。

連續動作

可以任何方向連續旋轉。用於旋轉台或其他控制項。僅供Joint型機器人使用。

Disabled	不啟用連續操作(預設)
Abled	啟用連續操作 若啟用連續操作，將不會執行一般的絕對位置管理。另外，只啟用連續旋轉(PG_Scan、PG_SlowStop、PG_FastStop)動作命令的機器人，將不會隨其他動作命令移動。 PG_Scan 0：CW 方向的連續動作。

預設 Horder

執行Home(移至使用者定義的起始點位置命令)時，各關節將依Horder命令指定的順序移至定義的起始點位置。

當使用者在工具 | 機器人管理器 | 起始點配置中點選預設按鈕後，將使用這些數值。

如需詳細資訊，請參閱 3.3.3 [起始點配置]。

預設 MCORDR

執行MCAL(起始點位置校準)時，將依MCORDR命令指定的順序校準各關節為機械起始點位置。

當使用者在工具 | 機器人管理器 | Mcal Order中點選預設按鈕後，將使用這些數值。

如需詳細資訊，請參閱 3.3.4 [Mcal順序]。

初始脈衝寬度

使用此參數可控制初始脈衝寬度，防止步進馬達出現電力搖擺。數值範圍為1至8388607。

停止模式限制

指定OFF限制訊號時停止機器人的方式。在下拉式清單方塊中選擇快速停止(立即停止)或減速停止(逐漸減速至停止)。

Margin Pulses

在無加速或減速的校準期間，偵測到校準訊號時，手臂會在依行程方向移動至邊緣脈衝部位後停止。這可用於防止因原點訊號顫動或搜尋導致偵測錯誤。此值必須是1至65535範圍中的整數。

最大加速度、最大減速度、最大速度

這些參數皆對應數值為百分比的SPEL+命令SPEED 100和ACCEL 100、100。

最大速度	[脈衝/秒]	真實數值從 0.1 至 6553400.0
最大加速度	[脈衝/秒 ²]	真實數值從 200.0 至 400000000.0
最大減速度	[脈衝/秒 ²]	

最大範圍、最小範圍

這是機器人的預設工作範圍。此值必須是-2147483648至2147483647範圍中的有號整數。

當使用者在工具 | 機器人管理器 | 範圍中點選預設按鈕後，將使用這些數值。如需詳細資訊，請參閱 3.3.2 [範圍]。

電機類型

指定目標馬達類型。選擇伺服電動機或步進電動機。

若選擇伺服電動機，下列訊號將生效：伺服驅動器定位輸出(DEND)、計數器重設輸入(DRST)和伺服開啟(SVON)。

Origin Pulses

指定校準後的脈衝位置。指定脈衝數值位在以MCa1校準手臂後的位置。此數值必須為正/負整數。

物理 / 邏輯脈衝

設定SPEL+中馬達旋轉方向及脈衝數值(座標值)的關係。在下拉式清單中選擇一樣或相反。

一樣	隨著物理編碼器數值增加，SPEL+脈衝值也會增加。
相反	隨著物理編碼器數值增加，SPEL+脈衝值也會減少。

脈衝輸出

在下拉式清單中選擇脈衝輸出類型，並符合馬達驅動器的規格：

脈衝／方向	在此設定中，脈衝訊號會自 CWP 輸出產生，而方向訊號則會自 CCWP 輸出產生。當 CCWP 變低時方向將變為+ (CW)，而當 CCWP 變高時方向將變為- (CCW)。
CW / CCW	在此設定中，+ (CW)方向的脈衝將由 CWP 端子產生，而- (CCW)方向的脈衝則由 CCWP 端子產生。

Reduction Ratio Joint、Reduction Ratio Pulses

定義對應行程距離的脈衝數量，單位為公釐或度。

可設定脈衝數量為減速比脈衝、行程距離(角度)為減速比關節。

輸入範圍為1.0 ~ 1000000.0的整數。

相關動作

可啟用任何方向的相對旋轉動作。用於控制如旋轉指數。僅供Joint型機器人使用。

Disabled	不啟用相對動作(預設)
Abled	啟用相對動作 啟用相對動作時，將不會執行一般的絕對位置管理。動作命令的點資料將視為自目前位置起的相對行程數量。 Go XY(100, 0, 0, 0) 、移動離目前位置 100 mm 或 100 度。

SCurve

可設定加速度曲線為直線或S形曲線加速／減速。

Disabled	直線加速／減速(預設)
Abled	S 形曲線加速／減速 在 S 形曲線加速／減速中，會建立加速／減速曲線以流暢的變更速度。 此外，還可防止短距離動作中出現三角驅動。

Z Joint

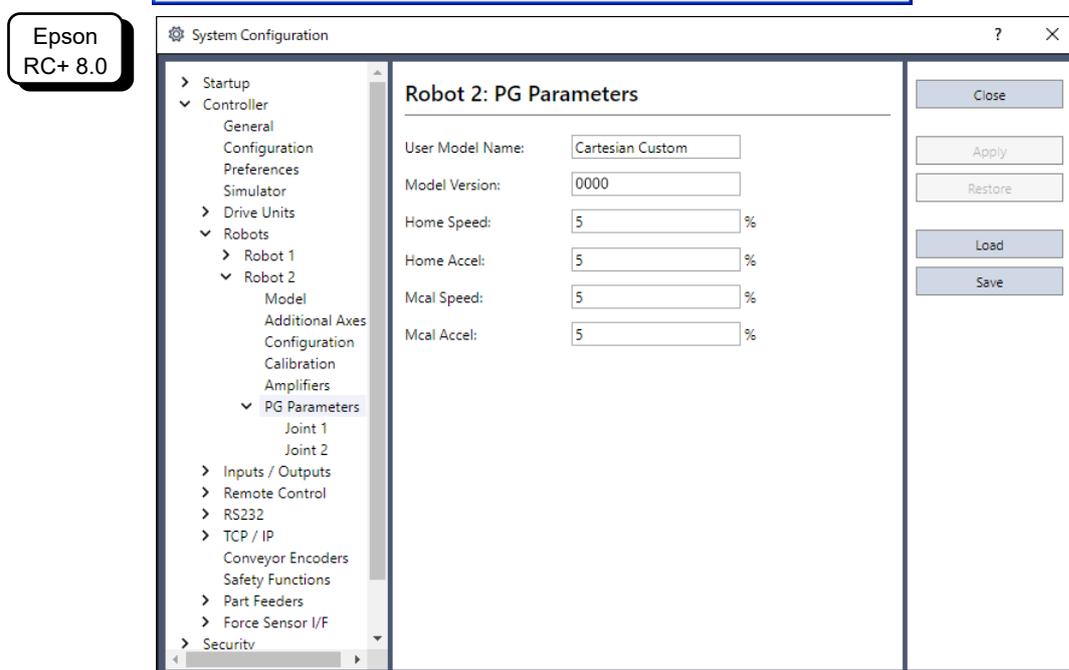
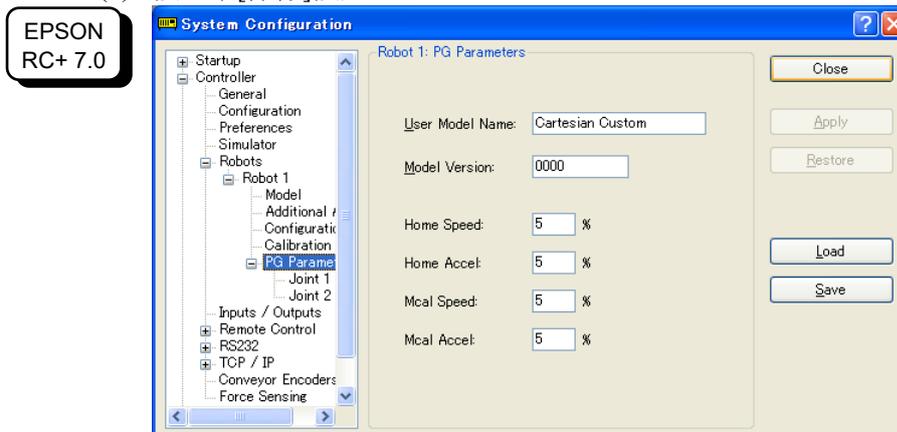
在SPEL+中執行JUMP命令時，指定指派為Z關節(垂直操作關節)的關節。如為Cartesian機器人，Z關節固定在關節#3。

3.2.4 備份及還原參數資料

在建立PG機器人後，您即可在檔案中儲存其參數資料。此檔案可當成備份使用，亦可用於建立其他系統的PG機器人。

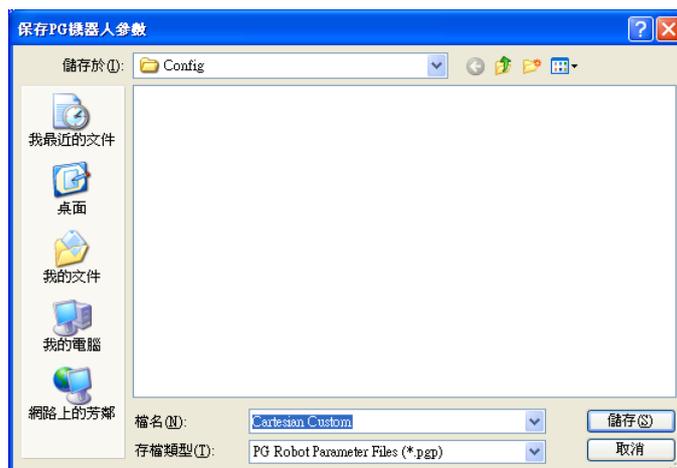
若要備份PG機器人參數資料：

- (1) 從設置功能表選擇System Configuration。
- (2) 選擇[系統配置]-[控制器]-[機器人]。
- (3) 在Robot清單中選擇所需的PG機器人，然後選擇PG Parameter。
- (4) 按一下[保存]按鈕。



3. 軟體

- (5) 瀏覽至所需位置並輸入所需檔案名稱。

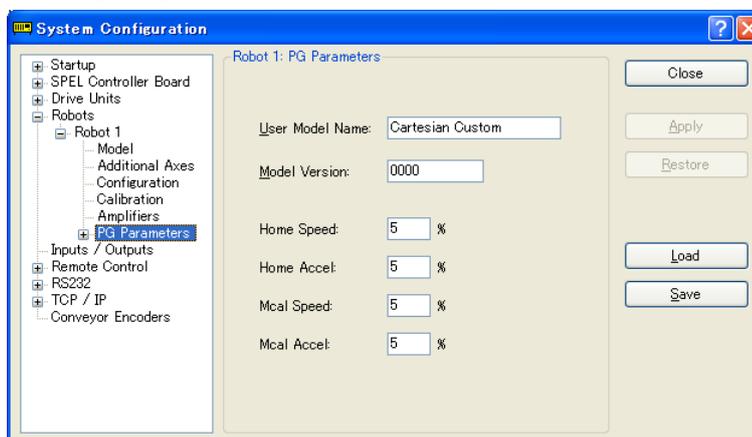


- (6) 按一下[儲存]按鈕。

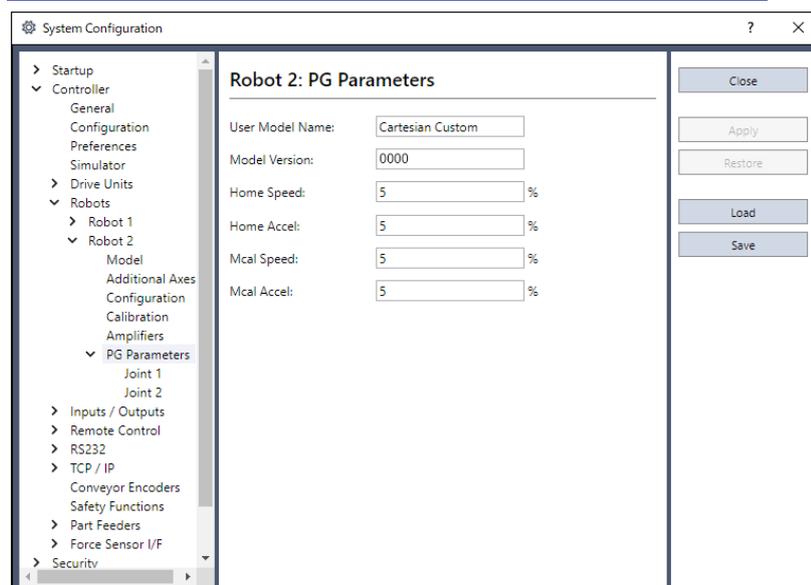
若要還原PG機器人參數資料：

- (1) 從設置功能表選擇System Configuration。
- (2) 在System Configuration中選擇Robot。
- (3) 在Robot清單中選擇所需的PG機器人，然後選擇PG Parameter。
- (4) 按一下[裝載]按鈕。

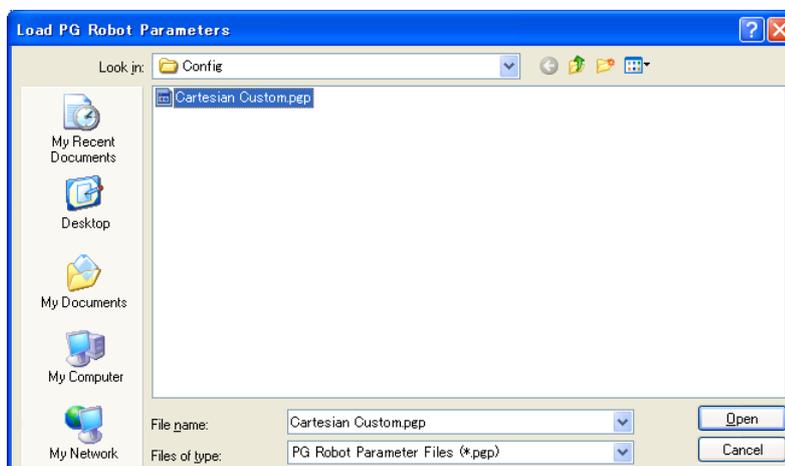
EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



- (5) 瀏覽至所需位置並選擇所需檔案名稱。



- (6) 按一下[開啟]按鈕。此時將載入參數。

3.3 [機器人管理器]配置

完成PG機器人參數配置後，您現在須在[機器人管理器]中設定參數。

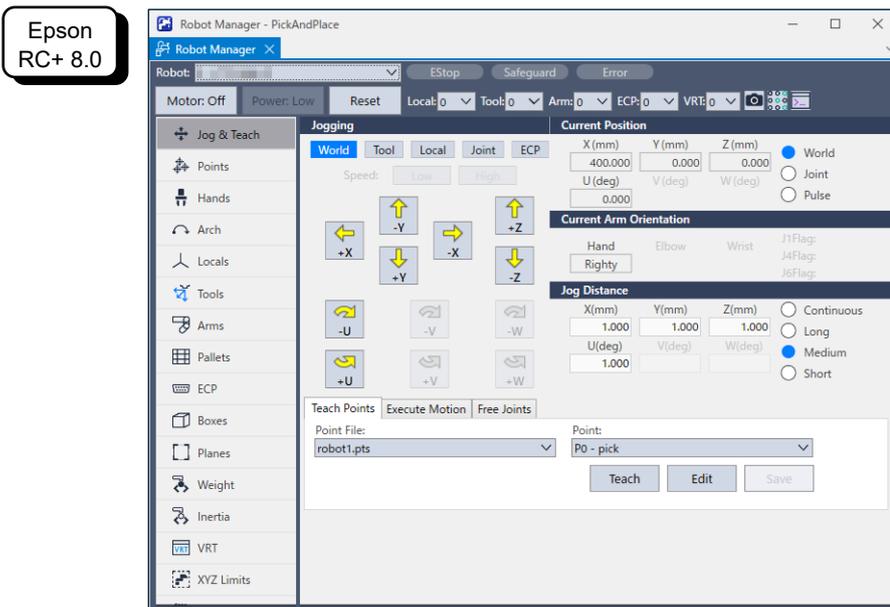
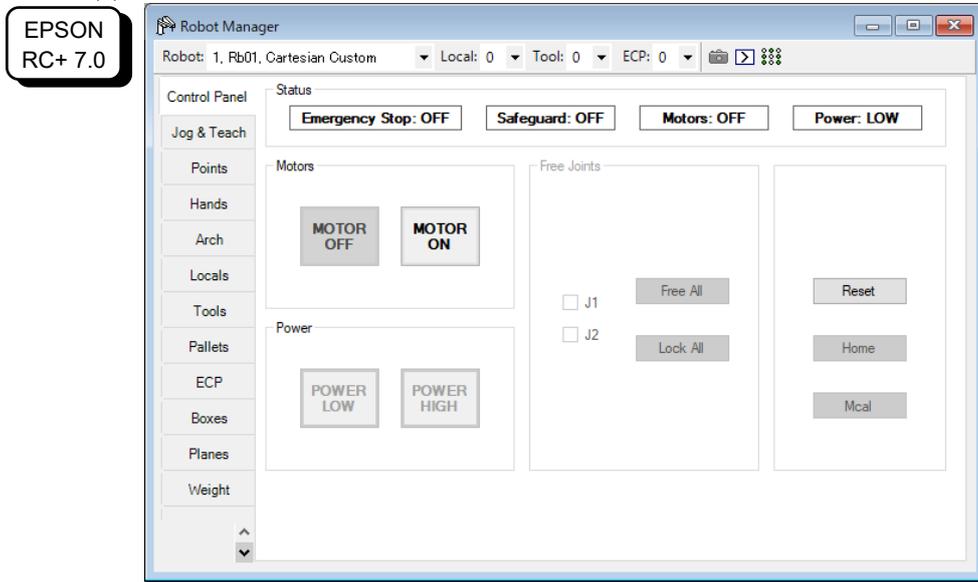
3.3.1 [機器人管理器]概述

這可用於控制機器人馬達及電源、步進機器人、示教點和檢視／編輯多項機器人參數。如需詳細資訊，請參閱 *Epson RC+ 使用指南：[Robot Manager] 命令(Tools 功能表)*。

本節提供有關PG機器人參數設定的說明。

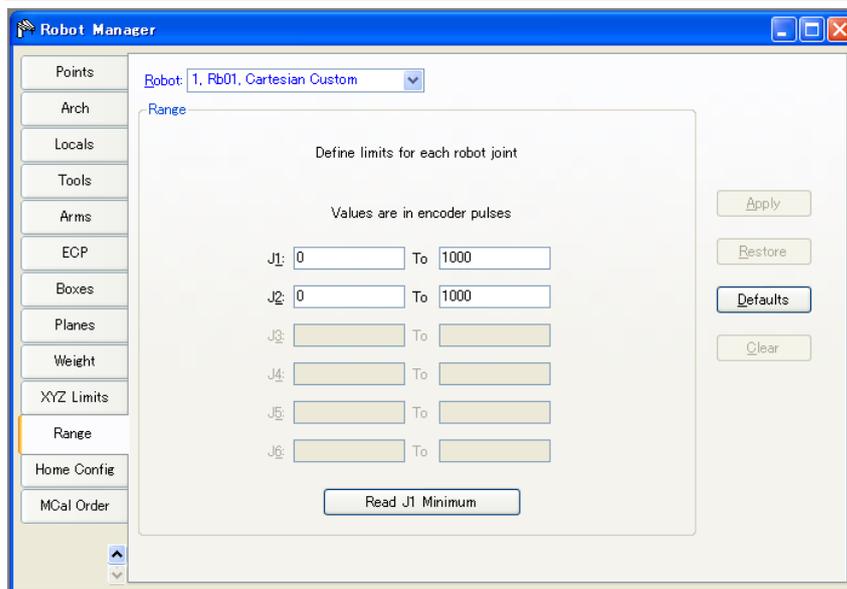
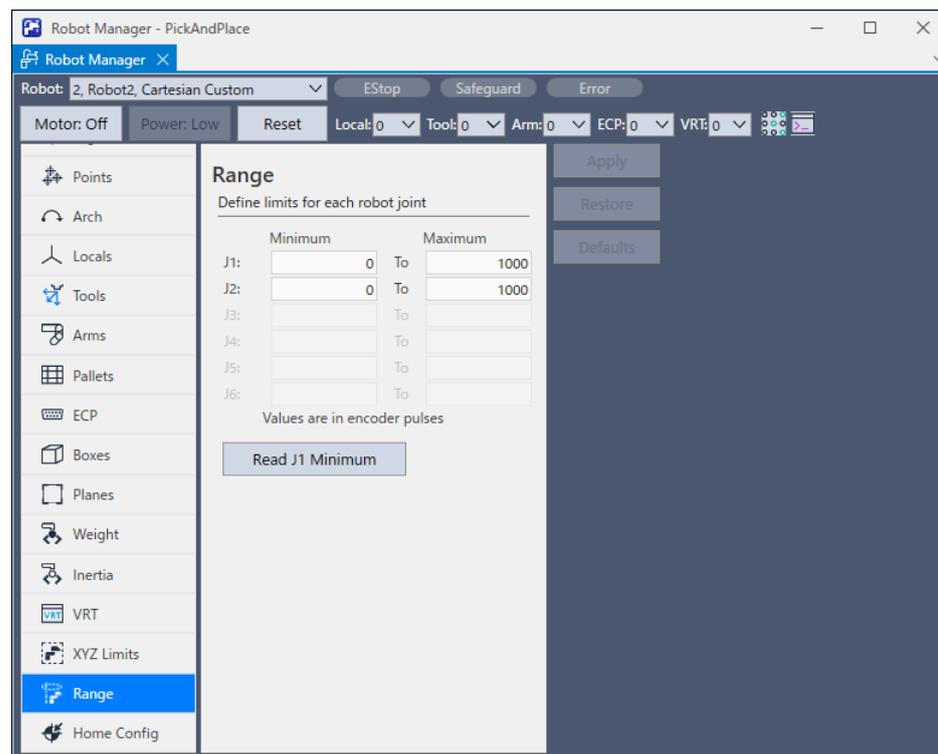
如何編輯[機器人管理器]

- (1) 啟動Epson RC+。
- (2) 從工具功能表選擇機器人管理器。



- (3) 依照章節 3.3.2 [範圍]或之後的說明變更參數。
- (4) 按一下[應用]按鈕並儲存新的設定。

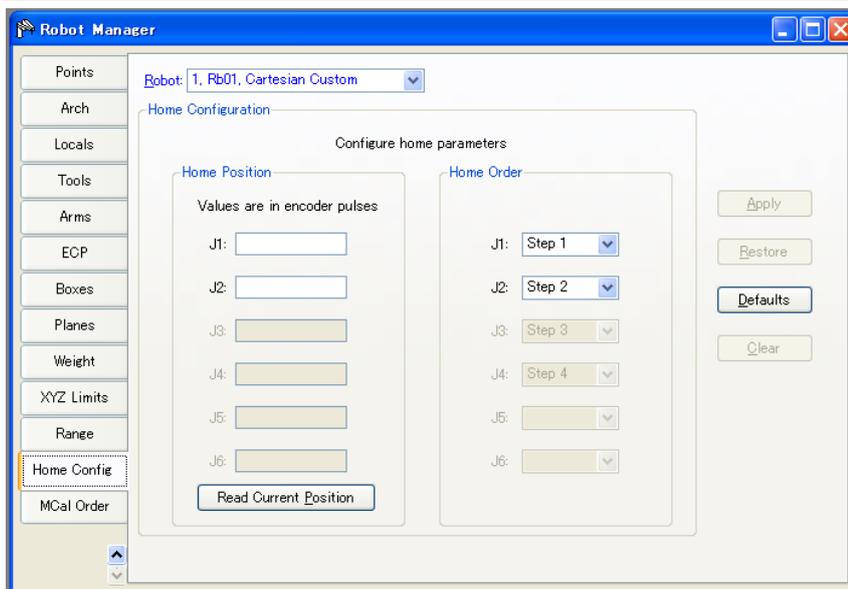
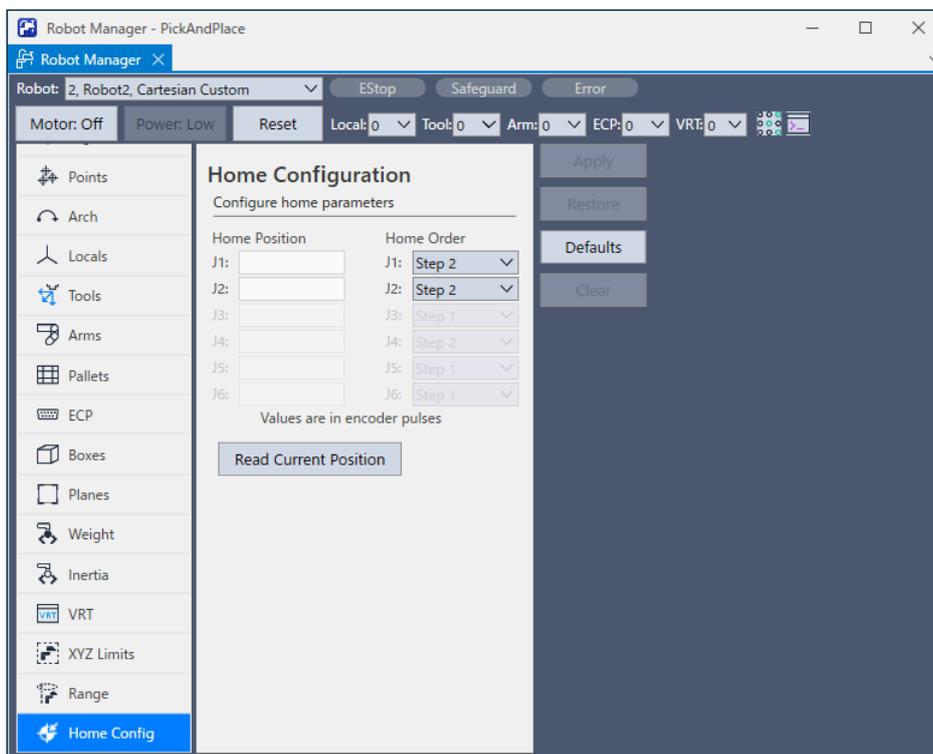
3.3.2 [範圍]

EPSON
RC+ 7.0Epson
RC+ 8.0

設定機器人動作範圍。若您想要載入章節 3.2.3 PG參數Joint 中設定的預設值，請按一下[預設]按鈕。

在各關節(J1至J4)上，於左側方塊中指定最小值，並於右側方塊中指定最大值。此值必須是-2147483647至2147483647範圍中的有號整數。

3.3.3 [起始點配置]

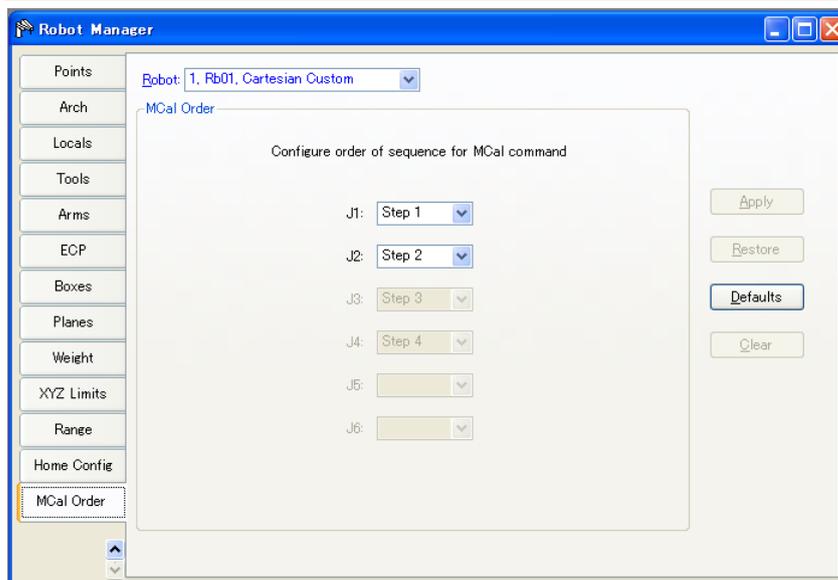
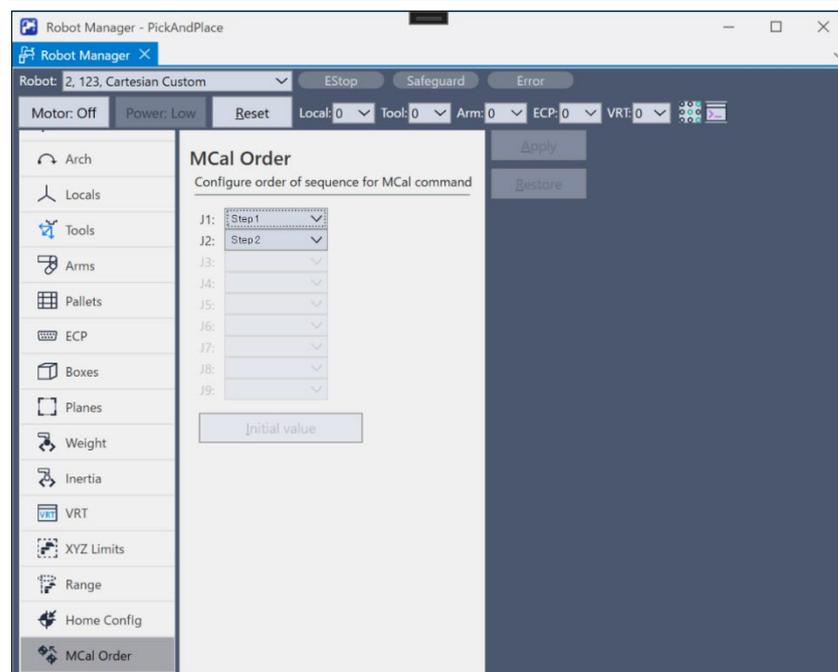
EPSON
RC+ 7.0Epson
RC+ 8.0

執行HOME(移至使用者定義的起始點位置命令)時，各關節將依HORDR命令指定的順序，移至使用者定義的起始點位置。

若您想要載入章節 3.2.3 PG參數Joint 中設定的預設值，請按一下[預設]按鈕。

J1至J6分別代表關節#1至關節#6，且這些關節會依步驟1至步驟4指定的順序，移至使用者定義的起始點位置。在圖示範例中，在關節#1校準且移至等待位置後，關節#2將移至使用者定義的起始點位置。

3.3.4 [Mcal 順序]

EPSON
RC+ 7.0Epson
RC+ 8.0

指定此參數以便在120秒內完成MCAL。



NOTE 若在執行MCAL期間未於120秒內完成各關節校準，則會出現錯誤4083，MCAL未及時完成。

執行MCAL(起始點位置校準)時，將依MCORDR命令指定的順序校準各關節為機械起始點位置。在此輸入的數值可指定為MCORDR的預設值。

若您想要載入章節 3.2.3 PG參數Joint 中設定的預設值，請按一下[預設]按鈕。

J1至J6分別代表關節#1至關節#6，且這些關節會依步驟1至步驟4指定的順序校準。在圖示範例中，在關節#1校準且移至原點位置後，將校準關節#2至原點位置。

3.4 在Epson RC+中使用PG機器人

PG機器人的行為與標準機器人類似。使用機器人控制面板、步進示教、點編輯器等方式，皆與標準機器人相同。

如需使用GUI及程式開發的詳細資訊，請參閱Epson RC+ 使用指南。

下列章節包含有關PG機器人的其他資訊。

3.4.1 PG Cartesian 機器人

PG Cartesian機器人可配備1至4個關節。關節名稱如下表所示。

關節編號	關節名稱
1	X
2	Y
3	Z
4	U

若使用關節#3，則當成Z關節固定。您無法設置適用PG Cartesian機器人的Z關節。

Vision Guide支援含有2個以上關節的Cartesian機器人。

PG Cartesian機器人支援Arm、Tool及Local。

3.4.2 PG Joint 機器人

PG Joint機器人沒有XY座標系統。

Vision Guide不支援Joint機器人(因無XY座標系統)。

PG Joint機器人不支援Arm、Tool及Local。

下表說明用於擷取Joint機器人座標的函數。一般而言，如為Joint機器人，將使用Agl及PAgl函數。不過，您也可使用CX、CY、CZ、CU函數，如圖所示。

	關節						
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
目前位置	Agl(1) CX(Here)	Agl(2) CY(Here)	Agl(3) CZ(Here)	Agl(4) CU(Here)	Agl(5) CV(Here)	Agl(6) CW(Here)	Agl(7) CR(Here)
點座標	PAgl(Pn, 1) CX(Pn)	PAgl(Pn, 2) CY(Pn)	PAgl(Pn, 3) CZ(Pn)	PAgl(Pn, 4) CU(Pn)	PAgl(Pn, 5) CV(Pn)	PAgl(Pn, 6) CW(Pn)	PAgl(Pn, 7) CR(Pn)

3.4.3 微調

PG機器人驅動器的微調，是由第三方馬達驅動器廠商負責。請參閱驅動器製造商的說明，瞭解微調驅動器的方式。Epson RC+ 不提供任何微調驅動器的命令。不過，若可由DLL控制驅動器，則可執行SPEL+程式中的DLL函數。

3.4.4 動作命令

PG機器人支援PTP(point to point)動作命令。其中包括Go、TGo(限供Cartesian使用)及Jump。

PG機器人的關節動作未同步處理。執行使用多個關節的動作命令時，關節不會同時完成自己的動作。

不支援CP動作(線性插補)命令。其中包括Move、TMove、Arc和Curve。

支援擁有Z關節PG機器人的Jump動作命令。

含CP ON的PASS運轉不連續。PASS運轉無法繼續接下來的運轉，因為首次PASS運轉／命令動作的單一流暢連續動作已變慢，且影響到其他加速動作。嘗試透過CP ON命令進行PASS運轉時，一次只能操作機器人的一個動作。

3.4.5 SLock 及 SFree

連接伺服驅動器至SVON訊號，可透過SLock及SFree命令進行伺服激磁控制。不過，在伺服可設為釋放之前，必須執行MCal。(這是因為在無伺服時，機器人可能已超出位置範圍。)為確保MCal執行，在軟體中的設定如下：在配置對話方塊 | 系統機器人中啟用[清除MCal]。

當您在未執行MCal命令的情況下執行機器人動作命令，將顯示「錯誤4014：MCAL尚未完成」的錯誤訊息。

步進馬達本身無法控制激磁，因此一般而言無法使用SVON輸出訊號。不過，藉由執行SFree命令，可在實際啟動馬達時以偽裝無伺服狀態操作機器人。當您執行SFree時，請確定執行SLock以還原激磁狀態。

3.4.6 試運轉

不直接支援PG機器人試運轉。如為要使用的PG機器人，系統必須有PG板硬體。若您在Epson RC+ 中啟用試運轉，PG機器人將繼續由硬體中操作。

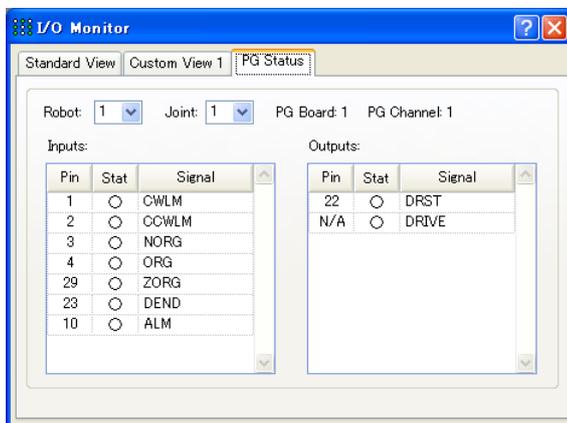
3.4.7 PG 訊號狀態顯示

PG板的輸入及輸出狀態，都會顯示在Epson RC+ GUI上。

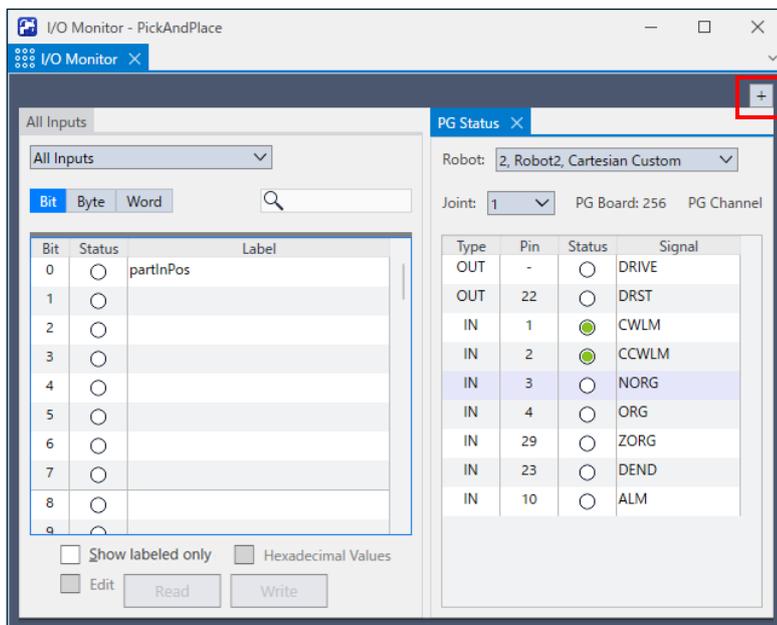
選擇PG機器人時，請開啟Epson RC的[I/O監視器]並選擇[PG Status]標籤。

在操作員模式中，[PG Status]標籤不會顯示在[I/O監視器]中。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



NOTE



如果沒有看到PG狀態標籤，請從按一下[+]按鈕添加它。

DRIVE訊號會在輸出脈衝波形時變為「On」。這並不代表脈衝波形本身的狀態。

4. 校準類型

下表列出七種校準類型。這些校準類型可判斷在MCal期間，決定機械原點的方式。

校準類型	感測器數量	校準完成時的感測器狀態	標準步驟數	準確度*1	校準時間*2
0	1	OFF	2	C	更短
1	1	ON	2	C	更短
2	1	OFF	4	B	更長
3	1	ON	4	B	更長
4	2	OFF	4 或 5	A	最長
5	2	ON	4 或 5	A	最長
10	2	ON	2	C	最短

*1:A為最高準確度，接著是B，然後才是C。

*2:在120秒內完成各關節校準。

4. 校準類型

各校準類型的校準順序

在下頁校準順序圖表中，使用下列慣例及符號：

- 或 ○ 搜尋機械原點的開始位置。
- ↓ 暫停
- ▼ 完成校準的位置。（目標原點）
-  在偵測訊號時，依箭頭方向的加速或減速動作。（虛線代表動作由許可的工作範圍外返回原點。）
-  在偵測訊號時，未依箭頭方向的加速或減速動作。
-  在偵測訊號時，依箭頭方向的慢速逐脈衝動作。

箭頭代表兩種操作速度如下：

-  以在PG機器人配置對話方塊MCAL標籤中指定的速度執行。
-  以在PG機器人配置對話方塊，校準標籤中原點邊緣偵測速度的指定速度執行。

下列標記在圖示旁的符號（暫停）代表暫停時間的長度如下：



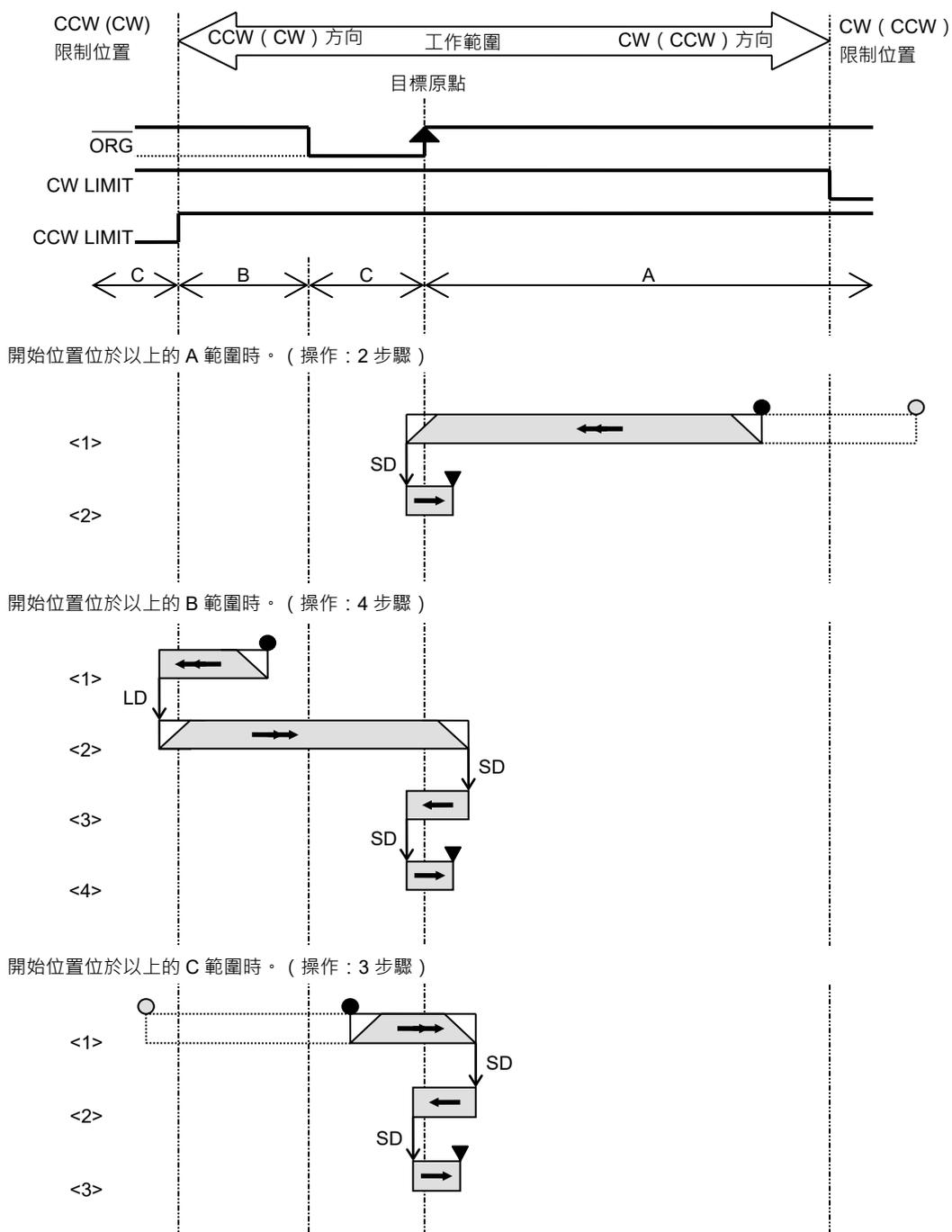
- LD 在PG機器人配置對話方塊的校準標籤上，暫停達Limit Delay中指定的延遲時間。
- SD 在PG機器人配置對話方塊的校準標籤上，暫停達Scan Delay中指定的延遲時間。
- JD 在PG機器人配置對話方塊的校準標籤上，暫停達Jog Delay中指定的延遲時間。

不論指定何種校準類型，都必須依此方式完成佈線以防止顫動。此外，必須滿足下列訊號環境：

校準類型0	$\overline{\text{ORG}}$ 脈衝寬度	: 1 msec或以上
校準類型1	$\overline{\text{ORG}}$ 脈衝寬度	: 1 msec或以上
校準類型2	$\overline{\text{ORG}}$ 脈衝寬度	: 1 msec或以上
校準類型3	$\overline{\text{ORG}}$ 脈衝寬度	: 1 msec或以上
校準類型4	$\overline{\text{NORG}}$ 脈衝寬度	: 1 msec或以上
	$\overline{\text{NORG}}$ 訊號邊緣與 $\overline{\text{ORG}}$ 訊號邊緣之間的時間	: 5 msec或以上
	+ZORG/-ZORG脈衝寬度	: 10 μ 秒或以上 (使用伺服馬達時。)
校準類型5	$\overline{\text{NORG}}$ 脈衝寬度	: 1 msec或以上
	$\overline{\text{NORG}}$ 訊號邊緣與 $\overline{\text{ORG}}$ 訊號邊緣之間的時間	: 5 msec或以上
	+ZORG/-ZORG脈衝寬度	: 10 μ 秒或以上 (使用伺服馬達時)
校準類型10	$\overline{\text{NORG}}$ 訊號寬度	: 1 msec或以上
	$\overline{\text{NORG}}$ 訊號邊緣及 $\overline{\text{ORG}}$ 訊號邊緣間的時間	必須足夠讓機器人減速停止。

校準類型 0

如為校準類型0，則使用一部感測器完成校準。將感測器靠近CCW限制位置。配置感測器以偵測CW方向的ORG訊號邊緣(↑)。

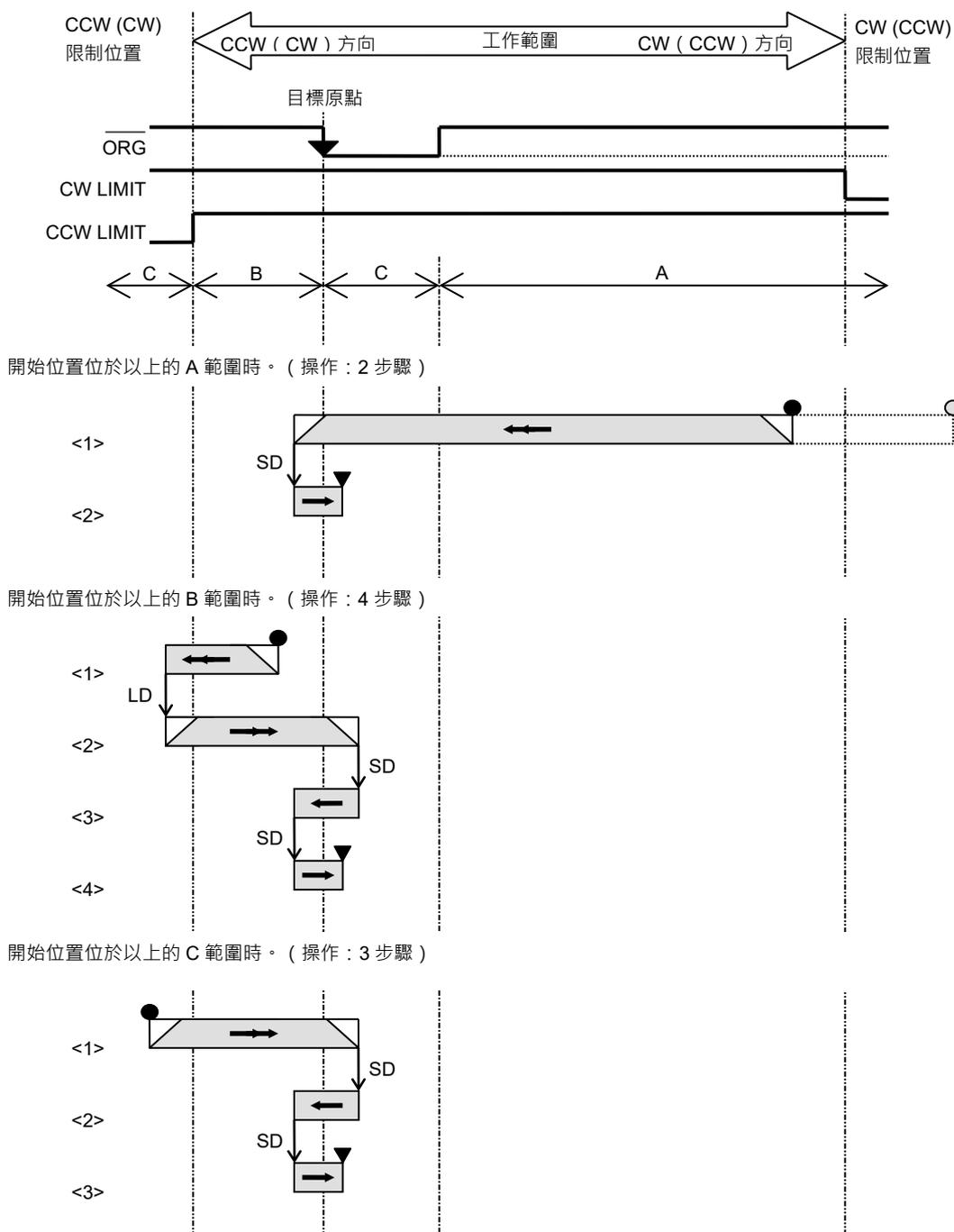


NOTE
👉

以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的**方向**參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

校準類型 1

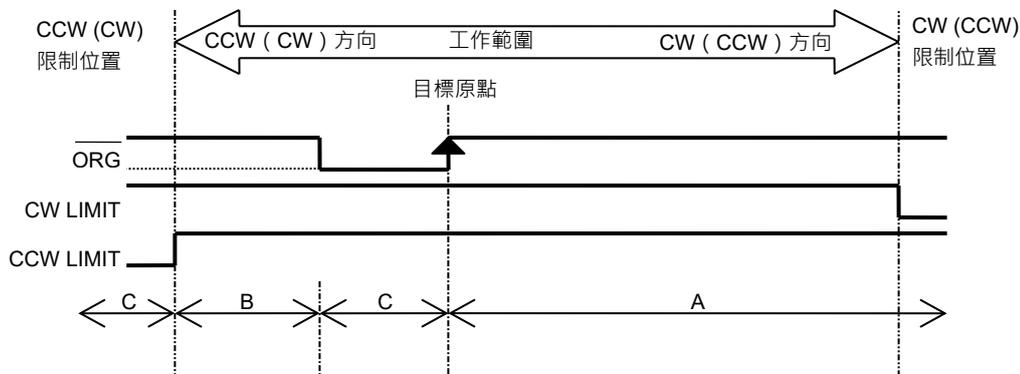
如為校準類型1，則使用一部感測器完成校準。將感測器靠近CCW限制位置。配置感測器以偵測CCW方向的ORG訊號邊緣(↓)。



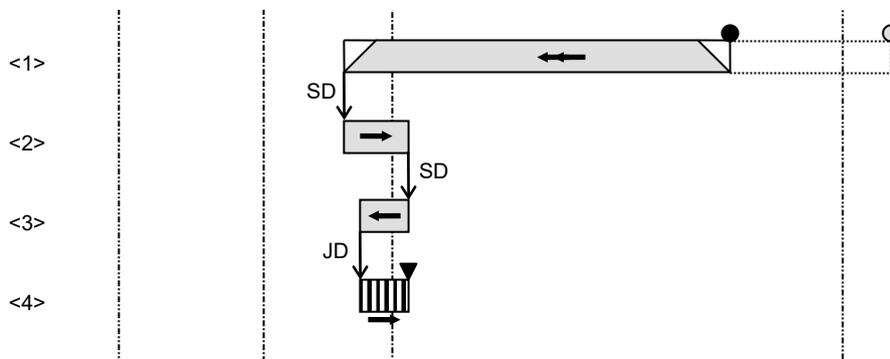
NOTE 以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的方向參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

校準類型 2

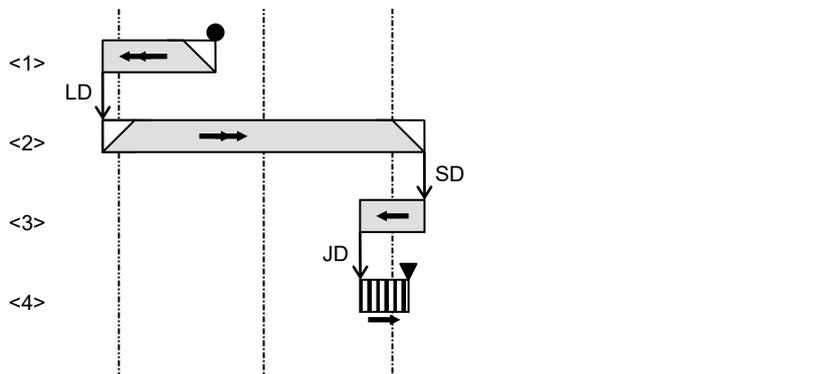
如為校準類型2，則使用一部感測器完成校準。將感測器靠近CCW限制位置。配置感測器以偵測CW方向的ORG訊號邊緣(↑)。



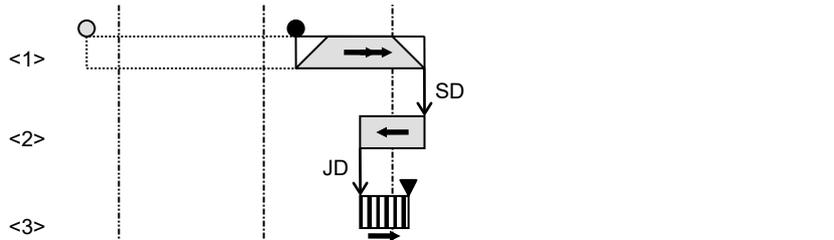
開始位置位於以上的 A 範圍時。(操作：4 步驟)



開始位置位於以上的 B 範圍時。(操作：4 步驟)



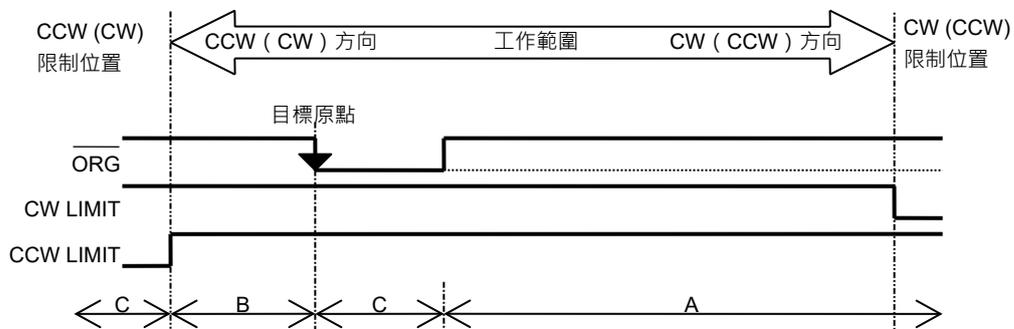
開始位置位於以上的 C 範圍時。(操作：3 步驟)



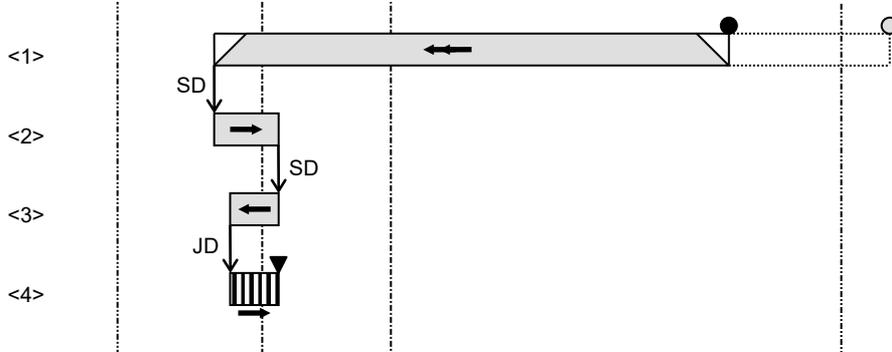
以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的方向參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

校準類型 3

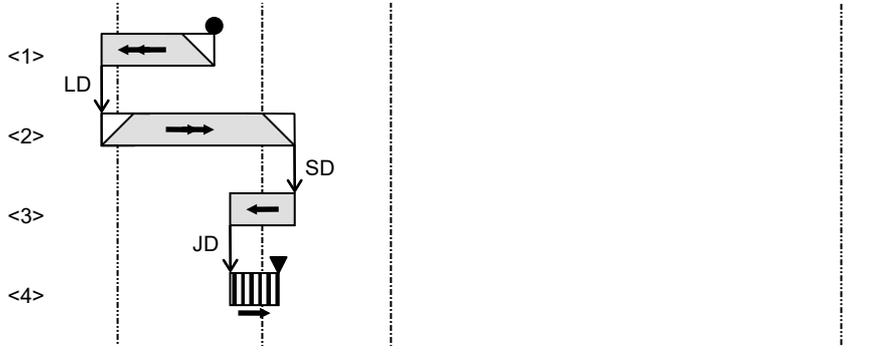
如為校準類型3，則使用一部感測器完成校準。將感測器靠近CCW限制位置。配置感測器以偵測CCW方向的ORG訊號邊緣(↓)。



開始位置位於以上的 A 範圍時。(操作：4 步驟)



開始位置位於以上的 B 範圍時。(操作：4 步驟)



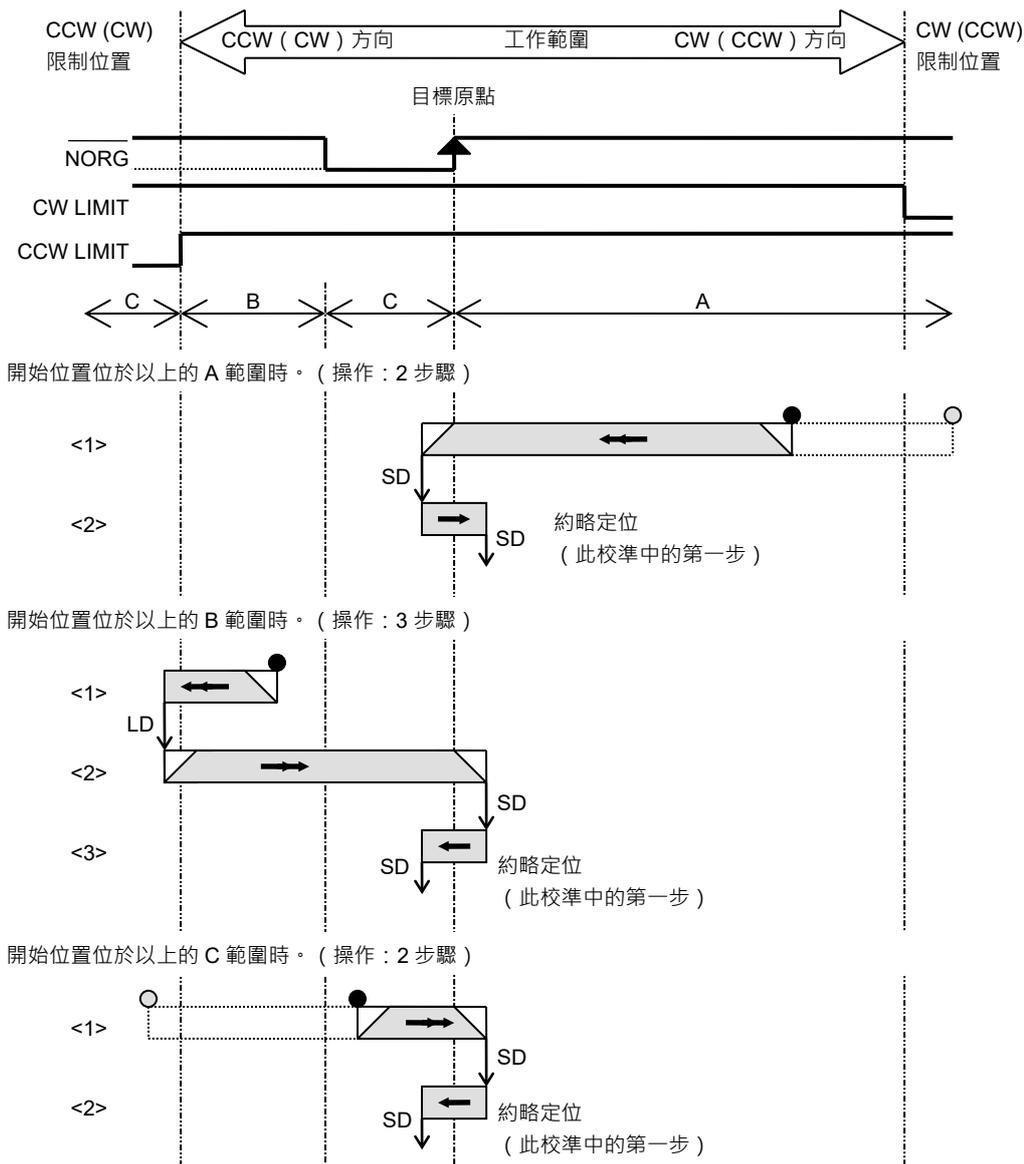
開始位置位於以上的 C 範圍時。(操作：3 步驟)



NOTE 以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的方向參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

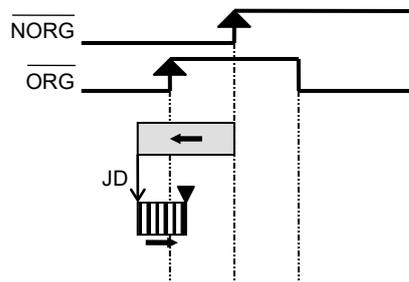
校準類型 4

在校準類型4中，為使用兩部感測器完成校準。首先使用NORG訊號進行粗略的定位。接著定位會更為接近，並挑選ORG訊號(若使用步進馬達)或ZORG訊號(若使用伺服馬達)。依CCW限制位置的方向，放置NORG感測器。將ORG感測器放置在馬達的旋轉軸上，並讓+ZORG在使用步進馬達時斷線。使用伺服馬達時，請分別將伺服馬達的+Z相位連接至+ZORG，且-Z相位連接至-ZORG。在使用伺服馬達時讓ORG斷線。在校準類型4使用NORG訊號，粗略定位的順序如下：

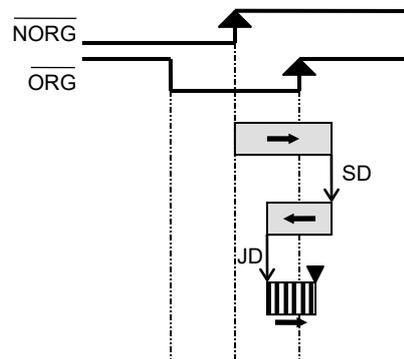


NOTE 以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的方向參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

若使用步進馬達，偵測到NORG(↑)時，會依照ORG訊號狀態進行下列順序：



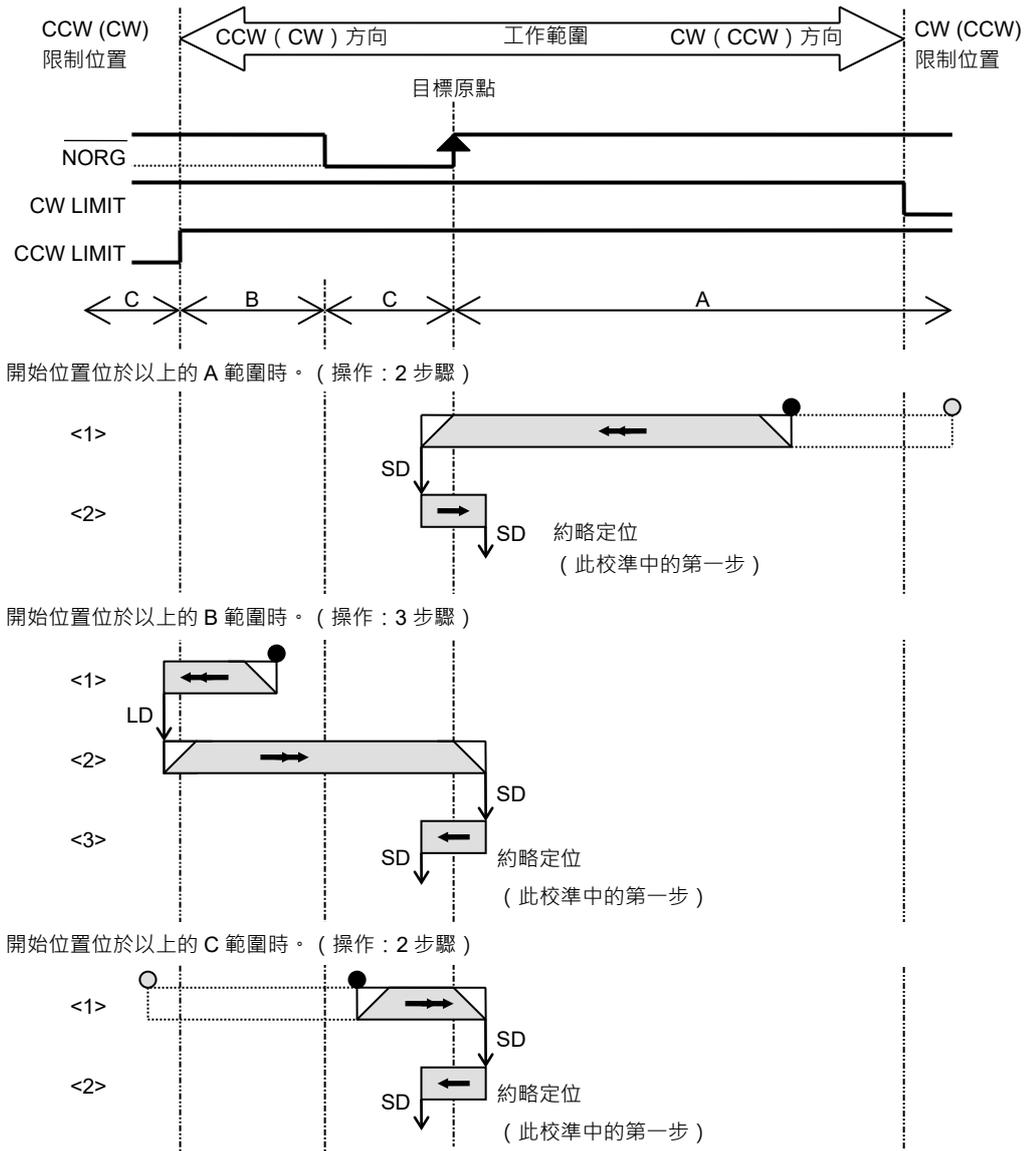
$\overline{\text{ORG}} = \text{HIGH}$ (感測器 : OFF)
偵測到 $\overline{\text{NORG}}$ (↑) 時。



$\overline{\text{ORG}} = \text{LOW}$ (感測器 : ON)
偵測到 $\overline{\text{NORG}}$ (↑) 時。

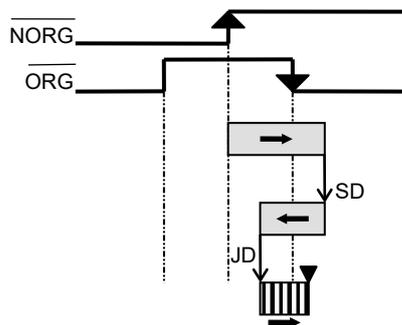
校準類型 5

如為校準類型5，則使用兩部感測器完成校準。首先使用NORG訊號進行粗略的定位。接著定位會更為接近，並挑選ORG訊號(若使用步進馬達)或ZORG訊號(若使用伺服馬達)。依CCW限制位置的方向，放置NORG感測器。將ORG感測器放置在馬達的旋轉軸上，並讓+ZORG在使用步進馬達時斷線。使用伺服馬達時，請將伺服馬達的+Z相位連接至+ZORG，且-Z相位連接至-ZORG。在使用伺服馬達時讓ORG斷線。在校準類型5使用NORG訊號，粗略定位的順序如下：

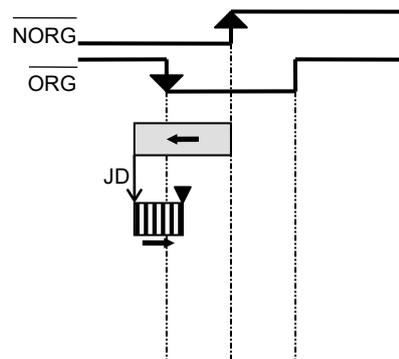


NOTE 以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的方向參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

若使用步進馬達，偵測到NORG(↑)時，會依照ORG訊號狀態進行下列順序：



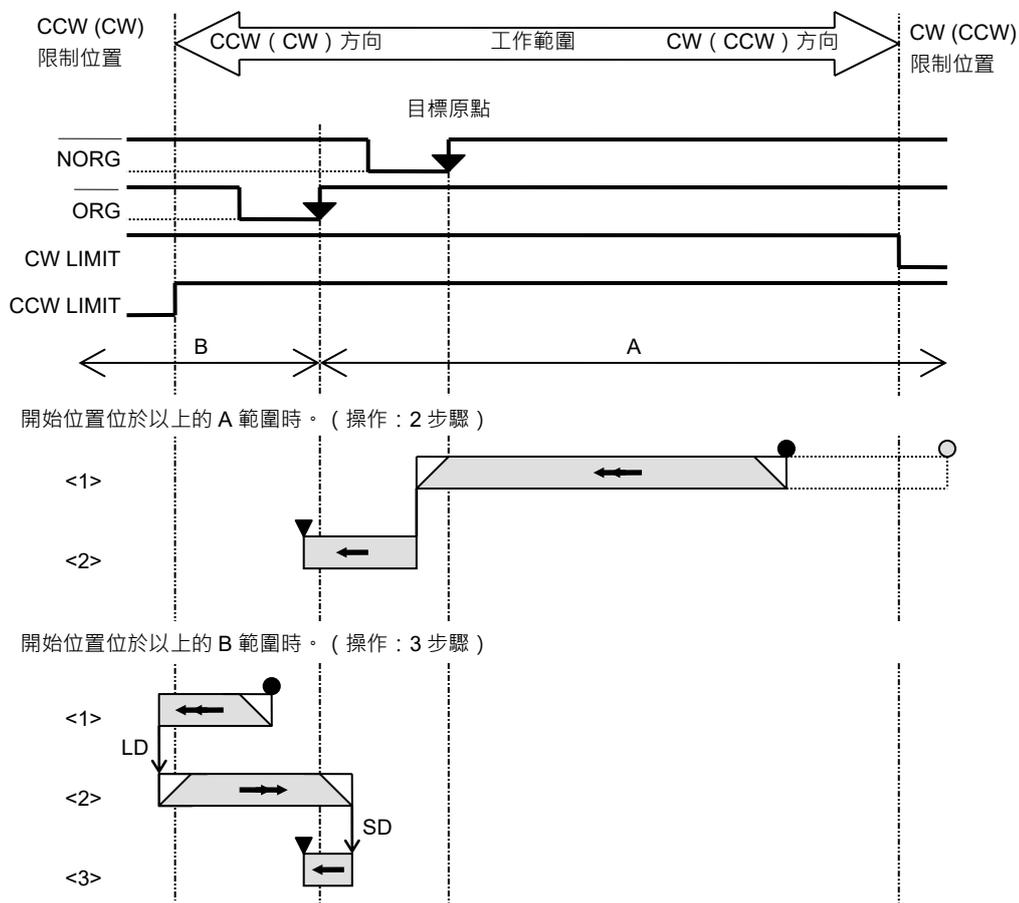
ORG = HIGH (感測器 : OFF)
偵測到 $\overline{\text{NORG}}$ (↑) 時。



$\overline{\text{ORG}}$ = LOW (感測器 : ON)
偵測到 $\overline{\text{NORG}}$ (↑) 時。

校準類型 10

在ORG類型10中，使用兩部感測器完成校準。偵測CW方向的NORG或ORG訊號邊緣。在末端中，偵測CW方向的ORG訊號邊緣(↓)。確保NORG及ORG訊號維持單一脈衝，或與CCW相同層級的脈衝：



NOTE 以上動作方向會受到系統配置 | 機器人中的方向參數限制及影響。以上沒有雙括號的方向代表選擇正常時的動作方向，而標記在雙括號中的方向，則代表選擇相反時的動作方向。

5. 故障排除

本章說明如何處理使用PG動作系統時，可能發生的常見問題。

絕大多數在系統中安裝PG板時首次發生的錯誤，可能都是因為下列情形：佈線錯誤、參數錯誤或伺服驅動器設定錯誤。發生問題時，請詳閱本章及驅動器的手冊。

機器人操作速度未增加	
原因	解決方法
SPEL+ Power設定設為Low。	將Power設為High。
有無效的參數設定。	請參閱章節 3.3 [機器人管理器]配置，並確保沒有無效的設定。

馬達出現振盪	
原因	解決方法
在驅動器及馬達間的馬達電源訊號與編碼器訊號佈線不正確。	檢查佈線，如有必要則進行修正。
驅動器上的增益設定不適用於負載。	參考驅動器的手冊，正確重設增益。

馬達未運轉	
原因	解決方法
<p>安全防護輸入訊號未正確連接，或安全防護開啟。</p>	<p>開啟安全防護時，只能透過示教裝置操作機器人。請確保正確佈線安全防護輸入，並在安全防護關閉時操作。如需詳細資訊，請參閱以下手冊</p> <p><i>RC90系列手冊</i> <i>RC700系列手冊</i> <i>RC700-D手冊</i> <i>RC700-E手冊</i> <i>RC800-A手冊</i></p>
<p>PG板的脈衝輸出訊號，未正確連接至驅動器。</p>	<p>請確定佈線已正確連接。</p>
<p>PG板的脈衝輸出不相容於驅動器輸入。</p>	<p>檢查PG板與驅動器的設定。某些機型的驅動器可能須關閉電源，才能驗證新設定。</p>
<p>一般脈衝輸出的最大頻率未正確設定。</p>	<p>請確定設定符合驅動器的規格。</p>
<p>未在定位控制模式中設定驅動器的控制模式。</p>	<p>檢查設定。</p>
<p>不論是從驅動器訊號輸出至馬達，或是自PG板接收脈衝輸入，皆禁止在驅動器中執行。</p>	<p>檢查驅動器的訊號設定。</p>
<p>力矩限制訊號或速度限制訊號輸入至驅動器。</p>	<p>檢查驅動器的訊號設定。</p>
<p>驅動器的增益設定不適用於負載。</p>	<p>參考驅動器的手冊，正確設定增益。</p>
<p>驅動器輸出警報訊號。</p>	<p>請參考驅動器的手冊，以找出原因並取消該情形。</p>

馬達旋轉不穩定。馬達旋轉位置不一。	
<p>原因</p> <p>原點感測器太接近編碼器Z相位。 產生脈衝的最大頻率設定不適當。 步進馬達的電力搖擺過多。 連接PG板至驅動器的佈線太長。 在周圍區域中有強大的雜訊來源。 使用伺服馬達時，在PG機器人配置對話方塊的校準標籤上，未勾選清除MCAL核取方塊。 當使用伺服馬達時，系統配置 機器人中的[清除MCAL]可能設為「False」。</p>	<p>解決方法</p> <p>調整原點感測器的位置。 在驅動器規格的指定範圍內，設定最大頻率值。 找出過載原因以取消此情形，或以更低的速度／加速度執行。 請儘可能縮短佈線。(建議長度為1.5公尺或以下。) 請參閱章節 2.4.1 降低雜訊干擾。另請參閱驅動器手冊中，有關佈線及雜訊因應作法的章節。 請參閱章節 3.4.5 Slock 及 SFree。勾選使用伺服馬達各關節的清除MCAL方塊。 請參閱章節 3.2.3 PG參數Joint 並設定[清除MCAL]為「True」。</p>
錯誤4004 · 動作控制模組發生事件等待錯誤。	
<p>原因</p> <p>伺服馬達發生振動且定位完成訊號未輸出。 無法執行定位，因為伺服馬達的關節遭到異物干擾。可能是伺服馬達的強制運轉阻礙到定位。</p>	<p>解決方法</p> <p>調整增益以防止伺服馬達發生振動。 將DEND輸入連接至GND以停用等待定位。</p>
發生錯誤4083 · MCAL未及時完成。	
<p>原因</p> <p>執行MCAL期間，各關節校準未在120秒內完成。</p>	<p>解決方法</p> <p>請參閱章節 3.2.2 PG參數 3.3.4 [Mcal順序]及檢查機器人的設定。</p>

6. 選配清單

6. 選配清單

零件名稱	代碼	舊代碼	註
PG(脈衝發生器)板	R12NZ900A8	R12N748011	
PG板纜線	R12NZ900BB	R12R500PLS004	
端子台	R12NZ900B6	R12R500DIO005	
PG板接頭	R12NZ900H2	R12R500PLS005	
脈衝產生套件	R12NZ900A9	R12N748041	PG(脈衝發生器)板 插頭、護蓋 PG板纜線 接頭(2) 端子台(2)