

EPSON

機器人控制器 RC700-E 手冊

翻譯版
控制裝置 RC700-E

© Seiko Epson Corporation 2023-2024

Rev.7
TCM247C6593F

目錄

- 1. 前言 9**
- 1.1 前言 10
- 1.2 商標 10
- 1.3 本手冊中的商標註釋 10
- 1.4 注意 10
- 1.5 製造商 10
- 1.6 聯絡資訊 10
- 1.7 處置方式 11
- 1.8 關於電池處置方式 11
 - 1.8.1 致歐盟客戶 11
 - 1.8.2 致台灣地區客戶 11
 - 1.8.3 致加州客戶 11
- 1.9 使用前 12
- 1.10 控制系統的構成 12
- 1.11 以軟體進行設定 13
- 1.12 本產品的手冊 14
- 2. 安全 15**
- 2.1 安全 16
- 2.2 安全性相關要求 16
- 2.3 安全管理負責人的職責 17
 - 2.3.1 管理密碼 17
 - 2.3.2 實施訓練 18
- 2.4 操作機器人系統所需的知識與訓練 18
- 3. 安裝機器人系統 19**
- 3.1 系統構成示例 20
- 3.2 開箱和搬運 20
- 3.3 設置機械臂 20
- 3.4 設置控制器 20
- 3.5 設計安全的機器人系統 20
 - 3.5.1 環境條件 20
 - 3.5.2 系統配置 21
 - 3.5.3 使用鎖定/去標防止接通電源 21

3.5.4 末端夾具設計	21
3.5.5 週邊設備設計	21
3.5.6 遠端操作	21
3.5.7 在機械臂運轉時關閉電源	22
3.5.8 緊急停止	22
3.5.9 安全防護(SG)	22
3.5.10 現場感測裝置	23
3.5.11 重置安全防護	24
3.5.12 機器人操作面板	24
3.6 連接	24
3.6.1 連接聯鎖開關(安全設備)及緊急停止開關	24
3.6.2 控制器電源	24
3.6.3 連接機械臂與控制器	24
3.6.3.1 連接時的注意事項	24
3.7 保存預設狀態	25
3.8 電力開啟	26
3.8.1 電力開啟注意事項	26
3.8.2 電力開啟程序	26
3.9 第一步	28
3.9.1 安裝Epson RC+軟體	28
3.9.2 開發電腦與控制器連接	28
3.9.2.1 什麼是開發用PC連接專用USB埠	28
3.9.2.2 注意事項	29
3.9.2.3 透過開發用PC連接專用USB埠連接PC與控制器	29
3.9.2.4 控制器初始條件備份	30
3.9.2.5 斷開開發用PC和控制器	30
3.9.3 確認安全功能參數	31
3.9.4 安全功能參數的初始設定	31
3.9.5 安全功能(緊急停止開關, 安全防護)的運轉確認	31
3.9.6 將機器人移至初始位置	31
3.9.7 編寫您的第一個程式	36
3.10 第二步	43
3.10.1 與外部設備連接	43
3.10.1.1 遠端控制	43
3.10.1.2 Ethernet	43

3.10.1.3 RS-232C (選件)	43
3.10.1.4 類比I/O電路板 (選配)	43
3.10.1.5 力覺感應器I/F電路板 (選配)	43
3.10.2 連接使用Ethernet連接的開發用PC和控制器	44
3.10.3 示教墜飾的連接 (選配)	44
4. 功能資訊	45
4.1 規格	46
4.1.1 系統構成示例	46
4.1.2 安全功能	47
4.1.2.1 安全功能的類型	47
4.1.2.2 關於安全功能	47
4.1.2.3 安全相關參數	49
4.1.3 規格表	51
4.1.4 外形尺寸	55
4.2 各部分名稱和功能	56
4.2.1 LED & 7段LED	59
4.2.1.1 LED & 7段LED的顯示	59
4.2.1.2 特別狀態顯示	61
4.2.2 保護功能	62
4.3 安裝	64
4.3.1 隨附物品	64
4.3.2 設置條件	64
4.3.2.1 安裝環境	64
4.3.2.2 設置方法與空間	65
4.3.2.3 壁掛式安裝選配	69
4.3.3 電源	70
4.3.3.1 電源規格	70
4.3.3.2 AC電源電纜	72
4.3.4 電纜連接	74
4.3.4.1 連接示例	74
4.3.4.2 控制器和機械臂的連接	76
4.3.5 抗噪音干擾	77
4.4 操作模式 (TEACH, AUTO, TEST)	79
4.4.1 操作模式概要	79
4.4.2 操作模式的切換	80

4.4.3 程序模式 (AUTO)	81
4.4.3.1 什麼是程序模式 (AUTO)	81
4.4.3.2 從Epson RC+的設置	81
4.4.4 自動運轉模式 (AUTO)	82
4.4.4.1 什麼是自動運轉模式 (AUTO)	82
4.4.4.2 從Epson RC+的設置	82
4.4.4.2.1 控制裝置的設置	83
4.5 開發用PC連接專用USB埠	85
4.5.1 什麼是開發用PC連接專用USB埠	85
4.5.2 注意事項	85
4.5.3 透過開發用PC連接專用USB埠連接PC與控制器	85
4.5.4 斷開開發用PC和控制器	86
4.5.5 USB傳輸線固定方法	87
4.6 記憶體插槽	88
4.6.1 控制器設置備份說明	88
4.6.2 使用控制器設置備份功能之前	88
4.6.2.1 注意事項	88
4.6.2.2 可用的USB記憶體	88
4.6.3 控制器設置備份功能的使用	88
4.6.3.1 透過出發按鈕進行控制器設置備份	88
4.6.3.2 透過Epson RC+讀取數據	89
4.6.3.3 用電子郵件轉發	89
4.6.4 保存數據的詳細情況	90
4.7 LAN(Ethernet通訊)埠	92
4.7.1 什麼是LAN(Ethernet通訊)埠	92
4.7.2 IP位址	92
4.7.3 控制器IP位址的變更步驟	93
4.7.4 連接使用Ethernet連接的開發用PC和控制器	94
4.7.5 斷開使用Ethernet連接的開發用PC和控制器	97
4.8 TP埠口	98
4.8.1 什麼是TP埠	98
4.8.2 連接示教墜飾	98
4.9 緊急停止輸入接頭	100
4.9.1 緊急停止開關的連接	101
4.9.1.1 緊急停止開關的連接端	101

4.9.1.2 緊急停止開關	101
4.9.1.3 檢查緊急停止開關作業	101
4.9.1.4 從緊急停止狀態恢復	102
4.9.2 訊號配置和電氣規格	103
4.9.3 佈線示例	104
4.9.3.1 範例1:連接外部緊急停止開關時	104
4.9.3.2 範例2:連接外部安全繼電器時	105
4.10 安全I/O接頭	106
4.10.1 安全I/O	106
4.10.2 訊號配置	107
4.10.3 安全輸入	108
4.10.3.1 安全輸入的規格	108
4.10.3.2 作為緊急停止的連接	109
4.10.3.3 作為安全防護連接	111
4.10.3.4 作為安全功能切換裝置連接	113
4.10.4 安全輸出	114
4.10.4.1 安全輸出的規格	114
4.10.4.2 安全輸出的連接	114
4.11 標準RS-232C接頭	116
4.11.1 關於RS-232C埠	116
4.11.2 利用Epson RC+進行確認 (RS-232C)	116
4.11.3 通訊設定 (RS-232C)	117
4.11.4 通訊電纜 (RS-232C)	118
4.12 I/O連接器	119
4.12.1 輸入電路	119
4.12.1.1 輸入電路圖與佈線示例 1	120
4.12.1.2 輸入電路圖與佈線示例 2	121
4.12.2 輸出電路	122
4.12.2.1 輸出電路圖和配線示例 1 : SINK型 (NPN)	123
4.12.2.2 輸出電路圖和配線示例 2 : SOURCE型 (PNP)	124
4.12.3 訊號配置	125
4.13 I/O遠程設定	127
4.13.1 輸入輸出訊號的功能	128
4.13.1.1 輸入	128
4.13.1.2 輸出	134

4.13.2 時序圖	139
4.13.2.1 輸入訊號注意事項	139
4.13.2.2 動作執行序列的時序	139
4.13.2.3 程序執行序列的時序	139
4.13.2.4 緊急停止序列的時序	140
4.14 R-I/O連接器	141
4.14.1 輸入電路	141
4.14.2 訊號配置	142
4.15 選件插槽	142
4.15.1 什麼是選配插槽？	142
4.15.2 擴展I/O板	142
4.15.2.1 關於擴展I/O板	142
4.15.2.2 電路板的設定 (擴展I/O板)	143
4.15.2.3 利用Epson RC+進行確認 (擴展I/O電路板)	144
4.15.2.4 輸入電路 (擴展I/O板)	145
4.15.2.5 輸出電路 (擴展I/O板)	147
4.15.2.6 訊號配置 (擴展I/O板)	150
4.15.3 現場匯流排I/O電路板	155
4.15.4 RS-232C板	155
4.15.4.1 關於RS-232C板	155
4.15.4.2 電路板的設定 (RS-232C)	156
4.15.4.3 利用Epson RC+進行確認 (RS-232C)	157
4.15.4.4 通訊設定 (RS-232C)	157
4.15.4.5 通訊電纜 (RS-232C)	158
4.15.5 PG電路板	158
4.15.6 類比I/O電路板	159
4.15.6.1 關於類比I/O電路板	159
4.15.6.2 電路板的設定(類比I/O電路板)	161
4.15.6.3 利用Epson RC+進行確認(類比I/O電路板)	165
4.15.6.4 輸入電路(類比I/O電路板)	166
4.15.6.5 輸出電路(類比I/O電路板)	166
4.15.6.6 訊號配置(類比I/O電路板)	168
4.15.7 力覺感應器I/F電路板	169
4.15.7.1 關於力覺感應器I/F電路板	169
4.15.7.2 電路板的設定 (力覺感應器I/F電路板)	170

4.15.7.3 利用Epson RC+進行確認 (力覺感應器I/F電路板)	170
5. 定期檢驗	172
5.1 RC700-E 定期檢驗	173
5.1.1 檢查內容和行事曆	173
5.2 備份與恢復	174
5.2.1 控制器設置備份說明	174
5.2.2 備份的資料	174
5.2.3 備份	174
5.2.4 恢復	176
5.3 警報功能	180
5.3.1 維護資訊	180
5.3.2 維護資訊查看	181
5.3.3 維護資訊編輯	183
5.3.4 警報的通知方法	185
5.3.5 取消警告	186
6. Appendix	187
6.1 Appendix A. 選配清單	188
6.2 Appendix B: 故障排除	189
6.2.1 關於韌體的升級	189
6.2.2 韌體版本升級步驟	189
6.2.3 控制器的恢復	192
6.2.4 韌體初始化安裝步驟	192
6.2.5 添加驗證步驟加強Ethernet連接的安全性	194

1. 前言

1.1 前言

感謝您購買本公司的機器人系統。本手冊包含正確使用機器人系統的必要資訊。
 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，方便在有任何疑問時重新閱讀內容。

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。

1.2 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擁有者所有之商標或註冊商標。

1.3 本手冊中的商標註釋

Microsoft® Windows® 10作業系統

Microsoft® Windows® 11作業系統

於本手冊中，Windows 10、Windows 11分別表示上述作業系統。某些情況下，Windows意指Windows 10與Windows 11。

1.4 注意

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

1.5 製造商

SEIKO EPSON CORPORATION

1.6 聯絡資訊

在下列手冊的「供應商」中，記載了詳細的聯絡資訊。
 各地區的聯絡資訊有所不同，敬請注意。
 「安全手冊 - 聯絡資訊」

亦可從以下網站瀏覽安全手冊。

URL： <https://download.epson.biz/robots/>



1.7 處置方式

處置本產品時，請根據每個國家或地區的法律進行處置。

1.8 關於電池處置方式

關於電池卸除及更換程序，請參閱下列手冊。
「服務手冊」

1.8.1 致歐盟客戶



產品上貼有有打叉標記的帶車輪的垃圾桶標籤，意味著產品和內置電池不應作為一般城市垃圾。為防止對環境或人類健康造成可能的傷害，請將本產品及其電池和其他廢棄物區分，並確保以環保方式進行回收利用。如需有關收集設施的詳細資訊，請聯絡您當地的政府或購買本產品的經銷商。化學符號Pb、Cd或Hg代表電池中有使用這些金屬。

提示

本資訊適用於歐盟客戶，依據取代了「指令91/157/EEC」的「2006年9月6日 歐盟議會和理事會 第2006/66/EC號 指令 關於電池和蓄電池以及報廢電池和蓄電池的指令」和相關法律。也適用於具有類似法律法規的歐洲、中東和非洲(EMEA)的國家 與地區的客戶。

有關在其他國家和地區回收產品的資訊，請聯係當地政府。

1.8.2 致台灣地區客戶



請將使用完的廢電池和其他廢棄物區分，並確保以環保方式進行回收利用。如需有關收集設施的詳細資訊，請聯絡您當地的政府或購買本產品的經銷商。

1.8.3 致加州客戶

本產品中的鋰電池包含過氯酸鹽物質—可能需要特殊處理，請瀏覽

<https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

1.9 使用前

注意

■ 針對網路安全採取組織性措施的必要性

為應對網路安全的風險，需要採取如下組織性措施。

- 根據組織資產的安全威脅及漏洞，進行風險分析。
- 針對風險應對制定安全方針，並對人員進行合適的教育、培訓。
- 制定發生安全問題時的應對指南，在組織內周知。

■ 關於網路連接方面的安全措施

我們的機器人系統是假定在封閉的局域網中使用。請不要連接到可以連接到網際網路的網路。需要連接到網際網路時，要採取必要的技術對策*，以避免受到經由網際網路的惡意攻擊或針對漏洞的攻擊。

*: 假設有存取控制、防火牆、數據二極管等，但不限於這些。

提示

■ 請不要向RC700-E的TP埠進行以下連接。否則可能會因訊號配置不同，導致裝置故障。

- OPTIONAL DEVICE 類比插頭
- 操作墜飾 OP500
- 操作墜飾 OP500RC
- 步進控制板JP500
- 示教墜飾 TP-3**
- 操作面板 OP1
- 示教墜飾 TP1

■ 使用RC700-E，首先，請將Epson RC+安裝到開發用PC上，然後用USB傳輸線連接開發用PC與RC700-E。連接未安裝Epson RC+的開發用PC和RC700-E時，將顯示[添加新硬體嚮導]。此時，請點選[取消]按鈕。

■ 關於USB記憶體的安全措施

請確認連接到控制器上的USB記憶體未感染病毒等。

1.10 控制系統的構成

從以下版本開始，支援控制器 RC700-E。

- EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4 或以後
- Epson RC+ 8.0

從以下版本開始，支援各型號機械臂。

- GX4-B, GX8-B系列: EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4, Epson RC+ 8.0
- GX10-B, GX20-B系列: EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4A, Epson RC+ 8.0
- C-B系列: EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4C, Epson RC+ 8.0

1.11 以軟體進行設定

本手冊中有以軟體進行設定的步驟。
使用以下符號進行說明。

EPSON
RC+ 7.0

Epson
RC+ 8.0

1.12 本產品的手冊

以下為本產品的一般手冊類型及說明概述。

■ 安全手冊 (紙本、PDF)

本手冊包含本產品所有操作人員的安全資訊。手冊也有說明從拆封到操作的流程，以及應該接著參閱的手冊。請先行閱讀本手冊。

- 有關機器人系統及殘餘風險的安全注意事項
- 符合性聲明
- 訓練
- 從拆封到操作的流程

■ 機器控制器 安全功能手冊 (PDF)

對本產品安全功能的設定步驟及設定用軟體進行說明。本手冊主要提供給機器人系統的設計人員使用。

■ RC700-E系列手冊 (PDF)

本手冊說明整個機器人系統的安裝，以及控制器的規格與功能。本手冊主要提供給機器人系統的設計人員使用。

- 機器人系統的安裝程序 (從拆封到操作的詳細資訊)
- 控制器每日檢查
- 控制器規格及基本功能

■ GX系列手冊 (PDF) · C-B系列手冊 (PDF)

本手冊說明機械臂的規格與功能。本手冊主要提供給機器人系統的設計人員使用。

- 機械臂安裝及設計所需的技術資訊、功能、規格等內容
- 機械臂每日檢查

■ 狀態碼與錯誤碼 (PDF)

本手冊會列出控制器上顯示的代碼及軟體訊息區域中顯示的訊息。本手冊主要提供給機器人系統的設計及編程人員使用。

■ Epson RC+ 使用指南 (PDF)

本手冊說明有關程式開發軟體的一般資訊。

■ Epson RC+ SPEL+ 語言參考 (PDF)

本手冊說明機器人程式設計語言「SPEL+」。

其他手冊 (PDF)

有提供各選配件的手冊

維護和服務相關手冊

維護和服務相關手冊不是隨附品。

請由接受了本公司或供應商的維護培訓的人員進行維護。有關詳細資訊，請諮詢您的供應商。

2. 安全

2.1 安全

在使用之前，請參閱以下手冊，確認安全基本事項。
「安全手冊」

請妥善保管本手冊以供隨時取用。

本產品是用於工業環境的愛普生機器人專用裝置，用於在隔離的安全區域中搬運及組裝部件。

手冊中的符號

在手冊中的安全注意事項皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。



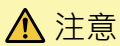
警告

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有重傷或死亡的危險。



警告

此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會產生電擊而造成人員受傷危險。



注意

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

2.2 安全性相關要求

在機械臂和控制器手冊中，記載了安全方面的具體公差及操作條件。請一併詳閱這些手冊。

在安裝和操作機器人系統時，請遵守各個國家或地區的安全標準。以下是機器人系統安全標準及其他安全標準的範例。

為確保落實安全措施，請同時參閱所列出的其他標準。

註) 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
 機器人和機器人裝置 - 工業機器人 - 安全要求 - 第1部分: 機器人
- **ISO 10218-2**
 Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 2: Robot systems and integration
 機器人和機器人裝置 - 工業機器人 - 安全要求 - 第2部分: 機器人系統與整合
- **ANSI/RIA R15.06**
 American National Standard for Industrial Robots and Robot Systems -- Safety Requirements
 工業機器人和機器人系統的安全要求
- **ISO 12100**
 Safety of machinery -- General principles for design -- Risk assessment and risk reduction
 機械安全 - 設計的一般原則 - 風險評估和風險降低

- **ISO 13849-1**
Safety of machinery -- Safety-related parts of control systems -- Part 1: General principles for design
機械安全 - 控制系統的安全相關部件 - 第1部分: 設計的一般原則
- **ISO 13850**
Safety of machinery -- Emergency stop function-- Principles for design
機械安全 - 緊急停止 - 設計原則
- **ISO 13855**
Safety of machinery -- Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body.
機械安全 - 安全裝置的安全距離評估需要考慮人體接近裝置的速度
- **ISO 13857**
Safety of machinery -- Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.
機械安全 - 保護上肢與下肢的安全距離
- **ISO14120**
Safety of machinery -- Guards -- General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
機械安全 - 安裝防護裝置 - 固定式和移動式防護裝置的設計與製造一般要求
- **IEC 60204-1**
Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements
機械安全 - 機械的電器裝置 - 第1部分: 一般要求
- **CISPR11**
Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment -- Electromagnetic disturbance characteristics -- Limits and methods of measurement
工業、科學和醫療裝置(ISM裝置)的電磁抗干擾的限制值和測量方法
- **IEC 61000-6-2**
Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-2: Generic standards -- Immunity for industrial environments
電磁相容性(EMC)Part 6-2: 一般標準 - 工業環境的抗干擾

2.3 安全管理負責人的職責

由安全管理負責人實施以下管理。

- 管理密碼
- 實施訓練

2.3.1 管理密碼

由安全管理負責人管理以下密碼。

- Epson RC+安全使用者密碼
- 安全功能密碼
- 控制器Ethernet連接用密碼
- 示教墜飾 TP3 T2模式用密碼
- 示教墜飾 TP4 T2模式用密碼

2.3.2 實施訓練

負責安全管理的人員務必確認機械臂與機器人系統的編程、操作與維修的作業人員獲得適當的訓練。此外，確認操作員具有安全執行作業的專業能力。

訓練至少應包含下列項目：

- 標準的安全程序以及機器人製造商與系統設計者的安全性相關建議的說明
- 緊急事態或異常事態(例: 被機械臂夾住時的脫身手段)對策相關的說明
- 明確說明相關工作
- 工作與其功能運作所需的所有控制設備的說明
- 說明工作中潛在的危險
- 工作安全程序與避免潛在危險的具體方法
- 安全裝置及聯鎖功能測試方式的說明、及正常運作確認方式的說明
- 安全功能參數的確認、安全功能參數正確設定方式的說明

2.4 操作機器人系統所需的知識與訓練

- **關於機器人系統**
 參與符合各國法律與法規的「工業機器人操作員安全計畫」*
 *「工業機器人操作員安全計畫」必須包含：
 - 工業機器人的知識
 - 操作及教導工業機器人的知識
 - 檢查的知識
 - 相關規定／法規的知識
- **運輸程序(吊裝工作及操作起重機與堆高機)**
 合格執行吊裝工作及操作起重機與堆高機
- **安裝電源插頭(例如，將電源插頭安裝至工廠的電源插座)**
 具備安裝工廠電源插頭的專業知識與技能
- **安裝電源線**
 具備安裝電源線的專業知識與技能
- **機器人系統的設計、拆封及安裝**
 參加由本公司與供應商舉辦的介紹訓練
- **將選配機板/壁掛式安裝選件安裝至控制器**
 參加由本公司與供應商舉辦的維護訓練
- **維護機器人系統**
 參加由本公司與供應商舉辦的維護訓練

3. 安裝機器人系統

包含機器人系統設計信息，也介紹了從開箱到安裝的工作流程。
主要針對搬入及安裝機器人系統的作業人員，以及負責與開發電腦進行連接和設定的作業人員。

3.1 系統構成示例

請參閱以下內容。

[系統構成示例](#)

3.2 開箱和搬運

機器人及相關設備的開箱和搬運應由受過本公司與供應商之機器人系統訓練的專業人員執行。請遵守所有國家和當地法規。

在使用之前，請參閱以下手冊，確認安全基本事項。

「安全手冊」

在涉及機械臂拆包或搬遷等的搬運中，請避免對手臂、馬達部等施加外力。

長距離搬運時，將機械臂直接固定在運輸工具上，以免摔倒。此外，如有必要，請運輸與交貨時相同的包裝。

機械臂的搬運方法請參閱以下手冊。

「機器人手冊」

3.3 設置機械臂

機器人及相關設備的安裝作業應由受過本公司與供應商之機器人系統訓練的專業人員執行。請遵守所有國家和當地法規。

在使用之前，請參閱以下手冊，確認安全基本事項。

「安全手冊」

機械臂的安裝環境和安裝方法請參閱以下手冊。

「機器人手冊」

3.4 設置控制器

請參閱以下內容。

[安裝](#)

3.5 設計安全的機器人系統

安全地操控機器人相當重要。對於機器人使用者而言，認真考量整個機器人系統設計的安全性亦相當重要。

本章節概述了在您的機器人系統中，使用本公司機器人時應遵守的最低條件的說明。

請依照本章節與下列各章節所述之原則設計與製造機器人系統。

3.5.1 環境條件

於安裝機器人與機器人系統時，請仔細觀測系統使用的所有設備手冊中「環境條件」表格所列的各項條件。

3.5.2 系統配置

於設計機器人系統配置時，仔細考量機器人與週邊設備之間發生錯誤的可能性。異於機器人正常動作路徑的情況下，將會使機器人停止動作，因此必須特別注意緊急停止設置。為了安全，配置設計應提供足夠的邊界。參閱各機器人手冊，並確保配置具有足夠的空間可供維修與檢驗工作進行。

使用手動高速模式（T2）時，請確保機器人與周圍的建造物、結構、周圍的防護、其他設備等之間有500mm的間隙。

於設計限制機器人裝置範圍的機器人系統時，請遵照各機器人手冊所述的方法執行。使用軟軸極限或機械性阻擋裝置進行限制。有關軟軸極限，請參閱以下手冊。

「[機器人控制器 安全功能手冊](#)」

有關機械性阻擋裝置的限制，請參閱以下手冊。

「[機器人手冊](#)」

請在機器人系統的操作單位附近安裝緊急停止開關，以利於操作員在緊急情況時能夠按下或掌握緊急停止開關。

請勿將控制器安裝於水或其他液體能夠滲漏進去的地方。此外，請勿使用液體清潔控制器。

為了在維修和維護期間安全地應用鎖定裝置，斷路器應盡可能置於安全防護柵之外。

3.5.3 使用鎖定/去標防止接通電源

操作員進入安全防護柵區域進行維護或修理時，為了防止第三者切斷機器人電源，採取鎖定/去標等措施切斷控制器電源。鎖定的詳細資訊，請參閱以下內容。

[各部分名稱和功能](#)

3.5.4 末端夾具設計

請配備佈線與管線，即使機器人末端夾具在機器人系統電力關閉時，也不會釋出持有物件(工件)。

機器人末端夾具在設計時，其重量與慣性力矩不得超出允許範圍。若使用超出允許範圍的值，可能使機器人超過負載。如此不僅會縮短機器人的使用壽命，還可能會因為額外的外力作用於末端夾具與工件，而導致不可預期的危險情況發生。

根據末端夾具的尺寸，機器人本體與末端夾具可能會互相干涉。請注意。

3.5.5 週邊設備設計

於設計移除與供給部件及原料至機器人系統的設備時，請確保該設計可為操作者提供充分的安全性。若需要在不停止機器人的情況下移除與供給原料，請安裝梭動裝置或使用SLP等，以確保操作員無須進入潛在危險區域。

有關SLP，請參閱以下內容。

[安全功能](#)

請確保於週邊設備中斷電力供給(電力關閉)時不會導致危險的情況發生。所採取的措施不僅必須能防止「末端夾具設計」所述的釋出持有工件的情況，同時必須確保除了機器人以外的週邊設備能夠安全地停止。請驗證設備的安全性，以確保當電力關閉時該區域仍是安全的。

3.5.6 遠端操作

使用外圍設備的啟動和停止控制時，請對機器人系統整體，採取安全措施，防止遠端操作帶來的危險。

本產品透過控制器I/O分配遠端功能，可遠端操作機器人系統。請參閱以下內容。

[I/O遠程設定](#)

在遠端功能啟用時，禁止從遠端外部執行操作命令或I/O輸出。

3.5.7 在機械臂運轉時關閉電源

請勿在機械臂運轉時關閉控制器電源。

若在運轉時透過關閉控制器電源停止機械臂，可能會發生下列問題。

- 縮短裝置壽命並損壞減速裝置
- 關節的位置落差

此外，若機械臂在運轉時，控制器因停電之類的情況而被迫關閉，請務必在電力恢復時檢查下列各點。

- 減速裝置是否受損
- 關節是否處於適當位置
若有任何位置落差，請參閱“機械臂維護手冊”執行原點調整。

3.5.8 緊急停止

各個機器人系統皆須具備可讓操作員立即停止系統運作的設備。所安裝的緊急停止裝置必須運用控制器與所有其它設備所傳來的緊急停止輸入信號。

請參閱以下內容。

[緊急停止輸入接頭](#)

[安全I/O接頭](#)

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止開關應限用於緊急狀況時停止機械臂。
- 除了在緊急情況下按下緊急停止開關之外，如果要在程式執行中停止機械臂，請使用分配給標準 I/O 的Pause（中斷）或 STOP（程式停止）命令。
Pause及STOP命令不會關閉馬達，因此制動器不會運作。

在正常操作期間要讓機器人系統進入緊急停止狀態，需在機械臂尚未移動時就按下緊急停止開關。

不過，請避免在機械臂正常運轉時按下緊急停止開關。

否則可能會縮短以下的使用壽命。

- 制動器壽命
鎖定制動器會造成摩擦板的磨損，導致制動器壽命縮短。
 - 一般制動器使用壽命:
約2年(每天使用100次制動器)
或約20,000次
- 減速裝置壽命
對減速裝置施加衝擊力，可能會縮短減速裝置的壽命。

緊急停止時的停止距離

按下緊急停止開關後，無法立即停止運轉中的機械臂。影響停止時間和停止距離的條件所示如下。

- 末端夾具重量、WEIGHT設定、ACCEL設定、工件重量、SPEED設定、操作姿勢 等

機械臂的停止時間和停止距離，請參閱

「[機器人手冊 - Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離](#)」

3.5.9 安全防護(SG)

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

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

必須要分配1個安全防護(SG)。請參閱以下內容。

安全I/O接頭

打開安全防護後，保護停止啟動，變成安全防護打開狀態(顯示: SO)。

- 安全防護打開
變為禁止運轉狀態。關閉安全防護進行解鎖後，執行命令或操作模式切換成TEACH或TEST，啟用電路工作之前，機器人不運轉。
- 安全防護關閉
機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運轉。

警告

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

安裝安全防護柵

在機械臂的最大區域內安裝安全防護柵時，請組合使用SLP等安全功能。審慎考量末端夾具與持有工件的尺寸，以確保移動部件與安全防護柵之間不會發生干涉。

安裝安全防護

安全防護的設計應滿足以下條件。

- 使用鑰匙開關式的安全裝置時，請使用聯鎖觸點強行打開的類型。不要使用利用聯鎖自身的彈力打開觸點（打開）的類型。
- 聯鎖機構的安全防護柵請禁用聯鎖機構。

考慮停止距離

安全防護打開後，無法立即停止運轉中的機械臂。影響停止時間和停止距離的條件所示如下。
末端夾具重量、WEIGHT設定、ACCEL設定、工件重量、SPEED設定、操作姿勢等

機械臂的停止時間和停止距離，請參閱

「[機器人手冊 - Appendix C: 安全防護已打開時的停止時間和停止距離](#)」

請參閱上述數值與ISO13855後計算。

要拉近距離時，請使用SLS或SLP來設置必要的限制。

安全防護的操作注意

電機勵磁時，請盡量不要打開安全防護。頻繁的安全防護輸入會影響繼電器的使用壽命。

- 一般繼電器使用壽命: 約20,000次

3.5.10 現場感測裝置

上述的安全防護係一種現場感測裝置，其可顯示可能有人員在安全防護柵內。於分別安裝現場感測裝置時，請執行適當的風險評估並徹底觀測其可靠性。

應注意的預防措施如下。

- 所設計的系統應是，當現場感測裝置未啟動或危險情況仍存在時，則人員不得進入安全防護柵區域亦或是將手伸進安全防護柵區域。
- 所設計的現場感測裝置，應不論情況如何，系統皆能安全地運作。
- 若機器人在現場感測裝置啟動時停止動作，則必須確保，在偵測到的物件移除之前，機器人不會重新開始動作。請確保機器人無法自動重啟。

3.5.11 重置安全防護

請確保機器人系統僅能透過安全防護柵外的謹慎操作才能重新啟動。機器人不會經由安全防護開關的重新設定就輕易重啟。此概念適用於整個系統的聯鎖閘門與現場感測裝置。

3.5.12 機器人操作面板

使用機器人操作面板時，必須確保正確安裝，要能從安全防護柵外操作機器人系統。

3.6 連接

3.6.1 連接聯鎖開關(安全設備)及緊急停止開關

為安全起見，將安全門開關、緊急停止開關等連接到控制器的安全I/O接頭或緊急停止輸入接頭。請參閱以下內容。

[緊急停止輸入接頭](#)

[安全I/O接頭](#)

如果安全I/O接頭上不進行任何連接，控制器將無法正常運行。

初始設定分配如下。

- 緊急停止接頭: 短路插頭
- 安全I/O 1ch: 緊急停止(Estop)
- 安全I/O 2ch: 安全防護(SG)

3.6.2 控制器電源

連接控制器電源。電源規格和AC電源電纜的連接方法請參閱以下內容。

[電源](#)

3.6.3 連接機械臂與控制器

3.6.3.1 連接時的注意事項

- **連接前**
連接接頭之前，請確認針腳沒有彎曲。連接彎曲的針腳可能會使得接頭受損而導致機器人系統故障。
- **連接作業**
在執行連接作業之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。
- **電纜**
請將電源線連接牢固。
請隨時連接著電纜，並安裝保護罩保護電纜。請勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜)否則可能會導致電源線損傷、斷線或接觸不良，從而導致系統動作不正常或觸電。
- **連接**
連接機械臂與控制器時，請勿弄錯連接關係。如果弄錯連接關係，不僅會導致機器人系統不能正常動作，還可能會引起安全問題。
控制器中記載了所對應機械臂的序列號。
- **佈線**
僅限授權或認證人員執行佈線工作。如由未授權或未認證人員執行佈線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。

■ **無塵型號**

若機械臂為無塵型號時，請在設有排氣系統的地方使用。有關排氣的詳細資訊，請參閱以下手冊。
 「[機器人手冊](#)」
 控制器不是無塵規格，請採取配置在外面等措施。

■ **防護機型**

於安裝機械臂後，請立即將電力電纜接頭與訊號電纜接頭連接到機器人。若機器人未連接這些纜線，將無法達到IP65保護，可能會導致觸電或機器人系統故障。

3.7 保存預設狀態

於出貨時，控制器已與訂購的機器人完成設定。然而，為了以防萬一，我們建議保存預設的控制器狀態。必須使用USB記憶卡儲存控制器狀態。

請參閱以下內容。

[記憶體插槽](#)

3.8 電力開啟

3.8.1 電力開啟注意事項

- **機械臂檢查**

於操作機械臂前，請確認機械臂的所有部件皆位於適當的位置，且沒有外部瑕疵。部件的缺少或損壞可能會造成運轉不正常，非常危險，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。

- **於開啟前，請檢查運輸螺栓與運輸架**

在完成安裝後開啟電力前，請務必將機器人的運輸螺栓與運輸架拆除。若未拆除運輸螺栓與運輸架即開啟電力，可能會導致機械臂的設備受損。

- **錨定機械臂**

在開啟電源或操作機械臂之前，請先錨定機械臂。開啟電源或操作未錨定的機械臂十分危險，因為機械臂可能會倒下，並導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。

- **初始動作**

首次操作機械臂或運行第一個操作程式時，請確保在低速度模式下運行。如果突然以高速運行，機械臂可能會發生意外動作，從而碰撞到機械臂，導致嚴重損壞或受傷，非常危險。

- **於再次供電時**

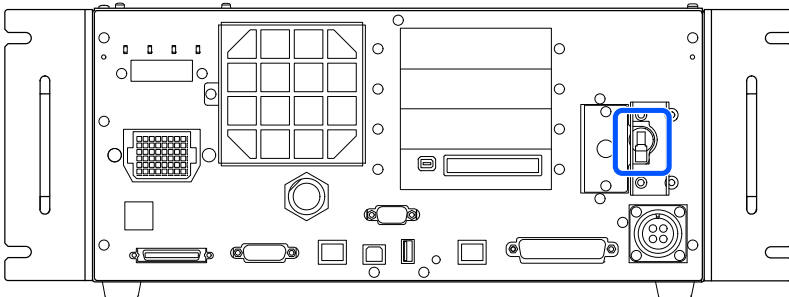
要再次供電控制器時，請關閉電源並至少等待5秒，接著重新開啟電源。

3.8.2 電力開啟程序

有關控制器的各部分名稱和功能的詳細資訊，請參閱以下內容。

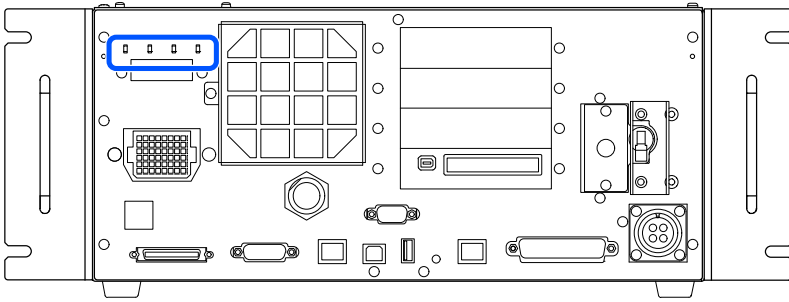
[各部分名稱和功能](#)

1. 檢查和機械臂的連接。
檢查M/C POWER接頭和M/C SIGNAL接頭的連接。
2. 檢查安全I/O接頭和緊急停止輸入接頭的連接。
3. 將TP旁路插頭連接至機器人控制器的TP埠。
4. 連接AC電源線至電源供應插座。
5. 開啟控制器的電源開關。



6. 如果控制器正常啟動，於開啟電源約30秒後，7段LED會閃動顯示如下。






如果顯示錯誤，請在步驟(1)至(5)檢查連接，並重新開啟電源。若檢查連接後仍顯示錯誤，請聯絡當地供應商。

7. 控制器正常啟動後，進行以下檢查。

檢查事項	步驟	結果
緊急停止的動作	在勵磁馬達狀態下，按下，緊急停止按鈕	在控制器的7段LED上顯示EP 在Epson RC+中顯示緊急停止
安全防護的動作	在馬達勵磁狀態下，操作安全防護	在控制器的7段LED上顯示SO 在Epson RC+中顯示安全門

 提示

若是結果不同，請進行以下確認。若是仍沒有改善，請諮詢供應商。

- 檢查佈線
- 檢查分配到安全I/O的功能

8. 設定各類安全功能時，確認分配安全功能。

檢查事項	步驟	結果
確認SLS	切換安全輸入，切換SLS的動作狀態	I/O監控器SLS的啟用和禁用與輸入聯動切換
確認SLP	切換安全輸入，切換SLP的動作狀態	I/O監控器SLP的啟用和禁用與輸入聯動切換
確認軟軸極限	用步進等，使其有意進入領域 *1	變成STO狀態
STO輸出	操作緊急停止按鈕或安全防護，進入STO狀態	連接的安全設備輸入變化
緊急停止輸出	按下緊急停止按鈕	連接的安全設備輸入變化
啟用輸出	按下啟用開關	連接的安全設備輸入變化
SLS輸出	切換安全輸入，切換SLS的動作狀態	連接的安全設備輸入變化
SLP輸出	切換安全輸入，切換SLP的動作狀態	連接的安全設備輸入變化

*1 如果從限制區域脫離時，請使用TP切換成TEACH模式。

3.9 第一步

本章節說明對開發用PC安裝Epson RC+、以USB連接開發用PC與控制器、並執行簡易程式的步驟。
請確保機器人系統依下列說明安全地設置：“1. 關於安全”與“2. 安裝”。接著，依下列程序操作機器人系統。

3.9.1 安裝Epson RC+ 軟體

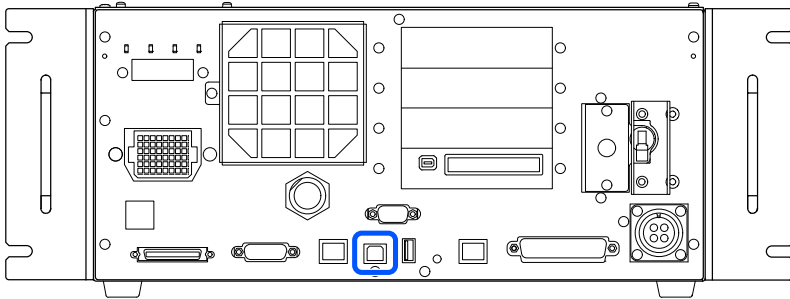
對開發用PC安裝Epson RC+軟體。

軟體安裝步驟請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南」

3.9.2 開發電腦與控制器連接

將開發電腦連接至開發電腦連接埠(USB B系列接頭)。



提示

- 有關開發電腦與控制器連接的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「Epson RC+使用指南 - [電腦與控制器通信] (設置功能表)」
- 使用RC700-E，首先，請將Epson RC+安裝到開發用PC上，然後用USB傳輸線連接開發用PC與RC700-E。
連接未安裝Epson RC+的開發用PC和RC700-E時，將顯示[添加新硬體嚮導]。此時，請點選[取消]按鈕。

3.9.2.1 什麼是開發用PC連接專用USB埠

專用於開發PC的埠，支援以下USB的開發用PC連接專用埠。

- USB2.0 HighSpeed/FullSpeed
(自動選擇速度或全速模式)
- USB1.1 FullSpeed

介面標準：符合USB規格 Ver.2.0 (USB Ver.1.1 上級相容)

使用USB傳輸線連接控制器與開發用PC，並在開發用PC上安裝軟體Epson RC+，用於開發機器人系統以及控制器的各種配置。

開發用PC連接專用埠有熱插拔功能，可在開發用PC或控制器電源打開的狀態下插拔電纜。不過，如果在控制器與開發電腦連接時拔除USB線，機器人會停止運作。

3.9.2.2 注意事項

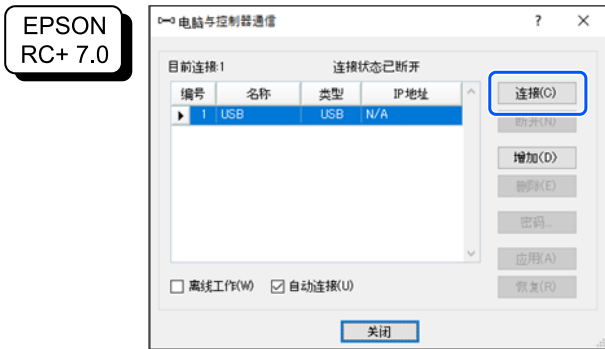
連接開發用PC與控制器時，請注意以下事項。

- 連接開發電腦與控制器的USB線勿超過5m。請勿使用USB集線器或延長線。
- 請勿在開發用PC連接專用埠上連接開發用PC以外的設備。
- 請使用支援USB2.0高速模式的電腦或USB線，以操作USB2.0高速模式。
- 請勿強力拉扯或彎曲纜線。
- 請勿向接頭施加過大壓力。
- 連接開發用PC與控制器期間，請勿在開發用PC上插拔其它USB設備。否則與控制器的連接可能會被中斷。

3.9.2.3 透過開發用PC連接專用USB埠連接PC與控制器

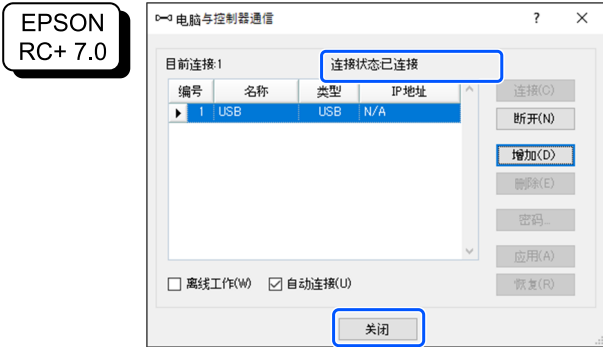
下面說明開發用PC與控制器的連接步驟。

1. 請確認連接控制器的開發用PC已安裝軟體Epson RC+。
(若未安裝，請安裝軟體。)
2. 用USB傳輸線連接開發用PC與控制器。
3. 打開控制器。
4. 啟動軟體Epson RC+。
5. 顯示Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]對話方塊。



6. 選擇編號1，然後點選 [連接] 按鈕。

7. 完成開發用PC與控制器的連接後，[連接狀態:]中則顯示「已連接」。確認「已連接」的顯示，點選[關閉]按鈕，關閉[電腦與控制器通信]對話方塊。



開發用PC與控制器的連接至此結束。現在可透過Epson RC+使用機器人系統。

3.9.2.4 控制器初始條件備份

請備份出貨前配置的控制器數據。

請依照下列步驟備份專案與系統配置:

1. 選擇Epson RC+功能表-[專案]-[複製]。
2. 變更[目標驅動器]至任意磁碟機。
3. 點選[OK]。專案將會被複製到外部媒體。
4. 選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]。
5. 點選[控制器設定備份]按鈕。
6. 選擇任意磁碟機。
7. 點選[OK]。系統配置將會被備份至外部媒體。

3.9.2.5 斷開開發用PC和控制器

下面對如何斷開開發用PC和控制器的步驟進行說明。

1. 顯示Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]對話方塊。
2. 點選[斷開]按鈕。
當點選[斷開]按鈕，控制器與開發用PC的連接會被切斷，此時可拔出USB傳輸線。

提示

如果在連接控制器與開發用PC期間拔出USB傳輸線，機器人則會停止動作。拔出USB傳輸線之前，請在[電腦與控制器通信]對話方塊中點選[斷開]按鈕。

3.9.3 確認安全功能參數

對開發用PC確認安全功能參數的步驟進行說明。

1. 連接開發用PC與控制器。
[透過開發用PC連接專用USB埠連接PC與控制器](#)
2. 選擇Epson RC+的[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。
3. 點選[控制器]-[安全功能]的[安全功能管理員]。
 安全功能管理員啟動。
4. 透過安全功能管理員確認控制器中設定的安全功能參數。
 請參閱以下手冊。
 「[機器人控制器 安全功能手冊](#)」

3.9.4 安全功能參數的初始設定

此步驟僅希望變更安全功能設定的客戶實施。
 對開發用PC進行安全功能參數初始設定的步驟進行說明。

1. 啟動安全功能管理員。
 啟動步驟請參看「[確認安全功能參數](#)」的步驟1~3。
2. 請透過安全功能管理員變更安全功能參數。
 安全功能管理員的操作方法，請參閱以下手冊。
 「[機器人控制器 安全功能手冊](#)」
3. 確認安全功能運轉正確。
 安全功能的運轉方法，請參閱以下手冊。
 「[機器人控制器 安全功能手冊](#)」

3.9.5 安全功能(緊急停止開關, 安全防護)的運轉確認

1. 參閱以下內容，確認緊急停止開關的動作。
[緊急停止開關的連接](#)
[作為緊急停止的連接](#)
2. 參閱以下內容，確認安全防護的動作。
[作為安全防護連接](#)

3.9.6 將機器人移至初始位置

除了建立與執行程式，可以下列方法操作機器人。

- 手動操作
- 示教墜飾的步進動作
- Epson RC+的指令執行
- Epson RC+的步進動作

本章節說明下列方法。

A: 手動操作

B: Epson RC+的指令執行

C: Epson RC+的步進動作

A: 手動操作

手動移動未激發的機器人。

無電磁制動器的關節可以手動移動。

若在控制器開啟時按下機器人上的制動器釋放開關，即可手動移動具有制動器的關節(僅限關節#3與關節#4)。

⚠ 注意

- 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致手臂往非預期的方向移動，而造成人員手部或手指夾傷或設備受損或機械臂故障。
- 釋放制動器時，請小心手臂突然下降。
在按下制動器釋放開關時，機器人的手臂會因本身的重量而下降。
機械臂下降可能會造成手部或手指夾傷或機器人設備受損或故障。
- 在使用軟體釋放制動器之前，請確定您可就近使用緊急停止開關，以便能夠立即按下緊急停止開關。否則，您無法在發生錯誤操作時立即停止手臂下降。機械臂下降會造成機器人設備受損或故障。
- 根據IEC 61800-5-2，制動器信號未取得Safe brake Control(SBC)認證。因此，在接近機器人主體時，請考慮到由於制動器信號故障而導致的手臂掉落。

1. 啟動Epson RC+。

雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。或是從Windows功能表選擇。

2. 打開命令窗口。

Epson RC+功能表-[工具]-[命令窗口]

3. 在[命令窗口]執行下列指令。

為SCARA機器人時：

```
>Reset
>Brake Off, [解除制動器的機械臂# (1到4)]
```

執行下列命令，以重新開啟制動器。

```
>Brake On, [開啟制動器的手臂# (1到4)]
```

為6軸機器人時：

```
>Reset
>Brake Off, [解除制動器的機械臂# (1到6)]
```

執行下列命令，以重新開啟制動器。

```
>Brake On, [開啟制動器的手臂# (1到6)]
```

B: Epson RC+ 的指令執行

激發機器人馬達以移動機器人，並執行指令。

下列說明指定每個關節的脈衝，以移動所有關節到0脈衝位置的範例。

1. 啟動Epson RC+。
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。或是從Windows功能表選擇。
2. 打開命令窗口。
Epson RC+功能表-[工具]-[命令窗口]
3. 在[命令窗口]執行下列指令。
為SCARA機器人時：

```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0)
```

為6軸機器人時：

```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

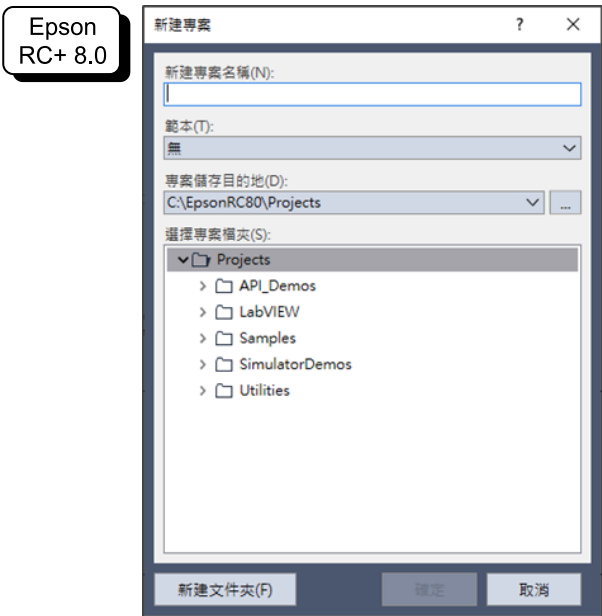
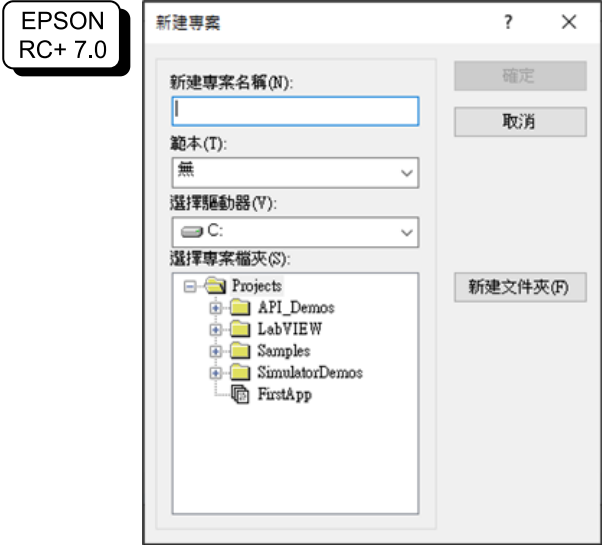
關於機械臂在0脈衝位置的位置與姿勢，請參閱以下手冊。
「[機器人手冊 - 動作範圍](#)」

C: Epson RC+的步進動作

啟動機器人馬達，並經由Epson RC+的步進示教視窗中移動機器人。

1. 啟動Epson RC+。
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。或是從Windows功能表選擇。
2. 建立新專案。

- i. 選擇Epson RC+ 功能表-[專案]-[新建]。
將顯示[新建專案]對話方塊。

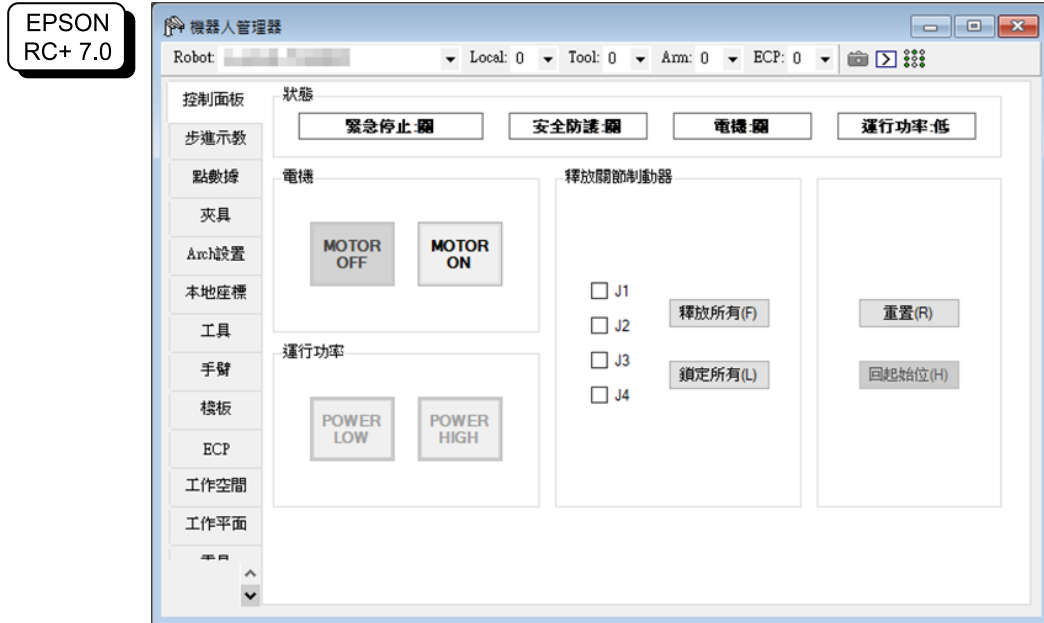


- ii. 在[新建專案名稱]框中輸入專案名稱。(例: FirstApp)
- iii. 點選[確定]按鈕並建立新專案。

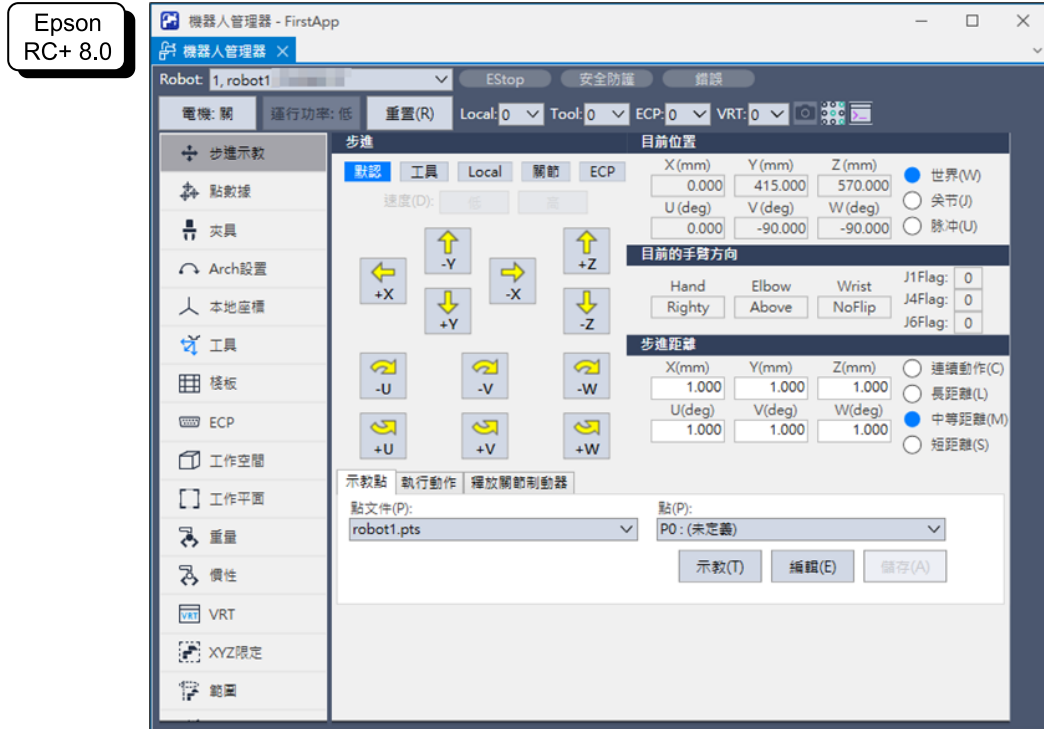
- 3. 開啟機器人管理器。
選擇Epson RC+功能表-[工具]-[機器人管理器]。

- 4. 啟動馬達。
確認開啟[控制面板]標籤。

EPSON RC+ 7.0: 點選[MOTOR ON]按鈕。

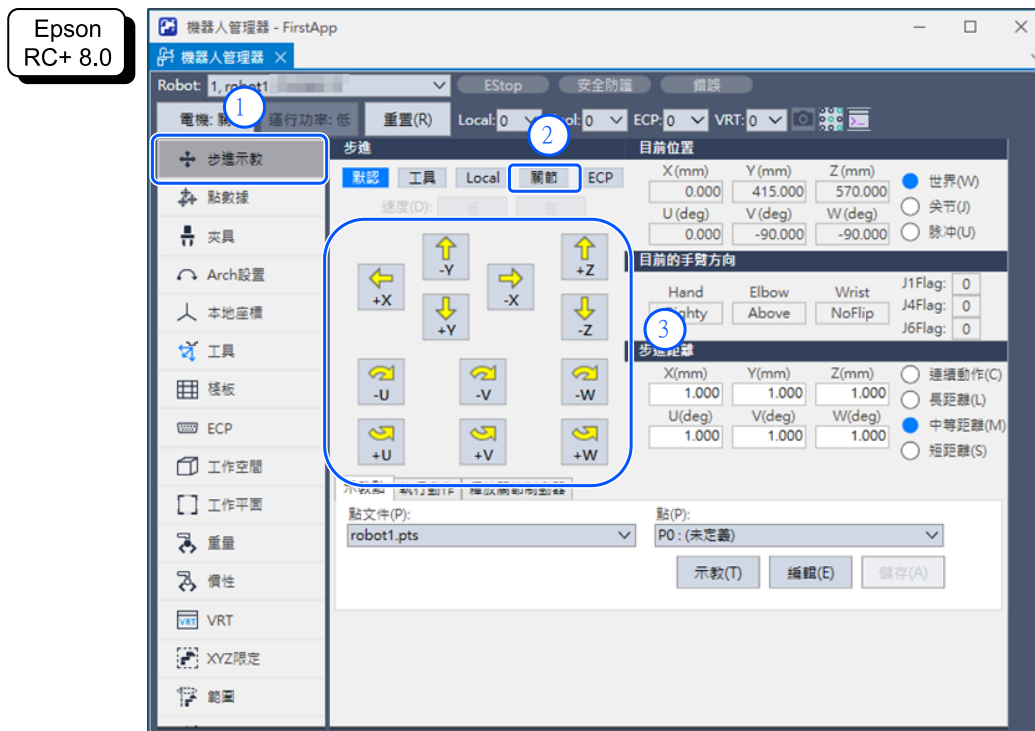
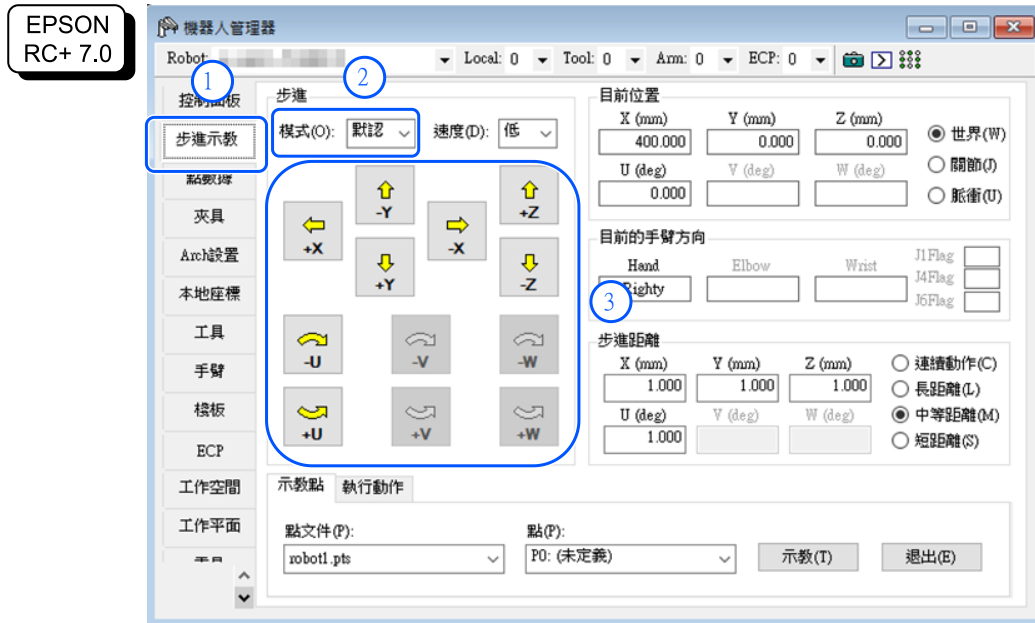


Epson RC+ 8.0: 點選[Motor: Off]按鈕。



5. 執行步進動作。

i. 點選[步進示教]標籤。



ii. 在EPSON RC+ 7.0: [步進]-[模式]中選擇「關節」。
 在Epsilon RC+ 8.0: [步進]中選擇「關節」。

iii. 點選J1-J6的各步進鍵，即可分別移動每個關節。
 設定至其他模式或設定微動距離，即可移動機器人。

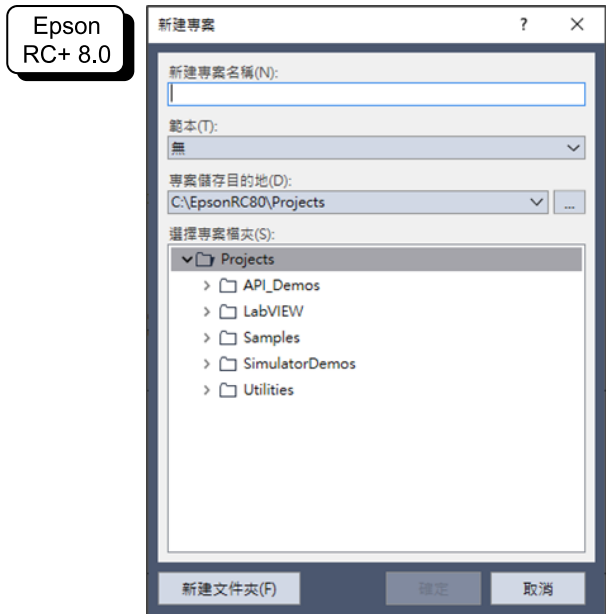
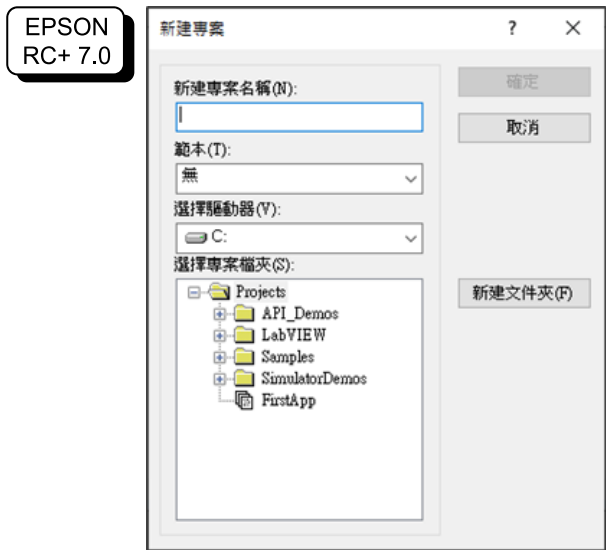
3.9.7 編寫您的第一個程式

設置好控制器與機器人，並將軟體Epsilon RC+安裝至PC後，請依照以下步驟試著建立簡易的應用程式，以利更加熟悉Epsilon RC+開發環境。

1. 啟動Epsilon RC+。
 雙擊桌面上的<Epsilon RC+>圖示。或是從Windows功能表選擇。

2. 建立新專案。

i. 選擇Epson RC+功能表-[專案]-[新建]。將顯示[新建專案]對話方塊。



ii. 在[新建專案名稱]框中輸入專案名稱。(例: FirstApp)

iii. 點選[確定]按鈕並建立新專案。

於建立新專案後，即可建立名為Main.prg的程式。

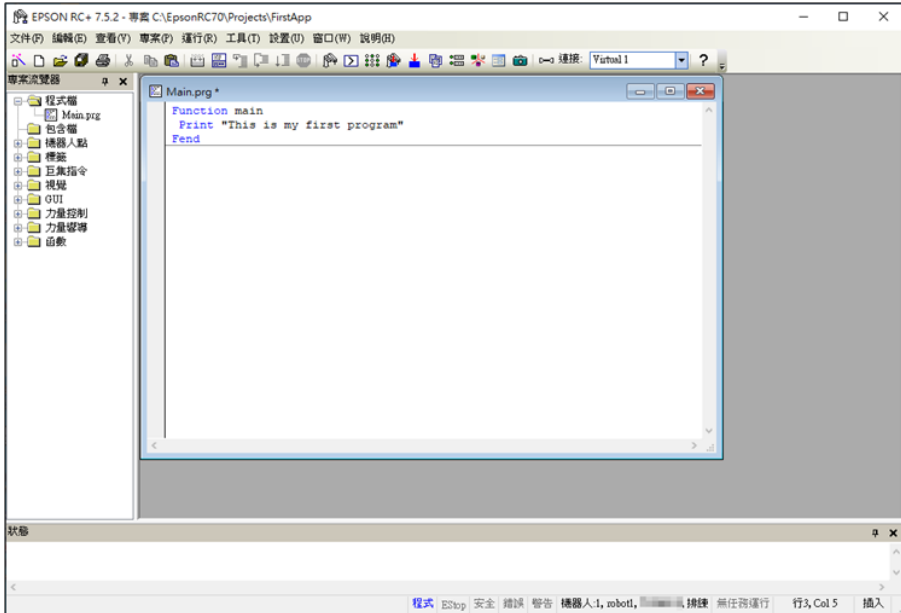
將會顯示一個標題為Main.prg的視窗，其左上角有閃動游標。現在您可以開始輸入您的第一個程式了。

3. 編輯程式

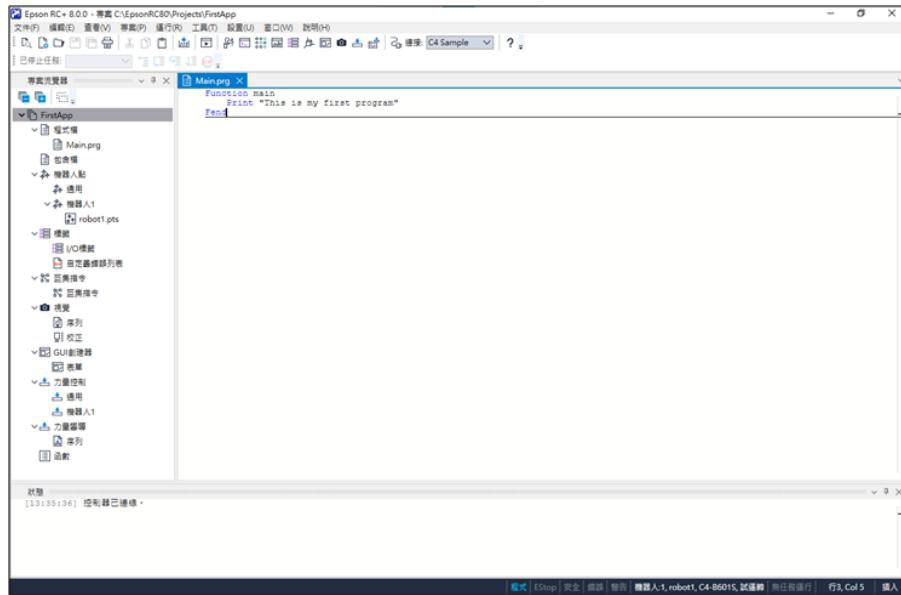
在Main.prg編輯視窗鍵入下列程式行。

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

EPSON RC+ 7.0



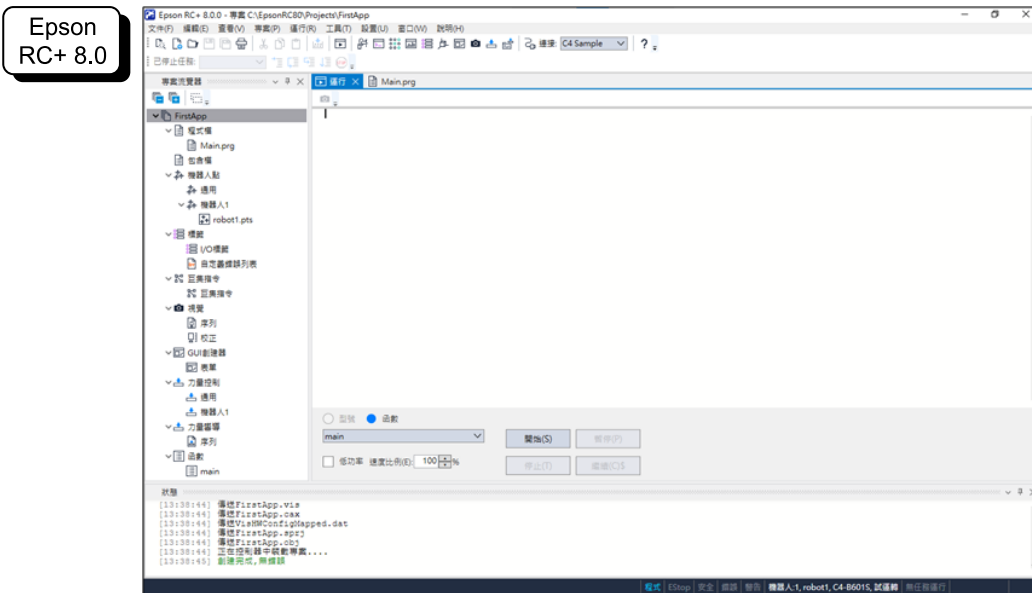
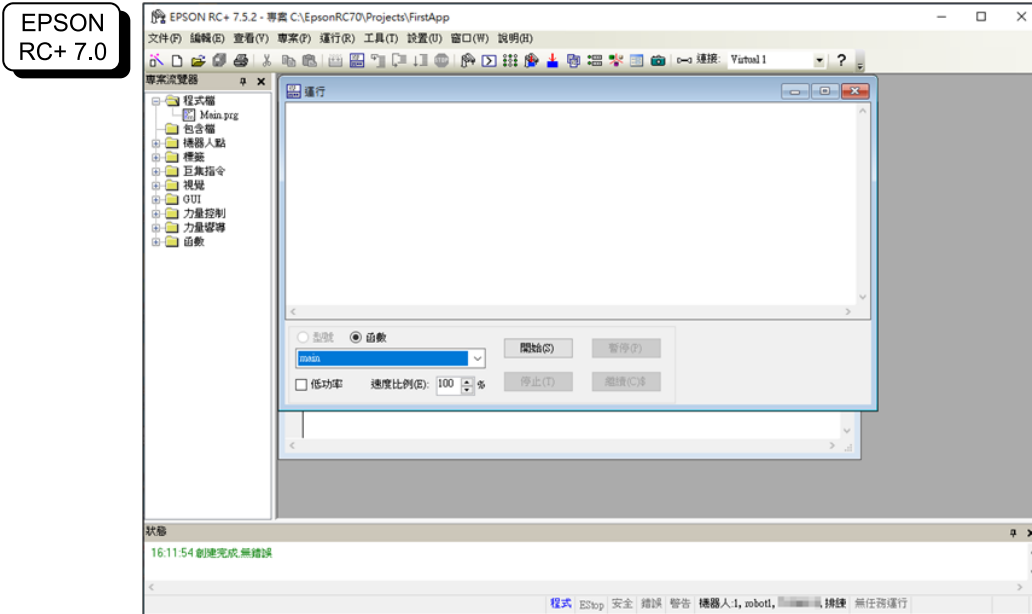
Epson RC+ 8.0



4. 運行程式。

- i. 按下F5以顯示運行視窗。(F5是選擇Epson RC+功能表-[運行]-[運行窗口]的快速鍵) 您將看到位於主視窗下方的狀態視窗顯示建立作業的狀態。

ii. 於專案建立過程中，編譯與連接您的程式。接著會與機器人建立通訊，並將專案檔案傳送至控制器。若於建立過程中未發生錯誤，則將會出現運行視窗。



iii. 點選運行視窗上的[開始]按鈕，以運程式。

iv. 狀態視窗將會顯示與下列類似的訊息。

Task main started
All tasks stopped

在運行視窗上，您將會看到列印語句的輸出。

現在，讓我們進行一些機器人要點教學及變更程式，以移動機器人。

提示

請在安全防護裝置外進行本步驟的教學。

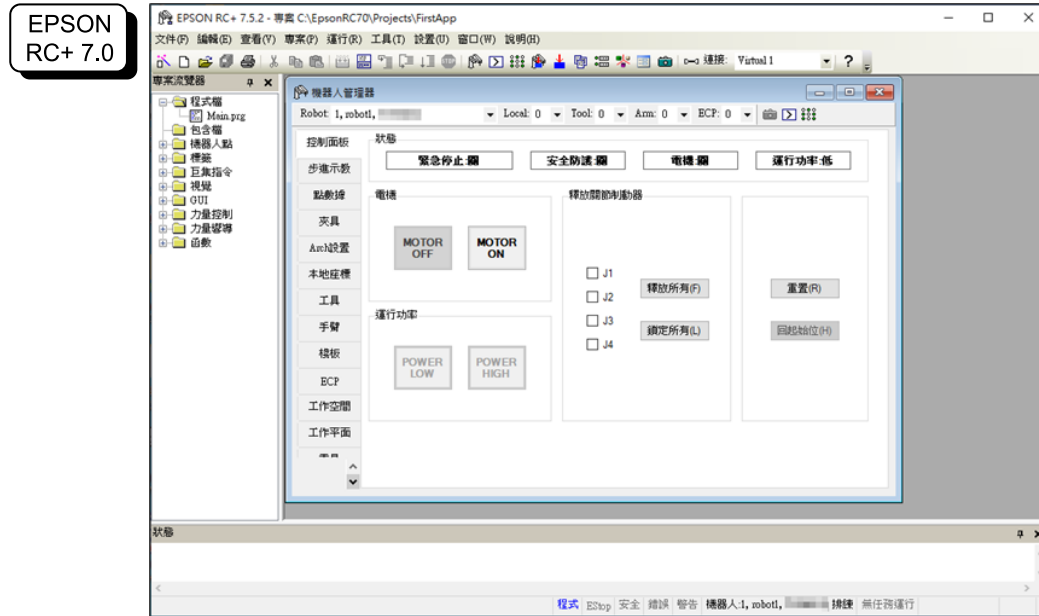
5. 機器人要點教學

i. 確保安全的操作機器人。點選工具列-[機器人管理器]按鈕。

- ii. 啟動馬達。
確認顯示「機器人管理器」。

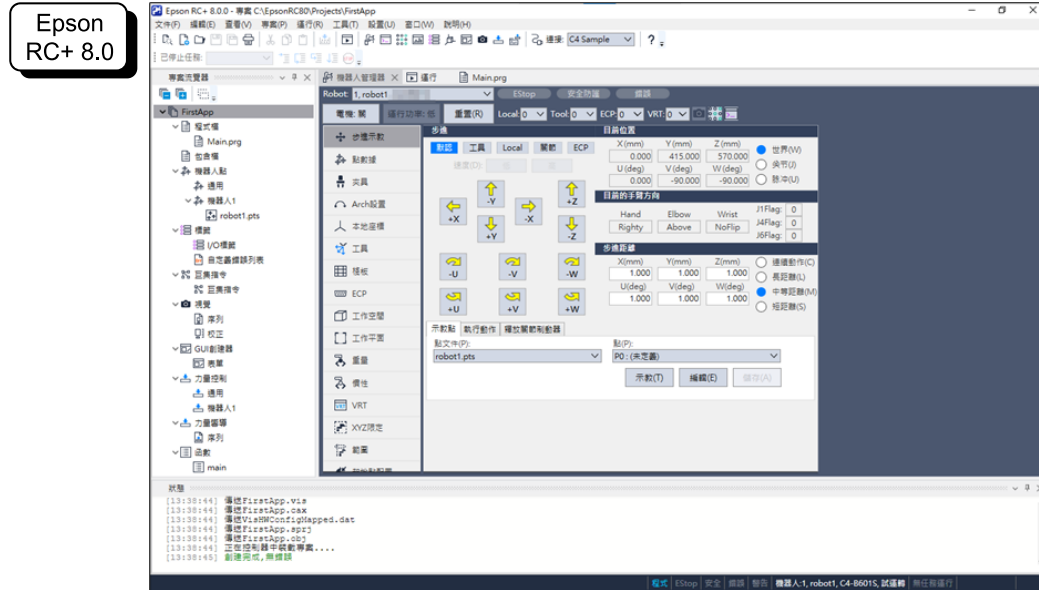
EPSON RC+ 7.0

點選[控制面板]標籤。點選[MOTOR ON]按鈕。



Epson RC+ 8.0

點選[Motor: Off]按鈕。



您將收到確認作業的提示。

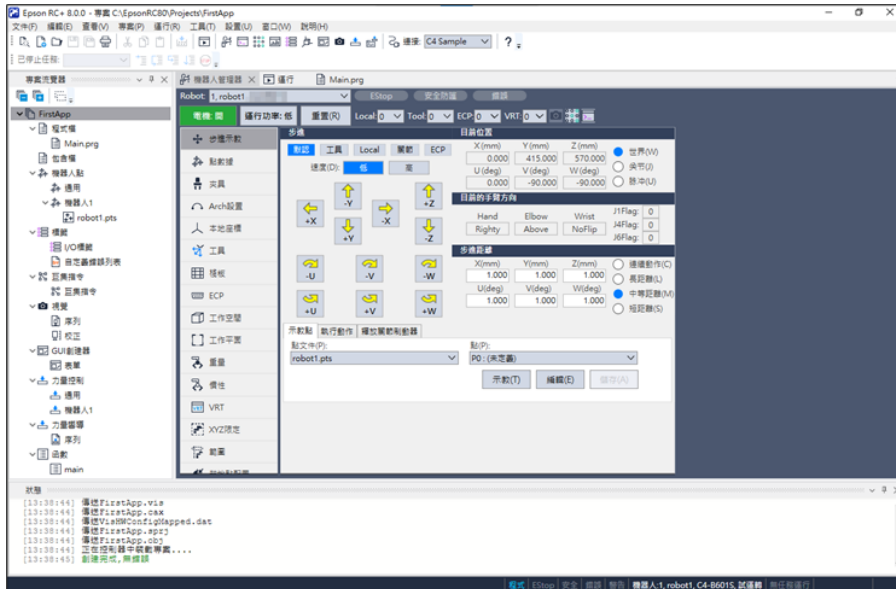
- iii. 點選[是]按鈕。

iv. 點選[步進示教]標籤。

EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



v. P0教學。點選畫面右下角的[示教(T)]按鈕。您將收到要點標籤與說明的提示。

vi. 點選[+Y]按鈕，往+Y方向步進機器人。請按住該按鈕，以繼續步進。移動機器人，直到達工作範圍的中央。

vii. 點選[-Z]按鈕，以降低機器人的Z軸。

viii. 在[示教(T)]按鈕旁的[點(P)]下拉式清單中，選擇「P1」。目前點位會設為P1。

ix. 點選[示教(T)]按鈕。您將看到確認訊息，以進行該要點教學。

x. 點選[是]按鈕。

xi. 點選[+X]按鈕，以+X方向步進機器人。

xii. 在[示教(T)]按鈕旁的[點(P)]下拉式清單中，選擇「P2」。目前點位會設為P2。

xiii. 點選[示教(T)]按鈕。您將看到確認訊息，以進行該要點教學。

xiv. 點選[是]按鈕。

xv. 點選工具列-[保存]按鈕，以儲存變更。

6. 修改程式以包含機器人之動作指令

- i. 在Main.prg程式中插入下述三個新的Go陳述式:

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

- ii. 按下F5以顯示運行視窗。
- iii. 點選[開始]按鈕以執行程式。
機器人將會移至您示教的點位。

7. 修改程式以改變機器人動作指令的速度

- i. 插入下列程式所示的Power、Speed與Accel指令:

```
Function main
  Print "This is my first program."
  Power High
  Speed 20
  Accel 20, 20
  Go P1
  Go P2
  Go P0
Fend
```

- ii. 按下F5以顯示運行視窗。
- iii. 點選[開始]按鈕以執行程式。
- iv. 機器人將會依您教學的各個要點，以20%的速度、加速度與減速動作。Power High陳述式會執行程式，並依增加速度及加速度操作機器人。

8. 備份專案與系統配置

即使這只是專案範例，我們也必須備份專案與控制器配置。使用Epson RC+可輕鬆完成備份。保持定期備份您的應用程式至外部媒體(例如USB記憶鍵)是相當重要的事。

請依照下列步驟備份專案與系統配置:

- i. 選擇Epson RC+功能表-[專案]-[複製]。
- ii. 變更[目標驅動器]至任意磁碟機。
- iii. 點選[OK]。專案將會被複製到外部媒體。
- iv. 選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]。
- v. 點選[控制器設定備份]按鈕。
- vi. 在[驅動盤]框中，選擇任意磁碟機。
- vii. 點選[OK]。系統配置將會被備份至外部媒體。

3.10 第二步

實際操作機器人系統後，視需要設定其他功能。
本節列出包含必要設定及設定程序資訊的手冊。

3.10.1 與外部設備連接

3.10.1.1 遠端控制

請參閱以下內容。

[I/O遠程設定](#)

「Epson RC+使用指南 - 遠端控制」

I/O

請參閱以下內容。

[I/O連接器](#)

[擴展I/O板](#)

「Epson RC+使用指南 - I/O 設定」

現場匯流排I/O(選配)

請參閱以下內容。

「機器人控制器 選配 現場匯流排I/O」

3.10.1.2 Ethernet

請參閱以下內容。

[LAN\(Ethernet通訊\)埠](#)

「Epson RC+使用指南」

- 「控制器連接Ethernet的安全性」
- 「緊湊型視覺 CV2-A 的Ethernet連接安全性」
- 「給料器的Ethernet連接安全性」
- 「Ethernet通信」

3.10.1.3 RS-232C (選件)

請參閱以下內容。

[RS-232C板](#)

「Epson RC+使用指南 - RS-232C通訊」

3.10.1.4 類比I/O電路板 (選配)

請參閱以下內容。

[類比I/O電路板](#)

3.10.1.5 力覺感應器I/F電路板 (選配)

請參閱以下內容。

[力覺感應器I/F電路板](#)

3.10.2 連接使用Ethernet連接的開發用PC和控制器

請參閱以下內容。

LAN(Ethernet通訊)埠

「Epson RC+使用指南」

- 「控制器連接Ethernet的安全性」
- 「緊湊型視覺 CV2-A 的Ethernet連接安全性」
- 「給料器的Ethernet連接安全性」
- 「Ethernet通信」

3.10.3 示教墜飾的連接 (選配)

請參閱以下內容。

TP埠口

「機器人控制器 選配 TP2 功能編 設置」

「機器人控制器 選配 TP3 功能編 設置」

「機器人控制器 選配 TP4 功能篇 設置」

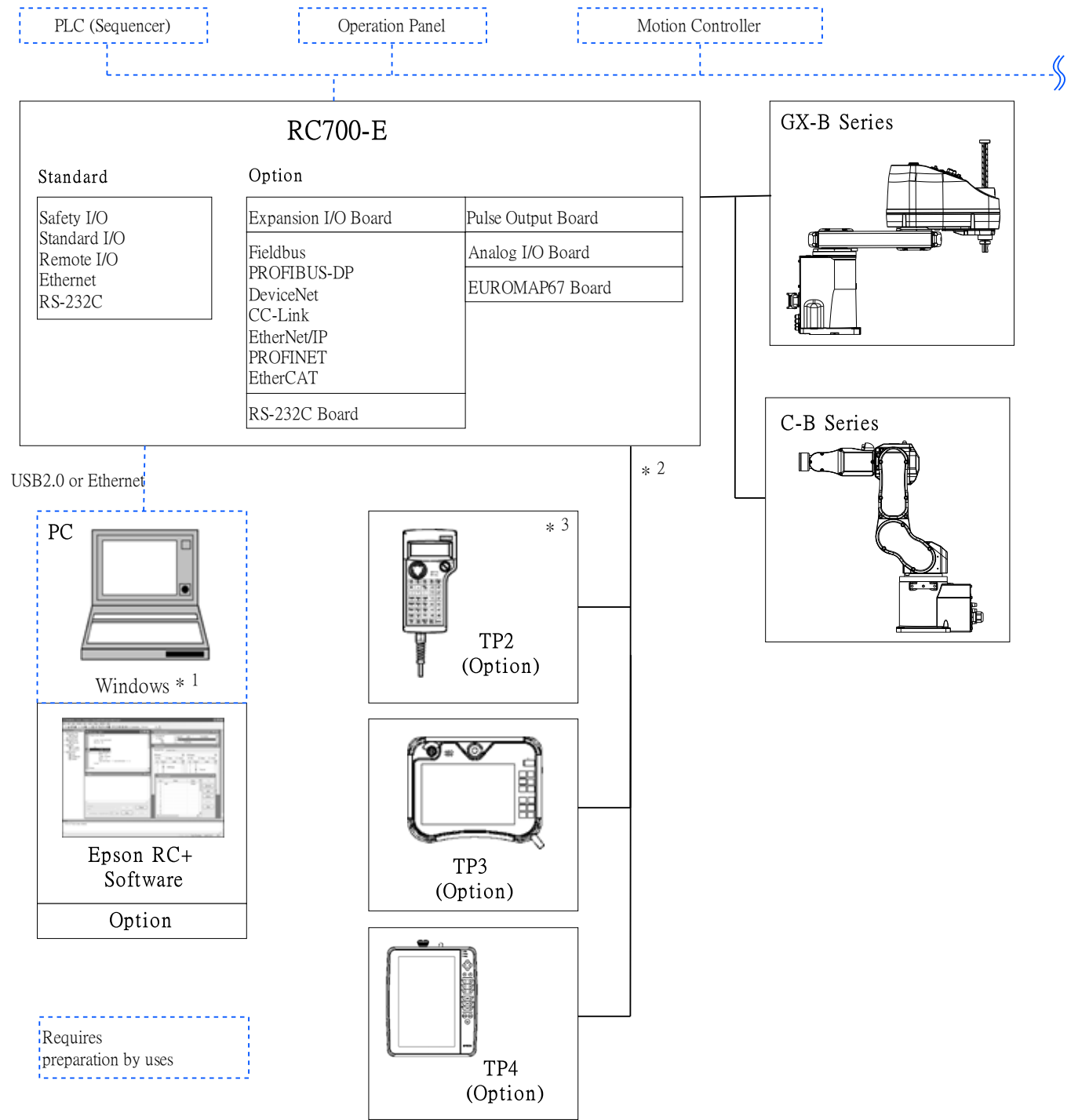
4. 功能資訊

本章說明控制器的功能資訊。

主要面向希望了解機器人控制器相關詳細資訊的人。

4.1 規格

4.1.1 系統構成示例



*1 有關係統要求，請參閱以下手冊。

「EPSON RC+ 使用指南」

*2 可以使用1台示教墜飾。

*3 連接到RC700-E時，需要專用的轉換線。

4.1.2 安全功能

4.1.2.1 安全功能的類型

本控制器已取得第三方認證。在此將結合已取得認證的安全功能，並且定義為以下愛普生的安全功能。本手冊的安全功能，在Controller Safety Function Name中有說明。

Controller Safety Function Name		獲得IEC 61800-5-2認證的安全功能
STO		STO
緊急停止	E-Stop,TP	Emergency Stop
	Safety Input	Safety Input SS1-r & SS1-t
安全防護(SG)/安全門（保護停止）		Safety Input SS1-r & SS1-t
啟用		Enable Switch Stop
軟軸極限		SLP
安全輸出	STO	Safety Output
	緊急停止	
	啟用	
	SLS (SLS_T, SLS_T2, SLS1-3)	
	SLP (SLP_A-C)	
SLS (SLS_T, SLS_T2, SLS1-3)		SLS
SLP (SLP_A-C)		SLP

4.1.2.2 關於安全功能

機器人系統具有以下安全功能。出於安全考慮，在使用機器人系統之前，請確保這些功能正常工作尤其重要。部分安全功能為付費選配。

Controller Safety Function 標準功能：

■ **安全扭矩已關閉 (STO)**

從機器人控制器輸入的訊號打開繼電器，切斷馬達電源並停止機器人。變成機器人控制器安全狀態。STO是從緊急停止或保護停止等間接操作的。不能直接操作。

■ **緊急停止**

緊急停止輸入接頭或安全I/O連接器上安裝的緊急停止開關或安全繼電器的訊號輸入使機器人緊急停止。訊號輸入後運行SS1，馬達停止後進入緊急停止狀態。緊急停止狀態下，機器人控制器的7段LED會顯示EP。


有三條機器人控制器的緊急停止路徑。

- 緊急停止輸入接頭（E-Stop）

- 已設定緊急停止的安全I/O接頭的埠 (Safety Input)
 - 示教墜飾附隨的緊急停止開關(E-Stop, TP)
- **安全防護(SG)/安全門 (保護停止)**
- 安全I/O連接器上安裝的週邊設備的訊號輸入可使機器人進入保護停止狀態。輸入信號後會執行SS1，並馬達停止後進入保護停止狀態。機器人控制器的7段LED將顯示SO。
- 機器人控制器的安全防護(SG)路徑如下。
- 在安全防護(SG)中設定的安全I/O接頭的埠
- **啟用**
- 啟用若安裝示教墜飾時，以啟用開關為連接路線。只能連接EPSON示教墜飾，不能連接客戶的啟用開關。檢測到示教墜飾的啟用開關移動到中間位置以外的位置，運行SS1後進入STO狀態。
- **軟軸極限**
- 監控機器人的每個關節，確保在動作範圍內。如果機器人任一軸超過限制範圍，就會執行機器人的緊急停止及STO，使機器人控制器處於緊急停止狀態。
- 使用專用軟體（安全功能管理器）設定機器人各軸的限制範圍。
- **安全輸出**
- 將外部安全機器連接至機器人控制器的安全輸出，以通知安全功能的On/Off狀態。
- 透過專用軟體（安全功能管理器）分配設定來輸出以下安全信號。
- STO狀態
 - 緊急停止開關的狀態
 - 啟用開關狀態
 - 安全極限速度 (SLS)的啟用/停用狀態
 - 安全極限位置 (SLP)的啟用/停用狀態

Controller Safety Function 付費選配功能：

- **安全極限速度 (SLS)**
- 監控機器人的動作速度。如果機器人超過監視速度，就會執行機器人緊急停止和STO，使機器人控制器置於緊急停止狀態。
- 在專用軟體（安全功能管理員）上設定機器人安全限制速度。

 **提示**

示教時的速度監控功能可作為標準功能使用。

- **安全極限位置 (SLP)**
- 監控機器人的位置和關節角度。如果機器人超出監視位置或關節角度監視，就會執行機器人緊急停止和STO，使機器人控制器置於緊急停止狀態。
- 在專用軟體（安全功能管理員）上設定機器人的監控區域或關節角度極限。

4.1.2.3 安全相關參數

裝置製造者要選用使用以下值滿足Cat.3 PLd的外圍設備。

通用參數

安全狀態	類型要素	證明測試間隔	DC	PL and Category	SIL and HFT
STO	B	20 years	Medium	PLd, Cat.3	SIL2, HFT1

每個安全功能的參數 (為SCARA機器人時)

Controller Safety Function Name		有效模式	停止類別	SFF	PFHd 10 ⁻⁷	應答時間(ms)	
緊急停止	E-Stop, TP	ALL	1	98.6%	1.9	690	
	Safety Input	ALL	1	98.6%	2.0	690	
安全防護(SG)/安全門 (保護停止)		AUTO	1	98.6%	2.0	700	
啟用		TEACH TEST	1	98.6%	1.9	690	
軟軸極限		AUTO	1	98.6%	1.9	80	
安全輸出	STO		ALL	-	99.4%	1.4	680
	緊急停止	E-Stop, TP	ALL	-	99.4%	1.1	20
		Safety Input	ALL	-	99.4%	1.1	20
	啟用		ALL	-	99.4%	1.1	20
	SLS		ALL	-	99.4%	1.1	50
	SLP		ALL	-	99.4%	1.1	50
SLS		ALL	1	98.6%	1.9	80	
SLP		AUTO TEST	1	98.6%	1.9	80	

愛普生提供的開關B10D值如下。

- 緊急停止開關(Option and TP): 250,000
- 啟用開關: 1,000,000

每個安全功能的參數 (為6軸機器人時)

Controller Safety Function Name		有效模式	停止類別	SFF	PFHd 10 ⁻⁷	應答時間(ms)	
緊急停止	E-Stop, TP	ALL	1	98.7%	2.1	690	
	Safety Input	ALL	1	98.8%	2.1	690	
安全防護(SG)/安全門 (保護停止)		AUTO	1	98.8%	2.1	700	
啟用		TEACH TEST	1	98.7%	2.1	690	
軟軸極限		AUTO	1	98.7%	2.1	80	
安全輸出	STO	ALL	-	99.5%	1.5	680	
	緊急停止	E-Stop, TP	ALL	-	99.4%	1.1	20
		Safety Input	ALL	-	99.5%	1.1	20
	啟用	ALL	-	99.4%	1.1	20	
	SLS	ALL	-	99.5%	1.1	50	
	SLP	ALL	-	99.5%	1.1	50	
SLS		ALL	1	98.7%	2.1	80	
SLP		AUTO TEST	1	98.7%	2.1	80	

愛普生提供的開關B10D值如下。

- 緊急停止開關(Option and TP): 250,000
- 啟用開關: 1,000,000

4.1.3 規格表

項目	規格		
機械名稱	機器人控制器		
產品系列	RC700-E		
型號	R114A: GX4系列用 R114B: GX8系列用, GX10系列用, GX20系列用 R114D: C4-B系列用 R114E : C8-B系列用, C12-B系列用		
控制軸數	AC伺服馬達6軸		
機器人機械手控制	程式設計語言及機器人控制軟體	Epson RC+(多任務機器人語言)	
	關節控制	最多 6 軸同時控制 軟體AC伺服控制	
	速度控制	PTP控制時	可在1~100%進行程序控制
		CP控制時	可指定實際速度進行程式控制
	加減速控制	PTP控制時	可在1~100%進行程序控制及採用自動加速器
		CP控制時	可指定實際加速度進行程式控制
動作方式	PTP (Point-To-Point) 方式 CP (Continuous Path) 方式		
記憶容量	最大目標尺寸	4 MB	
	點數據區域	1000點/文件	
	備份變數區域	最多可使用100 kB(包括管理表領域) 約1,000個變數可使用 但是，會根據數組變量的大小等變動	

項目	規格				
外部輸入輸出訊號 (標準)	安全I/O	輸入	5點 雙重路徑	可利用「安全功能管理器」變更分配功能	
		輸出	3點 雙重路徑		
	標準I/O	輸入	24點	左述內容中輸入8點/輸出8點，已遠程功能分配	
		輸出	16點		可對分配進行變更
R-I/O	輸入	2點	-		
通訊介面(標準)	Ethernet	1個通道			
RS-232C埠	1個通訊埠				
選件 (最多3個插槽)	擴展I/O	輸入	24點/板	可追加3塊	
		輸出	16點/板		
	通訊介面	RS-232C	2ch/板	可追加2塊*1	
		現場匯流排I/O	1ch/板	從左述內容中可追加1塊	
		PROFIBUS-DP			
		DeviceNet			
		CC-Link			
	EtherNet/IP				
PROFINET					
EtherCAT					
	力覺感應器IF	1ch/板	可追加1塊		
脈衝輸出	控制軸數 4個軸/板		可追加3塊		
類比I/O	SKU1	輸出1ch	從左述內容中可追加3塊		
	SKU2	輸出2ch			
		輸入2ch			
保護功能 *2	低功率模式、動態煞車、過載檢測、轉矩異常檢測、速度異常檢測、位置偏差溢出檢測、CPU異常檢測、速度偏差溢出檢測、過熱檢測、記憶體異常檢測、風扇異常檢測、繼電器融接檢測、過電壓檢測、AC電源電壓降低檢測、溫度異常檢測				

項目	規格	
電源	200VAC~240VAC 單相 50/60Hz	
最大額定容量	2.5 kVA(因機械臂的機型而異)	
全部負載電流	15.0 A	
短路電流額定值	5 kA	
最大容許故障環路阻抗	TN:0.32Ω TT:200Ω	
絕緣電阻	100 MΩ 以上	
環境溫度	安裝	5~40°C
	運輸或存放	- 20~60°C
環境相對濕度	安裝	20~80% (無凝結)
	運輸或存放	10~90% (無凝結)
重量 *3	12 kg	
防護等級	IP20	
耐振動	頻率: 10~57Hz 振幅: 0.075mm 頻率: 57Hz~150Hz 加速度: 9.8m/s ² X, Y, Z各方向10次	
耐沖擊	加速度: 50m/s ² 作用時間: 30ms X, Y, Z各方向3次	
過電壓類別	2	
污染等級	2	

*1 使用力覺感應器I/F電路板時，RS-232C板最多可以擴展1塊、2個埠。

*2 沒有搭載熱存儲功能。

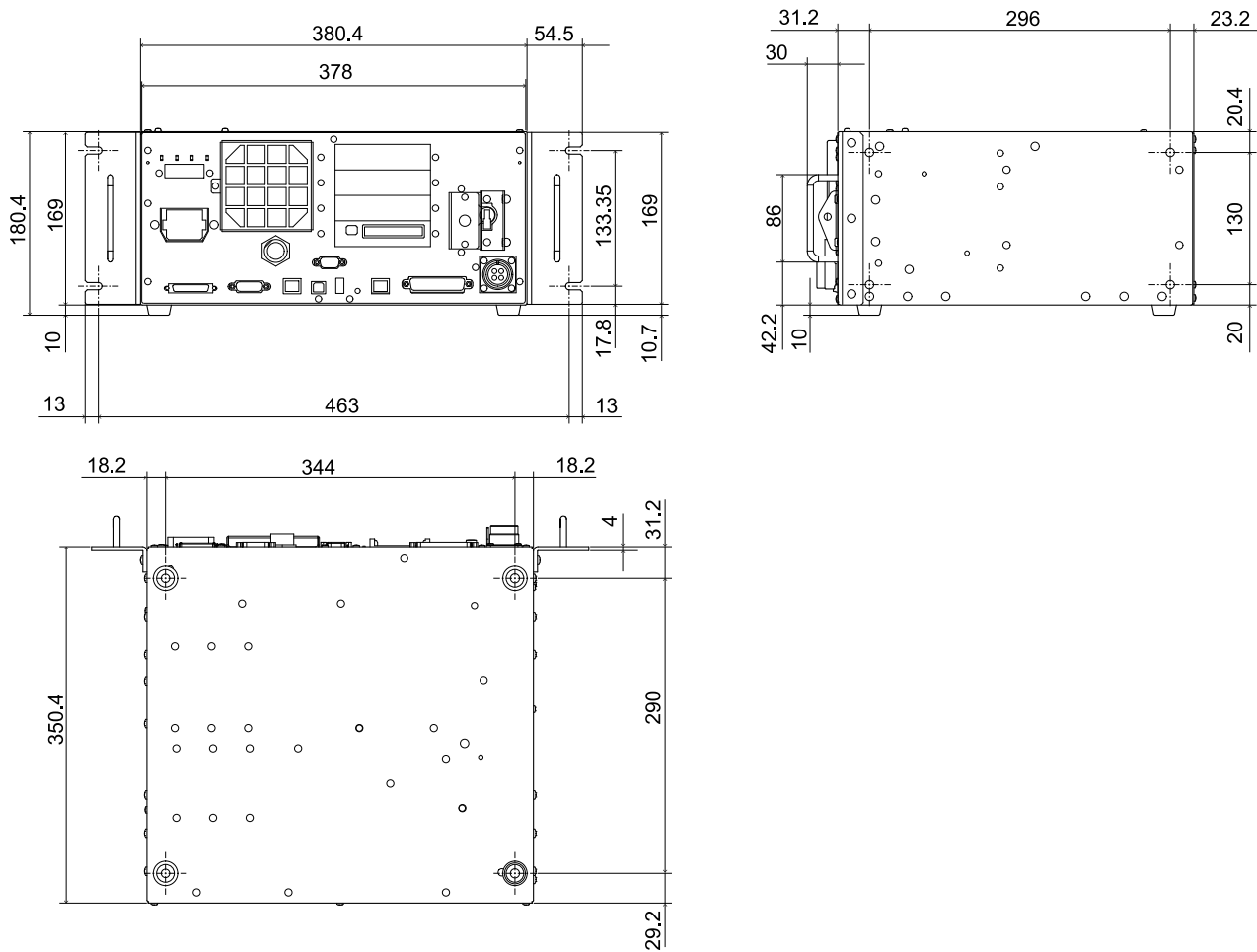
*3 在控制器主機上記載重量。

搬運或轉移設置時要確認重量，注意往上抬主機時不要傷到腰等。

另外，請注意不要因掉落而導致夾住手或腳等，造成不必要的損害。

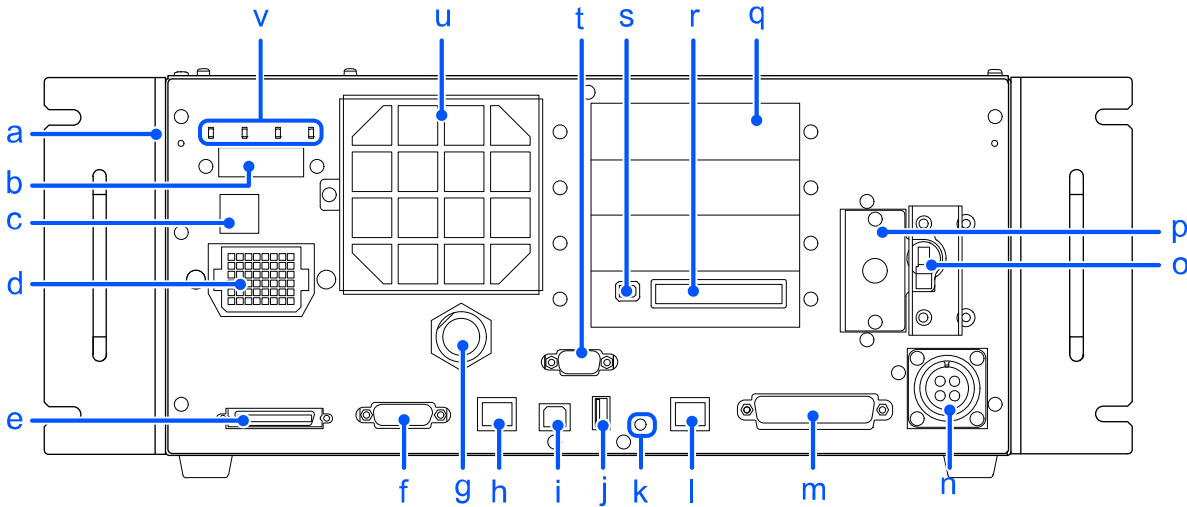
4.1.4 外形尺寸

(單位:mm)



4.2 各部分名稱和功能

RC700-E



[a] 銘牌標籤

是記載控制器序列表號和其他訊息的標籤。

[b] 7段顯示

用4位7段LED顯示行編號和控制器狀態(錯誤編號、警告編號、緊急停止或安全門的狀態)。
請參閱以下內容。

[LED & 7段LED](#)

[c] 連接端序列表號標籤

記載了所連接的機械臂的標籤。
記載機械臂的型號和序列表號。

MANIPULATOR	
GXxxxxx	00001

[d] M/C POWER接頭

是用於為機械臂提供動力的連接器。
請連接附屬於機械臂的電源線。

[e] M/C SIGNAL接頭

是機械臂馬達位置檢測器等訊號用連接器。
請連接機械臂隨附之訊號纜線。


[f] R-I/O接頭

是連接實時I/O功能所需要的輸入訊號的連接器。

[g] TP埠

是連接選配的示教墜飾 (TP2, TP3, TP4) 或TP旁通插頭的通訊埠。
請參閱以下內容。

[TP埠口](#)

 **提示**

請不要向RC700-E的TP埠進行以下連接。否則可能會因訊號配置不同，導致裝置故障。

- OPTIONAL DEVICE 類比插頭
- 操作墜飾 OP500
- 操作墜飾 OP500RC
- 步進控制板JP500
- 示教墜飾 TP-3**
- 操作面板 OP1
- 示教墜飾 TP1

[h] OUT接頭

是連接力覺傳感器(選件)的連接器。

[i] 開發用PC連接專用USB端口

是用透過USB傳輸線連接控制器與開發用PC的端口。

請不要連接開發用PC以外的機器。

請參閱以下內容。

[開發用PC連接專用USB端口](#)

[j] 記憶體端口

是連接市售USB記憶體、使用控制器設置備份功能的插槽。請不要連接USB記憶體以外的USB機器。

請參閱以下內容。

[記憶體插槽](#)

[k] 觸發開關

是用於向USB記憶體保存控制器設置備份功能的開關。

請參閱以下內容。

[記憶體插槽](#)

[l] LAN (Ethernet通訊) 埠

是用於透過Ethernet傳輸線連接控制器與開發用PC的端口。

可以通過100BASE-TX/10 BASE-T進行通訊。

請參閱以下內容。

[LAN\(Ethernet通訊\)埠](#)

[m] I/O接頭

是用於連接外部輸入輸出機器的連接器。最多可連接輸入24點、輸出16點。

請參閱以下內容。

[I/O連接器](#)

[n] AC電源

是用於輸入AC 200V系列電源的連接器。

請參閱以下內容。

[電源 - AC電源電纜](#)

[o] POWER開關

是控制器電源開關。

[p] 電池

數據備份用鋰電池。

[q] 選配插槽

用於安裝專用選件電路板(擴展I/O電路板、現場總線I/O電路板、RS-232C電路板、脈衝輸出電路板、類比I/O電路板、力覺感應器I/F電路板)的插槽。可使用3個插槽。

請參閱以下內容。

[選件插槽](#)

[r] 安全I/O接頭

是連接緊急停止、安全防護等安全相關輸入訊號和安全PLC等輸出訊號的接頭。

請參閱以下內容。

[安全I/O接頭](#)

[s] 緊急停止輸入接頭

是用於輸入緊急停止訊號的專用連接器。

請參閱以下內容。

[緊急停止輸入接頭](#)

[t] 標準RS-232C接頭

是用於外部機器與RS-232C進行通訊的連接器。

請參閱以下內容。

[標準RS-232C接頭](#)

[u] 冷卻風扇過濾器

是防塵用過濾器。安裝在冷卻風扇的前面。

請定期檢查髒污狀況，並根據需要清掃過濾器。

如果對過濾器髒污狀態置之不理，操作使用時控制器內部的溫度會上升，可能會導致機器人系統無法正常進行動作。

[v] LED

當前操作模式所對應的LED亮燈。

(TEST, TEACH, AUTO, PROGRAM)

請參閱以下內容。

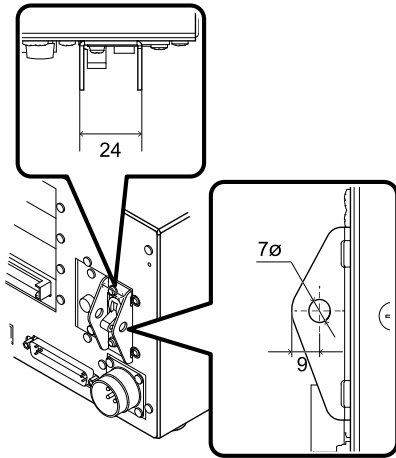
[LED & 7段LED](#)

鎖定裝置:

在因維護等操作需要關閉控制器電源時，設計了可以將電源開關鎖死的結構。
請準裝在備鎖定板金上尺寸的掛鎖。

鎖定板金孔徑: $\phi 7$

鎖定板金寬度: 24

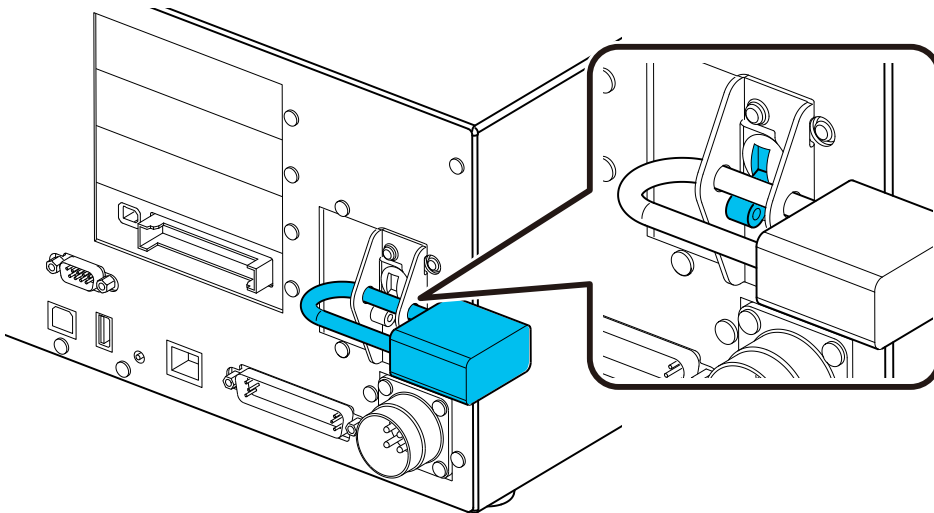


使用下列程序執行鎖定。

1. 在電源關閉時將掛鎖插入到鎖定板金的孔中。
如圖所示，使掛鎖掛在POWER開關上。

⚠ 注意

請勿在電源打開時鎖定。不然就不能關閉電源，非常危險。



2. 鎖住掛鎖。

4.2.1 LED & 7段LED

4.2.1.1 LED & 7段LED的顯示

控制器中有4個LED和4位7段LED(以下7段)。

- LED
當前操作模式(TEST、TEACH、自動運轉、程式)所對應的LED(TEST、TEACH、AUTO、PROGRAM)亮燈。

- 7段
顯示行編號和控制器狀態(錯誤編號、警告編號、緊急停止和安全門的狀態)。

剛打開電源~控制器啟動之間

- LED
4個LED全部閃爍。
- 7段
4位7段LED顯示全部熄滅。

控制器啟動之後

- LED
當前操作模式(TEST、TEACH、自動運轉、程式)所對應的LED(TEST、TEACH、AUTO、PROGRAM)亮燈。
- 7段
根據控制器狀態顯示內容會發生變化。
同時發生幾個控制器狀態時上行顯示優先。例如，同時發生「緊急停止狀態」和「安全防護打開狀態」時顯示如下。



控制器狀態	7段顯示	
正在向USB記憶體中保存控制器狀態	重複以下顯示 	
向USB記憶體保存控制器狀態成功	00顯示(2秒鐘) 	
向USB記憶體保存控制器狀態失敗	EE顯示(2秒鐘) 	
錯誤狀態	反覆顯示4位錯誤編號(0.5秒鐘)和EEEE(0.5秒鐘) 	*1
警告狀態	反覆顯示4位警告編號(0.5秒鐘)和HELP(0.5秒鐘) 	*1
緊急停止狀態	EP顯示 	閃爍顯示

控制器狀態	7段顯示		
安全防護打開狀態	SO顯示 	閃爍顯示	
READY狀態		閃爍顯示	
START狀態	L和行編號 	閃爍顯示	*2
PAUSE狀態	P和行編號 	閃爍顯示	*2


*1 有關錯誤編號，請參閱以下手冊或線上幫助。
「狀態碼與錯誤碼」

*2 初始狀態下任務編號1的執行行以3位顯示。
顯示的任務編號可透過Ton命令進行變更。
有關詳細資訊，請參閱以下手冊或線上幫助。
「Epson RC+ SPEL+語言參考」

4.2.1.2 特別狀態顯示

7段進行以下顯示時表示特殊狀態。

7段顯示	狀態	處理方法
 **	控制器的啟動處理失敗	如果發生Initialize Error，請重新啟動控制器。如果重新啟動控制器後仍然顯示Initialize Error，請聯絡供應商。
 **	控制器的啟動處理失敗	如果發生Initialize Error，請重新啟動控制器。如果重新啟動控制器後仍然顯示Initialize Error，請聯絡供應商。
	顯示9999 控制器變為恢復模式	請參照以下內容，進行恢復作業。 Appendix B: 故障排除 -控制器的恢復
	顯示9998 檢測出AC電源降低，控制器軟體結束	請檢查AC電源電壓。 如果是在維護後發生，請檢查各線束是否正確連接到電路板。

7段顯示	狀態	處理方法
	顯示9997 透過Epson RC+(軟體)或教導盒(選件)指示軟體結束	-

4.2.2 保護功能

機器人系統具有由軟體所執行的保護功能，以保護外圍設備和機器人系統本身。但是，這些只是為意外情況做好準備。

- **低功率模式**
 是抑制馬達輸出的模式。
 如果執行功率模式變更命令，則可切換為受限狀態(低功率模式)，而與安全門的打開、關閉或操作模式無關。低功率模式可確保作業人員的安全，降低因不小心操作而導致破壞與損壞外圍設備的風險。
- **動態煞車**
 動態煞車電路由馬達電源線在馬達一側短路(煞車動作)的繼電器構成。諸如緊急停止時或檢測出以下異常時，動態煞車則會起動並停止馬達旋轉。(編碼器斷線檢測, 超載檢測, 轉矩異常檢測, 速度異常檢測, 位置偏差溢出檢測, 速度偏差溢出檢測, CPU異常檢測, 記憶體異常檢測, 過熱檢測)
- **過載檢測**
 檢測出馬達過載狀態。
- **扭矩異常檢測**
 檢測出馬達輸出之異常。
- **速度異常檢測**
 檢測馬達速度異常。
- **位置偏差溢出檢測**
 檢測動作指令與當前位置之差的異常。
- **速度偏差溢出檢測**
 檢測速度指令與實際速度之差的異常。
- **CPU異常檢測**
 利用監視計時器，檢測出控制馬達的CPU之異常。另外，控制器內的系統管理CPU與電動機控制CPU始終監視相互的狀態。
- **記憶體異常檢測**
 檢測出記憶體之核對總和錯誤。
- **過熱檢測**
 檢測馬達驅動器模組的溫度異常。
- **繼電器融接檢測**
 檢測繼電器接點的融接或開路故障。
- **過電壓檢測**
 檢測控制器的過電壓異常。
- **AC電源電壓過低檢測**
 檢測電源電壓的過低異常。

- **溫度異常檢測**
檢測控制器的溫度異常。

- **風扇異常檢測**
檢測風扇轉數的異常。

4.3 安裝

4.3.1 隨附物品

- TP旁路插頭：1個
- EMERGENCY接頭短路插頭: 1個
- 安全I/O接頭：1個
- I/O端口50pin (公頭連接器・外殼): 1組
- 台架裝配用板金 (左右用): 1組
- 電源線：1根
- USB傳輸線固定支架：1個

4.3.2 設置條件

警告

- 請勿拆卸或維護機器人手冊中未列出的位置。如果拆卸或維護不當，不僅會導致機器人系統無法正常工作，還可能導致嚴重的安全問題。

注意

- 請於各使用手冊刊載之使用環境條件下，使用機械臂及控制器。本產品之設計、製造，乃以於一般屋內環境使用為前提。於不符使用環境條件之環境下使用，不僅會縮短產品壽命，同時也可能引起安全問題。

4.3.2.1 安裝環境

合宜的環境是控制器正常及安全運作的必需條件。請將控制器設置在符合下述條件的場所中。

注意

- 控制器不是無塵室規格。若必須將控制器安裝於無塵室中，請務必將其安裝於具備充足通風與冷卻功能的適當外殼中。
- 請將控制器設置在插座附近並且易於裝卸插頭的場所中。
- 請將控制器設置在安全防護柵外側。
- 如果控制器的2.5米範圍內有導電物(如柵欄或梯子)，請將導電物體接地。
- 請在過電壓類別2和污染等級2的環境中使用本產品。

- **環境溫度**
5~40°C
- **環境相對濕度**
20~80% (無凝結)
- **電快速瞬變脈衝群抗擾度**
2 kV或以下(電源線)
1 kV或以下(訊號線)

- 靜電雜訊
4 kV或以下
- 基座台
 - 控制器應安裝在離地面0.4~2m的高度，以確保可維護性。
 - 將斷電開關安裝在離地面0.6~1.9m的高度。
- 安裝面
傾斜度0.5°或以下
(若直立安裝，用手觸碰時可能會倒下)
- 海拔
2000 m或以下

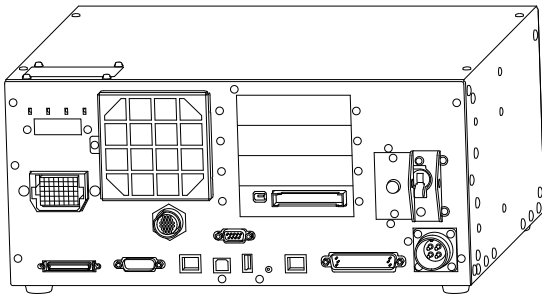
不得已而將控制器設在不符合下述條件的場所時，請採取適合環境的措施，比如用帶有冷卻機構的箱子罩住控制器全體等。

- 設置於室內通風良好之地點
- 不會直接照射到日光
- 不會增加輻射熱
- 空氣中無灰塵、油霧、油煙、鹽分、鐵粉、腐蝕性氣體等
- 遠離水
- 避免衝擊或振動
- 遠離繼電器或接觸器等電氣雜訊源。
- 遠離強電場或磁場。

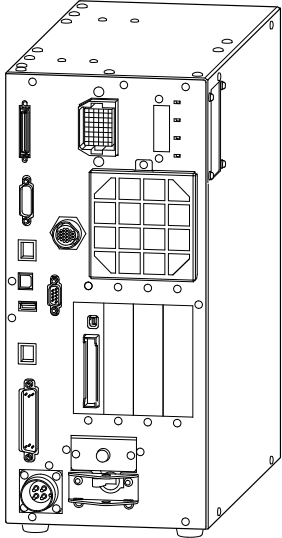
4.3.2.2 設置方法與空間

請將控制器設置在(A)~(C)方向的平面（牆壁、臺架、控制盤等）上。

(A) 平面安裝

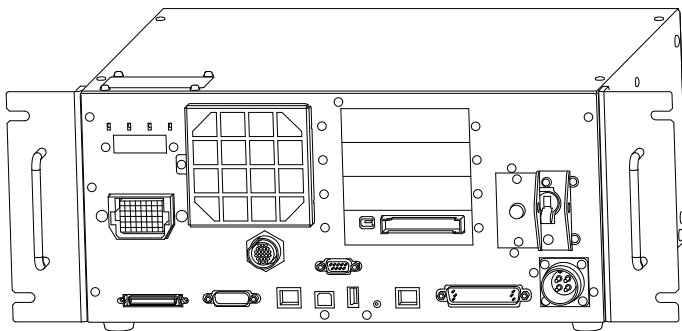


(B) 直立安裝




* 需要更換底面橡膠腳。請將橡膠腳安裝在控制器沒有凹凸面的一側。請取下與橡膠腳接觸的螺絲。
 固定橡膠腳的螺絲尺寸為M4×8。
 更換橡膠腳時請勿丟失螺絲。並且請勿使用不同尺寸的螺絲。

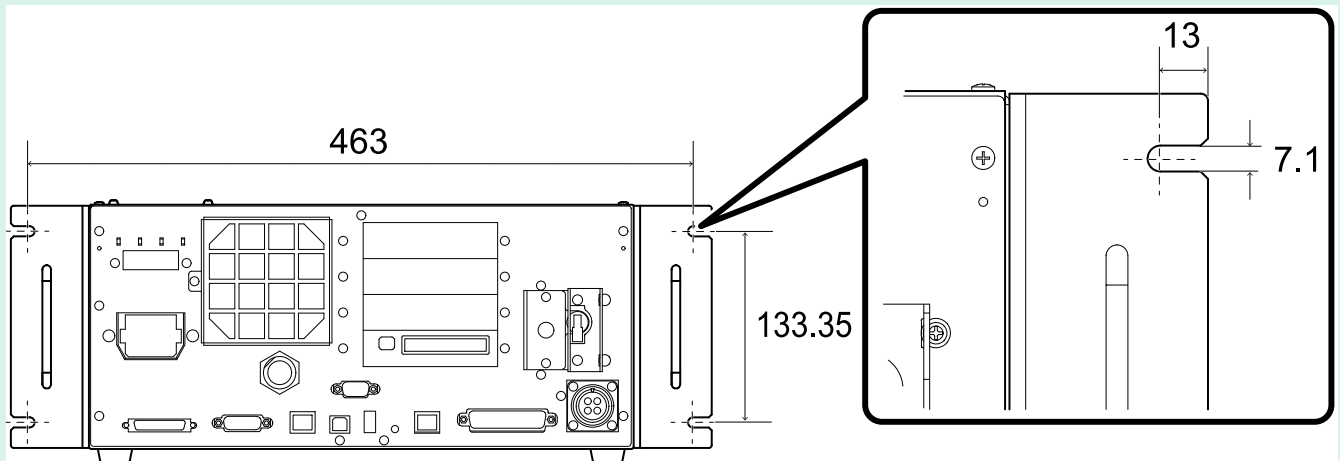
(C) 支架安裝



* 需要臺架裝配用鈹金件。

 **提示**

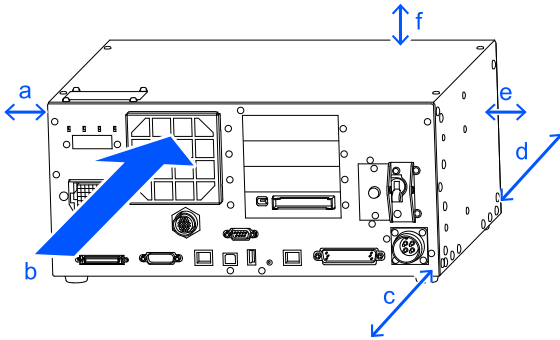
要將控制器設置在控制盤或台架上時，請按下圖所示的尺寸加工螺紋孔。



- 確保供氣口和排氣口周圍的空氣流通，而安裝控制器時，請在距離其他設備或牆壁之間留有空隙，如下所示。

(A)平面安裝, (C)支架安裝

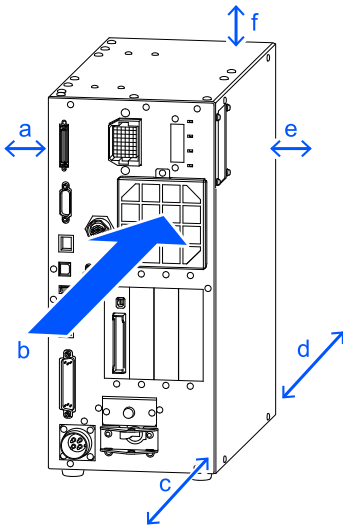
(圖 平面安裝)



符號	描述
a	50 mm
b	控制器風扇的風向
c	200 mm (臺架等安裝面除外)
d	100 mm
e	50 mm
f	50 mm *

* 考慮到維護時的空間，請確保有200mm以上的空間。

(B)直立安裝



符號	描述
a	50 mm
b	控制器風扇的風向
c	200 mm (臺架等安裝面除外)
d	100 mm
e	50 mm *

符號	描述
f	50 mm

* 考慮到維護時的空間，請確保有200mm以上的空間。

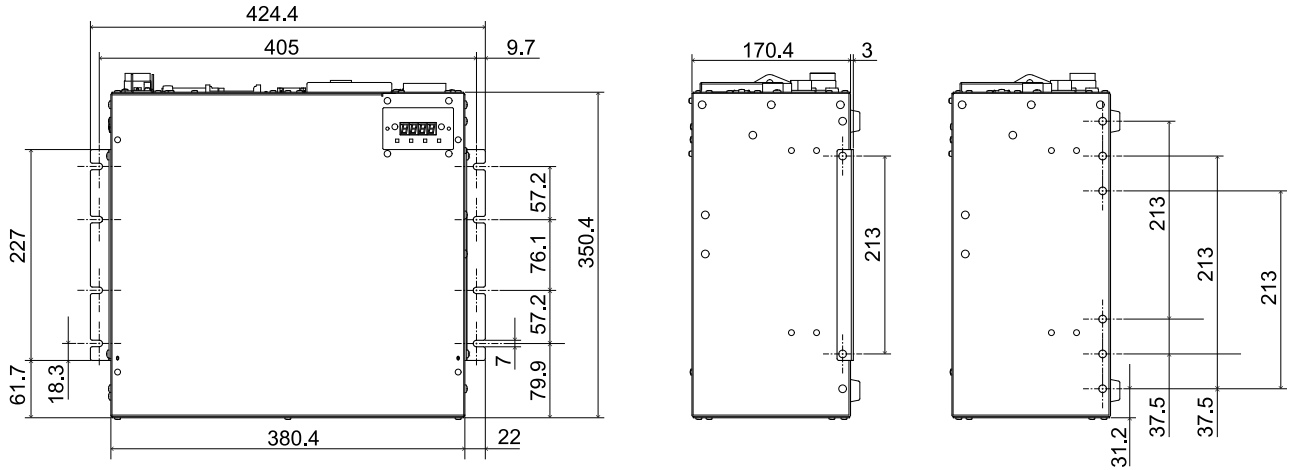
- 控制器會排出溫度高於周圍空氣(約攝氏10度)的氣體。排氣口附近請勿放置熱敏裝置。
- 佈設電纜，讓電纜可以拉到控制器的正面。

4.3.2.3 壁掛式安裝選配

控制器可以選配壁掛式安裝。有關詳細資訊，請諮詢您的供應商。

壁掛式安裝後的控制器外部大小

牆壁上的安裝孔大小

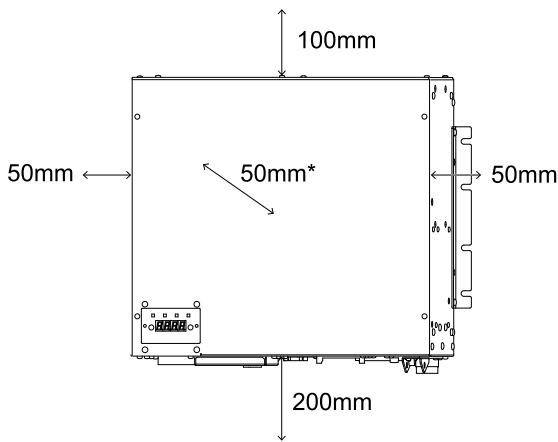


(單位:mm)

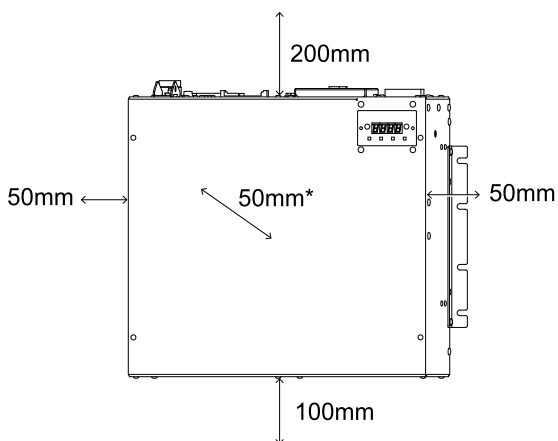
確保供氣口和排氣口周圍的空氣流通，而安裝控制器時，請在距離其他設備或牆壁之間留有空隙，如下所示。

* 考慮到維護時的空間，請確保有200mm以上的空間。

正面朝下的壁掛式安裝



正面朝上的壁掛式安裝



4.3.3 電源

4.3.3.1 電源規格

確保電力符合下列規格。

項目	規格
額定電壓	200~240 VAC (±10%)
相數	單相
頻率	50 / 60 Hz
瞬間斷電	10 ms或以下
額定容量 *1	<p>最大值: 2.5 kVA</p> <p>實際額定容量取決於型號、動作與機器人負載。</p> <p>各型號大致的額定容量如下。</p> <p>GX4: 1.2 kVA</p> <p>GX8: 2.2 kVA</p> <p>GX10: 2.4 kVA</p> <p>GX20: 2.4 kVA</p> <p>C4-B: 1.7 kVA</p> <p>C8-B: 2.5 kVA</p> <p>C12-B: 2.5 kVA</p> <p>機械臂馬達的額定容量請參閱以下手冊。</p> <p>"「機器人手冊」"</p>
額定電流	<p>R114A, R114B: 6.9 A</p> <p>R114D, R114E: 8.5 A</p>
全部負載電流	15 A
短路電流額定值	5 kA
突入電流	<p>電力開啟時: 約85A (2 ms.)</p> <p>馬達啟動時: 約75 A (2 ms.)</p>
漏電流	小於3.5 mA
過電壓類別	2

*1 根據循環動作中的峰值電流計算。

請在AC電纜線安裝15 A或小於額定電流的對地漏電斷路器或斷路器。兩者皆應為雙極斷電型。

若安裝對地漏電斷路器，請確保使用不會因感應到10 kHz或大於的漏電流而觸發的反向型。若安裝斷路器，請選用可處理上述「突入電流」的款式。

電力插座應安裝於設備附近且可輕易取得。

請在過電壓類別2和污染等級2的環境中使用本產品。

選定的安裝變壓器要滿足以下規格。連接請參閱以下內容。

AC電源電纜

項目	規格
容量	3.5 kVA
%電阻	2.1 %以上

如果是在北美安裝，變壓器的過載保護要根據NFPA70進行保護。

在以下條件下滿足EN 60364-4-41要求事項。

TN

產品名稱	CB, CP, NFB 額定電流	System voltage	最大容許故障環路阻抗
RC700-E	15 A	200V	0.32Ω

TT *1, *2

產品名稱	漏電斷路器 *3 額定電流	漏電斷路器 *3 額定感應電流 (I _{Δn})	System voltage	最大容許故障環路阻抗 *4
RC700-E	15 A	30 mA	200V	200Ω

*1 有些當局會指定額定感應電流、最大容許故障環路阻抗，所以要依照當局的指示。

*2 有時會需要Type B的漏電斷路器。

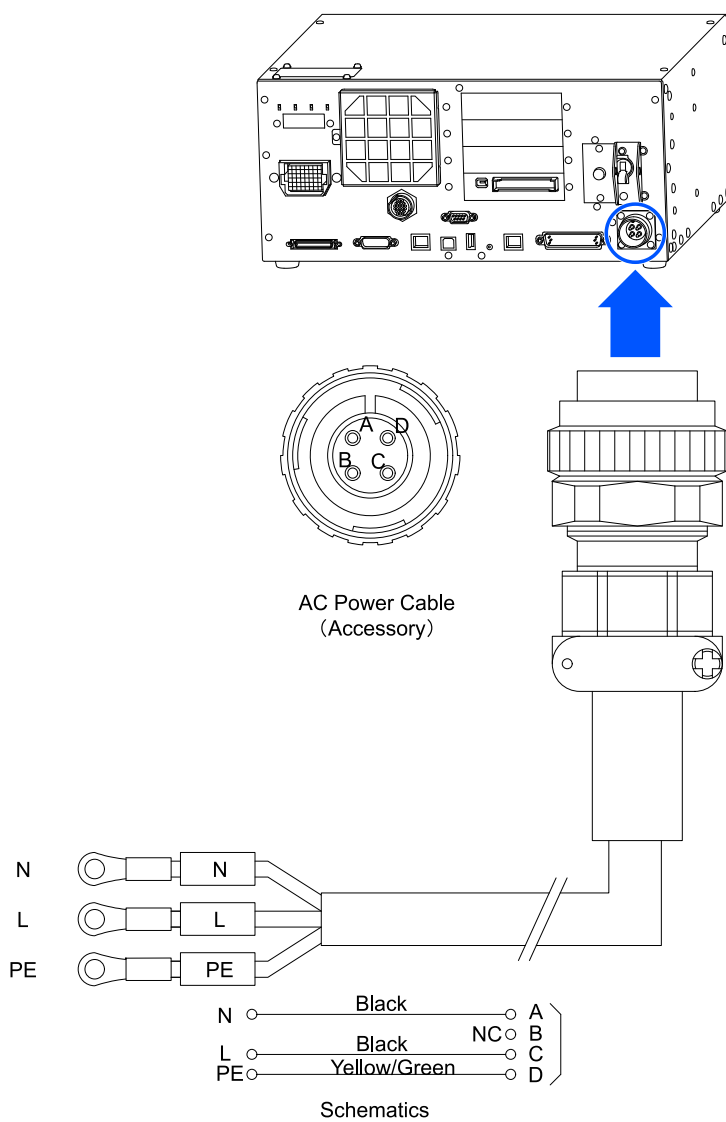
*3 在控制器外側需要漏電斷路器。也可以使用已完成NV50-SVFU評介的等同產品。

*4 包括接地電阻。

4.3.3.2 AC電源電纜

- 警告**
- 請由具有專業知識與技能的人員進行作業。
 - 務必將AC電源電纜的接地線(綠/黃)·連接至工廠電源的接地端子。設備必須隨時正確接地·以避免觸電風險。
 - 請務必使用電源連接線的電源插頭或電源切斷裝置。請勿將控制器直接連接工廠電源。
 - 請選擇符合國家安全標準的插頭或電源切斷裝置。
 - 連接到變壓器時·AC電源電纜的N端子和PE端子請連接到變壓器的中間端子。

連接控制器時，請參考下圖，請務必將AC電源電纜的牢牢插入，直到聽到咔嗒聲。



電源連接請如下表連接。

識別標籤	連接位置
N	Neutral
L	Live
PE	Protective earth

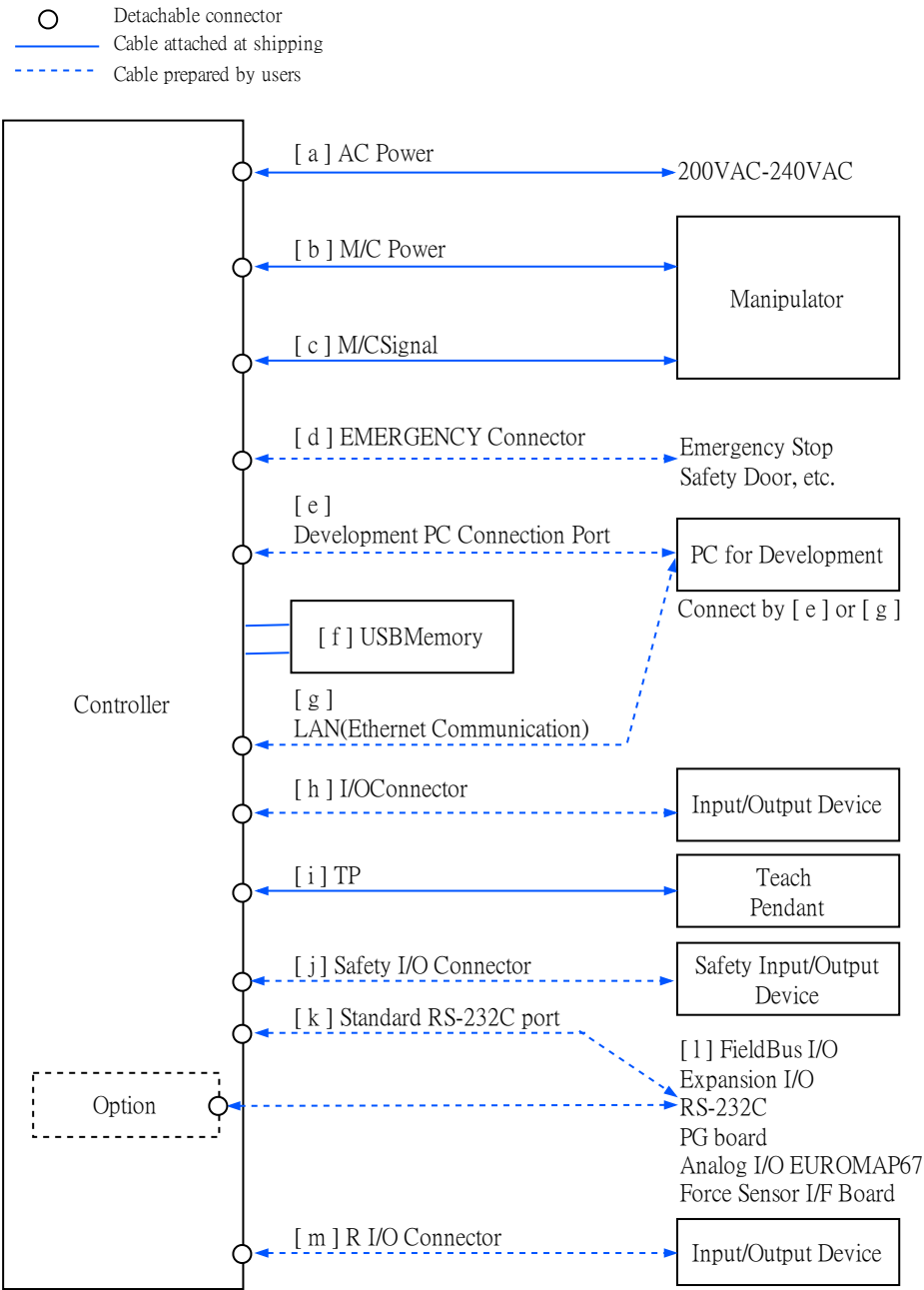
規格

項目	規格
線長	3 m
線徑	AWG14 / 2.5 mm ²
端子	M4圓形壓接端子
建議鎖緊扭力	1.2 N·m *

*: 請在確認使用的插頭規格後再決定鎖緊扭力。

4.3.4 電纜連接

4.3.4.1 連接示例



[a] AC電源
 是用於向控制器提供AC 200 V系列電源的連接器。

[b] M/C電源
 在電源線的控制器一側安裝連接器。
 連接到機械臂、控制器的M/C POWER連接器上。請插入控制器的連接器，直至聽到「喀嚓」聲。

[c] M/C訊號
 在電源線的控制器一側安裝連接器。
 分別連接到機械臂、控制器的M/C SIGNAL連接器上。

[d] 緊急停止輸入接頭

連接緊急停止開關。
為確保安全，請務必將合適的開關連接到緊急停止輸入接頭或安全I/O接頭。
請參閱以下內容。

[緊急停止輸入接頭](#)

[安全I/O接頭](#)

[e] 開發用PC埠

連接開發用PC。
請參閱以下內容。
[開發用PC連接專用USB端口](#)

[f] USB記憶體

連接USB記憶體。
請參閱以下內容。
[記憶體插槽](#)

[g] LAN(Ethernet通訊)

連接Ethernet傳輸線。
請參閱以下內容。
[LAN\(Ethernet通訊\)埠](#)

[h] I/O接頭

連接使用者的輸入輸出機器。
有外部輸入輸出機器時，請連接該連接器。
I/O連接器中有I/O電源線(選件)和端子台(選件)。
請參閱以下內容。
[I/O連接器](#)

[i] TP

連接選件的示教墜飾。
請參閱以下內容。
[TP埠口](#)

[j] 安全I/O接頭

連接安全輸入輸出機器。安全I/O接頭為推入型連接器。
請參閱以下內容。
[安全I/O接頭](#)

[k] 標準RS-232C接頭

是用於外部機器與RS-232C進行通訊的連接器。
請參閱以下內容。
[標準RS-232C接頭](#)

[l] 現場匯流排I/O

請根據需要對現場匯流排I/O進行EMC措施。
請參閱以下內容。
[抗噪音干擾](#)

[m] R-I/O接頭

是連接實時I/O功能所需要的輸入訊號的連接器。
連接使用者的輸入輸出機器。
請參閱以下內容。
[R-I/O連接器](#)

4.3.4.2 控制器和機械臂的連接

請使用電源電纜與訊號纜線連接機械臂與控制器。

警告

- 請務必在切斷控制器電源且電源插頭拔下的狀態下連接或拆卸電源線。如果在接通電源的狀態下操作，則有導致觸電或引起故障等的危險。
- 請將電源線連接牢固。另外，請使用外罩保護電纜，請勿在電源線上放置重物、過度彎曲、強行拉拽或夾住電源線。否則可能會導致電源線損傷、斷線或接觸不良，從而導致系統動作不正常或觸電。

注意

- 控制器中記載了所對應機械臂的序列號。請勿弄錯連接關係。如果弄錯連接關係，不僅會導致機器人系統不能正常動作，還可能會引起安全問題。
- 連接機械臂與控制器時，請勿弄錯連接關係。如果弄錯連接關係，不僅機器人系統無法正常動作，還可能會造成嚴重的安全問題。機械臂與控制器的連接方法因控制器而異。

控制器中保存有機械臂的型號與各種設置值。因此，請連接控制器前面的連接目標序列號標籤上所記載的序列號對應的機械臂。

提示

機械臂的序列號記在機械臂背面的銘牌上。請參閱以下手冊。

「機器人手冊」

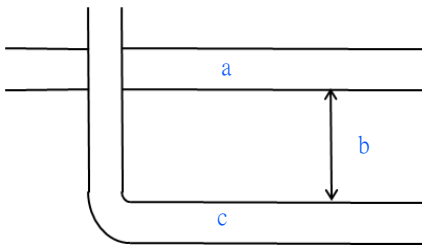
4.3.5 抗噪音干擾

配線時請注意以下事項，以盡可能免受干擾的影響。

- 電源接地請務必採用D種接地(接地電阻值100 Ω以下)。
除了防止觸電之外，控制器機架的接地在降低環境電氣干擾影響方面也是至關重要的。控制器電源線的接地線(綠/黃)請務必連接到配電系統的接地端上。
插頭及控制器的AC電源電纜詳細資訊，請參閱以下內容。

電源

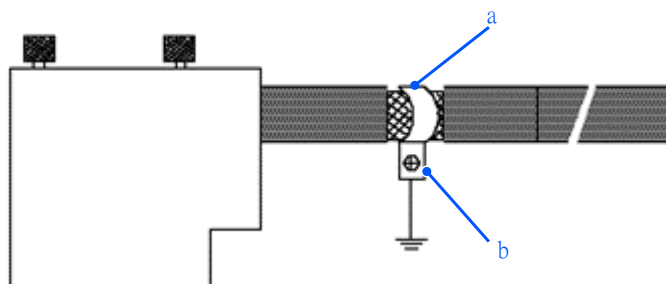
- 請盡可能不要從連接有干擾發生源的裝置的動力線獲取電源。
- 從相同動力線獲取控制器與單相AC馬達的電源時，請改變相位。
- 動力線請使用雙絞線。
- 將AC線和DC線保存在不同管道，盡可能分離。
例如：AC馬達的動力線和控制器用電源線等盡可能與傳感器和閥等的I/O線分離，請不要將雙方用束線帶捆綁。
另外，遇到交叉時，請進行直交鋪設。



符號	描述
a	AC線專用導管
b	盡可能分離
c	DC線專用導管

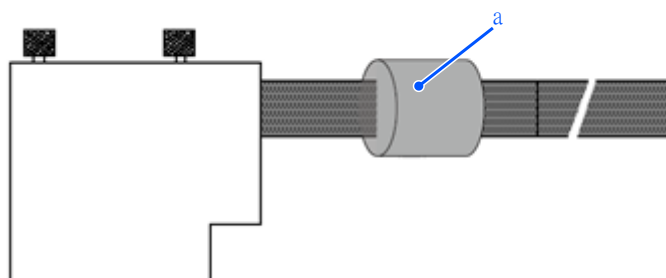
- 請盡可能縮短I/O接頭、安全I/O接頭的配線。請務必使用屏蔽線，對連接器內部的屏蔽線進行夾緊處理。另外，請盡可能遠離周圍的干擾源。
- 控制器的I/O使用的繼電器、電磁閥等電感負載部件請務必要採取抗干擾措施。
未採取抗干擾措施時，請務必在電感負載之前安裝二極管等抗干擾部件。另外，請根據電感負載，選擇適合耐電壓或電流的抗干擾部件。
- 利用傳送器等AC馬達(異步馬達、三相感性馬達等)進行啟動、正轉/逆轉切換等時，請務必在線間安裝火花消除裝置。
如果在更靠近馬達的線間裝入，則更具效果。
- USB、Ethernet、RS-232C、現場總線等訊號線容易受到噪聲等影響，因此請儘量遠離周邊的干擾源。
- 如有必要，對現場匯流排I/O電纜執行以下EMC措施。

- 電纜遮罩部分接地



符號	描述
a	剝去外皮，用FG夾固定
b	擰入控制器並接地

- 在電纜上安裝鐵氧體芯



符號	描述
a	鐵氧體芯

4.4 操作模式 (TEACH, AUTO, TEST)

4.4.1 操作模式概要

機器人系統包括3種模式。

警告

- 在進行教導時，請在安全防護柵外側安排監控人員，以便在發生異常時立即停止機器人。教導時，請事先確認安全防護柵範圍內是否有危險，例如是否有其他人在。

■ TEACH模式

是接近機器人並使用示教墜飾進行點數據教導或確認的模式。

在該模式下，機器人始終在低功率狀態下進行動作。

並執行250mm/s以下的速度監控。

■ AUTO模式

是用於機器人系統工廠運行時的自動運轉(執行程序)、機器人系統程式設計、調試、調整、維護等的模式。

在該模式下，禁止在打開安全防護的狀態下進行機器人動作或執行程序。

■ TEST模式

• (T1)

本模式於按下啟用開關，且安全防護設施開啟時，可進行程式驗證。

這是在安全標準中定義的低速程式確認功能(T1：手動減速模式)。

於本模式中，可在低速時執行多工處理/單一工作的特定功能。

並執行250mm/s以下的速度監控。

• (T2)

本模式於按下啟用開關，且安全防護設施開啟時，可進行程式驗證。

不同於測試T1，本模式可高速運轉進行程式驗證。

於本模式中，可在高速時執行多工處理/單一工作的特定功能。

提示

- 要在本產品上使用安全規格定義的，低速程式驗證功能(T1: 手動減速模式)和告訴程式驗證功能(T2: 手動高速模式)，需要使用有此功能的示教墜飾。

有關示教墜飾的詳情資訊，請參閱以下手冊。

「機器人控制器 選配 示教墜飾 TP2」

「機器人控制器 選配 示教墜飾 TP3」

「機器人控制器 選配 示教墜飾 TP4」

4.4.2 操作模式的切換

警告

- 利用示教墜飾中的模式切換鍵開關進行TEACH模式與AUTO模式的切換。為確保安全，請在安全防護柵外面執行操作模式的切換。
- 在選擇AUTO模式之前，請將暫停的安全防護功能恢復。

■ TEACH模式

如果將模式切換鑰匙開關切換到「TEACH」，則變為 TEACH 模式。
 如果執行程序過程中切換到TEACH模式，程序將會中斷不再執行。
 另外，正在動作的機器人立即停止動作。(Quick Pause)

■ AUTO模式

關閉安全防護後，將模式切換鑰匙開關切換到「AUTO」，且將門鎖解除輸入訊號設置為ON，則會切換到AUTO模式。

■ TEST模式

● TP3, TP4 T1

將模式切換鑰匙開關切換至「TEACH/T1」，變為TEACH模式。按下[Test] 鍵，變為T1模式。

● TP3, TP4 T2

將模式切換鑰匙開關切換至「TEACH/T2」，變為TEACH模式。按下[Test(T2)] 鍵，變為T2模式。如果設置了密碼,請輸入密碼。

警告

- 切換TEACH模式到AUTO模式時，示教墜飾的螢幕上會顯示“Make sure that no one is inside the safeguarded area” 的訊息。請確認安全然後進行作業。

提示

- TEACH模式狀態透過軟體被門鎖。
 進行TEACH→AUTO模式切換時，需要進行門鎖解除輸入。
 請參閱以下內容。
[作為安全防護連接](#)
- 使用模式切換開關切換模式，馬達會關閉。
- 使用模式切換開關切換模式，請先關閉教導盒的啟用開關。
 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。

4.4.3 程序模式 (AUTO)

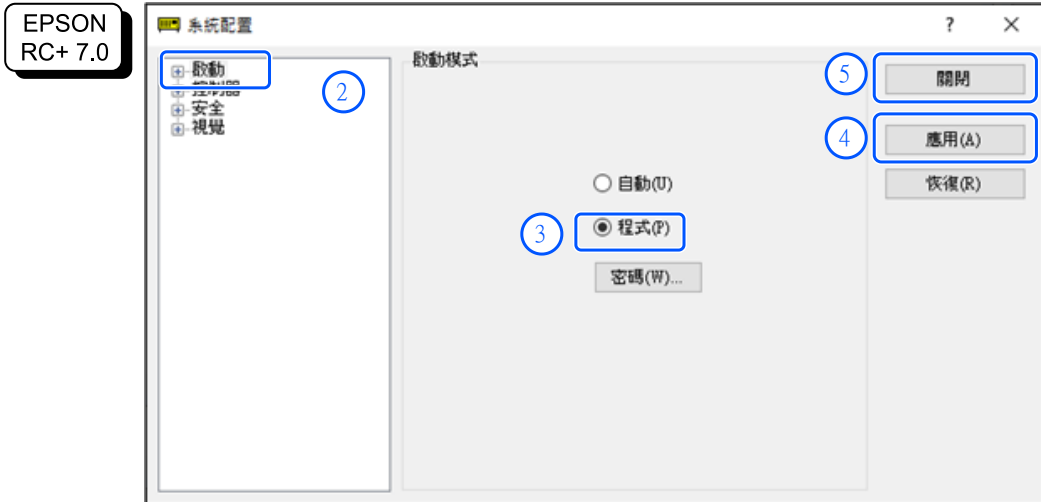
4.4.3.1 什麼是程序模式 (AUTO)

程序模式是指進行機器人系統的程式設計、調試、調整和維護的模式。
如下所示為程序模式的切換步驟。

4.4.3.2 從Epson RC+的設置

對Epson RC+轉移到程序模式的步驟進行說明。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。



2. 選擇 [啟動] - [啟動模式]。
3. 選擇[程式]按鈕。
4. 點選[應用]按鈕。
5. 點選[關閉]按鈕。

4.4.4 自動運轉模式 (AUTO)

4.4.4.1 什麼是自動運轉模式 (AUTO)

自動運轉模式是用於進行機器人系統自動運轉的模式。

轉為自動運轉模式的步驟有2種方法。

- A
將Epson RC+的啟動模式設置為「操作模式」，啟動Epson RC+。(從Epson RC+的設置)
- B
將Epson RC+設為離線。

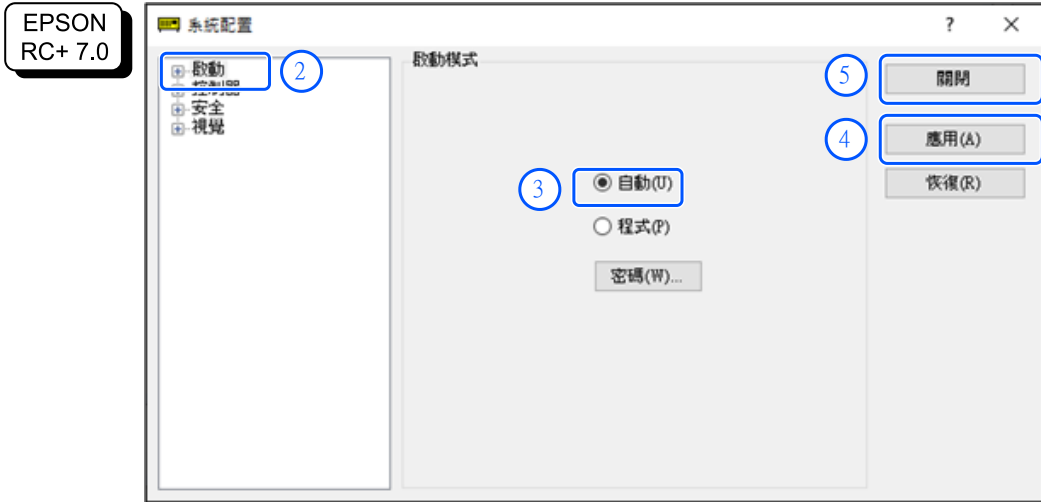
提示

可根據從Epson RC+指定的控制裝置執行和停止程式。(控制裝置的設置)

4.4.4.2 從Epson RC+的設置

對Epson RC+轉為自動運轉模式的步驟進行說明。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。

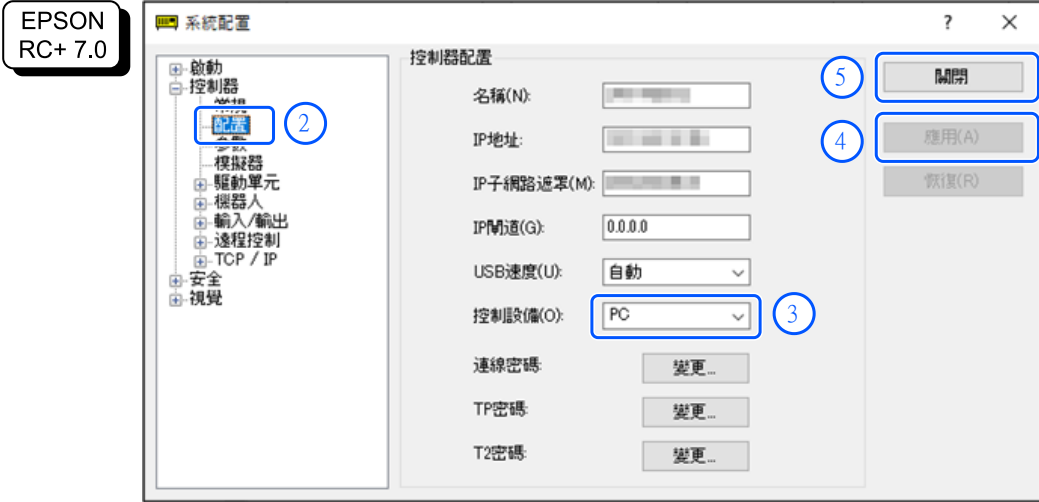


- 2. 選擇 [啟動] - [啟動模式]。
- 3. 選擇[自動]按鈕。
- 4. 點選[應用]按鈕。
- 5. 點選[關閉]按鈕。

4.4.4.2.1 控制裝置的設置

對Epson RC+設置控制裝置的步驟進行說明。

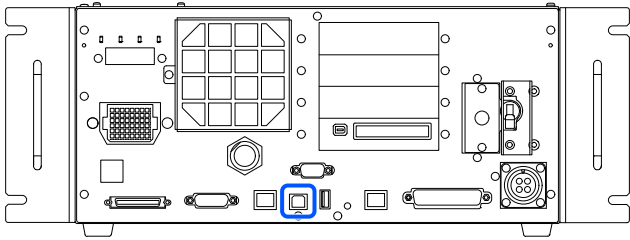
1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。



2. 選擇 [控制器] - [配置]。
3. 從以下2種內選擇 [控制器設置] - [控制裝置]。
 - PC
 - Remote I/O
4. 點選[應用]按鈕。
5. 點選[關閉]按鈕。

4.5 開發用PC連接專用USB端口

開發用PC連接專用USB埠（USB B系列連接器）



提示

- 有關開發電腦與控制器連接的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「Epson RC+ 使用指南 - [電腦與控制器通信] (設置功能表)」
- 使用RC700-E，首先，請將Epson RC+安裝到開發用PC上，然後用USB傳輸線連接開發用PC與RC700-E。
連接未安裝Epson RC+的開發用PC和RC700-E時，將顯示[添加新硬體嚮導]。此時，請點選[取消]按鈕。

4.5.1 什麼是開發用PC連接專用USB埠

專用於開發PC的埠，支援以下USB的開發用PC連接專用埠。

- USB2.0 HighSpeed / FullSpeed（自動速度選擇或全速度模式）
- USB1.1 FullSpeed

介面標準：符合USB規格 Ver.2.0（USB Ver.1.1 上級相容）

使用USB傳輸線連接控制器與開發用PC，並在開發用PC上安裝軟體Epson RC+，用於開發機器人系統以及控制器的各種配置。

開發用PC連接專用埠有熱插拔功能，可在開發用PC或控制器電源打開的狀態下插拔電纜。不過，如果在控制器與開發電腦連接時拔除USB線，機器人會停止運作。

4.5.2 注意事項

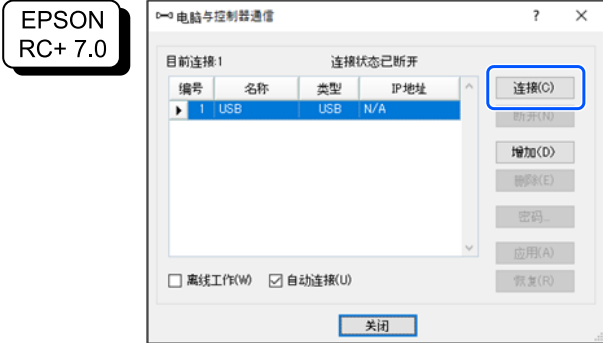
連接開發用PC與控制器時，請注意以下事項。

- 連接開發電腦與控制器的USB線勿超過5m。請勿使用USB集線器或延長線。
- 請勿在開發用PC連接專用埠上連接開發用PC以外的設備。
- 要在USB2.0 HighSpeed模式下進行動作時，請準備支持USB2.0的HighSpeed模式的PC與USB傳輸線。
- 請勿強力拉扯或彎曲纜線。
- 請勿向接頭施加過大壓力。
- 連接開發用PC與控制器期間，請勿在開發用PC上插拔其它USB設備。否則與控制器的連接可能會被中斷。

4.5.3 透過開發用PC連接專用USB埠連接PC與控制器

下面說明開發用PC與控制器的連接步驟。

1. 請確認連接控制器的開發用PC已安裝軟體Epson RC+。
(若未安裝，請安裝軟體。)
2. 用USB傳輸線連接開發用PC與控制器。
3. 打開控制器。
4. 啟動軟體Epson RC+。
5. 顯示Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]對話方塊。



6. 選擇編號1，然後點選 [連接] 按鈕。
7. 完成開發用PC與控制器的連接後，[連接狀態:]中則顯示「已連接」。確認「已連接」的顯示，點選[關閉]按鈕，關閉[電腦與控制器通信]對話方塊。



開發用PC與控制器的連接至此結束。現在可透過Epson RC+使用機器人系統。


4.5.4 斷開開發用PC和控制器

下面對如何斷開開發用PC和控制器的步驟進行說明。

1. 顯示Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]對話方塊。

2. 點選[斷開]按鈕。

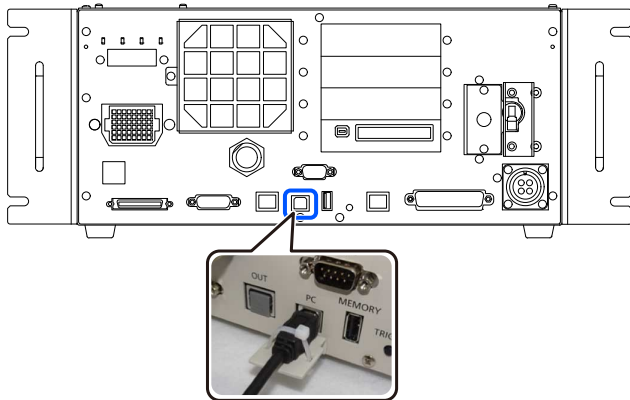
當點選[斷開]按鈕，控制器與開發用PC的連接會被切斷，此時可拔出USB傳輸線。

 提示

如果在連接控制器與開發用PC期間拔出USB傳輸線，機器人則會停止動作。拔出USB傳輸線之前，請在[電腦與控制器通信]對話方塊中點選[斷開]按鈕。

4.5.5 USB傳輸線固定方法

對固定USB傳輸線的步驟進行說明。



1. 從USB埠下方擰下螺絲。
2. 利用步驟1中的螺絲安裝固定支架（單獨附件）。
3. 將USB傳輸線連接到USB埠上。
4. 將束線帶（附件）穿過步驟2中的固定支架的孔，固定USB傳輸線。
5. 將束線帶多餘的部分剪掉。

4.6 記憶體插槽

通過將市售的 USB 記憶體插入控制器的記憶體埠，可以使用控制器設置備份功能將訊息備份到 USB 記憶體。

4.6.1 控制器設置備份說明

此功能允許您一鍵將控制器的各種資訊(資料)儲存在 USB 記憶體中。儲存在 USB 記憶體中的數據，可以透過Epson RC+ 讀取，輕鬆準確地瞭解控制器和程式的狀態。

您還可以在將保存的數據還原到控制器時使用。

4.6.2 使用控制器設置備份功能之前

4.6.2.1 注意事項

注意

- 無論控制器的狀態如何，在控制器啟動後，您可以隨時執行控制器設置備份功能。
但是,在使用此功能期間，控制台無法執行任何操作，包括掛起或暫停。
此功能還會影響機器人的循環時間以及與 Epson RC+的通訊。無特別需要時，請勿在機器人運行時執行控制器設置備份功能。
- 記憶體埠在物理上屬於通用USB連接埠，但切勿連接USB記憶體以外的USB設備。
- 將 USB記憶體直接插入控制器的記憶體埠。如果控制器和USB記憶棒之間存在電纜或集線器，則無法保證其正常工作
- 請慢慢地仔細插入和拔取USB記憶體。
- 請勿利用編輯器等變更保存的文檔。否則將數據還原到控制器時,無法保證機器人系統動作。

4.6.2.2 可用的USB記憶體

請使用滿足以下條件的USB記憶體。

- 支援USB2.0的產品。
- 沒有安全功能的產品。
必須輸入密碼的記憶體不可用。
- 在Windows 8, Windows 10、Windows 11上不需要安裝驅動程式或軟體即可使用的產品
(Epson Rc+適用的OS，請參閱「Epson RC+使用指南」)

4.6.3 控制器設置備份功能的使用

4.6.3.1 透過出發按鈕進行控制器設置備份

對向USB記憶體進行控制器設置備份的步驟進行說明

1. 將USB記憶體插入記憶體埠。
2. 等待大約10秒，直到控制器識別USB記憶體。
3. 按下控制器的觸發按鈕。

4. 當資料傳輸開始時，7段螢幕反復顯示如下。



直到它顯示在原始視圖前，請等待此檢視完成。(傳輸時間因專案大小而異。)

5. 如果保存成功，7段螢幕中顯示2秒鐘如下。



如果保存失敗，7段螢幕中顯示2秒鐘如下。



6. 從控制器上拔下USB記憶體。

提示

- 推薦使用具有LED指示燈的USB記憶體，用於檢查步驟 2的狀態變化。
- 在Motor ON狀態下執行保存時，保存可能會在極少數情況下失敗。發生這種情況時，請使用其他USB記憶體或在Motor OFF狀態下進行保存。

4.6.3.2 透過Epson RC+ 讀取數據

透過Epson RC+讀取保存到USB記憶體的數據，並顯示控制器狀態的詳細步驟，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - [控制器] (工具功能表)」

4.6.3.3 用電子郵件轉發

對透過電子郵件轉發保存到USB記憶體的數據的步驟進行說明。

1. 將USB記憶體插入可發送電子郵件的PC上。
2. 確保USB記憶體上有以下資料夾。
「BU_控制器型號_序列號_實施備份的日期時間」
3. 壓縮您在步驟2中確認的資料夾，並將其附加到電子郵件併發送。

提示

- 如果您不想傳輸與專案相關的文件，例如程序文件，請在傳輸前刪除文件。
- 此功能可用於最終使用者將數據發送給本公司或系統集成商以分析問題。

4.6.4 保存數據的詳細情況

進行控制器設置備份會生成以下文件。

文檔名	概要
Backup.txt	回復資訊檔案： 是寫入恢復控制器時所需資訊的檔案
CurrentMnp01.PRM	機器人參數： 存儲ToolSet等資訊。
CurrentStatus.txt	狀態儲存資料： 已保存程式狀態和I/O狀態
ErrorHistory.csv	錯誤歷程記錄
InitFileSrc.txt	預設： 保存有控制器的各種設定。
MCSys01.MCD	機器人設定： 存儲連接機器人的資訊。
SrcmcStat.txt	硬體訊息： 存儲硬體安裝資訊。
專案名稱 .obj	OBJ檔案： 專案的生成結果。 不包括Prg檔。
GlobalPreserves.dat	備份變數： 存儲備份變數（Global Preserve變數）的值

文檔名	概要
MCSRAM.bin MCSYSTEMIO.bin MCTABLE.bin MDATA.bin SERVOSRAM.bin VXDWORK.bin	機器人動作的內部訊息
WorkQueues.dat	工作佇列資訊： 存儲工作佇列的佇列資訊。
SFConfig.txt	Safety板相關： 存儲Safety板的資訊。
與專案名稱.obj以外的專案相關的所有檔案 *1	專案關係： 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。 如果功能表-[控制器]-[環境配置]對話方塊中[當導出狀態時，包括專案檔]選框被選擇，則會被保存。包含程式檔。

*1 關於「與專案名稱.obj以外的專案相關的所有檔案」，設置時可選擇不儲存。

4.7 LAN(Ethernet通訊)埠

提示

- 有關開發電腦與控制器連接的詳細資訊，請參閱以下手冊。
 - 「Epson RC+使用指南 - [電腦與控制器通信] (設置功能表)」
- 有關機器人應用軟體的Ethernet (TCP/IP)通訊功能使用方法，請參閱以下手冊或線上幫助。
 - 「Epson RC+使用指南 - TCP/IP通訊」

4.7.1 什麼是LAN(Ethernet通訊)埠

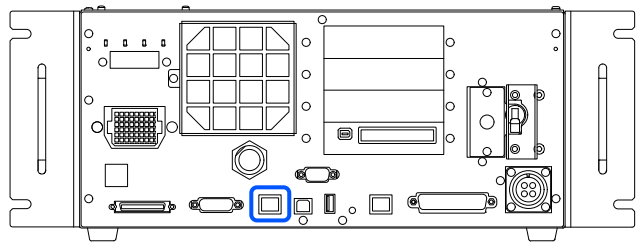
是100BASE-TX / 10 BASE-T 支援的Ethernet通訊埠。

使用該通訊埠有2個目的。

- **連接開發用PC**
 - 可用於連接控制器與開發用PC。
 - 使用專用開發 PC 連接埠，可以執行與控制器和開發 PC 連接相同的操作。
 - 請參閱以下內容。
 - [開發用PC連接專用USB端口](#)
- **連接其他控制器或PC**
 - 可透過創建機器人應用程式軟體，啟用Ethernet (TCP/IP) 通信，以便在多個控制器之間進行通訊。

注意

- OUT連接器不是 LAN(Ethernet通信)埠。請勿連接電纜。



4.7.2 IP位址

爲了增強安全性，以下版本為控制器和PC的連接添加了密碼身份驗證。

- F/W : Ver.7.4.8.x

提示

有關密碼設定的詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - 設置控制器(Ethernet)連接身分驗證密碼」

我們的機器人系統是假定在封閉的局域網中使用。爲了安全起見，全域IP地址的設置，被視爲訪問Internet，需要採用密碼進行連接身份驗證。

但是USB連接不使用密碼進行身份驗證。

請使用以下私人地址。

- 10.0.0.1~10.255.255.254
- 172.16.0.1~172.31.255.254
- 192.168.0.1~192.168.255.254

控制器出廠時設置為預設值。

- IP位址：192.168.0.1
- 子網路遮罩：255.255.255.0
- 預設閘道：0.0.0.0

PC和控制器應在同一子網中設置不同的IP位址。

- PC: 192.168.0.10
- 控制器：192.168.0.1

4.7.3 控制器IP位址的變更步驟

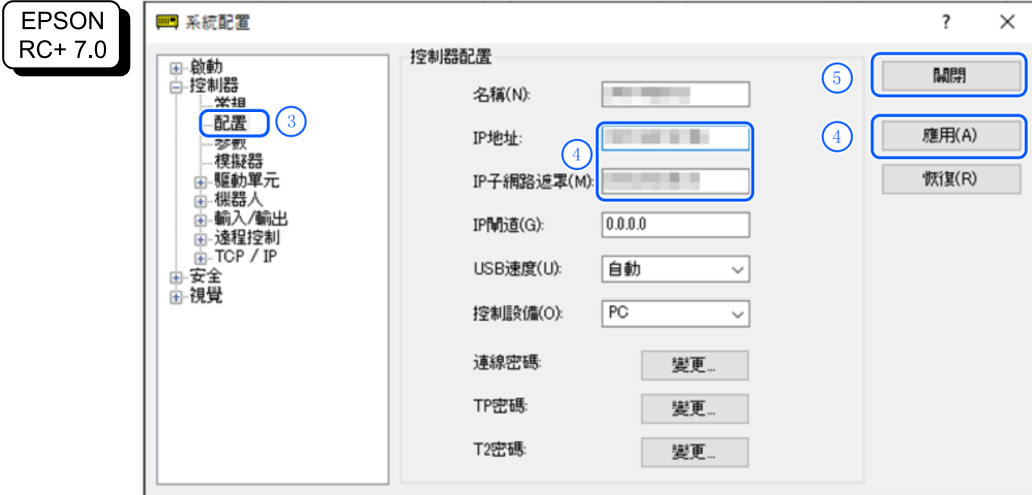
對如何更改控制器IP位址的步驟進行說明。

1. 用USB傳輸線連接開發用PC與控制器。

請參閱以下內容。

[開發用PC連接專用USB端口](#)

2. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。



3. 選擇 [控制器] - [配置]。
4. 為IP位址、子網路遮罩設定適當的值，點選[應用]按鈕。
5. 點選[關閉]按鈕。控制器自動重新啟動。
控制器重啟對話方塊消失，則IP位址設定已完成。

4.7.4 連接使用Ethernet連接的開發用PC和控制器

對如何使用Ethernet連接開發用PC和控制器的步驟進行說明。

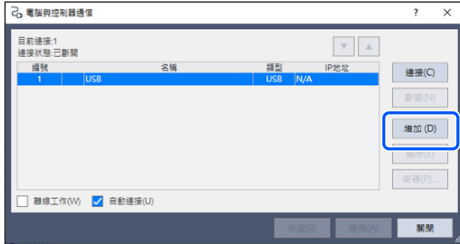
1. 將Ethernet傳輸線連接到開發用PC和控制器。
2. 打開控制器。
3. 啟動軟體Epson RC+。
4. 顯示Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]對話方塊。

5. 點選[增加]按鈕。

EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



6. 添加了編號2。進行以下設定，然後點選[應用]按鈕。

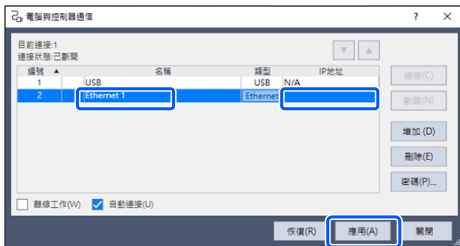
名稱: 用於識別連接控制器的有效值

IP位址: 要連線的控制器的IP位址

EPSON RC+ 7.0

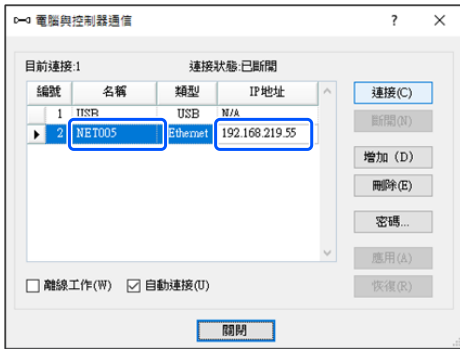


Epson RC+ 8.0

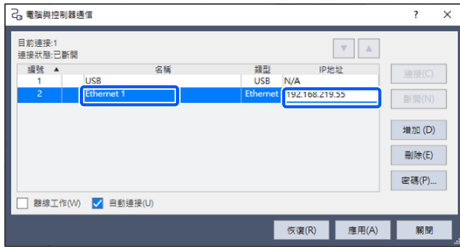


7. 顯示您在步驟6設定的[名稱]和[IP地址]。

EPSON RC+ 7.0

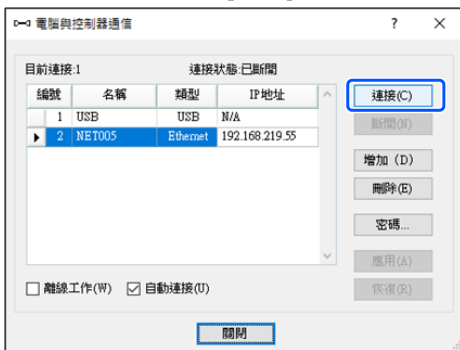


Epson RC+ 8.0

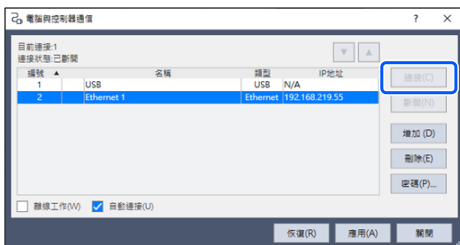


8. 確保選擇了「編號2」，然後點選[連接]按鈕。

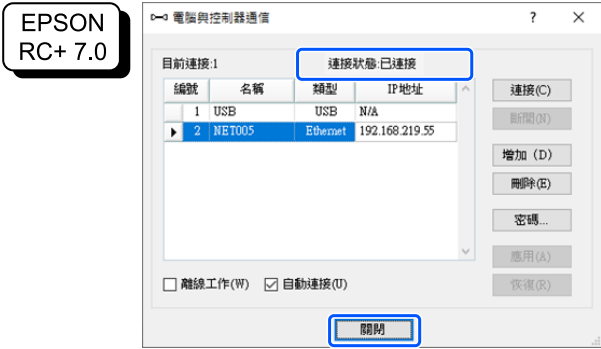
EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



9. 完成開發用PC與控制器的連接後，[連接狀態：]中將顯示「已連接」。確認「已連接」的顯示，點選[關閉]按鈕，關閉[電腦與控制器通信]對話方塊。



開發用PC與控制器的連接至此結束。現在可透過Epson RC+，以Ethernet連接使用機器人系統。

4.7.5 斷開使用Ethernet連接的開發用PC和控制器

下面對如何斷開開發用PC和控制器的步驟進行說明。

1. 顯示Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]對話方塊。
2. 點選[斷開]按鈕。

如果點選[斷開]按鈕，控制器與開發用PC的連接則被切斷，此時可拔出Ethernet傳輸線。

提示

如果在連接控制器與開發用PC期間拔出Ethernet傳輸線，機器人則會停止動作。拔出Ethernet傳輸線之前，請在[電腦與控制器通信]對話方塊中點選[斷開]按鈕。

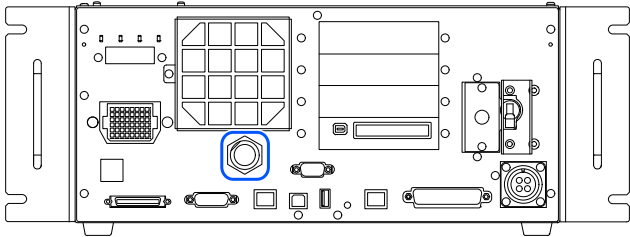
4.8 TP埠口

4.8.1 什麼是TP埠

是用於連接示教墜飾的埠。可使用示教墜飾(TP2, TP3, TP4)。

將TP2連接到RC700-E，需要RC700-A/RC700-D/RC700-E用的轉換電纜*。如果您需要轉換電纜，請與供應商聯繫。

* RC700-A TP Exchange Cable: R12NZ900L6



提示

如果TP埠上不進行任何連接時，控制器將處於緊急停止狀態。如果不連接示教墜飾時，請連接TP旁路插頭。

請不要向RC700-E的TP埠進行以下連接。否則可能會因訊號配置不同，導致裝置故障。

- OPTIONAL DEVICE 類比插頭
- 操作墜飾 OP500
- 操作墜飾 OP500RC
- 步進控制板JP500
- 示教墜飾 TP-3**
- 操作面板 OP1
- 示教墜飾 TP1

無法將外部啟用開關連接到TP埠。使用示教墜飾中安裝的啟用開關。

4.8.2 連接示教墜飾

示教墜飾配有專用於RC700-A/RC700-D/RC700-E控制器的電纜。請將此電纜的連接器連接到TP埠上。

通信設置是自動設定的。執行以下過程之一，示教墜飾變為可使用狀態。

- A: 將示教墜飾的連接器插入控制器，然後打開控制器。

- B: 當控制器打開時，插入示教墜飾的連接器。

 **警告**

- 當控制器打開時，可以插拔示教墜飾。
- 將示教墜飾模式切換鑰匙開關切換至「Teach」模式，如果從控制器上拔下示教墜飾連接器，則保持TEACH模式。無法切換至AUTO模式。如果要拔下示教墜飾連接器，請將操作模式切換到「Auto」以後再拔下。
- 管理員應監督示教墜飾的拆卸和保存。除了管理員允許的人，不要觸摸它。
- 為避免有效的緊急停止設備和無效的緊急停止設備混在一起，連接到控制器的示教墜飾和卸下的示教墜飾要保管在不同的位置。
- 由於示教等原因要進入安全防護柵的內側，請將示教墜飾的模式切換到TEACH模式後，再拔出模式切換鑰匙，拿著鑰匙進入安全防護柵。如果不拔出鑰匙直接進入，可能會因第三人的錯誤切換到自動運轉，非常危險，所以可能會造成嚴重的安全問題。
- 安裝示教墜飾時要降低因電纜而絆倒或摔倒的危險。

有關示教墜飾的詳情資訊，請參閱以下手冊。

「機器人控制器 選配 示教墜飾 TP2」

「機器人控制器 選配 示教墜飾 TP3」

「機器人控制器 選配 示教墜飾 TP4」

4.9 緊急停止輸入接頭

提示

關於與本項相關的安全事項，詳情請參考以下手冊。請一併閱讀以確保安全。
 「Epson RC+使用指南 - 安全」

注意

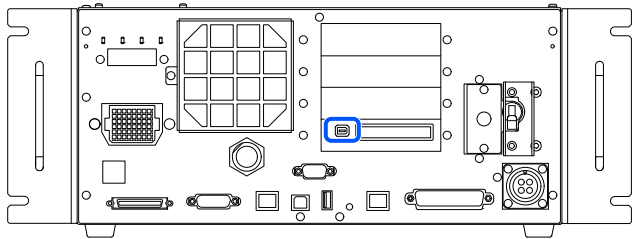
- 不僅是在啟動時，當機器人的使用狀態發生變化時（例如，改變了安全功能的設定，增加了選件或進行維護時更換了零件），在使用機器人之前，請確保緊急停止和安全防護的功能正常工作。

為安全起見，將緊急停止開關等連接到控制器。
 可連接緊急停止開關的接頭有緊急停止輸入接頭和安全I/O接頭兩種。本章為緊急停止輸入接頭進行說明。

注意

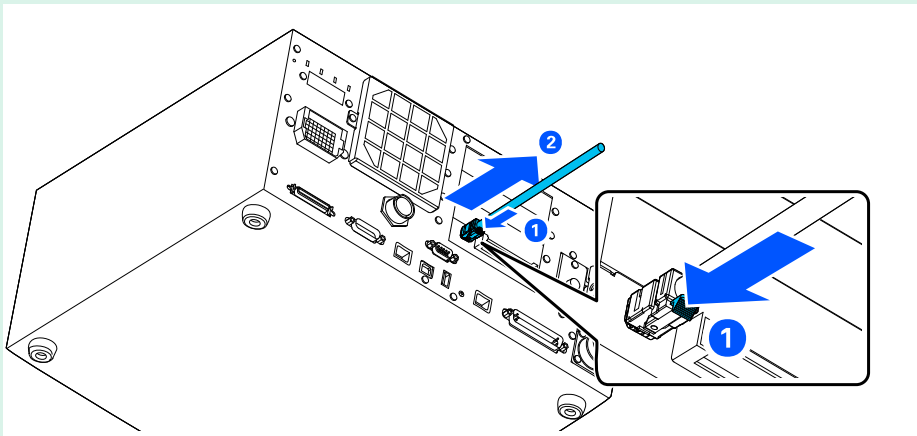
- 連接接頭之前，請確認接頭沒有損壞。連接損壞的接頭可能會使得接頭受損而導致機器人系統故障。

緊急停止輸入接頭



提示

- 如果緊急停止輸入接頭上不進行任何連接，控制器將處於緊急停止狀態。不使用此接頭時，請連接 EMERGENCY接頭的短路插頭。
- 拔出電纜時，請壓住電纜側的連接器拉桿再拉出。



4.9.1 緊急停止開關的連接

4.9.1.1 緊急停止開關的連接端

緊急停止開關可連接以下裝置。

- 示教器附隨的緊急停止開關
- 緊急停止輸入接頭
- 設定安全I/O接頭緊急停止的埠 (預設: 已設定)
請參閱以下內容。
連接: [安全I/O接頭](#)
設定: 「[機器人控制器 安全功能手冊](#)」

4.9.1.2 緊急停止開關

緊急停止開關應滿足以下條件和相關安全標準(如IEC60947-5-5)。

- 必須為「常閉」的按鈕開關。
- 無法自動恢復
- 紅蘑菇類型
- 具有2b觸點

提示

緊急停止輸入採用雙重化。如果雙重化通路的狀態差異超過約2秒鐘以上，則會判斷緊急停止路徑存在異常，顯示錯誤。因此，請確保緊急停止開關具有雙觸點，且各電路連接至控制器上緊急接頭的指定針腳。請參閱下列項目。

佈線示例

具有啟動權的所有位置都需要具有緊急停止功能。

4.9.1.3 檢查緊急停止開關作業

將緊急停止開關連接到緊急停止輸入接頭後，在操作機械臂之前，請務必按以下步驟檢查開關的功能，以確保安全。

1. 按下緊急停止開關後，打開電源啟動控制器。
2. 確認控制器上的7段LED顯示如下。



3. 請確認「緊急停止」顯示於Epson RC+的狀態列。
4. 解除緊急停止開關。
5. 執行重設命令。

EPSON
RC+ 7.0

選擇[工具]-[機器人管理器]-[控制面板]，點選[重置]按鈕以執行重設命令。

Epson
RC+ 8.0

選擇[工具]-[機器人管理器]，點選[重置]按鈕以執行重設命令。

6. 確認如下LED關閉，且主視窗狀態列上的「緊急停止」顯示消失。



4.9.1.4 從緊急停止狀態恢復

從緊急停止狀態返回時，請按照系統規定的安全確認步驟進行操作。
確認安全之後，需要執行以下操作才能取消緊急停止狀態。

- 鬆開緊急停止開關
- 執行RESET命令

4.9.2 訊號配置和電氣規格

緊急停止輸入接頭的訊號配置如下表所示。

針腳編號	訊號名稱	功能
1	緊急停止用 24V	內部24V輸出
2	緊急停止輸入 M *1	Emergency輸入 1
3	N.C. *2	未使用
4	緊急停止用 24V	內部24V輸出
5	緊急停止輸入 S *1	Emergency輸入 2
6	N.C. *2	未使用
7	N.C. *2	未使用
8	N.C. *2	未使用

*1 緊急停止輸入M和緊急停止輸入S的時間差異超過約2秒鐘以上，則會顯示錯誤。請連接到持有2個接點的相同開關上。

*2 請勿將任何內容連接到此引腳。

緊急停止接頭的電氣特性

- 緊急停止用24V額定負載: +24V 0.4A以下
- 緊急停止輸入電壓範圍: +24 V±10%
- 緊急停止輸入電流: 37.5mA±10% (+24V輸入時)

注意

- 緊急停止用的24V輸出用於連接緊急停止開關, 繼電器, MOS-FET等開關類部件。請勿用於任何其他目的。否則可能導致系統故障。

提示

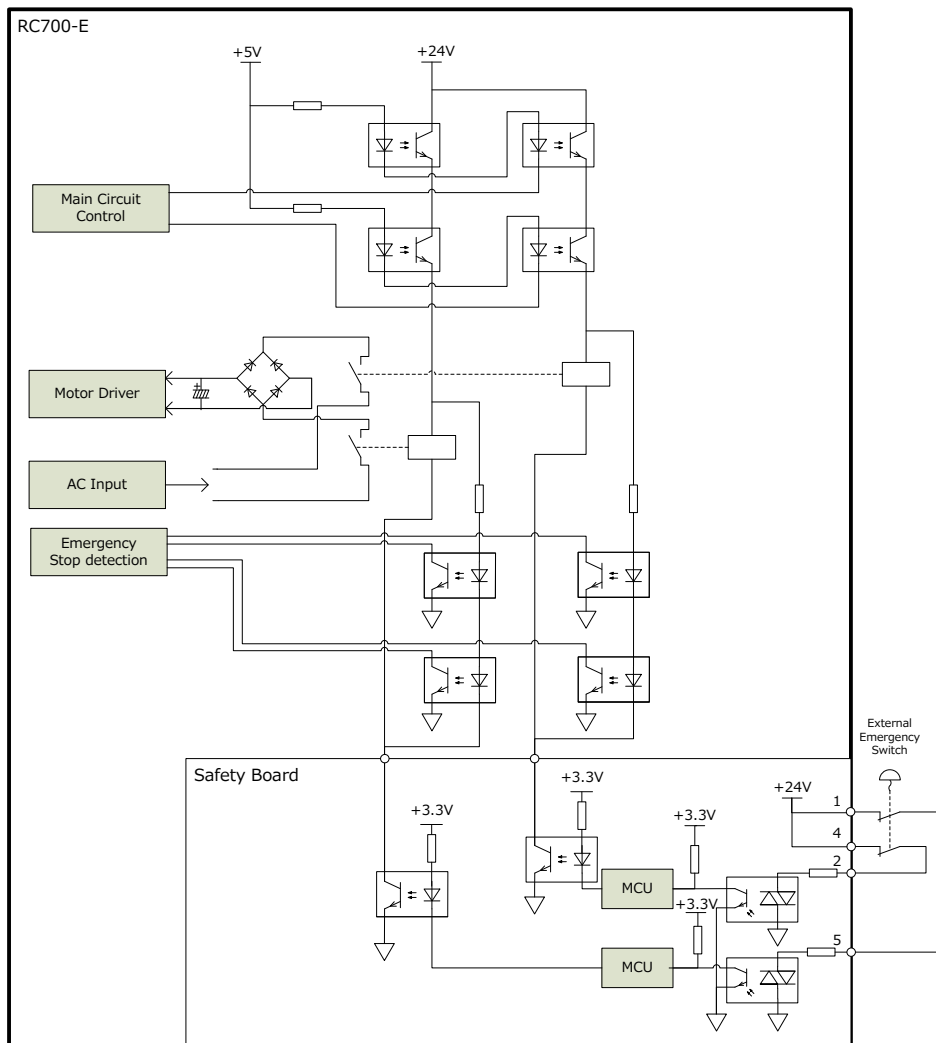
緊急停止開關及其佈線路徑的總電阻應小於或等於1Ω。

警告

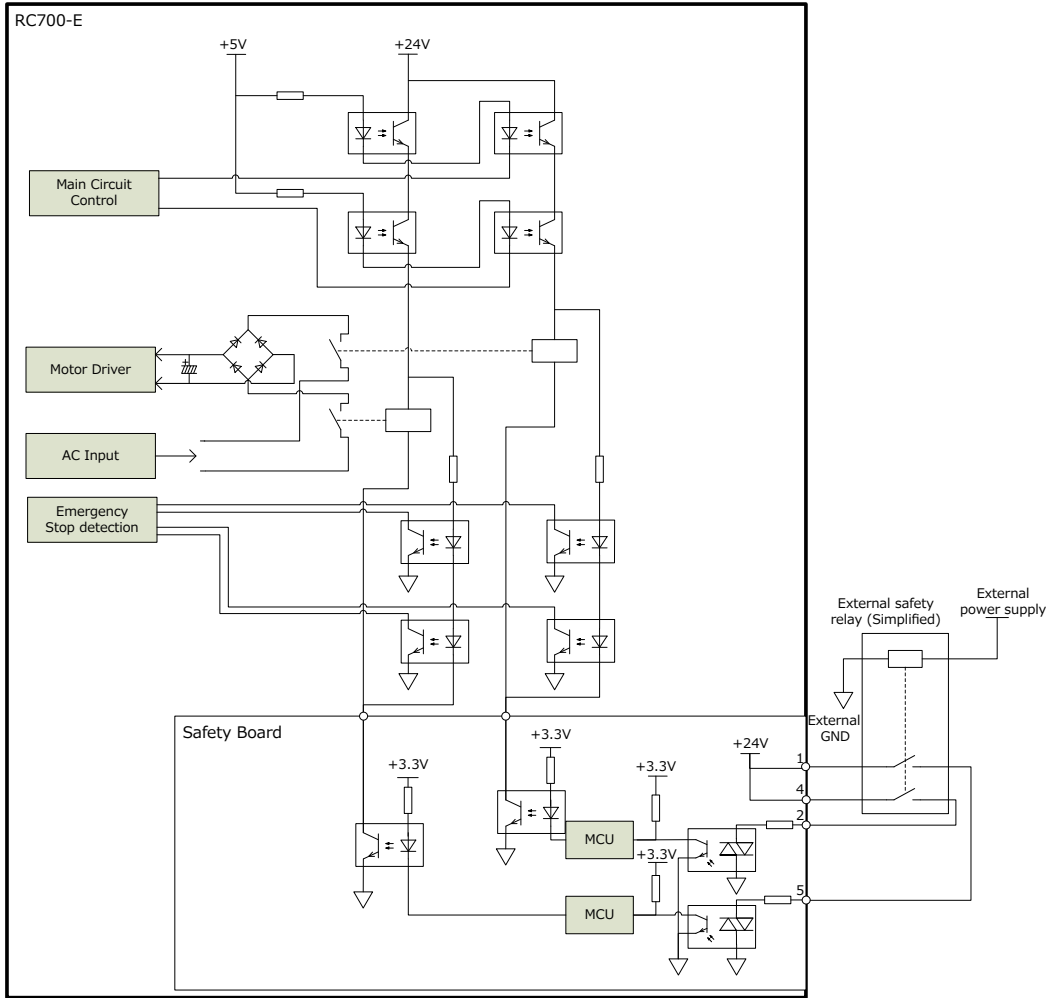
請隨時連接電纜，並安裝保護罩保護電纜。請勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜)否則可能會導致電源線損傷、斷線或接觸不良，從而導致系統動作不正常或觸電。

4.9.3 佈線示例

4.9.3.1 範例1:連接外部緊急停止開關時



4.9.3.2 範例2:連接外部安全繼電器時



4.10 安全I/O接頭

4.10.1 安全I/O

本控制器包括有符合安全的安全輸入(5ch)和安全輸出(3ch)。

- 安全輸入 (類別3，PLd)
- 安全輸出 (類別3，PLd)

安全輸入可連接緊急停止開關, 安全門, 激光簾等。

安全輸出可連接安全PLC等。

安全輸入輸出採用雙重化，雙重化通路差異超過約2秒時出錯。如發生錯誤，需要重啟控制器。

使用安全I/O時，需要準備外部電源。另外，使用安全I/O時需要使用「安全功能管理員」進行各種設定。設定方法請參閱以下手冊。

「機器人控制器 安全功能手冊」

請關閉電源之後再連接到安全I/O接頭。

警告

請隨時連接著電纜，並安裝保護罩保護電纜。請勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜。)否則可能會導致電源線損傷、斷線或接觸不良，從而導致系統動作不正常或觸電。

4.10.2 訊號配置



請確認接頭的方向再連接。

安全I/O接頭(XW4N-28D2 公頭)的訊號配置

針腳編號	訊號名稱	功能	針腳編號	訊號名稱	功能
A1	Ex-GND	外部GND連接	B1	SAFETY_IN_COM-M	安全輸入公共端子 1
A2	Ex-24V	外部24V連接	B2	SAFETY_IN5-M	安全輸入5-1
A3	SAFETY_OUT3-M	安全輸出3-1	B3	SAFETY_IN4-M	安全輸入4-1
A4	SAFETY_OUT2-M	安全輸出2-1	B4	SAFETY_IN3-M	安全輸入3-1
A5	SAFETY_OUT1-M	安全輸出1-1	B5	SAFETY_IN2-M	安全輸入2-1
A6	未使用	*1	B6	SAFETY_IN1-M	安全輸入1-1
A7	未使用	*1	B7	未使用	*1
A8	Latch signal1	門鎖釋放信號 *2	B8	未使用	*1
A9	未使用	*1	B9	SAFETY_IN1-S	安全輸入1-2
A10	Latch signal2	門鎖釋放信號 *2	B10	SAFETY_IN2-S	安全輸入2-2
A11	未使用	*1	B11	SAFETY_IN3-S	安全輸入3-2
A12	SAFETY_OUT1-S	安全輸出1-2	B12	SAFETY_IN4-S	安全輸入4-2
A13	SAFETY_OUT2-S	安全輸出2-2	B13	SAFETY_IN5-S	安全輸入5-2
A14	SAFETY_OUT3-S	安全輸出3-2	B14	SAFETY_IN_COM-S	安全輸入公共端子 2

*1: 請勿將任何內容連接到此引腳。

*2: Latch信號不是安全信號。請連接24V和GND。端子為雙極性，連接任意一邊都可以。

4.10.3 安全輸入

安全輸入採用雙重路徑，輸入差異超過2秒鐘以上就會發生錯誤。
 安全輸入有5個通道，獨立的輸入端子和5個通道全部有1個通用的24V/GND端子(COM)。
 佈線的連接端請確認訊號配置的安全I/O接頭引腳排列。

4.10.3.1 安全輸入的規格

接口規格

使用安全輸入時，需要已取得SELV認證的外部電源。
 連接的電線使用AWG26（銅絞線），長度控制在20m以下。

可用的功能

用「安全功能管理員」設定後，可以使用以下功能。有關設定的詳細資訊，請參閱以下手冊。
 「機器人控制器 安全功能手冊」

- 緊急停止
- 安全防護(SG)
- SLS功能 ON/OFF
- SLP功能 ON/OFF

安全輸入電氣規格

輸入電壓範圍: +12~24V±10%
 ON電壓: +11V (MIN)
 OFF電壓: +5V (MAX)
 輸入電流: Typ. 11mA /+24V

由於輸入電路使用雙向光電耦合器，因此可進行2種連接。請查看連接示例。

連接周邊設備

可連接到安全輸入的安全機型。
 請在使用脈沖寬度500us以下，診斷脈沖20ms以上的安全設備。

Device Name 產品名稱	Certification
Laser curtain 激光簾	IEC61496-1 Type4
Laser scanner 激光掃描儀	IEC61496-1 Type3
Safety PLC 安全PLC	IEC61131-2
Safety Switch 安全開關	IEC60947-5-1

4.10.3.2 作為緊急停止的連接

除了緊急停止輸入接頭之外，安全I/O接頭也可以使用緊急停止開關。在安全I/O連接器使用緊急停止時，需要外部電源。

安全輸入中設定的緊急停止開關的動作確認方法

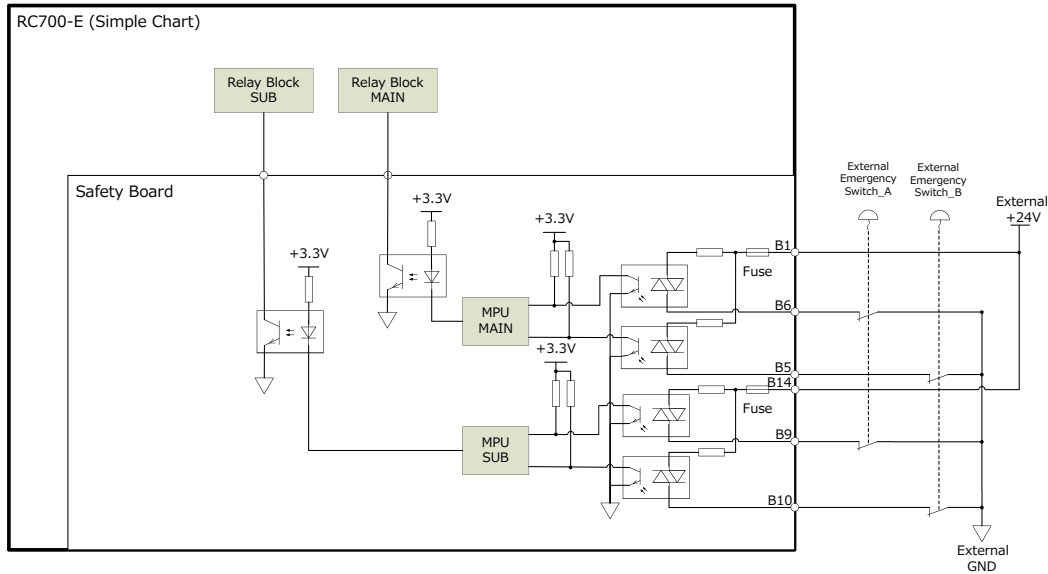
確認方法和緊急停止輸入接頭的步驟相同。

從緊急停止狀態恢復

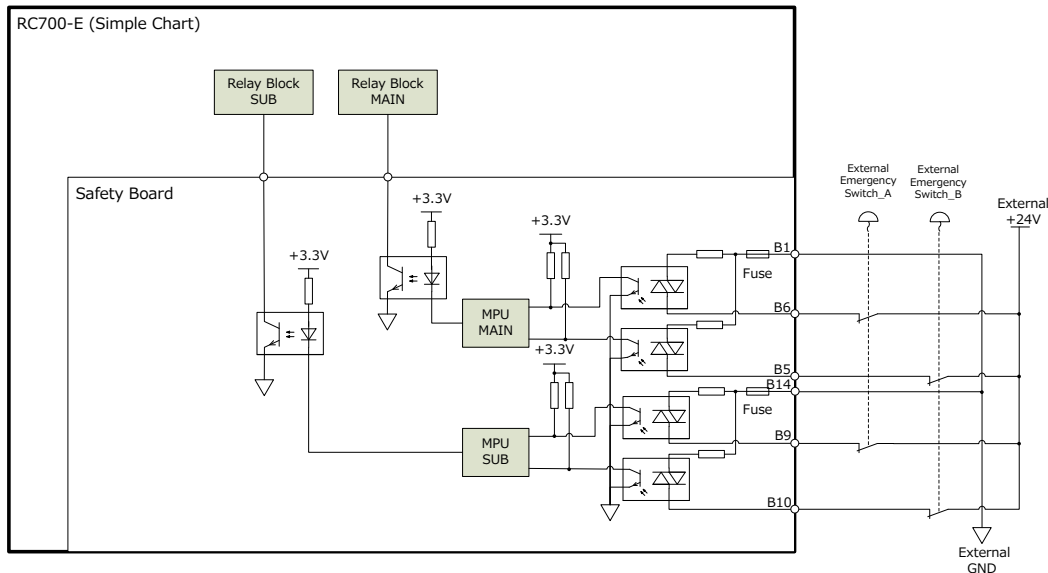
恢復步驟和緊急停止輸入接頭的步驟相同。

連接示例

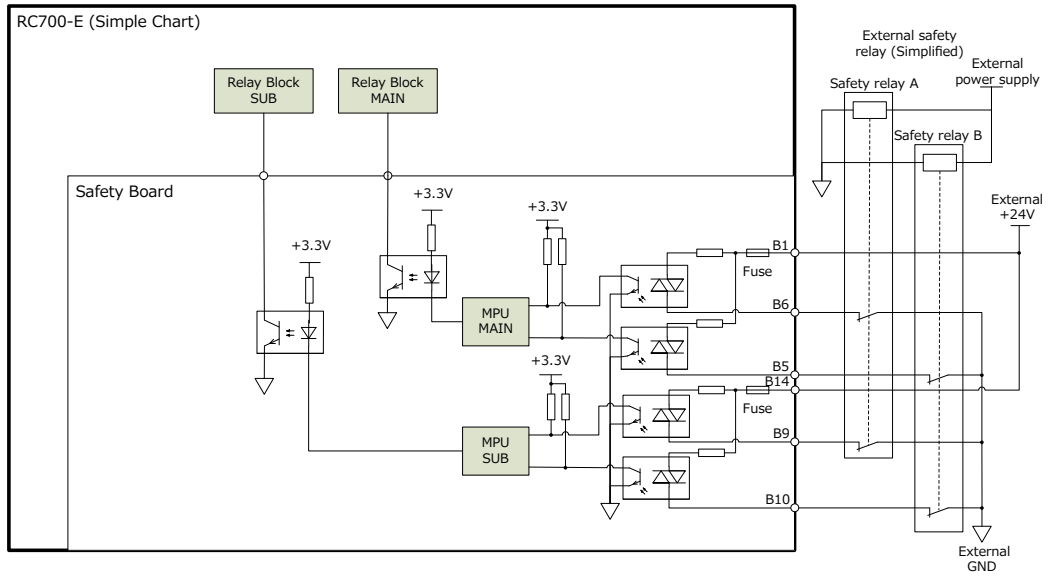
緊急停止開關 連接模式1



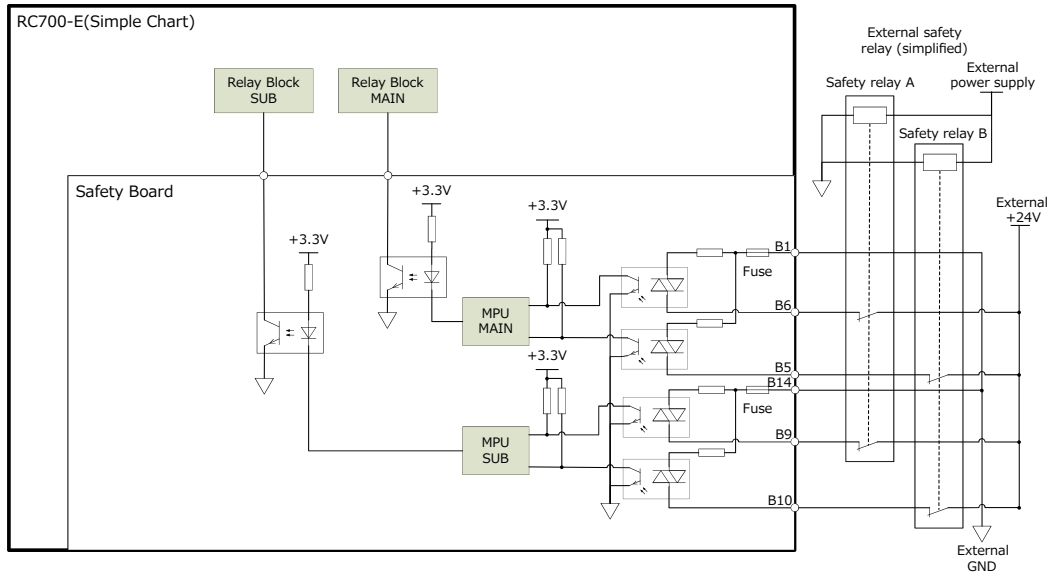
緊急停止開關 連接模式2



安全繼電器 連接模式1



安全繼電器 連接模式2



4.10.3.3 作為安全防護連接

為了維護安全的工作區域，機械臂周圍必須架設安全防護柵，安全防護柵的出入口處必須安裝安全防護。本手冊中所述的「安全防護」是指進入安全防護柵中裝有聯鎖的安全裝置。具體有安全門開關、安全網、安全光柵、安全閘門、安全地墊等。安全功能管理員必須要分配1個安全防護(SG)。

連接條件

安全防護的設計應該滿足以下條件。

- 使用鑰匙開關式的安全裝置時，請使用聯鎖觸點強行打開的類型。不要使用利用聯鎖自身的彈力打開觸點（打開）的類型。
- 聯鎖機構的安全防護柵請禁用聯鎖機構。
- 安全I/O配備有雙重路徑。請在安全門開關上使用2個觸點的部件，將各個觸點都連接雙重路徑。

提示

安全防護採用雙重輸入。如果雙重通路的狀態差異超過約2秒鐘以上，則會判斷安全防護路徑存在異常，顯示錯誤。安全防護輸入請使用具備雙重路徑的部件。

門鎖釋放輸入

安全防護的狀態和TEACH模式狀態由軟體鎖定。安全I/O接頭具有可取消鎖定狀態的解鎖開關的輸入端子。（「門鎖」是「保持」的意思。）

此訊號不是安全訊號，為單一訊號。

請使用正常開啟的開關連接。

- 門鎖釋放輸入打開（開關OFF）
鎖定安全防護打開狀態和TEACH模式狀態。
- 門鎖釋放輸入關閉（開關ON）
釋放門鎖狀態。

提示

如果在安全防護打開狀態下取消鎖定TEACH模式，因為安全防護是打開的，因此進入禁止操作狀態。此時要啟動機械臂，請關閉安全防護並關閉門鎖輸入。

請遵守以下門鎖釋放輸入的電力特性進行連接。

由於門鎖釋放輸入使用雙極性部件，將電源連接到Pin A8和A10中的任意一個都可以。

電壓: +24V±10%

電流: 10mA/+24V輸入時

注意

門鎖釋放輸入的端子只有1ch，如果分配到多個安全防護，就會一次性運轉。所以，如果要想將門鎖釋放開關放置到各安全防護，請串聯連接開關。

檢查解鎖開關作業

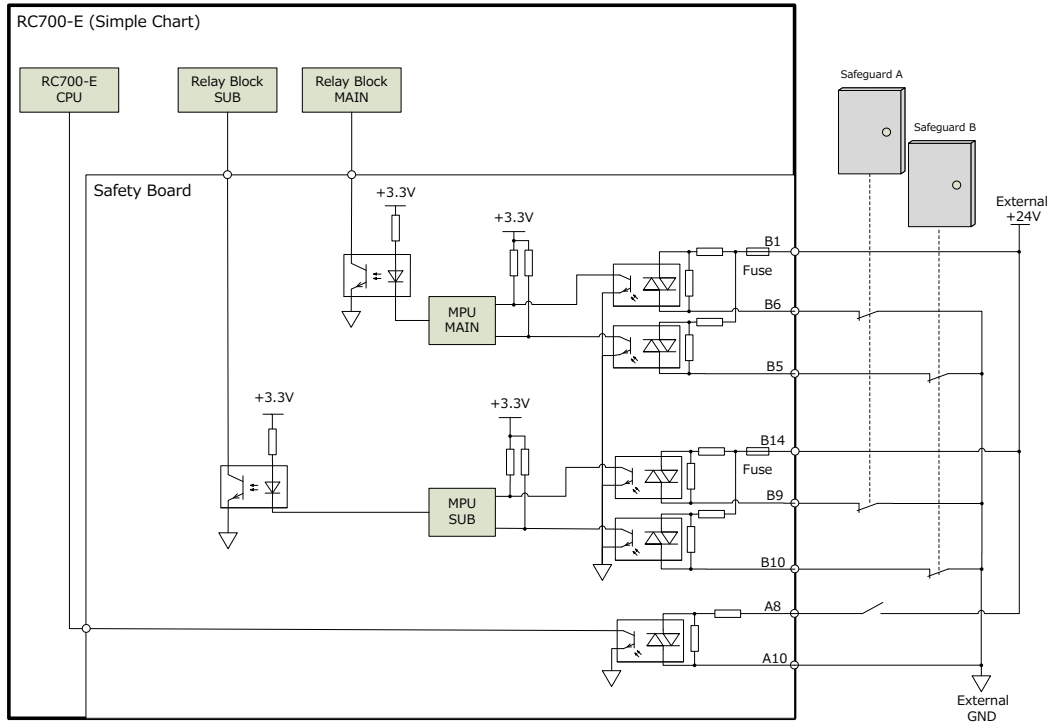
將安全防護開關和門鎖釋放開關連接到安全I/O接頭時，需要進行確認以保證安全。在操作機械臂之前，請根據以下步驟確保開關的功能。

1. 打開安全防護，並打開電源啟動控制器。

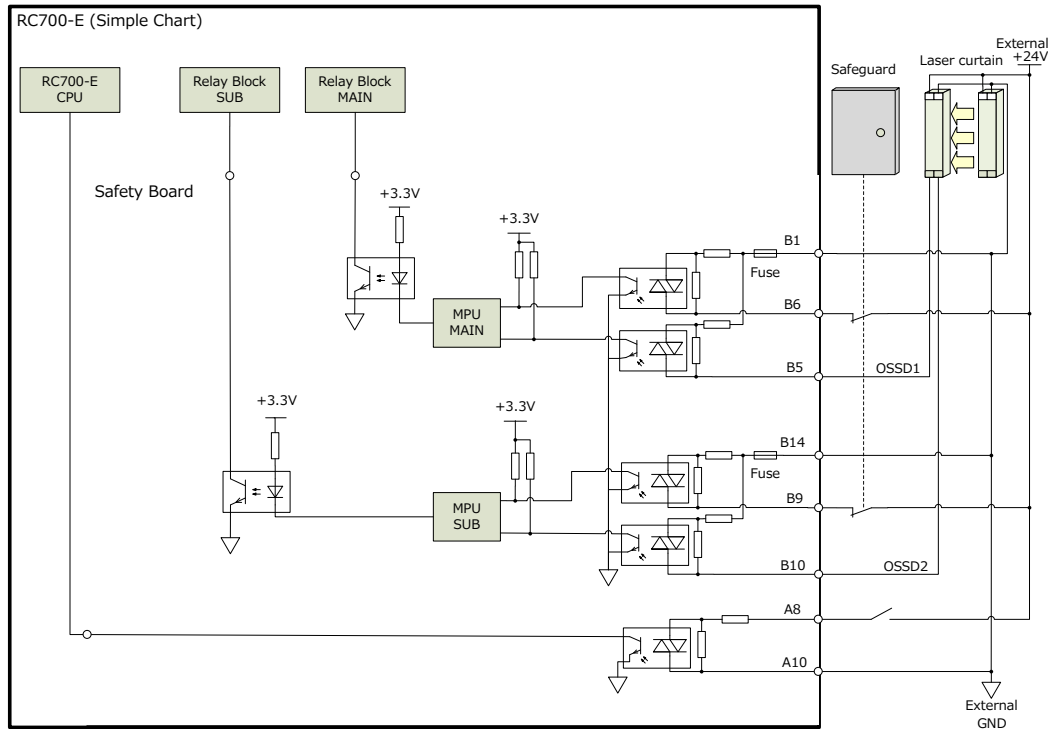
2. 確認螢幕狀態列顯示「安全門」。另外，確認在控制器上的7段LED上顯示「SO」。
3. 關閉安全防護，並打開門鎖釋放輸入上連接的開關。
4. 確認螢幕狀態列的「安全門」顯示消失。或者是確認在控制器上的7段LED上沒有顯示「SO」。

連接示例

連接2個安全門時



連接安全門和激光簾時



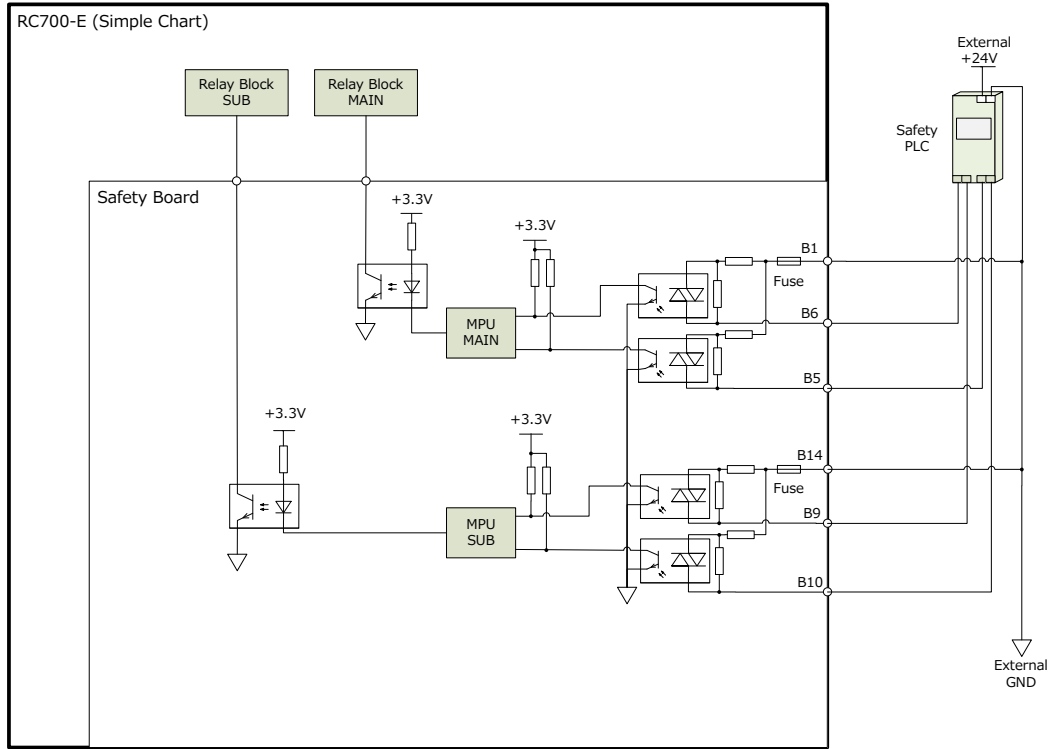
4.10.3.4 作為安全功能切換裝置連接

需要根據客戶的使用環境切換SLS及SLP。其切換功能可以使用安全輸入。輸入訊號假定有安全PLC及激光簾等。請參閱以下手冊。

「機器人控制器 安全功能手冊」

連接示例 (和安全PLC連接時)

安全PLC為PNP輸出，只有以下組合。



4.10.4 安全輸出

安全輸出採用雙重路徑，輸入差異超過2秒鐘以上就會發生錯誤。
 安全輸出有3個通道，分別都有獨立的輸出端子。使用輸出端子時，需要從外部供應24V和GND。
 佈線的連接端請確認訊號配置的安全I/O接頭引腳排列。

4.10.4.1 安全輸出的規格

接口規格

使用安全輸出時，需要已取得SELV認證的外部電源。
 連接的電線使用AWG26，長度控制在20m以下。

可用的功能

用「安全功能管理員」設定後，可以使用以下功能。有關設定的詳細資訊，請參閱以下手冊。
 「機器人控制器 安全功能手冊」

- Enable ON/OFF
- Emergency ON/OFF
- STO State ON/OFF
- SLS State ON/OFF
- SLP State ON/OFF

安全輸出電氣規格

額定輸出電壓: +24V±10%
 最大輸出電流: Max 100mA/1輸出
 導通電阻: Typ. 5.5 Ω

輸出電路只能輸出Source。請勿反接。
 請將電源連接至24V(A2)和GND(A1)，將各端子的輸出作為Source輸出使用。請查看連接示例。

連接周邊設備

可連接安全輸出的裝置。

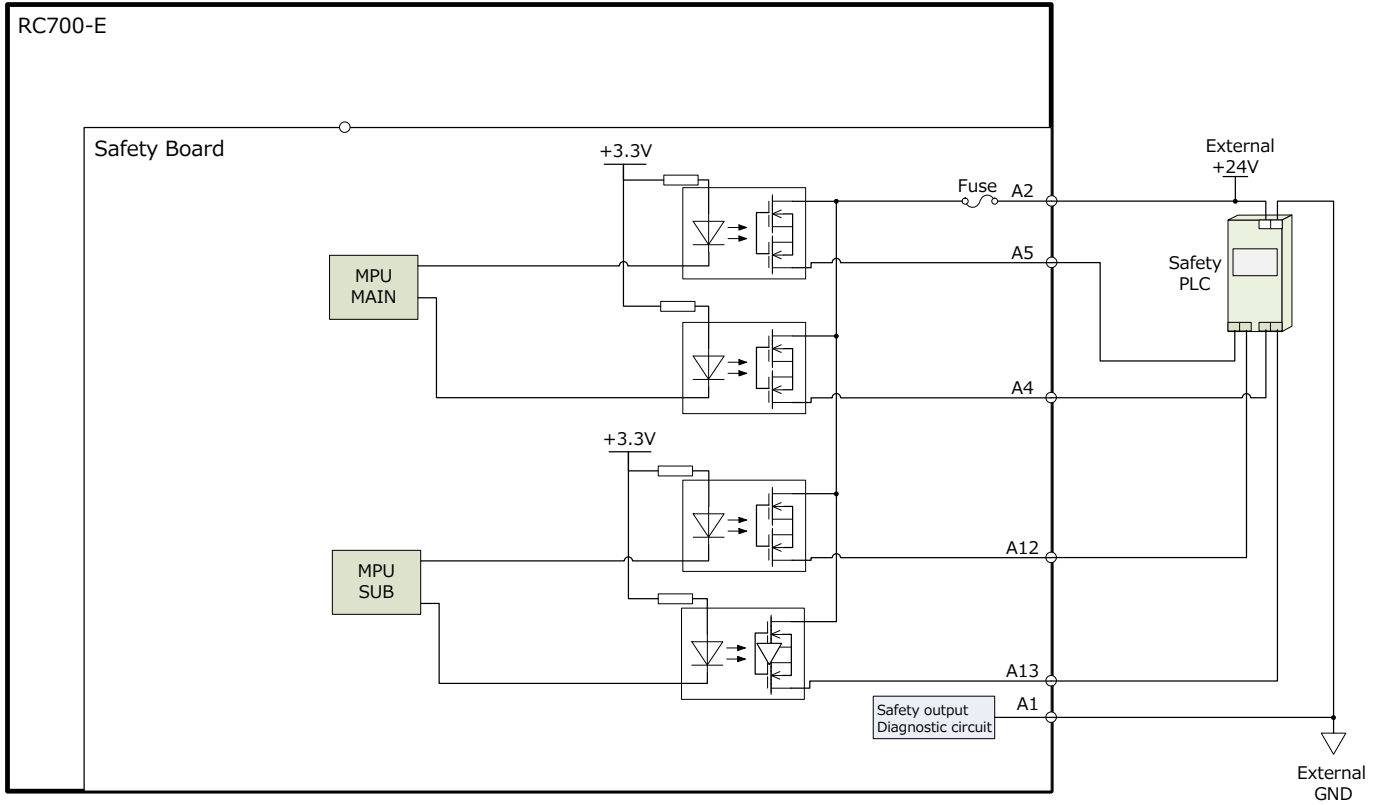
Device Name 產品名稱	Certification
Safety PLC 安全PLC	IEC61131-2
Safety Relay 安全繼電器	IEC61801-3

4.10.4.2 安全輸出的連接

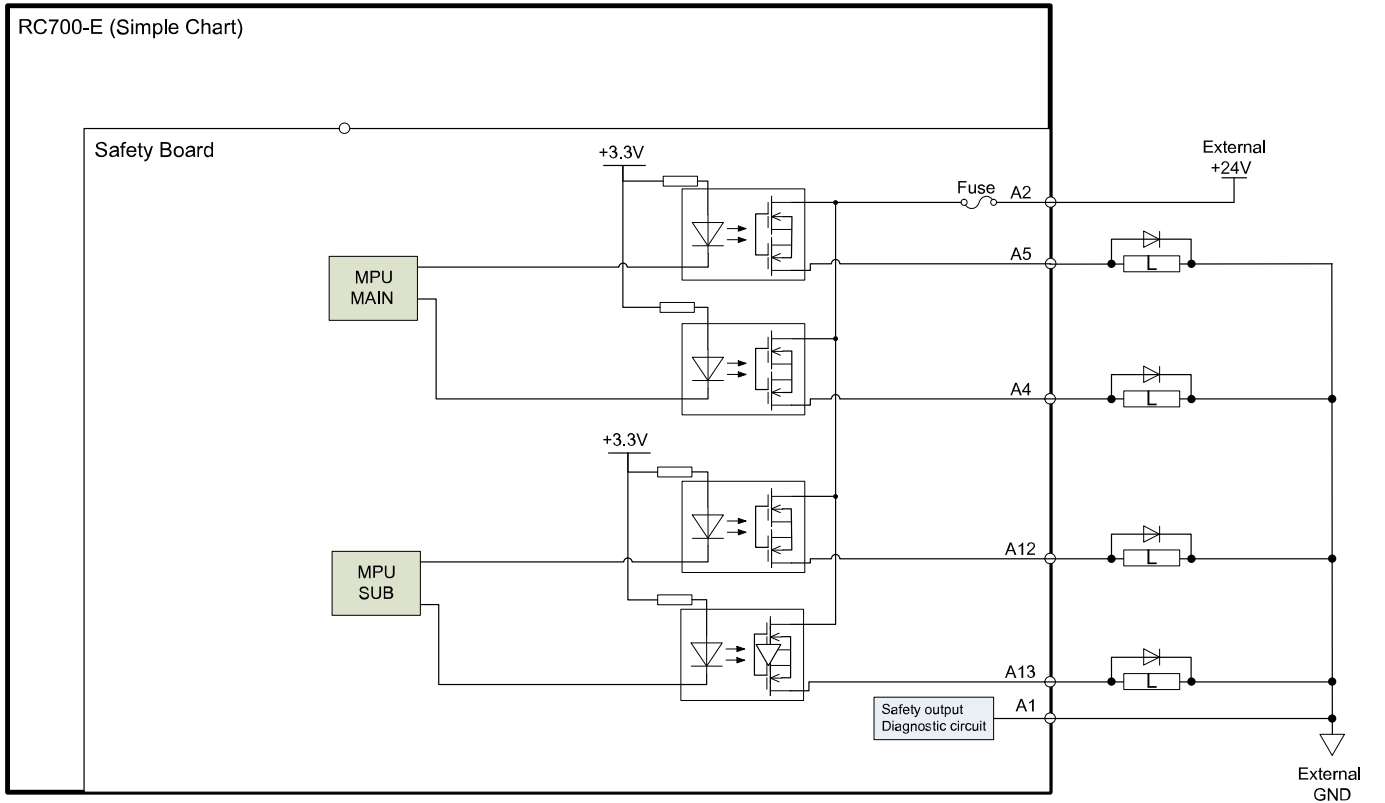
安全輸出僅支援Source輸出。

連接示例

連接安全PLC時



連接安全繼電器時
請加裝二極體以保護電路。



4.11 標準RS-232C接頭

4.11.1 關於RS-232C埠

控制器中具有1個標準的RS-232C埠。

此外，RS-232C板必須安裝在可選插槽中，才能在兩個或多個RS-232C上與外部設備通信。

擴展埠的詳細資訊，請參閱以下內容。

[RS-232C板](#)

埠編號

連接埠編號按以下方式分配。

埠編號	支援的硬體
#1	標準RS-232C接頭
#2	擴展RS-232C板 第1塊 CH1
#3	擴展RS-232C板 第1塊 CH2
#4	擴展RS-232C板 第2塊 CH1
#5	擴展RS-232C板 第2塊 CH2

4.11.2 利用Epson RC+ 進行確認 (RS-232C)

如果將RS-232C電路板安裝到控制器的選配單元上，控制器的軟體則會自動識別RS-232C電路板。因此不必進行軟體設定。

可在Epson RC+的畫面中確認已正確識別。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



2. 選擇[RS232]-[CU]。

4.11.3 通訊設定 (RS-232C)

可用的通訊設定包括:

項目	規格
通訊速度	110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200
數據比特長度	7, 8
停止比特長度	1, 2
奇偶性	奇數、偶數、無
終止符	CR, LF, CRLF

有關機器人應用軟體的RS-232C通訊功能使用方法，請參閱以下手冊或線上幫助。
「Epson RC+使用指南 - RS-232C通訊」

4.11.4 通訊電纜 (RS-232C)

請客戶自行準備通訊電纜。

接頭名稱	標準
RS-232C接頭 (控制器側)	D-Sub 9針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

提示

電纜請使用雙絞遮罩線。

請將遮罩線夾在遮罩罩上以採取預防雜訊措施。

如下所示為RS-232C接頭的針腳分配。

針腳編號	訊號	功能	訊號的方向
1	DCD	發送載波訊號	輸入
2	RXD	接收資料	輸入
3	TXD	發送資料	輸出
4	DTR	數據終端就緒	輸出
5	GND	訊號接地	—
6	DSR	數據集就緒	輸入
7	RTS	發送請求	輸出
8	CTS	發送許可	輸入
9	RI	被叫顯示	輸入

4.12 I/O連接器

I/O接頭是用於連接用戶輸入輸出設備的接頭。

I/O	提示	位元編號
輸入	24點	0-23
輸出	16點	0-15

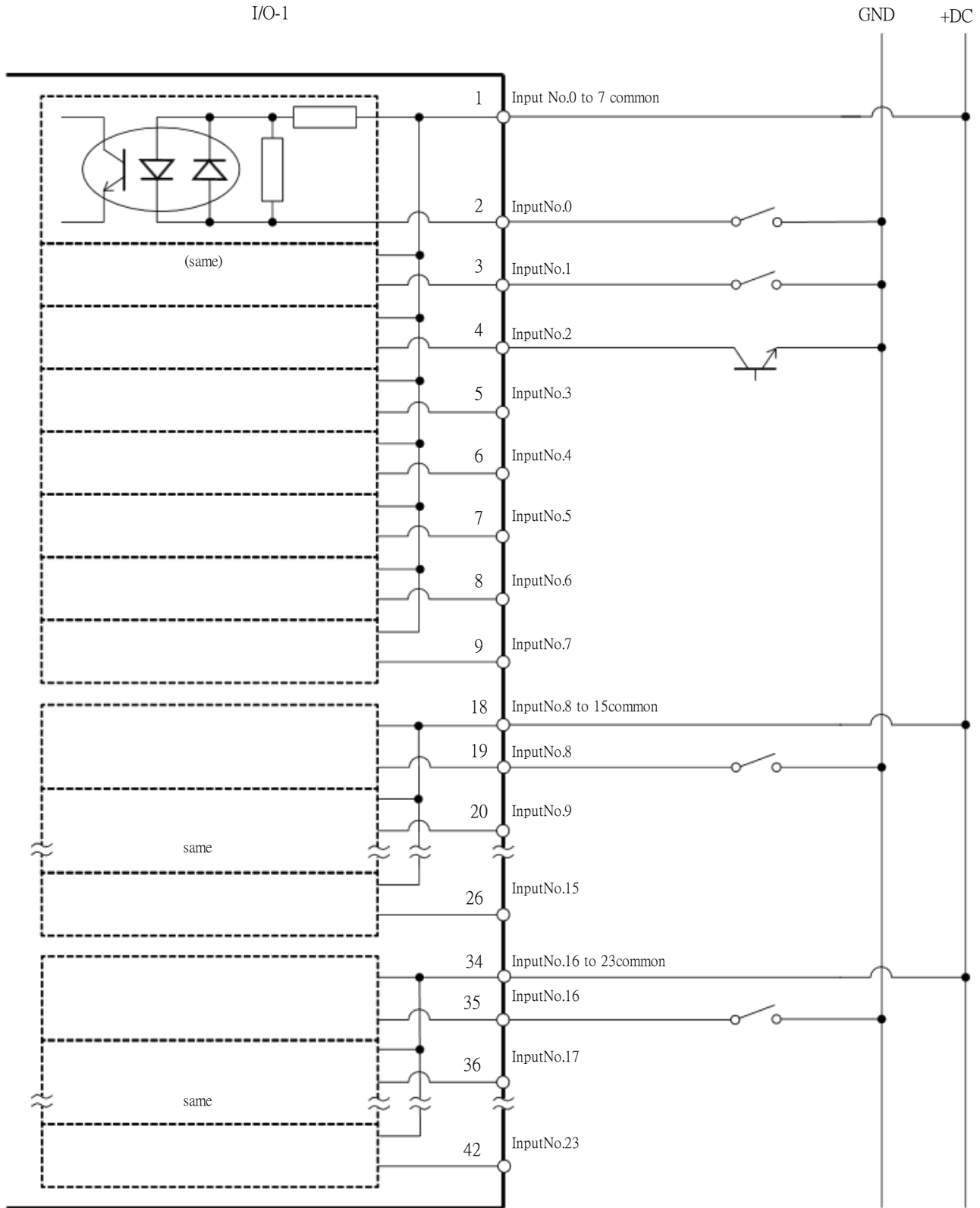
- 選配單元上安裝的擴展I/O的詳情資訊，請參閱以下內容。
[擴展I/O板](#)
- 為了防止佈線時產生干擾，請參閱以下內容。
[抗噪音干擾](#)
- 初始設定時，將遠端功能分配給輸入位號0~7與輸出位號0~8的I/O。有關詳細資訊，請參閱以下內容。
[I/O遠程設定](#)

4.12.1 輸入電路

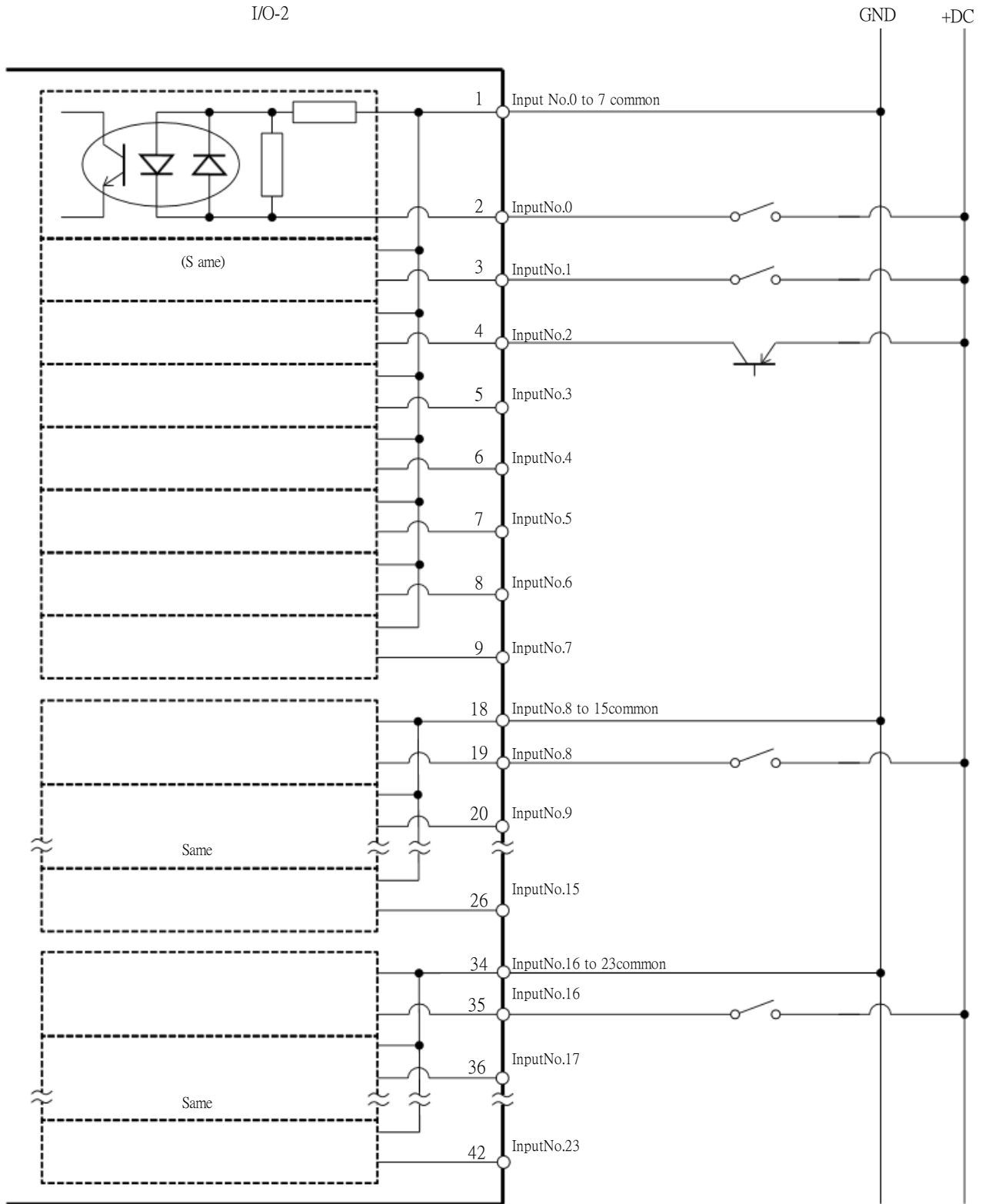
- 輸入電壓範圍: + 12~24 V ±10%
- ON電壓: + 10.8 V (MIN.)
- OFF電壓: + 5 V (MAX.)
- 輸入電流: 10 mA Typ. /+ 24 V輸入時

由於輸入電路使用雙向光電耦合器，因此可進行以下2種配線。

4.12.1.1 輸入電路圖與佈線示例 1



4.12.1.2 輸入電路圖與佈線示例 2



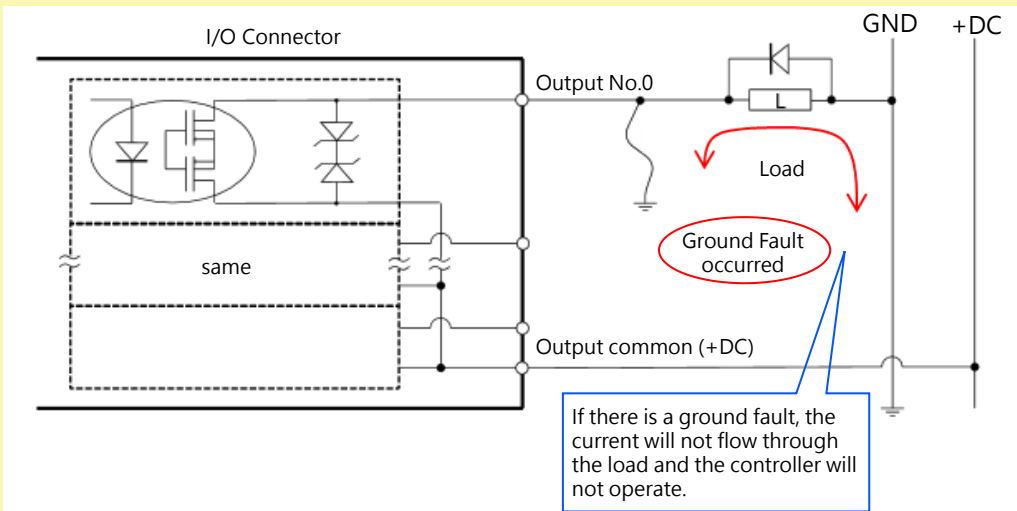
4.12.2 輸出電路

- 額定輸出電壓: + 12 V ~ 24 V ± 10 %
- 最大輸出電流: 100 mA/1輸出
- 輸出驅動程式: PhotoMOS繼電器
- 導通電阻(平均): 23.5 Ω以下

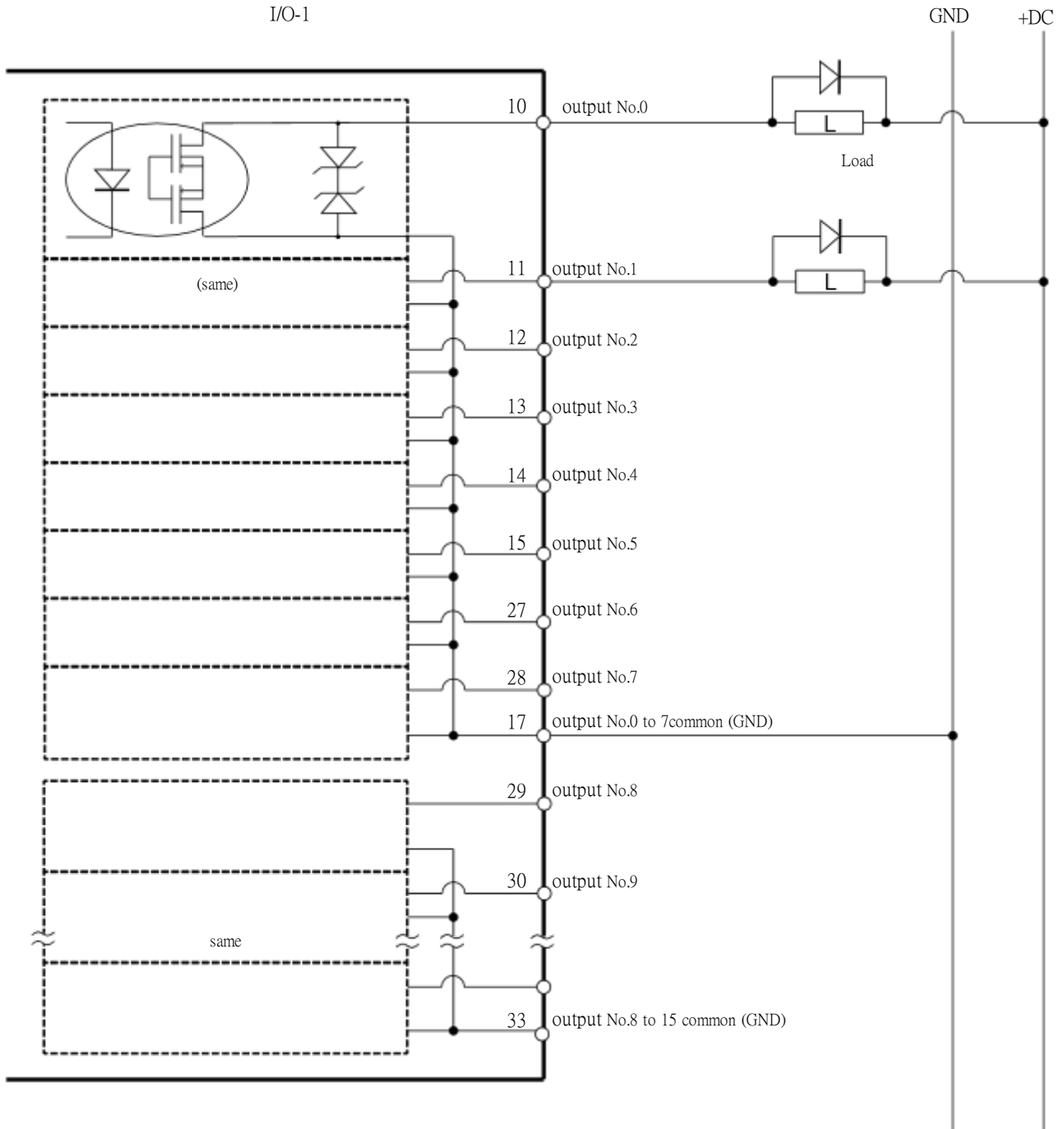
輸出電路使用非極性PhotoMOS繼電器，因此有2種類型的佈線。

⚠ 注意

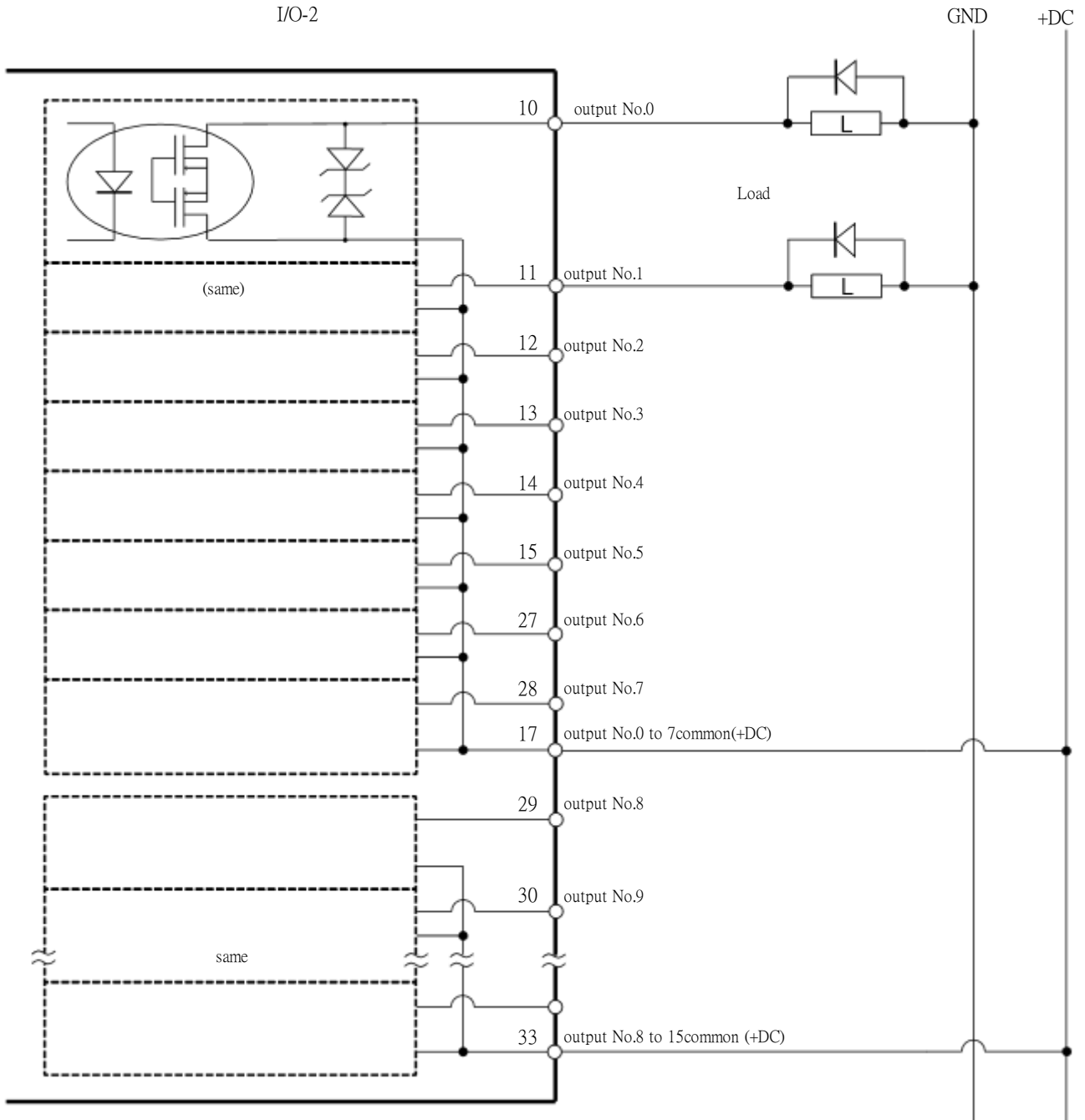
- 為了符合歐洲的機械指令，使用Plus Common(PNP)，即使控制器和負載之間的導線接地，負載也不會意外運行。



4.12.2.1 輸出電路圖和配線示例 1 : SINK型 (NPN)



4.12.2.2 輸出電路圖和配線示例 2 : SOURCE型 (PNP)



4.12.3 訊號配置

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	輸入公共端子No.0~7	26	輸入No.15
2	輸入No.0 (Start)	27	輸出No.6 (SError)
3	輸入No.1 (SelProg1)	28	輸出No.7 (Warning)
4	輸入No.2 (SelProg2)	29	輸出No.8 (EstopOff)
5	輸入No.3 (SelProg4)	30	輸出No.9
6	輸入No.4 (Stop)	31	輸出No.10
7	輸入No.5 (Pause)	32	未使用
8	輸入No.6 (Continue)	33	輸出公共端子No.8~15
9	輸入No.7 (Reset)	34	輸入公共端子No.16~23
10	輸出No.0 (Ready)	35	輸入No.16
11	輸出No.1 (Running)	36	輸入No.17
12	輸出No.2 (Paused)	37	輸入No.18
13	輸出No.3 (Error)	38	輸入No.19
14	輸出No.4	39	輸入No.20
15	輸出No.5 (SafeguardOn)	40	輸入No.21
16	未使用	41	輸入No.22
17	輸出公共端子No.0~7	42	輸入No.23
18	輸入公共端子No.8~15	43	輸出No.11
19	輸入No.8	44	輸出No.12
20	輸入No.9	45	輸出No.13
21	輸入No.10	46	輸出No.14
22	輸入No.11	47	輸出No.15
23	輸入No.12	48	未使用
24	輸入No.13	49	未使用
25	輸入No.14	50	未使用

初始設定時，將()內所示的遠端功能分配給輸入0~7與輸出0~8的I/O。分配遠端功能時，請參閱以下內容。

I/O遠程設定

接頭名稱	標準
I/O連接器 (控制器側)	D-sub 50針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

* 選配有I/O接頭、I/O電纜、端子板。

* I/O接頭是隨附品。

4.13 I/O遠程設定

下面說明輸入輸出訊號的功能與時序。

通過將遠端功能分配給標準I/O、擴展I/O與現場匯流排I/O，可利用用戶配備的操作裝置或定序器等控制機器人系統。

初始設定時，將遠端功能分配給輸入編號0~7、輸出編號0~8的I/O。

為了能夠受理來自外部的遠端輸入，除了分配遠端功能之外，還需要將控制裝置設為遠端。

用戶可任意變更分配遠端功能的I/O編號。

有關設定方法，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+使用指南 - 遠端控制」

注意

- 將I/O設為遠端設定使用時，請注意以下事項。如果在不符合條件的狀態下使用，則可能會導致系統故障或安全問題。
 - 此信號不是安全信號。不要用於與安全相關的功能。
 - 進行設定時，請勿弄錯功能分配與配線的關係。
 - 通電之前，請務必確認功能與配線的對應關係。
 - 進行動作確認時，請預測存在設定或配線錯誤。機械臂因設定或配線錯誤而進行異常動作時，請立即按下緊急停止開關等，停止機械臂的動作。

提示


- 即使將虛擬I/O模式設為有效時，遠端功能也保持有效。
- 進行I/O的遠端設定時，請記錄設定內容或保留文檔資料記錄。
- 將遠端功能分配給現場匯流排I/O時，其響應性因匯流排的通訊速度而異。有關現場匯流排的響應性，請參閱以下手冊。
 - 「機器人控制器 選配 現場匯流排I/O」

4.13.1 輸入輸出訊號的功能

初始設定時，將遠端功能分配給輸入編號0~7與輸出編號0~8的I/O。
 要變更初始設定的功能分配時，必須使用Epson RC+ 進行設定。
 需要使用擴展I/O板或現場匯流排I/O電路板，以輸出所有的功能。

4.13.1.1 輸入

遠端輸入符合各功能規定的有效條件時，可透過輸入訊號從外部操作機械臂或控制器。
 為了能夠受理來自外部的遠端輸入，除了分配遠端功能之外，還需要將控制裝置設為遠端。可受理來自外部的遠端輸入時，「AutoMode輸出」變為ON狀態。
 如果「SelProg」以外的訊號處於訊號上升沿時輸入受理條件成立，則執行各功能。由於是自動執行功能，因此無需特地編程。

 **提示**

- 如果發生錯誤，則請在執行遠端輸入命令之前執行「Reset」，清除錯誤狀態。為了使遠端裝置監視並清除錯誤狀態，請使用「Error輸出」與「Reset輸入」。
- 如果遠端輸入命令不滿足輸入接受條件，則輸出CmdError信號。CmdError 信號未設置為遠端I/O輸出信號的預設值。使用遠端功能時，為遠端I/O輸出信號設置CmdError信號。

功能名稱	預設	描述	輸入受理條件 (*1)
Start	0	執行在SelProg選取的函數 (*2) (*3)	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
SelProg1	1	指定要執行的Main函數編號 (*2)	-
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未設置		
SelProg16	未設置		
SelProg32	未設置		
Stop	4	所有任務及命令都會停止。	-
Pause	5	所有任務皆會暫停(*4)	Running輸出開啟

功能名稱	預設	描述	輸入受理條件 (*1)
Continue	6	繼續所暫停的任務。	Paused輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
Reset	7	重置緊急停止解除和錯誤解除(*5)	Ready輸出開啟
Shutdown	未設置	終止系統	-
ForcePowerLow	未設置	以強制低功率功能運行。 機器人在低功耗模式下運行。 不接受來自命令的Power High控制。 根據控制器首選項執行以下操作。 停止或暫時停止所有任務與命令(*6)	任何時間 即使AutoMode輸出關閉，此輸入仍會接受。
SelRobot	未設置	變更MotorsOn、AtHome、PowerHigh及MCalReqd 的輸出條件(*7)	-
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未設置	指定執行命令的機器人編號(*8)	-
SetMotorOn	未設置	開啟機器人馬達(*8) (*9)	Ready輸出開啟 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 SetMotorsOff輸入關閉
SetMotorOff	未設置	關閉機器人馬達(*8)	Ready輸出開啟
SetPowerHigh	未設置	將機器人運行功率模式設定為High(*8)	Ready輸出開啟 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 SetPowerLow輸入關閉

功能名稱	預設	描述	輸入受理條件 (*1)
SetPowerLow	未設置	將機器人運行功率模式設定為Low(*8)	Ready輸出開啟
Home	未設置	將機器人手臂移至使用者所定義的起始點位置。	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 MotorsOn輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
MCal	未設置	執行MCal (*8) (*10)	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 MotorsOn輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
Recover	未設置	於安全防護關上後，恢復至安全防護打開時的位置。	Paused輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 RecoverReqd輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
ResetAlarm	未設置	解除警報 (*11)	-

功能名稱	預設	描述	輸入受理條件 (*1)
SelAlarm1 SelAlarm4 SelAlarm8	未設置	指定解除警報號碼 (*12)	-
ALIVE	未設置	用於控制器即時監控的輸入信號。 與輸入相同的信號將輸出到ALIVE輸出。主設備可以運用定期切換輸入並檢查輸出信號來來執行對控制器的即時監控。	-

(*1) 由於「AutoMode 輸出」ON為完全通用的輸入受理條件，因此省略了記載。

(*2)「Start輸入」執行由「SelProg 1, 2, 4, 8, 16, 32」的6位指定的函數。

功能名稱	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
:						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(*3) 請不要同時執行SPEL+程式的Restart命令和遠端輸入的Start信號。同時執行該程式兩次可能會導致2503錯誤。

(*4)「NoPause任務」、「NoEmgAbort任務」不暫停。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+ Language Reference- Pause」

(*5) 也進行I/O輸出的OFF或機器人參數的初始化。

(*6) 設定控制器首選項，可以執行所有任務和命令、機器人的功率模式以及PowerHigh命令。

選項設置(1): “當ForcePowerLow訊號OFF時馬達功率為低”

選項設置(2): “ForcePowerLow訊號變更會暫停所有任務”

有關控制器的選項設置，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - [系統配置] (設置功能表) 中的[設置]-[系統配置]-[控制器]-[參數]」

選項設置(1)	選項設置(2)	ForcePowerLow訊號變化	所有任務及命令	機器人的功率模式	PowerHigh命令
0	0	1→0	停止	僅限Low	接受
0	0	0→1	停止	僅限Low	不接受

選項設置(1)	選項設置(2)	ForcePowerLow訊號變化	所有任務及命令	機器人的功率模式	PowerHigh命令
0	1	1→0	繼續	High/Low	接受
0	1	0→1	暫時停止	僅限Low	不接受
1	0	1→0	停止	僅限Low	不接受
1	0	0→1	停止	僅限Low	接受
1	1	1→0	暫時停止	僅限Low	不接受
1	1	0→1	繼續	High/Low	接受

(*7) 切換MotorsOn, AtHome, PowerHigh, MCalReqd的輸出條件。

在SelRobot-SelRobot16上選擇條件，並透過設置該訊號，可切換輸出條件。

一旦選擇後，除非再次切換、關閉控制器電源或重新啟動，仍可保持條件。預設為選擇所有機器人。

(*8) 若一臺控制器連接多臺機器人時，「SelRobot1、2、4、8和16」指定的值與機器人編號相對應。

機器人編號	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot4	SelRobot8	SelRobot16
0(All)	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
:					
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1

0=OFF, 1=ON

(*9) 也進行機器人參數的初始化。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+ Language Reference- Motor」

(*10) 有關詳細資訊，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+ Language Reference- MCal」

(*11) 使用SelAlarm1-SelAlarm8選擇條件，透過設定該訊號來解除指定的警報。

(*12) 由「SelAlarm1, 2, 4, 8」的4位所指定的數值對應於警報編號。

警報編號	目標	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
1	控制器電池	1	0	0	0
2	-	0	1	0	0
3	機械臂潤滑油	1	1	0	0

警報編號	目標	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
4	-	0	0	1	0
5	-	1	0	1	0
6	-	0	1	1	0
7	-	1	1	1	0
8	-	0	0	0	1
9	-	1	0	0	1

0=OFF, 1=ON

需進行潤滑的零件，請參閱以下手冊。

「機器人手冊」

4.13.1.2 輸出

遠端輸出是將當前的機械臂狀態、控制器狀態或操作模式等輸出到控制器外部的功能。
遠端輸出始終向外部輸出已分配功能的狀態，而與控制裝置的設定無關。由於自動進行輸出，因此無需特地編程。

功能名稱	預設	描述
Ready	0	於控制器啟動完成且沒有任務正在運行時開啟。
Running	1	有任務正在運行時開啟。 不過，在「Paused輸出」開啟時會關閉。
Paused	2	暫停任務存在時開啟。
Error	3	發生錯誤時開啟。 使用「Reset輸入」可從錯誤恢復>(*1)
EStopOn	未設置	緊急停止狀態以外關閉。 緊急停止狀態開啟。 控制器電源為關閉狀態時關閉(*2)(*3)
SafeguardOn	5	安全防護打開時開啟。
SError	6	發生嚴重錯誤時開啟。 發生嚴重錯誤時，「Reset輸入」不會作用。重啟控制器即可恢復>(*1)
Warning	7	出現警告時開啟。 出現警告時，任務會正常運行。不過，請儘快解決造成警告的原因>(*1)
EStopOff	8	緊急停止狀態以外開啟。 緊急停止狀態關閉。 控制器電源為關閉狀態時關閉(*3)
MotorsOn	未設置	於機器人馬達開啟時開啟(*4)
AtHome	未設置	於機器人位於起始點位置時開啟(*4)
PowerHigh	未設置	於機器人運行功率模式為High時開啟(*4)
MCalReqd	未設置	機器人未執行MCal時開啟(*4)
RecoverReqd	未設置	安全防護關上後，於至少有一台機器人正在等待恢復時開啟。
RecoverInCycle	未設置	於至少有一台機器人正在執行恢復程序時開啟。
WaitingRC	未設置	於控制器處在等待與RC+連接的狀態下開啟。

功能名稱	預設	描述
CmdRunning	未設置	於輸入命令執行時開啟。
CmdError	未設置	於輸入命令不接受時開啟。
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未設置	指示運行或最後一個main函數編號。(*5)
AutoMode	未設置	在遠程輸入可接受狀態下開啟。(*6)
TeachMode	未設置	在TEACH模式下開啟。(*3)
TestMode	未設置	在TEST模式下開啟。
EnableOn	未設置	於啟動開關開啟時開啟。(*3)
ErrorCode1~ ErrorCode8192	未設置	指示錯誤編號。
InsideBox1~ InsideBox15	未設置	在機器人位於接近檢查區域時開啟。(*7)
InsidePlane1~ InsidePlane15	未設置	在機器人位於接近工作平面區域時開啟。(*8)
Alarm	未設置	任何一個警報為啟動狀態時開啟(*9)
Alarm1	未設置	控制器電池警報為啟動狀態時開啟(*10)
Alarm2	未設置	機器人電池警報為啟動狀態時開啟(*10)
Alarm3	未設置	機器人潤滑脂警報為啟動狀態時開啟(*10)(*11)
Alarm4	未設置	預約
Alarm5	未設置	預約
Alarm6	未設置	預約
Alarm7	未設置	預約
Alarm8	未設置	預約
Alarm9	未設置	預約
PositionX	未設置	輸出世界座標系統中目前的X座標。(*12)(*13)
PositionY	未設置	輸出世界座標系統中目前的Y座標。(*12)(*13)
PositionZ	未設置	輸出世界座標系統中目前的Z座標。(*12)(*13)
PositionU	未設置	輸出世界座標系統中目前的U座標。(*12)(*13)

功能名稱	預設	描述
PositionV	未設置	輸出世界座標系統中目前的V座標。(*12)(*13)
PositionW	未設置	輸出世界座標系統中目前的W座標。(*12)(*13)
Torque1	未設置	輸出關節1目前的力矩值。(*12)(*13)
Torque2	未設置	輸出關節2目前的力矩值。(*12)(*13)
Torque3	未設置	輸出關節3目前的力矩值。(*12)(*13)
Torque4	未設置	輸出關節4目前的力矩值。(*12)(*13)
Torque5	未設置	輸出關節5目前的力矩值。(*12)(*13)
Torque6	未設置	輸出關節6目前的力矩值。(*12)(*13)
CPU	未設置	輸出使用者程式的CPU負載係數。(*14)
ESTOP	未設置	輸出已執行的緊急停止次數。
ALIVE	未設置	用於控制器的即時監控的輸出信號。 將輸出通過即時輸入的信號輸入。主設備可以運用定期切換輸入並檢查輸出信號來來執行對控制器的即時監控。
ForceControlOn	未設置	於機器人執行力控制功能時開啟。(*4)
ExtCmdGet	未設置	為遠程擴展IO的命令。 請參閱以下手冊。 「遠程控制參考 - 使用的遠端I/O」
ExtRespSet	未設置	
ExtCmdResult	未設置	
ExtError	未設置	
ExtResp_0-15	未設置	
ExtResp_16-31	未設置	
ExtResp_32-47	未設置	
ExtResp_48-63	未設置	
ExtResp_64-79	未設置	
ExtResp_80-95	未設置	
ExtResp_96-111	未設置	
ExtResp_112-127	未設置	

(*1) Error、SError、Warning的每個輸出相應的狀態碼和錯誤碼對應如下。

輸出功能名稱	錯誤碼
Error	1000~8999
SError	9000~9999
Warning	410~999

有關狀態碼與錯誤碼的詳細資訊，請參閱以下手冊。

「狀態碼與錯誤碼」

(*2) 不推薦使用EStopOn，因為緊急停止狀態與控制器斷電狀態的輸出不匹配。要輸出緊急停止狀態，請使用EStopOff。

(*3) 以下訊號請勿使用於安全相關的功能。未滿足Cat 3&PLd。

EStopOn, EStopOff, TeachMode, EnableOn

(*4) 依照SelRobot選擇的條件，輸出如下所示。切換SelRobot選擇的條件後，請經過40ms後進行輸入。

功能名稱	輸入SelRobot時的(SelRobot1- SelRobot16)的狀態	
	0: 選擇所有機器人	1 ~ 16: 選擇機器人編號
MotorsOn	只要1台機器人的電動機為ON的狀態下，設為ON	在被選擇的機器人的電動機為ON的狀態下，設為ON
AtHome	在所有機器人處於原點位置的狀態下，設為ON	在被選擇的機器人處於原點位置的狀態下，設為ON
PowerHigh	只要1台機器人的功率模式為High的狀態下，設為ON	在被選擇的機器人的功率模式為High的狀態下，設為ON
MCalReqd	只要1台機器人為未實施MCal的狀態下，設為ON	在被選擇的機器人未實施MCal的狀態下，設為ON

(*5) 利用「CurrProg1, 2, 4, 8, 16, 32」的6位元輸出正在執行或最後執行的函數編號。

功能名稱	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
:						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(*6) 在以下2種情況下可受理遠端輸入。

- 自動運轉模式且控制裝置為遠端時
- 處在程式模式下且遠端I/O有效時

(*7) 有關詳細資訊，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+ Language Reference- Box」

(*8) 有關詳細資訊，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+ Language Reference- Plane」

(*9) 當控制器警報資訊或機器人警報資訊中，只要有1個發生警報時，訊號會開啟。

(*10) 電池報警和潤滑脂報警的發生以5分鐘的周期進行監控，因此控制器的報警和輸出時序不同。控制器報警後最多5分鐘之內輸出。

在啟用「零件消耗管理」功能後，當控制器或機械臂發生電池警報或潤滑油警報時，Alarm將被開啟。有關零件消耗管理的資訊，請參閱以下內容。

警報功能

(*11) 需進行潤滑的零件，請參閱以下手冊。

「機器人手冊」

(*12) SelRobot1, SelRobot2, SelRobot4, SelRobot8, SelRobot16已設定時，將輸出選擇的機器人資訊。未設定時將輸出機器人1的資訊。

(*13) 以Real格式輸出。

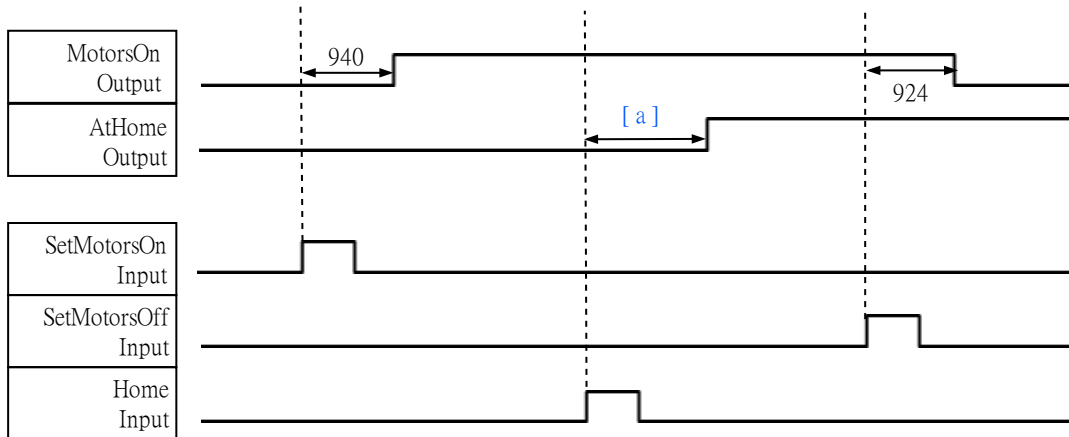
(*14) 輸出用戶建立任務的總使用率。有關CPU使用率，請查看任務管理器。

4.13.2 時序圖

4.13.2.1 輸入訊號注意事項

下面所示為控制器主要動作的時序。請根據時序圖輸入訊號。
 圖中所示的時間為大致標準。具體時間因機械臂台數、啟動的任務數、控制器的CPU速度等而異。
 遠端訊號採用脈衝輸入方式，設計時請盡可能避免各輸入重複。
 請將輸入訊號的脈衝寬度設為25 msec以上，並且避免產生震顛性輸入。

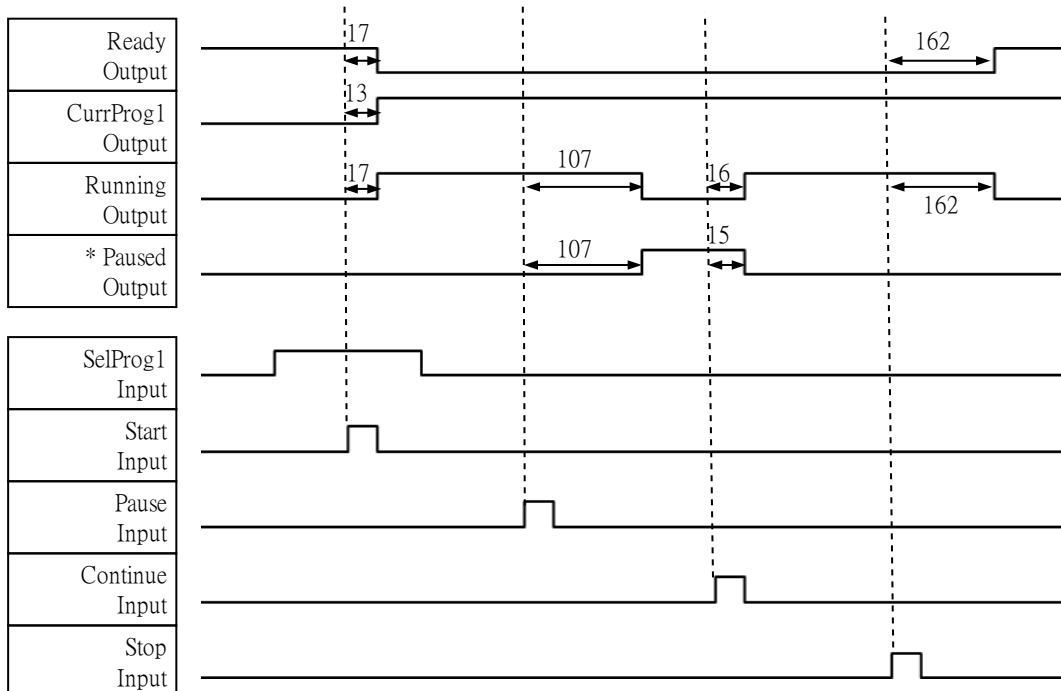
4.13.2.2 動作執行序列的時序



[單位：msec]

符號	描述
a	基於Home動作命令的

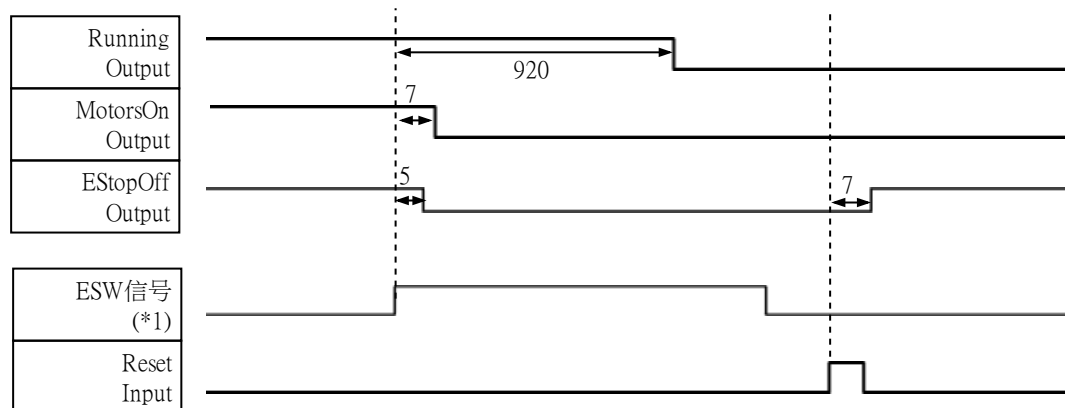
4.13.2.3 程序執行序列的時序



[單位：msec]

* 依快速姿勢(QP)的設定狀態與PAUSE輸入時的程式操作狀態而異。

4.13.2.4 緊急停止序列的時序



[單位：msec]

(*1) 用於解釋控制器內部處理計時的邏輯信號。
有關輸入信號名稱和操作條件的資訊，請參閱以下內容。
[訊號配置和電氣規格](#)

4.14 R-I/O連接器

R-I/O 是連接即時 I/O 功能所需的輸入信號的連接器。

	提示	位元編號
輸入	2點	24, 25

通過在 R-I/O 中輸入觸發信號，可以在觸發發生的瞬間動作中以高精度保持和取得機器人的位置。此功能和視覺相結合，能夠創建應用程式，使機器人能夠運行從拾取、對齊到嵌入的工作。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

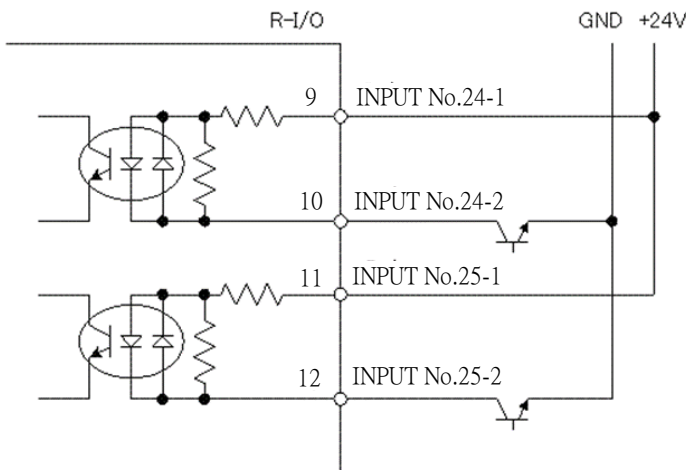
「Epson RC+使用指南 - 即時I/O」

4.14.1 輸入電路

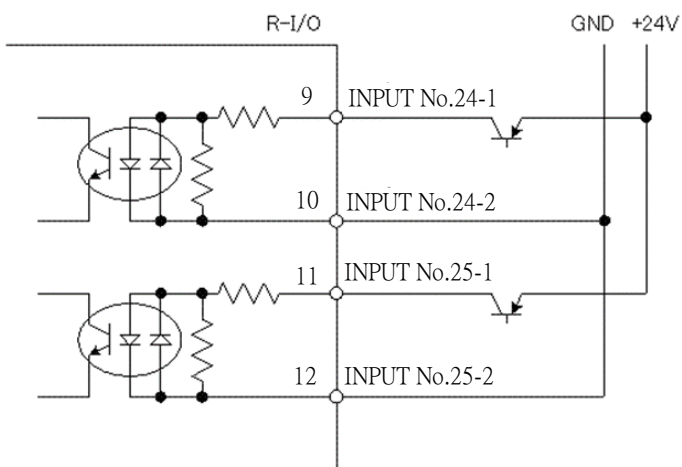
- 輸入電壓範圍: +24 V ±10 %
- 輸入電流: 10 mA Typ. /+ 24 V輸入時

輸入電路有兩種類型的佈線。

輸入電路圖與佈線示例 1



輸入電路圖與佈線示例 2



4.14.2 訊號配置

⚠ 注意

- 使用R-I/O時請注意以下事項。如果在不符合條件的狀態下使用，則可能會導致系統故障或安全問題。
 - 配線時請使用屏蔽雙絞線，且進行遠離周邊的干擾源。請參閱以下內容。

抗噪音干擾

 - 通電前請務必確認佈線。

針腳編號	訊號名稱
9	輸入No24-1
10	輸入No24-2
11	輸入No25-1
12	輸入No25-2
1~8, 13~15	未使用

請勿將任何物品連接到1~8, 13~15引腳。

接頭名稱	標準
R-I/O連接器 (控制器側)	D-sub 15針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

4.15 選件插槽

4.15.1 什麼是選配插槽？

選配插槽是用於安裝RC700專用選配電路板的插槽。控制器上最多可搭載3塊選配電路板。選配電路板有以下6種。

- [擴展I/O板](#)
- [現場匯流排I/O電路板](#)
- [RS-232C板](#)
- [PG電路板](#)
- [類比I/O電路板](#)
- [力覺感應器I/F電路板](#)

4.15.2 擴展I/O板

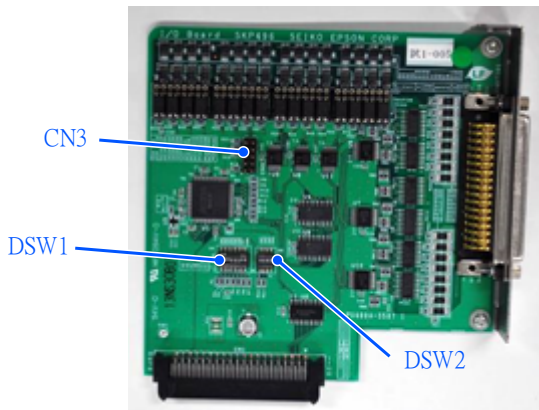
4.15.2.1 關於擴展I/O板

1塊擴展I/O板可擴展24點輸入與16點輸出。
 最多可安裝4塊I/O電路板。
 按如下所述分配I/O編號。(通過CN1分配位編號)

輸入位編號	輸出位編號	支援的硬體
0~23	0~15	標準I/O
64~87	64~79	擴展I/O 第1塊
96~119	96~111	擴展I/O 第2塊
128~151	128~143	擴展I/O 第3塊
160~183	160~175	擴展I/O 第4塊

4.15.2.2 電路板的設定 (擴展I/O板)

電路板外觀



開關與跨接線的設定

設定DSW1與DSW2。CN3均為開路。

第1塊	第2塊	第3塊	第4塊
<p>DSW1</p> <p>SW1 SW2 SW3 SW4 SW5 SW6 SW7 SW8</p>	<p>DSW1</p> <p>SW1 SW2 SW3 SW4 SW5 SW6 SW7 SW8</p>	<p>DSW1</p> <p>SW8 SW7 SW6 SW5 SW4 SW3 SW2 SW1</p>	<p>DSW1</p> <p>SW8 SW7 SW6 SW5 SW4 SW3 SW2 SW1</p>
<p>DSW2</p> <p>SW1 SW2 SW3 SW4</p>	<p>DSW2</p> <p>SW1 SW2 SW3 SW4</p>	<p>DSW2</p> <p>SW4 SW3 SW2 SW1</p>	<p>DSW2</p> <p>SW4 SW3 SW2 SW1</p>
<p>CN3</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p>	<p>CN3</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p>	<p>CN3</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p>	<p>CN3</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p>

4.15.2.3 利用Epson RC+ 進行確認 (擴展I/O電路板)

如果將擴展I/O板安裝到選配單元上，控制器的軟體則會自動識別擴展I/O板。因此不必進行軟體設定。
可在Epson RC+的畫面中確認已正確識別。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。



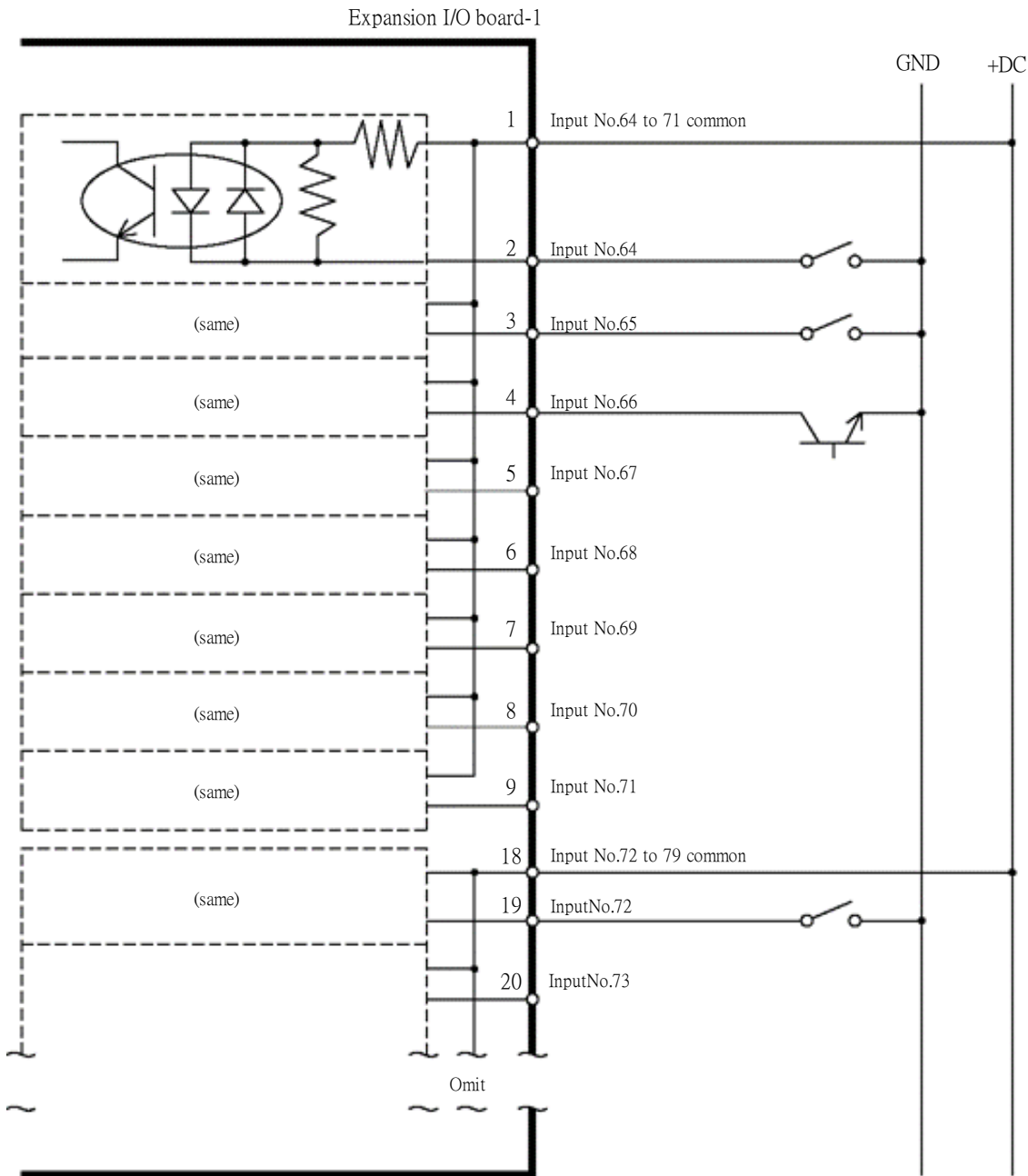
2. 選擇[控制器] - [輸入/輸出]。
3. 確認安裝為「是」。
擴展I/O板已被控制器的軟體識別。可使用對應的輸入輸出。

4.15.2.4 輸入電路 (擴展I/O板)

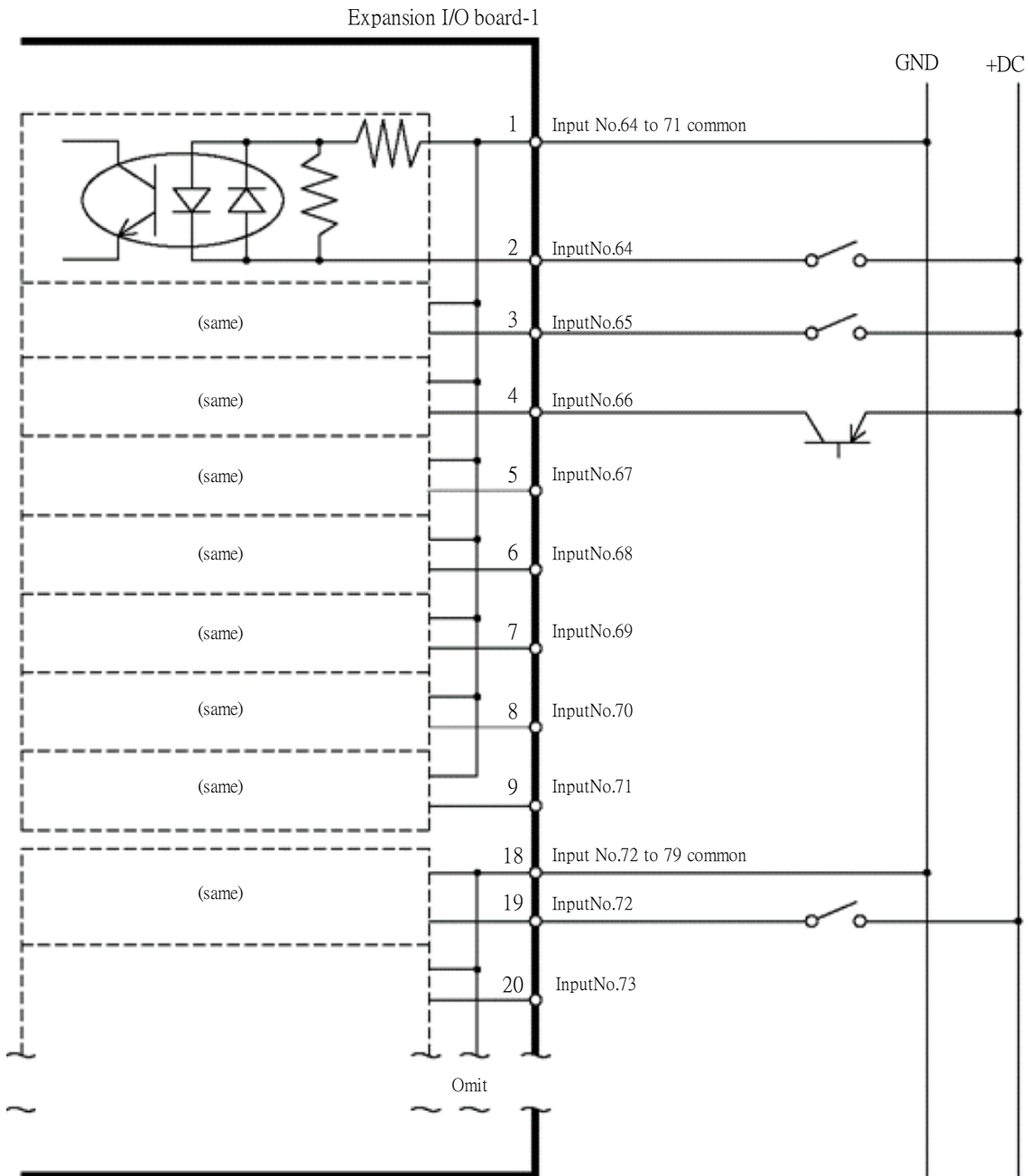
- 輸入電壓範圍: +12~24 V ±10 %
- ON電壓: +10.8 V (MIN.)
- OFF電壓: +5 V (MAX.)
- 輸入電流: 10 mA Typ. / +24 V輸入時

由於輸入電路使用雙向光電耦合器，因此可進行以下2種配線。

輸入電路圖和佈線示例 1: SOURCE型



輸入電路圖和佈線示例 2: SINK型



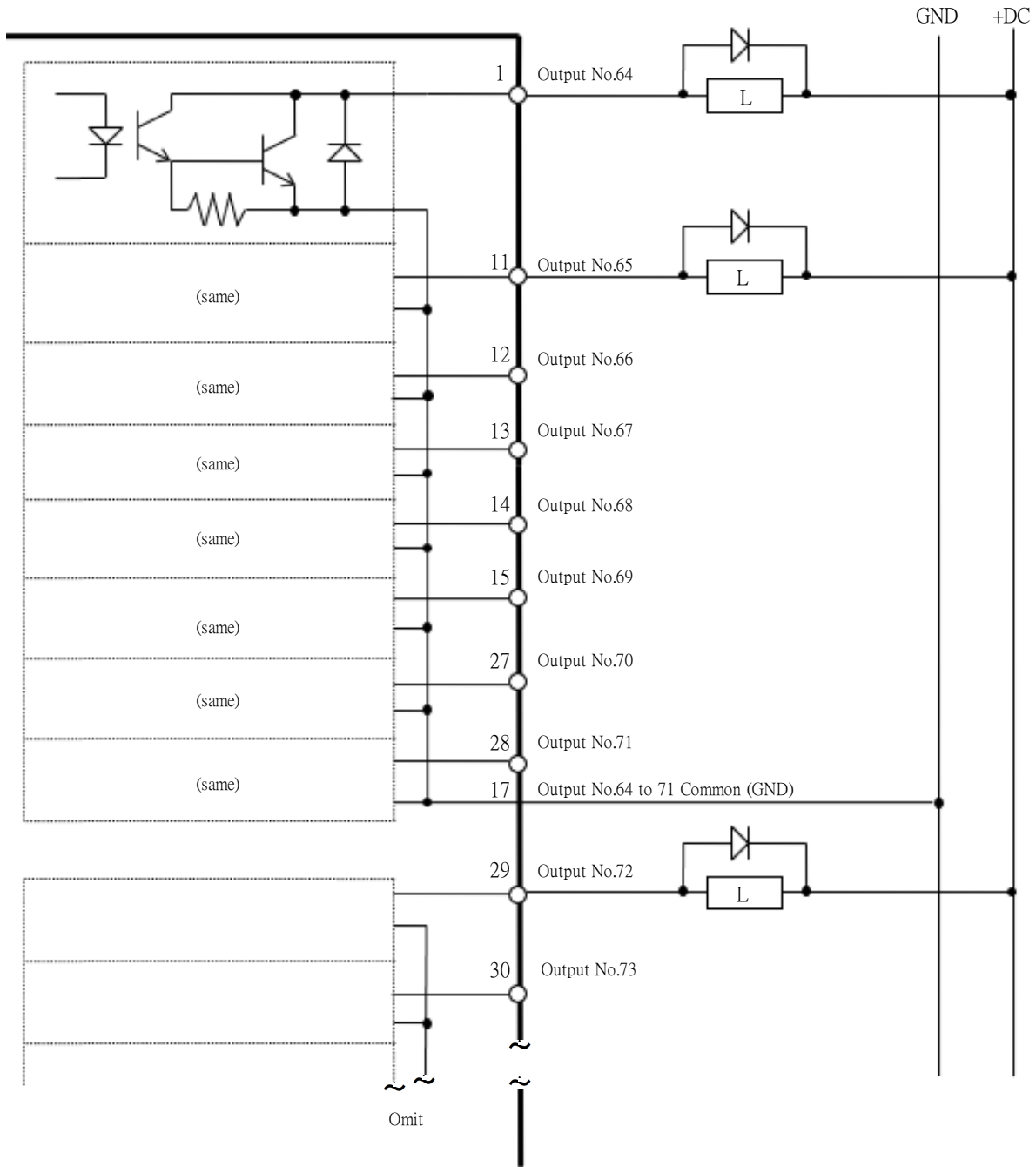
4.15.2.5 輸出電路 (擴展I/O板)

- 額定輸出電壓: +12 V ~ 24 V ± 10 %
- 最大輸出電流: Typ. 100 mA / 1輸出
- 輸出驅動器 : 光電耦合器

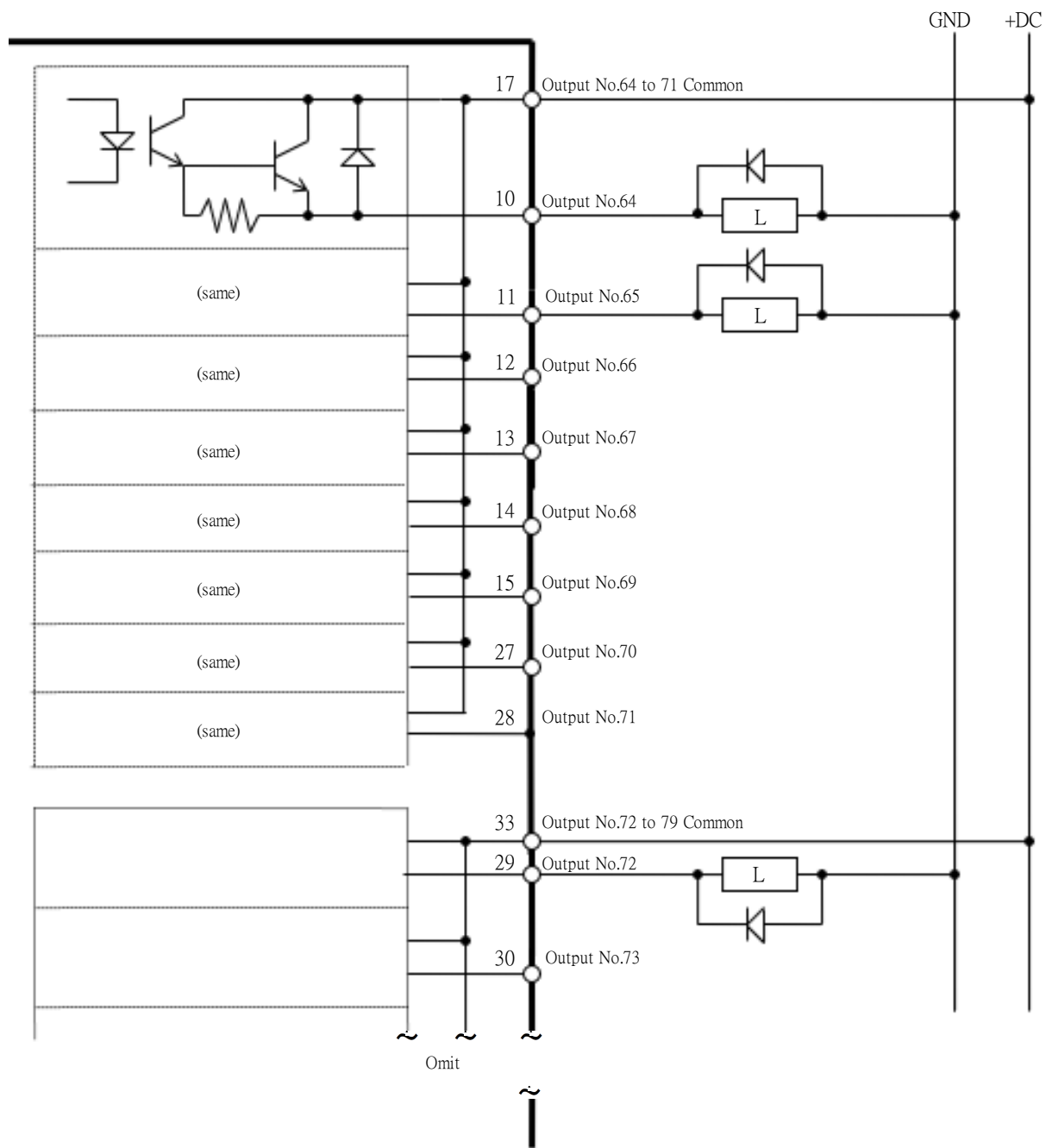
注意

- 輸出電路包括SINK型與SOURCE型2種類型。出廠時已對這些類型進行了設定。配線之前，請確認I/O輸出類型與外部連接設備相匹配。
如果配線時弄錯輸出類型，則會導致電路板上的部件損壞，機器人系統無法正常進行動作。
- 為了符合歐洲機械方面的安全指令，請使用配線示例2 SOURCE型。如果錯誤配線，不僅機械臂無法正常動作，還可能會造成安全問題。
- 輸出電路未內置短路或反接的保護電路。請注意避免配線錯誤。如果發生配線錯誤，電路板上的部件則會發生故障，可能會導致機器人系統無法正常進行動作。

輸出電路圖和配線示例 1 : SINK型 (NPN)



輸出電路圖和配線示例 2 : SOURCE型 (PNP)



4.15.2.6 訊號配置 (擴展I/O板)

如下所示為第1塊擴展I/O的訊號配置表。

接頭1 訊號配置

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	輸入公共端子No.64~71	26	輸入No.79
2	輸入No.64	27	輸出No.70
3	輸入No.65	28	輸出No.71
4	輸入No.66	29	輸出No.72
5	輸入No.67	30	輸出No.73
6	輸入No.68	31	輸出No.74
7	輸入No.69	32	未使用
8	輸入No.70	33	輸出公共端子No.72~79
9	輸入No.71	34	輸入公共端子No.80~87
10	輸出No.64	35	輸入No.80
11	輸出No.65	36	輸入No.81
12	輸出No.66	37	輸入No.82
13	輸出No.67	38	輸入No.83
14	輸出No.68	39	輸入No.84
15	輸出No.69	40	輸入No.85
16	未使用	41	輸入No.86
17	輸出公共端子No.64~71	42	輸入No.87
18	輸入公共端子No.72~79	43	輸出No.75
19	輸入No.72	44	輸出No.76
20	輸入No.73	45	輸出No.77

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
21	輸入No.74	46	輸出No.78
22	輸入No.75	47	輸出No.79
23	輸入No.76	48	未使用
24	輸入No.77	49	未使用
25	輸入No.78	50	未使用

接頭名稱	標準
I/O連接器 (控制器側)	D-sub 50針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

* 選配備有I/O接頭、I/O接頭電纜、端子板、I/O接頭套件。

如下所示為第2塊擴展I/O的訊號配置表。

接頭1 訊號配置

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	輸入公共端子No.96~103	26	輸入No.111
2	輸入No.96	27	輸出No.102
3	輸入No.97	28	輸出No.103
4	輸入No.98	29	輸出No.104
5	輸入No.99	30	輸出No.105
6	輸入No.100	31	輸出No.106
7	輸入No.101	32	未使用
8	輸入No.102	33	輸出公共端子No.104~111
9	輸入No.103	34	輸入公共端子No.112~119
10	輸出No.96	35	輸入No.112
11	輸出No.97	36	輸入No.113
12	輸出No.98	37	輸入No.114
13	輸出No.99	38	輸入No.115
14	輸出No.100	39	輸入No.116
15	輸出No.101	40	輸入No.117
16	未使用	41	輸入No.118
17	輸出公共端子No.96~103	42	輸入No.119
18	輸入公共端子No.104~111	43	輸出No.107
19	輸入No.104	44	輸出No.108
20	輸入No.105	45	輸出No.109

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
21	輸入No.106	46	輸出No.110
22	輸入No.107	47	輸出No.111
23	輸入No.108	48	未使用
24	輸入No.109	49	未使用
25	輸入No.110	50	未使用

接頭名稱	標準
I/O連接器 (控制器側)	D-sub 50針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

* 選配備有I/O接頭、I/O接頭電纜、端子板、I/O接頭套件。

如下所示為第3塊擴展I/O的訊號配置表。

接頭1 訊號配置

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	輸入公共端子No.128~135	26	輸入No.143
2	輸入No.128	27	輸出No.134
3	輸入No.129	28	輸出No.135
4	輸入No.130	29	輸出No.136
5	輸入No.131	30	輸出No.137
6	輸入No.132	31	輸出No.138
7	輸入No.133	32	未使用
8	輸入No.134	33	輸出公共端子No.136~143
9	輸入No.135	34	輸入公共端子No.144~151
10	輸出No.128	35	輸入No.144
11	輸出No.129	36	輸入No.145
12	輸出No.130	37	輸入No.146
13	輸出No.131	38	輸入No.147
14	輸出No.132	39	輸入No.148
15	輸出No.133	40	輸入No.149
16	未使用	41	輸入No.150
17	輸出公共端子No.128~135	42	輸入No.151
18	輸入公共端子No.136~143	43	輸出No.139
19	輸入No.136	44	輸出No.140
20	輸入No.137	45	輸出No.141

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
21	輸入No.138	46	輸出No.142
22	輸入No.139	47	輸出No.143
23	輸入No.140	48	未使用
24	輸入No.141	49	未使用
25	輸入No.142	50	未使用

接頭名稱	標準
I/O連接器 (控制器側)	D-sub 50針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

* 選配備有I/O接頭、I/O接頭電纜、端子板、I/O接頭套件。

4.15.3 現場匯流排I/O電路板

現場匯流排I/O支援以下類型。

- DeviceNet™
- PROFIBUS-DP
- PROFINET
- CC-LINK
- EtherNet/IP™
- EtherCAT®
- Modbus (此電路板是標準功能，不是選配件)

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「機器人控制器 選配 現場匯流排I/O」

「Epson RC+使用指南 - 現場匯流排從站I/O」

4.15.4 RS-232C板

4.15.4.1 關於RS-232C板

控制器中裝有1個標準RS-232C埠。

要利用2埠以上的RS-232C與外部設備進行通訊時，需要在選配插槽上安裝RS-232C電路板。

每塊RS-232C電路板可擴展2個埠。RS-232C電路板最多2塊，最多擴展到4個埠。

使用力覺感應器IF電路板時，RS-232C板最多可以擴展1塊、2個埠。

埠編號

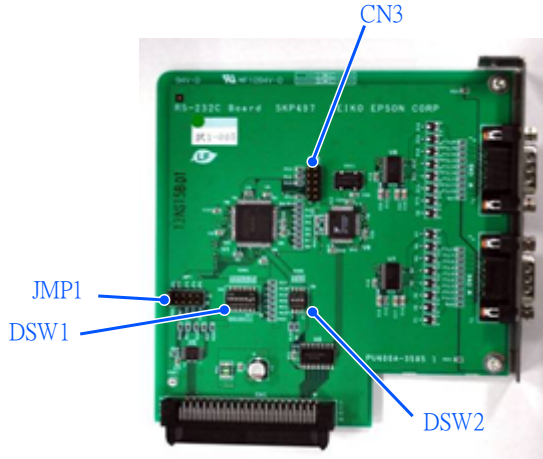
連接埠編號按以下方式分配。

埠編號	支援的硬體
#2,#3	RS-232C電路板 第1塊

埠編號	支援的硬體
#4, #5	RS-232C 電路板 第2塊

4.15.4.2 電路板的設定 (RS-232C)

電路板外觀



開關與跨接線的設定

設定DSW1, DSW2, JMP1。
CN3均為開路。

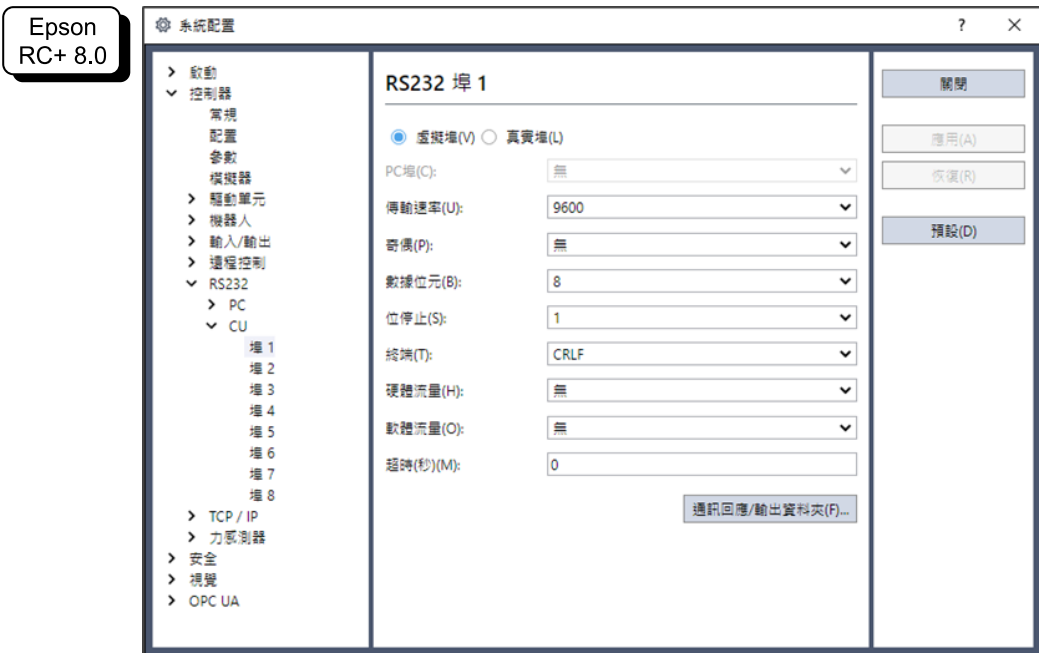
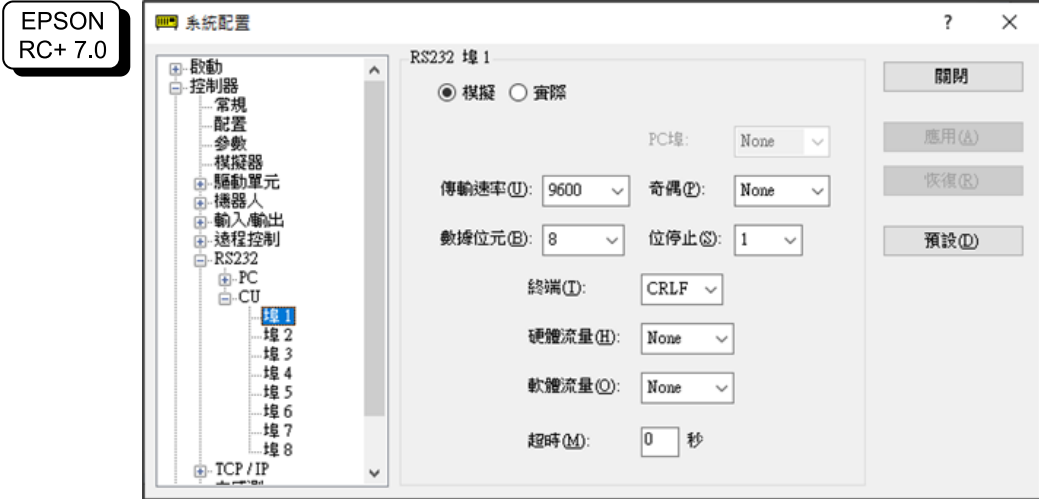
第1塊	第2塊
<p> 1 2 IRQ5 <input checked="" type="checkbox"/> JP1 IRQ7 <input type="checkbox"/> JP2 IRQ10 <input type="checkbox"/> JP3 IRQ11 <input type="checkbox"/> JP4 IRQ15 <input type="checkbox"/> JP5 JMP1 </p> <p> 1 ON SW1 2 SW2 3 SW3 4 SW4 5 SW5 6 SW6 7 SW7 8 SW8 DSW1 </p> <p> 1 ON SW1 2 SW2 3 SW3 4 SW4 DSW2 </p> <p> 2 1 10 CN3 </p>	<p> 1 2 IRQ5 <input type="checkbox"/> JP1 IRQ7 <input checked="" type="checkbox"/> JP2 IRQ10 <input type="checkbox"/> JP3 IRQ11 <input type="checkbox"/> JP4 IRQ15 <input type="checkbox"/> JP5 JMP1 </p> <p> 1 ON SW1 2 SW2 3 SW3 4 SW4 5 SW5 6 SW6 7 SW7 8 SW8 DSW1 </p> <p> 1 ON SW1 2 SW2 3 SW3 4 SW4 DSW2 </p> <p> 2 1 10 CN3 </p>

4.15.4.3 利用Epson RC+ 進行確認 (RS-232C)

如果將RS-232C電路板安裝到控制器的選配單元上，控制器的軟體則會自動識別RS-232C電路板。因此不必進行軟體設定。

可在Epson RC+的畫面中確認已正確識別。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。



2. 選擇[RS232]-[CU]。

4.15.4.4 通訊設定 (RS-232C)

如下所示為可使用的通訊設定。

項目	規格
通訊速度	110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200
數據比特長度	7, 8
停止比特長度	1, 2

項目	規格
奇偶性	奇數、偶數、無
終止符	CR, LF, CRLF

有關機器人應用軟體的RS-232C通訊功能使用方法，請參閱以下手冊或線上幫助。
 「Epson RC+使用指南 - RS-232C通訊」

4.15.4.5 通訊電纜 (RS-232C)

請客戶自行準備通訊電纜。

接頭名稱	標準
RS-232C接頭 (控制器側)	D-Sub 9針腳 公頭 嵌合固定部 #4 - 40

 **提示**

電纜請使用雙絞遮罩線。
 請將遮罩線夾在遮罩罩上以採取預防雜訊措施。

如下所示為RS-232C接頭的針腳分配。

針腳編號	訊號	功能	訊號的方向
1	DCD	發送載波訊號	輸入
2	RXD	接收資料	輸入
3	TXD	發送資料	輸出
4	DTR	數據終端就緒	輸出
5	GND	訊號接地	—
6	DSR	數據集就緒	輸入
7	RTS	發送請求	輸出
8	CTS	發送許可	輸入
9	RI	被叫顯示	輸入

4.15.5 PG電路板

PG電路板有以下2種使用方法。詳情請參閱各自相應的手冊。

- 作為傳送帶編碼器使用時
 請參閱以下手冊。
 「Epson RC+使用指南 - 傳送帶跟蹤」

- 作為PG運動系統使用時
請參閱以下手冊。
「機器人控制器 選配PG動作系統」

4.15.6 類比I/O電路板

4.15.6.1 關於類比I/O電路板

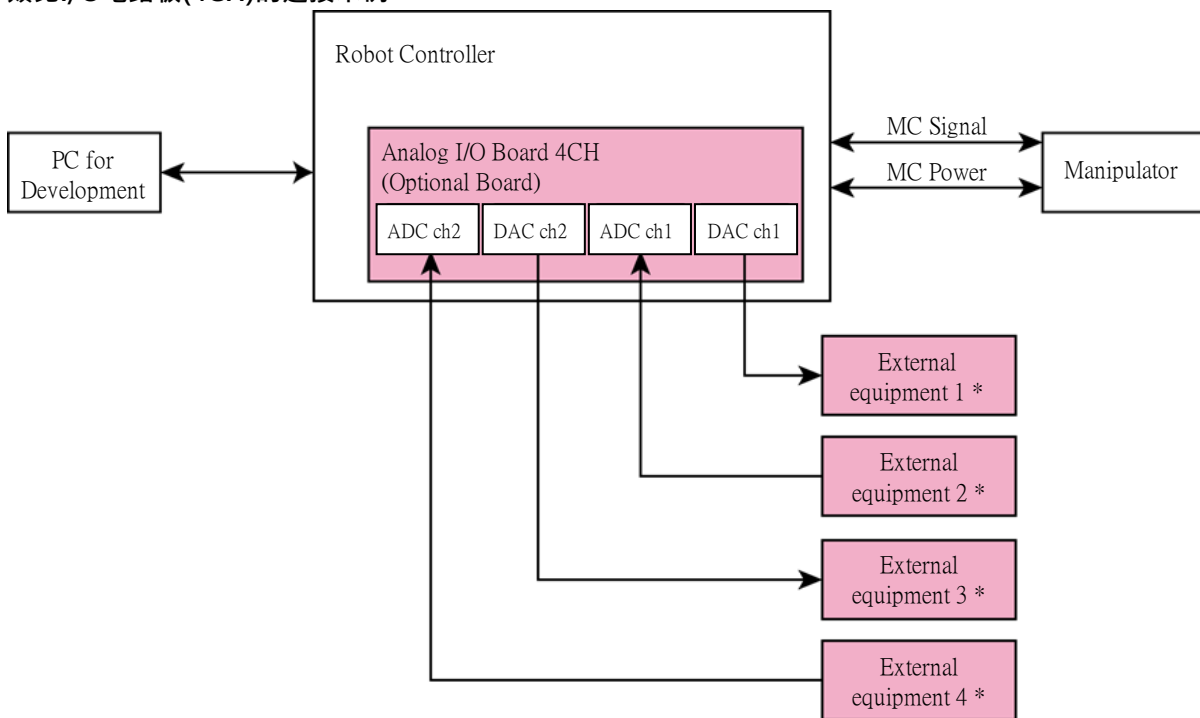
將類比I/O電路板安裝至選配插槽，可以使用類比I/O功能。類比I/O電路板最多可安裝3塊至選配插槽。

- 類比I/O電路板(1CH): 每1塊可以使用“DAC: 1ch”
- 類比I/O電路板(4CH): 每1塊可以使用“DAC: 2ch, ADC: 2ch”

DAC: 類比訊號輸出(電壓/電流)

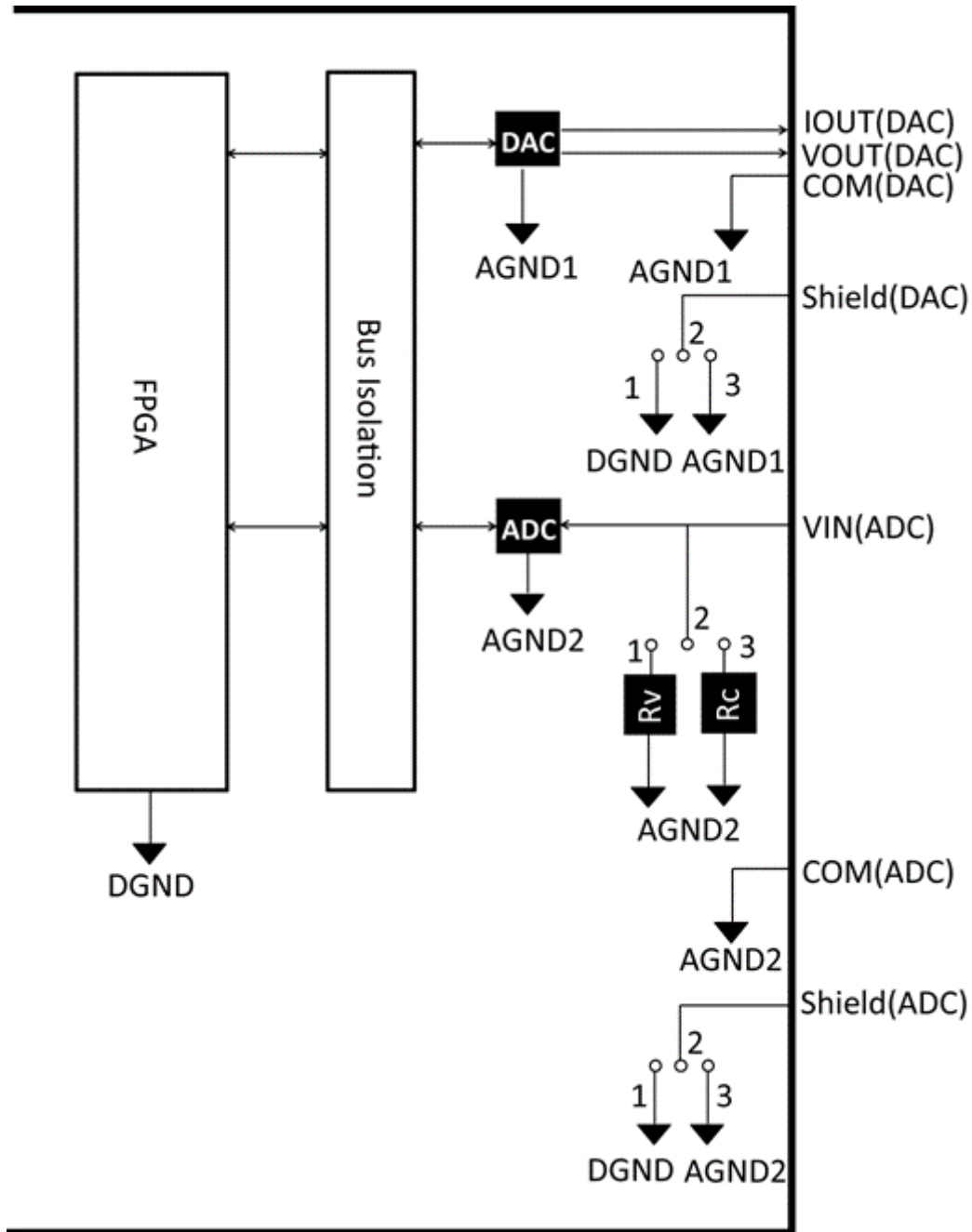
ADC: 類比訊號輸入(電壓/電流)

類比I/O電路板(4CH)的連接示例



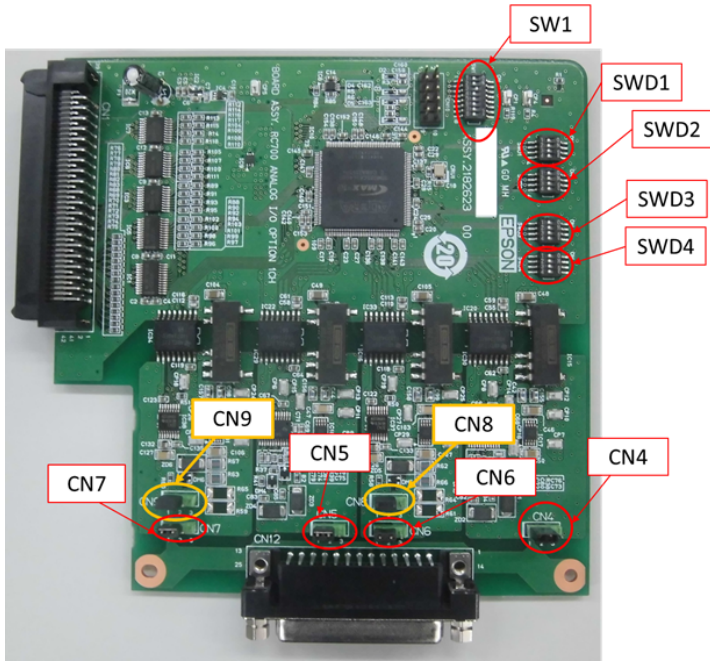
* 電壓/電流輸入

類比I/O電路板的電路圖概述



Rv: 電壓輸入終端電阻(100kΩ), Rc: 電流輸入終端電阻

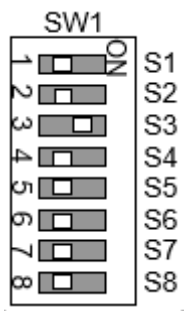
4.15.6.2 電路板的設定(類比I/O電路板)



開關與跨接線的設定

1. 位址設定(SW1): 選配電路板的設定

設定	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
第1塊	Off	Off	On	Off	Off	Off	Off	Off
第2塊	Off	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off
第3塊	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off



S5~S8: 未使用。請將設定為Off。

2. 類比輸出: 設定

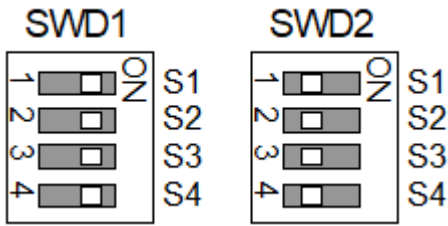
電流電壓切換開關(SWD1): 電壓/電流輸出

範圍切換開關(SWD2): 輸出範圍

通道	輸出模式	範圍設定	SWD1(電流電壓切換)			
			S1	S2	S3	S4
DAC 1ch	電壓輸出模式	±5 V	On	Not used	Not used	Not used
		±10 V	On			
		0~5 V	On			
		0~10 V*	On			
	電流輸出模式	0~20 mA	Off			
		4~20 mA	Off			
DAC 2ch	電壓輸出模式	±5 V	Not used	On	Not used	Not used
		±10 V		On		
		0~5 V		On		
		0~10 V*		On		
	電流輸出模式	0~20 mA		Off		
		4~20 mA		Off		

通道	輸出模式	範圍設定	SWD2(範圍切換)			
			S1	S2	S3	S4
DAC 1ch	電壓輸出模式	±5 V	On	On	Not used	Not used
		±10 V	On	Off		
		0~5 V	Off	On		
		0~10 V*	Off	Off		
	電流輸出模式	0~20 mA	On	On		
		4~20 mA	Off	Off		
DAC 2ch	電壓輸出模式	±5 V	Not used	Not used	On	On
		±10 V			On	Off
		0~5 V			Off	On
		0~10 V*			Off	Off
	電流輸出模式	0~20 mA			On	On
		4~20 mA			Off	Off

* 預設值: DAC預設值設定(電壓輸出: 0~10V)



3. 類比輸入: 設定

電流電壓切換跨接線(CN8/CN9): 電流輸入/電壓輸入

- 1-2針腳 短路: 電壓輸入設定
- 2-3針腳 短路: 電流輸入設定

電流電壓切換開關(SWD1): 電流輸入/電壓輸入

範圍切換開關(SWD3): 輸入範圍

通道	輸入模式	範圍設定	SWD1(電流電壓切換)			
			S1	S2	S3	S4
ADC 1ch	電壓輸入模式	±5.12 V	Not used	Not used	On	Not used
		±10.24 V			On	
		0~5.12 V			On	
		0~0.24 V*			On	
	電流輸入模式	0~24 mA			Off	
ADC 2ch	電壓輸入模式	±5.12 V	Not used	Not used	Not used	On
		±10.24 V				On
		0~5.12 V				On
		0~10.24 V*				On
		電流輸入模式	0~24 mA			Off

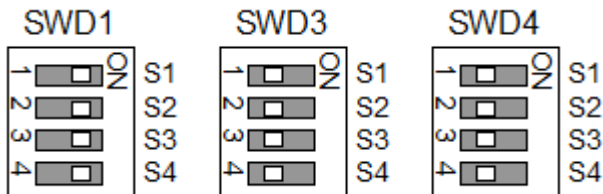
通道	輸入模式	範圍設定	CN8(電流電壓切換)	CN9(電流電壓切換)
ADC 1ch	電壓輸入模式	±5.12 V	1-2短路	Not used
		±10.24 V	1-2短路	
		0~5.12 V	1-2短路	
		0~10.24 V*	1-2短路	
		電流輸入模式	0~24 mA	

通道	輸入模式	範圍設定	CN8(電流電壓切換)	CN9(電流電壓切換)
ADC 2ch	電壓輸入模式	±5.12 V	Not used	1-2短路
		±10.24 V		1-2短路
		0~5.12 V		1-2短路
		0~10.24 V*		1-2短路
	電流輸入模式	0~24 mA		2-3短路

通道	輸入模式	範圍設定	SWD3(範圍切換)				SWD4
			S1	S2	S3	S4	
ADC 1ch	電壓輸入模式	±5.12 V	On	On	Not Use	Not Use	Off
		±10.24 V	On	Off			
		0~5.12 V	Off	On			
		0~10.24 V*	Off	Off			
	電流輸入模式	0~24 mA	Off	On			
ADC 2ch	電壓輸入模式	±5.12 V	Not Use	Not Use	On	On	Off
		±10.24 V			On	Off	
		0~5.12 V			Off	On	
		0~10.24 V*			Off	Off	
	電流輸入模式	0~24 mA			Off	On	

SWD4: 未使用。請將設定為Off。

* 預設值: ADC預設值設定(電壓輸入: 0~10.24 V)



4. 遮蔽線設定

遮蔽線的筐體用接地(Frame Ground)與客戶用接地(User Ground): CN4, CN5, CN6, CN7

- 1-2針腳短路: 筐體用接地(FG)遮蔽線設定
將雜訊遠離至機器人控制器端
- 2-3針腳短路: 客戶用接地(UG)遮蔽線設定
利用外部連接設備與機器人控制器進行遮蔽線絕緣
或將雜訊遠離至外部連接設備端

筐體用接地(UG): 外部連接設備端的類比接地(AGND)

客戶用接地(FG): 機器人控制器內部的數位接地(DGND)

通道	設定	CN4	CN5	CN6	CN7
DAC1ch	FG遮蔽線*	1-2短路	Not Use	Not Use	Not Use
	UG遮蔽線	2-3短路			
DAC2ch	FG遮蔽線*	Not Use	1-2短路	Not Use	Not Use
	UG遮蔽線		2-3短路		
ADC1ch	FG遮蔽線*	Not Use	Not Use	1-2短路	Not Use
	UG遮蔽線			2-3短路	
ADC2ch	FG遮蔽線*	Not Use	Not Use	Not Use	1-2短路
	UG遮蔽線				2-3短路

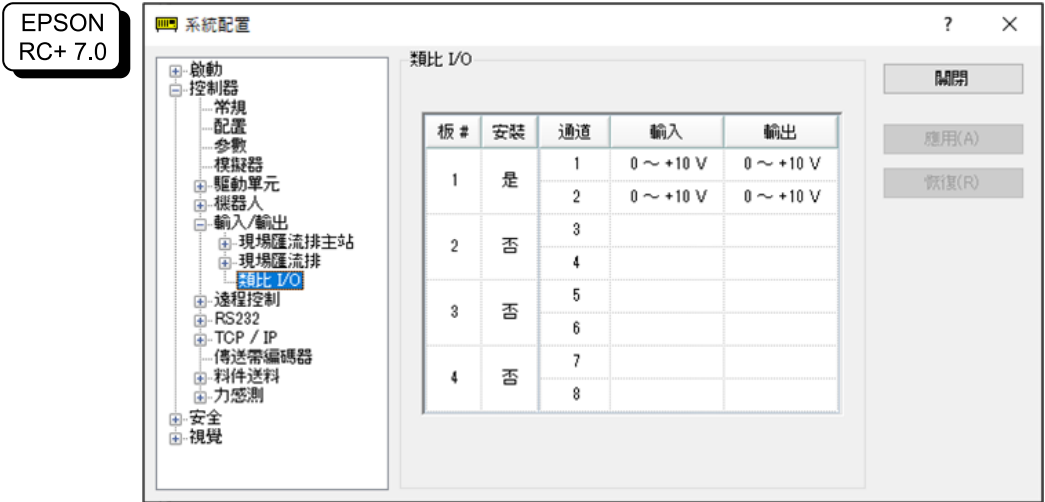
* 預設值

4.15.6.3 利用Epson RC+ 進行確認(類比I/O電路板)

如果將類比I/O電路板安裝至控制器的選配裝置上，控制器的軟體則會自動識別類比I/O電路板。因此不必進行軟體設定。可在Epson RC+的畫面中確認已正確識別。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。

2. 選擇[控制器]-[輸入/輸出]-[類比 I/O]。



4.15.6.4 輸入電路(類比I/O電路板)

- 輸入解析度: 16 bit
- 輸入範圍(電壓): 0~5.12V, 0~10.24V, ±5.12V, ±10.24V
- 輸入範圍(電流): 0~24mA
- 輸入電阻(電壓/電流): 約100kΩ / 約422Ω
- 輸入針腳的絕對額定電壓: ±11V
- 絕緣方式: 通道間絕緣, 匯流排絕緣

4.15.6.5 輸出電路(類比I/O電路板)

- 輸出解析度: 16 bit
- 輸出範圍(電壓): 0~5V, 0~10V, ±5V, ±10V
- 輸出範圍(電流): 0~20mA, 4~20mA
- 輸出電阻(電壓/電流): 約17Ω / 約50MΩ
- 輸出針腳的絕對額定電壓: ±11V
- 負載電阻/容量(@電壓輸出): 1kΩ以上 / 5nF

- 負載電阻/電感(@電流輸出): 300Ω 以下 / 50mH 以下
- 絕緣方式: 通道間絕緣, 匯流排絕緣

注意

- 如果進行錯誤接線或設定，可能會導致類比輸出或輸入的功能異常。
- 如果周圍雜訊多，可能會影響類比輸入或輸出。請確認是否有進行遮蔽線處理，并確認雜訊環境。
- 請使用遮蔽線/雙絞線。
- 請勿將輸入或輸出範圍以外的電壓或電流，使用至類比輸入或輸出針腳。如果使用±11V以上的電壓，電路板則會發生故障。
- 如果有接線錯誤或短路，可能會造成電路板的零件故障，進而導致機器人系統功能異常。

4.15.6.6 訊號配置(類比I/O電路板)

1CH型號

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	VOUT (DAC 1ch)	20	Shield (DAC 1ch)
2	COM (DAC 1ch)	21	IOUT (DAC 1ch)
3	Shield (DAC 1ch)	22	COM (DAC 1ch)
4	未使用	23	未使用
5	未使用	24	未使用
6	未使用	25	未使用
7	未使用	26	未使用
8	未使用	27	未使用
9	未使用	28	未使用
10	未使用	29	未使用
11	未使用	30	未使用
12	未使用	31	未使用
13	未使用	32	未使用
14	未使用	33	未使用
15	未使用	34	未使用
16	未使用	35	未使用
17	未使用	36	未使用
18	未使用	37	未使用
19	未使用		

4CH型號

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	VOUT (DAC 1ch)	20	Shield (DAC 1ch)
2	COM (DAC 1ch)	21	IOUT (DAC 1ch)
3	Shield (DAC 1ch)	22	COM (DAC 1ch)
4	未使用	23	未使用
5	未使用	24	未使用
6	未使用	25	未使用
7	VIN (ADC 1ch)	26	Shield (ADC 1ch)
8	COM (ADC 1ch)	27	未使用
9	未使用	28	未使用
10	未使用	29	未使用
11	VOUT (DAC 2ch)	30	Shield (DAC 2ch)
12	COM (DAC 2ch)	31	IOUT (DAC 2ch)
13	Shield (DAC 2ch)	32	COM (DAC 2ch)
14	未使用	33	未使用
15	未使用	34	未使用
16	未使用	35	未使用
17	未使用	36	未使用
18	VIN (ADC 2ch)	37	Shield (ADC 2ch)
19	COM (ADC 2ch)		

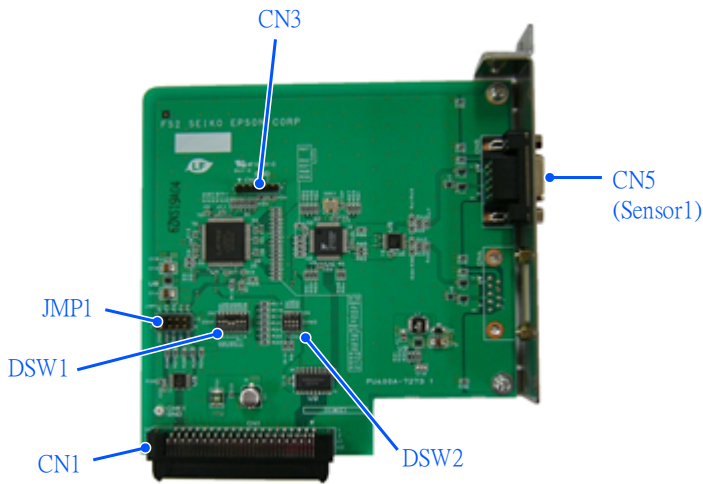
4.15.7 力覺感應器I/F電路板

4.15.7.1 關於力覺感應器I/F電路板

要利用力覺感應器進行通訊時，需要在選配插槽上安裝力覺感應器I/F電路板。
 每塊力覺感應器I/F電路板有一個可以連接到力覺感應器的埠，只能連接1塊電路板。
 使用力覺感應器I/F電路板時，只能擴展1快RS-232C電路板。
 力覺感應器I/F電路板可以連接到所有的S250系列。

4.15.7.2 電路板的設定 (力覺感應器I/F電路板)

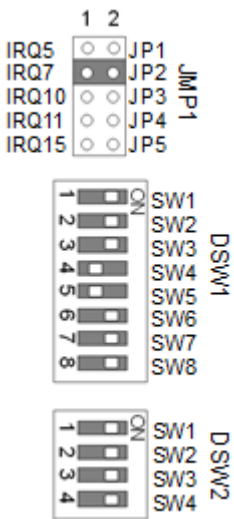
電路板外觀



CN3均為開路。

開關與跨接線的設定

請不要從以下設定變更DSW1, DSW2, 和JMP1。



4.15.7.3 利用Epson RC+ 進行確認 (力覺感應器I/F電路板)

如果將力覺感應器I/F電路板安裝到控制器的選配單元上，控制器的軟體則會自動識別力覺感應器I/F電路板。可在Epson RC+的畫面中確認已正確識別。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話方塊。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



2. EPSON RC+ 7.0: 選擇[力感測]-[力覺感應器 I/F]。

Epson RC+ 8.0: 選擇[力覺感應器]。

有關力覺感應器 I/F 單元的設定方法，請參閱以下手冊或線上幫助。

「Epson RC+選配 Force Guide手冊 - 軟體篇 設定力覺感應器 I/F 裝置」

5. 定期檢驗

正確執行維護檢查與程序是最基本的要求，可防止發生問題並確保安全。
本章說明維護的檢查及程序。
請確實依照行事曆執行維護檢查。

5.1 RC700-E 定期檢驗

5.1.1 檢查內容和行事曆

每個部件的名稱和位置，請參閱以下。

各部分名稱和功能

檢查項目	頻率	檢查方法	確認內容
控制器	年檢	啟動和重新啟動電源	沒有發生錯誤
緊急停止按鈕	年檢	在勵磁馬達狀態下，按下緊急停止按鈕	控制器的7段LED上EP顯示 
安全防護	年檢	在馬達勵磁狀態下，操作安全防護	控制器的7段LED上SO顯示 
風扇過濾網	月檢	目視檢查和清潔	無污垢
風扇(前)	月檢	檢查動作時的聲音、目視檢查7段	無噪聲、7段沒有顯示515警告
風扇(後)	月檢	檢查動作時的聲音、目視檢查7段	無噪聲、7段沒有顯示516警告
電池	年檢	目視檢查7段和錯誤LED	沒有發生報警
啟用開關	年檢	在示教模式下馬達為打開時，按下或鬆開啟用開關，檢查馬達的勵磁是否斷開	機械臂的狀態顯示燈熄滅 請參閱以下手冊。 「 機器人手冊 」
編碼器	年檢	確認原點	機械臂應位於設定好的原點位置

5.2 備份與恢復

5.2.1 控制器設置備份說明

可透過「控制器設定備份」簡單保存利用Epson RC+ 進行的各種設定。
 設定錯誤或控制器發生故障時，可使用通過「備份控制器」保存的資料簡單地恢復控制器設定
 已變更控制器設定或維護之前、示教之後，請務必進行「備份控制器」。
 進行維護作業之前，可能會因不良而導致無法進行備份。請務必事先備份最新資料。

提示

RC700-E具有「保存控制器狀態」的功能。可透過該功能保存與“控制器設定備份”相同的資料。

另外，已保存的資料可用作恢復時的備份資料。

「導出控制器狀態」包括幾種方法。

- A: USB記憶體的控制器設定備份功能
請參閱以下內容。
[記憶體插槽](#)
- B: 控制器設定輸入功能
請參閱以下手冊。
「Epson RC+ 使用指南 - [導入] (專案功能表)」

5.2.2 備份的資料

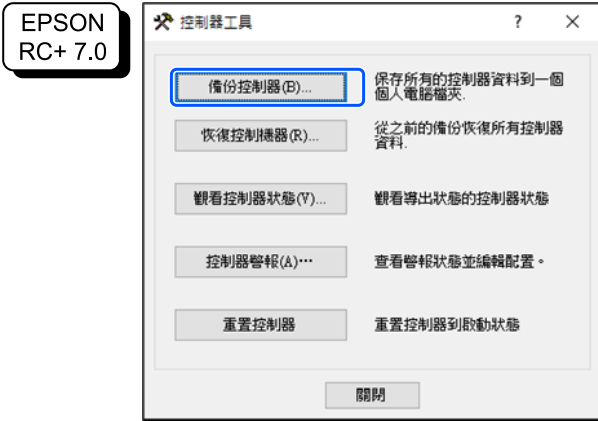
利用「備份控制器」功能生成以下資料夾並保存資料。

- Backup.txt
回復資訊檔案: 寫入恢復控制器時所需訊息的文檔。
- CurrentMnp01.PRM
機器人參數: 存儲ToolSet等資訊。
- InitFileSrc.txt
初始設定: 存儲控制器的各種設定。
- MCSys01.MCD
機器人設定: 存儲連接機器人的資訊。
- 與項目有關的所有文檔
專案相關: 是傳送到控制器的所有項目文檔。向控制器傳送程式文檔時，包括程式文檔。
- GlobalPreserves.dat
備份變數: 存儲備份變數(Global Preserve變數)的值。
- WorkQueues.dat
工作佇列資訊: 存儲工作佇列的佇列資訊。
- SFConfig.txt
Safety板相關: 存儲Safety板的資訊。

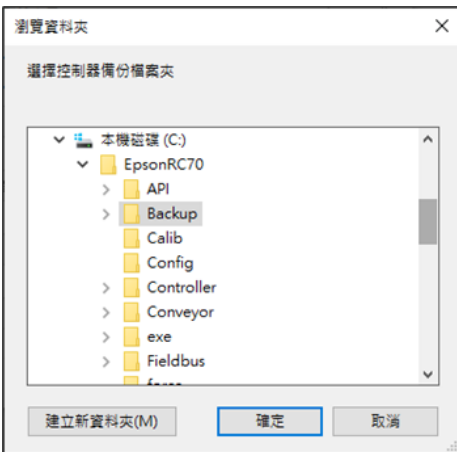
5.2.3 備份

可透過Epson RC+進行控制器設定的備份。

1. 選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]，以顯示[控制器工具]對話方塊。



2. 點選[備份控制器(B)]按鈕，顯示[瀏覽資料夾]對話方塊。



3. 指定保存備份資料的資料夾。根據需要創建新資料夾。

4. 如果點選[OK]按鈕，則在指定資料夾下生成資料夾並保存備份資料。

「B_控制器型號_序列號_實施備份的日期時間」

⚠ 注意

請勿利用編輯器等變更保存的文檔。否則將數據還原到控制器時,無法保證機器人系統動作。

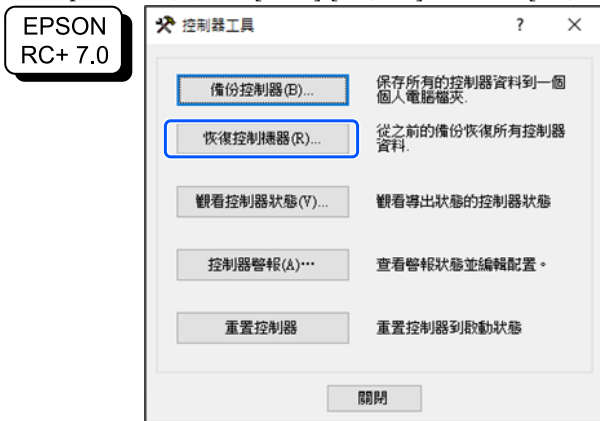
5.2.4 恢復

可透過Epson RC+進行控制器設定的恢復。

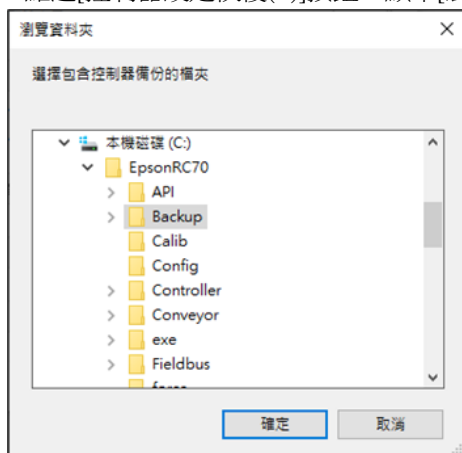
⚠ 注意

- 恢復時使用的備份資料請務必使用同一個控制器資料。
- 請勿利用編輯器等變更保存的文檔。否則將數據還原到控制器時,無法保證機器人系統動作。

1. 選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]，以顯示[控制器工具]對話方塊。




2. 點選[控制器設定恢復(R)]按鈕，顯示[瀏覽資料夾]對話方塊。



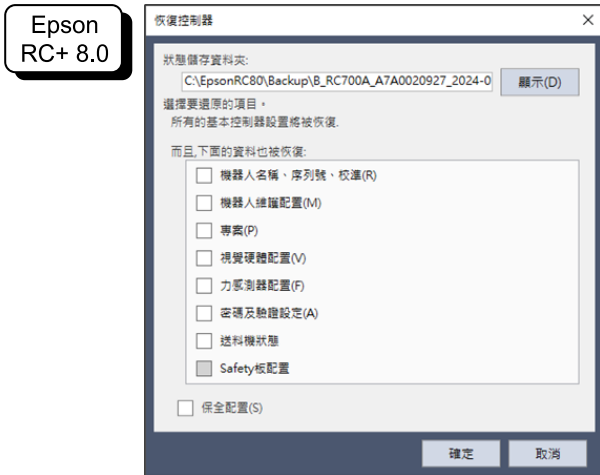
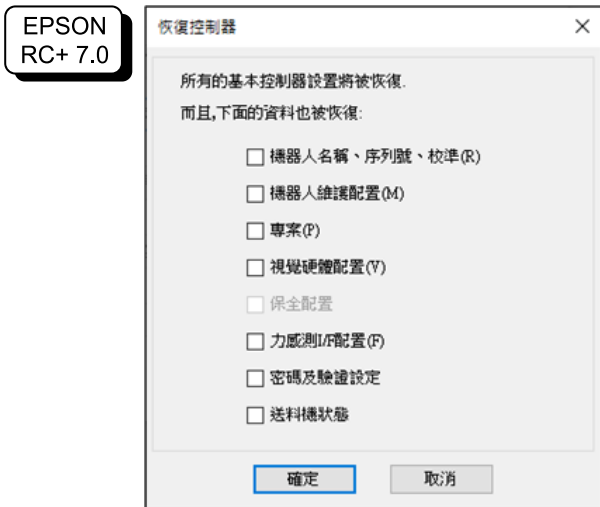
3. 指定保存備份資料的資料夾。

「B_控制器型號_序列號_實施備份的日期時間」

 提示

可透過向USB記憶體進行控制器設定備份功能指定保存的數據。

4. 點選[OK]按鈕，顯示恢復資料的選擇對話方塊。



■ 機器人名稱、序列號、校準

同時進行機器人名稱、機器人序號、Hofs資料與CalPls資料的恢復。如果恢復了錯誤的Hofs資料，機器人則不會動作到正確的位置，敬請注意。
預設為不勾選。

■ 機器人維護配置

同時進行零件磨損管理諮詢文件的恢復。
請參閱以下內容。

警報功能

預設為不勾選。

在Epson RC+功能表選取[設置]-[系統配置]-[控制器]-[環境配置]-[啟用機器人維護資料]複選框的狀態下，恢復獲取的備份資料時，如果不選中此複選框，將不會套用零件維護資訊。請注意。

■ 專案

如同時進行專案相關檔案的恢復。
預設為不勾選。

已進行項目恢復時，備份變數(Global Preserve 變數)的值均被初始化。
有關備份變數值的恢復方法，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - [顯示變數] (運行功能表)」

■ **視覺硬體配置**

同時進行視覺硬體設定的恢復。
請參閱以下手冊。
「Epson RC+選配 Vision Guide」
預設為不勾選。

■ **保全配置**

同時進行安全設定的恢復。
請參閱以下手冊。
「Epson RC+使用指南 - 安全」
預設為不勾選。

■ **力感測I/F配置**

同時進行力覺感應器I/F裝置設定的恢復。
請參閱以下手冊。
「Epson RC+選配 Force Guide」
預設為不勾選。


■ **密碼及驗證設定**

同時進行還原PC連接身份驗證設定。
將還原PC連接身份驗證密碼和鏈接身份驗證禁用設定。
預設為不勾選。

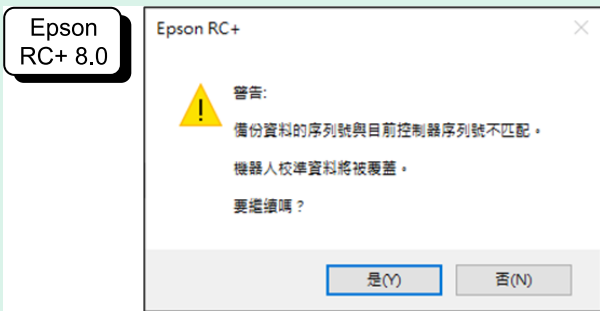
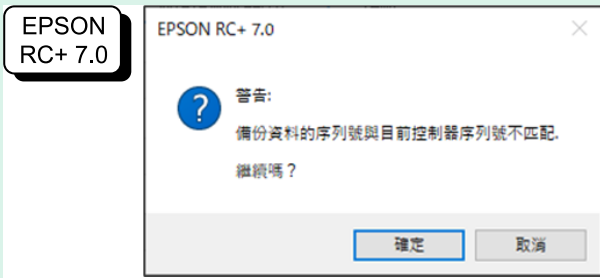
■ **Safety板配置**

安全功能管理員啟動，恢復Safety板。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器 安全功能手冊」
該數據僅在使用搭載Safety板的控制器時可以勾選。預設為不勾選。

5. 點選[OK]按鈕，恢復系統資訊。

 提示

- 通過控制器設定備份保存的系統構成只能在同一系統進行恢復(控制器設定恢復)。
要恢復不同系統的資訊時，會顯示以下警告對話方塊。



除了控制器置換等特殊情況之外，請點選[否]按鈕，不進行恢復。

- 恢復此控制器以外的備份資料及機器人資訊時，發生錯誤。
- 如將「機器人名稱、序列號、校準數據」和「Safety板配置」分別恢復，在啟動控制器時可能會發生錯誤。
發生錯誤時，請參閱以下手冊進行處理。
「狀態碼與錯誤碼」
- 恢復時，為防止因覆蓋IP地址而導致通訊意外中斷，將不會恢復IP地址。保持之前控制器設定的IP地址。

5.3 警報功能

電池(鋰電池)耗盡時，會發生警告電壓過低的錯誤。但是，本公司無法保證更換週期內電池的使用壽命，發生錯誤時需要立即更換。

此外，用於機器人各關節的零件可能會因長時間使用而導致零件劣化而導致機器人精度降低或發生故障。如因潤滑脂耗盡引發機器人故障，修理將花費大量的時間和費用。

為了在警告錯誤發生之前留有足夠的時間進行維護，下面將介紹如何設置用於通知維護時間的方法（警報）。

提示

使用Epson RC+ 8.0時，控制器韌體必須是Ver.7.5.4.x以上的版本。

5.3.1 維護資訊

您可以為控制器電池, 機器人電池與潤滑, 正時皮帶, 馬達, 減速裝置, 滾珠螺桿栓槽設定建議更換時間。

注意

- 請確認控制器日期和時間的設定是否正確。當日期和時間設定錯誤時，警報功能將無法正常使用。
- 如對CPU板或CF進行更換，警報資訊可能丟失。如已進行更換，請確認控制器的日期和時間及警報資訊。

提示

產品出貨時，維護設為啟用狀態。

若啟用，則設定或更換機器人時，會自動設定電池、正時皮帶、馬達、減速裝置、滾珠螺桿栓槽、以及潤滑的維護資訊。


以下零件需要潤滑:

- 關節#3的滾珠螺桿栓槽裝置

在配置中刪除機器人後，其維護資訊也會自動刪除。
有關机器人設定方法的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「Epson RC+使用指南 - 機器人設定」

注意

更換機器人時，請務必小心謹慎。更換機器人時，警報設定會重設。

 提示

機器人維護資訊僅適用於已進行機器人設定的控制器。若安裝有不同序列號的機器人，維護資訊將無法正常運作。更換機器人時請編輯維護資訊。

請參閱以下內容。

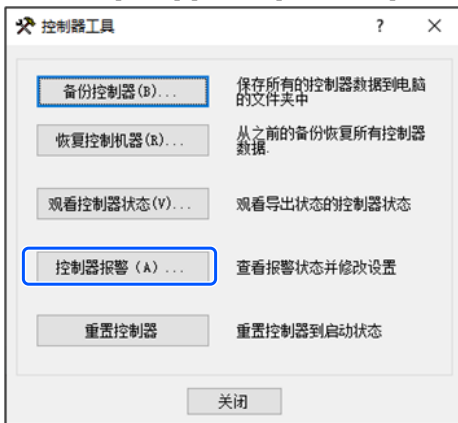
[維護資訊編輯](#)

5.3.2 維護資訊查看

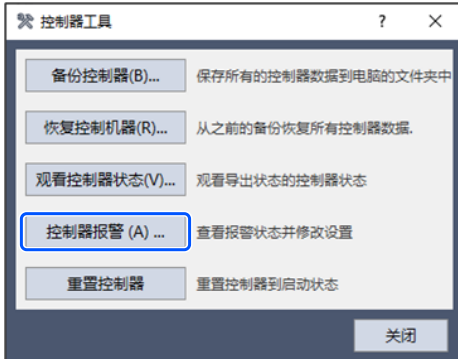
您可以參閱已設定的警報訊息。

1. 選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]，以顯示[控制器工具]對話方塊。

EPSON
RC+ 7.0

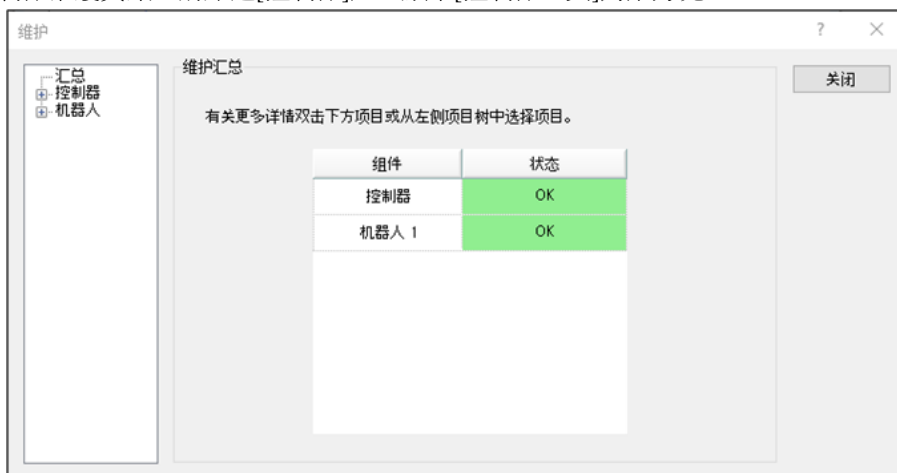


Epson
RC+ 8.0

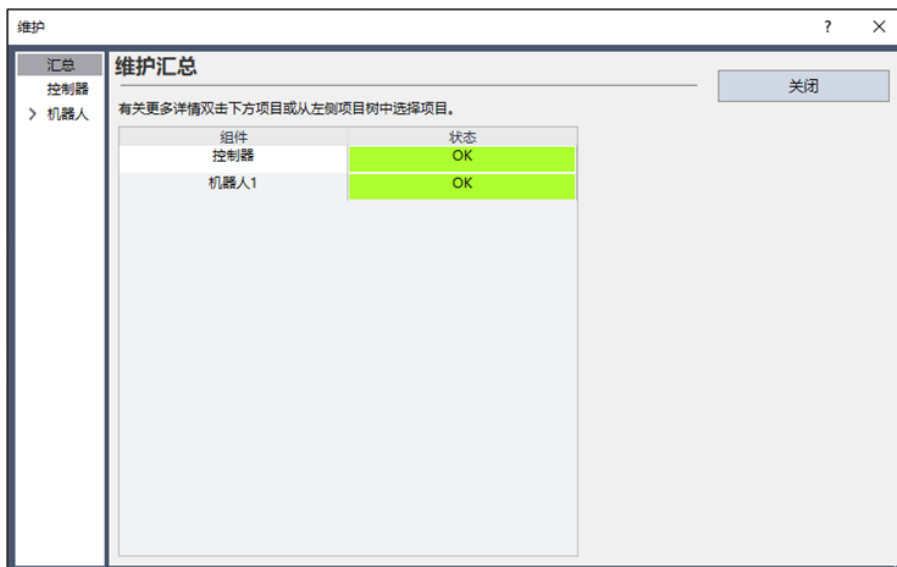


2. 若要查看控制器維護資訊，請點選[控制器]鈕，顯示[控制器工具]對話方塊。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



3. 從樹狀清單中選擇「General」或指定軸，顯示目標零件的資訊。

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



提示

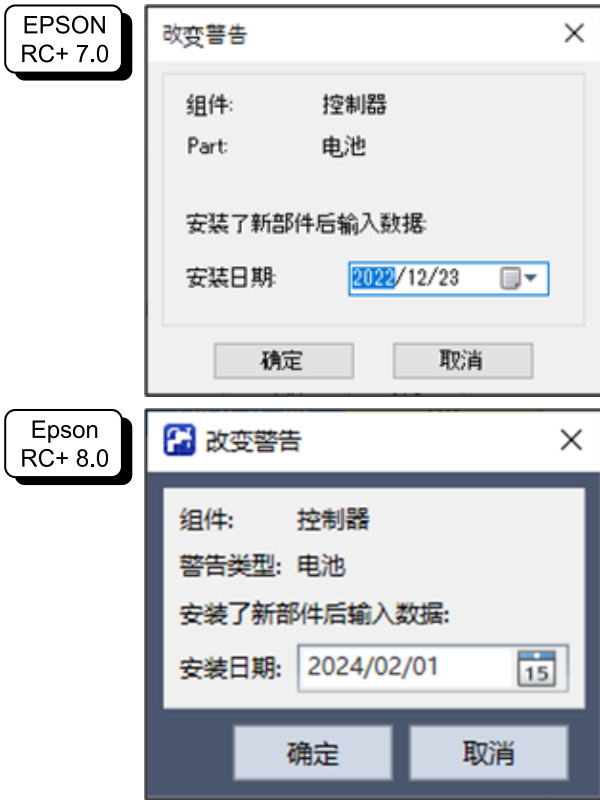
- 電池的建議更換時間，是以電池的容量與控制器的啟動時間為基礎進行計算。電池若持續使用至超過建議更換時間，電量可能會耗盡。
- 潤滑脂的建議更換時間，是以上次潤滑後經過的天數為基礎進行計算。更換時間可能會縮短或延長，實際情況取決於使用情形，例如機器人的負載。
- 零件(正時皮帶、馬達、減速裝置及滾珠螺桿栓槽)的建議更換時間，為達到L10壽命的時間(達到10%故障機率的時間)。在[控制器工具]對話框視窗中，L10壽命會以100%顯示。
- 依據過去的操作月數可以計算出剩餘月數。
用於計算的週期可以用「HealthCalcPeriod」命令設定。(預設值: 控制器啟動7天時間)
用於計算的週期之內無法正常計算剩餘月數。

5.3.3 維護資訊編輯

您可以編輯設定的維護資訊。

1. 選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]，以顯示[控制器工具]對話方塊。

2. 若要編輯維護資訊，請顯示[控制器工具]對話方塊。
3. 從樹狀清單中選擇「General」或指定軸，顯示目標零件的資訊。
4. 選擇要變更的警報，然後點選[改變(C)]按鈕。
5. 顯示[改變警報]對話方塊，輸入以下任一項目。



- 電池的購買或更換日期
- 潤滑脂加注日期
- 正時皮帶的購買或更換日期
- 馬達的購買或更換日期
- 減速裝置的購買或更換日期
- 滾珠螺桿栓槽的購買或更換日期

6. 點選[OK]按鈕，變更指定的警報資訊。

提示

您可以為已安裝零件的消耗率設定偏移。

依照以下步驟執行可計算出約略的偏移設定值。

1. 使用“HealthRBAAnalysis”命令測量過去操作的可用月數。
2. 在控制器狀態觀看器中確認過去的馬達啟動時間。
3. 使用以下公式計算出約略的偏移值。

$$\text{Offset} = 100 \times \frac{\text{Motor On time}}{24 \times 30.4375 \times \text{Usable months}}$$

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+ SPEL+ 語言參考」

5.3.4 警報的通知方法

若控制器有任何零件需要執行更換或潤滑，其狀態會變成警告，並會顯示警告訊息。
請參閱以下手冊。

「狀態碼與錯誤碼」

警報通知方法可透過遠端I/O的輸出位元進行設定。

遠端I/O可在Epson RC+的[設置]-[系統配置]-[控制器]-[遠程控制]中進行設定。

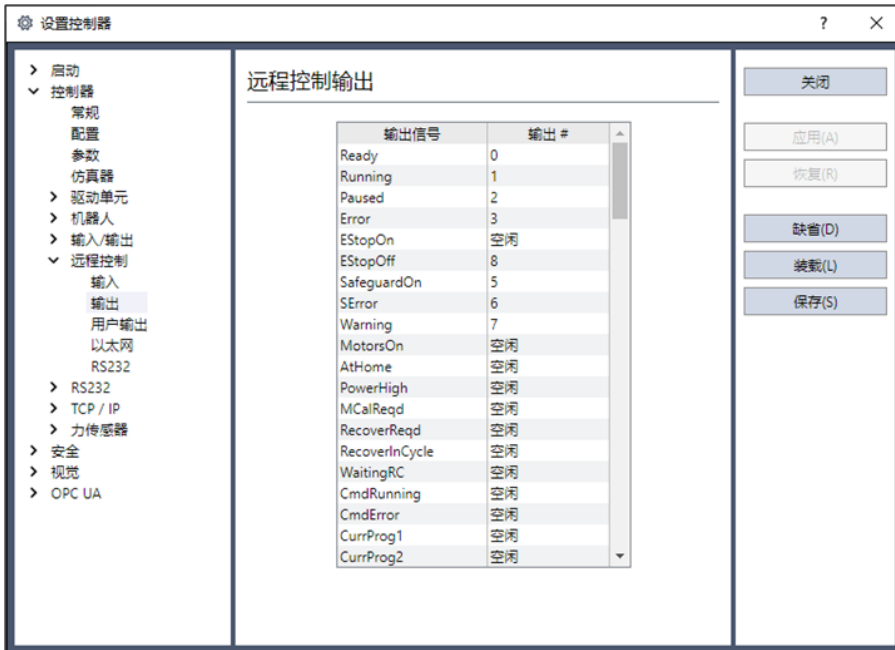
請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - 遠端I/O」

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



提示

- 若發生警報，控制器會進入警告狀態。
- 設置為遠端I/O的輸出位的Alarm1~Alarm9，以5分鐘週期監視警告的發生。
- 控制器的報警和輸出時序不同。控制器發出警報後最多5分鐘，可能會輸出到遠端I/O。

5.3.5 取消警告

零件的消耗率達到100%時，會發生警報。

提示

執行重設命令或重啟控制器均無法取消警報。使用以下方法可取消警報。

- 從Epson RC+的[零件消耗管理]對話方塊操作
- HealthCtrlReset命令
- HealthRBReset命令

關於警報的方式，請參閱下列說明。

[維護資訊編輯](#)

6. Appendix

6.1 Appendix A. 選配清單

零件名稱	代碼	舊代碼	備注
擴展I/O板 (SOURCE)	R12NZ9003P	R12B040302	-
擴展I/O板 (SINK)	R12NZ9003Q	R12B040303	-
RS-232C板	R12NZ9004E	R12B040726	-
DeviceNet板	R12NZ9004F	R12B040727	Fieldbus電路板上安裝的DeviceNet模組
PROFIBUS板	R12NZ9004H	R12B040729	Fieldbus電路板上安裝的PROFIBUS-DP模組
CC-Link板	R12NZ9004J	R12B040730	Fieldbus電路板上安裝的CC-Link模組
PROFINET板	R12NZ900A6	R12N747051	Fieldbus電路板上安裝的PROFINET模組
EtherNet/IP板	R12NZ900A7	R12N747061	Fieldbus電路板上安裝的EtherNet/IP模組
EtherCAT板	R12NZ900CL	-	Fieldbus電路板上安裝的EtherCAT模組
脈衝輸出電路板	R12NZ900A8	R12N748011	-
類比I/O電路板(1CH)	R12NZ900WZ	-	-
類比I/O電路板(4CH)	R12NZ900X1	-	-
力覺感應器I/F電路板(FS2)	2184536	-	-

6.2 Appendix B: 故障排除


下面說明韌體的版本升級方法，以及因韌體或機器人設定資訊異常而導致控制器無法正常啓動時或不能連接開發用PC時，所需韌體與資料文檔的初始化方法。

6.2.1 關於韌體的升級

控制器中事先已安裝進行控制器或機器人控制所需的軟體(韌體)或資料文檔。另外，控制器中也隨時保存用戶利用開發用軟體設定的控制器設定資訊等。

根據需要，通過CD-ROM等提供韌體。有關獲取方法，請垂詢供應商。

韌體升級必須利用USB傳輸線連接已安裝開發用軟體Epson RC+的開發用PC與控制器的環境。(Ethernet連接時，不能變更韌體。)

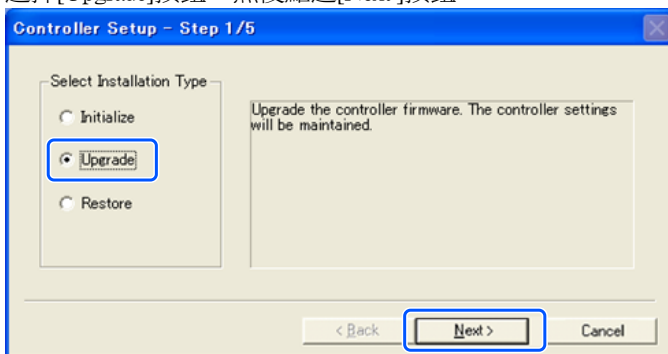
 **提示**

要安裝韌體Ver.7.5.0.x或更高版本，請使用安裝了EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.0或更高版本的PC。

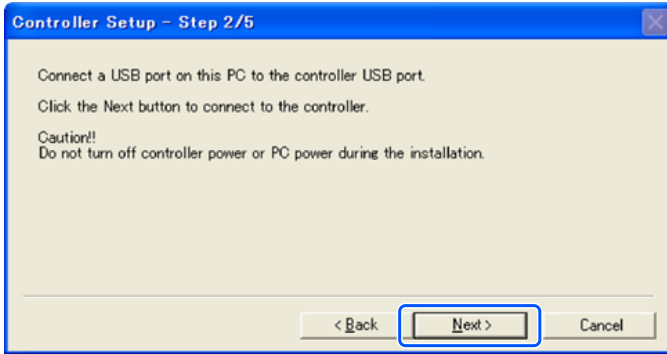
6.2.2 韌體版本升級步驟

下面說明韌體的版本升級步驟。

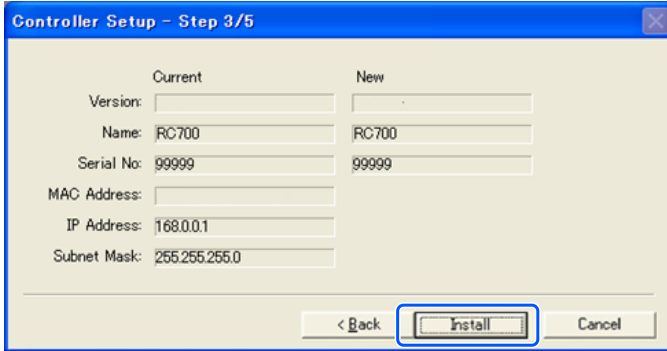
1. 用USB傳輸線連接開發用PC與控制器。
(Ethernet連接時，不能變更韌體。)
2. 打開控制器。
(韌體變更完成之前，請勿啟動開發用軟體 Epson RC+。)
3. 將要安裝的「韌體CD-ROM」插入開發用PC的CD-ROM驅動。
4. 執行「Ctrlsetup70.exe」。顯示下述對話方塊。
5. 選擇[Upgrade]按鈕，然後點選[Next]按鈕。




6. 確認開發用PC與控制器用USB線纜連接後，點選[Next]按鈕。



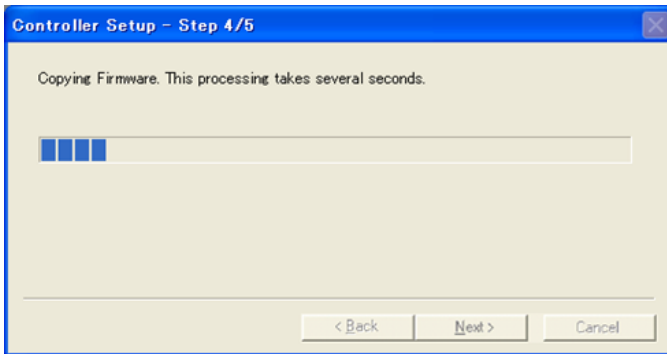
7. 確認當前韌體版本與要進行版本升級的韌體版本，然後點選[Install]按鈕。



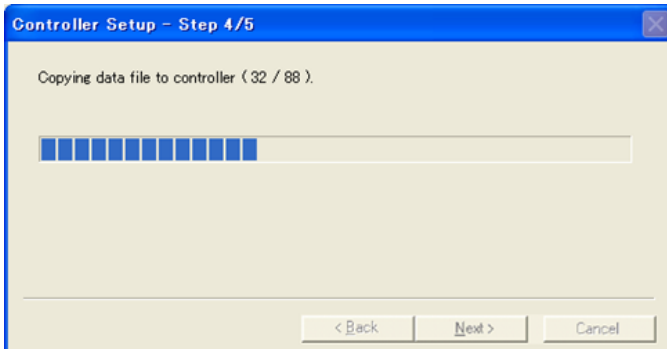
8. 開始傳送韌體。傳送需要數分鐘時間。

 提示

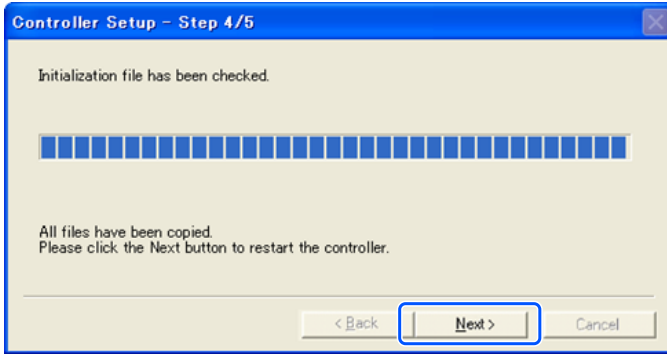
傳送期間，切勿拔出USB線纜或將控制器或開發用PC的電源設為OFF。



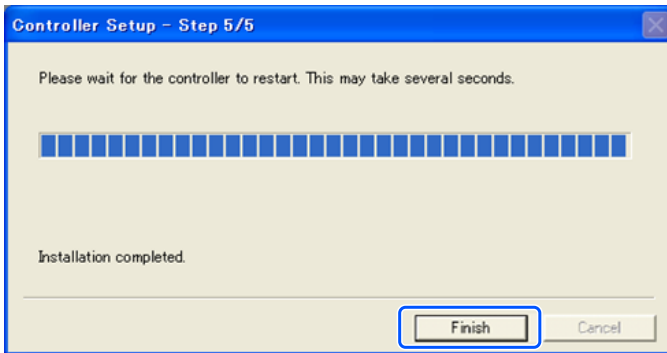
9. 接下來開始傳送資料文檔。




10. 傳送結束之後，顯示下述畫面。
 點選[Next]按鈕，重新啟動控制器。



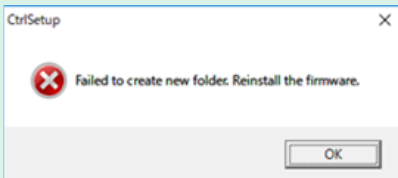
11. 重新啟動完成之後，顯示下述畫面。
 點選[Finish]按鈕。



韌體的版本升級至此結束。

 提示

如果在安裝有Ver.7.4.0.2版本以前韌體的控制器中安裝Ver.7.4.0.2以後的版本，會顯示以下訊息。



顯示此訊息，請重新進行安裝。

6.2.3 控制器的恢復

控制器因某些原因而無法正常使用時，需要進行恢復作業。

提示

為了便於將系統恢復到正在運轉的狀態，建議事先備份正在運轉的系統。

請參閱以下內容。

[備份與恢復](#)

控制器的異常狀態包括剛將控制器電源設為ON之後的2種現象。

■ 現象A

控制器自動變為恢復模式，ERROR, TEACH, PROGRAM的LED點亮。
可連接到開發用PC，但控制器不能正常進行操作。

■ 現象B

控制器的 TEACH, AUTO, PROGRAM的任一LED均未處於閃爍狀態。
也不能連接到開發用PC上。

下面所示為針對異常狀態的措施與方法。

■ 現象A

根據以下進行韌體的初始化。
「韌體初始化安裝步驟」

■ 現象B

請進行下述操作。

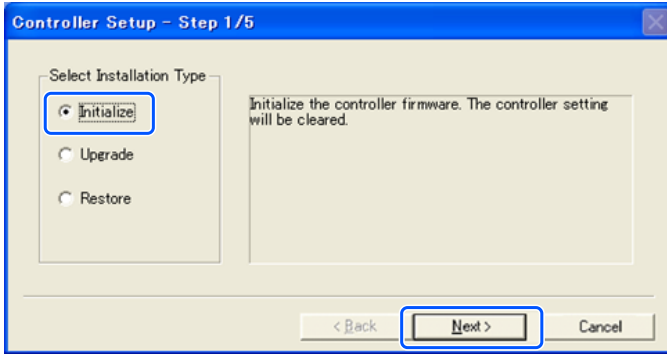
1. 關閉控制器電源。
2. 按住控制器前面的觸發按鈕，將控制器的電源設為ON，然後在這種狀態下按住觸發按鈕約30秒鐘。(強制控制器在恢復模式下啟動。)
3. 確認ERROR, TEACH, PROGRAM的LED變為點亮狀態。
4. 執行下述步驟(3)以後，進行韌體的初始化。
「韌體初始化安裝步驟」

6.2.4 韌體初始化安裝步驟

下面說明韌體初始化安裝步驟。

1. 用USB傳輸線連接開發用PC與控制器。
(Ethernet連接時，不能變更韌體。)
2. 打開控制器。
(韌體變更完成之前，請勿啟動開發用軟體 Epson RC+。)
3. 將要安裝的「韌體CD-ROM」插入開發用PC的CD-ROM驅動。
4. 執行「Ctrlsetup70.exe」。

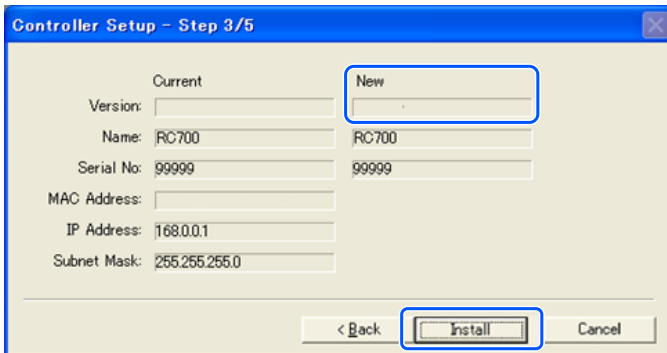
5. 選擇 [Initialize] 按鈕，點選 [Next] 按鈕。



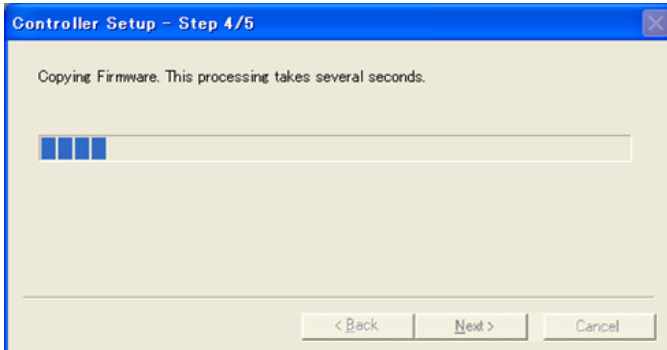
6. 確認開發用PC與控制器用USB線纜連接後，點選 [Next] 按鈕。



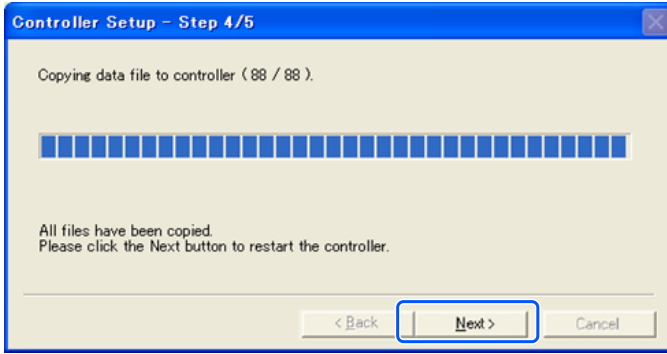
7. 確認版本訊息，點選 [Install] 按鈕。



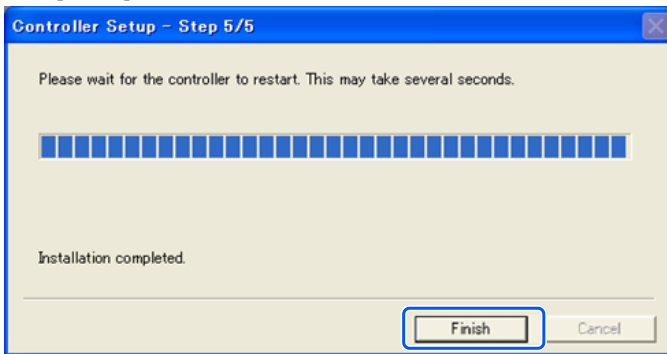
8. 開始傳送韌體與資料文檔。傳送需要數分鐘時間。
傳送期間，切勿拔出USB線纜或將控制器或開發用PC的電源設為OFF。



- 傳送結束之後，顯示下述畫面。
點選[Next]按鈕，重新啟動控制器。



- 重新啟動完成之後，顯示下述畫面。
點選[Finish]按鈕。



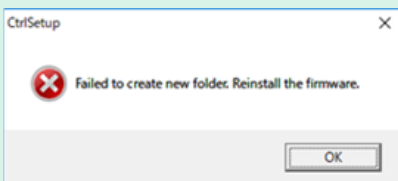
韌體的初始化安裝至此結束。

請啟動Epson RC+，對正在運轉的系統進行恢復。
請參閱以下內容。

[備份與恢復](#)

 **提示**

如果在安裝有Ver.7.4.0.2版本以前韌體的控制器中安裝Ver.7.4.0.2以後的版本，會顯示以下訊息。



顯示此訊息，請重新進行安裝。

6.2.5 添加驗證步驟加強Ethernet連接的安全性

為了增強安全性，以下版本為控制器和PC的連接添加了密碼身份驗證。

- F/W : Ver.7.4.8.x

符合以下條件時，將無法使用Ethernet(PC)接頭連接和遠端Ethernet連接。

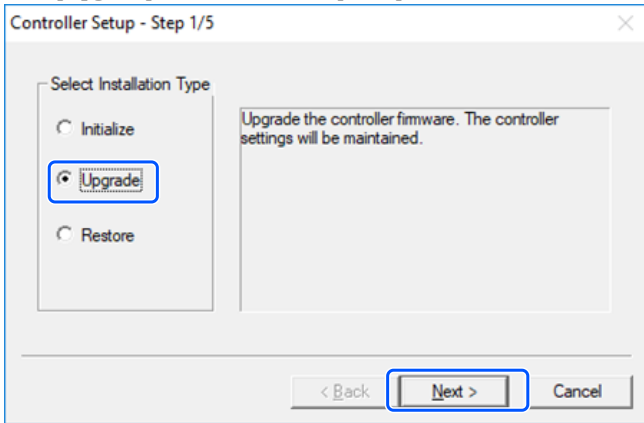
- 控制器的IP地址被設定為全域IP地址
- 韌體版本是Ver.7.4.8.x或以後版本
- EPSON RC+ 7.0的版本是Ver.7.4.7或之前版本

符合以下條件，進行控制器韌體更新時，根據控制器的設定狀態，可能會執行確認是否繼續更新的步驟。(從以下步驟3開始)

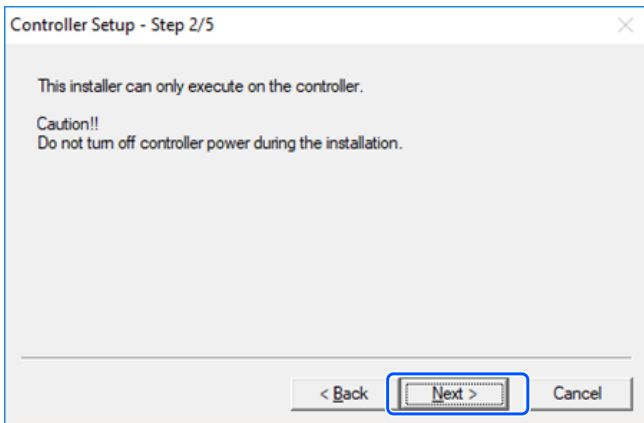
- 控制器的IP地址被設定為全域IP地址
- 安裝的韌體版本是Ver.7.4.8.x或以後版本

下面對升級確認步驟進行說明。

1. 將要安裝的「韌體CD-ROM」插入開發用PC的CD-ROM驅動。
2. 執行「CtrlSetup70.exe」。
3. 顯示下列控制器設置的對話方塊。
選擇[Upgrade]按鈕，然後點選[Next]按鈕。

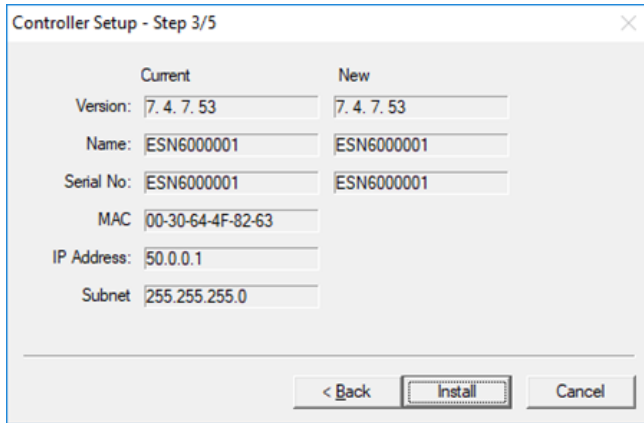


4. 顯示下列Step 2的對話方塊。
點選[Next]按鈕。

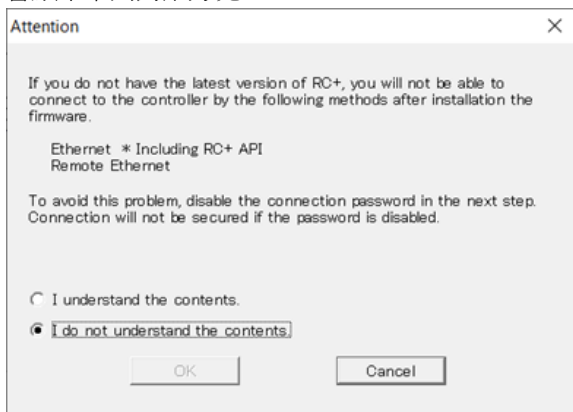


5. 顯示下列Step 3的對話方塊。

- i. 沒有執行確認是否繼續更新的步驟時:
顯示下列Step 3的對話方塊。
按照對話方塊的說明安裝韌體。



- ii. 執行確認是否繼續更新的步驟時:
會顯示下列對話方塊。

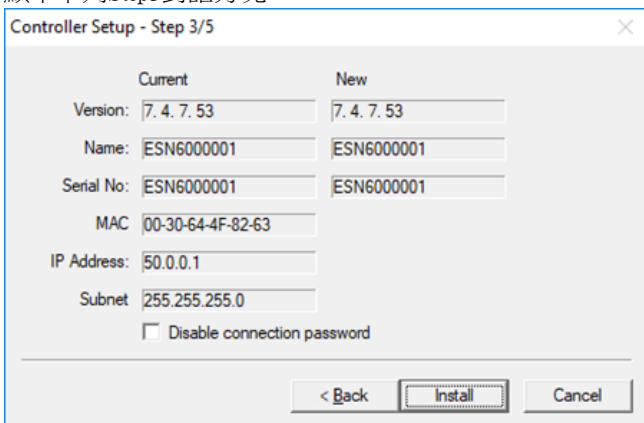


選擇[I understand the contents]按鈕後，就可以選擇[OK]按鈕。

點選[OK]按鈕，會顯示Step 3的對話方塊。進入步驟6。

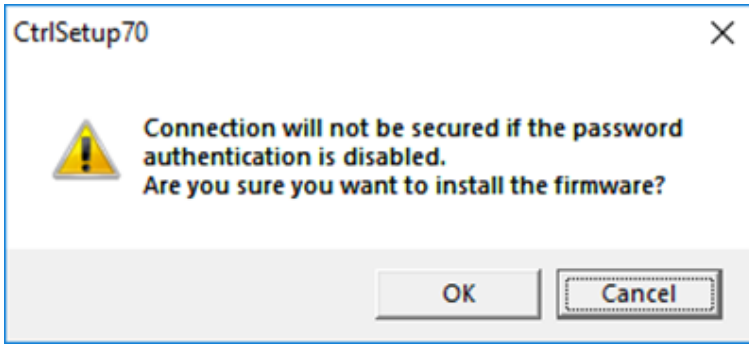
點選[Cancel]按鈕，會顯示Step 3的對話方塊。但是[Disable connection password]核取方塊和[Install]按鈕會顯示為灰色，無法選擇。

- 6. 顯示下列Step3對話方塊。

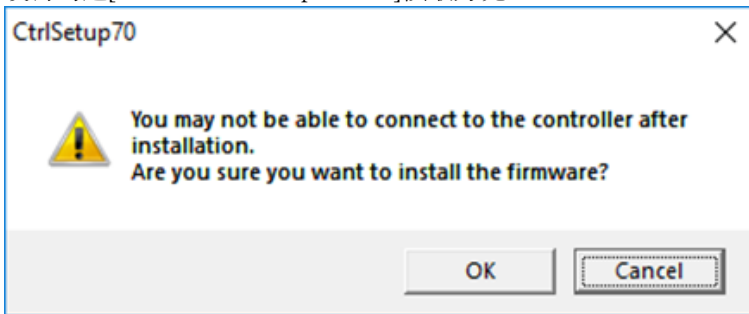


- i. 如果勾選[Disable connection password]核取方塊，則可將韌體升級後的連接身份驗證設置為「無效」。

- ii. 點選[Install]按鈕，顯示以下確認畫面。
勾選了[Disable connection password]核取方塊：



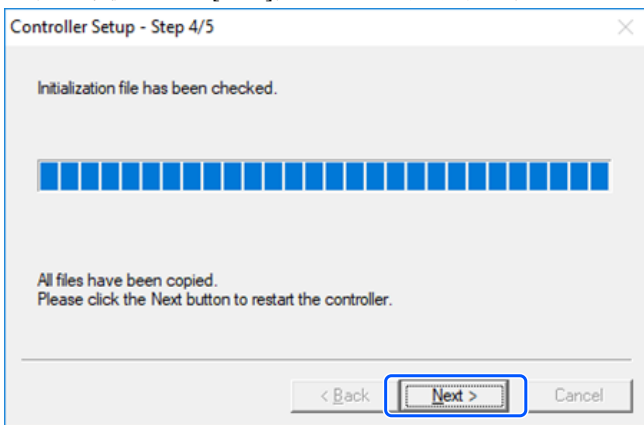
沒有勾選[Disable connection password]核取方塊：



點選[OK]按鈕，會顯示Step 4的對話方塊。進入步驟7。
 點選[Cancel]按鈕，可以結束確認畫面。

7. 開始安裝韌體。

安裝結束後，點選[Next]按鈕。以重新啟動控制器。



8. 重啟後顯示以下畫面。

確認韌體安裝完成。

點選[Finish]按鈕。

