

EPSON

工業機器人 / 6軸機器人 C-B系列手冊

翻譯版

© Seiko Epson Corporation 2024

Rev.3
TCM247R6562F

目錄

1. 前言	10
1.1 前言	11
1.2 商標	11
1.3 注意	11
1.4 製造商	11
1.5 聯絡資訊	11
1.6 處置方式	11
1.7 閱讀本手冊之前	12
1.8 本產品的手冊	12
2. C4機械臂	14
2.1 安全	15
2.1.1 慣例	15
2.1.2 設計與安裝注意事項	15
2.1.3 操作注意事項	16
2.1.4 緊急停止	16
2.1.5 安全防護(SG)	17
2.1.6 電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法	18
2.1.6.1 使用制動器釋放裝置時	19
2.1.6.2 使用軟體時	19
2.1.7 使用低功率模式時的注意事項	20
2.1.8 警告標籤	20
2.1.8.1 警告標籤	20
2.1.8.2 標籤	21
2.1.9 緊急狀況和異常狀況的應對	21
2.1.9.1 機械臂發生碰撞	21
2.1.9.2 被機械臂夾住	22
2.2 規格	22
2.2.1 型號	22
2.2.2 零件名稱及動作方向	23
2.2.3 外形尺寸	25
2.2.3.1 C4-B601**	25
2.2.3.2 C4-B901**	26

2.2.4 標準動作範圍	27
2.2.4.1 C4-B601**	27
2.2.4.2 C4-B901**	28
2.2.5 規格	30
2.2.5.1 規格表	30
2.2.5.2 選件	30
2.2.6 如何設定型號	30
2.3 環境及安裝	30
2.3.1 環境	30
2.3.2 機械臂的安裝尺寸	32
2.3.3 拆封, 運送與安裝	34
2.3.4 連接電纜	37
2.3.5 使用者電線及氣送管	38
2.3.6 檢查基本姿態	39
2.3.7 重新配置及存放	40
2.3.7.1 重新配置及存放的注意事項	40
2.4 末端夾具設定	43
2.4.1 安裝末端夾具	43
2.4.2 安裝相機與空氣閥	44
2.4.3 WEIGHT設定與INERTIA設定	46
2.4.3.1 WEIGHT設定	48
2.4.3.2 INERTIA設定	53
2.4.4 自動加減速注意事項	56
2.5 動作範圍	56
2.5.1 依脈衝範圍設定動作範圍 (各關節)	57
2.5.1.1 手臂#1最大脈衝範圍	58
2.5.1.2 手臂#2最大脈衝範圍	59
2.5.1.3 手臂#3最大脈衝範圍	60
2.5.1.4 手臂#4最大脈衝範圍	61
2.5.1.5 手臂#5最大脈衝範圍	62
2.5.1.6 手臂#6最大脈衝範圍	63
2.5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍	64
2.5.2.1 手臂#1的動作範圍設定	64
2.5.2.2 手臂#2的動作範圍設定	65
2.5.2.3 手臂#3的動作範圍設定	66

2.5.3 關節角度組合導致的動作限制	66
2.5.4 關於坐標系統	68
2.5.5 機種變更程序	69
2.5.6 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定	71
2.6 選件	71
2.6.1 制動器釋放裝置	71
2.6.1.1 電源電纜	72
2.6.1.2 安裝制動器釋放裝置	73
2.6.1.3 拆卸制動器釋放裝置	74
2.6.1.4 制動器釋放裝置使用方法	74
2.6.2 相機安裝板	75
2.6.3 PS相容安裝板 (工具轉接板)	78
2.6.4 底座側對角固定支架	80
2.6.5 底座側固定支架	82
2.6.6 PS相容安裝板 (基座轉接板)	86
2.6.7 可調式機械性阻擋裝置	87
3. C8機械臂	89
3.1 安全	90
3.1.1 慣例	90
3.1.2 設計與安裝注意事項	90
3.1.3 操作注意事項	91
3.1.4 緊急停止	91
3.1.5 安全防護(SG)	92
3.1.6 電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法	93
3.1.6.1 使用制動器釋放裝置時	94
3.1.6.2 使用軟體時	94
3.1.7 使用低功率模式時的注意事項	95
3.1.8 警告標籤	95
3.1.8.1 警告標籤	95
3.1.8.2 標籤	96
3.1.9 緊急狀況和異常狀況的應對	97
3.1.9.1 機械臂發生碰撞	97
3.1.9.2 被機械臂夾住	97
3.2 規格	97
3.2.1 型號	97

3.2.2 零件名稱及動作方向	99
3.2.3 外形尺寸	101
3.2.3.1 C8-B901*** (C8L)	101
3.2.3.2 C8-B1401*** (C8L)	102
3.2.4 標準動作範圍	103
3.2.4.1 C8-B901*** (C8L)	103
3.2.4.2 C8-B1401*** (C8XL)	106
3.2.5 規格	107
3.2.5.1 規格表	107
3.2.5.2 選件	107
3.2.6 如何設定型號	107
3.3 環境及安裝	107
3.3.1 環境	107
3.3.2 機械臂的安裝尺寸	109
3.3.2.1 電纜後方取出規格	109
3.3.2.2 電纜下方取出規格	111
3.3.3 拆封, 運送與安裝	113
3.3.4 連接電纜	116
3.3.5 使用者電線及氣送管	117
3.3.5.1 配線 (電線)	118
3.3.5.2 配管 (氣送管)	119
3.3.6 檢查基本姿態	119
3.3.7 重新配置及存放	120
3.3.7.1 重新配置及存放的注意事項	120
3.4 末端夾具設定	123
3.4.1 安裝末端夾具	123
3.4.2 安裝相機與空氣閥	124
3.4.3 WEIGHT設定與INERTIA設定	126
3.4.3.1 WEIGHT設定	129
3.4.3.2 INERTIA設定	131
3.4.4 自動加減速注意事項	135
3.5 動作範圍	135
3.5.1 依脈衝範圍設定動作範圍 (各關節)	136
3.5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍	136
3.5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍	136

3.5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍	137
3.5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍	137
3.5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍	138
3.5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍	138
3.5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍	138
3.5.2.1 關節#1的動作範圍設定	139
3.5.2.2 關節#2的動作範圍設定	139
3.5.2.3 關節#3的動作範圍設定	140
3.5.3 關節角度組合導致的動作限制	141
3.5.4 關於坐標系統	142
3.5.5 機種變更程序	144
3.5.6 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定	145
3.6 選件	145
3.6.1 制動器釋放裝置	145
3.6.1.1 電源電纜	146
3.6.1.2 安裝制動器釋放裝置	148
3.6.1.3 拆卸制動器釋放裝置	149
3.6.1.4 制動器釋放裝置使用方法	149
3.6.2 相機安裝板	150
3.6.3 工具轉接板 (ISO法蘭)	152
3.6.4 可調式機械性阻擋裝置	154
3.6.5 使用者佈線、管線用選配	154
4. C12機械臂	156
4.1 安全	157
4.1.1 慣例	157
4.1.2 設計與安裝注意事項	157
4.1.3 操作注意事項	158
4.1.4 緊急停止	158
4.1.5 安全防護(SG)	159
4.1.6 電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法	160
4.1.6.1 使用制動器釋放裝置時	161
4.1.6.2 使用軟體時	161
4.1.7 使用低功率模式時的注意事項	162
4.1.8 警告標籤	162
4.1.8.1 警告標籤	162

4.1.8.2 標籤	163
4.1.9 緊急狀況和異常狀況的應對	163
4.1.9.1 機械臂發生碰撞	163
4.1.9.2 被機械臂夾住	164
4.2 規格	164
4.2.1 型號	164
4.2.2 零件名稱及動作方向	165
4.2.3 外形尺寸	168
4.2.4 標準動作範圍	169
4.2.5 規格	170
4.2.5.1 規格表	170
4.2.5.2 選件	170
4.2.6 如何設定型號	170
4.3 環境及安裝	170
4.3.1 環境	170
4.3.2 機械臂的安裝尺寸	172
4.3.2.1 電纜後方取出規格	172
4.3.2.2 電纜下方取出規格	173
4.3.3 拆封, 運送與安裝	174
4.3.4 連接電纜	177
4.3.5 使用者電線及氣送管	177
4.3.5.1 配線 (電線)	179
4.3.5.2 配管 (氣送管)	179
4.3.6 檢查基本姿態	179
4.3.7 重新配置及存放	180
4.3.7.1 重新配置及存放的注意事項	180
4.4 末端夾具設定	183
4.4.1 安裝末端夾具	183
4.4.2 安裝相機與空氣閥	183
4.4.3 WEIGHT設定與INERTIA設定	184
4.4.3.1 WEIGHT設定	187
4.4.3.2 INERTIA設定	189
4.4.4 自動加減速注意事項	192

4.5 動作範圍	193
4.5.1 依脈衝範圍設定動作範圍 (各關節)	193
4.5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍	194
4.5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍	194
4.5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍	194
4.5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍	195
4.5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍	195
4.5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍	195
4.5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍	196
4.5.2.1 關節#1的動作範圍設定	196
4.5.2.2 關節#2的動作範圍設定	196
4.5.2.3 關節#3的動作範圍設定	197
4.5.3 關節角度組合導致的動作限制	197
4.5.4 關於坐標系統	198
4.5.5 機種變更程序	199
4.5.6 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定	201
4.6 選件	201
4.6.1 制動器釋放裝置	201
4.6.1.1 電源電纜	202
4.6.1.2 安裝制動器釋放裝置	203
4.6.1.3 拆卸制動器釋放裝置	204
4.6.1.4 制動器釋放裝置使用方法	204
4.6.2 相機安裝板	205
4.6.3 工具轉接板 (ISO法蘭)	208
4.6.4 可調式機械性阻擋裝置	209
4.6.5 使用者佈線、管線用選配	210
5. 定期檢驗	211
5.1 C4機械臂的定期檢驗	212
5.1.1 檢查	212
5.1.1.1 維護檢查行事曆	212
5.1.1.2 檢查內容	212
5.1.2 檢修(零件更換)	214
5.1.3 潤滑	214
5.1.4 鎖緊內六角螺栓	214

5.2 C8機械臂的定期檢驗	215
5.2.1 檢查	215
5.2.1.1 維護檢查行事曆	215
5.2.1.2 檢查內容	216
5.2.2 檢修(零件更換)	217
5.2.3 潤滑	218
5.2.4 鎖緊內六角螺栓	218
5.3 C12機械臂的定期檢驗	219
5.3.1 檢查	219
5.3.1.1 維護檢查行事曆	219
5.3.1.2 檢查內容	220
5.3.2 檢修(零件更換)	221
5.3.3 潤滑	222
5.3.4 鎖緊內六角螺栓	222
6. Appendix	224
6.1 Appendix A: 規格表	225
6.1.1 C4 規格表	225
6.1.2 C8 規格表	230
6.1.3 C12 規格表	235
6.2 Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離	240
6.2.1 C4-B 緊急停止時的停止時間和停止距離	241
6.2.2 C8-B 緊急停止時的停止時間和停止距離	245
6.2.3 C12-B 緊急停止時的停止時間和停止距離	252
6.3 Appendix C: 安全防護打開時的停止時間和停止距離	254
6.3.1 C4-B安全防護打開時的停止時間和停止距離	255
6.3.2 C8-B安全防護打開時的停止時間和停止距離	258
6.3.3 C12-B安全防護打開時的停止時間和停止距離	266

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 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。

1.4 製造商

SEIKO EPSON CORPORATION

1.5 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/>



1.6 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。

1.7 閱讀本手冊之前

本節說明在閱讀本手冊前您應先瞭解的資訊。

控制器系統的構成

C-B系列機械臂可搭配下列控制器與軟體組合使用。

機械臂	控制器	軟體
C-B系列	RC700-E	EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4C或更高版本 Epson RC+ 8.0

使用軟體設定



本手冊包含使用軟體的設定程序。這些程序皆含下列圖示。

開啟 / 關閉控制器

看見本手冊中的「將控制器電源設為ON(OFF)」指示後，請確定開啟／關閉所有硬體元件。控制器的組成請參閱上表。

本手冊中使用的相片

在使用的機械臂和手冊中記載的機械臂的照片或插圖，可能會因出廠時間或規格不同而形狀產生不同。

1.8 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)

說明本產品安全功能的設定程序、設定使用的軟體。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

■ C-B系列手冊 (PDF手冊)

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

本產品中未提供維護和服務的相關手冊。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，請諮詢供應商。

2. C4機械臂

本書包含設定及操作機械臂的資訊。

在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。

2.1 安全

機械臂及其設備拆封、運送時，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。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀本手冊，及其他相關手冊，以正確使用本產品。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。

本產品的用途與目的是為了在隔離的安全區域中運送及組裝零件。

2.1.1 慣例

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

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有因觸電導致重傷或死亡的危險。

注意

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

2.1.2 設計與安裝注意事項

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、供應商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。

設計人員請參閱以下手冊。

- 「安全手冊」
- 「控制器手冊」
- 「機器人手冊」

安裝相關注意事項請參閱以下。

[環境及安裝](#)

在安裝機器人及其設備之前，請詳閱本章瞭解安全安裝程序。

2.1.3 操作注意事項

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

警告

- 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關要求。未事先瞭解安全注意事項即操作機器人系統是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。
- 在操作機器人系統之前，請確定安全防護柵區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護柵中有人也可操作機器人系統。機械臂的動作會進入限制(低速及，低功率)狀態，以確保操作人員的安全。不過，在有人進入安全防護區域時操作機器人系統是非常危險的事，假使機械臂意外移動可能導致嚴重安全問題。
- 在操作期間若機械臂移動異常，請立即按下緊急停止開關。

警告

- 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電源電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。
- 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源拔除電源插頭，通知周圍您正在工作後執行維護工作。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。
- 請勿在控制器電源開啟時，插入或拔除M/C電纜接頭。機械臂可能故障，這是非常危險的事。此外，當您在電源開啟的情況下作業時，可能導致觸電或故障。

注意

- 如有可能，請只由一位人員操作機器人系統。如有必要可由多位人員操作機器人系統，確保所有人都能相互通訊彼此的工作，並採取所有必要安全防護措施。
- 如果各關節以小於5度的角度重複操作，則動作時可能會容易引起關節部軸承的油膜劣化。若重複操作，可能導致提早損壞。為防止提早故障，每小時要以30度以上的角度移動每個關節大約一次。
- 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。
 - 變更機器人速度
 - 變更示教點
 - 變更末端夾具負載

2.1.4 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。

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。

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，則需要進行維護。有關詳細資訊，請諮詢供應商。

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，請參閱以下內容。

[Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離](#)

2.1.5 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門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)。

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開關並確保其正常運作。

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，請參閱以下內容。

[Appendix C: 安全防護打開時的停止時間和停止距離](#)

安全防護的動作注意事項

電機勵磁時，請盡量不要打開安全門。頻繁的安全門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

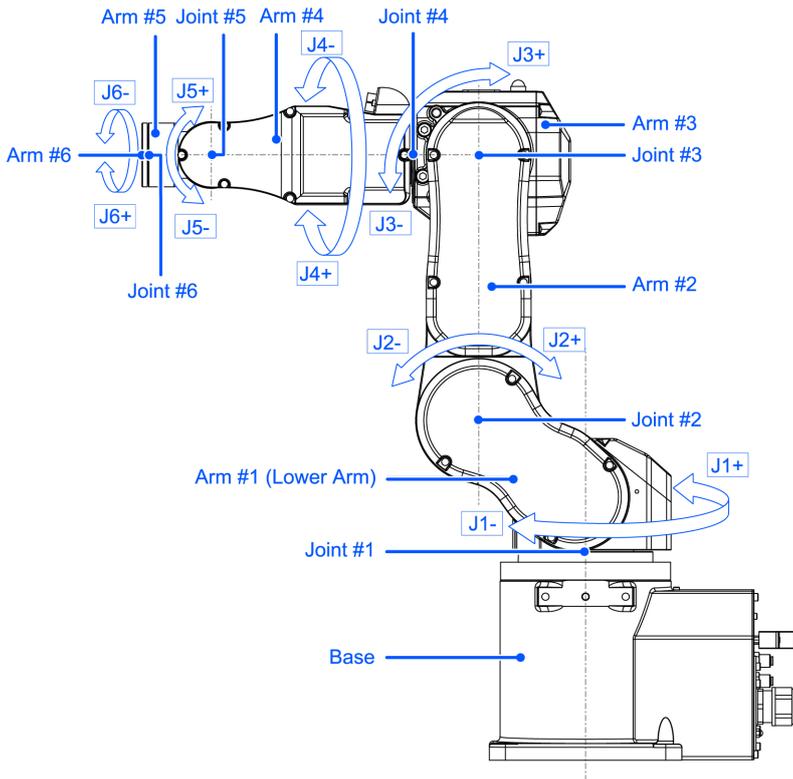
2.1.6 電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法

電磁制動器有以下兩種釋放方法。請按照任一程序釋放電磁制動器，並用手推開手臂。

- **使用制動器釋放裝置時**
主要是在拆封後或控制器未啟動狀態時
- **使用軟體時**
當軟體為可供使用狀態時

電磁制動器動作時（緊急停止狀態等），所有手臂即使用手推動也不會移動。

各個手臂的動作方向



2.1.6.1 使用制動器釋放裝置時

備有選配制動器釋放裝置。詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

2.1.6.2 使用軟體時

⚠ 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。
- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。
- 在釋放制動器之前，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機械臂下降。機械臂下降會造成機器人設備受損或故障。

Epson
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

```
>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)]
```

2.1.7 使用低功率模式時的注意事項

在低功率狀態中，機器人會以低速及低扭力運轉。不過，其可能產生如下表所示的偏高扭力，以支撐機器人的本體重量。由於在運轉期間機器人可能會夾傷您的手或手指，故請小心操作。機器人也會與周邊設備產生碰撞，而造成機器人設備受損或故障。

低功率模式下的最大關節輸出扭矩 [單位：N·m]

關節		#1	#2	#3	#4	#5	#6
關節輸出扭矩	C4-B601**	102.29	118.94	38.97	14.46	13.25	7.99
	C4-B901**	116.78	194.62	69.28			

⚠ 注意

- 在低功率狀態下操作機器人時請小心。其可能會產生偏高的關節扭力。由於機器人可能會與周邊設備產生碰撞，故可能會造成您的手及手指遭夾傷，以及造成機器人設備受損或故障。

2.1.8 警告標籤

機械臂本體黏貼有以下警告標籤等。這些標籤的場所周圍存在特定危險。在操作貼有下列標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。請確定遵守標籤上的注意及警告，以便安全的操作和維護機械臂。請勿撕下、破壞或移除標籤。

2.1.8.1 警告標籤



通電時接觸內部通電部分可能會導致觸電。



由於高溫而可能導致燙傷。

C



釋放制動器時，請注意手臂可能會因自身重量而下降或旋轉。

此警告標籤也位於機械臂和選配的制動器釋放裝置上。

使用制動器釋放裝置時：

使用制動器釋放裝置來釋放制動器的方法，請參閱以下內容。

[電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法](#)

2.1.8.2 標籤

1
記載了產品名稱、產品型號、序號、相關的法律法規資訊、產品規格（Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power）、Main document No.、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。

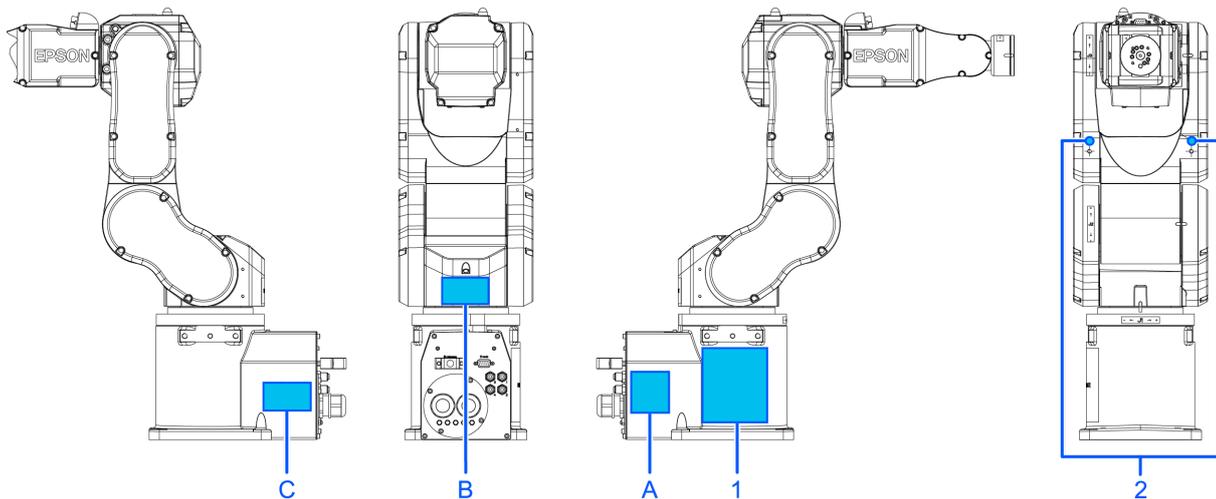
詳細資訊，請參閱標籤。



顯示吊環螺栓的安裝位置。有關吊環螺栓的使用範例，請參閱以下內容。

[環境及安裝](#)

顯示位置



2.1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

2.1.9.1 機械臂發生碰撞

機械臂與機械性阻擋裝置或周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的供應商。

2.1.9.2 被機械臂夾住

作業人員如果被夾在機器人和臺架或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象手臂的制動器，然後用手推動機械臂。

有關制動器釋放方法

- 使用制動器釋放裝置時，請參閱以下內容。
[制動器釋放裝置](#)
- 使用軟體時，請參閱以下內容。
[使用軟體時](#)

2.2 規格

2.2.1 型號

C4 - B601S□
 [a] [b][c][d]

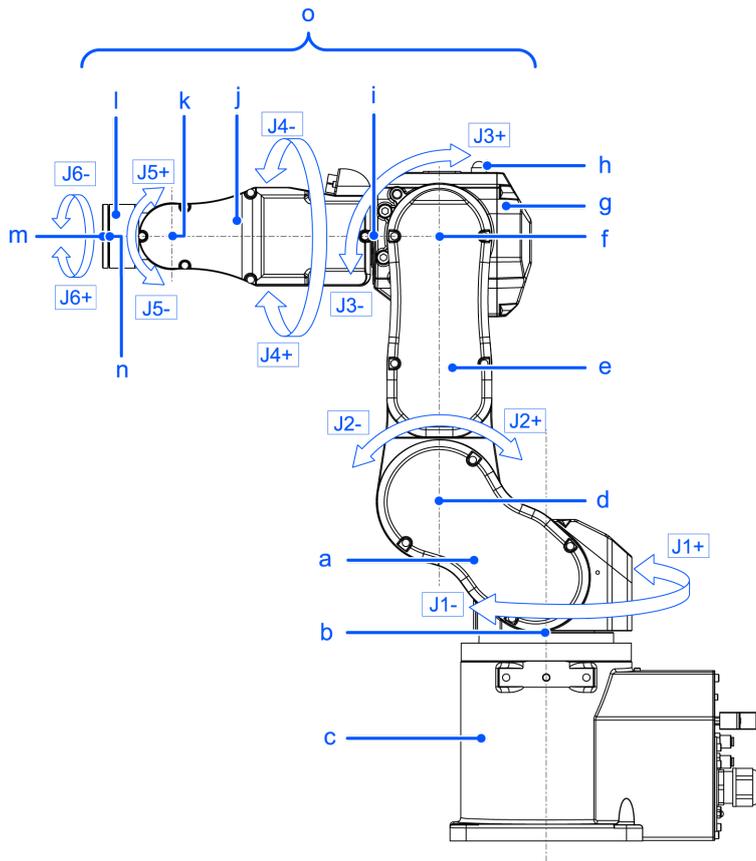
- a: 機械手臂長度
 - 6: 600mm (產品型號: C4)
 - 9: 900mm (產品型號: C4L)
- b: 制動器
 - 1: 含全關節制動器
- c: 環境
 - S: 標準 *2
 - C: 無塵室與ESD (防靜電) *2
- d: 安裝方法
 - □: 臺架式安裝
 - R: 天吊式安裝 *1

*1 出廠時，全部設定為「臺架式安裝」。若要以「天吊式安裝」方式使用機械臂，必須變更型號設定。型號設定方法請參閱以下內容。

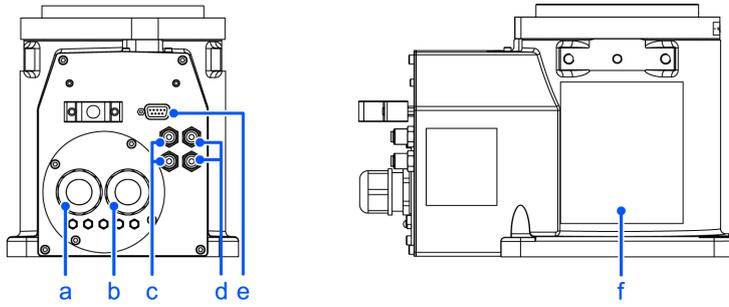
- [機種變更程序](#)
- 「Epson RC+ 使用指南 - 機器人設定」

*2 相當於IP20

2.2.2 零件名稱及動作方向



符號	說明
a	手臂#1 (下臂)
b	關節#1 (旋轉整個機械臂)
c	基座
d	關節#2 (下臂擺動)
e	手臂#2
f	關節#3 (上臂擺動)
g	手臂#3
h	LED燈 (馬達啟動時亮起)
i	關節#4 (手腕旋轉)
j	手臂#4
k	關節#5 (手腕擺動)
l	手臂#5
m	手臂#6
n	關節#6 (末端夾具旋轉)
o	上臂 (手臂#3到#6)



符號	說明
a	訊號電纜
b	電力電纜
c	藍色 (ø4 mm 管用一鍵式接頭)
d	白色 (ø4 mm 管用一鍵式接頭)
e	使用者電纜接頭 (9針腳D-sub接頭)
f	銘牌 (機械臂的序列號)

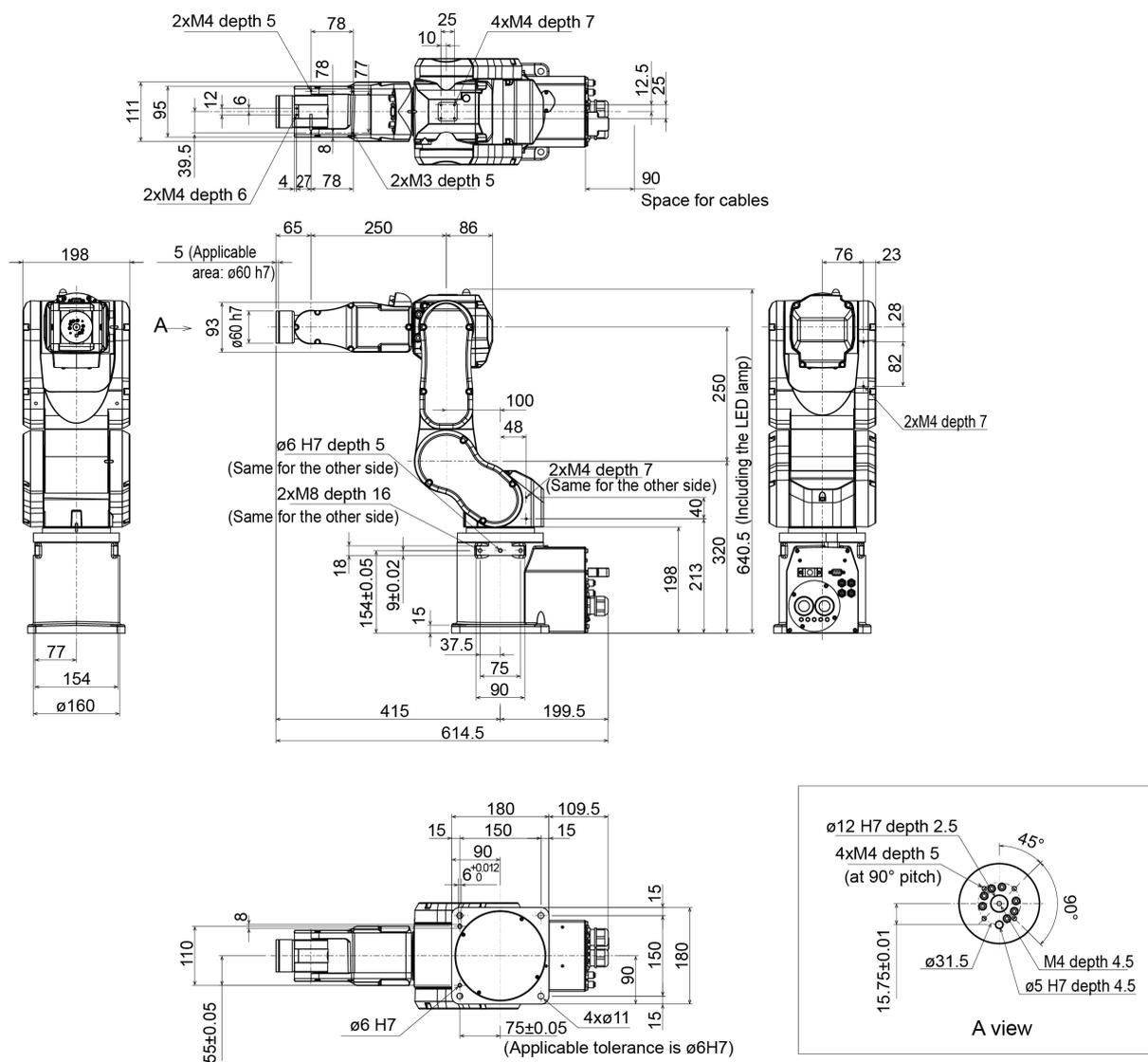
 提示

當LED燈亮燈或控制器開啟時，機械臂處於通電狀態。(視機械臂的姿勢而定，可能會出現無法看見LED燈的情況，請小心。) 保持通電的工作可能會有觸電危險或導致機器人系統故障。請務必在控制器電源關閉的狀態下執行維護工作。

2.2.3 外形尺寸

2.2.3.1 C4-B601**

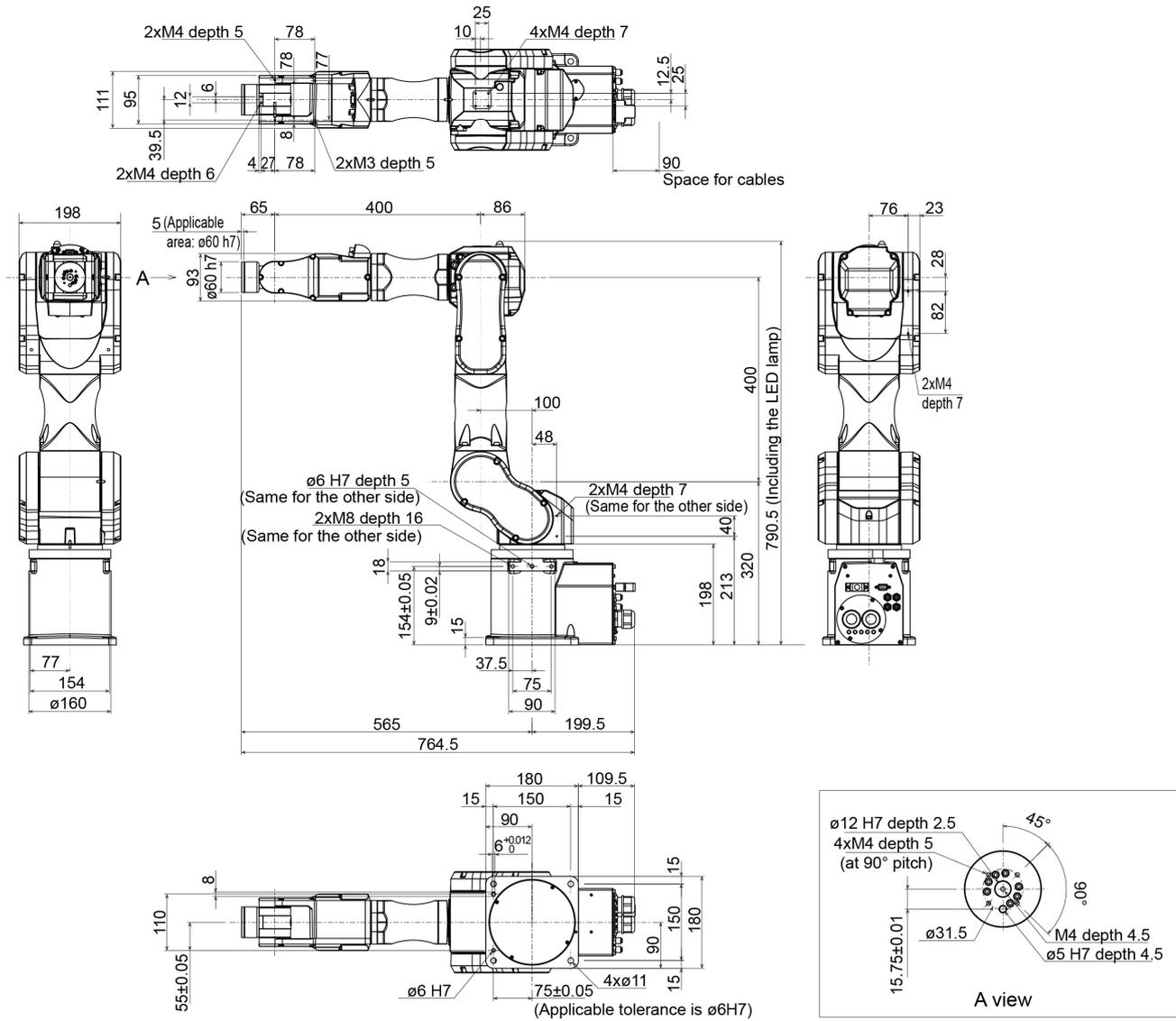
[單位：mm]



depth = 螺孔深度

2.2.3.2 C4-B901**

[單位：mm]

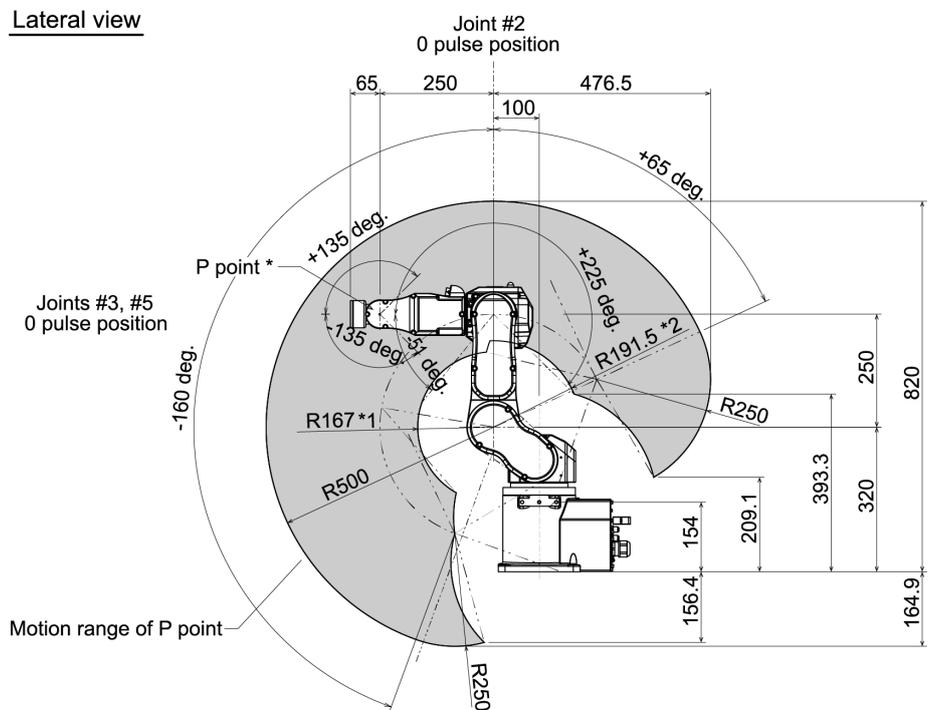
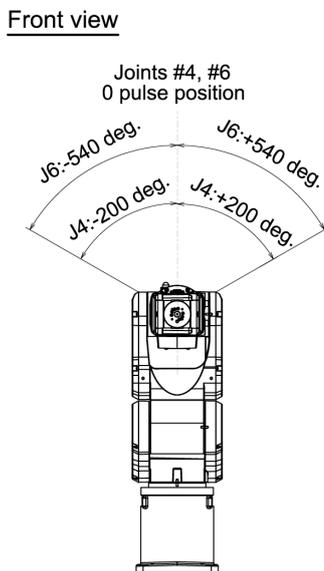
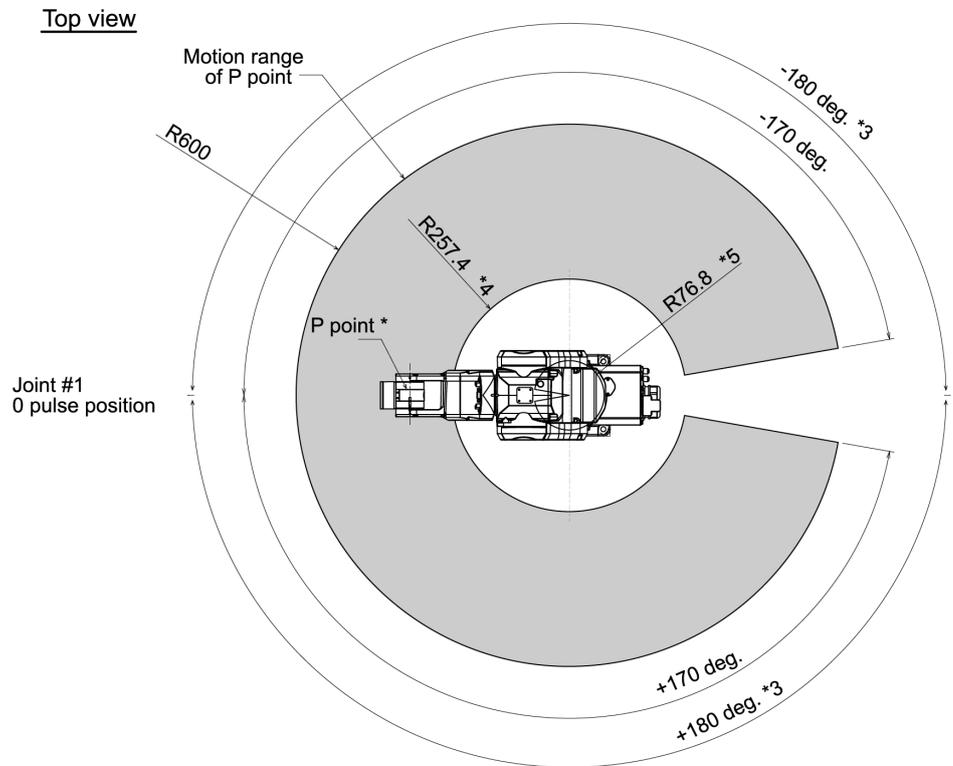


depth = 螺孔深度

2.2.4 標準動作範圍

2.2.4.1 C4-B601**

[單位：mm]



(deg. = °)

*P點(P point)：關節#4、#5、#6旋轉軸的交點

*1：關節#3傾斜-51°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*2：關節#3傾斜+225°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*3：關節#1軟體限制最大值 ($\pm 180^\circ$)

*4：關節#3傾斜 -51° 時，從上方觀察的P點位置 (關節#1中心 - P點中心)

*5：關節#3傾斜 $+225^\circ$ 時，從上方觀察的P點位置 (關節#1中心 - P點中心)

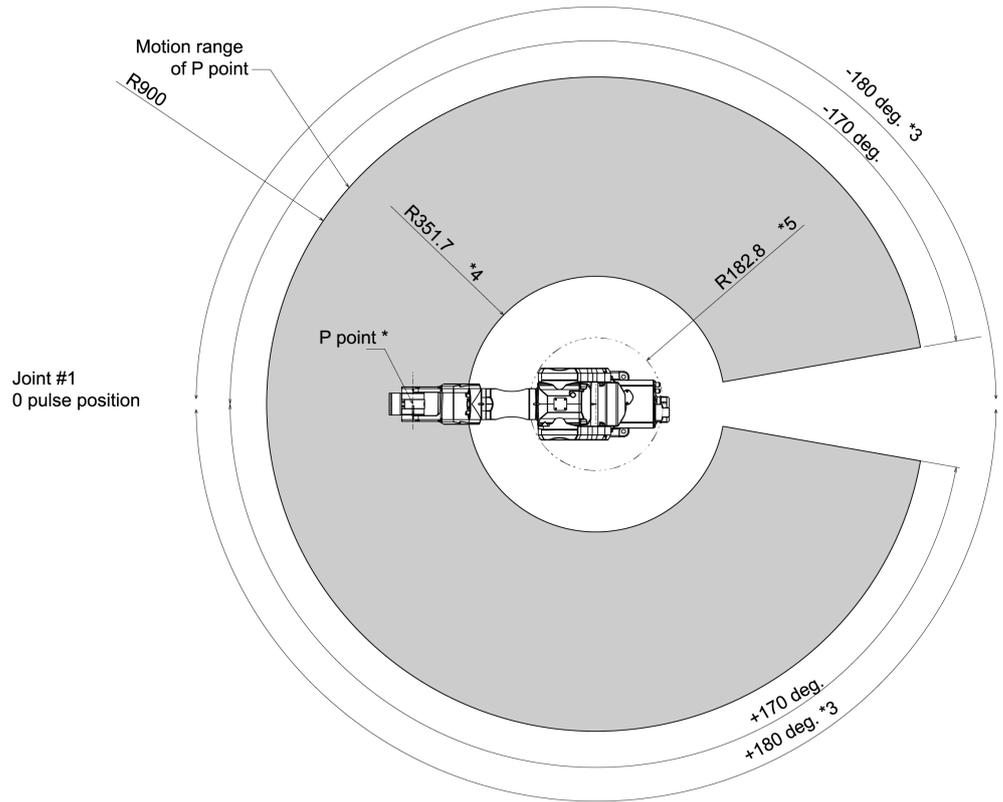
注意

- 操作機械臂時，請注意基本手臂 (手臂#1、#2及#3) 的姿勢。無論其姿勢為何，手臂#5都會維持固定角度移動。視基本手臂的姿勢而定，手腕可能會接觸到機械臂，造成機械臂受損或故障。

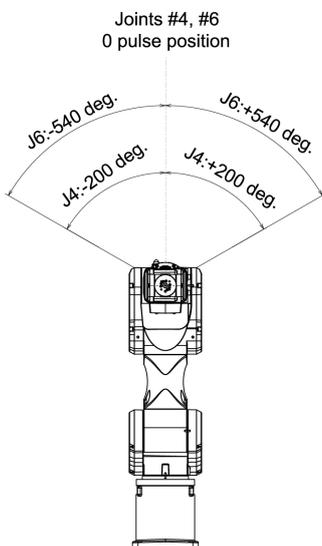
2.2.4.2 C4-B901**

[單位：mm]

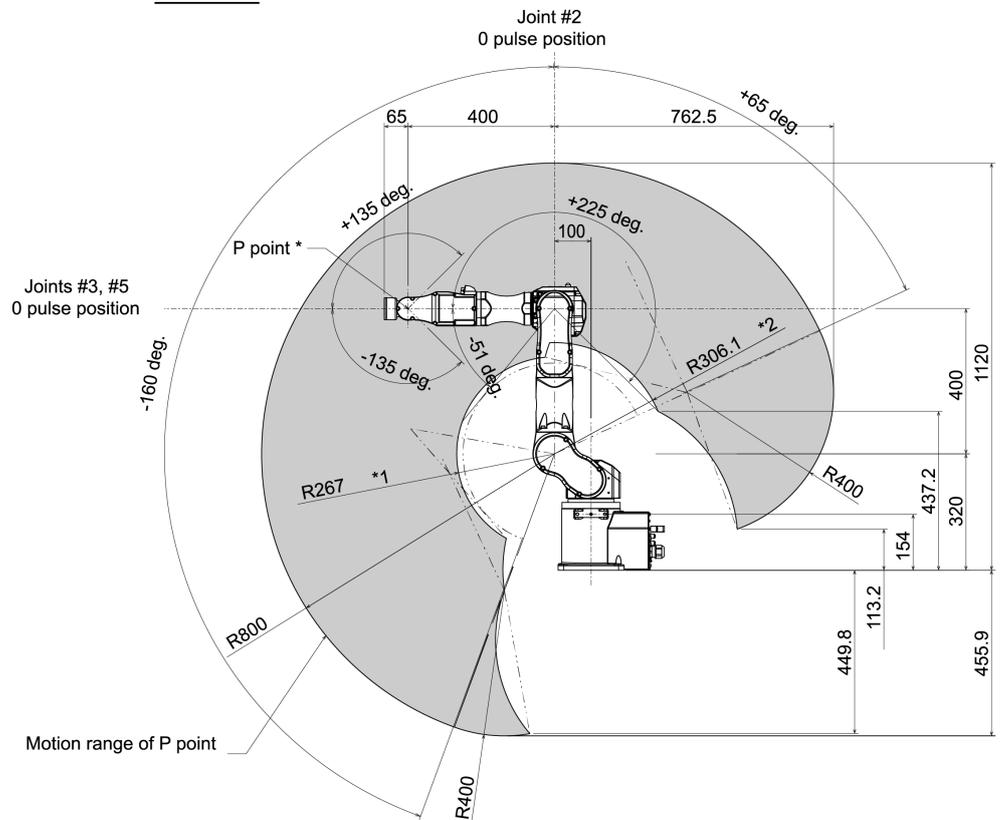
Top view



Front view



Lateral view



(deg. = °)

*P點(P point)：關節#4、#5、#6旋轉軸的交點

*1：關節#3傾斜-51°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

- *2：關節#3傾斜+225°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）
- *3：關節#1軟體限制最大值（±180°）
- *4：關節#3傾斜 -51°時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）
- *5：關節#3傾斜 +225°時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

注意

- 操作機械臂時，請注意基本手臂（手臂#1、#2及#3）的姿勢。無論其姿勢為何，手臂#5都會維持固定角度移動。視基本手臂的姿勢而定，手腕可能會接觸到機械臂，造成機械臂受損或故障。

2.2.5 規格

2.2.5.1 規格表

各機型的規格表請參閱以下內容。

[C4 規格表](#)

2.2.5.2 選件

詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

2.2.6 如何設定型號

工廠出貨前即已設定好您系統的機械臂型號。

注意

- 當您需要變更機器人型號的設定時，請確定正確設定機器人型號。錯誤設定機械臂型號可能導致機械臂異常或無動作，有可能造成安全問題。

如果機械臂為自訂規格，背面銘牌(S/N標籤)會標明特殊規格編號(MT***)或(X***)。

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查自訂規格編號並與供應商聯絡。

機械臂型號可由軟體設定。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+ 使用指南 - 機器人設定」

2.3 環境及安裝

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、供應商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。請遵守所有國家和當地法規。

2.3.1 環境

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作的必需條件。請確定將機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
環境溫度*	安裝：5~40°C 運輸或存放：-20~60°C
周圍相對濕度	安裝：10~80%（無凝結） 運輸或存放：10~90%（無凝結）
暫態突發雜訊	1 kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
海拔	1,000 m或以下
環境	<ul style="list-style-type: none"> ■ 室內安裝 ■ 防止陽光直射 ■ 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他污染物 ■ 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體 ■ 遠離水 ■ 避免衝擊或振動 ■ 遠離電子雜訊源 ■ 無爆炸危險 ■ 無大量輻射

* 該周圍溫度條件僅適合本機械臂。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱機器人控制器手冊。

提示

如要在上條件以外的不良環境中使用機器人，請與供應商聯絡。

提示

在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

提示

如果機械臂的2.5米範圍內有導電物(如柵欄或梯子)，請將導電物體接地。

特殊環境條件

機械臂表面具有一般的耐油性，但如果使用特殊機油，則必須事先確認。請聯繫您的供應商。

在溫度或濕度變化劇烈的環境中，機械臂內部可能會結露。

直接處理食品時，必須檢查機械臂是否可能弄髒食物。請聯繫您的供應商。

本機器人無法在有強酸或強鹼的腐蝕性環境中使用。機器人在鹽性環境中很容易就會生鏽。

警告

- 請在控制器電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器手冊」

注意

- 在清潔機器人時，請勿搭配酒精或苯用力擦拭。這可能會去除塗層面的光澤。

2.3.2 機械臂的安裝尺寸

安裝面積

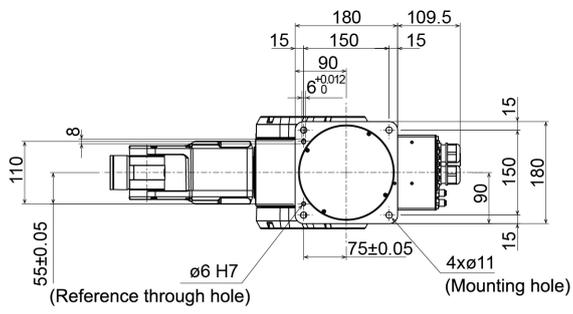
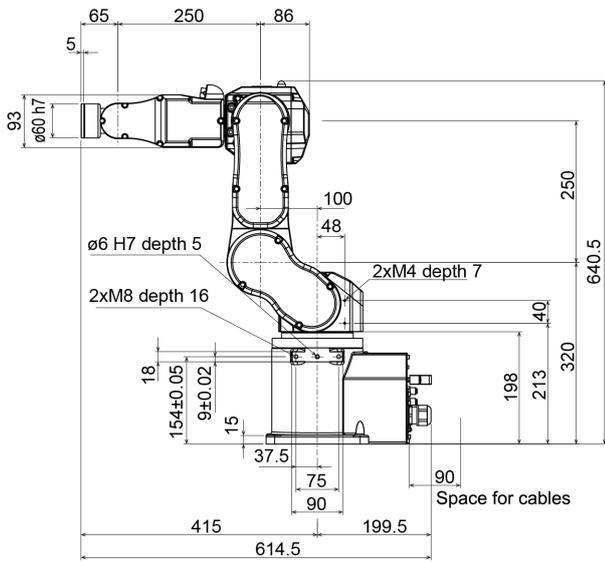
除了安裝機械臂、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

- 教學空間
- 維護及檢查空間（治具安裝、在安全防護柵內安全作業的空間）
- 電纜空間

提示

- 在安裝電纜時，請注意與障礙物維持足夠的距離。
- M/C電纜的最小彎曲半徑請參閱以下內容。
C4 規格表
- 另外，請為其他電纜預留足夠的空間，避免強迫這些電纜彎曲。

機械臂安裝尺寸 (C4系列通用) [單位：mm]



depth = 螺孔深度

2.3.3 拆封, 運送與安裝

機械臂及其設備運送及安裝時，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。

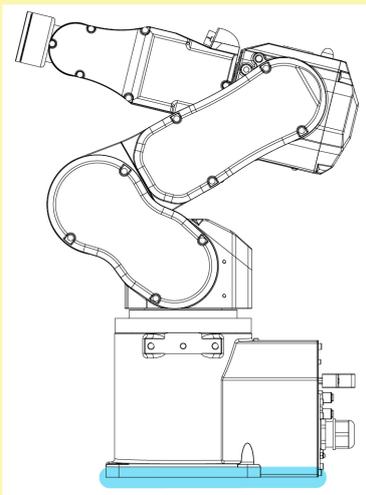
⚠ 警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。
- 將機械臂吊起時，請用手扶住機械臂保持穩定。不穩定的起吊作業是非常危險的，其可能會因為機械臂掉落而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。有關安全防護資訊，請參閱以下手冊。
「Epson RC+使用指南 - 安全 - 設計與安裝的安全相關要求」
- 請將機器人安裝在足夠空間的位置，以讓機器人在抓取工件並完全伸展機械臂時，其工具或工件不會觸及牆壁或安全防護設備。在沒有足夠空間的地方安裝機器人是非常危險的，如此可能會因為工具或工作物件碰撞牆面與安全防護設施而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 在開啟電源或操作機械臂之前，請先錨定機械臂。於機械臂錨定前即開啟電力或操作機械臂是非常危險的，可能會因為機械臂傾倒而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 在安裝及操作機械臂之前，請確定所有機械臂的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。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。

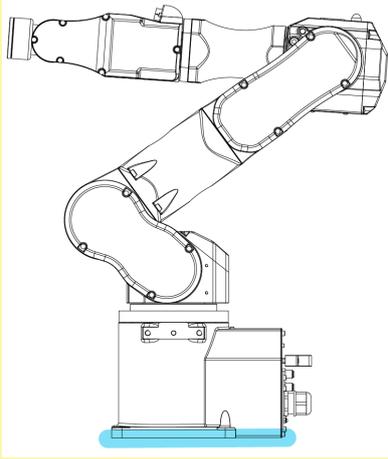
⚠ 注意

- 使用推車或類似設備時，請以與出貨相同的方式來運送機械臂。
- 卸下固定在運送用棧板或包裝箱上的機械臂的固定螺栓或安裝螺栓時，請支撐機械臂，以免傾倒。如果在未支撐機械臂的情況下卸下固定螺栓或安裝螺栓的話，可能導致機械臂傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機械臂，請由兩人以上合作將機械臂固定於運送設備上。另外，請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。

- C4-B601**



- C4-B901**



重量

C4-B601** : C4	C4-B901** : C4L
27 kg : 59.5 lb (磅)	30 kg : 66.1 lb (磅)

- 搬運機械臂時請格外小心。可能會因碰撞接頭而造成損壞。



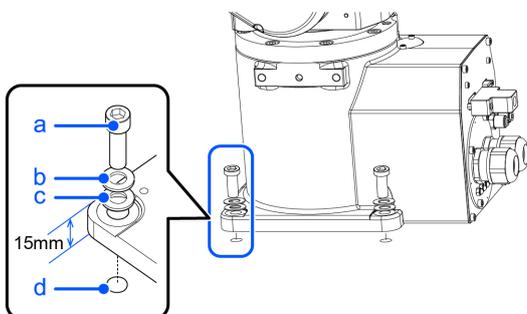
- 在涉及機械臂拆包或搬遷等的搬運中，請避免對手臂、馬達部等施加外力。
- 長距離搬運時，將機械臂直接固定在運輸工具上，以免摔倒。此外，如有必要，請運輸與交貨時相同的包裝。
- 機械臂的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施。其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。
- 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更機械臂的速度或加速度與減速度設定。

固定螺栓

尺寸請參閱以下內容。

機械臂的安裝尺寸

有四個用來固定機械臂基座的螺栓孔。固定螺栓的尺寸為M8。請使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9的固定螺栓。
鎖緊扭力：32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)



符號	說明
a	4×M8×35
b	彈簧墊圈

符號	說明
c	平墊圈
d	螺孔 (深20 mm以上)

臺架式安裝

未隨附錨定機械臂的基座台。請為機械臂製作或取得基座台。

基座台的形狀及尺寸會因機器人系統的用途而異。在此列出一些機械臂基座台謹供參考。

基座台為必備零件，其不僅可支撐機器人的重量，並支援機器人以最大加減速操作時的動態動作。基座台配有足夠的橫樑以提供充足的支撐力量。

機械臂運動產生的扭力及反應力如下：

	C4-B601**	C4-B901**
水平面旋轉時的最大扭力(N·m)	500	700
最大水平反作用力(N)	800	800
垂直面旋轉時的最大扭力(N·m)	600	1000
最大垂直反作用力(N)	2500	2500

機械臂安裝面的金屬板厚度應為30 mm以上，且由鋼製成可減少振動。

鋼板的表面粗度應為25 μ m以下。

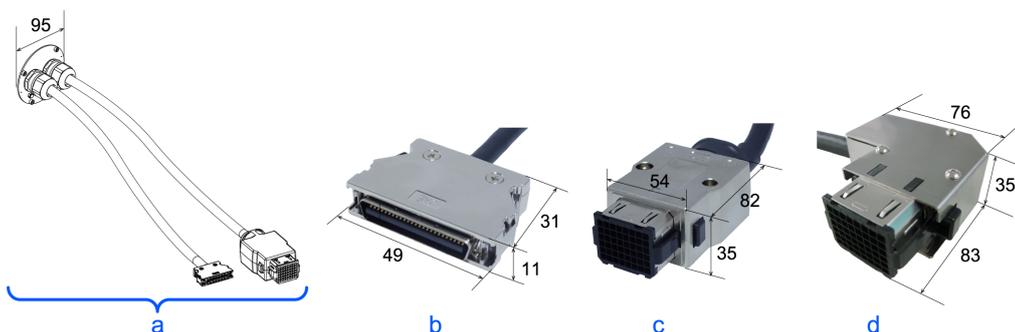
基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

機械臂安裝面的平面度：0.5 mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

適用接頭

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。(單位: mm)



符號	說明
a	M/C電纜
b	訊號電纜接頭
c	電力電纜接頭
d	電力電纜接頭 (L型)

請勿從機械臂主機拆下M/C電纜。

提示

如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱機器人控制器手冊。

要在無塵室使用機器人時，安裝前請遵守以下步驟。

1. 在無塵室外拆封。
2. 將機械臂固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機械臂傾倒。
3. 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機械臂上的灰塵。
4. 將機械臂搬至無塵室。
5. 將機械臂固定在基座台上。

2.3.4 連接電纜

警告

- 在執行任何替換程序之前，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。
- 請確定將AC電源電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。
- 請將電源線連接牢固。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。
- 配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。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。
- 請連接控制器以完成機械臂接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。
- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。

注意

- 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。機械臂與控制器的連接方法因控制器而異。有關連接的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器手冊」
- 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。
- 如果在未連接制動器釋放裝置或外部短路接頭的情況下操作機械臂，將無法釋放制動器，並可能造成制動器受損。
另外，使用制動器釋放裝置後，請務必確認外部短路接頭連接至機械臂，或制動器釋放裝置用接頭與機械臂保持連接。

無塵室型號機械臂

若機械臂為無塵型號，請在設有排氣系統的地方使用。有關排氣的詳細資訊，請參閱以下內容。

C4 規格表

M/C電纜連接方法

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。

2.3.5 使用者電線及氣送管

⚠ 注意

- 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。

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

配線 (電線)

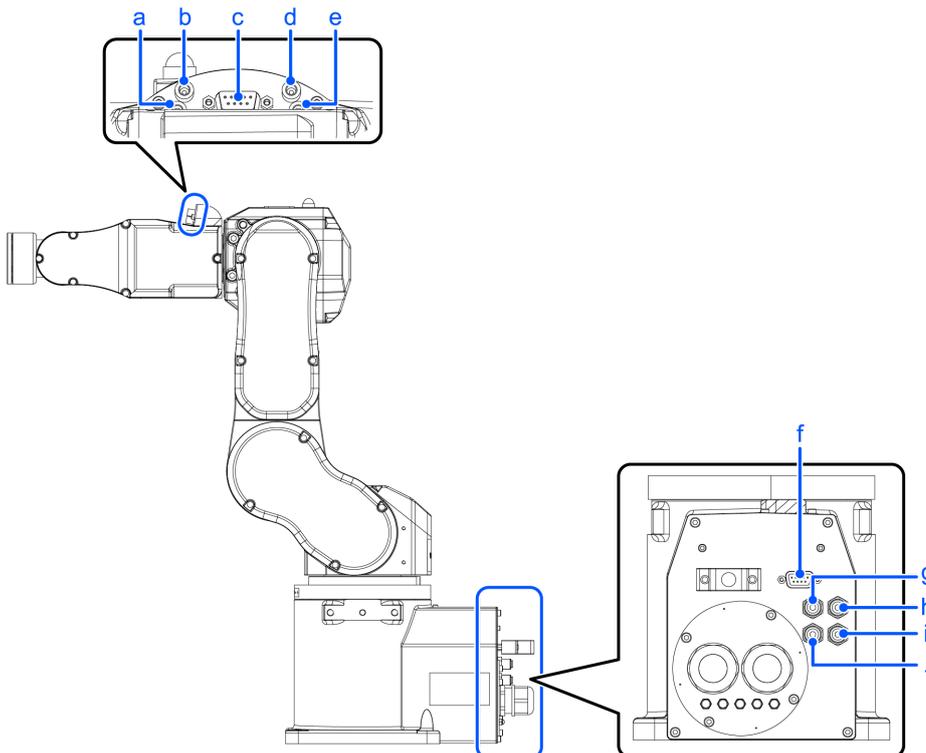
額定電壓	允許電流	電線數	標準截面	外徑	註
AC/DC 30V	1A	9	0.211 mm ²	ø8.3 ± 0.3 mm	附遮蔽線

		製造商	規格
9 pin	適用接頭	JAE	DE-9PF-N (焊接型) · DEU-9PF-F0 (壓接型)
	夾鉗罩	JAE	DE-C8-J9-F2-1R (安裝螺絲: #4-40 NC)

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的針腳。

配管 (氣送管)

最大可用氣壓	數量	外徑 × 內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	4	ø4 mm × ø2.5 mm



連接有相同編號的管線。

符號	說明
a	No.1
b	No.2
c	使用者電纜接頭（9針腳D-sub接頭）
d	No.3
e	No.4
f	使用者電纜接頭（9針腳D-sub接頭）
g	編號3：藍色
h	編號1：白色
i	編號2：白色
j	編號4：藍色
k	ø4 mm 管用一鍵式接頭

2.3.6 檢查基本姿態

一旦機械臂安裝完畢並完成設定，請確保其移動至正確的基本姿態。

請依照以下步驟將圖示的基本姿態設定為原點位置。

1. 啟動Epson RC+
雙擊桌面上的[Epson RC+]圖示。
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。

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

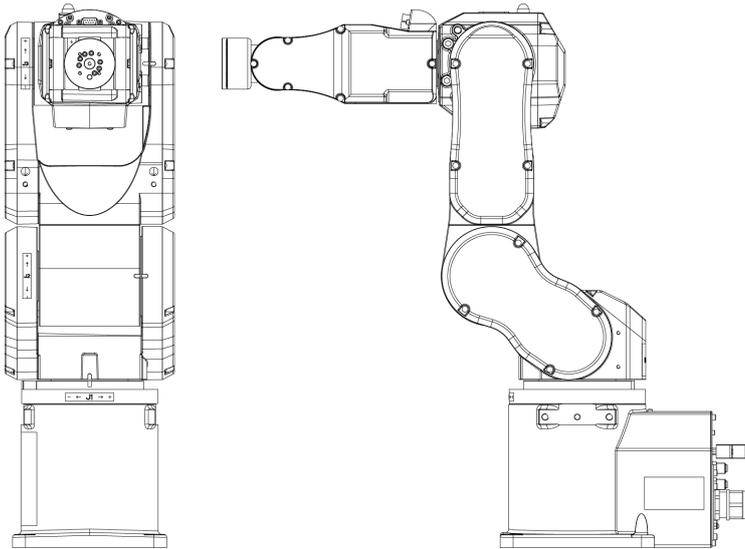
提示

如果出現「錯誤4505：由於Safety板發出停止訊號，因此馬達無法啟動」，請使用以下方法之一將機械臂移至基本姿態。

- 首先釋放制動器，用手推動手臂將其移動到動作範圍內。然後按照上述步驟執行。有關制動器釋放的詳細資訊，請參閱以下內容。
[電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法](#)
- 按下TP3或TP4的指令按鈕[Pulse0]，使機械臂移動到基本姿勢。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。
TP3時：
「[機器人控制器選配示教墜飾 TP3 操作篇 3.1.3 指令按鈕](#)」
TP4時：
「[機器人控制器選配示教墜飾 TP4 3.2.5.13.2 指令按鈕](#)」
「[機器人控制器選配示教墜飾 TP4 3.2.9.7.2 指令按鈕](#)」

如果無法移動到圖示的基本姿態，請聯繫您的供應商。

基本姿態 (0 (零) 脈衝位置)



2.3.7 重新配置及存放

2.3.7.1 重新配置及存放的注意事項

重新配置、存放及運送機器人時，請遵守下列事項。

機械臂及其設備運送及安裝時，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。

警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。

注意

- 在重新配置機械臂之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機械臂夾傷。
- 卸下錨栓後，請支撐機械臂，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機械臂傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機械臂，請由兩人以上合作將機械臂固定於運送設備上。另外，請勿將手放在基座的底面。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。

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。

本機械臂長期存放後要再次投入機器人系統使用時，請執行測試運轉以確認其工作的正常，然後才完全地進行操作。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機械臂。濕度在10至90%內，無凝結。

機械臂於搬運或存放期間出現凝結時，在凝結變乾之前請勿開啟電源。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

重新配置

從目前位置重新配置機械臂時，請依下列程序執行。

1. 關閉所有裝置電源，拔下控制器上的電力電纜接頭和訊號電纜接頭。
請勿拆下機械臂主機上的M/C電纜（電力電纜和訊號電纜）。

提示

若使用機械性阻擋裝置來限制動作範圍，請解除限制。有關動作範圍限制的詳細資訊，請參閱以下內容。

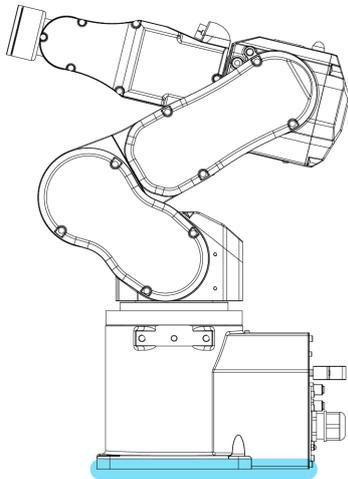
依機械性阻擋裝置設定動作範圍

2. 卸下安裝螺栓，取下機械臂。

3. ■ C4-B601**

如圖所示調整機械臂的姿態，將機械臂固定於運送設備上，由兩人以上進行重新配置。（建議：關節#2 +65° 關節#3 -51°）

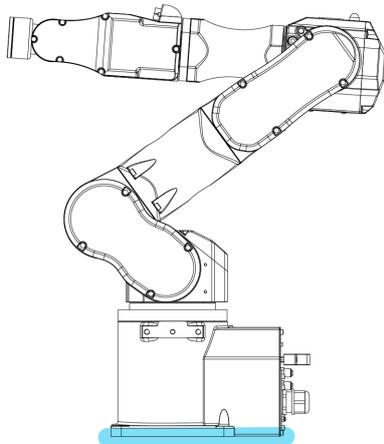
請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。



- C4-B901**

如圖所示調整機械臂的姿態，將機械臂固定於運送設備上，由三人以上進行重新配置。（建議：關節#2 +53° 關節#3 -51°）

請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。



重量

C4-B601** : C4	C4-B901** : C4L
27 kg : 59.5 lb (磅)	30 kg : 66.1 lb (磅)

吊環螺栓使用範例

使用吊環螺栓時，搬運前務必檢查吊環螺栓是否確實鎖緊。此外，使用後請拆下吊環螺栓並妥善保管。

請使用能夠承受吊升重量的吊環螺栓和纜線（請參閱下圖）。

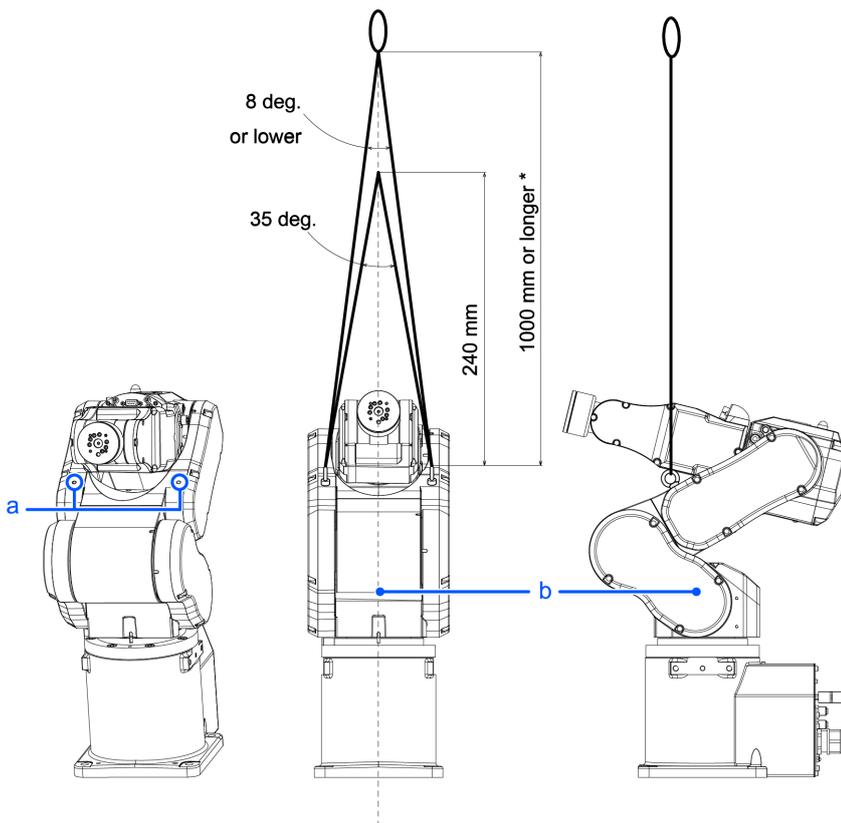
若使用吊環螺栓吊升機械臂，請使用兩根吊線（長度1 m以上）以避免接觸到手臂#4側邊護蓋。

另外，使用長度1 m以上的纜線時，機械臂仍可能在吊起時因為搖晃而接觸到側邊護蓋，因此請務必小心操控。

如果在吊起機械臂時，使用長度C4-B601**：240 mm以下，或C4-B901**：360 mm以下的纜線，可能會接觸到手臂#4側邊護蓋，使機械臂損壞。

C4-B601**

- 吊升重量：27 kg：59.5 lb（磅）



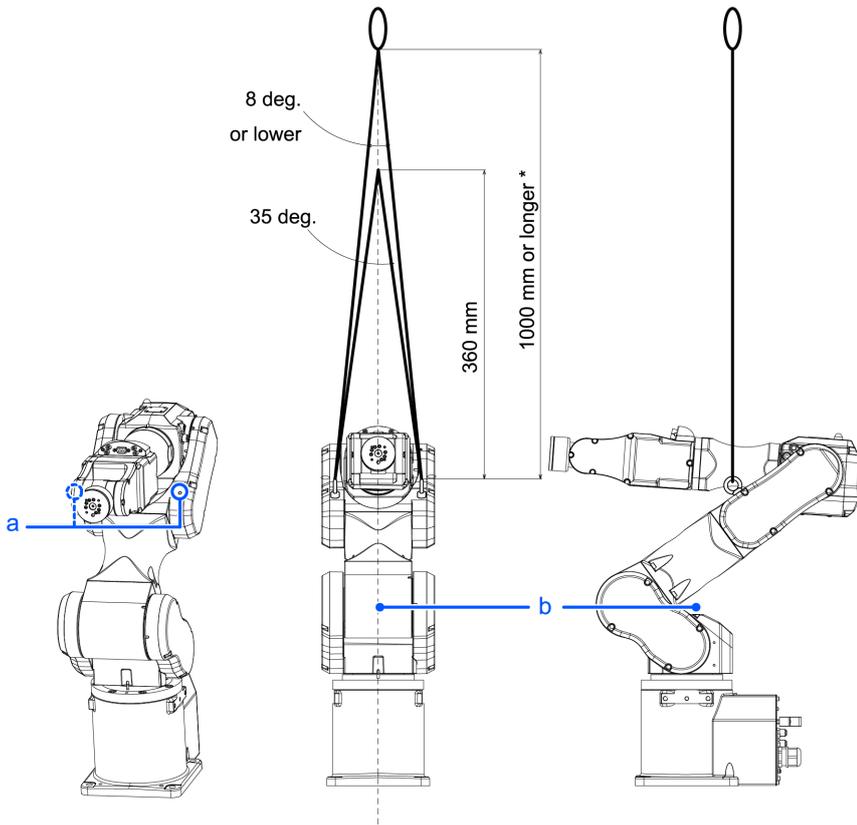
(deg. = °)

符號	說明
a	吊環螺栓螺孔：2xM6 depth 12.5
b	重心

* 主機與纜線之間有接觸風險。使用1000 mm以上的纜線。

C4-B901**

- 吊升重量：30 kg：66.1 lb（磅）



(deg. = °)

符號	說明
a	吊環螺栓螺孔：2xM6 depth 12.5
b	重心

* 主機與纜線之間有接觸風險。使用1000 mm以上的纜線。

⚠ 注意

- 搬運或重新配置完成後，請從機械臂上拆下吊環螺栓。若在安裝吊環螺栓的狀態下操作機械臂，可能會導致吊環螺栓與手臂發生碰撞，造成機械臂受損或故障。

2.4 末端夾具設定

2.4.1 安裝末端夾具

使用者需負責準備自己的末端夾具。有關安裝末端夾具的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「末端夾具功能手冊」

連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下。

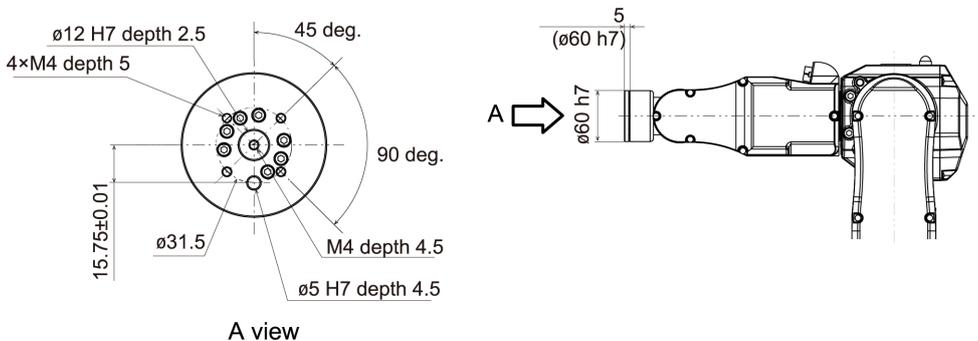
警告

- 必須在關閉控制器和相關設備電源並拔下插頭的情況下，安裝末端夾具和週邊設備。保持通電的工作可能有觸電危險或導致機器人系統故障。

注意

- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線或氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線或氣送管連線可能會破壞機器人系統，或工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(O)。但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(O)。對於殘留空氣的危險性，請在裝置側進行風險評估，並採取必要的保護措施。

手腕法蘭詳細資訊



* 公差適用範圍

手臂#6

請使用M4螺絲將末端夾具安裝到手臂#6末端。

佈局

當您在操作含有末端夾具的機械臂時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機械臂。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

與PS系列和ISO法蘭的相容性

若要將PS系列使用的末端夾具或為ISO法蘭設計的末端夾具安裝至C4系列，我們提供選配「PS相容安裝板」。詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

2.4.2 安裝相機與空氣閥

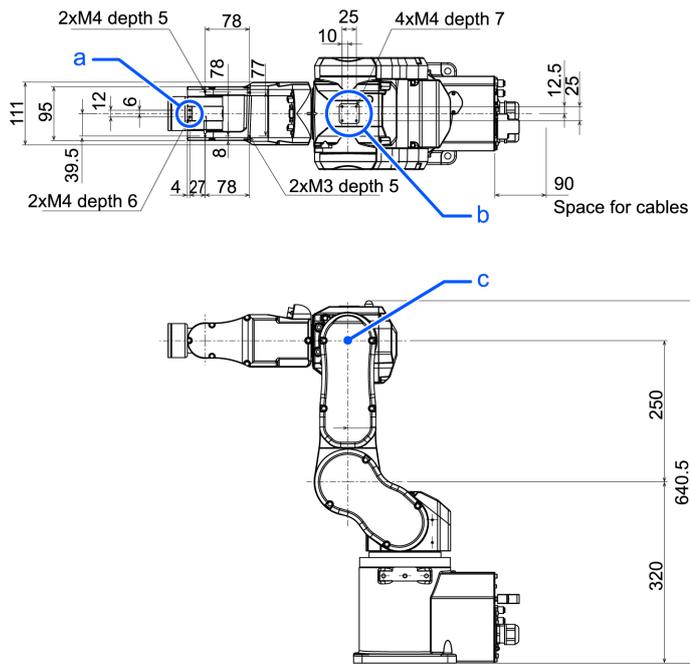
手臂#3和手臂#5配備安裝座，可輕鬆安裝空氣閥等。如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。
「[WEIGHT設定](#) - 負載重量超過最大載重量時的限制」

將相機安裝至機械臂時必須使用相機安裝板。有提供選配的「相機安裝板」。詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

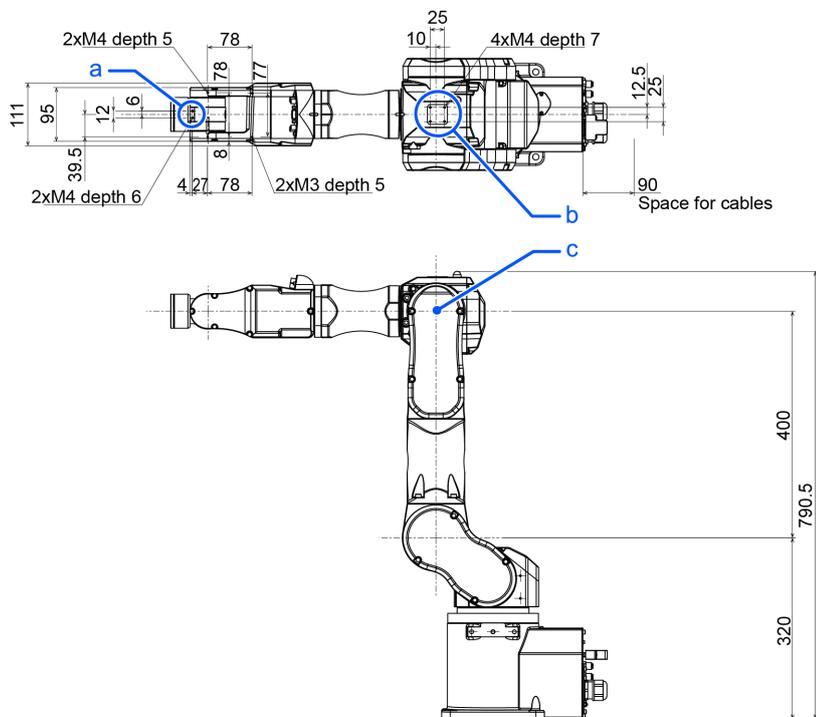
[單位：mm]

C4-B601**



符號	說明
a	手臂#5安裝座
b	手臂#3安裝座
c	上臂旋轉中心

C4-B901**



符號	說明
a	手臂#5安裝座

符號	說明
b	手臂#3安裝座
c	上臂旋轉中心

2.4.3 WEIGHT設定與INERTIA設定

WEIGHT及INERTIA(慣性力矩和離心率)命令係用於設定機器人負載參數。這些設定可最佳化機器人動作。

- WEIGHT設定
WEIGHT命令可用於設定負載重量。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少。
- INERTIA設定
INERTIA命令可用於設定負載的慣性力矩及離心率。負載慣性力矩增加越多，機械臂#6的加速及減速越少。離心率增加越多，機器人動作的加速及減速則越少。

為確保發揮最佳機器人效能，請務必確保負載(末端夾具及工件的重量)和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且機械臂#6未出現偏心狀況。若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：以下的使用來設定值。

- [WEIGHT設定](#)
- [INERTIA設定](#)

此設定能優化機械臂的動作，減少振動，縮短操作時間，並提高處理大負載的對應能力。另外，可減少末端夾具與工件的慣性力矩大於預設設定時所產生的持續振動。

此外，亦可藉由「負載、慣性、偏心/位移測量公用程式」進行設定。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - 負載、慣性、偏心/位移測量公用程式」

C4系列機械臂的最大載重量為4 (5) kg*。

如下表所示，由於力矩和慣性力矩存在上限，因此負載（末端夾具重量+工件重量）必須滿足這些條件。

就算負載並非重量而是作用力，也不得超過下表中的值。

* 如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。

「[WEIGHT設定](#) - 負載重量超過最大載重量時的限制」

負載允許量

關節名稱	允許力矩	(GD ² /4) 允許慣性力矩
關節#4	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	0.15 kg·m ²
關節#5*	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	0.15 kg·m ²
關節#6	2.94 N·m (0.3 kgf·m)	0.1 kg·m ²

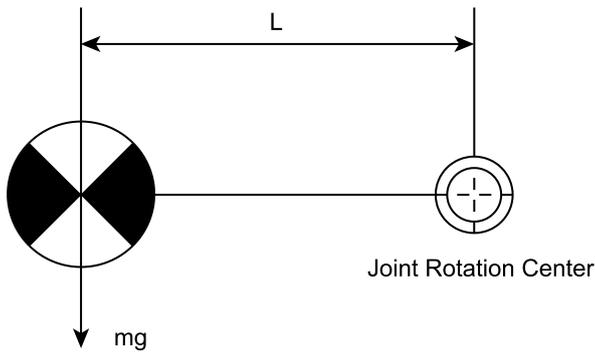
力矩

力矩表示施加在關節上以支撐作用在負載（末端夾具+工件）上的重力所需的扭矩大小。負載的重量和偏心量越大，力矩越大，關節上的負載越大，因此請遵守允許量。

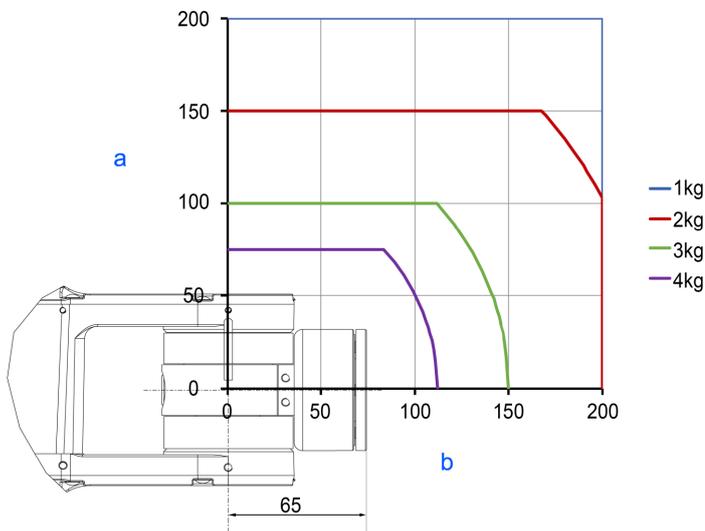
依下列公式計算保持扭矩的最大值T。

$$T = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

- m : 負載重量(kg)
- L : 負載偏心量(m)
- g : 重力加速度(m/s²)



下圖為負載（末端夾具+工件）體積較小時的負載重心位置分佈。參考下圖設計末端夾具，使負載的重心落在允許的範圍內。



符號	說明
a	手臂* 距旋轉中心的距離[mm]
b	手臂* 距旋轉中心的負載中心位置[mm]

最大負載偏心量（關節旋轉中心到負載上限重心的距離）

軸	WEIGHT 1 kg	WEIGHT 2 kg	WEIGHT 3 kg	WEIGHT 4 kg
#4	200 mm	200 mm	150 mm	112 mm
#5	200 mm	200 mm	150 mm	112 mm
#6	200 mm	150 mm	100 mm	75 mm

（最大負載偏心量限制為200mm以下。）

根據負載允許量計算負載上限重心位置時，距離是從手臂#5的旋轉中心算起，而不是從手臂#6的法蘭面算起。計算法蘭面到負載重心的距離時，請減去從手臂#5旋轉中心到法蘭面的距離(= 65 mm)。

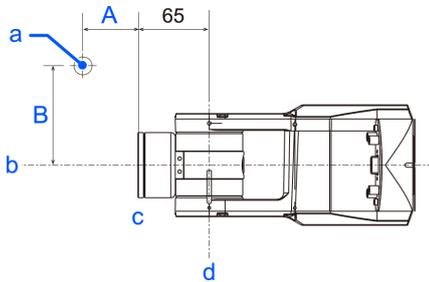
例如：在手臂#6旋轉中心直線上(B=0)的位置施加2.5(kg)負載時的手臂#5上限安裝尺寸(A)

基於允許力矩限制的重心位置： $4.41 \text{ N}\cdot\text{m} / (2.5 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.18 \text{ m} = 180 \text{ mm}$

基於允許力矩的限制，負載上限重心位置距離手臂#5旋轉中心為180 mm。

法蘭面到負載上限重心位置的距離 $A=180 \text{ mm}-65 \text{ mm}=115 \text{ mm}$

負載上限安裝尺寸



[單位：mm]

符號	說明
a	負載重心位置
b	手臂#6旋轉中心
c	法蘭面
d	手臂#5旋轉中心

2.4.3.1 WEIGHT設定

⚠ 注意

- 末端夾具+工件的重量不得超過最大載重量。

在該負載範圍內，C4機械臂的操作不受限制。如果負載重量超過此負載範圍，請參閱下文「負載重量超過最大載重量時的限制」。

另外，在WEIGHT命令請務必依負載設定數值。設定小於實際重量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

C4機械臂的允許負載（末端夾具重量+工件重量）如下表所示。

額定值	最大值
1 kg	4 (5) kg*

如果負載重量超過額定值，請變更WEIGHT命令的末端夾具重量值。變更末端夾具重量值後，會自動設定機械臂對應負載的最大加速/減速值。

* 如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。
「[WEIGHT設定 - 負載重量超過最大載重量時的限制](#)」

末端夾具重量值設定方法

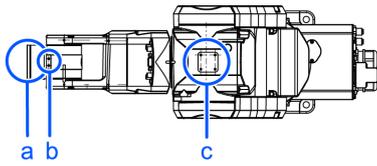
EPSON
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具重量設定]-[負載]中設定數值。您也可以在此[命令視窗]中以WEIGHT命令進行設定。

機械臂負載重量

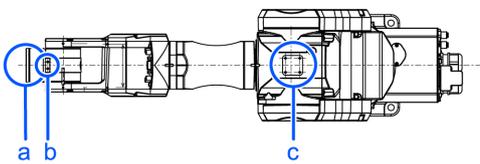
負載安裝位置

C4-B601**



符號	說明
a	手臂#6尖端負載
b	手臂#5安裝座
c	手臂#3安裝座

C4-B901**



符號	說明
a	手臂#6尖端負載
b	手臂#5安裝座
c	手臂#3安裝座

C4系列通用

安裝座詳細資訊

(單位: mm)

手臂#5安裝座	手臂#3安裝座

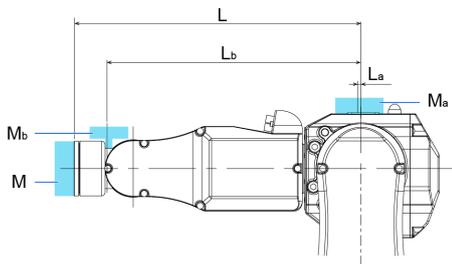
在安裝座上安裝相機或空氣閥時，請將其重量轉換為等同連接手臂#6末端設備的重量，加上負載重量之後便為末端夾具重量值。

請利用以下公式計算末端夾具重量值，並進行變更。

末端夾具重量值計算公式

$$\text{末端夾具重量值} = M_w + W_a + W_b$$

- M_w : 手臂#6尖端負載重量 (kg)
- W_a : 手臂#3安裝座的等價重量 (kg)
- W_b : 手臂#5安裝座的等價重量 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : 手臂#3安裝座上的空氣閥等的重量 (kg)
- M_b : 手臂#5安裝座上的相機等的重量 (kg)
- L : 上臂長度 (315 mm)
- L_a : 關節#3到手臂#3安裝座上的空氣閥等重心的距離 (mm)
- L_b : 關節#3到手臂#5安裝座上的相機等重心的距離 (mm)



<例>

手臂#6末端 (距關節#3 $L=315$ mm) 負載重量 $M_w=1$ kg C4的手臂#3安裝座 (距關節#3 $L_a=0$ mm) 為 $M_a=1.5$ kg 手臂#5安裝座 (距關節#3 $L_b=280$ mm) 負載為 $M_b=0.5$ kg時

-
-

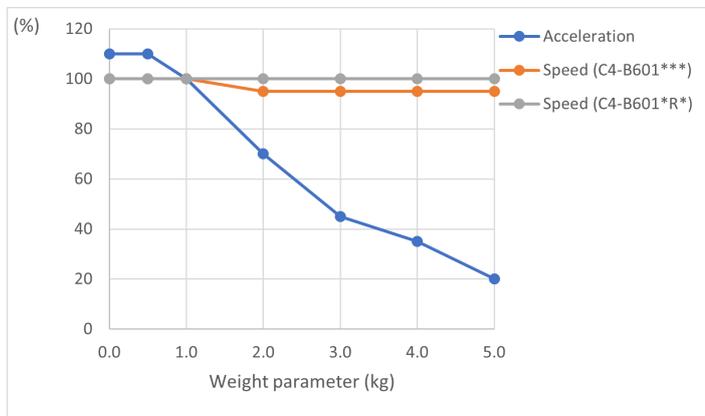
$$W_a = 1.5 \times 0^2 / 315^2 = 0$$

$$W_b = 0.5 \times 280^2 / 315^2 = 0.395 \rightarrow 0.4 \text{ (四捨五入)}$$

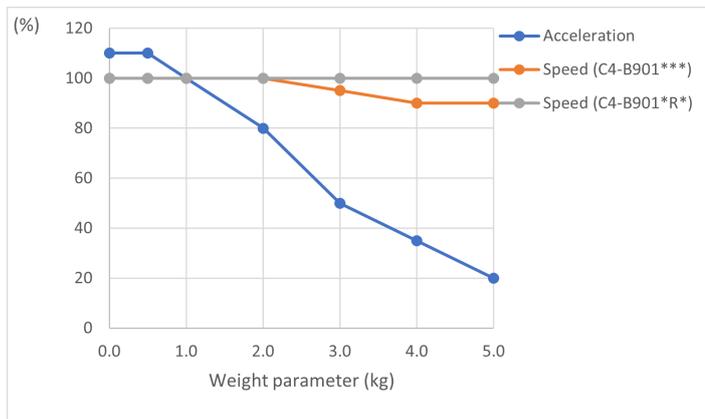
$$M_w + W_a + W_b = 1 + 0 + 0.4 = 1.4$$

末端夾具重量值為「1.4」。

依末端夾具重量值自動設定加速 / 減速(C4-B601)**



依末端夾具重量值自動設定加速 / 減速(C4-B901)**



- 圖表上的百分比是末端夾具重量額定值(1 kg)的速度為100%時的比率。
- 如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。
「WEIGHT設定 - 負載重量超過最大載重量時的限制」

負載重量超過最大載重量時的限制

C4機械臂的最大載重量如下。可將手臂#5限制為向下的姿態，以增加載重量。

最大載重量	姿態限制時的最大載重量
4 kg	5 kg

如果負載重量超過最大載重量，請在下圖所示的角度範圍內調整手臂#5的姿態。

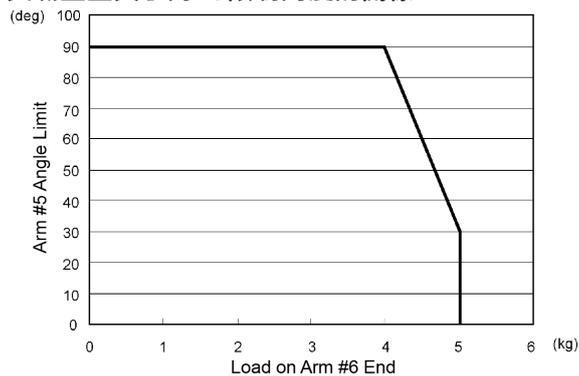
下圖顯示負載重量與從垂直方向（重力作用方向）測量之手臂#5限制角度(A1)之間的關係。（手臂#6末端負載重量越大，限制角度越小。）

如果機械臂的動作方向垂直於操作面，則手臂#5的姿勢限制等同於操作面的傾斜限制(A2)。

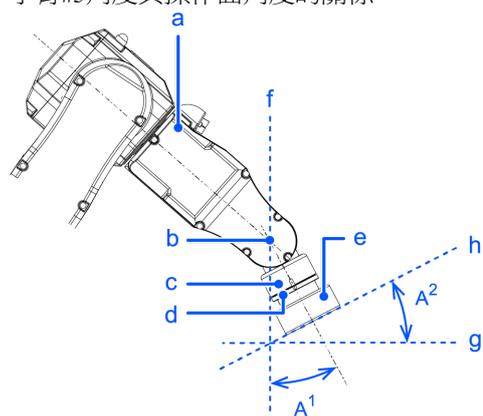
另外，在偏心負載的情況下，負載重心位置與手臂#5旋轉軸的連線與垂直方向之間的角度(B)為限制角度。

另外，請將負載離心量控制在手臂#4、#5、#6的容許力矩和慣性力矩範圍內。

負載重量與手臂#5限制角度的關係

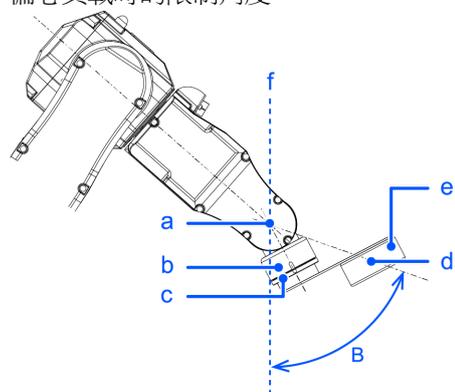


手臂#5角度與操作面角度的關係



符號	說明
a	手臂#4
b	手臂#5旋轉軸
c	手臂#5
d	手臂#6
e	手臂#6尖端負載
f	垂直方向
g	水平面
h	操作面

偏心負載時的限制角度



符號	說明
a	手臂#5旋轉軸
b	手臂#5
c	手臂#6
d	重心
e	手臂#6尖端負載
f	垂直方向

2.4.3.2 INERTIA設定

慣性力矩與INERTIA設定

慣性力矩的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「慣性力矩」、「轉動慣量」或 GD^2 。將末端夾具等安裝在手臂#6並操作時，必須考慮負載的慣性力矩。

⚠ 注意

- 負載的慣性力矩(末端夾具及工件重量)必須為 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 或以下。

C4機械臂的慣性力矩上限為 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。請務必設定正確的慣性力矩參數。設定小於實際慣性力矩的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

C4機械臂可承受的負載慣性力矩以 $0.005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 為預設的額定值，而以 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 為最大值。當負載的慣性力矩超過額定值時，請變更INERTIA命令的慣性力矩參數設定。變更設定後，會自動設定手臂#6對應「慣性力矩」值的最大加速/減速值。

手臂#6負載的慣性力矩

手臂#6負載的慣性力矩(末端夾具及工件的重量)可透過Inertia命令的「慣性力矩」參數設定。

EPSON
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具偏心設定]面板-[慣性力矩]中設定。另外，您也可在[命令視窗]中設定Inertia命令。

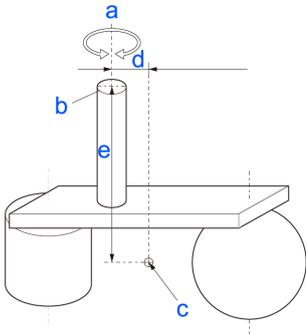
偏心量與INERTIA設定

⚠ 注意

- 負載(末端夾具及工件的重量)的偏心量必須為200 mm以下。C4機械臂的偏心量上限為200 mm。請務必依照偏心量來設定偏心量參數。設定小於實際偏心量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件/機械裝置的生命週期。

C4機械臂可接受的負載偏心量以30 mm為預設的額定值，而最大值則為200 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請變更Inertia命令的偏心量參數設定。變更設定後，會自動設定機械臂對應「偏心量」的最大加速/減速值。

偏心量



符號	說明
a	旋轉軸
b	法蘭面

符號	說明
c	負載重心位置
d, e	偏心率 (200 mm以下) 設定參數時，輸入d和e中較大的值。

手臂#6負載的偏心率

手臂#6負載的偏心率(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心率」參數設定。

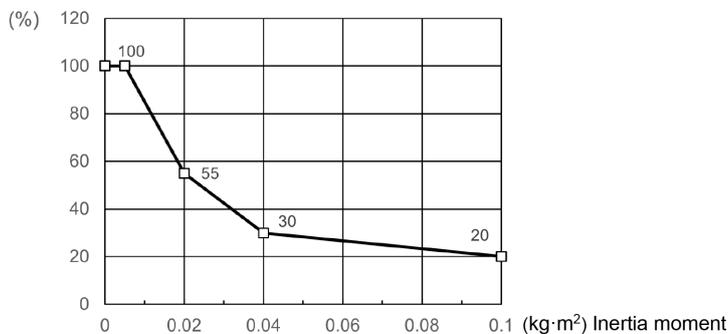
另外，[偏心率]設定為上圖d和e中較大的值。

EPSON
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具偏心設定]面板-[偏心率]中設定。另外，您也可在[命令視窗]中設定Inertia命令。

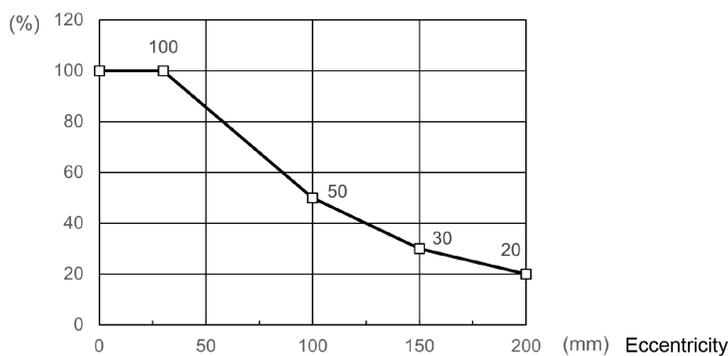
依INERTIA (偏心率) 自動設定加速 / 減速

依慣性力矩自動設定



* 圖表上的百分比是額定值(0.005 kg·m²)的加減速度為100%時的比率。

依偏心率自動設定



* 圖表上的百分比是額定值(30 mm)的加減速度為100%時的比率。

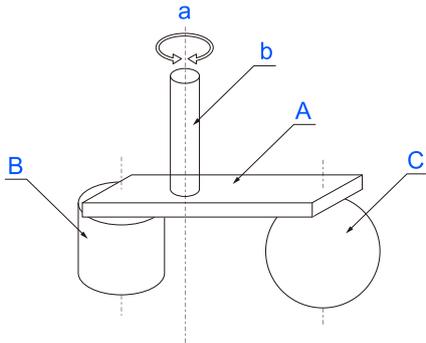
INERTIA (偏心率) 受負載設定的影響。請參考以下內容並仔細設定負載。

[WEIGHT設定與INERTIA設定](#)

計算慣性力矩

請參閱下列公式範例以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(A)~(C)即可獲得整體負載的慣性力矩。

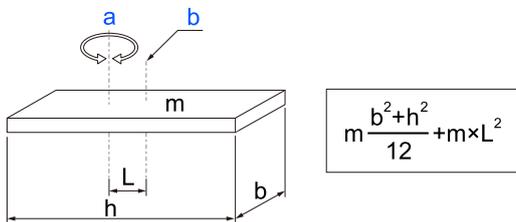


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

符號	說明
a	旋轉軸
b	軸部
A	末端夾具
B	工件
C	工件

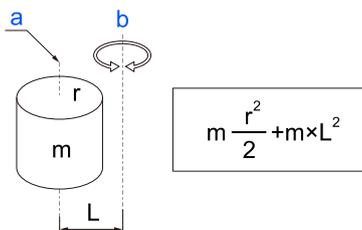
計算慣性力矩(A)、(B)、(C)的方式如下所示。利用基本公式計算總慣性力矩。

(A) 矩形平行六面體的慣性力矩



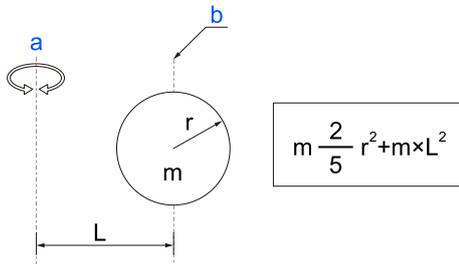
符號	說明
a	旋轉軸
b	矩形平行六面體的重心
m	重量

(B) 圓柱的慣性力矩



符號	說明
a	圓柱的重心

符號	說明
b	旋轉軸
m	重量

(C)球面的慣性力矩

符號	說明
a	旋轉軸
b	球面的重心
m	重量

2.4.4 自動加減速注意事項

機器人動作的速度與加速/減速，都會自動根據WEIGHT及INERTIA值和機器人的姿勢最佳化。

WEIGHT設定

根據WEIGHT命令設定的負載重量，控制機器人的速度與加速/減速。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少，以防止殘餘震動。

INERTIA設定

根據INERTIA命令設定的慣性力矩，控制機械臂#6的加速/減速。根據INERTIA命令設定的離心率，控制整體機器人的加速/減速。負載慣性力矩及離心率增加越多，則加速/減速越少。

根據機器人的姿勢自動加速/減速

根據機器人的姿勢控制加速/減速。機器人延伸機械臂或機器人動作產生頻繁震動時，將減少加速/減速。

設定適當的WEIGHT與INERTIA值，以便最佳化機器人的運轉。

2.5 動作範圍**警告**

- 請勿在拆下機械性阻擋裝置的狀態下操作機械臂。因為機械臂可能會移動到正常工作區域外的位置，非常危險。

注意

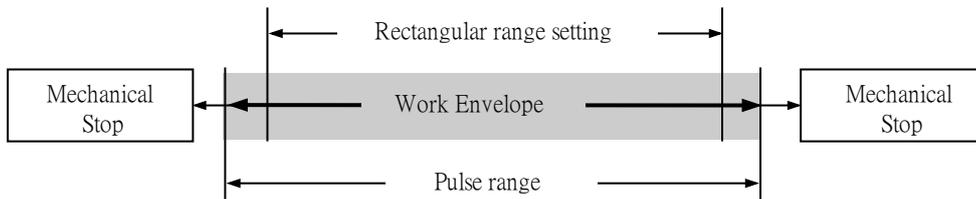
- 設定動作範圍以確保安全時，必須同時設定脈衝範圍及機械性阻擋裝置。

原廠預設的動作範圍詳述於以下。這是機械臂的最大動作範圍。

標準動作範圍

設定動作範圍共有三種方式，說明如下：

1. 依脈衝範圍設定（各關節）
2. 依機械性阻擋裝置設定
3. 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定



因佈局效率或安全緣故而變更動作範圍時，請依照以下說明來設定範圍。

- 依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）
- 依機械性阻擋裝置設定動作範圍
- 關節角度組合導致的動作限制
- 關於坐標系統

2.5.1 依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）

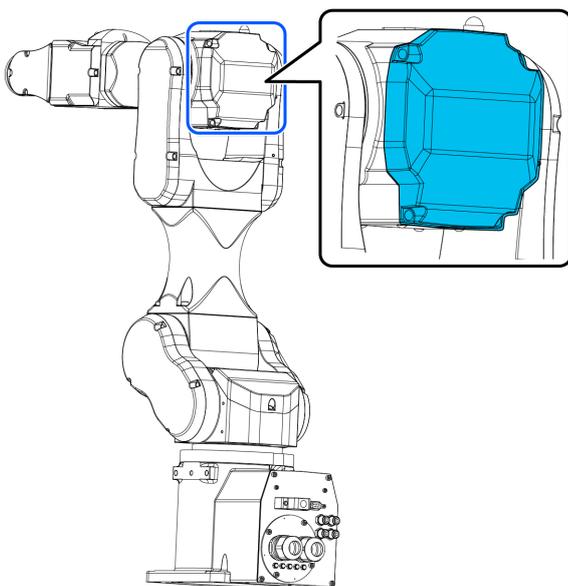
脈衝為機械臂動作的基本單位。機械臂的動作範圍受脈衝下限與各關節上限間的脈衝範圍控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。

請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置的設定範圍內。

⚠ 注意

- 請勿將手臂#4的脈衝範圍設定超過最大值，或在超過最大值狀態下使用。手臂#4沒有機械性阻擋裝置。若使用超過最大脈衝範圍的手臂#4，可能會因扭曲或夾擠造成內部佈線受損或機械臂故障。

可卸除手臂#3頂蓋，以檢查內部佈線是否扭曲。



 提示

機械臂一收到操作命令後，就會檢查操作前命令所指定的目標位置是否在脈衝範圍內。若目標位置不在設定的脈衝範圍內，就會發生錯誤且機器人不會移動。

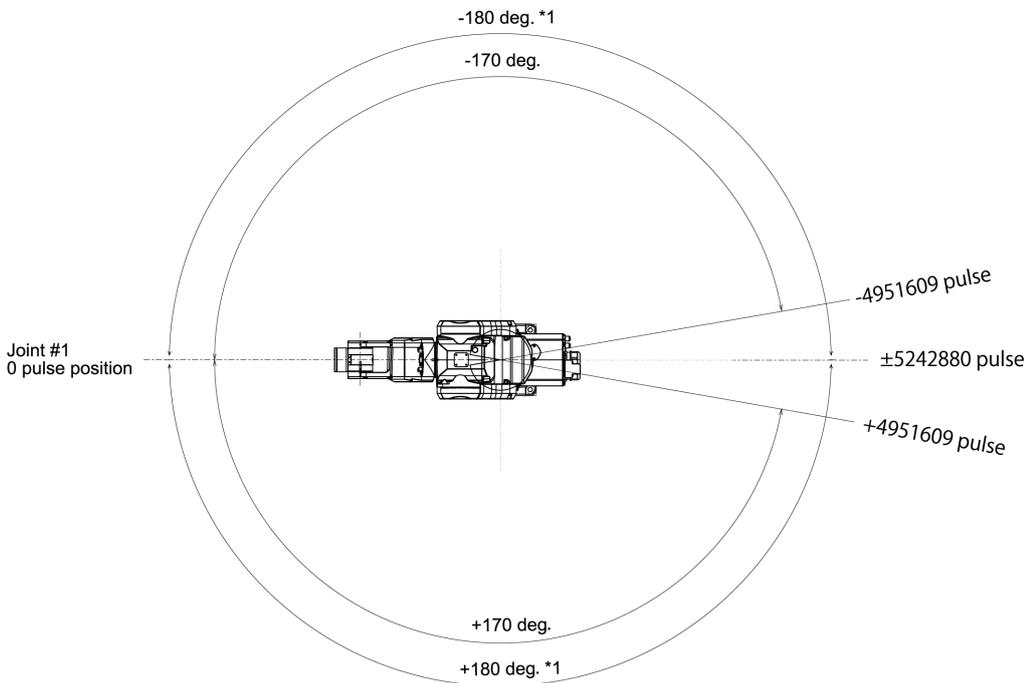


可選擇[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板上顯示的脈衝範圍。另外，您也可在[命令視窗]中設定Range命令。

2.5.1.1 手臂#1最大脈衝範圍

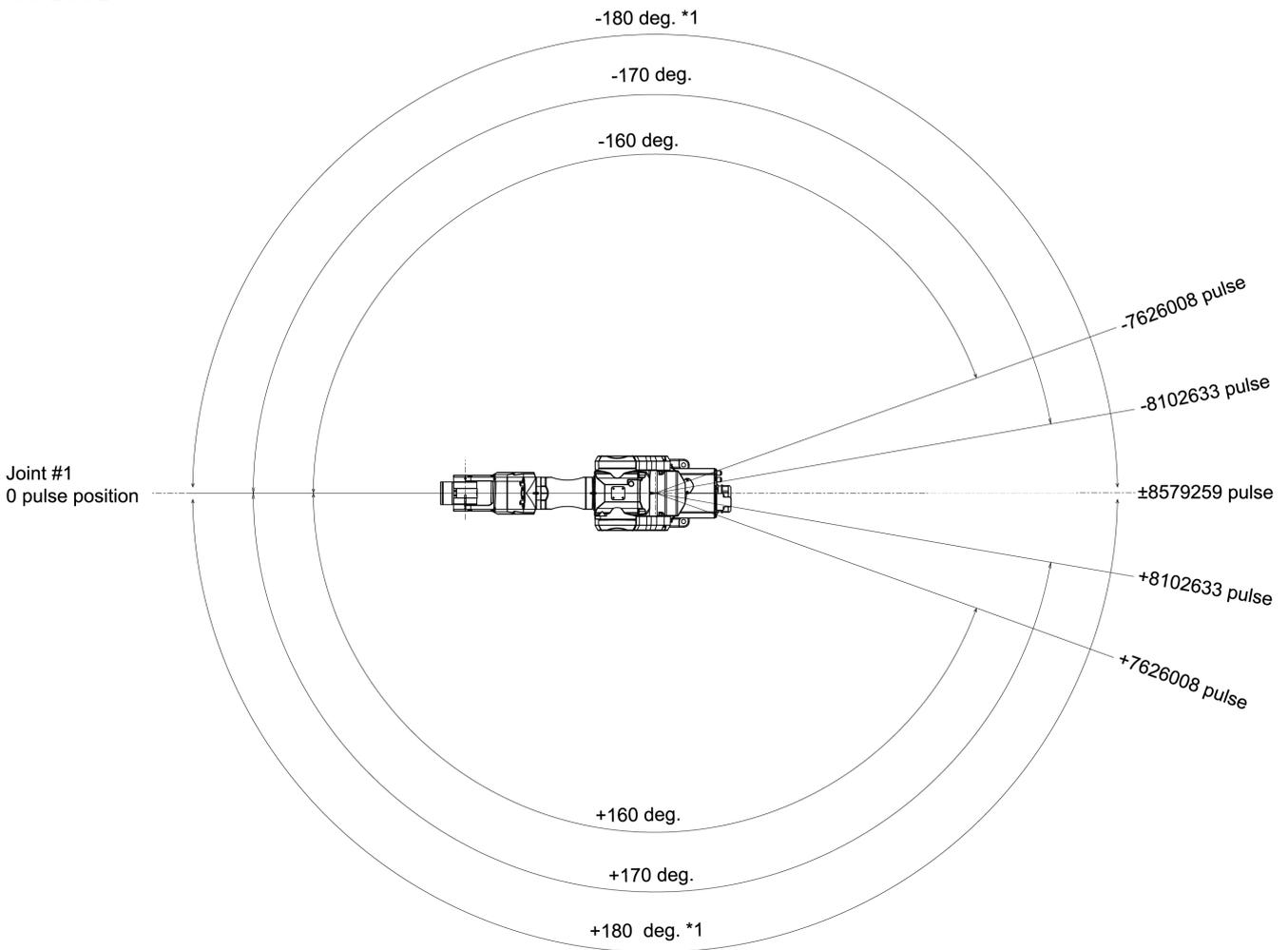
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而順時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。

C4-B601**



*1 軟體限制最大值

C4-B901**

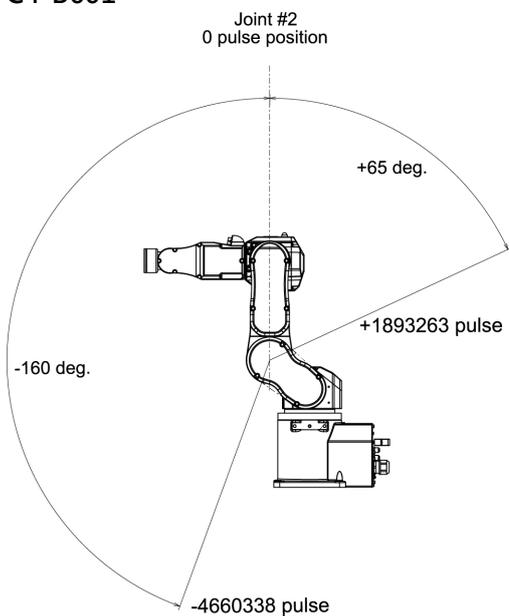


*1 軟體限制最大值

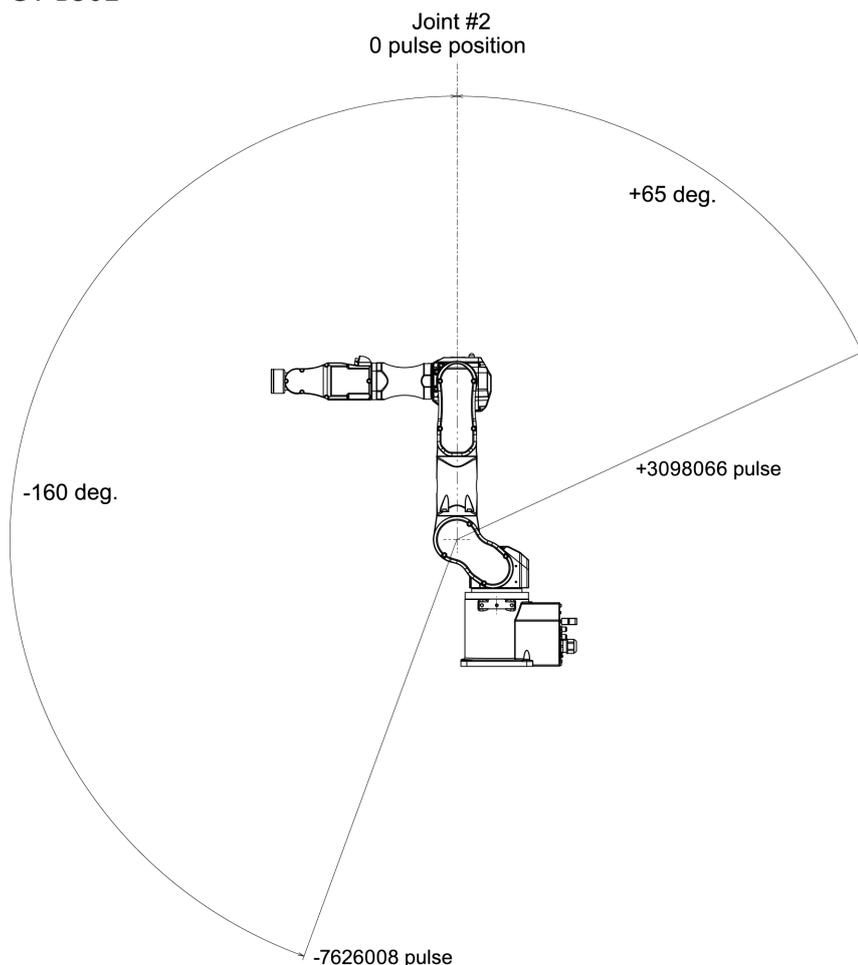
2.5.1.2 手臂#2最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。

C4-B601**



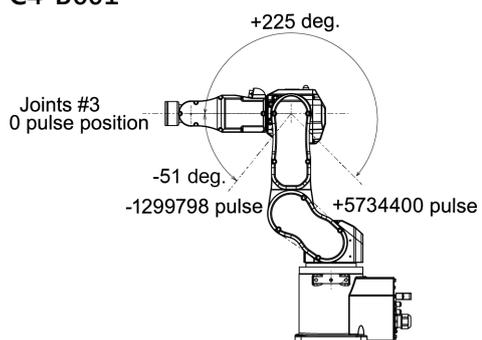
C4-B901**



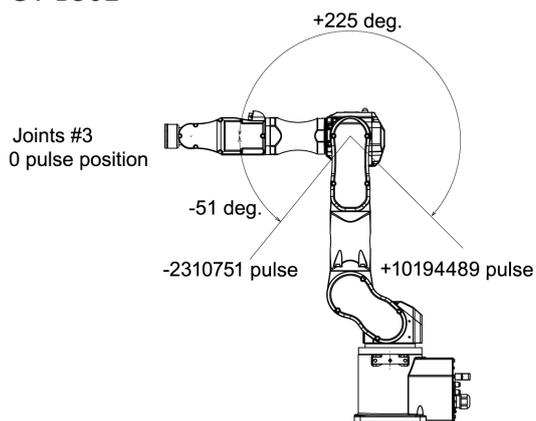
2.5.1.3 手臂#3最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。

C4-B601**



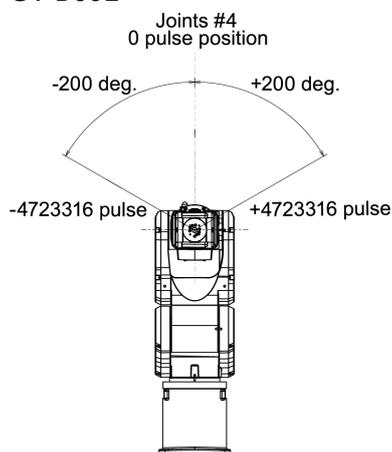
C4-B901**



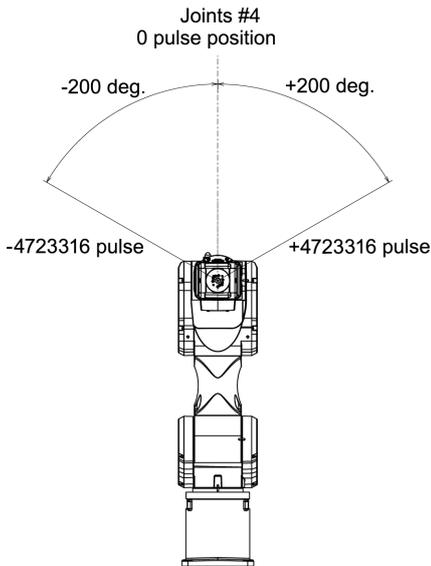
2.5.1.4 手臂#4最大脈衝範圍

從手臂末端方向看，以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。

C4-B601**



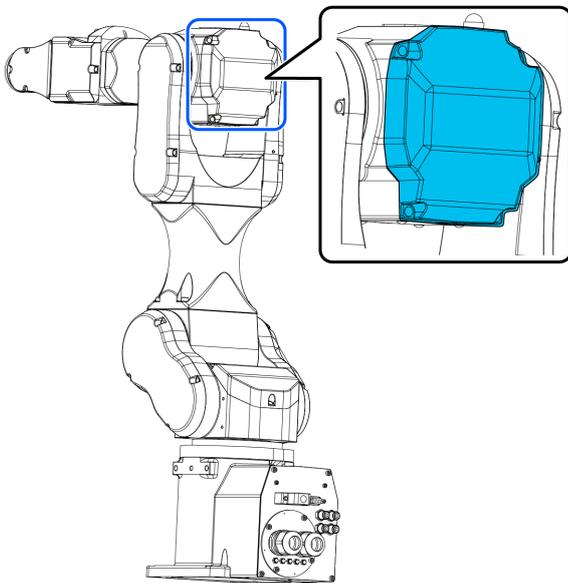
C4-B901**



⚠ 注意

- 請勿將手臂#4的脈衝範圍設定超過最大值，或在超過最大值狀態下使用。手臂#4沒有機械性阻擋裝置。若使用超過最大脈衝範圍的手臂#4，可能會因扭曲或夾擠造成內部佈線受損或機械臂故障。

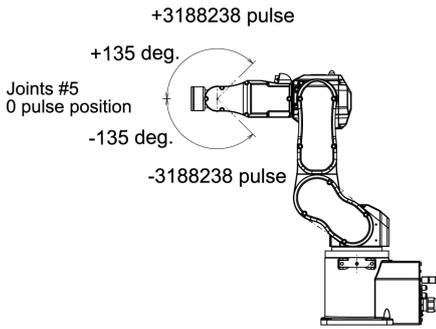
可卸除手臂#3頂蓋，以檢查內部佈線是否扭曲。



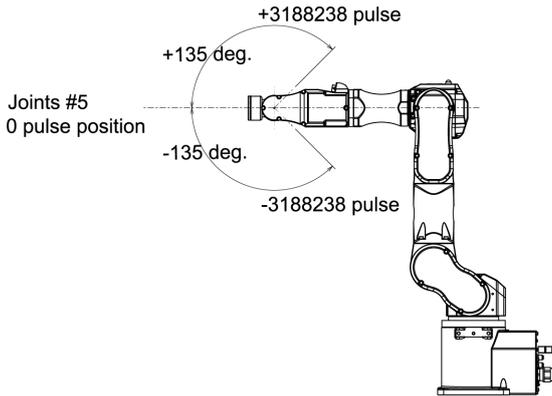
2.5.1.5 手臂#5最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。

C4-B601**



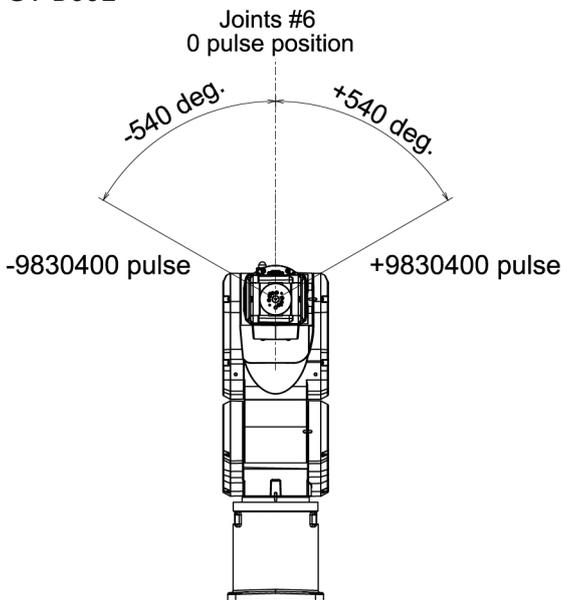
C4-B901**

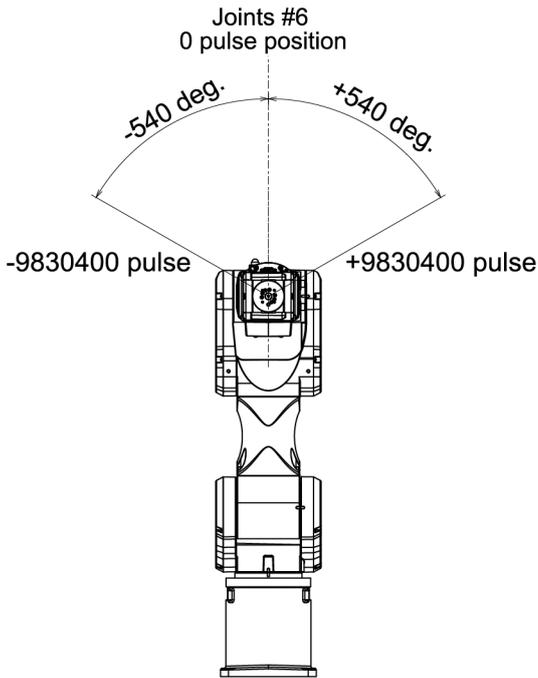


2.5.1.6 手臂#6最大脈衝範圍

從手臂末端方向看，以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。

C4-B601**



C4-B901**

2.5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

機械性阻擋裝置可實際限制機器人可移動的絕對區域。

開始操作前請務必關閉控制器的電源。

請使用指定長度並經過高度耐腐蝕表面處理（電鍍鎳等）的螺栓。

另外，改變機械性阻擋裝置時，請同時變更脈衝範圍。

有關脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱以下內容。

[依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）](#)

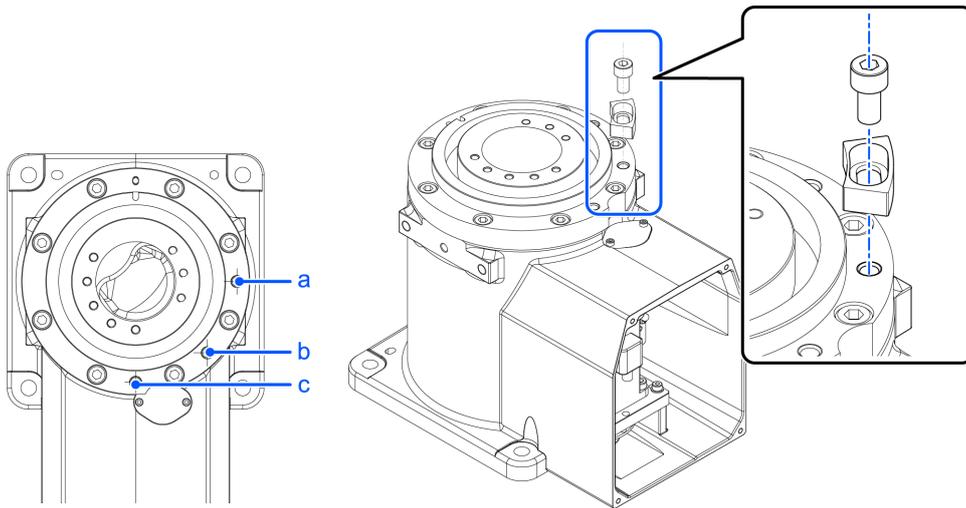
請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。

2.5.2.1 手臂#1的動作範圍設定

請以對應要設置的角度將可調式機械性阻擋裝置(J1)安裝在螺孔中。

標準配置沒有機械性阻擋裝置。

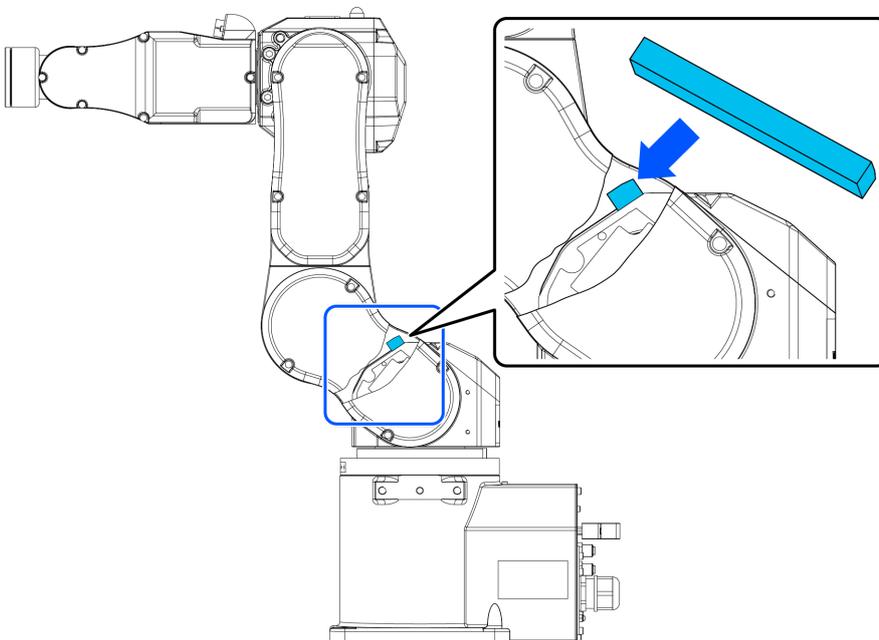
- 內六角螺栓：M8×15
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：32.0 N·m (326 kgf·cm)



		a	b		c
設定角度(°)		-115, +170	±160	±170	-170, +115
脈衝值(pulse)	C4-B601**	-3640889, +4951609	±4660338	±4951609	-4951609, +3640889
	C4-B901**	-5957819, +8102633	±76260083	±8102633	-8102633, +5957819
可調式機械性阻擋裝置 (J1)		是	是	無 (標準)	是

2.5.2.2 手臂#2的動作範圍設定

將可調式機械性阻擋裝置(J2)黏貼在手臂#1上。膠帶貼在可調式機械性阻擋裝置(J2)上。



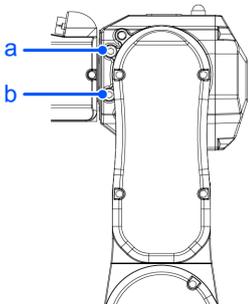
設定角度(°)		-160, +65	-160, +55
脈衝值(pulse)	C4-B601**	-4660338, +1893263	-4660338, +1601992
	C4-B901**	-7626008, +3098066	-7626008, +2621440
可調式機械性阻擋裝置 (J2)		無 (標準)	是

若為C4-A901**，請聯繫您的供應商。

2.5.2.3 手臂#3的動作範圍設定

請將螺栓安裝在對應設置角度的螺孔中。

機械性阻擋裝置通常配備在f和g位置。(+225~-51°)



C4-B601**, C4-B901**

- 內六角螺栓：M8×12
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：32.0 N·m (326 kgf·cm)

		a	b
設定角度(°)		+225	-51
脈衝值(pulse)	C4-B601**	+5734400	-1299798
	C4-B901**	+10194489	-2310751
螺栓		是 (標準)	是 (標準)

2.5.3 關節角度組合導致的動作限制

為了防止與機械臂本體發生干擾，根據角度組合，對關節#1、#2、#3設定了動作限制區域。

如果關節角度組合在下圖填滿區域內，則機械臂的動作將受到限制並停止。

啟用動作限制的操作

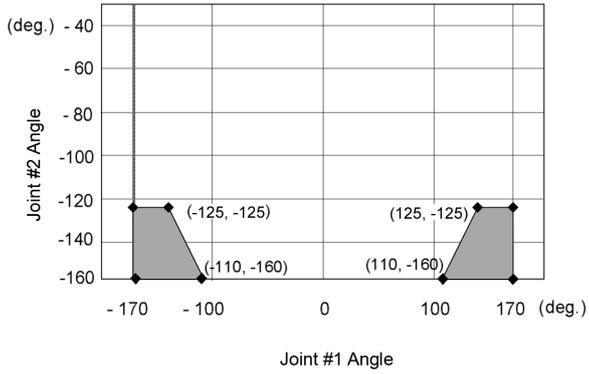
- CP動作命令執行中
- 當目標點（姿勢）位於動作限制區域（填滿區域）內並嘗試執行動作命令時

停用動作限制的操作

- 在PTP動作命令執行期間，關節角度組合暫時通過動作限制區域（填滿區域）時

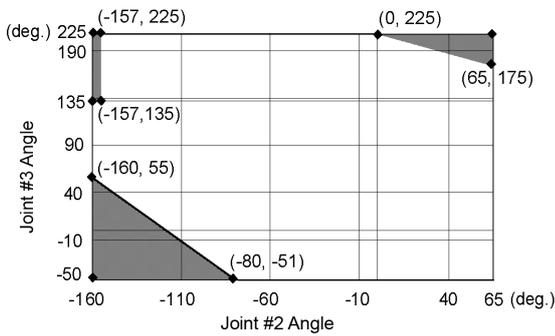
(deg.=°)

關節#1與關節#2的組合(C4-B601)**

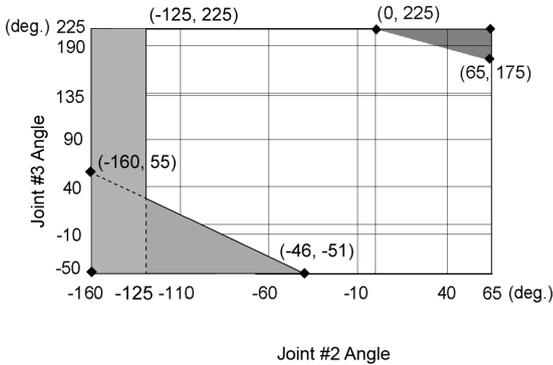


關節#2與關節#3的組合(C4-B601)**

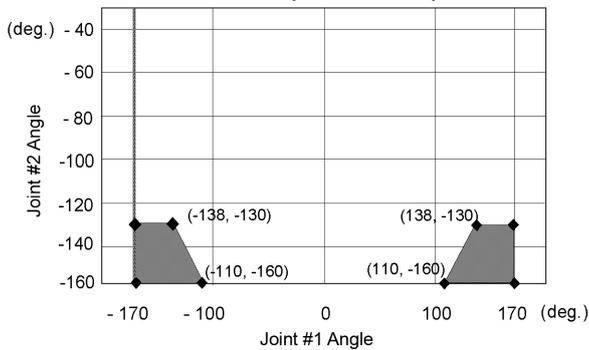
- 135 deg. <= J1 <= 135 deg.



- 170 deg. <= J1 < -135 deg. 或 135 deg. < J1 <= 170 deg.

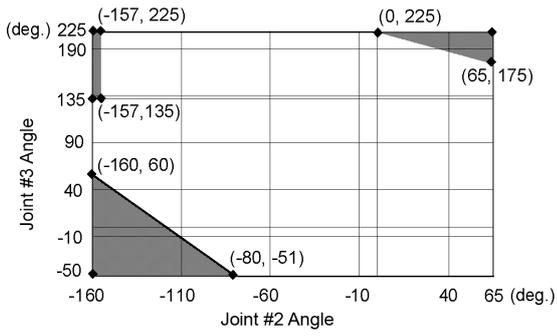


關節#1與關節#2的組合(C4-B901)**

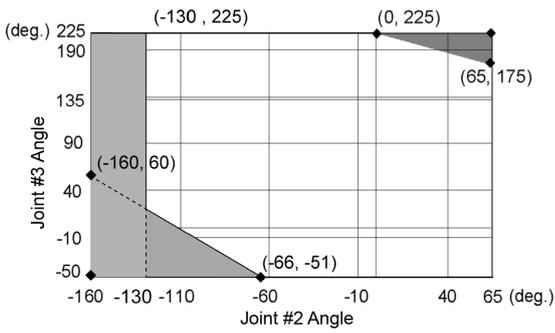


關節#2與關節#3的組合(C4-B901)**

- $-138 \text{ deg.} \leq J1 \leq 138 \text{ deg.}$



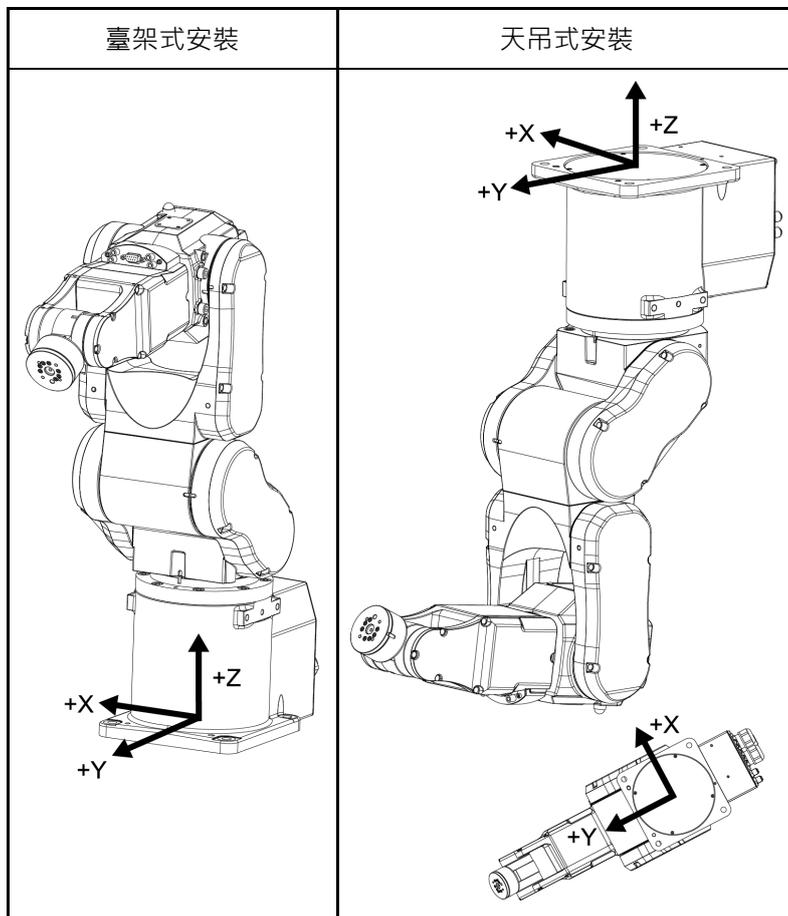
- $-170 \text{ deg.} \leq J1 < -138 \text{ deg.}$ 或 $138 \text{ deg.} < J1 \leq 170 \text{ deg.}$



2.5.4 關於坐標系統

原點為安裝面與關節#1旋轉軸的交點。

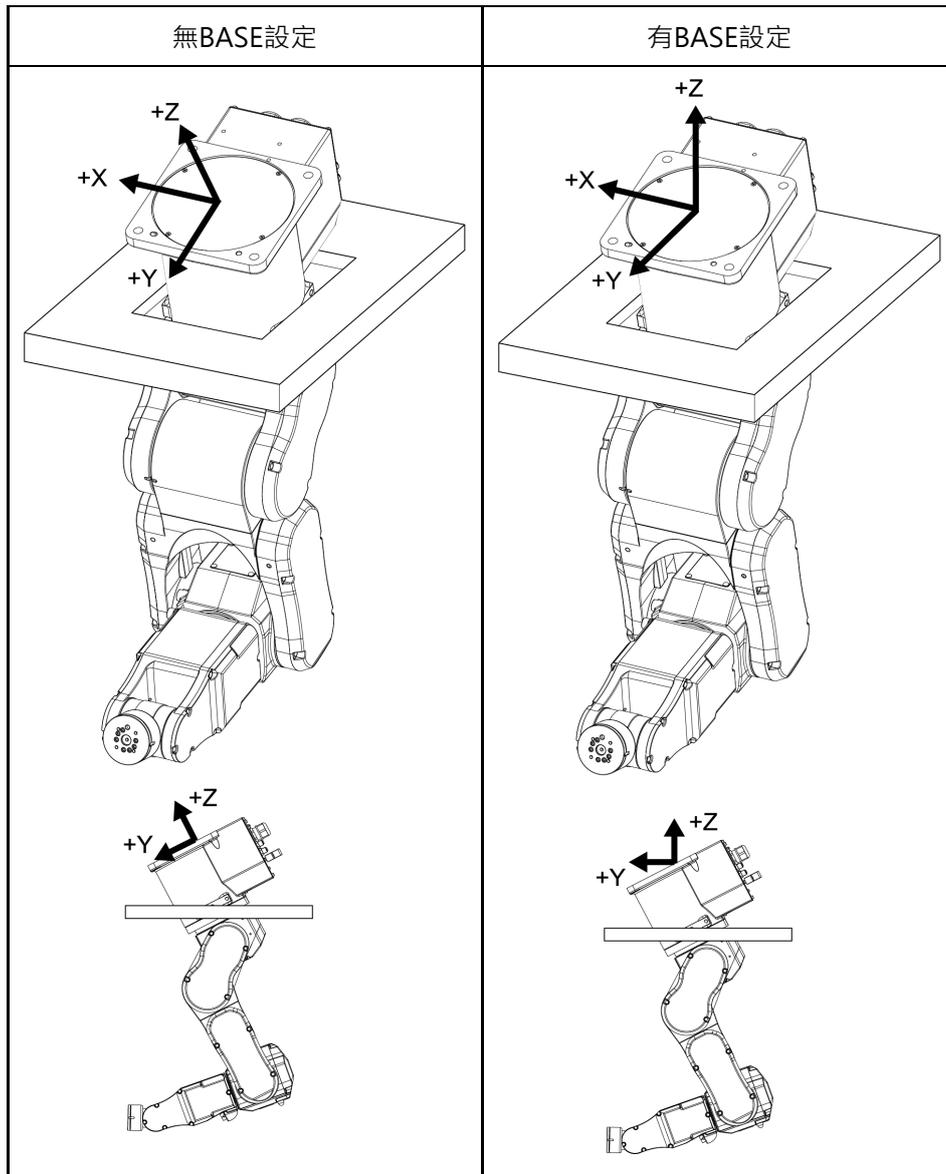
有關坐標系統的詳細資訊，請參閱 Epson RC+ 使用指南。



將機器人傾斜安裝時，適用BASE設定。

透過BASE設定，您可以更改機器人的固有坐標系統，並使步進示教的World坐標系統與設備的坐標系統相匹配。

有關BASE的設定方法，請參閱SPEL+語言參考「BASE命令」。



2.5.5 機種變更程序

以下說明Epson RC+中的機種變更程序。

(在出貨時設定為「臺架式安裝類型」。)

⚠ 注意

變更機器人時請務必小心謹慎。變更機器人之後，將初始化機器人校準參數(Hofs, CalPIs)、附加軸資訊和PG參數資料。變更機器人之前，請按照以下程序儲存校準資料。

1. 選擇Epson RC+選單-[設置]-[系統配置]。
2. 選擇樹狀清單-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[校準]，點選[儲存]。

1. 選擇Epson RC+選單-[設置]-[系統配置]。
2. 選擇樹狀清單-[控制器]-[機器人]-[機器人**]。(畫面為Epson RC+ 8.0)



3. 點選[變更]按鈕。顯示下述對話方塊。



4. 輸入要變更的機器人名稱以及機器人銘牌上的序號。您可以輸入任何序號，但請輸入機器人上標記的號碼。
5. 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
6. 在[系列]方塊中選擇機器人系列名稱。
7. 在[型號]方塊中選擇機器人類型。
現在將根據控制器上安裝的馬達驅動器類型顯示可以使用的機器人。使用[試運轉]時，將顯示在(6)選擇的系列之所有機器人。若為天吊式安裝，請選擇結尾為「R」的型號（例如：C4-B601SR）。
8. 點選[OK]。以重新啟動控制器。

2.5.6 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍，包括定義夾具不會與機械手本體的後部干涉的動作限制範圍，以及客戶可以設置任意X坐標值和Y坐標值的上限和下限的XYLim。

這些設定限由軟體執行，因此並不會變更最大範圍。最大實際範圍是以機械性阻擋裝置的位置為基準。

這些設置在關節步進動作時被禁用。因此請小心不要讓末端夾具與機器人或周邊設備產生碰撞。

Epson
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]，在顯示的[XYZ限定]面板上進行XYLim設定。您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

2.6 選件

C4機械臂有以下選配。

- 制動器釋放裝置
- 相機安裝板
- PS相容安裝板（工具轉接板）
- 底座側對角固定支架
- 底座側固定支架
- PS相容安裝板（基座轉接板）
- 可調式機械性阻擋裝置

2.6.1 制動器釋放裝置

電磁制動器動作時（緊急停止狀態等），所有手臂即使用手推動也不會移動。一般可在拆箱後或控制器電源關閉時，利用制動器釋放裝置，用手移動機械手臂。

提示

有關制動器釋放裝置的須知

- 請確保至少有一套制動器釋放裝置。
- 請將其放在方便取用的位置，以便在緊急情況下立即使用。

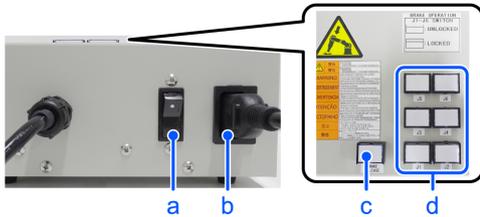
警告

- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。

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。
- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。

寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量（不包括電纜）	1.7 kg
主機連接電纜	2 m

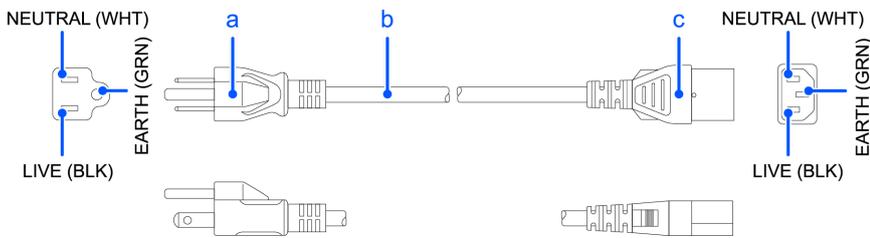


符號	說明
a	電源開關
b	電源電纜 （請客戶自行準備）
c	電源燈
d	制動器釋放開關

2.6.1.1 電源電纜

請您自行準備電源電纜。請使用以下規格的产品。

符號	項目	規格
a	插頭	符合當地安全法規的產品 <ul style="list-style-type: none"> Class I(2P + PE)、AC250V、6A或10A 範例：CEE Pub.7認證產品、CCC認證產品、KC認證產品、BS1363認證產品、PSB認證產品、BIS認證產品、SABS認證產品 Class I(2P + PE)、AC125V、7A、12A、15A等 範例：UL認證產品、PSE認證產品、BSMI認證產品
b	柔性電纜	符合IEC/EN標準或各地區安全法規 範例： <ul style="list-style-type: none"> IEC 60227-1：一般要求 IEC 60227-5：額定電壓450/750V或以下的氯乙炔絕緣電纜 - 第5部分：柔性電纜（電源線） EN 50525-1：一般要求 EN 50525-2-11：電氣電纜 - 額定電壓450/750V(Uo/U)或以下的低壓能量電纜 - Part 2-11：通用電纜 - 使用熱塑性PVC絕緣材料的柔性電纜
c	電器耦合器	符合IEC/EN標準或各地區安全法規 <ul style="list-style-type: none"> IEC/EN 60320-1：家用及類似之一般設備電器耦合器 - 第1部分：一般要求 標準表C13：AC250V/10A



仅限日本

項目	規格
插頭	PSE認證產品 Class I (2P+PE)、AC125V、7A或以上
代碼	PSE認證產品 0.75 mm ² 或以上
適用接頭	PSE認證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13：AC125V/10A或以上

使用注意事項

⚠ 注意

- 如果在未連接制動器釋放裝置或外部短路接頭的情況下操作機械臂，將無法釋放制動器，並可能造成制動器受損。
另外，使用制動器釋放裝置後，請務必確認外部短路接頭連接至機械臂，或制動器釋放裝置用接頭與機械臂保持連接。
- 請勿丟失外部短路接頭。如果丟失外部短路接頭，將無法釋放制動器。
- 如果在按下制動器釋放開關的狀態下開啟制動器釋放裝置的電源，手臂可能會意外向下移動。打開制動器釋放裝置之前，請確認未按下制動器釋放開關。
- 如果在未與接頭連接的情況下開啟制動器釋放裝置的電源，由於接頭使用公頭，因此可能會發生短路。打開制動器釋放裝置之前，請確認已與接頭連接。

2.6.1.2 安裝制動器釋放裝置

1. 關閉控制器電源。
2. 拆除外部短路接頭。



3. 將制動器釋放裝置連接至連接電纜的接頭。



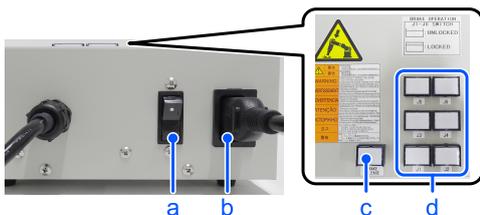
2.6.1.3 拆卸制動器釋放裝置

1. 關閉制動器釋放裝置的電源。
2. 拆卸制動器釋放裝置的電源電纜。
3. 從連接電纜的接頭上拆下制動器釋放裝置。
4. 將外部短路接頭連接至連接電纜的接頭。

2.6.1.4 制動器釋放裝置使用方法

⚠ 注意

- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。
- 若您釋放制動器的手臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與銷售商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。若您持續操作機器人，可能會造成機器人故障或者手或手指遭夾傷。



符號	說明
a	電源開關
b	電源電纜（請客戶自行準備）
c	電源燈
d	制動器釋放開關

1. 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
2. 將電源線插入制動器釋放裝置。
3. 將電源線插入電源供應器插頭。
4. 開啟制動器釋放裝置。啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
5. 先按下要移動的手臂開關(J1至J6)，然後再移動手臂。再次按下開關。制動器將釋放。再次按下開關後將啟用制動器。

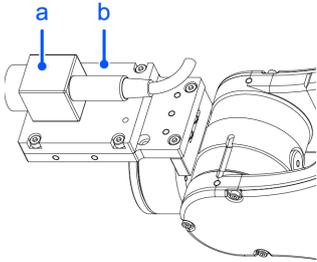
 提示

由兩人以上(一人按開關，一人移動手臂)釋放制動器並移動手臂。手臂可能非常重且需要強大外力才會移動。

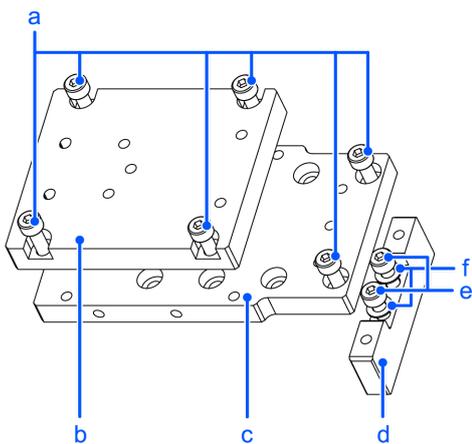
2.6.2 相機安裝板

將相機安裝至C4系列機械臂時，請使用相機安裝板。

已安裝相機的手臂末端外觀



符號	說明
a	相機
b	相機安裝板



隨附品		數量
a	內六角螺絲 M4×12	6
b	相機轉接板	1
c	相機中介板	1
d	相機基座板	1
e	內六角螺絲 M4×20	2
f	M4用平墊圈(小墊圈)	2

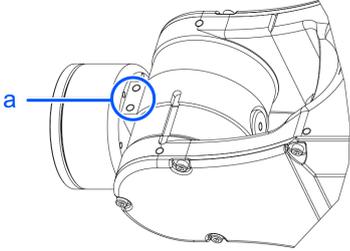
安裝

提示

鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

1. 將相機基座板安裝到機械臂上。
2xM4x20+M4用平墊圈（小墊圈）



符號	說明
a	相機基座板安裝孔

2. 將相機中介板安裝到相機基座板上。
2xM4x12

提示

安裝相機中介板後的動作範圍和尺寸將根據安裝此選配時使用的安裝孔而變化。詳細資訊請參閱下表。

3. 將相機機身安裝到相機轉接板上。

提示

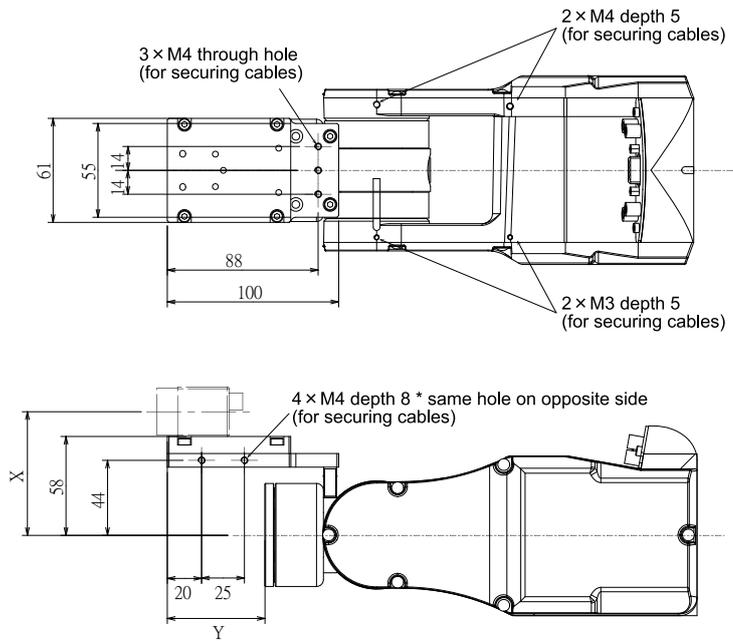
可使用的相機轉接板安裝孔因相機而異。詳細資訊請參閱下文。

4. 將相機轉接板和相機安裝到相機中介板。
4xM4x12
5. 將電纜固定在不會干擾機械臂動作的位置。

提示

固定電纜時，如果彎曲範圍太小或者機械臂在移動過程中與電纜互相摩擦，可能會導致電纜斷裂。請注意。

安裝相機安裝板後的尺寸

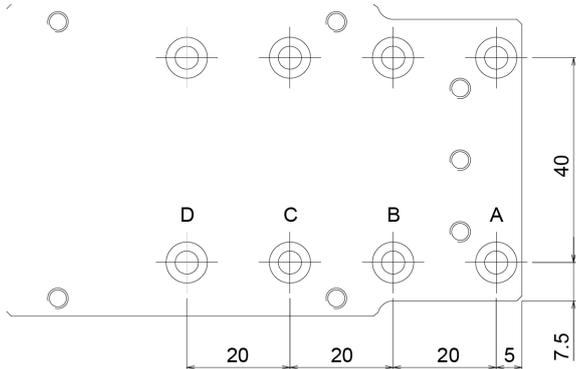


尺寸X和Y會隨著相機中介板的安裝位置及相機尺寸而改變。請參閱下表數值。

相機中介板

相機中介板可使用安裝孔A-D。

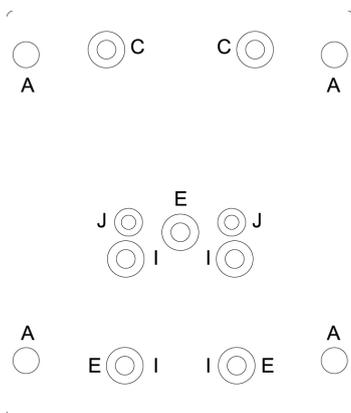
依據所使用的安裝孔，可安裝到相機基座板上四個不同的位置。



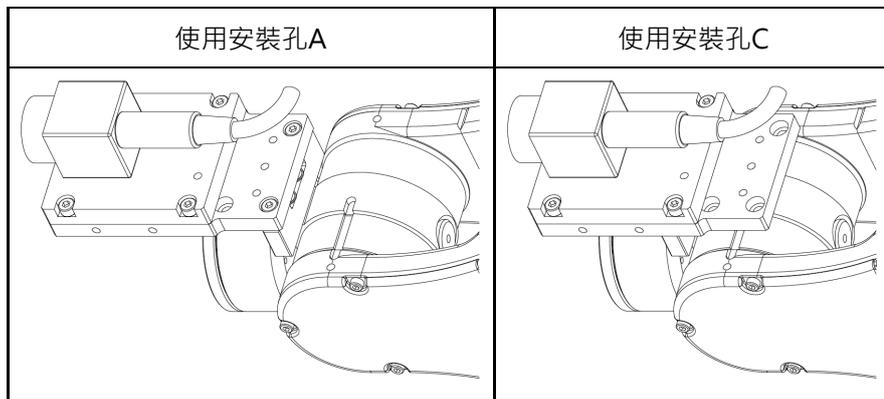
相機轉接板

可用的安裝孔因相機而異。

- USB相機：J (2個)
- GigE相機：E (3個)



安裝範例



相機為XC-ES30 (範例)

使用的相機類型及關節#5動作範圍 (參考數值)

關節#5動作範圍會隨著相機中介板的安裝位置及使用的相機類型而改變。

下表說明根據可使用此選配的相機類型以及相機中介板安裝位置而改變的關節#5動作範圍 (參考數值)。表中的數值因佈線固定方法等而異。

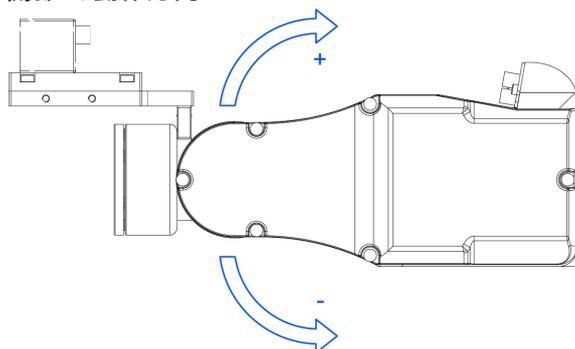
可以透過改變Y位置來拉長相機與末端夾具安裝面的距離，並擴大末端夾具零件的形狀。但請注意，此情況中關節#5的活動範圍將受到限制。

(° = deg.)

	A	B	C	D	X
USB相機、GigE相機	-135° ~ +60°	-135° ~ +50°	-135° ~ +35°	-135° ~ +25°	72.5 mm

	A	B	C	D
Y	57 mm	37 mm	17 mm	7 mm

關節#5動作方向



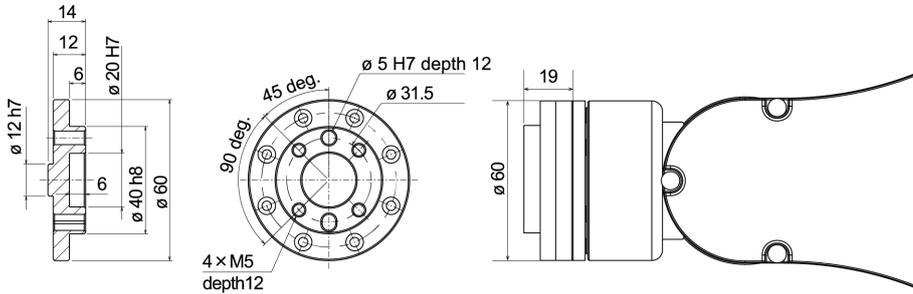
2.6.3 PS相容安裝板 (工具轉接板)

可利用PS相容安裝板將PS系列使用的末端夾具或為ISO法蘭設計的末端夾具安裝至C4系列。

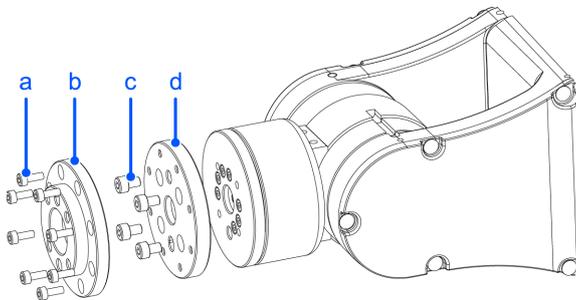
	隨附品	數量
a	內六角螺絲M3x8	8
b	PS相容安裝板2	1
c	內六角螺絲M4x6	4

隨附品		數量
d	PS相容安裝板1	1
e	固定銷（一側為M3螺牙）	2

PS相容安裝板尺寸詳細資訊



depth = 螺孔深度
90°等配



* 各尺寸和公差符合ISO9409-1-31.5-4-M5。

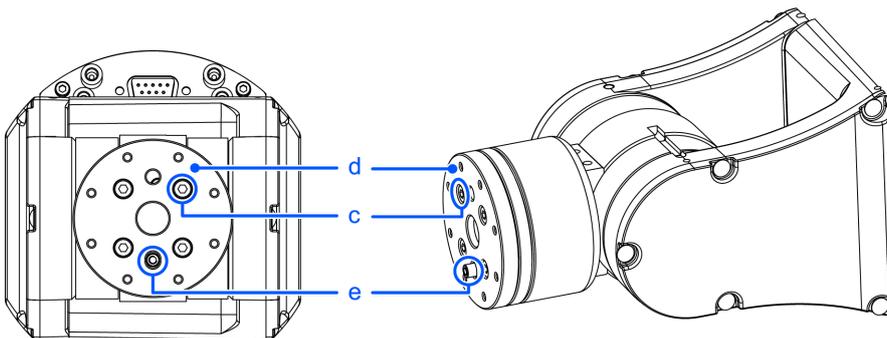
安裝

提示

鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

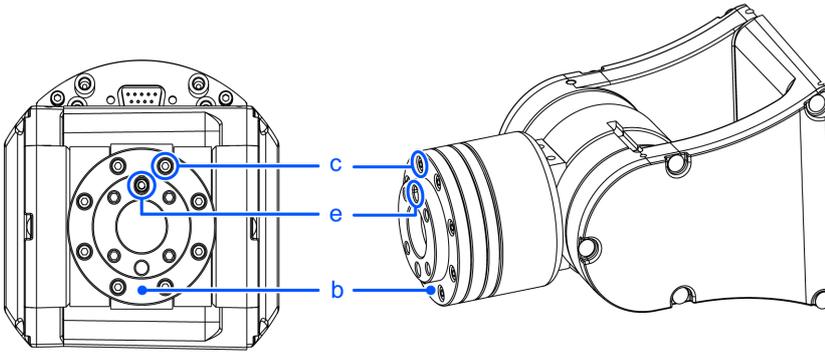
1. 將手臂末端法蘭上的孔(ø12H7)對準PS相容安裝板1的突出部分(ø12h7)。
2. 從PS相容安裝板1側面插入固定銷，固定手臂和PS相容安裝板1的位置。
3. 用4個內六角螺栓固定PS相容安裝板1。
4xM4x6



提示

如果移動已插入固定銷的機械臂，固定銷可能會脫落。因此在固定PS相容安裝板1後，請拆下固定銷。

4. 將PS相容安裝板1的孔($\phi 12H7$)對準PS相容安裝板2的突出部分($\phi 12h7$)。
5. 從PS相容安裝板2側面插入固定銷，固定PS相容安裝板1和PS相容安裝板2的位置。
6. 用8個內六角螺栓固定PS相容安裝板2。
8xM3x8

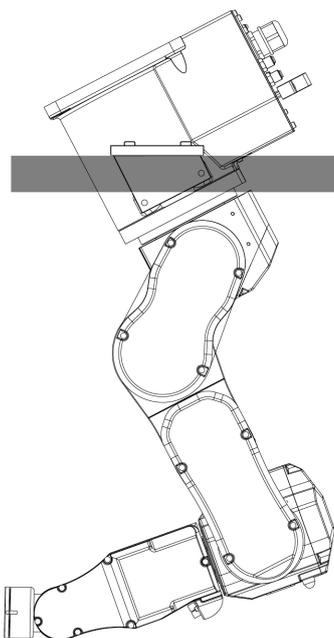
**提示**

如果移動已插入固定銷的機械臂，固定銷可能會脫落。因此在固定PS相容安裝板2後，請拆下固定銷。

2.6.4 底座側對角固定支架

將底座側對角固定支架安裝到C4系列機械臂的基座上後，即可斜向安裝機械臂。相較於水平安裝在天花板上，使用此安裝類型可擴大操作範圍。

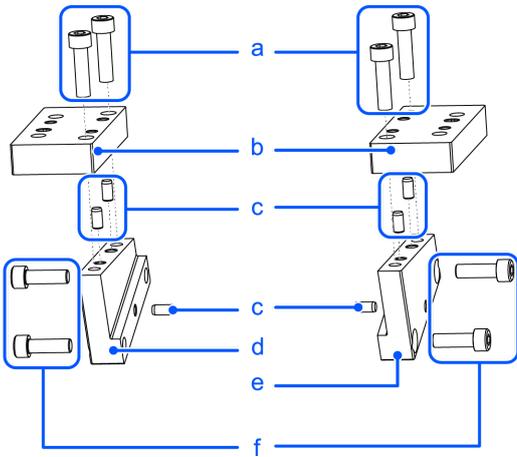
使用底座側對角固定支架的安裝示意圖



有關安裝詳細資訊和注意事項，請參閱以下內容。

環境及安裝

隨附品		數量
a	內六角螺栓 M8×30	4
b	基座側面板（斜向安裝用）	2
c	針腳	6
d	基座側面對角板（左）	1
e	基座側面對角板（右）	1
f	內六角螺栓 M8×25	4



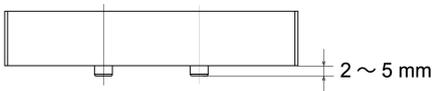
安裝底座側對角固定支架

提示

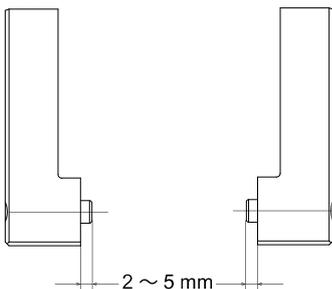
鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

1. 將針腳插入基座側面板（斜向安裝用）。
針腳的突出量約為2~5 mm。

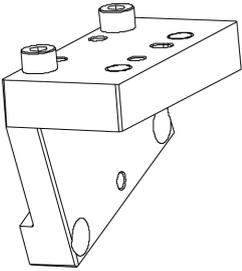


2. 將針腳插入基座側面板。
針腳的突出量約為2~5 mm。



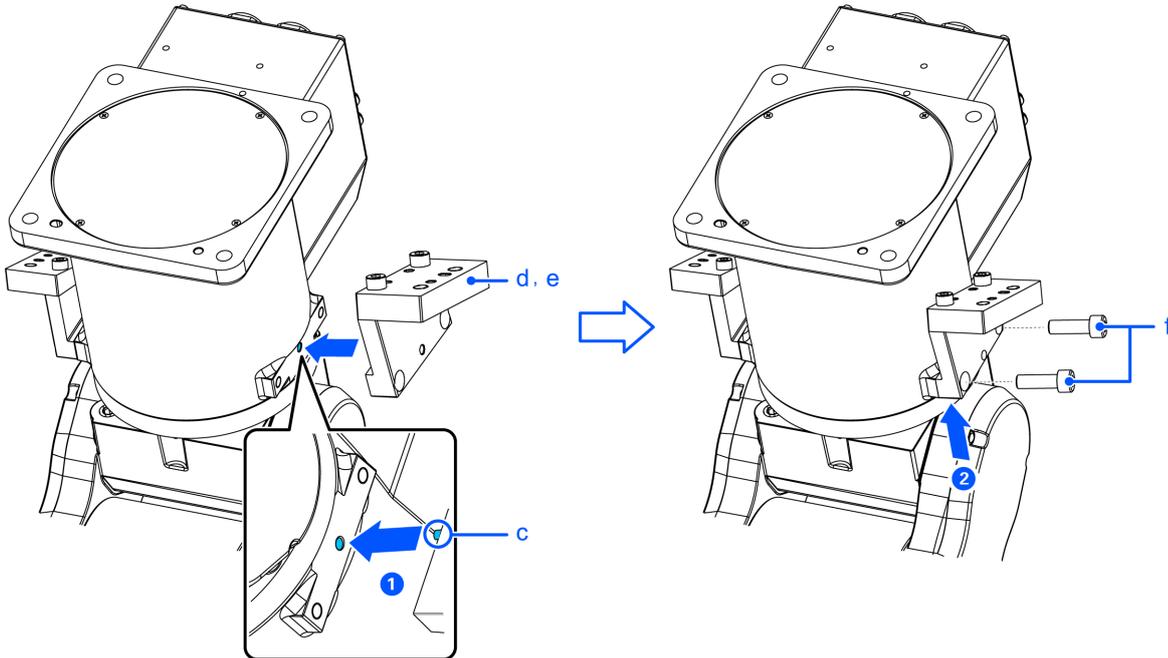
3. 製作基座側對角固定支架。將步驟(1)中的基座側面板針腳（斜向安裝用）對準步驟(2)中的基座側面對角板的孔對齊，並用螺絲固定。

內六角螺栓 M8×30



4. 將基座側對角固定支架安裝到機械臂基座的兩側。安裝時，將步驟(2)中打入的針腳對準基座上的孔，並以箭頭方向按壓支架來固定。

左、右側內六角螺栓 2×M8×25



提示

基座側對角固定支架左右兩側的形狀不同。將其安裝到機械臂上時，請注意不要弄錯左右兩側的支架。如果安裝不正確，手臂#2向後運動的範圍將受到限制。

提示

安裝板的厚度建議為30 mm以上、40 mm以下。若厚度超過40 mm，視安裝板中間部分的開口尺寸而定，手臂#1旋轉時可能會觸碰到安裝板。

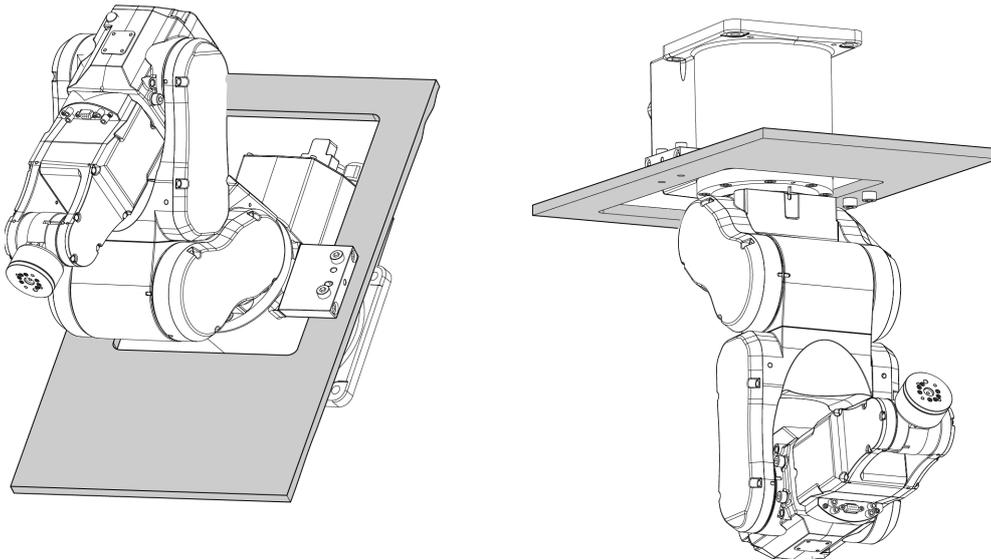
未隨附固定機械臂的安裝板。請為機械臂製作或取得安裝板。機器人運動產生的力矩及反應力如下：

[拆封, 運送與安裝](#)

2.6.5 底座側固定支架

將底座側固定支架安裝到C4系列機械臂的基座上後，即可將機械臂安裝在有高度限制的地方，有效利用基座空間。

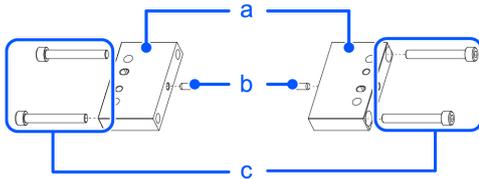
使用底座側固定支架的安裝示意圖



有關安裝詳細資訊和注意事項，請參閱以下內容。

環境及安裝

	隨附品	數量
a	基座側面板	2
b	針腳	2
c	內六角螺絲 M8×60	4



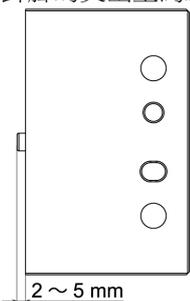
安裝基座側面板

 提示

鎖緊內六角螺絲時，請參閱以下內容。

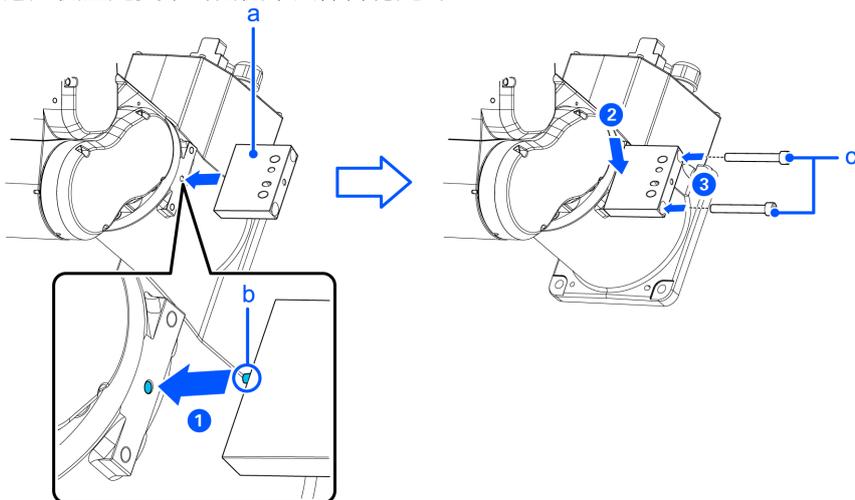
鎖緊內六角螺絲

1. 將針腳插入基座側面板。
針腳的突出量約為2~5 mm。

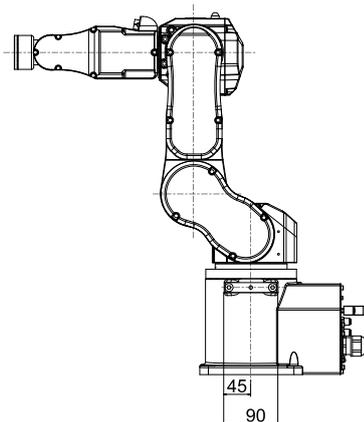
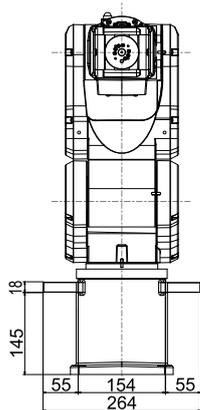
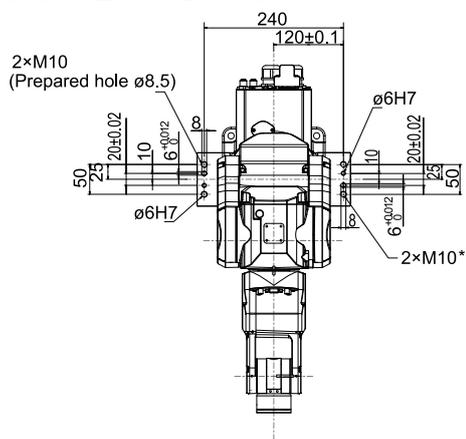


2. 將插入針腳的基座側面板安裝在基座的兩側。

安裝時，將針腳對準孔，然後將基座側面板從上方按壓在基座固定部上以將其固定。(使用上述方法固定後，即可讓底座側固定支架的兩側平面保持穩定。)



安裝底座側固定支架後的尺寸



* 2xM10 (螺絲下孔 ø8.5)

安裝範例

使用螺絲

	尺寸	建議長度
A	M8	30 mm或以上

	尺寸	建議長度
B	M10	15mm+頂板厚度或以上

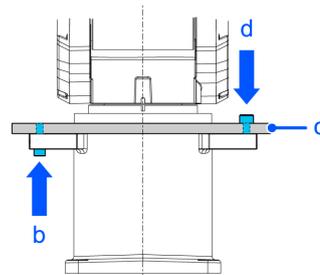
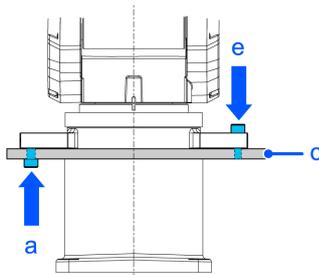
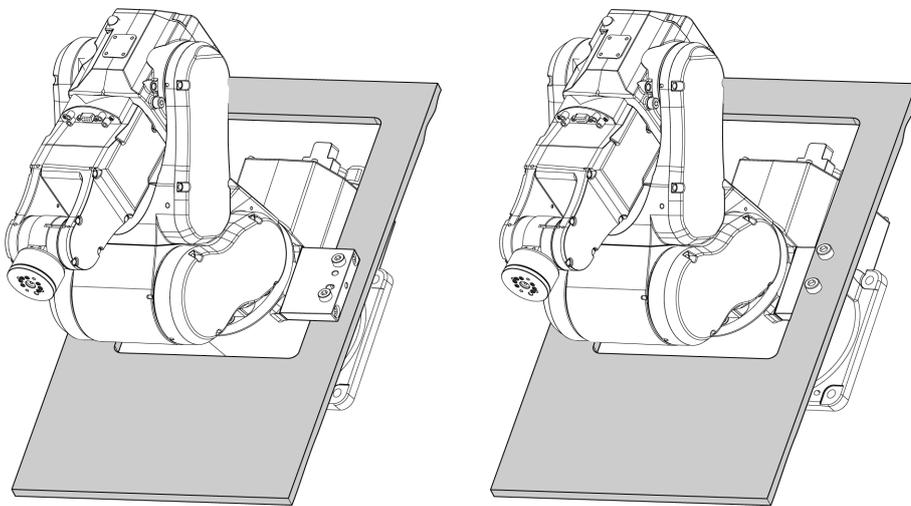
 提示

基座側面板有M10螺絲孔。可以使用M10螺絲固定，也可以使用M10螺絲的下孔 $\phi 8.5$ 在安裝面製作M8螺絲孔，之後用M8螺絲固定。

 提示

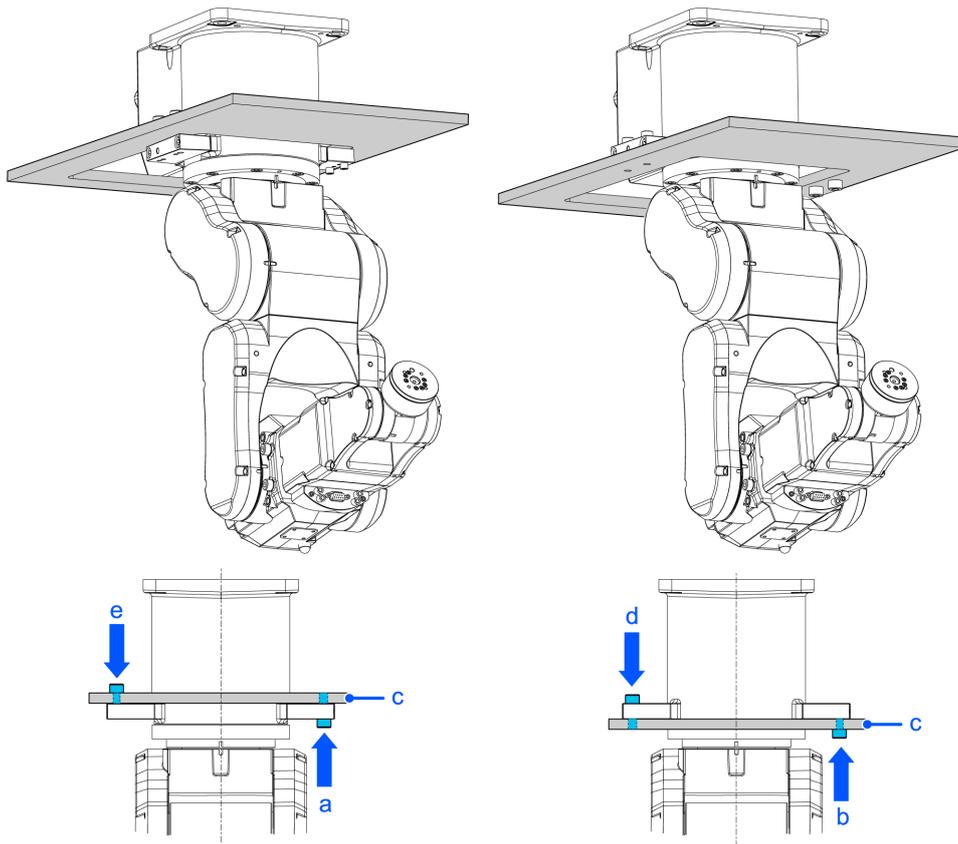
實際安裝機械臂時，請以相同的方向（上或下）在左右兩側插入並緊固螺絲。

臺架式安裝



符號	說明
a	B：從下方固定
b	A：從下方固定
c	安裝板（地板）
d	B：從上方固定
e	A：從上方固定

天吊式安裝



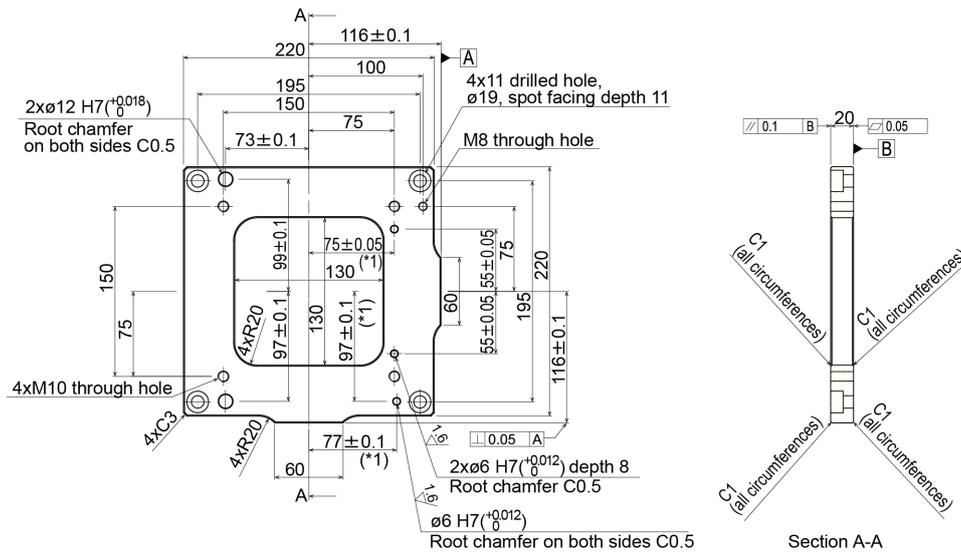
符號	說明
a	A：從下方固定
b	B：從下方固定
c	安裝板（天花板）
d	A：從上方固定
e	B：從上方固定

2.6.6 PS相容安裝板（基座轉接板）

若使用PS相容安裝板，即可將PS系列使用的機械臂固定螺牙也應用在C4系列。

隨附品		數量
a	PS相容安裝板	1
b	固定銷（一側為M4螺牙）	3
c	固定銷（一側為M6螺牙）	2
d	內六角螺栓 M10×25	8
e	平墊圈	4
f	彈簧墊圈	8

PS相容安裝板尺寸詳細資訊



*1 Tolerance applicable to $\phi 6H7$

安裝

提示

鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

1. 使用內六角螺栓(4xM10x25)和彈簧墊圈固定基座台和PS相容安裝板。
如有必要，請使用隨附的固定銷調整基座台和PS相容安裝板的位置。
2. 固定C4系列機械臂及PS相容安裝板。
內六角螺栓(4xM10x25)+彈簧墊圈+平墊圈
如有必要，請使用隨附的固定銷調整機械臂和PS相容安裝板的位置。

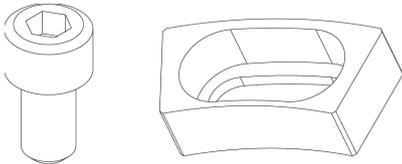
2.6.7 可調式機械性阻擋裝置

可機械性限制動作區域的選配。

關於安裝方法及角度限制方法，請參閱以下內容。

依機械性阻擋裝置設定動作範圍

可調式機械性阻擋裝置 (J1)



隨附品		數量
a	可調式機械性阻擋裝置 (J1)	1
b	內六角螺栓 M8x5	1

可調式機械性阻擋裝置 (J2)



隨附品		數量
a	可調式機械性阻擋裝置 (J2)	1

3. C8機械臂

本書包含設定及操作機械臂的資訊。

在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。

3.1 安全

機械臂及其設備拆封、運送時，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。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀本手冊，及其他相關手冊，以正確使用本產品。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。

本產品的用途與目的是為了在隔離的安全區域中運送及組裝零件。

3.1.1 慣例

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

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有因觸電導致重傷或死亡的危險。

注意

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

3.1.2 設計與安裝注意事項

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、供應商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。

設計人員請參閱以下手冊。

- 「安全手冊」
- 「控制器手冊」
- 「機器人手冊」

安裝相關注意事項請參閱以下。

[環境及安裝](#)

在安裝機器人及其設備之前，請詳閱本章瞭解安全安裝程序。

3.1.3 操作注意事項

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

警告

- 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關要求。未事先瞭解安全注意事項即操作機器人系統是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。
- 在操作機器人系統之前，請確定安全防護柵區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護柵中有人也可操作機器人系統。機械臂的動作會進入限制(低速及，低功率)狀態，以確保操作人員的安全。不過，在有人進入安全防護區域時操作機器人系統是非常危險的事，假使機械臂意外移動可能導致嚴重安全問題。
- 在操作期間若機械臂移動異常，請立即按下緊急停止開關。

警告

- 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電源電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。
- 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源拔除電源插頭，通知周圍您正在工作後執行維護工作。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。
- 請勿在控制器電源開啟時，插入或拔除M/C電纜接頭。機械臂可能故障，這是非常危險的事。此外，當您在電源開啟的情況下作業時，可能導致觸電或故障。

注意

- 如有可能，請只由一位人員操作機器人系統。如有必要可由多位人員操作機器人系統，確保所有人都能相互通訊彼此的工作，並採取所有必要安全防護措施。
- 如果各關節以小於5度的角度重複操作，則動作時可能會容易引起關節部軸承的油膜劣化。若重複操作，可能導致提早損壞。為防止提早故障，每小時要以30度以上的角度移動每個關節大約一次。
- 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。
 - 變更機器人速度
 - 變更示教點
 - 變更末端夾具負載

3.1.4 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。

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。

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，則需要進行維護。有關詳細資訊，請諮詢供應商。

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，請參閱以下內容。

[Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離](#)

3.1.5 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門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)。

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開關並確保其正常運作。

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，請參閱以下內容。

[Appendix C: 安全防護打開時的停止時間和停止距離](#)

安全防護的動作注意事項

電機勵磁時，請盡量不要打開安全門。頻繁的安全門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

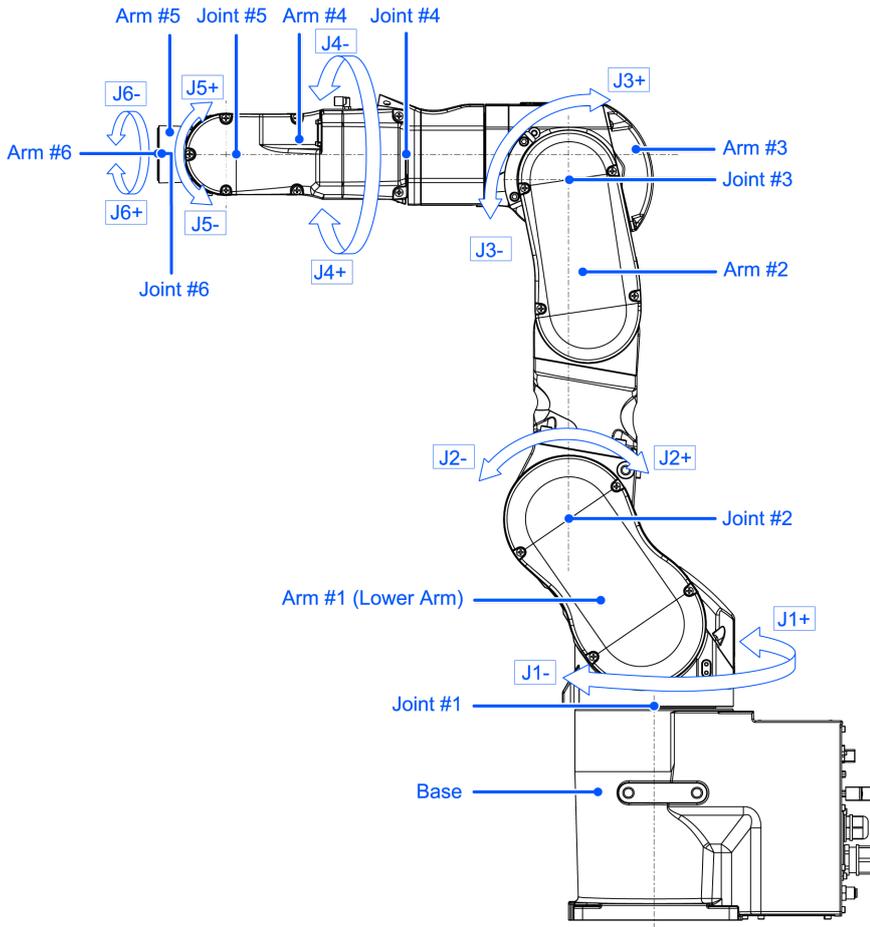
3.1.6 電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法

電磁制動器有以下兩種釋放方法。請按照任一程序釋放電磁制動器，並用手推開手臂。

- **使用制動器釋放裝置時**
主要是在拆封後或控制器未啟動狀態時
- **使用軟體時**
當軟體為可供使用狀態時

電磁制動器動作時（緊急停止狀態等），所有手臂即使用手推動也不會移動。

各個手臂的動作方向



3.1.6.1 使用制動器釋放裝置時

備有選配制動器釋放裝置。詳細資訊請參閱以下內容。
[選件](#)

3.1.6.2 使用軟體時

⚠ 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。
- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。
- 在釋放制動器之前，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機械臂下降。機械臂下降會造成機器人設備受損或故障。

Epson
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

```
>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)]

3.1.7 使用低功率模式時的注意事項

在低功率狀態中，機器人會以低速及低扭力運轉。不過，其可能產生如下表所示的偏高扭力，以支撐機器人的本體重量。由於在運轉期間機器人可能會夾傷您的手或手指，故請小心操作。機器人也會與周邊設備產生碰撞，而造成機器人設備受損或故障。

低功率模式下的最大關節輸出扭矩 [單位：N·m]

關節		#1	#2	#3	#4	#5	#6
關節輸出扭矩	C8-B901*** (C8L)	172.10	300.96	129.34	34.97	39.96	20.54
	C8-B901**W (C8L)	452.88					
	C8-B1401*** (C8XL)	449.79	731.34	373.31	52.45	59.94	30.81
	C8-B1401**W (C8XL)	719.66					

⚠ 注意

- 在低功率狀態下操作機器人時請小心。其可能會產生偏高的關節扭力。由於機器人可能會與周邊設備產生碰撞，故可能會造成您的手及手指遭夾傷，以及造成機器人設備受損或故障。

3.1.8 警告標籤

機械臂本體黏貼有以下警告標籤等。這些標籤的場所周圍存在特定危險。在操作貼有下列標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。請確定遵守標籤上的注意及警告，以便安全的操作和維護機械臂。請勿撕下、破壞或移除標籤。

3.1.8.1 警告標籤

A



通電時接觸內部通電部分可能會導致觸電。

B



由於高溫而可能導致燙傷。

C



釋放制動器時，請注意手臂可能會因自身重量而下降或旋轉。

此警告標籤也位於機械臂和選配的制動器釋放裝置上。

使用制動器釋放裝置時：

使用制動器釋放裝置來釋放制動器的方法，請參閱以下內容。

[電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法](#)

3.1.8.2 標籤

1

記載了產品名稱、產品型號、序號、相關的法律法規資訊、產品規格（Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power）、Main document No.、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。

詳細資訊，請參閱標籤。

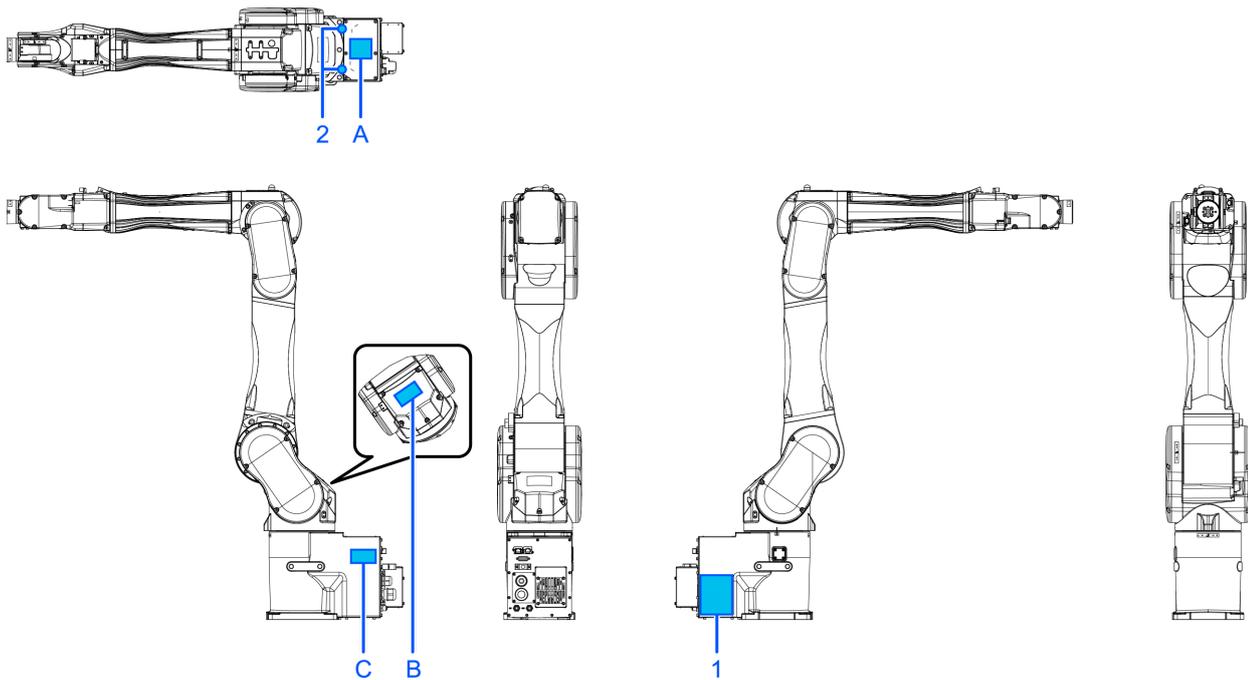
2



顯示吊環螺栓的安裝位置。有關吊環螺栓的使用範例，請參閱以下內容。

[環境及安裝](#)

顯示位置



3.1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

3.1.9.1 機械臂發生碰撞

機械臂與機械性阻擋裝置或周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的供應商。

3.1.9.2 被機械臂夾住

作業人員如果被夾在機器人和臺架或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象手臂的制動器，然後用手推動機械臂。

有關制動器釋放方法

- 使用制動器釋放裝置時，請參閱以下內容。
[制動器釋放裝置](#)
- 使用軟體時，請參閱以下內容。
[使用軟體時](#)

3.2 規格

3.2.1 型號

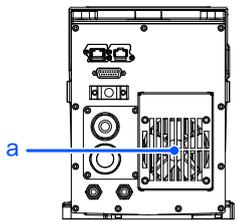
C8-B1401S □ □
[a] [b][c][d][e]

- a: 機械手臂長度
 - 9: 900mm (產品型號: C8L)
 - 14: 1400mm (產品型號: C8XL)
- b: 制動器
 - 1: 含全關節制動器

- c: 環境
 - S: 標準 *1
 - C: 無塵室與ESD (防靜電) *1
 - P: 保護 *2
- d: MC電纜取出方向
 - □: 電纜後方取出
 - B: 電纜下方取出
- e: 安裝方法
 - □: 臺架式安裝
 - R: 天吊式安裝
 - W: 壁掛式安裝

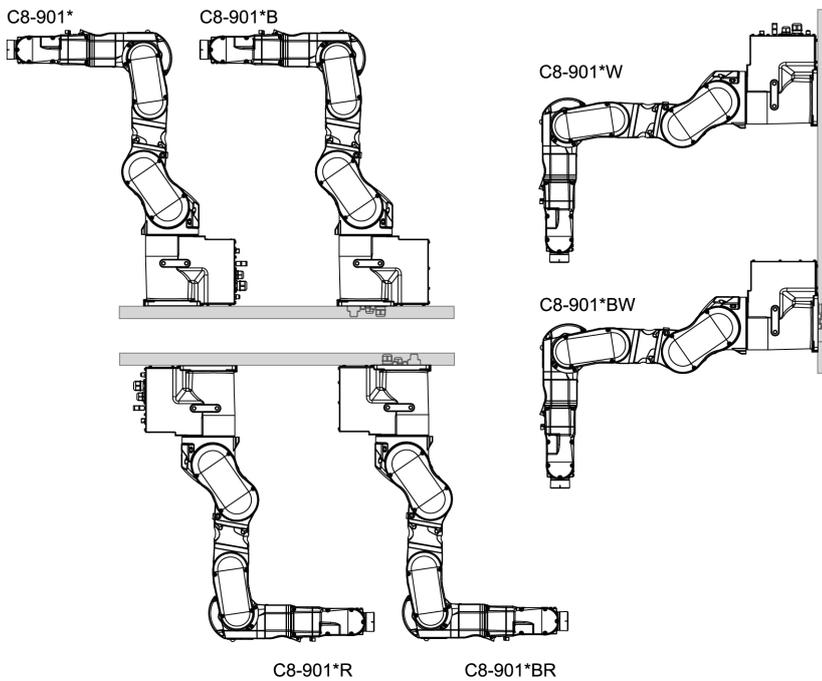
*1 相當於IP20

*2 IP67 (風扇罩: 相當於IP20)

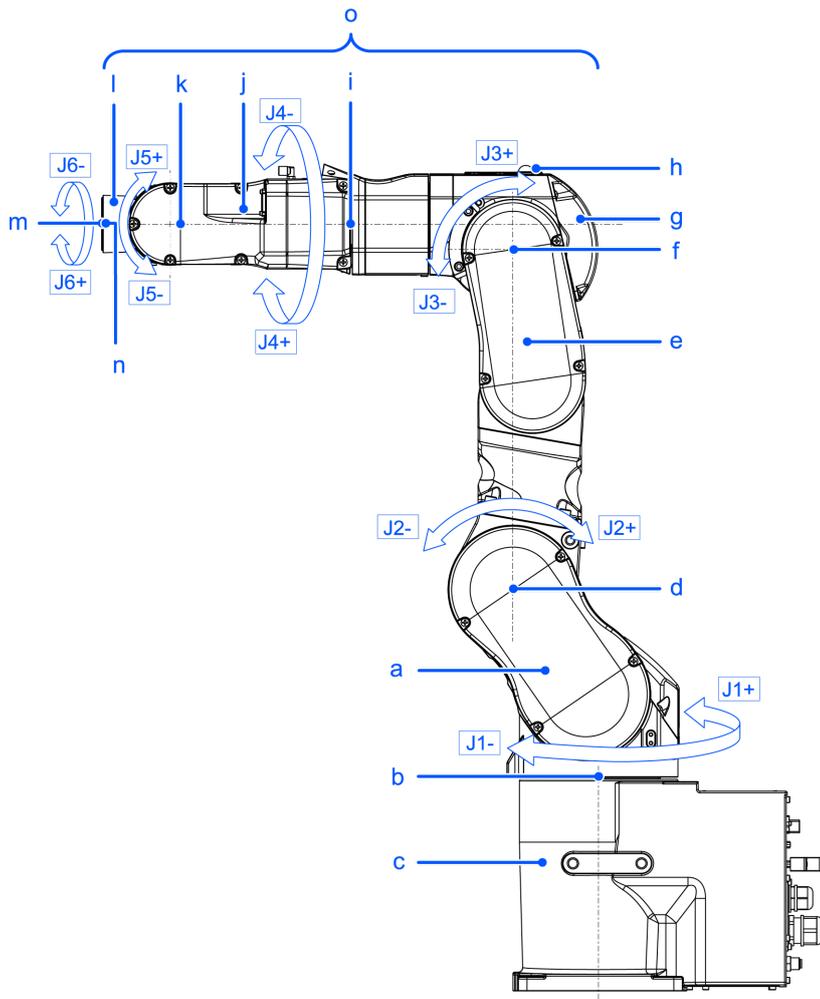


符號	說明
a	風扇罩

範例



3.2.2 零件名稱及動作方向

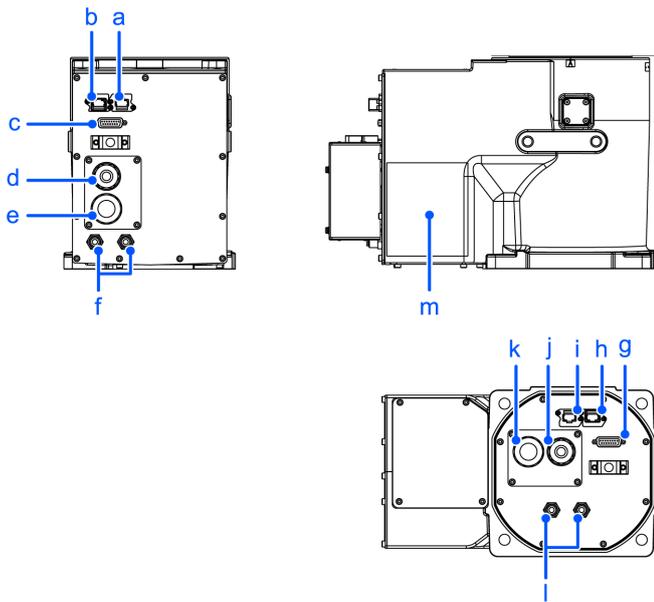


符號	說明
a	手臂#1 (下臂)
b	關節#1 (旋轉整個機械臂)
c	基座
d	關節#2 (下臂擺動)
e	手臂#2
f	關節#3 (上臂擺動)
g	手臂#3
h	LED燈 (馬達啟動時亮起)
i	關節#4 (手腕旋轉)
j	手臂#4
k	關節#5 (手腕擺動)
l	手臂#5
m	手臂#6

符號	說明
n	關節#6 (末端夾具旋轉)
o	上臂 (手臂#3到#6)

 提示

當LED燈亮燈或控制器開啟時，機械臂處於通電狀態。(視機械臂的姿勢而定，可能會出現無法看見LED燈的情況，請小心。) 保持通電的工作可能會有觸電危險或導致機器人系統故障。請務必在控制器電源關閉的狀態下執行維護工作。



電纜後方取出規格

符號	說明
a	Ethernet電纜接頭
b	F感應器電纜接頭
c	使用者電纜接頭 (15針腳D-sub接頭)
d	訊號電纜
e	電力電纜
f	ø6 mm 管用一鍵式接頭(Air1, Air2)

電纜下方取出規格

符號	說明
g	使用者電纜接頭 (15針腳D-sub接頭)
h	F感應器電纜接頭
i	Ethernet電纜接頭
j	訊號電纜

符號	說明
k	電力電纜
l	∅6 mm 管用一鍵式接頭(Air1, Air2)

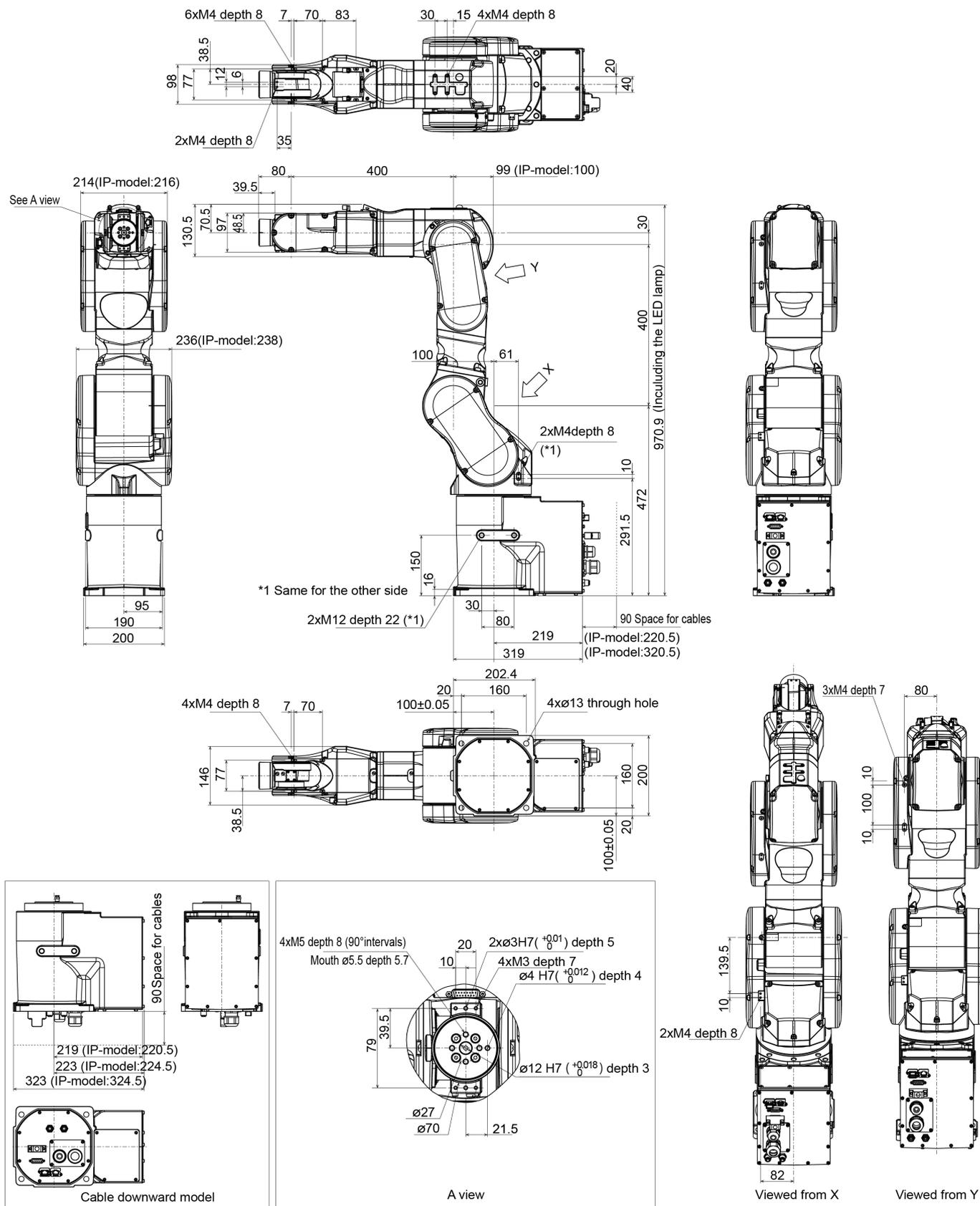
電纜後方取出規格、電纜下方取出規格

符號	說明
m	銘牌（機械臂的序列號）

3.2.3 外形尺寸

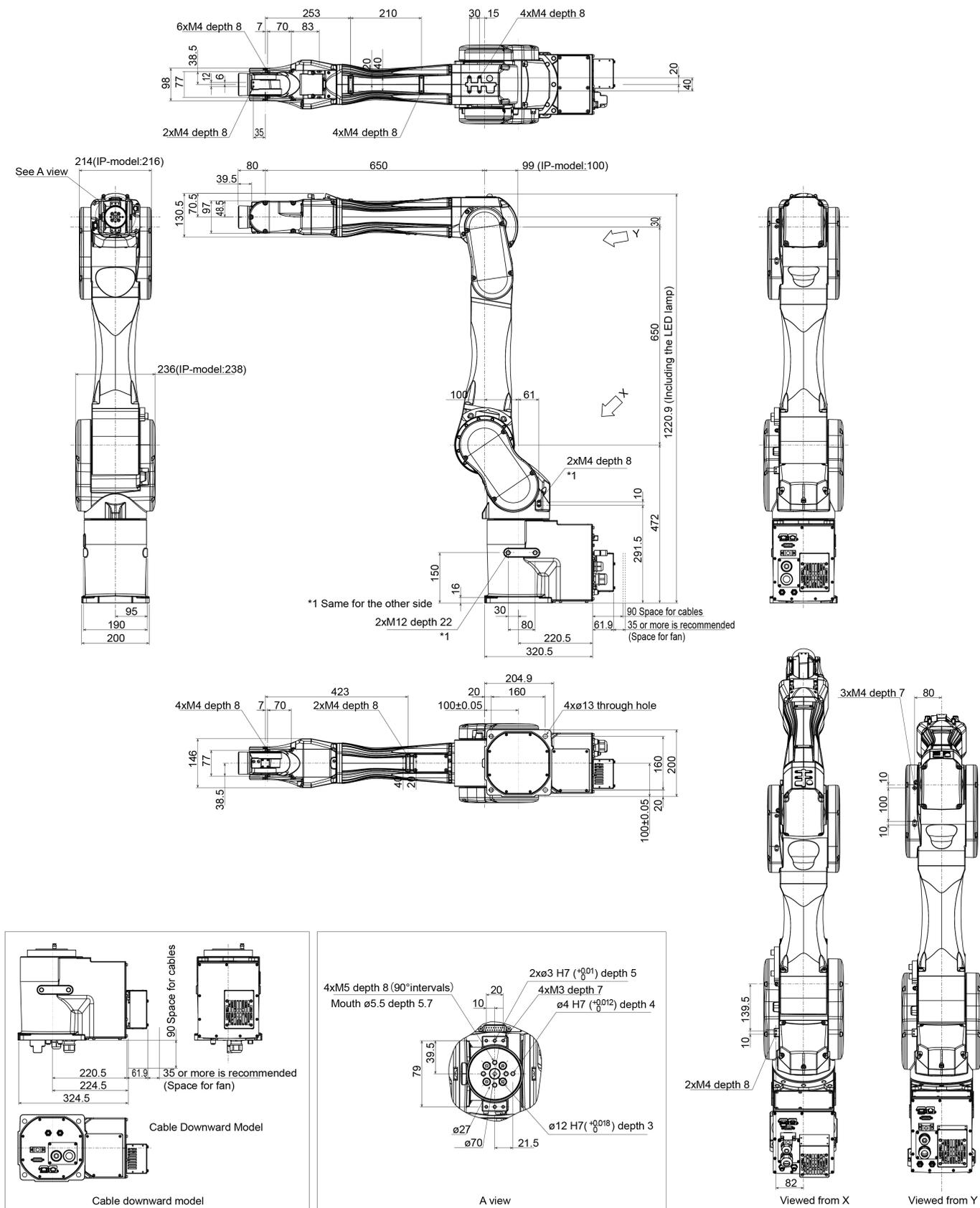
3.2.3.1 C8-B901*** (C8L)

[單位：mm]



3.2.3.2 C8-B1401*** (C8L)

[單位：mm]

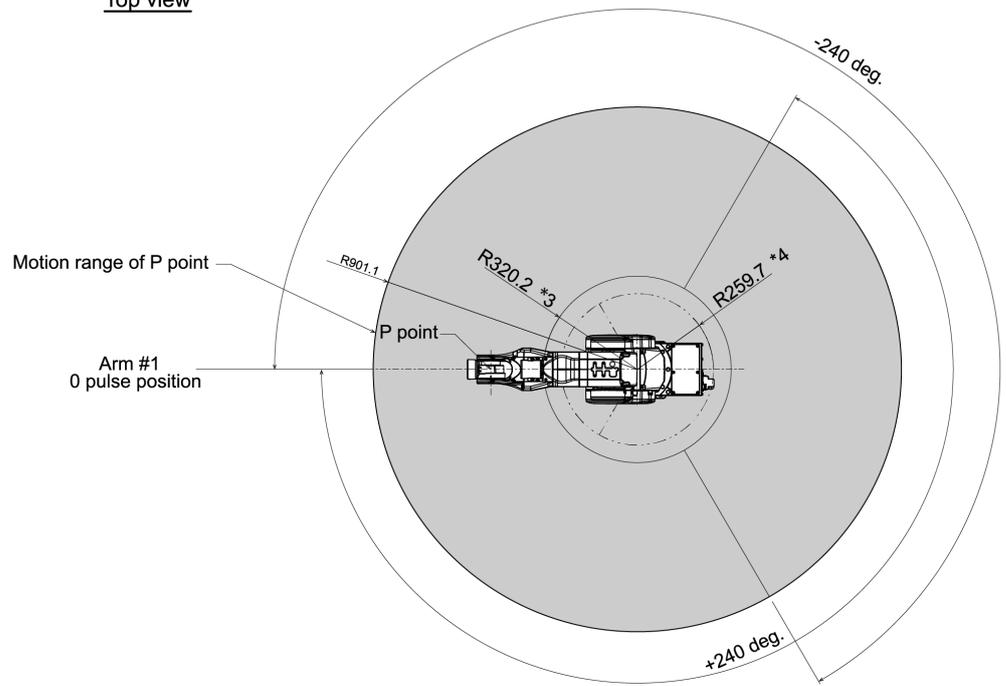


3.2.4 標準動作範圍

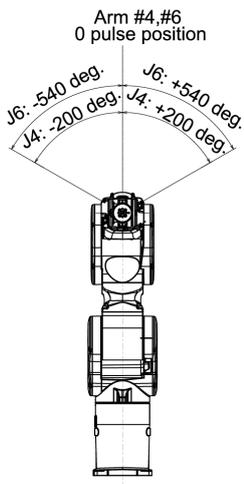
3.2.4.1 C8-B901*** (C8L)

[單位：mm]

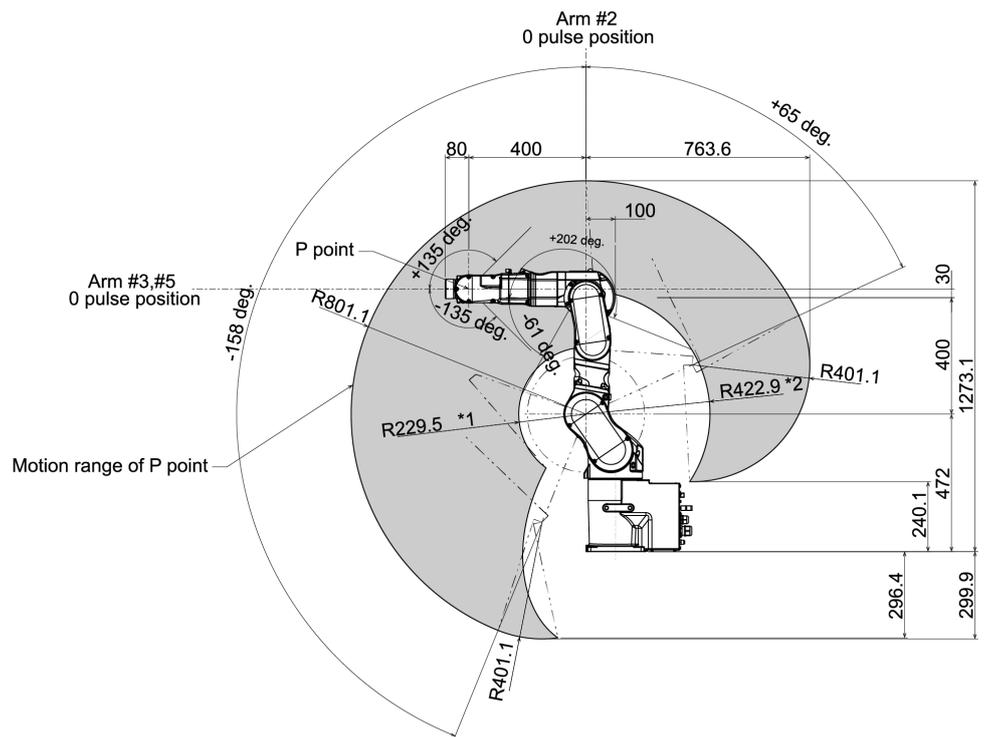
Top view



Front view



Lateral view



(deg. = °)

*P點(P point)：關節#4、#5、#6旋轉軸的交點

*1：關節#3傾斜-61°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*2：關節#3傾斜+202°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*3：關節#3傾斜 -61° 時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

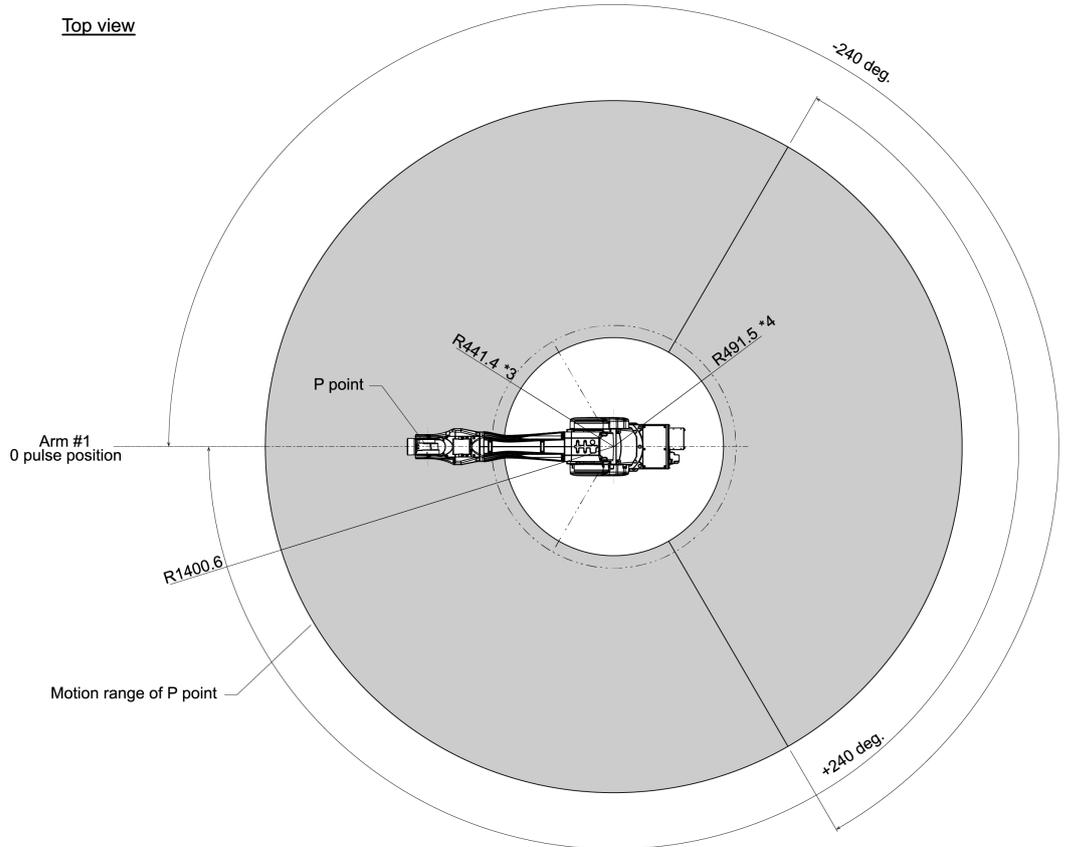
*4：關節#3傾斜 $+202^{\circ}$ 時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

注意

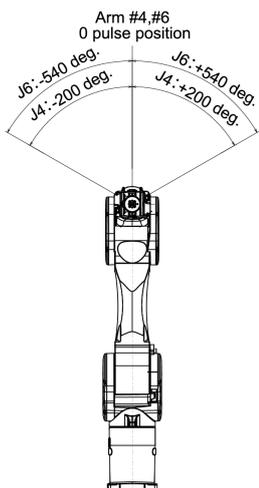
- 操作機械臂時，請注意基本手臂（手臂#1、#2及#3）的姿勢。無論其姿勢為何，手臂#5都會維持固定角度移動。視基本手臂的姿勢而定，手腕可能會接觸到機械臂，造成機械臂受損或故障。

3.2.4.2 C8-B1401*** (C8XL)

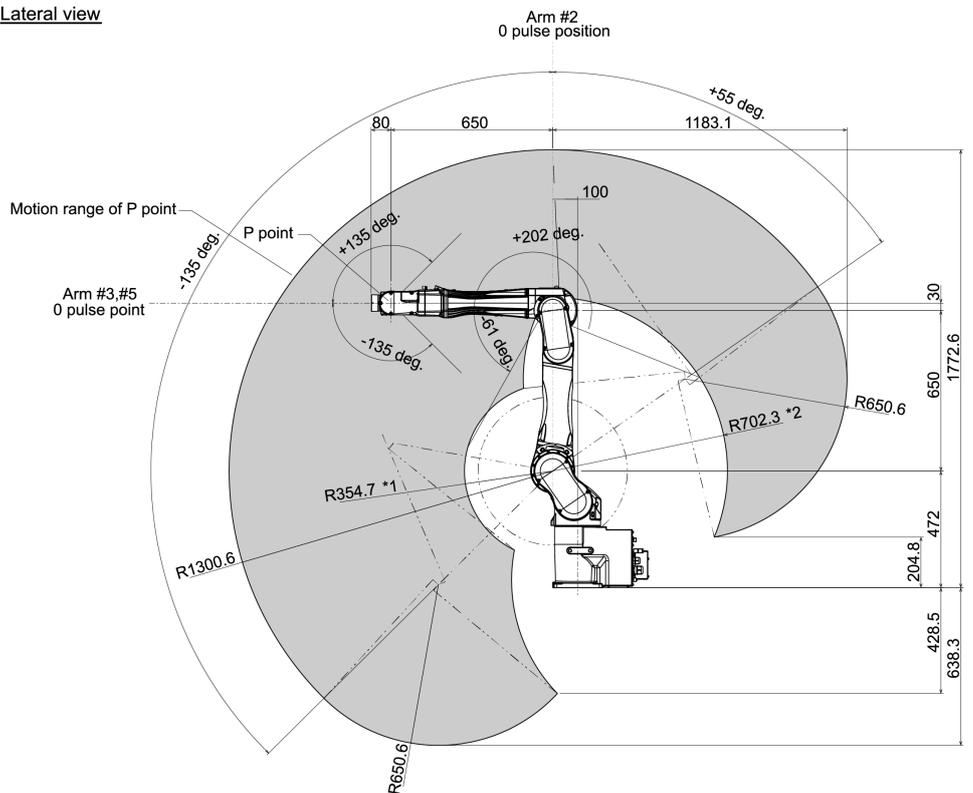
[單位 : mm]



Front view



Lateral view



(deg. = °)

*P點(P point)：關節#4、#5、#6旋轉軸的交點

*1：關節#3傾斜-61°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*2：關節#3傾斜+202°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*3：關節#3傾斜-61°時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

*4：關節#3傾斜+202°時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

注意

- 操作機械臂時，請注意基本手臂（手臂#1、#2及#3）的姿勢。無論其姿勢為何，手臂#5都會維持固定角度移動。視基本手臂的姿勢而定，手腕可能會接觸到機械臂，造成機械臂受損或故障。

3.2.5 規格

3.2.5.1 規格表

各機型的規格表請參閱以下內容。

[C8 規格表](#)

3.2.5.2 選件

詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

3.2.6 如何設定型號

工廠出貨前即已設定好您系統的機械臂型號。

注意

- 當您需要變更機器人型號的設定時，請確定正確設定機器人型號。錯誤設定機械臂型號可能導致機械臂異常或無動作，有可能造成安全問題。

如果機械臂為自訂規格，背面銘牌(S/N標籤)會標明特殊規格編號(MT***)或(X***)。

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查自訂規格編號並與供應商聯絡。

機械臂型號可由軟體設定。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+ 使用指南 - 機器人設定」

3.3 環境及安裝

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、供應商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。請遵守所有國家和當地法規。

3.3.1 環境

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作的必需條件。請確定將機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
環境溫度*	安裝：5~40°C 運輸或存放：-20~60°C
周圍相對濕度	安裝：10~80%（無凝結） 運輸或存放：10~90%（無凝結）
暫態突發雜訊	1 kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
海拔	1,000 m或以下

* 該周圍溫度條件僅適合本機械臂。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱機器人控制器手冊。

提示

在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

提示

如果機械臂的2.5米範圍內有導電物(如柵欄或梯子)，請將導電物體接地。

各種環境的機械臂也需要滿足以下條件：

環境	條件
S、C、P	- 室內安裝 - 防止陽光直射 - 避免衝擊或振動 - 遠離電子雜訊源 - 無爆炸危險 - 無大量輻射
S、C	- 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他汙染物 - 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體 - 遠離有機溶劑、酸、鹼、氟系切削液等 - 遠離水

有關保護型號機械臂的安裝環境，請考慮以下事項。

- 支援防護等級IP67(IEC 60529、JIS C0920)。可在有灰塵、水、水溶性切削油等的環境下使用。
- 可以安裝在空氣中漂浮灰塵、油煙、鐵粉等的環境中，但如果存在影響密封性的物質(如丁腈橡膠油封、O形環、包裝、液體墊片等)，則不適用。
- 不能用於腐蝕性液體(如酸或鹼)或飛濺的環境中。
- 在含有鹽的飛濺環境中，主體可能會生鏽。
- 機械臂表面具有一般的耐油性，但如果使用特殊機油，則必須事先確認。請聯繫您的供應商。
- 在溫度或濕度變化劇烈的環境中，機械臂內部可能會結露。
- 直接處理食品時，必須檢查機械臂是否可能弄髒食物。請聯繫您的供應商。
- 防護機型機械臂中使用的控制器不支援防護機型功能。安裝時需要符合控制器的使用環境要求。

 提示

如要在上條件以外的不良環境中使用機器人，請與供應商聯絡。

 警告

- 請在控制器電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器手冊」

 注意

- 在清潔機器人時，請勿搭配酒精或苯用力擦拭。這可能會去除塗層面的光澤。

3.3.2 機械臂的安裝尺寸

安裝面積

除了安裝機械臂、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

- 教學空間
- 維護及檢查空間（治具安裝、在安全防護柵內安全作業的空間）
- 電纜空間

 提示

- 在安裝電纜時，請注意與障礙物維持足夠的距離。
- M/C電纜的最小彎曲半徑請參閱以下內容。
[C8 規格表](#)
- 另外，請為其他電纜預留足夠的空間，避免強迫這些電纜彎曲。

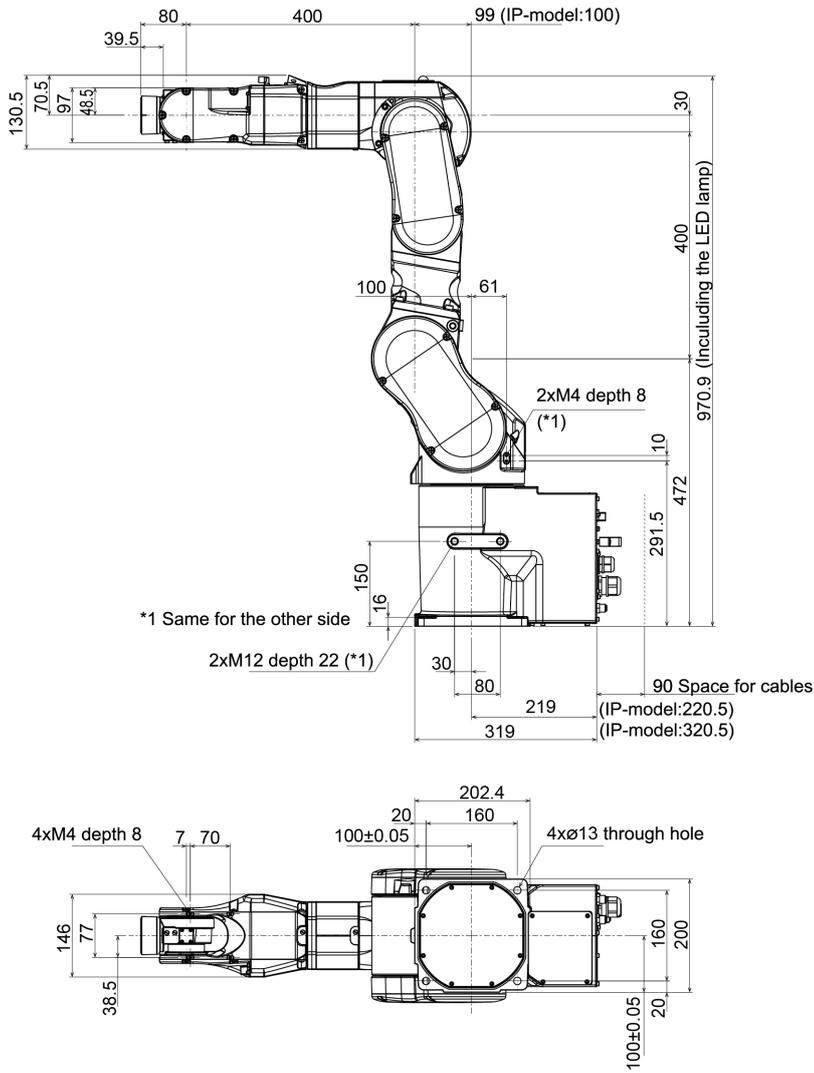
 提示

使用C8-B1401*** (C8XL)時：請確保風扇罩的周圍有35mm以上的空間。

3.3.2.1 電纜後方取出規格

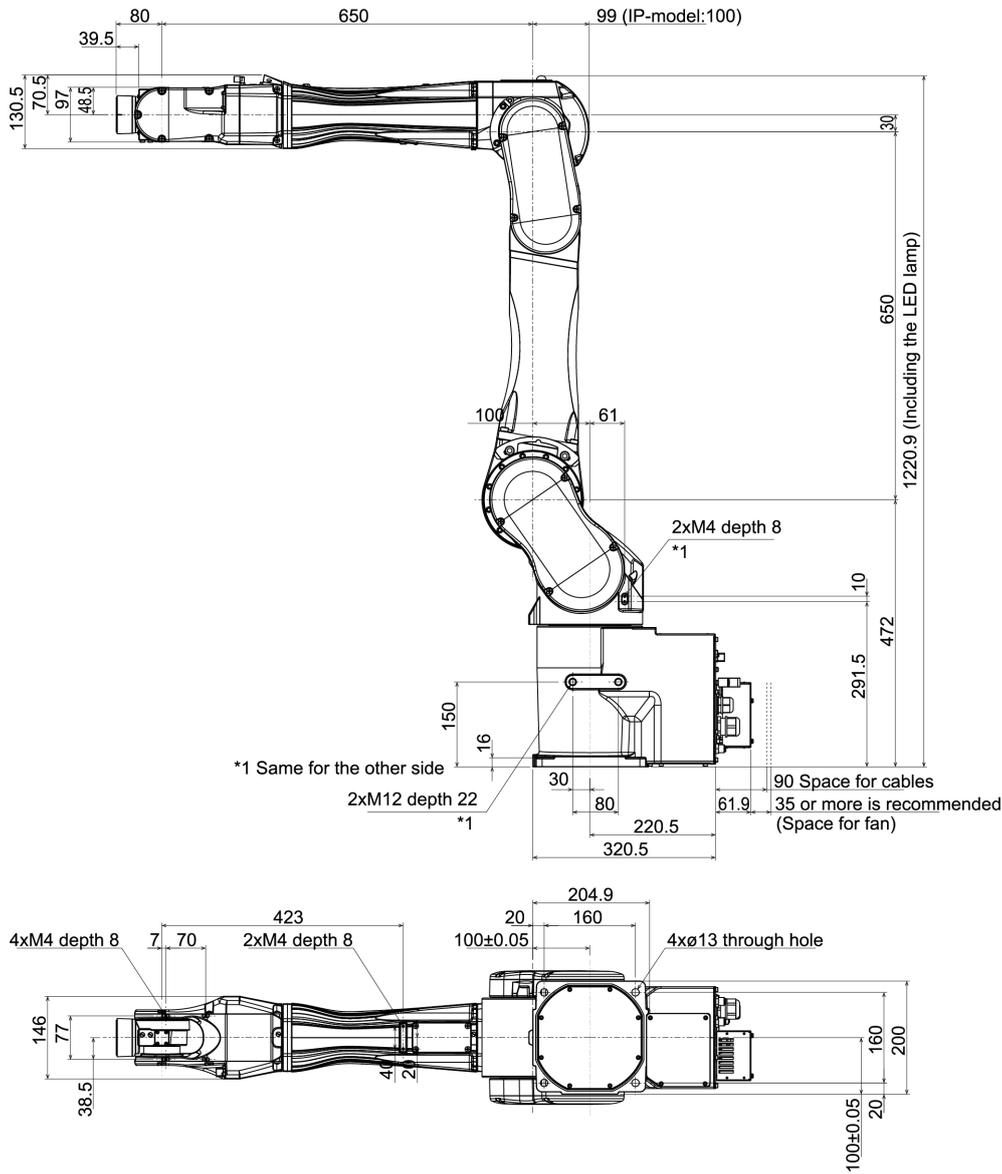
[單位：mm]

C8-B901*** (C8L)



depth = 螺孔深度

C8-B1401* (C8XL)**

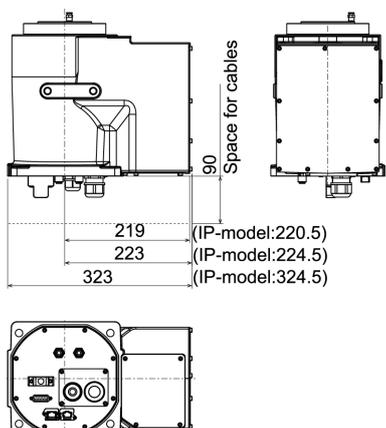


depth = 螺孔深度

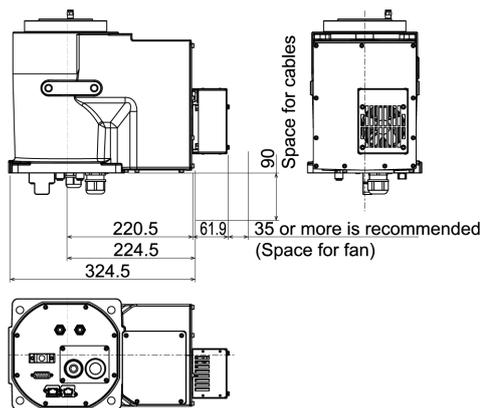
3.3.2.2 電纜下方取出規格

以下部分與電纜後方取出規格不同。

C8-B901**B (C8L)



C8-B1401**B (C8XL)



3.3.3 拆封, 運送與安裝

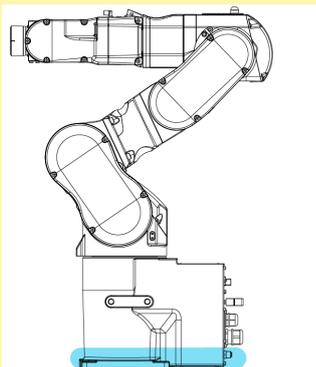
機械臂及其設備運送及安裝時，應由受過本公司與供應商之機器人系統訓練的專業人員執行。請遵守所有國家和當地法規。

⚠ 警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。
- 將機械臂吊起時，請用手扶住機械臂保持穩定。不穩定的起吊作業是非常危險的，其可能會因為機械臂掉落而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。有關安全防護資訊，請參閱以下手冊。
「Epson RC+使用指南 - 安全 - 設計與安裝的安全相關要求」
- 請將機器人安裝在足夠空間的位置，以讓機器人在抓取工件並完全伸展機械臂時，其工具或工件不會觸及牆壁或安全防護設備。在沒有足夠空間的地方安裝機器人是非常危險的，如此可能會因為工具或工作物件碰撞牆面與安全防護設施而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 在開啟電源或操作機械臂之前，請先錨定機械臂。於機械臂錨定前即開啟電力或操作機械臂是非常危險的，可能會因為機械臂傾倒而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 在安裝及操作機械臂之前，請確定所有機械臂的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。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。

⚠ 注意

- 使用推車或類似設備時，請以與出貨相同的方式來運送機械臂。
- 卸下固定在運送用棧板或包裝箱上的機械臂的固定螺栓或安裝螺栓時，請支撐機械臂，以免傾倒。如果在未支撐機械臂的情況下卸下固定螺栓或安裝螺栓的話，可能導致機械臂傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機械臂，請由兩人以上合作將機械臂固定於運送設備上。另外，請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。



重量

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
標準、無塵室型號	53 kg : 117 lb (磅)	63 kg : 139 lb (磅)
防護機型	57 kg : 126 lb (磅)	66 kg : 146 lb (磅)

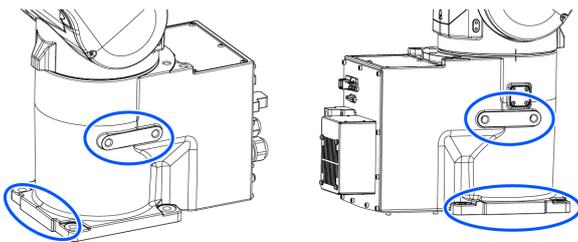
- 搬運機械臂時請格外小心。可能會因碰撞接頭而造成損壞。



- 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。
- 機械臂的安裝必須避免干擾大樓、結構、公共設施。其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。
- 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更機械臂的速度或加速度與減速度設定。
- C8-B1401**的底座上有一台冷卻風扇。安裝機械臂時，請確保冷卻風扇不會被密封。詳細資訊請參閱下圖。
 - [電纜後方取出規格](#)
 - [電纜下方取出規格](#)

保護膠帶

請撕下保護膠帶（4處）。

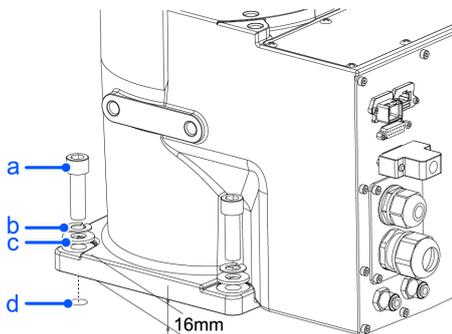


固定螺栓

尺寸請參閱以下內容。

機械臂的安裝尺寸

有四個用來固定機械臂基座的螺栓孔。固定螺栓的尺寸為M12。請使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9的固定螺栓。
鎖緊扭力：100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)



符號	說明
a	4×M12×40
b	彈簧墊圈
c	平墊圈
d	螺孔（深25 mm以上）

臺架式安裝

未隨附錨定機械臂的基座台。請為機械臂製作或取得基座台。

基座台的形狀及尺寸會因機器人系統的用途而異。在此列出一些機械臂基座台謹供參考。

基座台為必備零件，其不僅可支撐機器人的重量，並支援機器人以最大加減速操作時的動態動作。基座台配有足夠的橫樑以提供充足的支撐力量。

機械臂運動產生的扭力及反應力如下：

型號	C8-B901***	C8-B1401***
型號名稱	C8L	C8XL
水平面旋轉時的最大扭力(N·m)	1800	2600
最大水平反作用力(N)	1300	1300
垂直面旋轉時的最大扭力(N·m)	2200	3400
最大垂直反作用力(N)	6000	7800

機械臂安裝面的金屬板厚度應為30 mm以上，且由鋼製成可減少振動。

鋼板的表面粗度應為25 μ m以下。

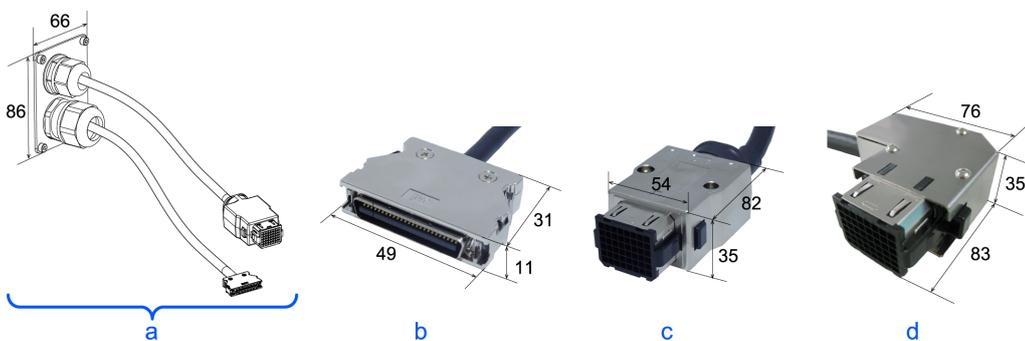
基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

機械臂安裝面的平面度：0.5 mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

適用接頭

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。(單位: mm)



符號	說明
a	M/C電纜
b	訊號電纜接頭
c	電力電纜接頭（直型）
d	電力電纜接頭（L型）

請勿從機械臂主機拆下M/C電纜。

 提示

如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱機器人控制器手冊。

要在無塵室使用機器人時，安裝前請遵守以下步驟。

1. 在無塵室外拆封。
2. 將機械臂固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機械臂傾倒。
3. 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機械臂上的灰塵。
4. 將機械臂搬至無塵室。
5. 將機械臂固定在基座台上。

3.3.4 連接電纜

 警告

- 在執行任何替換程序之前，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。
- 請確定將AC電源電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。
- 請將電源線連接牢固。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。
- 配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。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。
- 請連接控制器以完成機械臂接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。
- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。

 注意

- 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。機械臂與控制器的連接方法因控制器而異。有關連接的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器手冊」
- 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。
- 如果在未連接制動器釋放裝置或外部短路接頭的情況下操作機械臂，將無法釋放制動器，並可能造成制動器受損。
另外，使用制動器釋放裝置後，請務必確認外部短路接頭連接至機械臂，或制動器釋放裝置用接頭與機械臂保持連接。

無塵室型號機械臂

若機械臂為無塵型號，請在設有排氣系統的地方使用。有關排氣的詳細資訊，請參閱以下內容。

C8 規格表

防護機型機械臂

當機械臂屬於防護機型時，請注意下列事項。

⚠ 注意

- 在特殊環境條件下操作機械臂時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中。因為控制器並不合乎防護等級 (IP67)的標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。
- 使用制動器釋放裝置後，請務必將外部短路接頭重新連接至機械臂。因為制動器釋放裝置並不合乎防護等級 (IP67)的標準。
- 請務必將防護等級為IP67以上的接頭和接頭蓋連接至Ethernet電纜接頭。

M/C電纜連接方法

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。

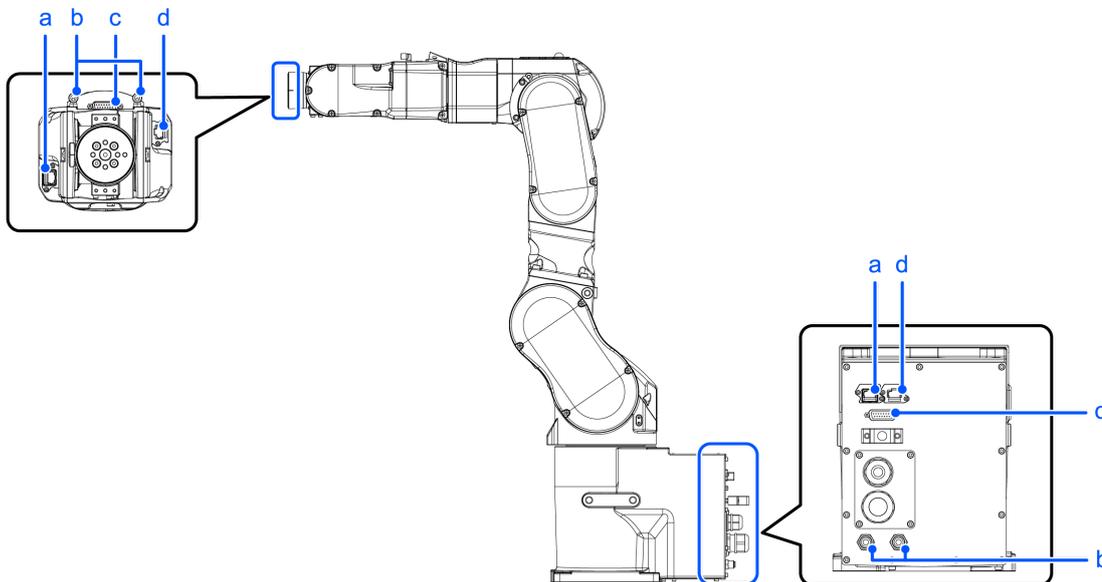
3.3.5 使用者電線及氣送管

⚠ 注意

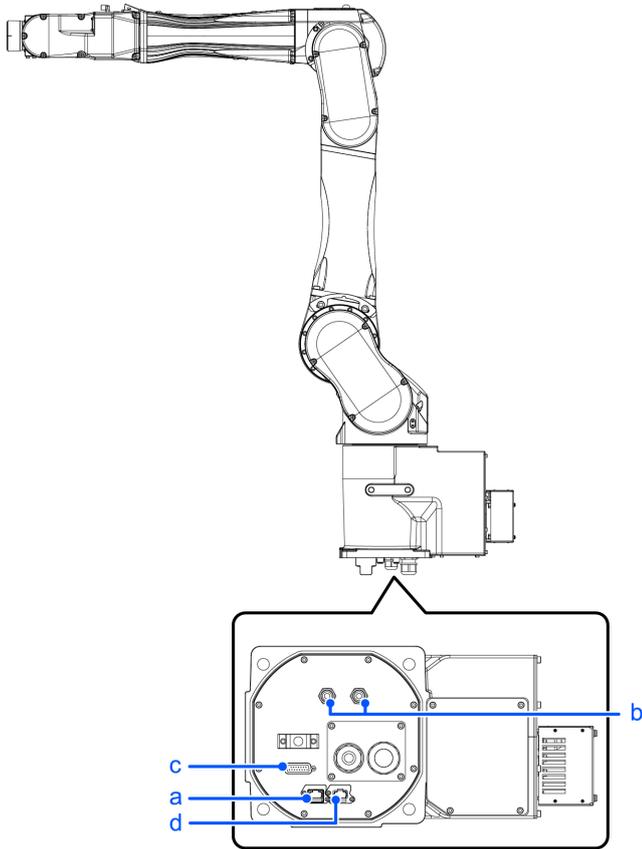
- 僅限授權或認證人員執行佈線工作。如由未授權或未認證人員執行佈線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

電纜後方取出規格



電纜下方取出規格



符號	說明
a	F感應器電纜接頭
b	∅6 mm 管用一鍵式接頭(Air1, Air2)
c	使用者電纜接頭 (9針腳D-sub接頭)
d	Ethernet電纜接頭

3.3.5.1 配線 (電線)

使用者配線用D-sub 15-pin規格

額定電壓	允許電流	電線數	標準截面	註
AC/DC 30V	1A	15	0.106 mm ²	雙絞線

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的針腳。

使用者配線用附隨接頭 (標準型號、無塵室型號)

		製造商	規格	
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N	(焊接型)
	夾鉗罩	HRS	HDA-CTH (4-40) (10)	(安裝螺絲：#4-40 UNC)

各附兩個。

使用者配線用附隨接頭 (防護機型)

		製造商	規格	
15 pin	適用接頭	HARTING	09 67 015 5615	(焊接型)
	夾鉗罩	HARTING	09 67 015 0538	(安裝螺絲：#4-40 UNC)

各附兩個。

8-pin (RJ45) Cat.5e相當

標準型號和無塵室型號可連接市售Ethernet纜線。

使用防護機型時，請使用以下的選配：

使用者接頭套件 (IP67 防水 RJ45用 2個)

詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

其他

內置F感應器選配用6 pin。

3.3.5.2 配管 (氣送管)

最大可用氣壓	數量	外徑 × 內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

標準型號、無塵室型號：

手臂#4在出廠時已連接肘接頭。依據用途可變更為直型接頭 (附件)。

防護機型：

插頭已安裝至手臂#4側和底座。使用管線時，請拆下塞子並將接頭 (附件) 安裝到手臂#4側。

手臂#4側的接頭安裝螺孔尺寸：M6

當機械臂屬於防護機型時，請注意下列事項。

注意

- 在特殊環境條件中(帶有灰塵和油煙的不利條件)使用機器人，請確定使用了防護機型(IP67)的合規電線和管子。使用了非防護機型的電線和管子，會因為在這種條件下無法有(IP67)保護，而可能造成設備損壞到機械臂或機械臂的故障。
- 不使用使用者電纜接頭或管線時，請確實將帽蓋或插頭 (出廠時安裝的物件) 裝回接頭或管線上。若因未裝上帽蓋或插頭，致使油煙或灰塵等異物進到接頭或管線中，可能造成機械臂損壞或故障。

3.3.6 檢查基本姿態

一旦機械臂安裝完畢並完成設定，請確保其移動至正確的基本姿態。

請依照以下步驟將圖示的基本姿態設定為原點位置。

1. 啟動Epson RC+
雙擊桌面上的[Epson RC+]圖示。

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。

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

提示

如果出現「錯誤4505：由於Safety板發出停止訊號，因此馬達無法啟動」，請使用以下方法之一將機械臂移至基本姿態。

- 首先釋放制動器，用手推動手臂將其移動到動作範圍內。然後按照上述步驟執行。有關制動器釋放的詳細資訊，請參閱以下內容。

電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法

- 按下TP3或TP4的指令按鈕[Pulse0]，使機械臂移動到基本姿勢。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

TP3時：

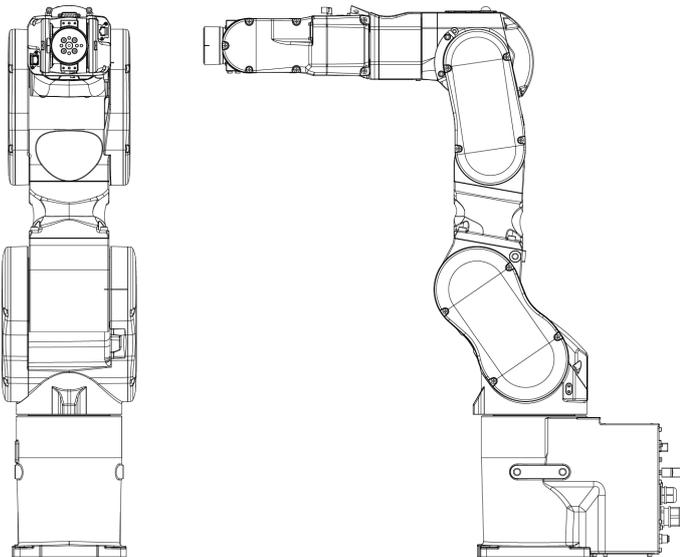
「機器人控制器選配示教墜飾 TP3 操作篇 3.1.3 指令按鈕」

TP4時：

「機器人控制器選配示教墜飾 TP4 3.2.5.13.2 指令按鈕」

「機器人控制器選配示教墜飾 TP4 3.2.9.7.2 指令按鈕」

如果無法移動到圖示的基本姿態，請聯繫您的供應商。



3.3.7 重新配置及存放

3.3.7.1 重新配置及存放的注意事項

重新配置、存放及運送機器人時，請遵守下列事項。

機械臂及其設備運送及安裝時，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。

警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。

注意

- 在重新配置機械臂之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機械臂夾傷。
- 卸下錨栓後，請支撐機械臂，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機械臂傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機械臂，請由兩人以上合作將機械臂固定於運送設備上。另外，請勿將手放在基座的底面。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。

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。

本機械臂長期存放後要再次投入機器人系統使用時，請執行測試運轉以確認其工作的正常，然後才完全地進行操作。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機械臂。濕度在10至90%內，無凝結。

機械臂於搬運或存放期間出現凝結時，在凝結變乾之前請勿開啟電源。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

重新配置

從目前位置重新配置機械臂時，請依下列程序執行。

1. 關閉所有裝置電源，拔下控制器上的電力電纜接頭和訊號電纜接頭。
請勿拆下機械臂主機上的MIC電纜（電力電纜和訊號電纜）。

提示

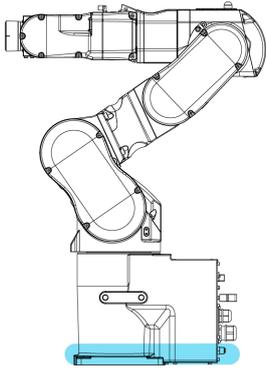
若使用機械性阻擋裝置來限制動作範圍，請解除限制。有關動作範圍限制的詳細資訊，請參閱以下內容。

[依機械性阻擋裝置設定動作範圍](#)

2. 卸下安裝螺栓，取下機械臂。
3. 如圖所示調整機械臂的姿態，將機械臂固定於運送設備上，由兩人以上進行重新配置。(建議：關節#2 +55° 關節#3 -55°)

姿勢在所有機種皆相同。

請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。



重量

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
標準、無塵室型號	53 kg : 117 lb (磅)	63 kg : 139 lb (磅)
防護機型	57 kg : 126 lb (磅)	66 kg : 146 lb (磅)

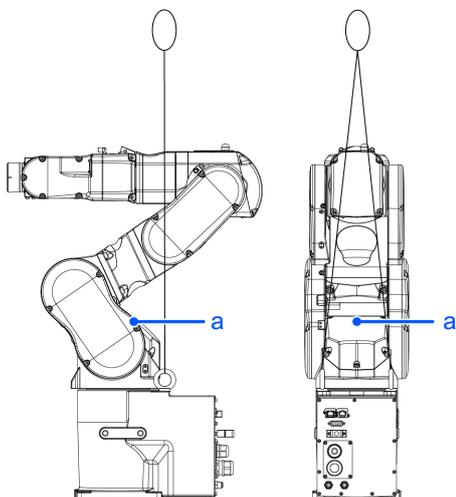
吊環螺栓使用範例

使用吊環螺栓時，搬運前務必檢查吊環螺栓是否確實鎖緊。此外，使用後請拆下吊環螺栓並妥善保管。

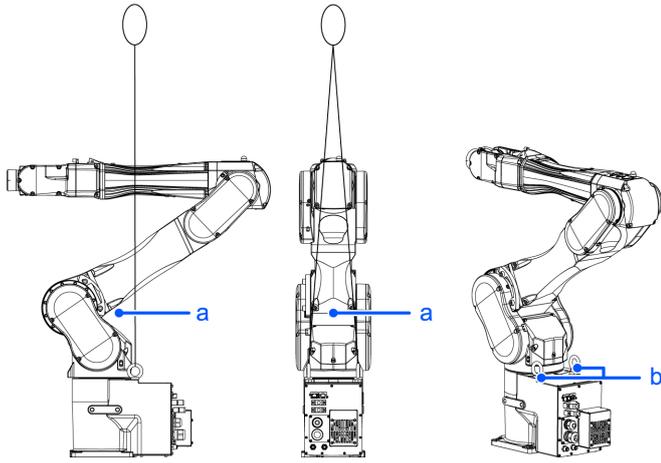
請使用能夠承受吊升重量的吊環螺栓（附屬品2個）和纜線（請參閱下圖）。

若使用吊環螺栓吊升機械臂，請務必用手保持平衡。失去平衡極度危險，可能會造成機械臂掉落。

為了防止蓋子和手臂損壞，建議用布等保護纜線和手臂之間的接觸部位。特別因為蓋子是樹脂製的，請注意不要損壞。



符號	說明
a	重心



符號	說明
a	重心
b	吊環螺栓螺孔：2xM12 depth 25

吊環螺栓的螺孔位置所有機種皆相同。

重量

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
標準、無塵室型號	53 kg : 117 lb (磅)	63 kg : 139 lb (磅)
防護機型	57 kg : 126 lb (磅)	66 kg : 146 lb (磅)

注意

- 搬運或重新配置完成後，請從機械臂上拆下吊環螺栓。若在安裝吊環螺栓的狀態下操作機械臂，可能會導致吊環螺栓與手臂發生碰撞，造成機械臂受損或故障。

3.4 末端夾具設定

3.4.1 安裝末端夾具

使用者需負責準備自己的末端夾具。有關安裝末端夾具的詳細資訊，請參閱以下手冊。

「末端夾具功能手冊」

連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下。

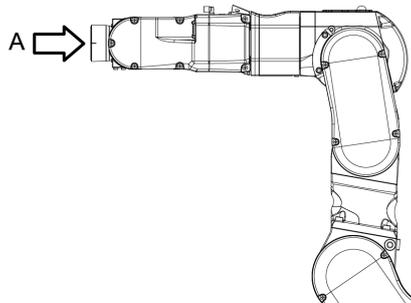
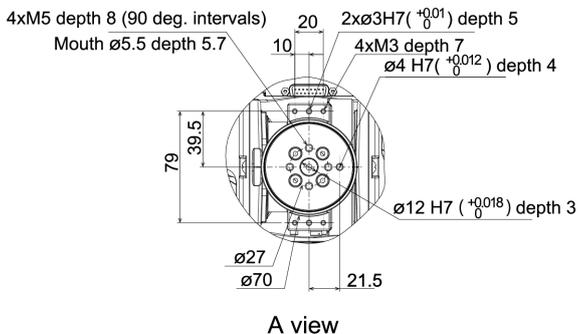
警告

- 必須在關閉控制器和相關設備電源並拔下插頭的情況下，安裝末端夾具和週邊設備。保持通電的工作可能有觸電危險或導致機器人系統故障。

注意

- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線或氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線或氣送管連線可能會破壞機器人系統，或工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(O)。但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(O)。對於殘留空氣的危險性，請在裝置側進行風險評估，並採取必要的保護措施。

手腕法蘭詳細資訊



手臂#6

請使用M5螺絲將末端夾具安裝到手臂#6末端。

佈局

當您在操作含有末端夾具的機械臂時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機械臂。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

和ISO法蘭的相容性

若要安裝安裝尺寸為ISO法蘭設計的末端夾具，我們提供選配「C8 ISO法蘭(J6)」。詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

3.4.2 安裝相機與空氣閥

手臂#3和手臂#5配備安裝座，可輕鬆安裝空氣閥等。如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。

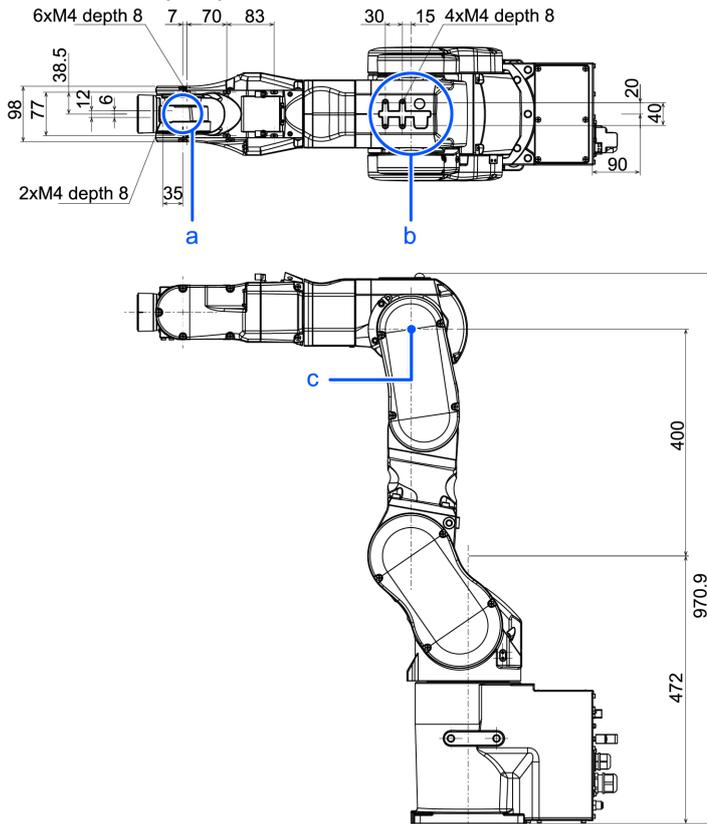
「[WEIGHT設定](#) - 負載重量超過最大載重量時的限制」

將相機安裝至機械臂時必須使用相機安裝板。有提供選配的「相機安裝板」。詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

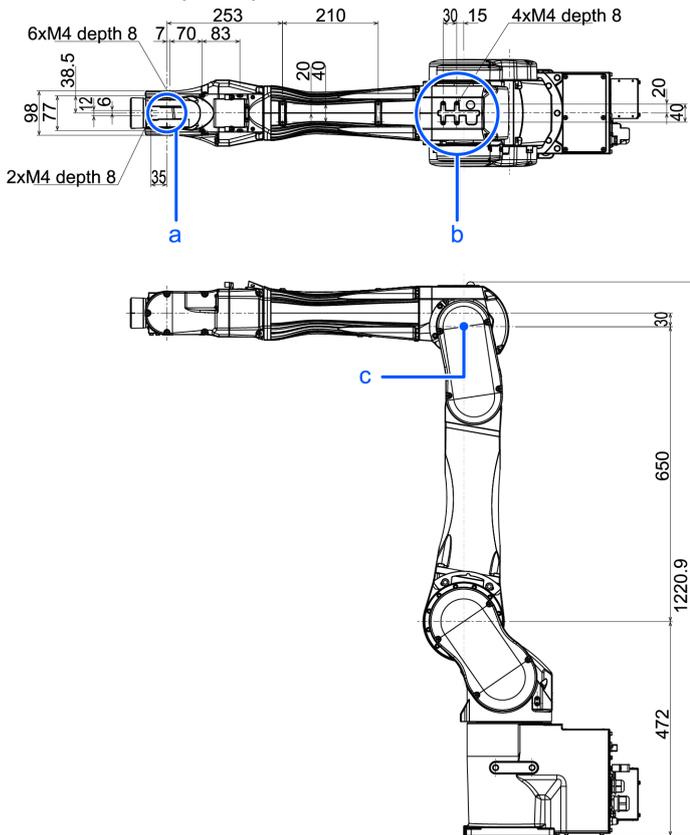
[單位：mm]

C8-B901*** (C8L)



符號	說明
a	手臂#5安裝座
b	手臂#3安裝座
c	上臂旋轉中心

C8-B1401* (C8XL)**



符號	說明
a	手臂#5安裝座
b	手臂#3安裝座
c	上臂旋轉中心

3.4.3 WEIGHT設定與INERTIA設定

WEIGHT及INERTIA(慣性力矩和離心率)命令係用於設定機器人負載參數。這些設定可最佳化機器人動作。

- WEIGHT設定
WEIGHT命令可用於設定負載重量。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少。
- INERTIA設定
INERTIA命令可用於設定負載的慣性力矩及離心率。負載慣性力矩增加越多，機械臂#6的加速及減速越少。離心率增加越多，機器人動作的加速及減速則越少。

為確保發揮最佳機器人效能，請務必確保負載(末端夾具及工件的重量)和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且機械臂#6未出現偏心狀況。若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：以下的使用來設定值。

- **WEIGHT設定**
- **INERTIA設定**

此設定能優化機械臂的動作，減少振動，縮短操作時間，並提高處理大負載的對應能力。另外，可減少末端夾具與工件的慣性力矩大於預設設定時所產生的持續振動。

此外，亦可藉由「負載、慣性、偏心/位移測量公用程式」進行設定。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - 負載、慣性、偏心/位移測量公用程式」

C8系列機械臂的最大載重量為8kg。

如下表所示，由於力矩和慣性力矩存在上限，因此負載（末端夾具重量+工件重量）必須滿足這些條件。

負載允許量

關節名稱	允許力矩	(GD ² /4) 允許慣性力矩
關節#4	16.6 N·m (1.69 kgf·m)	0.47 kg·m ²
關節#5	16.6 N·m (1.69 kgf·m)	0.47 kg·m ²
關節#6	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	0.15 kg·m ²

力矩

力矩表示施加在關節上以支撐作用在負載（末端夾具+工件）上的重力所需的扭矩大小。負載的重量和偏心量越大，力矩越大，關節上的負載越大，因此請遵守允許量。

慣性力矩

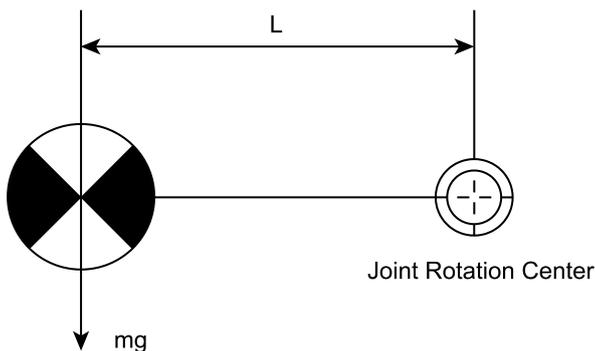
慣性力矩表示機械臂關節轉動時的負載（末端夾具+工件）之旋轉難易度（=慣性的大小）。負載的重量和偏心量越大，慣性力矩越大，關節上的負載也越大，因此請遵守允許量。

如果負載（末端夾具+工件）的體積較小時，則可以使用下列公式計算力矩M (Nm)和慣性力矩I (kgm²)。

$$M \text{ (Nm)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

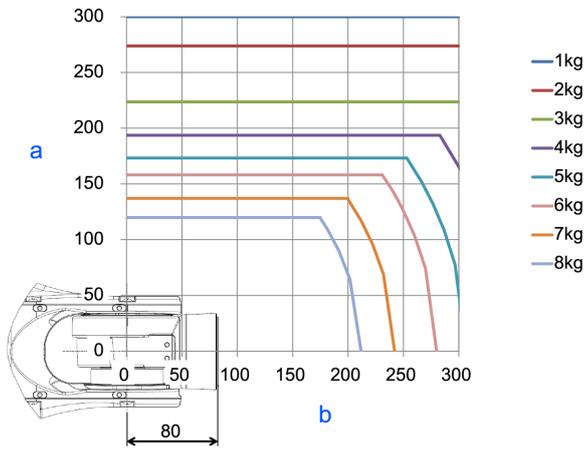
$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m)}$$

- m：負載重量(kg)
- L：負載偏心量(m)
- g：重力加速度(m/s²)



下圖為負載（末端夾具+工件）體積較小時的負載重心位置分佈。參考下圖設計末端夾具，使負載的重心落在允許的範圍內。若負載體積較大，請參考以下內容計算。

「[INERTIA設定 - 慣性力矩的計算方法](#)」



符號	說明
a	手臂* 距旋轉中心的距離[mm]
b	手臂* 距旋轉中心的負載中心位置[mm]

最大負載偏心率 (關節旋轉中心到負載上限重心的距離)

關節	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg
#4	300 mm	280 mm	242 mm	212 mm				
#5	300 mm	280 mm	242 mm	212 mm				
#6	300 mm	274 mm	224 mm	194 mm	173 mm	158 mm	137 mm	120 mm

根據負載允許量計算負載上限重心位置時，距離是從手臂#5的旋轉中心算起，而不是從手臂#6的法蘭面算起。計算法蘭面到負載重心的距離時，請減去從手臂#5旋轉中心到法蘭面的距離(= 80 mm)。

例：計算負載為8kg時的負載上限重心位置A

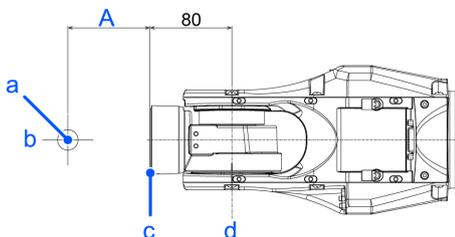
基於允許力矩限制的重心位置： $16.6 \text{ N}\cdot\text{m} / (8 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$

基於允許慣性力矩限制的重心位置： $(0.47 \text{ kgm}^2 / 8 \text{ kg})^{1/2} = 0.242 \text{ m} = 242 \text{ mm}$

基於允許力矩的限制，負載上限重心位置距離手臂#5旋轉中心為212 mm。

法蘭面到負載上限重心位置的距離A=212 mm-80 mm=132 mm

負載上限安裝尺寸



[單位：mm]

符號	說明
a	負載重心位置
b	手臂#6旋轉中心

c	法蘭面
d	手臂#5旋轉中心

3.4.3.1 WEIGHT設定

⚠ 注意

- 末端夾具+工件的重量不得超過最大載重量。在該負載範圍內，C8系列機械臂的操作不受限制。另外，在WEIGHT命令請務必依負載設定數值。設定小於實際重量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

C8系列機械臂的允許負載（末端夾具重量+工件重量）如下表所示。

額定值	最大值
3 kg	8 kg

根據負載，請變更WEIGHT命令的末端夾具重量值。變更末端夾具重量值後，會自動設定機械臂的最大加速／減速值。

末端夾具重量值設定方法

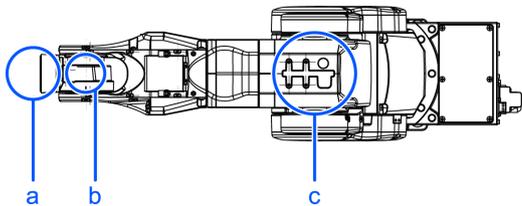


在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具重量設定]-[負載]中設定數值。您也可以可以在[命令視窗]中以WEIGHT命令進行設定。

機械臂負載重量

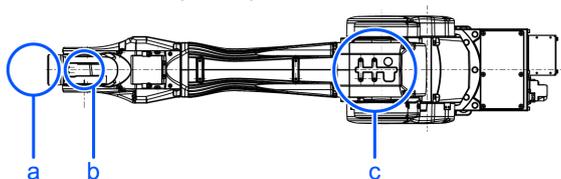
負載安裝位置

C8-B901*** (C8L)



符號	說明
a	手臂#6尖端負載
b	手臂#5安裝座
c	手臂#3安裝座

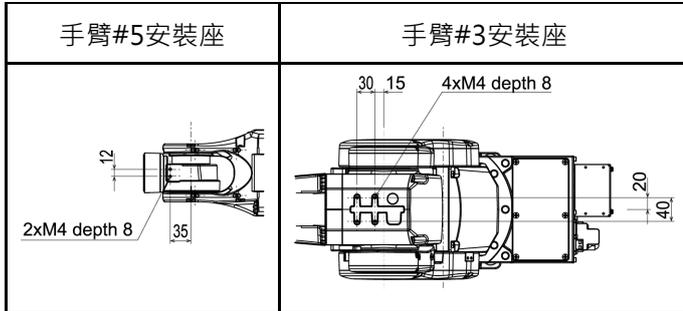
C8-B1401*** (C8XL)



符號	說明
a	手臂#6尖端負載

符號	說明
b	手臂#5安裝座
c	手臂#3安裝座

安裝座詳細資訊 (單位: mm)



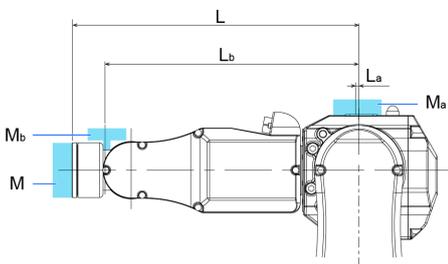
在安裝座上安裝相機或空氣閥時，請將其重量轉換為等同連接手臂#6末端設備的重量，加上負載重量之後便為末端夾具重量值。

請利用以下公式計算末端夾具重量值，並進行變更。

末端夾具重量值計算公式

末端夾具重量值= $M_w + W_a + W_b$

- M_w ：手臂#6尖端負載重量 (kg)
- W_a ：手臂#3安裝座的等價重量 (kg)
- W_b ：手臂#5安裝座的等價重量 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a ：手臂#3安裝座上的空氣閥等的重量 (kg)
- M_b ：手臂#5安裝座上的相機等的重量 (kg)
- L ：上臂長度 (315 mm)
- L_a ：關節#3到手臂#3安裝座上的空氣閥等重心的距離 (mm)
- L_b ：關節#3到手臂#5安裝座上的相機等重心的距離 (mm)



<例> 在手臂#6末端 (距關節#3 $L=730$ mm) 負載重量 $M_w=5$ kg的C8-B1401*** (C8XL) 的手臂#3安裝座 (距關節#3 $L_a=0$ mm) 為 $M_a=1.5$ kg 手臂#5安裝座 (距關節#3 $L_b=690$ mm) 為 $M_b=1.0$ kg的負載時

-
-

$$W_a = 1.5 \times 0^2 / 730^2 = 0$$

$$W_b = 1.0 \times 690^2 / 730^2 = 0.89 \rightarrow 0.9 \text{ (四捨五入)}$$

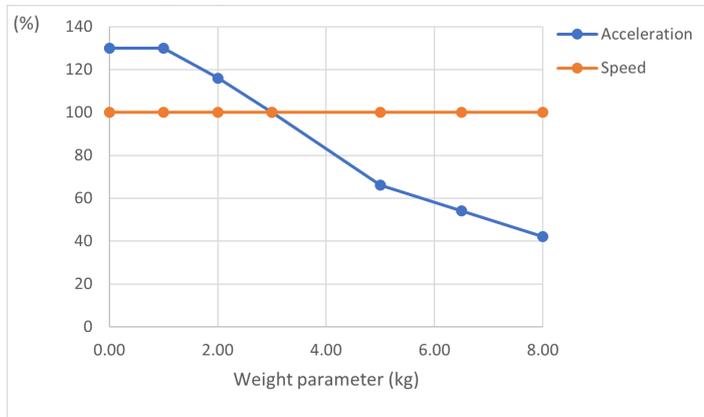
$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0.9 = 5.9$$

末端夾具重量值為「5.9」。

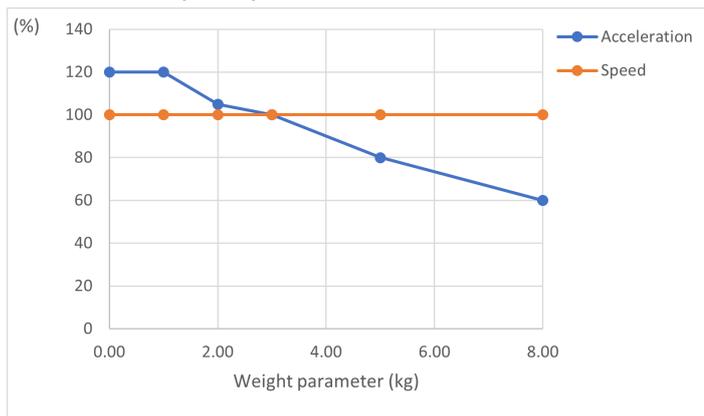
依末端夾具重量值自動設定加速 / 減速

圖表上的百分比是末端夾具重量額定值(3 kg)的速度為100%時的比率。

C8-B901*** (C8L)



C8-B1401*** (C8XL)



提示

AccelS的上限會根據Weight設定值變化。詳細資訊請參閱以下內容。

[C8 規格表](#)

3.4.3.2 INERTIA設定

慣性力矩與INERTIA設定

慣性力矩的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「慣性力矩」、「轉動慣量」或 GD^2 。將末端夾具等安裝在手臂#6並操作時，必須考慮負載的慣性力矩。

⚠ 注意

- 負載的慣性力矩(末端夾具及工件重量)必須為 $0.15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 或以下。

C8機械臂的慣性力矩上限為 $0.15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。請務必設定正確的慣性力矩參數。設定小於實際慣性力矩的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

C8機械臂可承受的負載慣性力矩以 $0.03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 為預設的額定值，而以 $0.15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 為最大值。根據負載的慣性力矩，請變更INERTIA命令的負載慣性力矩參數設定。變更設定後，會自動設定手臂#6對應「慣性力矩」值的最大加速/減速值。

手臂#6負載的慣性力矩

手臂#6負載的慣性力矩(末端夾具及工件的重量)可透過Inertia命令的「慣性力矩」參數設定。

EPSON
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具偏心設定]面板-[慣性力矩]中設定。另外，您也可在[命令視窗]中設定Inertia命令。

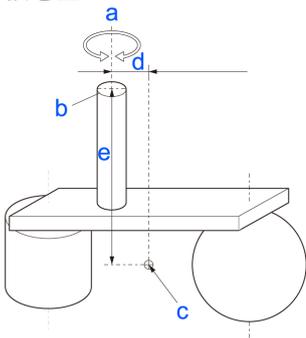
偏心量與INERTIA設定

⚠ 注意

- 負載的偏心量(末端夾具及工件的重量)必須為300 mm以下。C8系列機械臂的偏心量上限為300 mm。請務必依照偏心量來設定偏心量參數。設定小於實際偏心量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件/機械裝置的生命週期。

C8機械臂可接受的負載偏心量以50 mm為預設的額定值，而最大值則為300 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請變更Inertia命令的偏心量參數設定。變更設定後，會自動設定機械臂對應「偏心量」的最大加速/減速值。

偏心量



符號	說明
a	旋轉軸
b	法蘭面
c	負載重心位置
d, e	偏心量 (300 mm以下) 設定參數時，輸入d和e中較大的值。

手臂#6負載的偏心率

手臂#6負載的偏心率(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心率」參數設定。

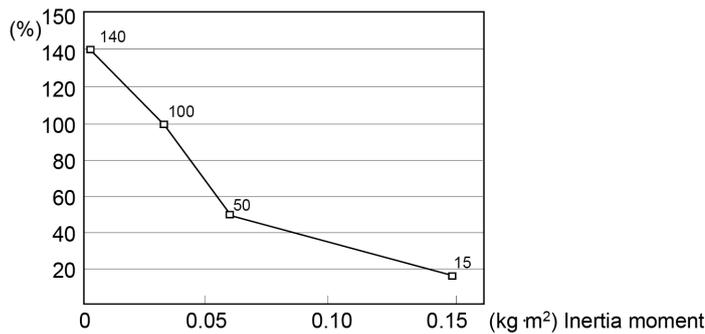
另外，[偏心率]設定為上圖d和e中較大的值。



在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具偏心設定]面板-[偏心率]中設定。另外，您也可在[命令視窗]中設定Inertia命令。

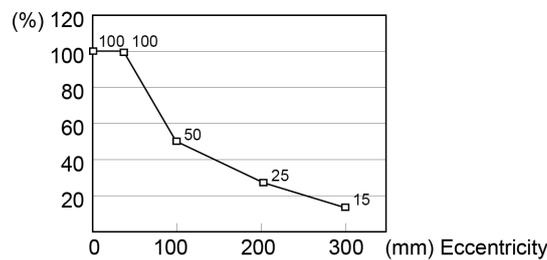
依INERTIA (偏心率) 自動設定加速 / 減速

依慣性力矩自動設定 (C8系列通用)



* 圖表上的百分比是額定值(0.03 kg·m²)的加減速度為100%時的比率。

依偏心率自動設定 (C8系列通用)

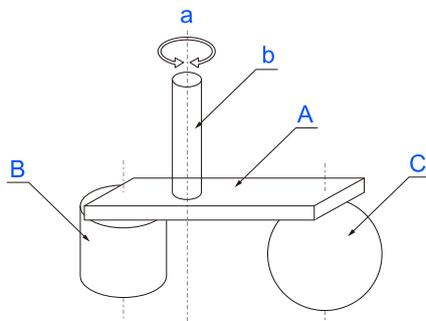


* 圖表上的百分比是額定值(50 mm)的加減速度為100%時的比率。

計算慣性力矩

請參閱下列公式範例以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(A)~(C)即可獲得整體負載的慣性力矩。

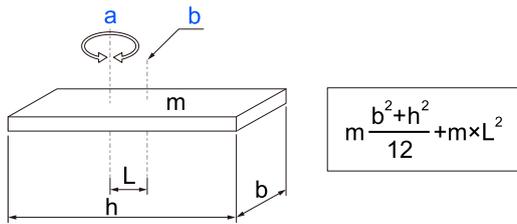


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

符號	說明
a	旋轉軸
b	軸部
A	末端夾具
B	工件
C	工件

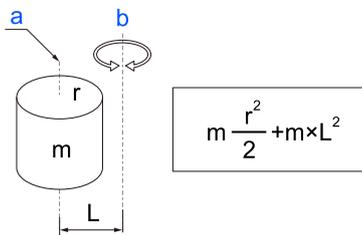
計算慣性力矩(A)、(B)、(C)的方式如下所示。利用基本公式計算總慣性力矩。

(A) 矩形平行六面體的慣性力矩



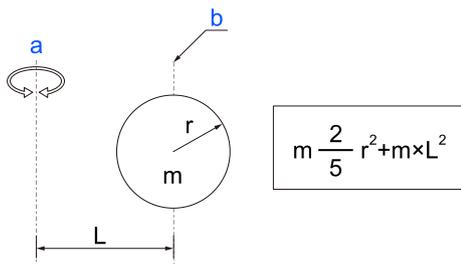
符號	說明
a	旋轉軸
b	矩形平行六面體的重心
m	重量

(B) 圓柱的慣性力矩



符號	說明
a	圓柱的重心
b	旋轉軸
m	重量

(C) 球面的慣性力矩



符號	說明
a	旋轉軸
b	球面的重心
m	重量

3.4.4 自動加減速注意事項

機器人動作的速度與加速/減速，都會自動根據WEIGHT及INERTIA值和機器人的姿勢最佳化。

WEIGHT設定

根據WEIGHT命令設定的負載重量，控制機器人的速度與加速/減速。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少，以防止殘餘震動。

INERTIA設定

根據INERTIA命令設定的慣性力矩，控制機械臂#6的加速/減速。根據INERTIA命令設定的離心率，控制整體機器人的加速/減速。負載慣性力矩及離心率增加越多，則加速/減速越少。

根據機器人的姿勢自動加速/減速

根據機器人的姿勢控制加速/減速。機器人延伸機械臂或機器人動作產生頻繁震動時，將減少加速/減速。

設定適當的WEIGHT與INERTIA值，以便最佳化機器人的運轉。

3.5 動作範圍

警告

- 請勿在拆下機械性阻擋裝置的狀態下操作機械臂。因為機械臂可能會移動到正常工作區域外的位置，非常危險。

注意

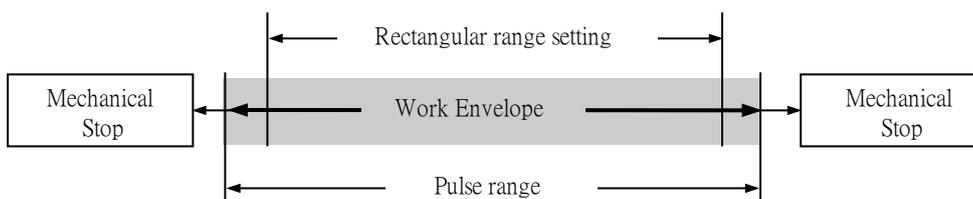
- 設定動作範圍以確保安全時，必須同時設定脈衝範圍及機械性阻擋裝置。

原廠預設的動作範圍詳述於以下。這是機械臂的最大動作範圍。

標準動作範圍

設定動作範圍共有三種方式，說明如下：

- 依脈衝範圍設定（各關節）
- 依機械性阻擋裝置設定
- 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定



因佈局效率或安全緣故而變更動作範圍時，請依照以下說明來設定範圍。

- 依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）

- 依機械性阻擋裝置設定動作範圍
- 關節角度組合導致的動作限制
- 關於坐標系統

3.5.1 依脈衝範圍設定動作範圍 (各關節)

脈衝為機械臂動作的基本單位。機械臂的動作範圍受脈衝下限與各關節上限間的脈衝範圍控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。

請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置的設定範圍內。

提示

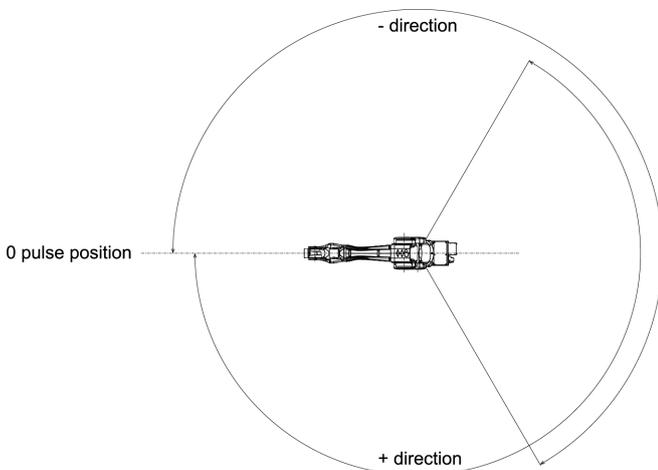
- 手臂#1和手臂#4沒有機械性阻擋裝置。
- 機械臂一收到操作命令後，就會檢查操作前命令所指定的目標位置是否在脈衝範圍內。若目標位置不在設定的脈衝範圍內，就會發生錯誤且機器人不會移動。

EPSON
RC+

可選擇[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板上顯示的脈衝範圍。另外，您也可在[命令視窗]中設定Range命令。

3.5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

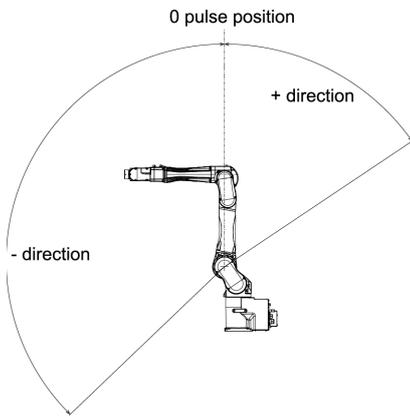
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而順時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
設定角度(°)	±240	
脈衝值(pulse)	±10695600	±15736800

3.5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

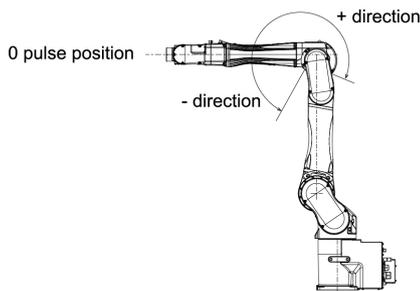
以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
設定角度(°)	-158~+65	-135~+55
脈衝值(pulse)	-6903178~+2839915	-10616940~+4325420

3.5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

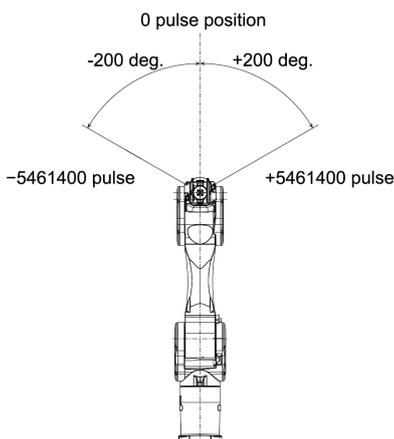
以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
設定角度(°)	-61~+202	
脈衝值(pulse)	-2220949~+7354618	-3997696~+13238272

3.5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

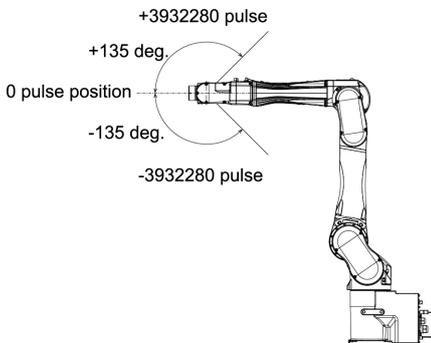
從手臂末端方向看，以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。手臂#4最大脈衝範圍與C8系列相同。



(deg.=°)

3.5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍

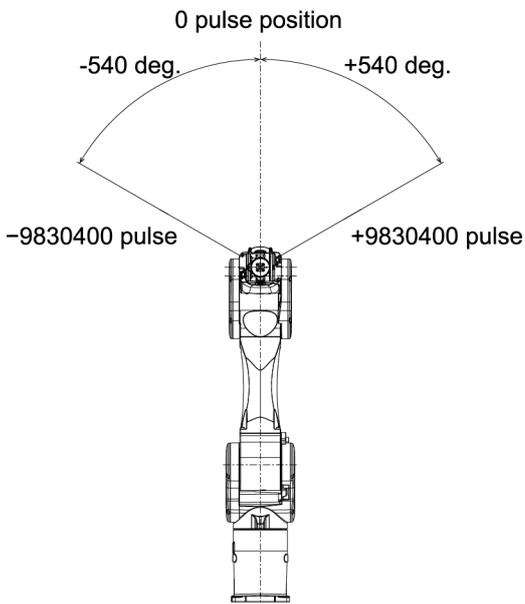
以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。手臂#5最大脈衝範圍與C8系列相同。



(deg.=°)

3.5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍

從手臂末端方向看，以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。手臂#6最大脈衝範圍與C8系列相同。



(deg.=°)

3.5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

使用可調式機械性阻擋裝置（選配）設定限制機器臂可移動的絕對動作範圍。

開始操作前請務必關閉機械臂的電源。

請使用指定長度並經過高度耐腐蝕表面處理（電鍍鎳等）的螺栓。

另外，改變機械性阻擋裝置時，請同時變更脈衝範圍。

有關脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱以下內容。

依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）

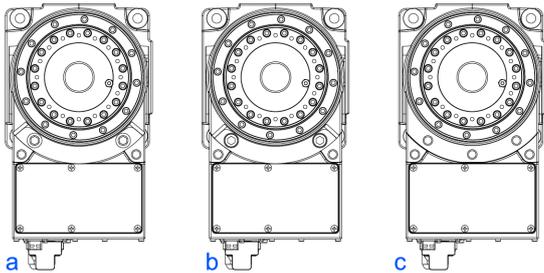
請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。

3.5.2.1 關節#1的動作範圍設定

請以對應要設置的角度將可調式機械性阻擋裝置(J1)安裝在螺孔中。

標準配置沒有機械性阻擋裝置。

- 內六角螺栓：M12 × 30 × 2根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：42.0 ± 2.1 N·m (428 ± 21 kgf·cm)



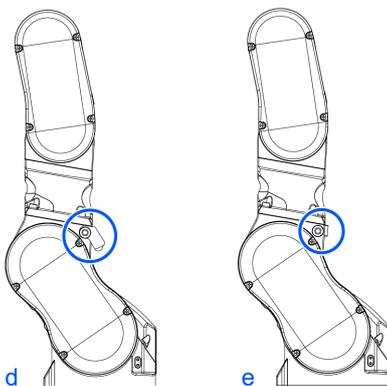
		a	b	c
設定角度(°)		±110	±105	±240
脈衝值(pulse)	C8-B901*** (C8L)	±4902150	±4679271	±10695600
	C8-B1401*** (C8XL)	±7212700	±6884840	±15736800
可調式機械性阻擋裝置 (J1)		是	是	無（標準）

3.5.2.2 關節#2的動作範圍設定

C8-B901* (C8L)**

安裝可調式機械性阻擋裝置(C8/C8L_J2) 以符合標準要求安裝的機械性阻擋裝置。(關節#2標準動作範圍-158~+65°)

- 內六角螺栓：M10 × 35 × 1根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)

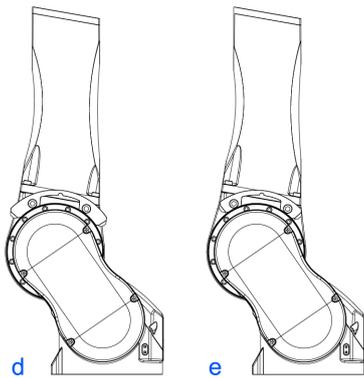


		d	e
設定角度(°)		-158, +30	-158, +65
脈衝值(pulse)	C8-B901*** (C8L)	-6903178, +1310730	-6903178, +2839915
可調式機械性阻擋裝置 (C8/C8L_J2)		是	是 (標準)

C8-B1401* (C8XL)**

拆下為符合標準安裝的機械性阻擋裝置，並安裝可調式機械性阻擋裝置(C8XL_J2)。(關節#2標準動作範圍-135~+55°)

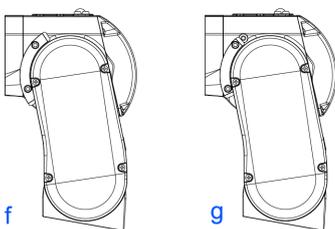
- 內六角螺栓：M10 × 35 × 2根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)



		d	e
設定角度(°)		-125, +45	-135, +55
脈衝值(pulse)	C8-B1401*** (C8XL)	-9830500, +3538980	-10616940, +4325420
可調式機械性阻擋裝置 (C8XL_J2)		是	是 (標準)

3.5.2.3 關節#3的動作範圍設定

拆下為符合標準安裝的機械性阻擋裝置，並安裝可調式機械性阻擋裝置(J3)。(關節#3標準動作範圍-61~+202°)



- 內六角螺栓：M6 × 15 × 2根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)

		f	g
設定角度(°)		-51, +192	-61, +202
脈衝值(pulse)	C8-B901*** (C8L)	-1856859, +6990528	-2220949, +7354618
	C8-B1401*** (C8XL)	-3342336, +12582912	-3997696, +13238272

	f	g
可調式機械性阻擋裝置 (J3)	是	是 (標準)

3.5.3 關節角度組合導致的動作限制

為了防止與機械臂本體發生干擾，根據角度組合，對關節#1、#2、#3設定了動作限制區域。

如果關節角度組合在下圖填滿區域內，則機械臂的動作將受到限制並停止。

啟用動作限制的操作

- CP動作命令執行中
- 當目標點（姿勢）位於動作限制區域（填滿區域）內並嘗試執行動作命令時

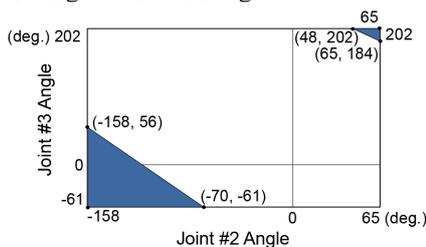
停用動作限制的操作

- 在PTP動作命令執行期間，關節角度組合暫時通過動作限制區域（填滿區域）時

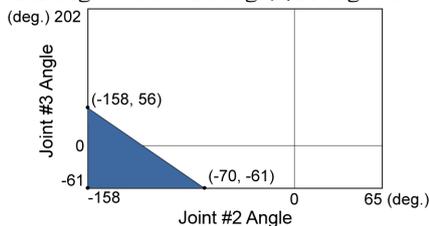
C8-B901*** (C8L)

關節#2與關節#3的組合：

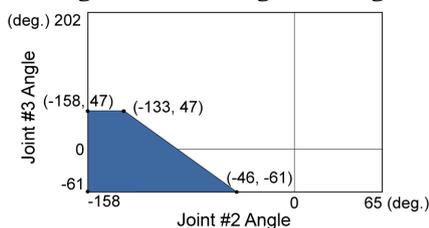
- $-50 \text{ deg.} \leq J1 \leq 50 \text{ deg.}$



- $-115 \text{ deg.} \leq J1 < -50 \text{ deg.}$ 或 $50 \text{ deg.} < J1 \leq 115 \text{ deg.}$

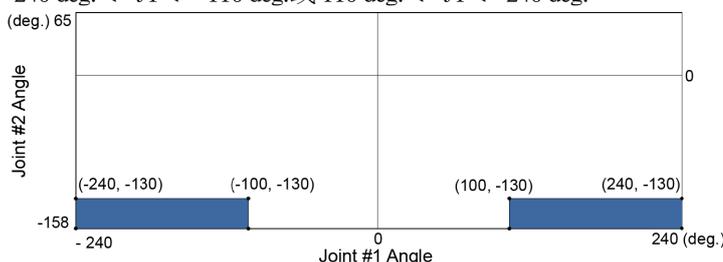


- $-240 \text{ deg.} \leq J1 < -115 \text{ deg.}$ 或 $115 \text{ deg.} < J1 \leq 240 \text{ deg.}$



關節#1與關節#2的組合：

$-240 \text{ deg.} \leq J1 \leq -110 \text{ deg.}$ 或 $110 \text{ deg.} \leq J1 \leq 240 \text{ deg.}$

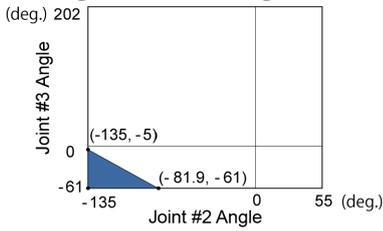


(deg.=°)

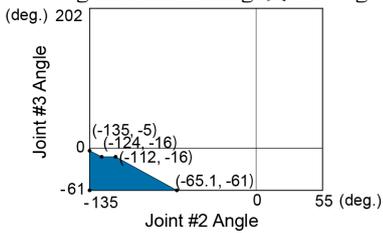
C8-B1401* (C8XL)**

關節#2與關節#3的組合：

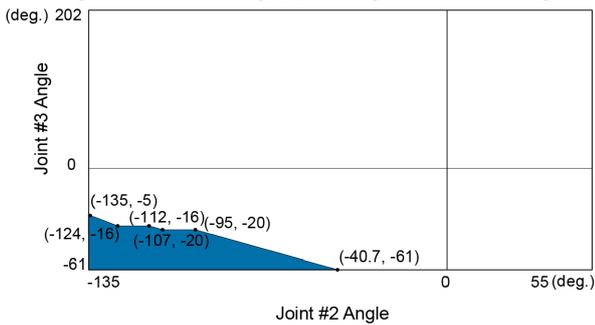
- -110 deg. <= J1 <= 110 deg.



- -140 deg. < J1 < -110 deg.或 110 deg. < J1 < 140 deg.
-240 deg. < J1 < -220 deg.或 220 deg. < J1 < 240 deg.



- -220 deg. <= J1 < -140 deg.或 140 deg. < J1 <= 220 deg.

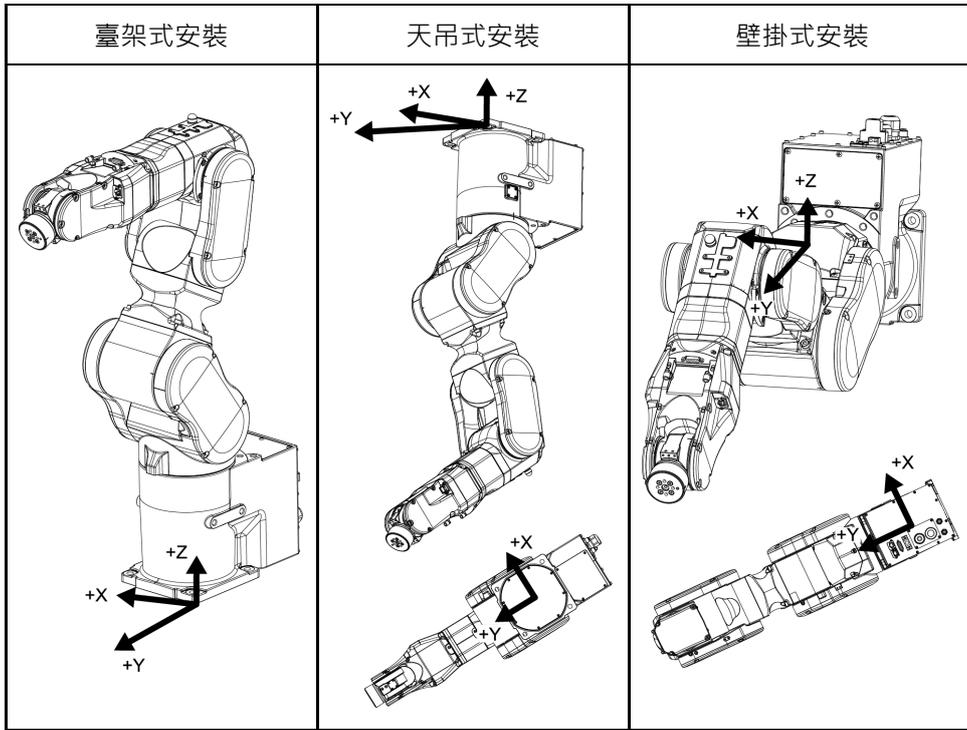


(deg.=°)

3.5.4 關於坐標系統

原點為安裝面與關節#1旋轉軸的交點。

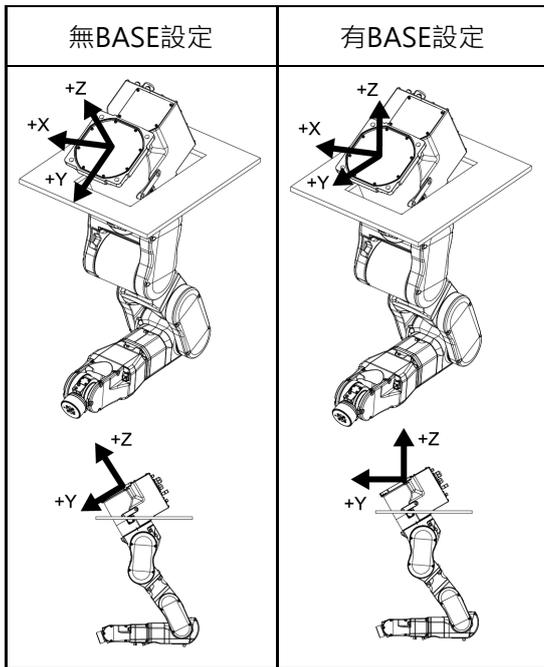
有關坐標系統的詳細資訊，請參閱 Epson RC+ 使用指南。



將機器人傾斜安裝時，適用BASE設定。

透過BASE設定，您可以更改機器人的固有坐標系統，並使步進示教的World坐標系統與設備的坐標系統相匹配。

有關BASE的設定方法，請參閱SPEL+語言參考「BASE命令」。



3.5.5 機種變更程序

以下說明Epson RC+中的機種變更程序。

⚠ 注意

變更機器人時請務必小心謹慎。變更機器人之後，將初始化機器人校準參數(Hofs, CalPls)、附加軸資訊和PG參數資料。變更機器人之前，請按照以下程序儲存校準資料。

1. 選擇 Epson RC+ 選單-[設置]-[系統配置]。
2. 選擇樹狀清單-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[校準]，點選[儲存]。

1. 選擇Epson RC+選單-[設置]-[系統配置]。
2. 選擇樹狀清單-[控制器]-[機器人]-[機器人**]。(畫面為Epson RC+ 8.0)



3. 點選[變更]按鈕。顯示下述對話方塊。

4. 輸入要變更的機器人名稱以及機器人銘牌上的序號。您可以輸入任何序號，但請輸入機器人上標記的號碼。

5. 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。

6. 在[系列]方塊中選擇機器人系列名稱。

7. 在[型號]方塊中選擇機器人類型。

現在將根據控制器上安裝的馬達驅動器類型顯示可以使用的機器人。使用[試運轉]時，將顯示在(6)選擇的系列之所有機器人。

8. 點選[OK]。以重新啟動控制器。

3.5.6 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍，包括定義夾具不會與機械手本體的後部干涉的動作限制範圍，以及客戶可以設置任意X坐標值和Y坐標值的上限和下限的XYLim。

這些設定限由軟體執行，因此並不會變更最大範圍。最大實際範圍是以機械性阻擋裝置的位置為基準。

這些設置在關節步進動作時被禁用。因此請小心不要讓末端夾具與機器人或周邊設備產生碰撞。

Epson
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]，在顯示的[XYZ限定]面板上進行XYLim設定。您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

3.6 選件

C8系列機械臂有以下選件。

- 制動器釋放裝置
- 相機安裝板
- 工具轉接板 (ISO法蘭)
- 可調式機械性阻擋裝置
- 使用者佈線、管線用選配

3.6.1 制動器釋放裝置

電磁制動器動作時 (緊急停止狀態等)，所有手臂即使用手推動也不會移動。一般可在拆箱後或控制器電源關閉時，利用制動器釋放裝置，用手移動機械手臂。

提示

有關制動器釋放裝置的須知

- 請確保至少有一套制動器釋放裝置。
- 請將其放在方便取用的位置，以便在緊急情況下立即使用。

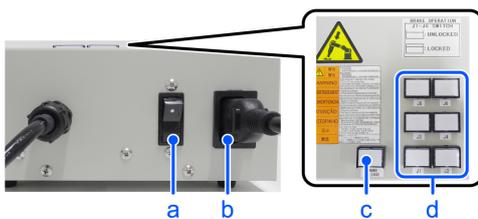
警告

- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。

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。
- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。

寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量（不包括電纜）	1.7 kg
主機連接電纜	2 m
M/C短路接頭	M/C電力電纜短路專用

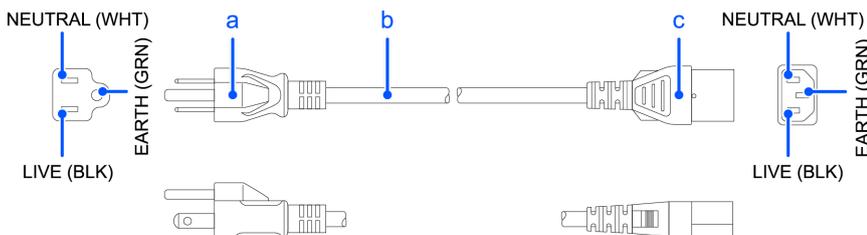


符號	說明
a	電源開關
b	電源電纜 (請客戶自行準備)
c	電源燈
d	制動器釋放開關

3.6.1.1 電源電纜

請您自行準備電源電纜。請使用以下規格的产品。

符號	項目	規格
a	插頭	符合各地區安全法規 <ul style="list-style-type: none"> Class I (2P + PE)、AC250V、6A或10A 範例：CEE Pub.7認證產品、CCC認證產品、KC認證產品、BS1363認證產品、PSB認證產品、BIS認證產品、SABS認證產品 Class I (2P + PE)、AC125V、7A、12A、15A等 範例：UL認證產品、PSE認證產品、BSMI認證產品
b	柔性電纜	符合IEC/EN標準或各地區安全法規 範例： <ul style="list-style-type: none"> IEC 60227-1：一般要求 IEC 60227-5：額定電壓450/750V或以下的氯乙炔絕緣電纜 - 第5部分：柔性電纜（電源線） EN 50525-1：一般要求 EN 50525-2-11：電氣電纜 - 額定電壓450/750V (Uo/U) 或以下的低壓能量電纜 - Part 2-11：通用電纜 - 使用熱塑性PVC絕緣材料的柔性電纜
c	電器耦合器	符合IEC/EN標準或各地區安全法規 <ul style="list-style-type: none"> IEC/EN 60320-1：家用及類似之一般設備電器耦合器 - 第1部分：一般要求 標準表C13：AC250V/10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE認證產品 Class I (2P+PE)、AC125V、7A或以上
代碼	PSE認證產品 0.75 mm ² 或以上
接頭	PSE認證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13：AC125V/10A或以上

使用注意事項

⚠ 注意

- 如果在未連接制動器釋放裝置或外部短路接頭的情況下操作機械臂，將無法釋放制動器，並可能造成制動器受損。
另外，使用制動器釋放裝置後，請務必確認外部短路接頭連接至機械臂，或制動器釋放裝置用接頭與機械臂保持連接。
- 請勿丟失外部短路接頭。如果丟失外部短路接頭，將無法釋放制動器。
- 如果在按下制動器釋放開關的狀態下開啟制動器釋放裝置的電源，手臂可能會意外向下移動。打開制動器釋放裝置之前，請確認未按下制動器釋放開關。
- 如果在未與接頭連接的情況下開啟制動器釋放裝置的電源，由於接頭使用公頭，因此可能會發生短路。打開制動器釋放裝置之前，請確認已與接頭連接。

3.6.1.2 安裝制動器釋放裝置

1. 關閉控制器電源。
2. **M/C電力電纜未連接到控制器時：**
連接M/C短路接頭或將M/C電力電纜連接至控制器
(請將控制器電源保持關閉)
M/C短路接頭可單獨購買。



- 如果M/C電力電纜已連接至控制器時：
請繼續步驟(3)。



3. 拆除外部短路接頭。



4. 將制動器釋放裝置連接至連接電纜的接頭。



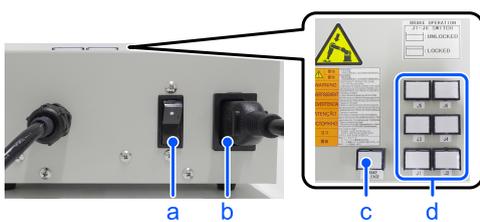
3.6.1.3 拆卸制動器釋放裝置

1. 關閉制動器釋放裝置的電源。
2. 拆卸制動器釋放裝置的電源電纜。
3. 從連接電纜的接頭上拆下制動器釋放裝置。
4. 將M/C短路接頭連接至M/C電力電纜時，須拆下短路接頭。
5. 將外部短路接頭連接至連接電纜的接頭。

3.6.1.4 制動器釋放裝置使用方法

⚠ 注意

- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。
- 若您釋放制動器的手臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與銷售商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。若您持續操作機器人，可能會造成機器人故障或者手或手指遭夾傷。



符號	說明
a	電源開關
b	電源電纜（請客戶自行準備）
c	電源燈
d	制動器釋放開關

1. 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
2. 將電源線插入制動器釋放裝置。
3. 將電源線插入電源供應器插頭。
4. 開啟制動器釋放裝置。啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。

5. 先按下要移動的手臂開關(J1至J6)，然後再移動手臂。再次按下開關。制動器將釋放。再次按下開關後將啟用制動器。

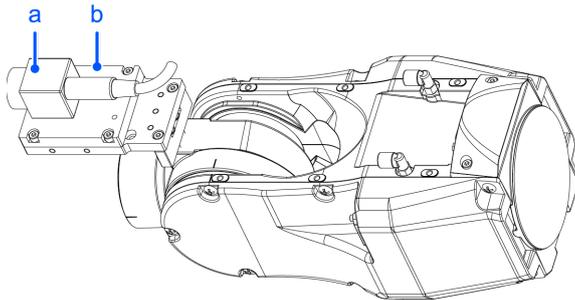
提示

由兩人以上(一人按開關，一人移動手臂)釋放制動器並移動手臂。手臂可能非常重且需要強大外力才會移動。

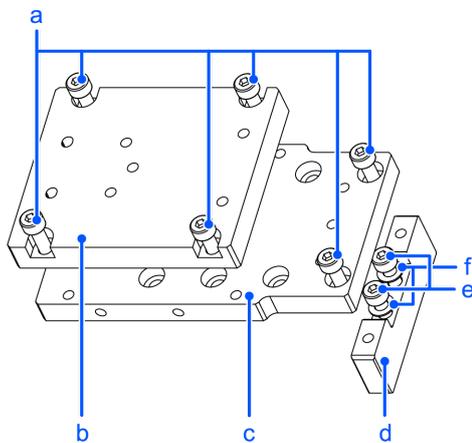
3.6.2 相機安裝板

將相機安裝至C8系列機械臂時，請使用相機安裝板。

已安裝相機的手臂末端外觀



符號	說明
a	相機
b	相機安裝板



隨附品		數量
a	內六角螺絲 M4×12	6
b	相機轉接板	1
c	相機中介板	1
d	相機基座板	1
e	內六角螺絲 M4×20	2
f	M4用平墊圈 (小墊圈)	2

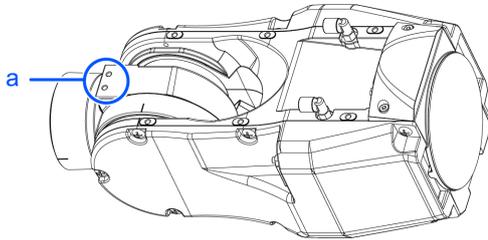
安裝

 提示

鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

C8系列機械臂的相機基座板安裝孔

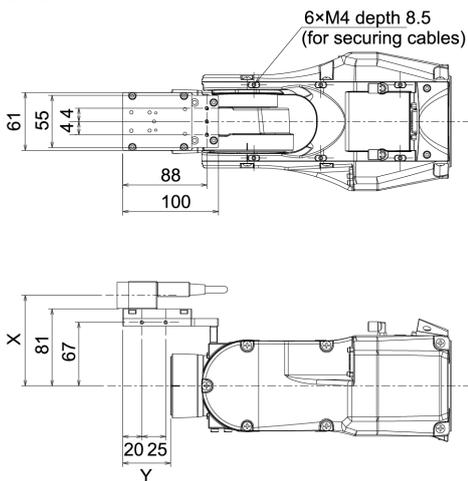


符號	說明
a	相機基座板安裝孔

有關安裝程序，請參閱以下手冊。

「Epson RC+ 選配 Vision Guide Hardware & Setup」

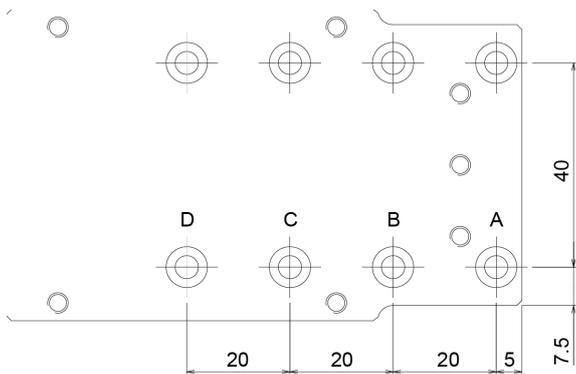
安裝相機安裝板後的尺寸



尺寸X和Y會隨著相機中介板的安裝位置及相機尺寸而改變。請參閱下表數值。

相機中介板

相機中介板可使用安裝孔A-D。依據所使用的安裝孔，可安裝到相機基座板上四個不同的位置。



使用的相機類型及C8系列機械臂關節#5動作範圍 (參考數值)

關節#5動作範圍會隨著相機中介板的安裝位置及使用的相機類型而改變。

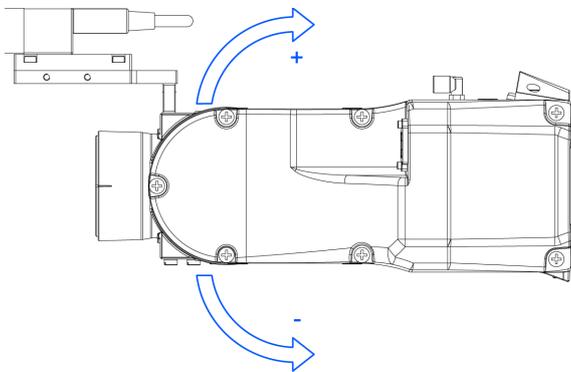
下表說明根據可使用此選配的相機類型以及相機中介板安裝位置而改變的關節#5動作範圍 (參考數值)。表中的數值因佈線固定方法等而異。

可以透過改變Y位置來拉長相機與末端夾具安裝面的距離，並擴大末端夾具零件的形狀。但請注意，此情況中關節#5的活動範圍將受到限制。

	A	B	C	D	X
USB相機、GigE相機	-135°~+70°	-135°~+60°	-135°~+45°	-135°~+35°	95.5 mm

	A	B	C	D
Y	50 mm	30 mm	10 mm	-10 mm

關節#5動作方向

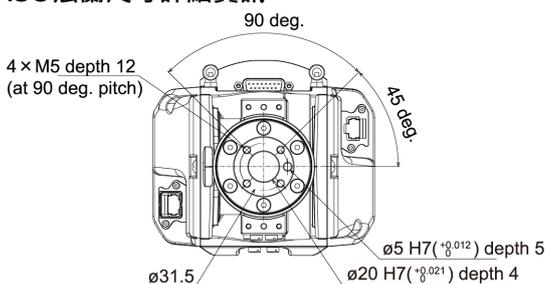


3.6.3 工具轉接板 (ISO法蘭)

可利用此工具轉接板將安裝尺寸專為ISO法蘭設計的末端夾具安裝至C8系列機械臂。

隨附品	數量
ISO法蘭	1
法蘭	1
針腳	2
低頭內六角螺絲 M5×10	6
內六角螺絲 M5×15	4

ISO法蘭尺寸詳細資訊



* 各尺寸和公差符合ISO9409-1-31.5-4-M5。

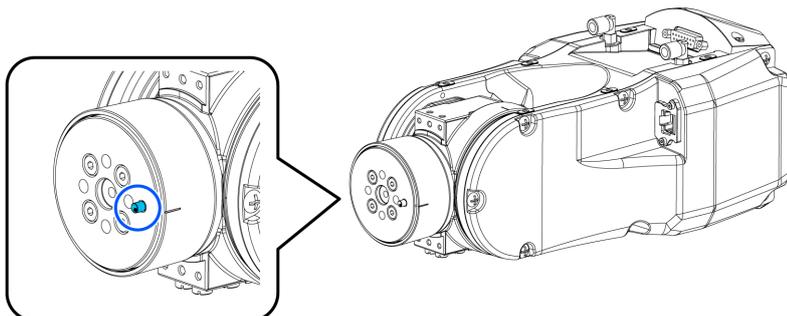
ISO法蘭安裝

提示

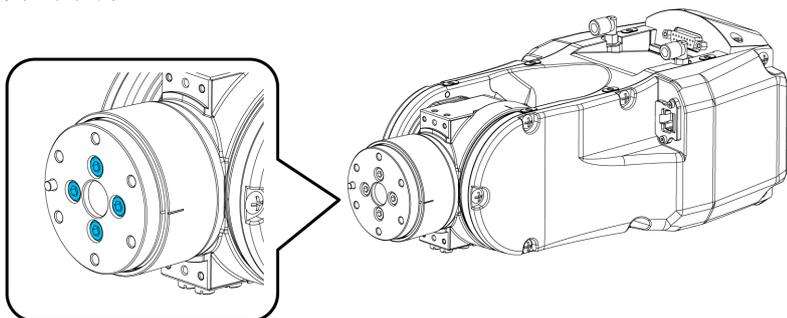
鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

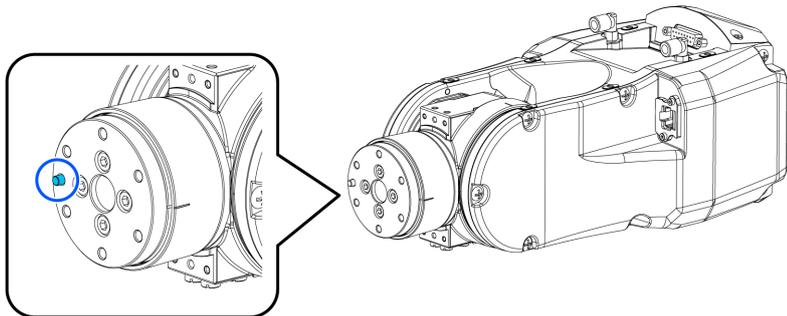
1. 將針腳壓入手臂#6末端法蘭。
針腳突出量：距離法蘭面4mm



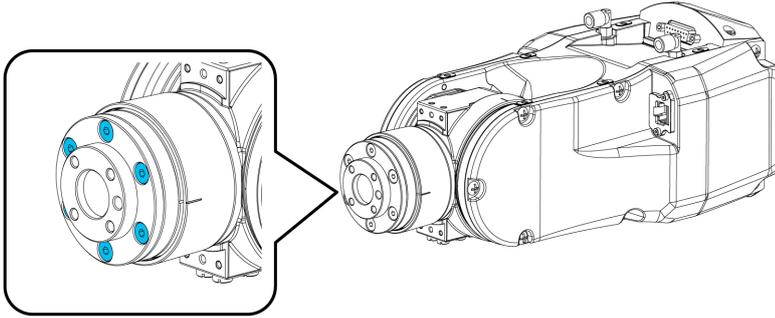
2. 將針腳與法蘭側的針孔對齊並安裝法蘭。
內六角螺栓：4xM5x15



3. 將針腳壓入已安裝的法蘭。
針腳突出量：距離法蘭面4mm



4. 將針腳與ISO法蘭側的針孔對齊並安裝ISO法蘭。
低頭內六角螺栓：6xM5x10



3.6.4 可調式機械性阻擋裝置

可機械性限制動作區域的選配。

關於安裝方法及角度限制方法，請參閱以下內容。

[依機械性阻擋裝置設定動作範圍](#)

可調式機械性阻擋裝置 (J1)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (J1)	1
內六角螺栓 M12x30	2

可調式機械性阻擋裝置 (C8L_J2)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (C8L_J2)	1
內六角螺栓 M10x35	1

可調式機械性阻擋裝置 (C8XL_J2)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (C8XL_J2)	1

可調式機械性阻擋裝置 (J3)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (J3)	1

3.6.5 使用者佈線、管線用選配

當使用機械臂的內部佈線和管線來驅動末端夾具時，請使用以下選配。

使用者接頭套件 (ø6直型)

隨附品	數量	製造商	規格
ø6直型接頭	2	SMC	KQ2S06-M6N

* 為標準隨附品。若遺失或不足時，您可以追加購買。

使用者接頭套件 (ø6肘)

隨附品	數量	製造商	規格
ø6肘接頭	2	SMC	KQ2L06-M6N

* 為標準隨附品。若遺失或不足時，您可以追加購買。

標準使用者接頭套件(D-sub)

隨附品	數量	製造商	規格
適用接頭	2	JAE	DA-15PF-N (焊接型)
夾鉗罩	2	HRS	HDA-CTH (4--40) (10)(安裝螺絲：#4-40 UNC)

* 在標準型號和無塵室型號的機械臂為標準隨附品。若遺失或不足時，您可以追加購買。

防水使用者接頭套件(D-sub)

隨附品	數量	製造商	規格
適用接頭	2	HARTING	09 67 015 5615 (焊接型)
夾鉗罩	2	HARTING	09 67 015 0538 (安裝螺絲：#4-40 UNC)

* 在防護機型的機械臂為標準隨附品。若遺失或不足時，您可以追加購買。

防水使用者接頭套件(Ethernet)

隨附品	數量	製造商	規格
適用接頭	2	HARTING	09 45 145 1560

* 非標準隨附品。若要使用，請購買。使用其他接頭並不合乎防護等級IP67的標準。請注意。

4. C12機械臂

本書包含設定及操作機械臂的資訊。

在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。

4.1 安全

機械臂及其設備拆封、運送時，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。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀本手冊，及其他相關手冊，以正確使用本產品。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。

本產品的用途與目的是為了在隔離的安全區域中運送及組裝零件。

4.1.1 慣例

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

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有因觸電導致重傷或死亡的危險。



注意

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

4.1.2 設計與安裝注意事項

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、供應商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。

設計人員請參閱以下手冊。

- 「安全手冊」
- 「控制器手冊」
- 「機器人手冊」

安裝相關注意事項請參閱以下。

[環境及安裝](#)

在安裝機器人及其設備之前，請詳閱本章瞭解安全安裝程序。

4.1.3 操作注意事項

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

警告

- 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關要求。未事先瞭解安全注意事項即操作機器人系統是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。
- 在操作機器人系統之前，請確定安全防護柵區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護柵中有人也可操作機器人系統。機械臂的動作會進入限制(低速及，低功率)狀態，以確保操作人員的安全。不過，在有人進入安全防護區域時操作機器人系統是非常危險的事，假使機械臂意外移動可能導致嚴重安全問題。
- 在操作期間若機械臂移動異常，請立即按下緊急停止開關。

警告

- 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電源電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。
- 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源拔除電源插頭，通知周圍您正在工作後執行維護工作。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。
- 請勿在控制器電源開啟時，插入或拔除M/C電纜接頭。機械臂可能故障，這是非常危險的事。此外，當您在電源開啟的情況下作業時，可能導致觸電或故障。

注意

- 如有可能，請只由一位人員操作機器人系統。如有必要可由多位人員操作機器人系統，確保所有人都能相互通訊彼此的工作，並採取所有必要安全防護措施。
- 如果各關節以小於5度的角度重複操作，則動作時可能會容易引起關節部軸承的油膜劣化。若重複操作，可能導致提早損壞。為防止提早故障，每小時要以30度以上的角度移動每個關節大約一次。
- 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。
 - 變更機器人速度
 - 變更示教點
 - 變更末端夾具負載

4.1.4 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。

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。

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，則需要進行維護。有關詳細資訊，請諮詢供應商。

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，請參閱以下內容。

[Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離](#)

4.1.5 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、安全閘門、安全地墊等。安全防護的輸入可將操作員可能還在安全門內的信號通報給機器人控制器。安全功能管理員必須要分配1個安全防護(SG)。

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開關並確保其正常運作。

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，請參閱以下內容。

[Appendix C: 安全防護打開時的停止時間和停止距離](#)

安全防護的動作注意事項

電機勵磁時，請盡量不要打開安全門。頻繁的安全門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

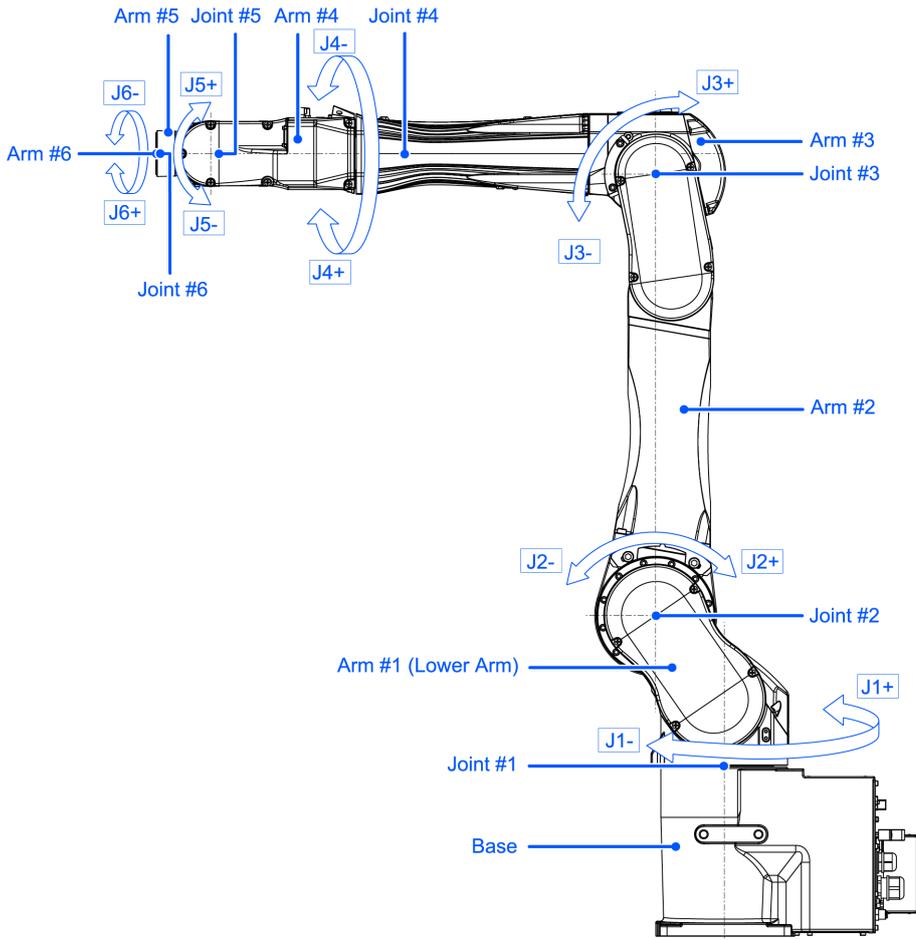
4.1.6 電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法

電磁制動器有以下兩種釋放方法。請按照任一程序釋放電磁制動器，並用手推開手臂。

- **使用制動器釋放裝置時**
主要是在拆封後或控制器未啟動狀態時
- **使用軟體時**
當軟體為可供使用狀態時

電磁制動器動作時（緊急停止狀態等），所有手臂即使用手推動也不會移動。

各個手臂的動作方向



4.1.6.1 使用制動器釋放裝置時

備有選配制動器釋放裝置。詳細資訊請參閱以下內容。
[選件](#)

4.1.6.2 使用軟體時

⚠ 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。
- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。
- 在釋放制動器之前，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機械臂下降。機械臂下降會造成機器人設備受損或故障。

Epson
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

```
>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)]

4.1.7 使用低功率模式時的注意事項

在低功率狀態中，機器人會以低速及低扭力運轉。不過，其可能產生如下表所示的偏高扭力，以支撐機器人的本體重量。由於在運轉期間機器人可能會夾傷您的手或手指，故請小心操作。機器人也會與周邊設備產生碰撞，而造成機器人設備受損或故障。

低功率模式下的最大關節輸出扭矩 [單位：N·m]

關節	#1	#2	#3	#4	#5	#6	
關節輸出扭矩	C12-B1401** (C12XL)	573.06	517.66	256.9	57.45	53.44	23.94

⚠ 注意

- 在低功率狀態下操作機器人時請小心。其可能會產生偏高的關節扭力。由於機器人可能會與周邊設備產生碰撞，故可能會造成您的手及手指遭夾傷，以及造成機器人設備受損或故障。

4.1.8 警告標籤

機械臂本體黏貼有以下警告標籤等。這些標籤的場所周圍存在特定危險。在操作貼有下列標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。請確定遵守標籤上的注意及警告，以便安全的操作和維護機械臂。請勿撕下、破壞或移除標籤。

4.1.8.1 警告標籤

A



通電時接觸內部通電部分可能會導致觸電。

B



由於高溫而可能導致燙傷。

4.1.9.2 被機械臂夾住

作業人員如果被夾在機器人和臺架或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象手臂的制動器，然後用手推動機械臂。

有關制動器釋放方法

- 使用制動器釋放裝置時，請參閱以下內容。
[制動器釋放裝置](#)
- 使用軟體時，請參閱以下內容。
[使用軟體時](#)

4.2 規格

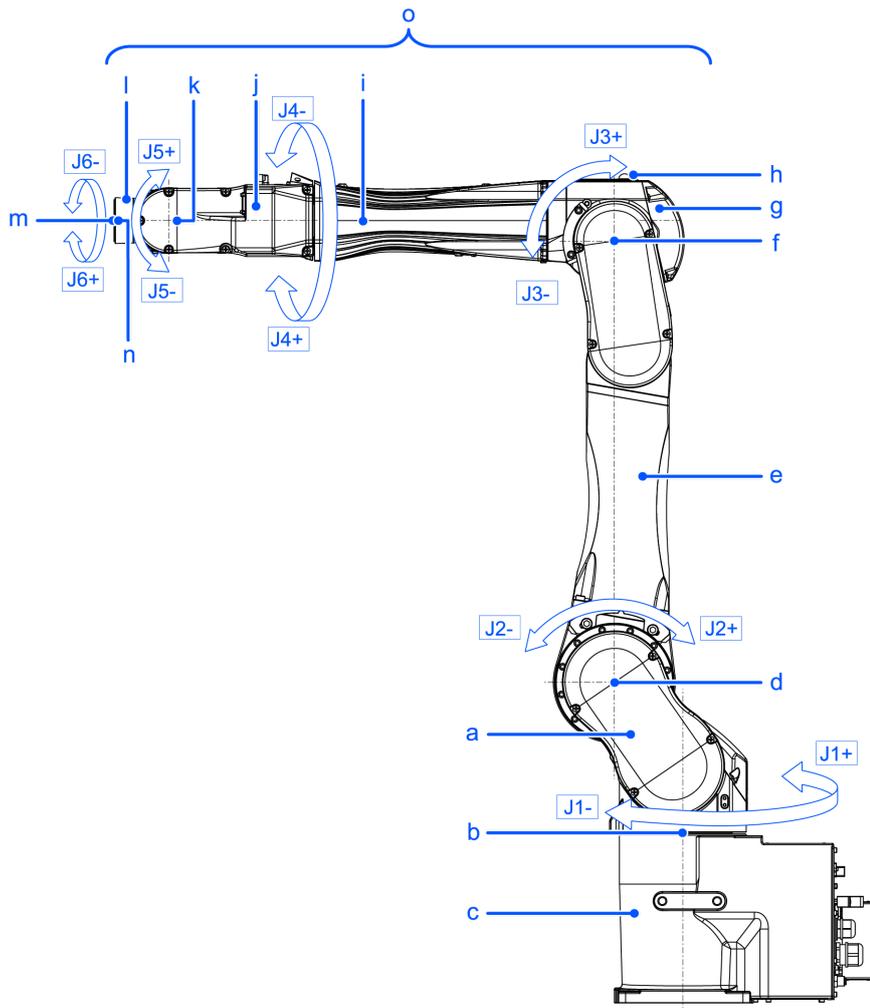
4.2.1 型號

C12-B1401S□□
 [a] [b][c][d][e]

- a: 機械手臂長度
 - 14: 1400 mm
- b: 制動器
 - 1: 含全關節制動器
- c: 環境
 - S: 標準 *1
 - C: 無塵室與ESD (防靜電) *1
- d: MC電纜取出方向
 - □: 電纜後方取出
 - B: 電纜下方取出
- e: 安裝方法
 - □: 臺架式安裝

*1 相當於IP20

4.2.2 零件名稱及動作方向

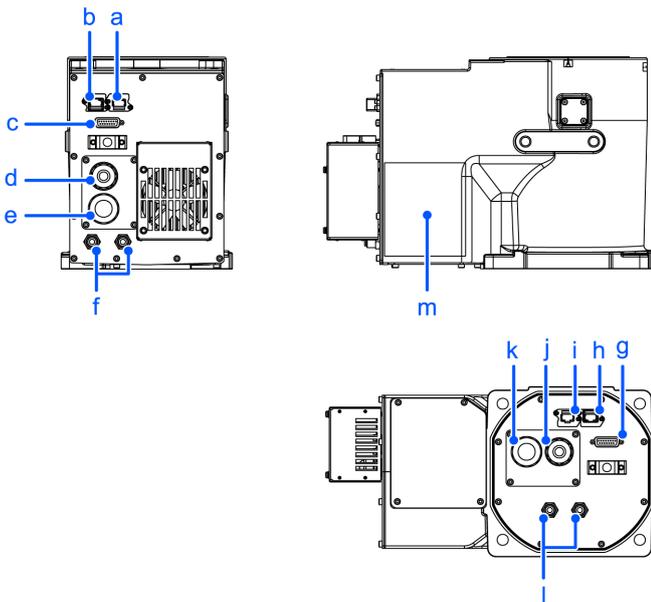


符號	說明
a	手臂#1 (下臂)
b	關節#1 (旋轉整個機械臂)
c	基座
d	關節#2 (下臂擺動)
e	手臂#2
f	關節#3 (上臂擺動)
g	手臂#3
h	LED燈 (馬達啟動時亮起)
i	關節#4 (手腕旋轉)
j	手臂#4
k	關節#5 (手腕擺動)
l	手臂#5
m	手臂#6

符號	說明
n	關節#6 (末端夾具旋轉)
o	上臂 (手臂#3到#6)

 提示

當LED燈亮燈或控制器開啟時，機械臂處於通電狀態。(視機械臂的姿勢而定，可能會出現無法看見LED燈的情況，請小心。) 保持通電的工作可能會有觸電危險或導致機器人系統故障。請務必在控制器電源關閉的狀態下執行維護工作。



電纜後方取出規格

符號	說明
a	Ethernet電纜接頭
b	F感應器電纜接頭
c	使用者電纜接頭 (15針腳D-sub接頭)
d	訊號電纜
e	電力電纜
f	ø6 mm 管用一鍵式接頭(Air1, Air2)

電纜下方取出規格

符號	說明
g	使用者電纜接頭 (15針腳D-sub接頭)
h	F感應器電纜接頭
i	Ethernet電纜接頭
j	訊號電纜

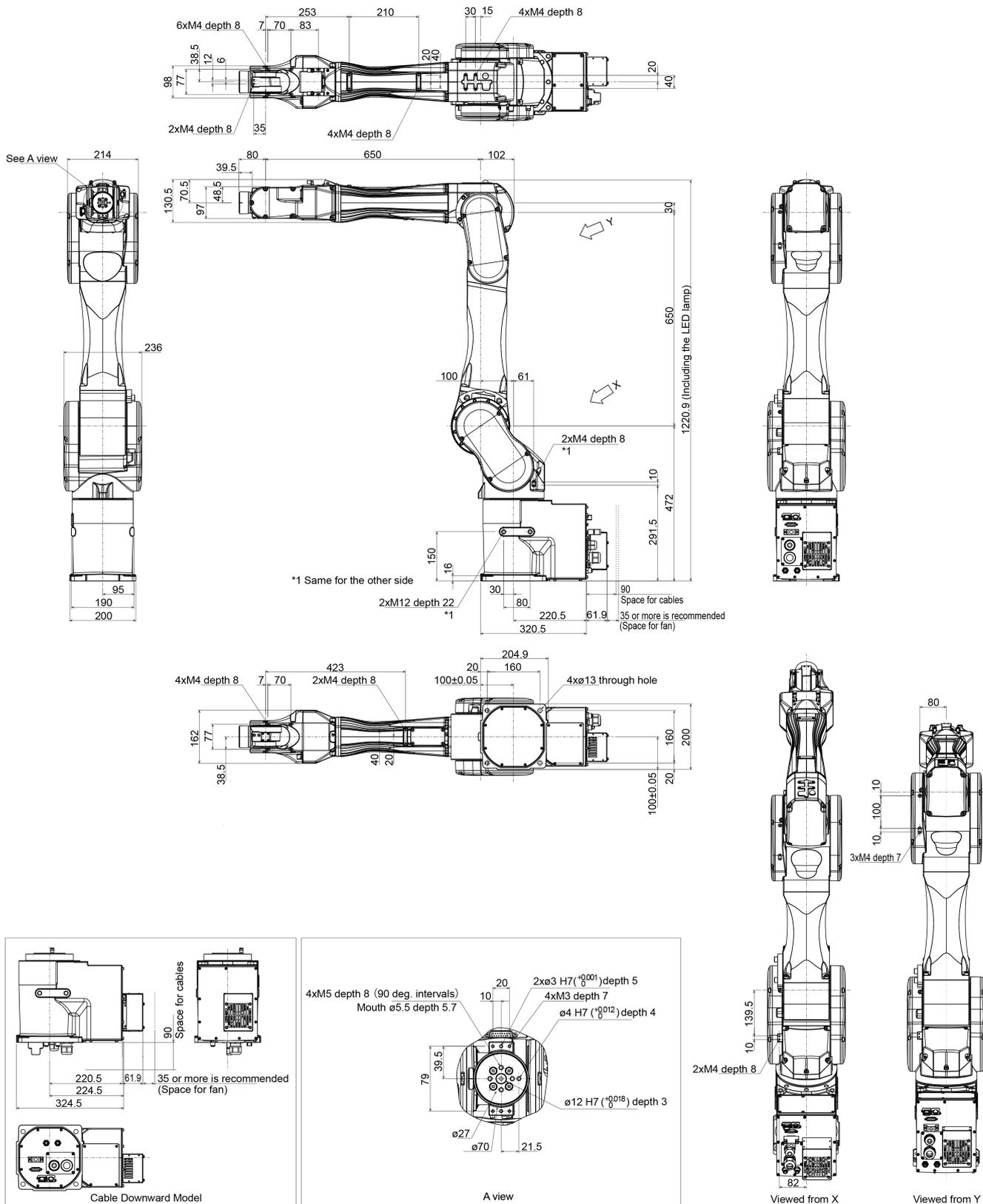
符號	說明
k	電力電纜
l	∅6 mm 管用一鍵式接頭(Air1, Air2)

電纜後方取出規格、電纜下方取出規格

符號	說明
m	銘牌（機械臂的序列號）

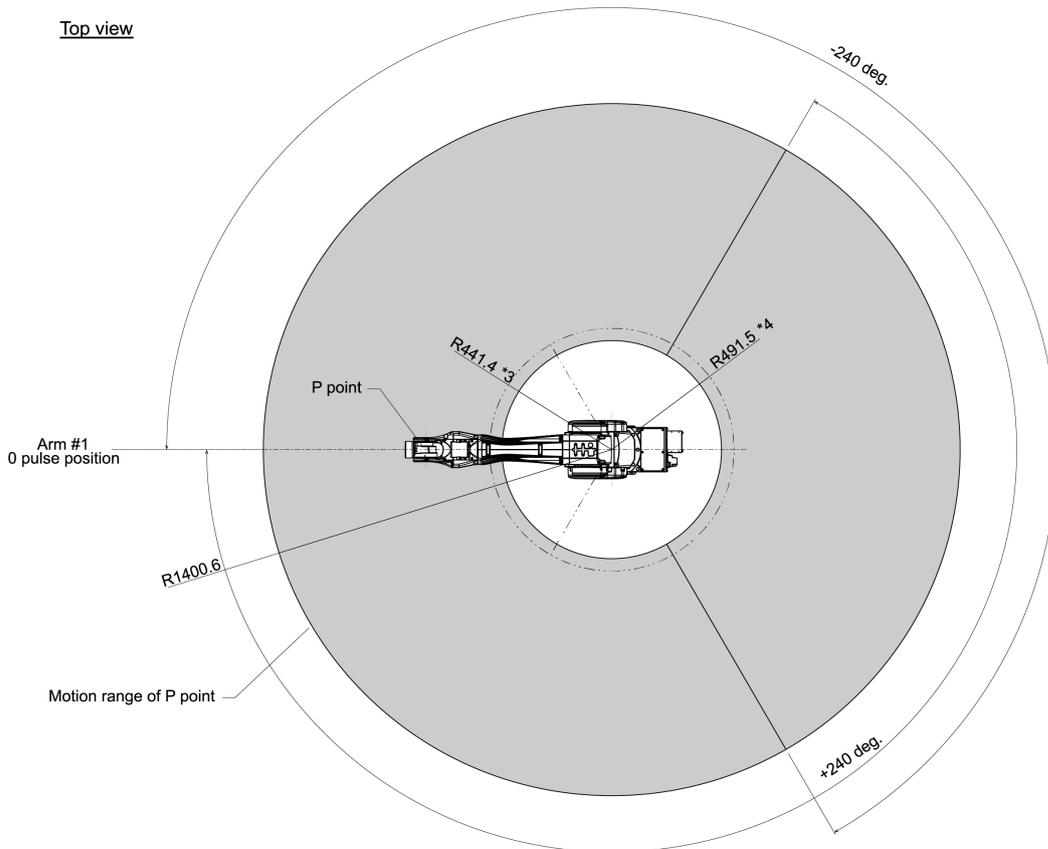
4.2.3 外形尺寸

[單位：mm]

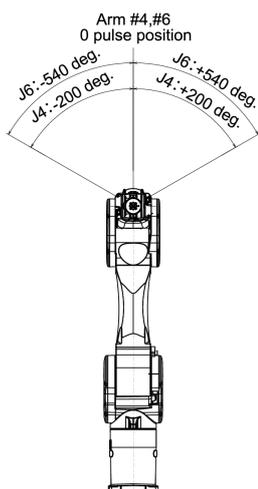


4.2.4 標準動作範圍

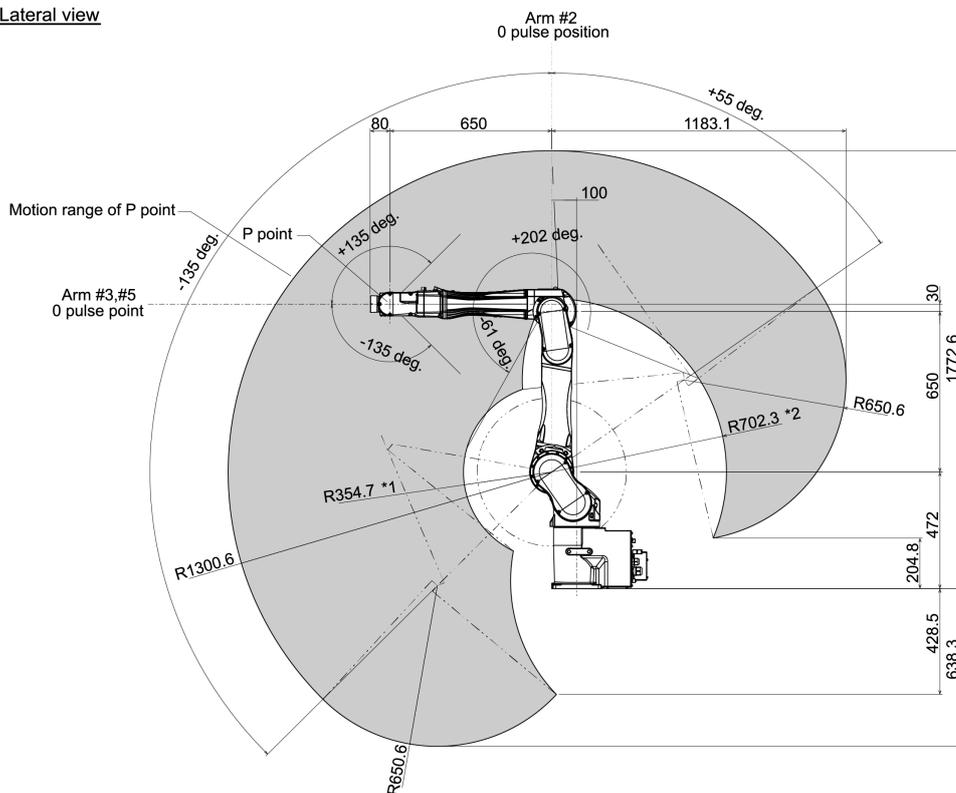
[單位：mm]



Front view



Lateral view



(deg. = °)

*P點(P point)：關節#4、#5、#6旋轉軸的交點

*1：關節#3傾斜-61°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*2：關節#3傾斜+202°時，從側面觀察的P點位置（關節#2中心 - P點中心）

*3：關節#3傾斜 -61°時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

*4：關節#3傾斜 +202°時，從上方觀察的P點位置（關節#1中心 - P點中心）

注意

- 操作機械臂時，請注意基本手臂（手臂#1、#2及#3）的姿勢。無論其姿勢為何，手臂#5都會維持固定角度移動。視基本手臂的姿勢而定，手腕可能會接觸到機械臂，造成機械臂受損或故障。

4.2.5 規格

4.2.5.1 規格表

各機型的規格表請參閱以下內容。

[C12 規格表](#)

4.2.5.2 選件

詳細資訊請參閱以下內容。

[選件](#)

4.2.6 如何設定型號

工廠出貨前即已設定好您系統的機械臂型號。

注意

- 當您需要變更機器人型號的設定時，請確定正確設定機器人型號。錯誤設定機械臂型號可能導致機械臂異常或無動作，有可能造成安全問題。

如果機械臂為自訂規格，背面銘牌(S/N標籤)會標明特殊規格編號(MT***)或(X***)。

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查自訂規格編號並與供應商聯絡。

機械臂型號可由軟體設定。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+ 使用指南 - 機器人設定」

4.3 環境及安裝

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、供應商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。請遵守所有國家和當地法規。

4.3.1 環境

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作的必需條件。請確定將機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
環境溫度*	安裝：5~40°C 運輸或存放：-20~60°C
周圍相對濕度	安裝：10~80%（無凝結） 運輸或存放：10~90%（無凝結）
暫態突發雜訊	1 kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
海拔	1,000 m或以下
環境	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 室內安裝 ▪ 防止陽光直射 ▪ 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他汙染物 ▪ 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體 ▪ 遠離水 ▪ 避免衝擊或振動 ▪ 遠離電子雜訊源 ▪ 無爆炸危險 ▪ 無大量輻射

* 該周圍溫度條件僅適合本機械臂。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱機器人控制器手冊。

在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

提示

如要在上條件以外的不良環境中使用機器人，請與供應商聯絡。

提示

在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

 提示

如果機械臂的2.5米範圍內有導電物(如柵欄或梯子)，請將導電物體接地。

 警告

- 請在控制器電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器手冊」

 注意

- 在清潔機器人時，請勿搭配酒精或苯用力擦拭。這可能會去除塗層面的光澤。

4.3.2 機械臂的安裝尺寸

安裝面積

除了安裝機械臂、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

- 教學空間
- 維護及檢查空間（治具安裝、在安全防護柵內安全作業的空間）
- 電纜空間

 提示

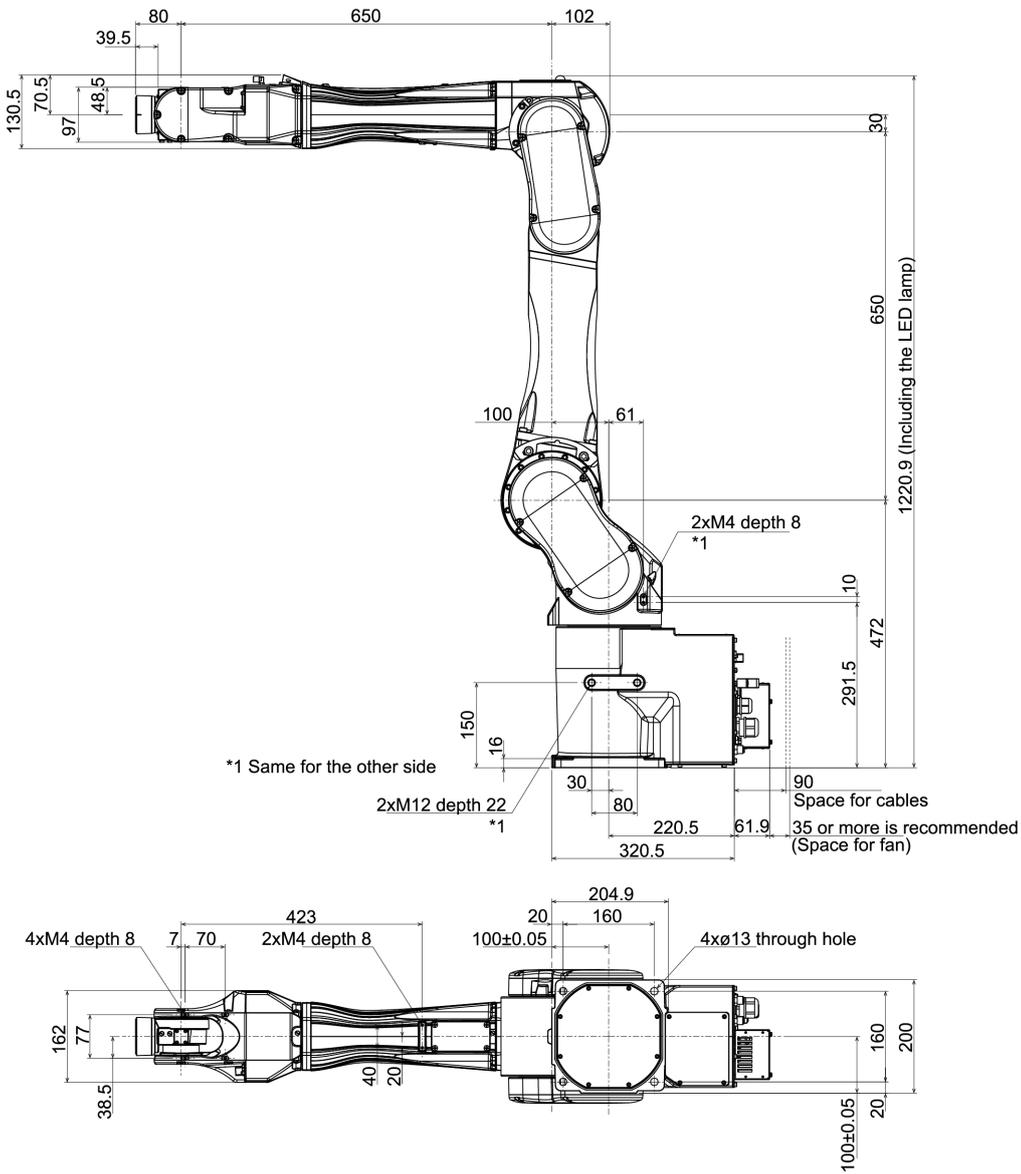
- 在安裝電纜時，請注意與障礙物維持足夠的距離。
- M/C電纜的最小彎曲半徑請參閱以下內容。
[C12 規格表](#)
- 另外，請為其他電纜預留足夠的空間，避免強迫這些電纜彎曲。

 提示

請確保風扇罩的周圍有35mm以上的空間。

4.3.2.1 電纜後方取出規格

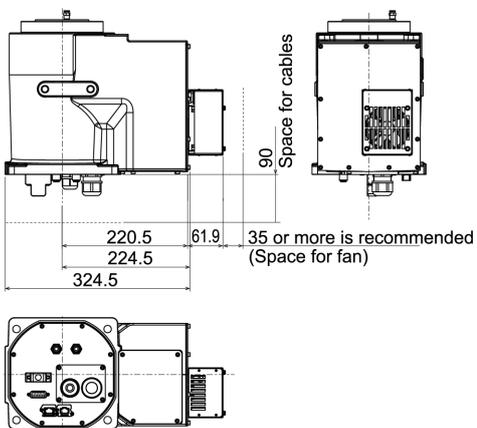
[單位：mm]



depth = 螺孔深度

4.3.2.2 電纜下方取出規格

以下部分與電纜後方取出規格不同。



4.3.3 拆封, 運送與安裝

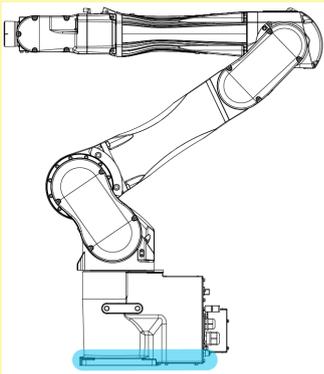
機械臂及其設備運送及安裝時，應由受過本公司與供應商之機器人系統訓練的專業人員執行。請遵守所有國家和當地法規。

⚠ 警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。
- 將機械臂吊起時，請用手扶住機械臂保持穩定。不穩定的起吊作業是非常危險的，其可能會因為機械臂掉落而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。有關安全防護資訊，請參閱以下手冊。
「Epson RC+使用指南 - 安全 - 設計與安裝的安全相關要求」
- 請將機器人安裝在足夠空間的位置，以讓機器人在抓取工件並完全伸展機械臂時，其工具或工件不會觸及牆壁或安全防護設備。在沒有足夠空間的地方安裝機器人是非常危險的，如此可能會因為工具或工作物件碰撞牆面與安全防護設施而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 在開啟電源或操作機械臂之前，請先錨定機械臂。於機械臂錨定前即開啟電力或操作機械臂是非常危險的，可能會因為機械臂傾倒而導致嚴重的人身傷害或使機器人系統的設備嚴重受損。
- 在安裝及操作機械臂之前，請確定所有機械臂的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。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。

⚠ 注意

- 使用推車或類似設備時，請以與出貨相同的方式來運送機械臂。
- 卸下固定在運送用棧板或包裝箱上的機械臂的固定螺栓或安裝螺栓時，請支撐機械臂，以免傾倒。如果在未支撐機械臂的情況下卸下固定螺栓或安裝螺栓的話，可能導致機械臂傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機械臂，請由兩人以上合作將機械臂固定於運送設備上。另外，請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。



重量：63 kg : 139 lb (磅)

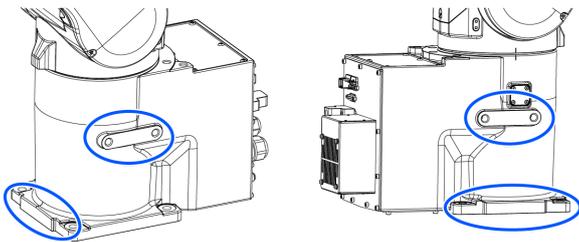
- 搬運機械臂時請格外小心。可能會因碰撞接頭而造成損壞。



- 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。
- 機械臂的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施。其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。
- 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更機械臂的速度或加速度與減速度設定。
- 機械臂基座上有一台冷卻風扇。安裝機械臂時，請確保冷卻風扇不會被密封。詳細資訊請參閱下圖。
 - [電纜後方取出規格](#)
 - [電纜下方取出規格](#)

保護膠帶

請撕下保護膠帶（4處）。

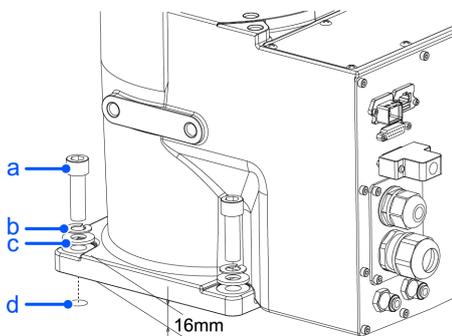


固定螺栓

尺寸請參閱以下內容。

機械臂的安裝尺寸

有四個用來固定機械臂基座的螺栓孔。固定螺栓的尺寸為M12。請使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9的固定螺栓。
鎖緊扭力：100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)



符號	說明
a	4×M12×40
b	彈簧墊圈
c	平墊圈
d	螺孔（深25 mm以上）

臺架式安裝

未隨附錨定機械臂的基座台。請為機械臂製作或取得基座台。

基座台的形狀及尺寸會因機器人系統的用途而異。在此列出一些機械臂基座台謹供參考。

基座台為必備零件，其不僅可支撐機器人的重量，並支援機器人以最大加減速操作時的動態動作。基座台配有足夠的橫樑以提供充足的支撐力量。

機械臂運動產生的扭力及反應力如下：

水平面旋轉時的最大扭力(N·m)	2600
最大水平反作用力(N)	1000
垂直面旋轉時的最大扭力(N·m)	3400
最大垂直反作用力(N)	7900

機械臂安裝面的金屬板厚度應為30 mm以上，且由鋼製成可減少振動。

鋼板的表面粗度應為25 μm 以下。

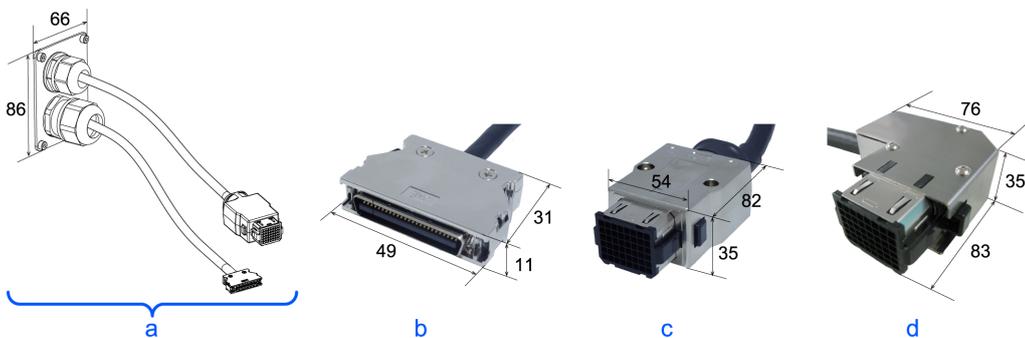
基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

機械臂安裝面的平面度：0.5 mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

適用接頭

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。(單位: mm)



符號	說明
a	M/C電纜
b	訊號電纜接頭
c	電力電纜接頭（直型）
d	電力電纜接頭（L型）

請勿從機械臂主機拆下M/C電纜。

提示

如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱機器人控制器手冊。

要在無塵室使用機器人時，安裝前請遵守以下步驟。

1. 在無塵室外拆封。
2. 將機械臂固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機械臂傾倒。
3. 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機械臂上的灰塵。
4. 將機械臂搬至無塵室。
5. 將機械臂固定在基座台上。

4.3.4 連接電纜

警告

- 在執行任何替換程序之前，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。
- 請確定將AC電源電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。
- 請將電源線連接牢固。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。
- 配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。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。
- 請連接控制器以完成機械臂接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。
- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。

注意

- 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。機械臂與控制器的連接方法因控制器而異。有關連接的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「機器人控制器手冊」
- 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。
- 如果在未連接制動器釋放裝置或外部短路接頭的情況下操作機械臂，將無法釋放制動器，並可能造成制動器受損。
另外，使用制動器釋放裝置後，請務必確認外部短路接頭連接至機械臂，或制動器釋放裝置用接頭與機械臂保持連接。

無塵室型號機械臂

若機械臂為無塵型號，請在設有排氣系統的地方使用。有關排氣的詳細資訊，請參閱以下內容。

[C12 規格表](#)

M/C電纜連接方法

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。

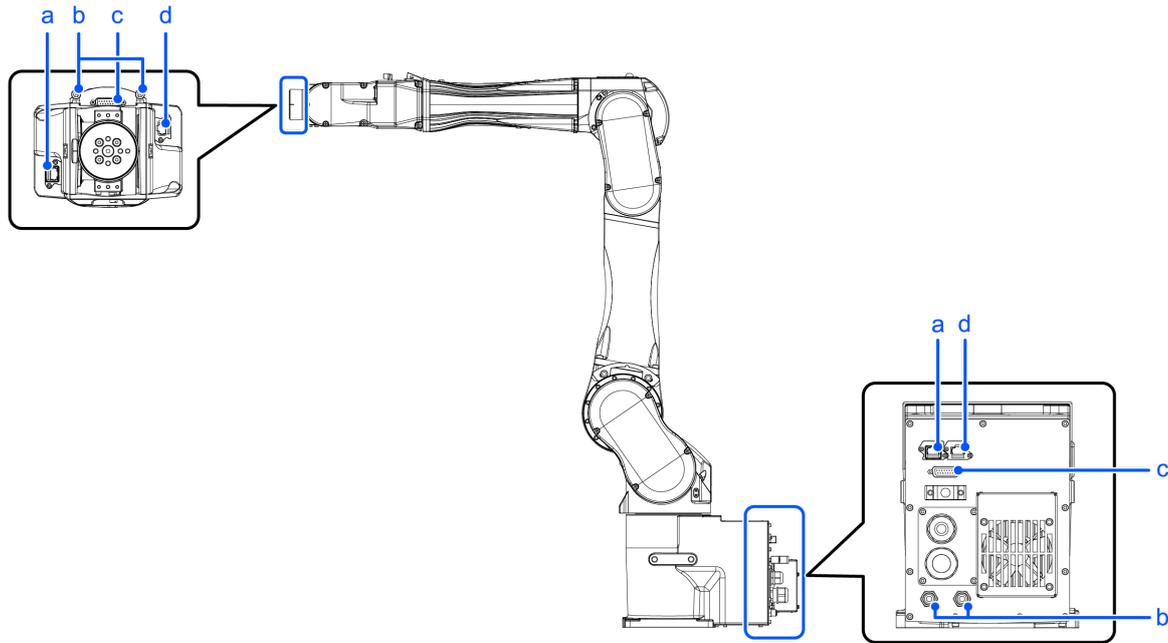
4.3.5 使用者電線及氣送管

注意

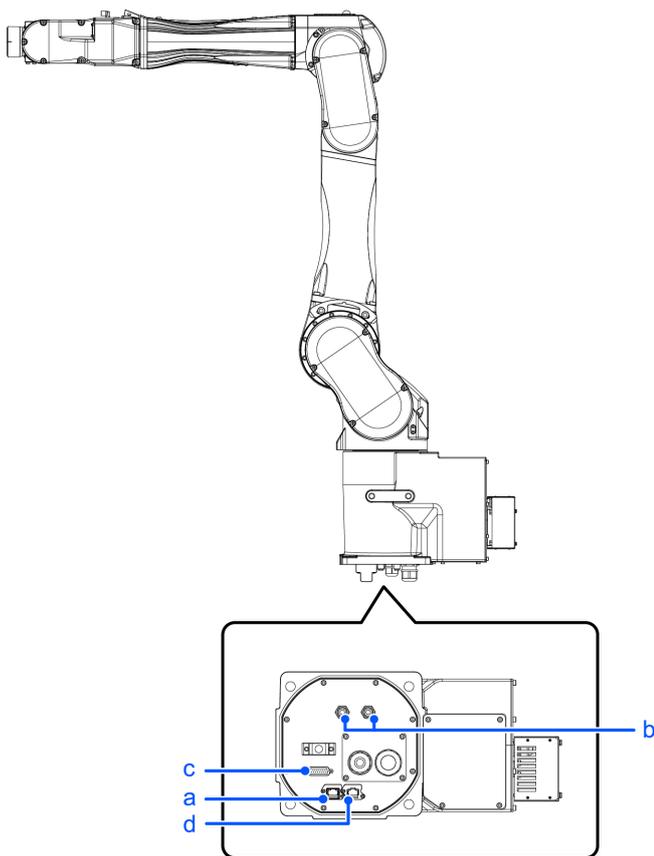
- 僅限授權或認證人員執行佈線工作。如由未授權或未認證人員執行佈線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

電纜後方取出規格



電纜下方取出規格



符號	說明
a	F感應器電纜接頭
b	ø6 mm 管用一鍵式接頭(Air1, Air2)
c	使用者電纜接頭 (9針腳D-sub接頭)
d	Ethernet電纜接頭

4.3.5.1 配線 (電線)

使用者配線用D-sub 15-pin規格

額定電壓	允許電流	電線數	標準截面	註
AC/DC 30V	1A	15	0.106 mm ²	雙絞線

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的針腳。

使用者配線用附隨接頭 (標準型號、無塵室型號)

		製造商	規格	
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N	(焊接型)
	夾鉗罩	HRS	HDA-CTH (4-40) (10)	(安裝螺絲：#4-40 UNC)

各附兩個。

8-pin (RJ45) Cat.5e相當

標準型號和無塵室型號可連接市售Ethernet纜線。

其他

內置F感應器選配用6 pin。

4.3.5.2 配管 (氣送管)

最大可用氣壓	數量	外徑 × 內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

手臂#4在出廠時已連接肘接頭。依據用途可變更為直型接頭 (附件)。

4.3.6 檢查基本姿態

一旦機械臂安裝完畢並完成設定，請確保其移動至正確的基本姿態。

請依照以下步驟將圖示的基本姿態設定為原點位置。

1. 啟動Epson RC+
雙擊桌面上的[Epson RC+]圖示。
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。

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

 提示

如果出現「錯誤4505：由於Safety板發出停止訊號，因此馬達無法啟動」，請使用以下方法之一將機械臂移至基本姿態。

- 首先釋放制動器，用手推動手臂將其移動到動作範圍內。然後按照上述步驟執行。有關制動器釋放的詳細資訊，請參閱以下內容。

電磁制動器動作狀態下的手臂操作方法

- 按下TP3或TP4的指令按鈕[Pulse0]，使機械臂移動到基本姿態。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

TP3時：

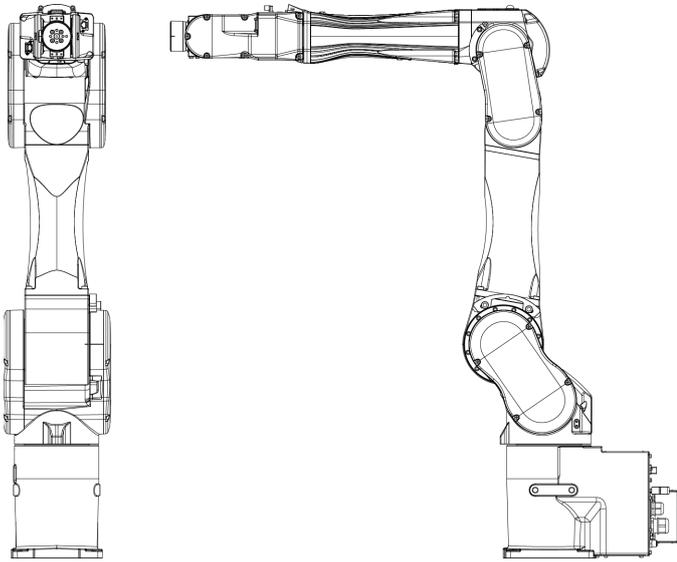
「機器人控制器選配示教墜飾 TP3 操作篇 3.1.3 指令按鈕」

TP4時：

「機器人控制器選配示教墜飾 TP4 3.2.5.13.2 指令按鈕」

「機器人控制器選配示教墜飾 TP4 3.2.9.7.2 指令按鈕」

如果無法移動到圖示的基本姿態，請聯繫您的供應商。



4.3.7 重新配置及存放

4.3.7.1 重新配置及存放的注意事項

重新配置、存放及運送機器人時，請遵守下列事項。

機械臂及其設備運送及安裝時，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。

警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。

注意

- 在重新配置機械臂之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機械臂夾傷。
- 卸下錨栓後，請支撐機械臂，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機械臂傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機械臂，請由兩人以上合作將機械臂固定於運送設備上。另外，請勿將手放在基座的底面。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。

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。

本機械臂長期存放後要再次投入機器人系統使用時，請執行測試運轉以確認其工作的正常，然後才完全地進行操作。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機械臂。濕度在10至90%內，無凝結。

機械臂於搬運或存放期間出現凝結時，在凝結變乾之前請勿開啟電源。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

重新配置

從目前位置重新配置機械臂時，請依下列程序執行。

1. 關閉所有裝置電源，拔下控制器上的電力電纜接頭和訊號電纜接頭。
請勿拆下機械臂主機上的MIC電纜（電力電纜和訊號電纜）。

提示

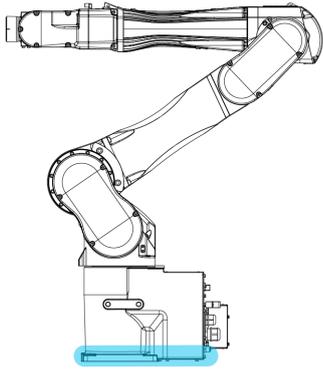
若使用機械性阻擋裝置來限制動作範圍，請解除限制。有關動作範圍限制的詳細資訊，請參閱以下內容。

[依機械性阻擋裝置設定動作範圍](#)

2. 卸下安裝螺栓，取下機械臂。
3. 如圖所示調整機械臂的姿態，將機械臂固定於運送設備上，由兩人以上進行重新配置。(建議：關節#2 +55° 關節#3 -55°)

姿勢在所有機種皆相同。

請勿將手放在基座的底面（圖中網狀部分）。放在該位置可能會造成手指夾傷，非常危險。



重量：63 kg：139 lb（磅）

吊環螺栓使用範例

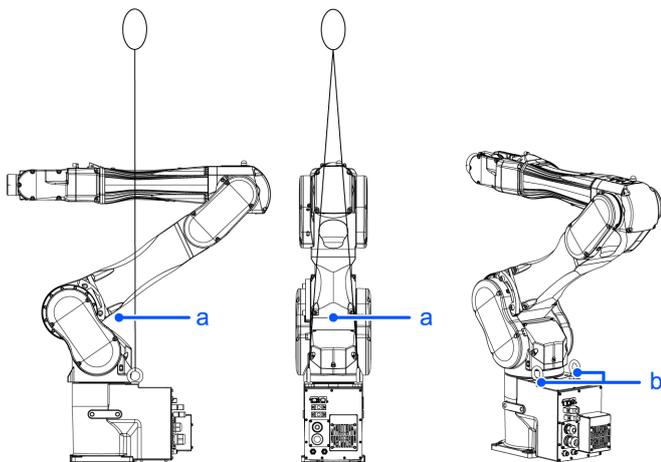
使用吊環螺栓時，搬運前務必檢查吊環螺栓是否確實鎖緊。此外，使用後請拆下吊環螺栓並妥善保管。

請使用能夠承受吊升重量的吊環螺栓（附屬品2個）和纜線（請參閱下圖）。

若使用吊環螺栓吊升機械臂，請務必用手保持平衡。失去平衡極度危險，可能會造成機械臂掉落。

為了防止蓋子和手臂損壞，建議用布等保護纜線和手臂之間的接觸部位。特別因為蓋子是樹脂製的，請注意不要損壞。

重量：63 kg：139 lb（磅）



符號	說明
a	重心
b	吊環螺栓螺孔：2xM12 depth 25

吊環螺栓的螺孔位置所有機種皆相同。

⚠ 注意

- 搬運或重新配置完成後，請從機械臂上拆下吊環螺栓。若在安裝吊環螺栓的狀態下操作機械臂，可能會導致吊環螺栓與手臂發生碰撞，造成機械臂受損或故障。

4.4 末端夾具設定

4.4.1 安裝末端夾具

使用者需負責準備自己的末端夾具。有關安裝末端夾具的詳細資訊，請參閱以下手冊。
「末端夾具功能手冊」

連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下。

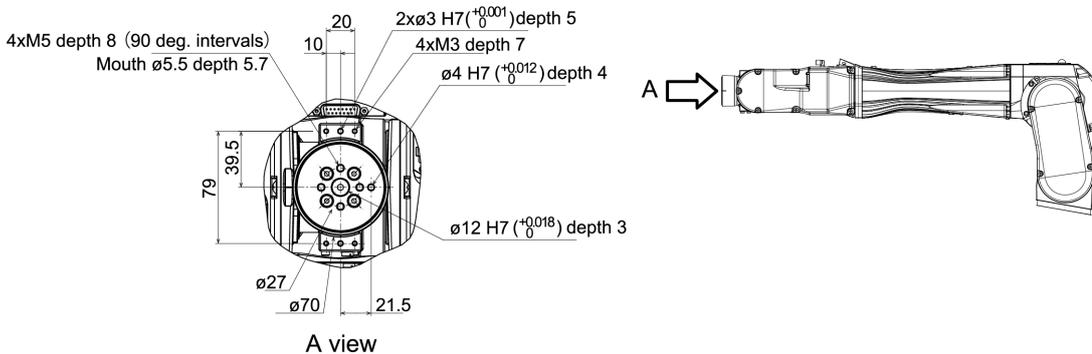
警告

- 必須在關閉控制器和相關設備電源並拔下插頭的情況下，安裝末端夾具和週邊設備。保持通電的工作可能有觸電危險或導致機器人系統故障。

注意

- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線或氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線或氣送管連線可能會破壞機器人系統，或工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。
I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(O)。但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(O)。對於殘留空氣的危險性，請在裝置側進行風險評估，並採取必要的保護措施。

手腕法蘭詳細資訊



手臂#6

請使用M5螺絲將末端夾具安裝到手臂#6末端。

佈局

當您在操作含有末端夾具的機械臂時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機械臂。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

和ISO法蘭的相容性

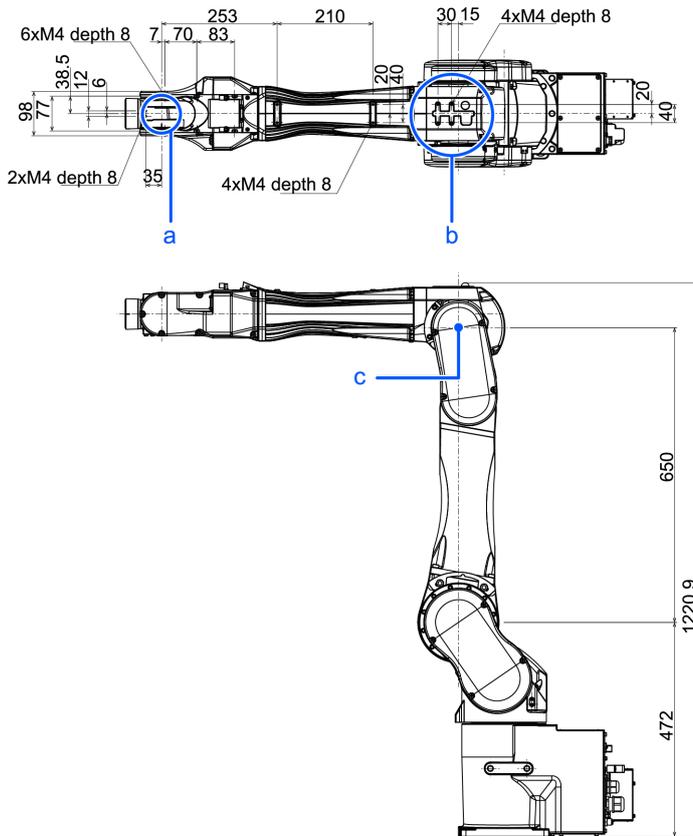
若要安裝安裝尺寸為ISO法蘭設計的末端夾具，我們提供選配「C8 ISO法蘭(J6)」。
詳細資訊請參閱以下內容。
[選件](#)

4.4.2 安裝相機與空氣閥

手臂#3和手臂#5配備安裝座，可輕鬆安裝空氣閥等。如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。
「[WEIGHT設定](#) - 負載重量超過最大載重量時的限制」

將相機安裝至機械臂時必須使用相機安裝板。有提供選配的「相機安裝板」。詳細資訊請參閱以下內容。
[選件](#)

[單位：mm]



符號	說明
a	手臂#5安裝座
b	手臂#3安裝座
c	上臂旋轉中心

4.4.3 WEIGHT設定與INERTIA設定

WEIGHT及INERTIA(慣性力矩和離心率)命令係用於設定機器人負載參數。這些設定可最佳化機器人動作。

- WEIGHT設定
WEIGHT命令可用於設定負載重量。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少。
- INERTIA設定
INERTIA命令可用於設定負載的慣性力矩及離心率。負載慣性力矩增加越多，機械臂#6的加速及減速越少。離心率增加越多，機器人動作的加速及減速則越少。

為確保發揮最佳機器人效能，請務必確保負載(末端夾具及工件的重量)和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且機械臂#6未出現偏心狀況。若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：以下的使用來設定值。

- [WEIGHT設定](#)
- [INERTIA設定](#)

此設定能優化機械臂的動作，減少振動，縮短操作時間，並提高處理大負載的對應能力。另外，可減少末端夾具與工件的慣性力矩大於預設設定時所產生的持續振動。

此外，亦可藉由「負載、慣性、偏心/位移測量公用程式」進行設定。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「Epson RC+使用指南 - 負載、慣性、偏心/位移測量公用程式」

C12系列機械臂的最大載重量為12kg。

如下表所示，由於力矩和慣性力矩存在上限，因此負載（末端夾具重量+工件重量）必須滿足這些條件。

負載允許量

關節名稱	允許力矩	(GD ² /4) 允許慣性力矩
關節#4	25.0 N·m (2.55 kgf·m)	0.70 kg·m ²
關節#5	25.0 N·m (2.55 kgf·m)	0.70 kg·m ²
關節#6	9.8 N·m (1.0 kgf·m)	0.20 kg·m ²

力矩

力矩表示施加在關節上以支撐作用在負載（末端夾具+工件）上的重力所需的扭矩大小。負載的重量和偏心量越大，力矩越大，關節上的負載越大，因此請遵守允許量。

慣性力矩

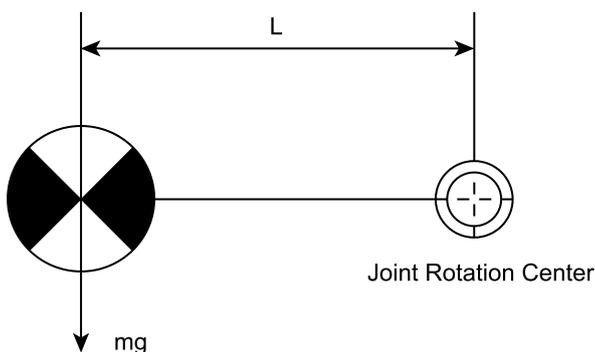
慣性力矩表示機械臂關節轉動時的負載（末端夾具+工件）之旋轉難易度（=慣性的大小）。負載的重量和偏心量越大，慣性力矩越大，關節上的負載也越大，因此請遵守允許量。

如果負載（末端夾具+工件）的體積較小時，則可以使用下列公式計算力矩M (Nm)和慣性力矩I (kgm²)。

$$M \text{ (Nm)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

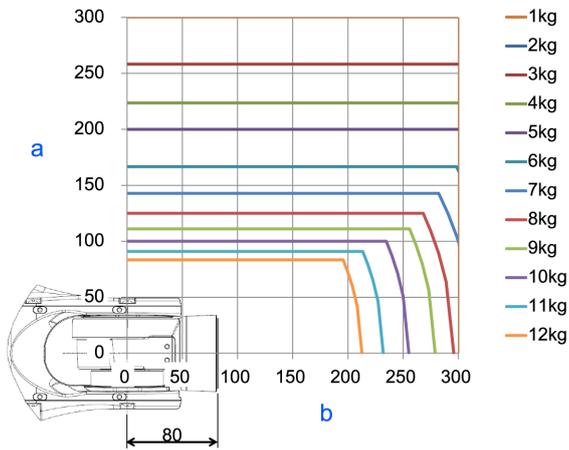
$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m)}$$

- m：負載重量(kg)
- L：負載偏心量(m)
- g：重力加速度(m/s²)



下圖為負載（末端夾具+工件）體積較小時的負載重心位置分佈。參考下圖設計末端夾具，使負載的重心落在允許的範圍內。若負載體積較大，請參考以下內容計算。

「[INERTIA設定 - 慣性力矩的計算方法](#)」



符號	說明
a	手臂* 距旋轉中心的距離[mm]
b	手臂* 距旋轉中心的負載中心位置[mm]

最大負載偏心率 (關節旋轉中心到負載上限重心的距離)

關節	1 kg	3 kg	5 kg	8 kg	10 kg	12 kg
#4	300 mm	300 mm	300 mm	296 mm	255 mm	213 mm
#5	300 mm	300 mm	300 mm	296 mm	255 mm	213 mm
#6	300 mm	258 mm	200 mm	125 mm	100 mm	83 mm

根據負載允許量計算負載上限重心位置時，距離是從手臂#5的旋轉中心算起，而不是從手臂#6的法蘭面算起。計算法蘭面到負載重心的距離時，請減去從手臂#5旋轉中心到法蘭面的距離(= 80 mm)。

例：計算負載為12kg時的負載上限重心位置A

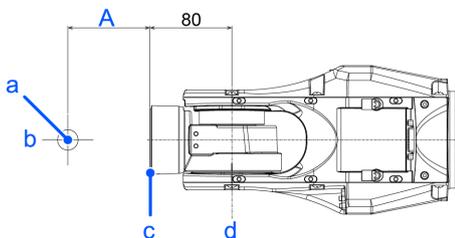
基於允許力矩限制的重心位置： $25.0 \text{ N}\cdot\text{m} / (12 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$

基於允許慣性力矩限制的重心位置： $(0.70 \text{ kgm}^2 / 12 \text{ kg})^{1/2} = 0.241 \text{ m} = 241 \text{ mm}$

基於允許力矩的限制，負載上限重心位置距離手臂#5旋轉中心為212 mm。

法蘭面到負載上限重心位置的距離A=212 mm-80 mm=132 mm

負載上限安裝尺寸



[單位：mm]

符號	說明
a	負載重心位置
b	手臂#6旋轉中心

符號	說明
c	法蘭面
d	手臂#5旋轉中心

4.4.3.1 WEIGHT設定

⚠ 注意

- 末端夾具+工件的重量不得超過最大載重量。在該負載範圍內，C12系列機械臂的操作不受限制。另外，在WEIGHT命令請務必依負載設定數值。設定小於實際重量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

C12系列機械臂的允許負載（末端夾具重量+工件重量）如下表所示。

額定值	最大值
3 kg	12 kg

根據負載，請變更WEIGHT命令的末端夾具重量值。變更末端夾具重量值後，會自動設定機械臂的最大加速／減速值。

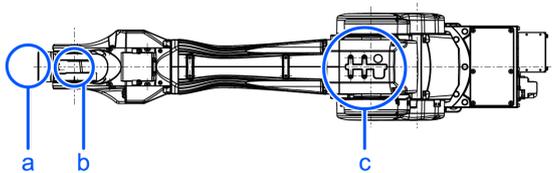
末端夾具重量值設定方法

EPSON
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具重量設定]-[負載]中設定數值。您也可以可以在[命令視窗]中以WEIGHT命令進行設定。

機械臂負載重量

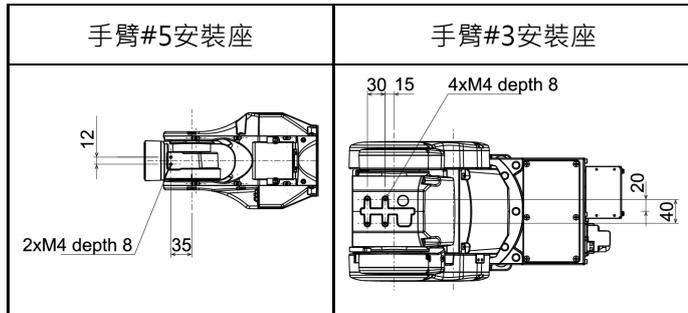
負載安裝位置



符號	說明
a	手臂#6尖端負載
b	手臂#5安裝座
c	手臂#3安裝座

安裝座詳細資訊

(單位: mm)



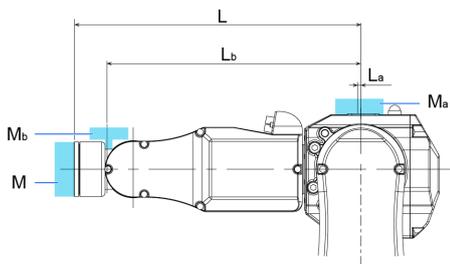
在安裝座上安裝相機或空氣閥時，請將其重量轉換為等同連接手臂#6末端設備的重量，加上負載重量之後便為末端夾具重量值。

請利用以下公式計算末端夾具重量值，並進行變更。

末端夾具重量值計算公式

末端夾具重量值= $M_w + W_a + W_b$

- M_w ：手臂#6尖端負載重量 (kg)
- W_a ：手臂#3安裝座的等價重量 (kg)
- W_b ：手臂#5安裝座的等價重量 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a ：手臂#3安裝座上的空氣閥等的重量 (kg)
- M_b ：手臂#5安裝座上的相機等的重量 (kg)
- L ：上臂長度 (315 mm)
- L_a ：關節#3到手臂#3安裝座上的空氣閥等重心的距離 (mm)
- L_b ：關節#3到手臂#5安裝座上的相機等重心的距離 (mm)



<例> 在手臂#6末端（距關節#3 $L=730$ mm）負載重量 $M_w=5$ kg的C12-B1401** (C12XL) 的手臂#3安裝座（距關節#3 $L_a=0$ mm）為 $M_a=1.5$ kg 手臂#5安裝座（距關節#3 $L_b=690$ mm）為 $M_b=1.0$ kg的負載時

- 在手臂#3安裝座（距關節#3 $L_a=0$ mm）安裝為 $M_a=1.5$ kg
- 在手臂#5安裝座（距關節#3 $L_b=280$ mm）安裝 $M_b=0.5$ kg

$$W_a = 1.5 \times 0^2 / 730^2 = 0$$

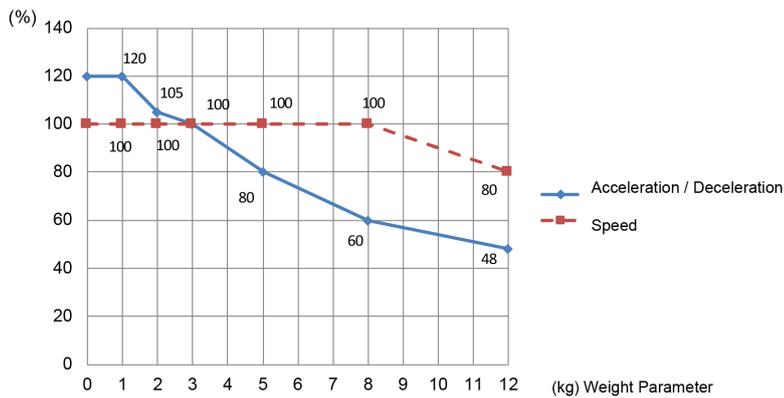
$$W_b = 1.0 \times 690^2 / 730^2 = 0.89 \rightarrow 0.9 \text{ (四捨五入)}$$

$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0.9 = 5.9$$

末端夾具重量值為「5.9」。

依末端夾具重量值自動設定加速 / 減速

圖表上的百分比是末端夾具重量額定值(3 kg)的速度為100%時的比率。



提示

AccelS的上限會根據Weight設定值變化。詳細資訊請參閱以下內容。

C12 規格表

4.4.3.2 INERTIA設定

慣性力矩與INERTIA設定

慣性力矩的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「慣性力矩」、「轉動慣量」或 GD^2 。將末端夾具等安裝在手臂#6並操作時，必須考慮負載的慣性力矩。

注意

- 負載的慣性力矩(末端夾具及工件重量)必須為 $0.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 或以下。

C12機械臂的慣性力矩上限為 $0.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。請務必設定正確的慣性力矩參數。設定小於實際慣性力矩的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

C12機械臂可承受的負載慣性力矩以 $0.03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 為預設的額定值，而以 $0.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 為最大值。根據負載的慣性力矩，請變更INERTIA命令的負載慣性力矩參數設定。變更設定後，會自動設定手臂#6對應「慣性力矩」值的最大加速/減速值。

手臂#6負載的慣性力矩

手臂#6負載的慣性力矩(末端夾具及工件的重量)可透過Inertia命令的「慣性力矩」參數設定。

EPSON
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具偏心設定]面板-[慣性力矩]中設定。另外，您也可在[命令視窗]中設定Inertia命令。

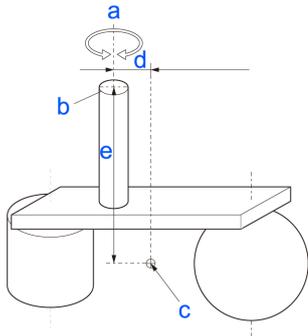
偏心量與INERTIA設定

注意

- 負載的偏心量(末端夾具及工件的重量)必須為300 mm以下。C12系列機械臂的偏心量上限為300 mm。請務必依照偏心量來設定偏心量參數。設定小於實際偏心量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件/機械裝置的生命週期。

C12機械臂可接受的負載偏心量以50 mm為預設的額定值，而最大值則為300 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請變更Inertia命令的偏心量參數設定。變更設定後，會自動設定機械臂對應「偏心量」的最大加速／減速值。

偏心量



符號	說明
a	旋轉軸
b	法蘭面
c	負載重心位置
d, e	偏心量 (300 mm以下) 設定參數時，輸入d和e中較大的值。

手臂#6負載的偏心量

手臂#6負載的偏心量(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心量」參數設定。

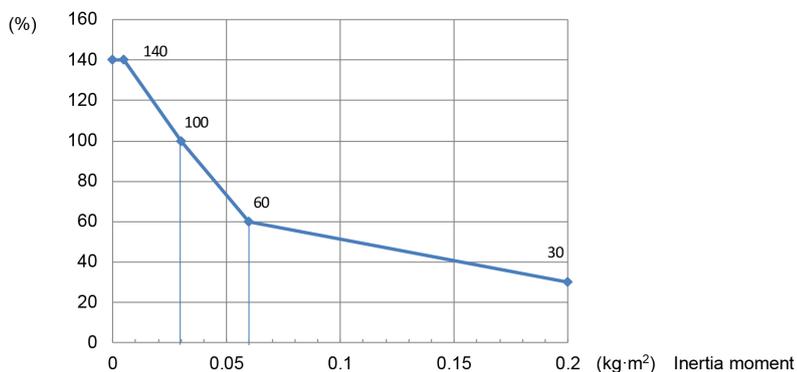
另外，[偏心量]設定為上圖d和e中較大的值。



在[工具]-[機器人管理器]-[末端夾具偏心設定]面板-[偏心量]中設定。另外，您也可在[命令視窗]中設定Inertia命令。

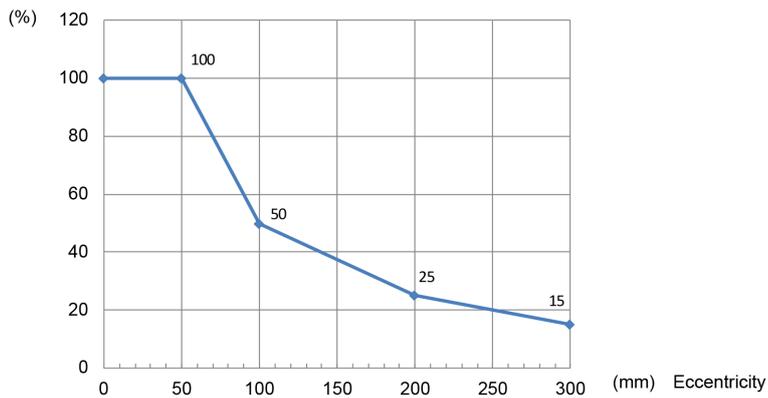
依INERTIA (偏心量) 自動設定加速 / 減速

依慣性力矩自動設定



* 圖表上的百分比是額定值(0.03 kg·m²)的加減速度為100%時的比率。

依偏心量自動設定

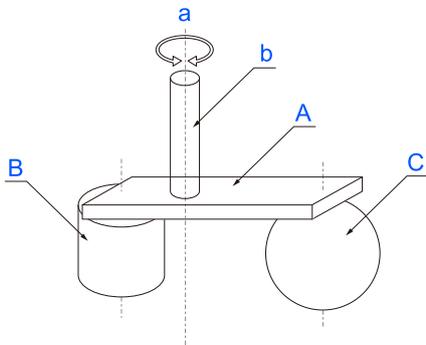


* 圖表上的百分比是額定值(50 mm)的加減速度為100%時的比率。

計算慣性力矩

請參閱下列公式範例以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(A)~(C)即可獲得整體負載的慣性力矩。

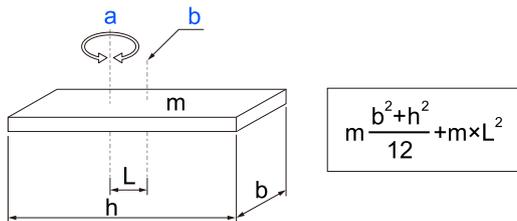


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

符號	說明
a	旋轉軸
b	軸部
A	末端夾具
B	工件
C	工件

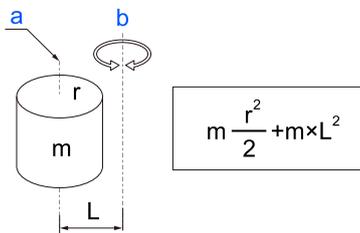
計算慣性力矩(A)、(B)、(C)的方式如下所示。利用基本公式計算總慣性力矩。

(A)矩形平行六面體的慣性力矩



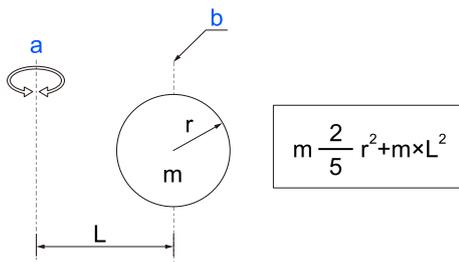
符號	說明
a	旋轉軸
b	矩形平行六面體的重心
m	重量

(B)圓柱的慣性力矩



符號	說明
a	圓柱的重心
b	旋轉軸
m	重量

(C)球面的慣性力矩



符號	說明
a	旋轉軸
b	球面的重心
m	重量

4.4.4 自動加減速注意事項

機器人動作的速度與加速/減速，都會自動根據WEIGHT及INERTIA值和機器人的姿勢最佳化。

WEIGHT設定

根據WEIGHT命令設定的負載重量，控制機器人的速度與加速/減速。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少，以防止殘餘震動。

INERTIA設定

根據INERTIA命令設定的慣性力矩，控制機械臂#6的加速/減速。根據INERTIA命令設定的離心率，控制整體機器人的加速/減速。負載慣性力矩及離心率增加越多，則加速/減速越少。

根據機器人的姿勢自動加速/減速

根據機器人的姿勢控制加速/減速。機器人延伸機械臂或機器人動作產生頻繁震動時，將減少加速/減速。

設定適當的WEIGHT與INERTIA值，以便最佳化機器人的運轉。

4.5 動作範圍

警告

- 請勿在拆下機械性阻擋裝置的狀態下操作機械臂。因為機械臂可能會移動到正常工作區域外的位置，非常危險。

注意

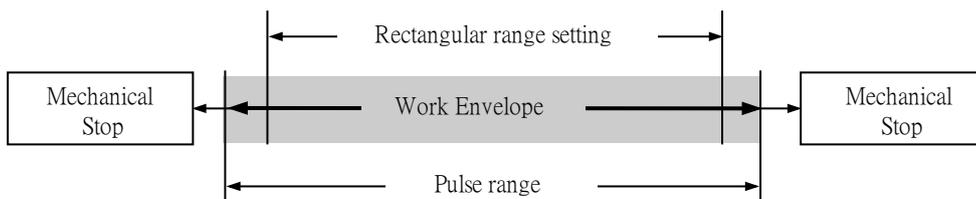
- 設定動作範圍以確保安全時，必須同時設定脈衝範圍及機械性阻擋裝置。

原廠預設的動作範圍詳述於以下。這是機械臂的最大動作範圍。

標準動作範圍

設定動作範圍共有三種方式，說明如下：

- 依脈衝範圍設定（各關節）
- 依機械性阻擋裝置設定
- 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定



因佈局效率或安全緣故而變更動作範圍時，請依照以下說明來設定範圍。

- 依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）
- 依機械性阻擋裝置設定動作範圍
- 關節角度組合導致的動作限制
- 關於坐標系統

4.5.1 依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）

脈衝為機械臂動作的基本單位。機械臂的動作範圍受脈衝下限與各關節上限間的脈衝範圍控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。

請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置的設定範圍內。

提示

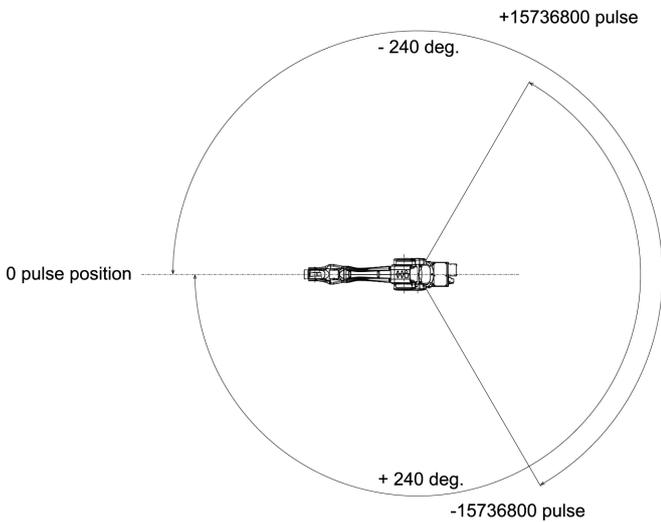
- 手臂#1和手臂#4沒有機械性阻擋裝置。
- 機械臂一收到操作命令後，就會檢查操作前命令所指定的目標位置是否在脈衝範圍內。若目標位置不在設定的脈衝範圍內，就會發生錯誤且機器人不會移動。



可選擇[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板上顯示的脈衝範圍。另外，您也可在[命令視窗]中設定Range命令。

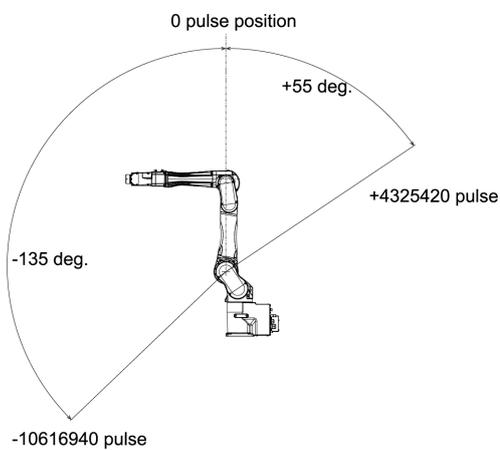
4.5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而順時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



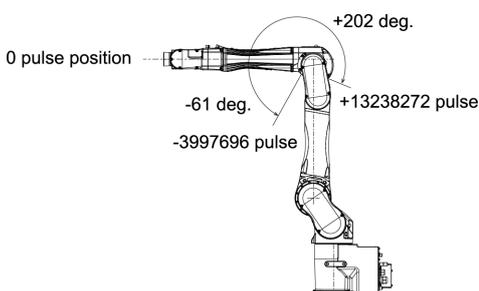
4.5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



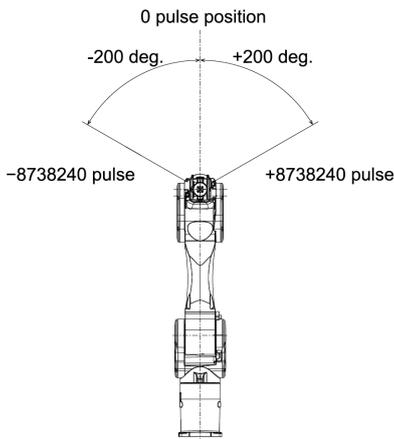
4.5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



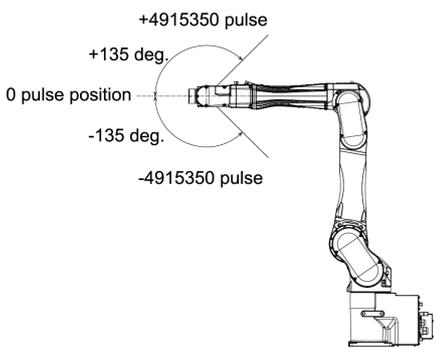
4.5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

從手臂末端方向看，以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



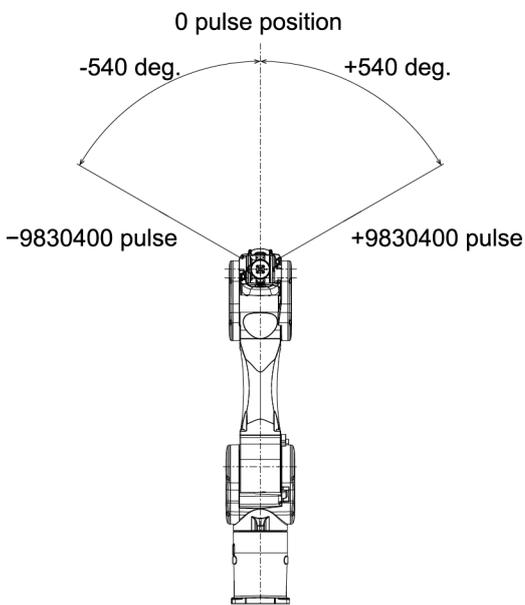
4.5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍

以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



4.5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍

從手臂末端方向看，以0脈衝為起點時，順時針脈衝值會定義為「+脈衝值」，而逆時針脈衝值則會定義為「-脈衝值」。



4.5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

使用可調式機械性阻擋裝置（選配）設定限制機器臂可移動的絕對動作範圍。

開始操作前請務必關閉機械臂的電源。

請使用指定長度並經過高度耐腐蝕表面處理（電鍍鎳等）的螺栓。

另外，改變機械性阻擋裝置時，請同時變更脈衝範圍。

有關脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱以下內容。

[依脈衝範圍設定動作範圍（各關節）](#)

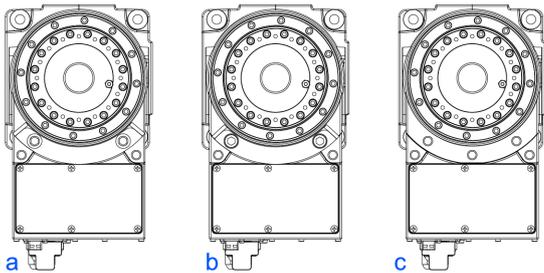
請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。

4.5.2.1 關節#1的動作範圍設定

請以對應要設置的角度將可調式機械性阻擋裝置(J1)安裝在螺孔中。

標準配置沒有機械性阻擋裝置。

- 內六角螺栓：M12×30×2根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：42.0 ± 2.1 N·m (428 ± 21 kgf·cm)

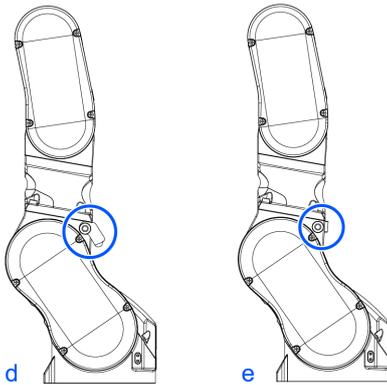


	a	b	c
設定角度(°)	±110	±105	±240
脈衝值(pulse)	±7212700	±6884840	±15736800
可調式機械性阻擋裝置 (J1)	是	是	無（標準）

4.5.2.2 關節#2的動作範圍設定

拆下為符合標準安裝的機械性阻擋裝置，並安裝可調式機械性阻擋裝置(J2)。（關節#2標準動作範圍-135～+55°）

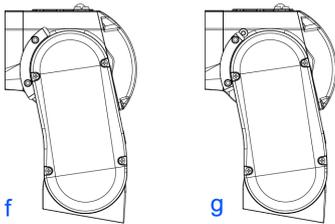
- 內六角螺栓：M10×35×2根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)



	d	e
設定角度(°)	-125, +45	-135, +55
脈衝值(pulse)	-9830500, +3538980	-10616940, +4325420
可調式機械性阻擋裝置 (J2)	是	是 (標準)

4.5.2.3 關節#3的動作範圍設定

拆下為符合標準安裝的機械性阻擋裝置，並安裝可調式機械性阻擋裝置(J3)。(關節#3標準動作範圍-61~+202°)



- 內六角螺栓：M6×15×2根
- 強度：ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
- 鎖緊扭力：13.0±0.6 N·m (133±6 kgf·cm)

	f	g
設定角度(°)	-51, +192	-61, +202
脈衝值(pulse)	-3342336, +12582912	-3997696, +13238272
可調式機械性阻擋裝置 (J3)	是	是 (標準)

4.5.3 關節角度組合導致的動作限制

為了防止與機械臂本體發生干擾，根據角度組合，對關節#1、#2、#3設定了動作限制區域。

如果關節角度組合在下圖填滿區域內，則機械臂的動作將受到限制並停止。

啟用動作限制的操作

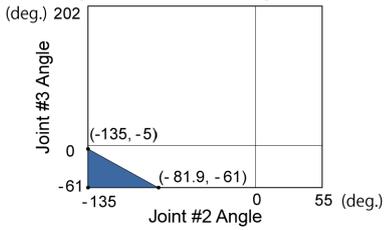
- CP動作命令執行中
- 當目標點（姿勢）位於動作限制區域（填滿區域）內並嘗試執行動作命令時

停用動作限制的操作

- 在PTP動作命令執行期間，關節角度組合暫時通過動作限制區域（填滿區域）時

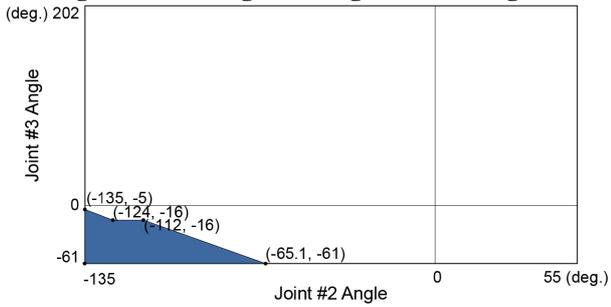
關節#2與關節#3的組合：

- $-110 \text{ deg.} \leq J1 \leq 110 \text{ deg.}$

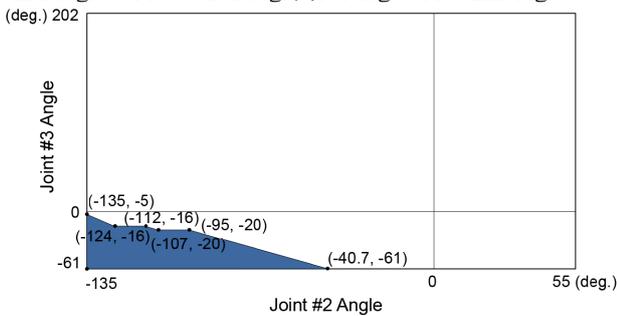


- $-140 \text{ deg.} < J1 < -110 \text{ deg.}$ 或 $110 \text{ deg.} < J1 < 140 \text{ deg.}$

- $-240 \text{ deg.} < J1 < -220 \text{ deg.}$ 或 $220 \text{ deg.} < J1 < 240 \text{ deg.}$



- $-220 \text{ deg.} \leq J1 \leq -140 \text{ deg.}$ 或 $140 \text{ deg.} < J1 < 220 \text{ deg.}$

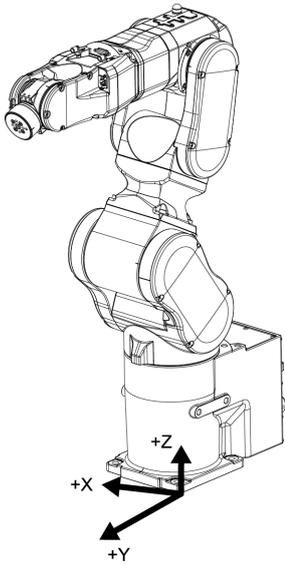


(deg.=°)

4.5.4 關於坐標系統

原點為安裝面與關節#1旋轉軸的交點。

有關坐標系統的詳細資訊，請參閱 Epson RC+ 使用指南。



4.5.5 機種變更程序

以下說明Epson RC+中的機種變更程序。

注意

變更機器人時請務必小心謹慎。變更機器人之後，將初始化機器人校準參數(Hofs, CalPls)、附加軸資訊和PG參數資料。變更機器人之前，請按照以下程序儲存校準資料。

1. 選擇 Epson RC+ 選單-[設置]-[系統配置]。
2. 選擇樹狀清單-[控制器]-[機器人]-[機器人**]-[校準]，點選[儲存]。

1. 選擇Epson RC+選單-[設置]-[系統配置]。

2. 選擇樹狀清單-[控制器]-[機器人]-[機器人**]。(畫面為Epson RC+ 8.0)



3. 點選[變更]按鈕。顯示下述對話方塊。



4. 輸入要變更的機器人名稱以及機器人銘牌上的序號。您可以輸入任何序號，但請輸入機器人上標記的號碼。

5. 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。

6. 在[系列]方塊中選擇機器人系列名稱。

7. 在[型號]方塊中選擇機器人類型。

現在將根據控制器上安裝的馬達驅動器類型顯示可以使用的機器人。使用[試運轉]時，將顯示在(6)選擇的系列之所有機器人。

8. 點選[OK]。以重新啟動控制器。

4.5.6 機械臂的XY座標系統中的矩形範圍設定

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍，包括定義夾具不會與機械手本體的後部干涉的動作限制範圍，以及客戶可以設置任意X坐標值和Y坐標值的上限和下限的XYLim。

這些設定限由軟體執行，因此並不會變更最大範圍。最大實際範圍是以機械性阻擋裝置的位置為基準。

這些設置在關節步進動作時被禁用。因此請小心不要讓末端夾具與機器人或周邊設備產生碰撞。

Epson
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]，在顯示的[XYZ限定]面板上進行XYLim設定。您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

4.6 選件

C12系列機械臂有以下選件。

- 制動器釋放裝置
- 相機安裝板
- 工具轉接板（ISO法蘭）
- 可調式機械性阻擋裝置
- 使用者佈線、管線用選配

4.6.1 制動器釋放裝置

電磁制動器動作時（緊急停止狀態等），所有手臂即使用手推動也不會移動。一般可在拆箱後或控制器電源關閉時，利用制動器釋放裝置，用手移動機械手臂。

提示

有關制動器釋放裝置的須知

- 請確保至少有一套制動器釋放裝置。
- 請將其放在方便取用的位置，以便在緊急情況下立即使用。

警告

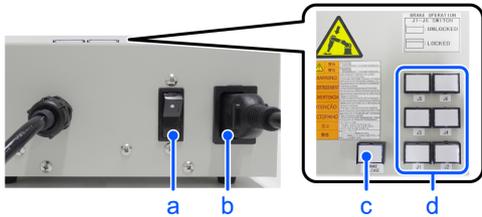
- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。

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。
- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。

寬度	180 mm
----	--------

深度	150 mm
高度	87 mm
重量 (不包括電纜)	1.7 kg
主機連接電纜	2 m
M/C短路接頭	M/C電力電纜短路專用

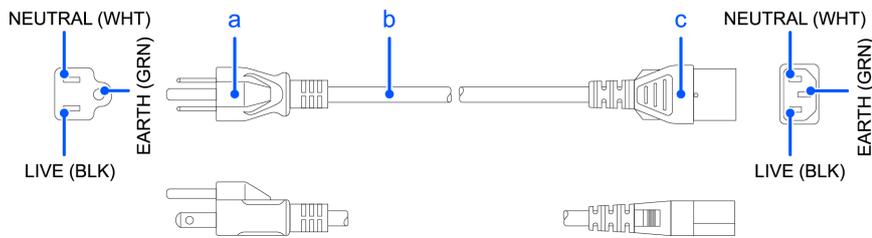


符號	說明
a	電源開關
b	電源電纜 (請客戶自行準備)
c	電源燈
d	制動器釋放開關

4.6.1.1 電源電纜

請您自行準備電源電纜。請使用以下規格的产品。

符號	項目	規格
a	插頭	符合各地區安全法規 <ul style="list-style-type: none"> Class I (2P + PE)、AC250V、6A或10A 範例：CEE Pub.7認證產品、CCC認證產品、KC認證產品、BS1363認證產品、PSB認證產品、BIS認證產品、SABS認證產品 Class I (2P + PE)、AC125V、7A、12A、15A等 範例：UL認證產品、PSE認證產品、BSMI認證產品
b	柔性電纜	符合IEC/EN標準或各地區安全法規 範例： <ul style="list-style-type: none"> IEC 60227-1：一般要求 IEC 60227-5：額定電壓450/750V或以下的氯乙烯絕緣電纜 - 第5部分：柔性電纜（電源線） EN 50525-1：一般要求 EN 50525-2-11：電氣電纜 - 額定電壓450/750V (Uo/U) 或以下的低壓能量電纜 - Part 2-11：通用電纜 - 使用熱塑性PVC絕緣材料的柔性電纜
c	電器耦合器	符合IEC/EN標準或各地區安全法規 <ul style="list-style-type: none"> IEC/EN 60320-1：家用及類似之一般設備電器耦合器 - 第1部分：一般要求 標準表C13：AC250V/10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE認證產品 Class I (2P+PE)、AC125V、7A或以上
代碼	PSE認證產品 0.75 mm ² 或以上
接頭	PSE認證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13：AC125V/10A或以上

使用注意事項

⚠ 注意

- 如果在未連接制動器釋放裝置或外部短路接頭的情況下操作機械臂，將無法釋放制動器，並可能造成制動器受損。
另外，使用制動器釋放裝置後，請務必確認外部短路接頭連接至機械臂，或制動器釋放裝置用接頭與機械臂保持連接。
- 請勿丟失外部短路接頭。如果丟失外部短路接頭，將無法釋放制動器。
- 如果在按下制動器釋放開關的狀態下開啟制動器釋放裝置的電源，手臂可能會意外向下移動。打開制動器釋放裝置之前，請確認未按下制動器釋放開關。
- 如果在未與接頭連接的情況下開啟制動器釋放裝置的電源，由於接頭使用公頭，因此可能會發生短路。打開制動器釋放裝置之前，請確認已與接頭連接。

4.6.1.2 安裝制動器釋放裝置

1. 關閉控制器電源。
2. **M/C電力電纜未連接到控制器時：**
連接M/C短路接頭或將M/C電力電纜連接至控制器
(請將控制器電源保持關閉)。
M/C短路接頭可單獨購買。



如果M/C電力電纜已連接至控制器時：
請繼續步驟(3)。



3. 拆除外部短路接頭。



4. 將制動器釋放裝置連接至連接電纜的接頭。



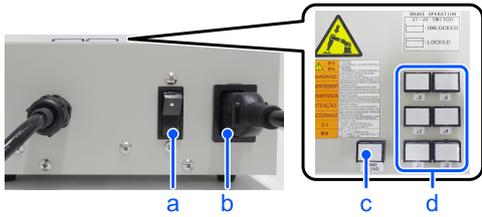
4.6.1.3 拆卸制動器釋放裝置

1. 關閉制動器釋放裝置的電源。
2. 拆卸制動器釋放裝置的電源電纜。
3. 從連接電纜的接頭上拆下制動器釋放裝置。
4. 將M/C短路接頭連接至M/C電力電纜時，須拆下短路接頭。
5. 將外部短路接頭連接至連接電纜的接頭。

4.6.1.4 制動器釋放裝置使用方法

⚠ 注意

- 解除制動器時，機械臂可能會因自重而下降或向意外方向動作。請務必對機械臂採取防下降措施，並在確認周圍安全後再進行作業。
- 若您釋放制動器的手臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與銷售商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。若您持續操作機器人，可能會造成機器人故障或者手或手指遭夾傷。



符號	說明
a	電源開關
b	電源電纜（請客戶自行準備）
c	電源燈
d	制動器釋放開關

1. 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
2. 將電源線插入制動器釋放裝置。
3. 將電源線插入電源供應器插頭。
4. 開啟制動器釋放裝置。啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
5. 先按下要移動的手臂開關(J1至J6)，然後再移動手臂。再次按下開關。制動器將釋放。再次按下開關後將啟用制動器。

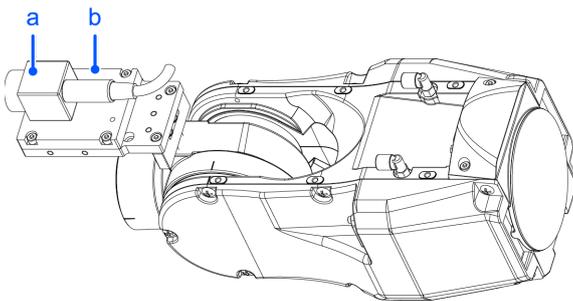
提示

由兩人以上(一人按開關，一人移動手臂)釋放制動器並移動手臂。手臂可能非常重且需要強大外力才會移動。

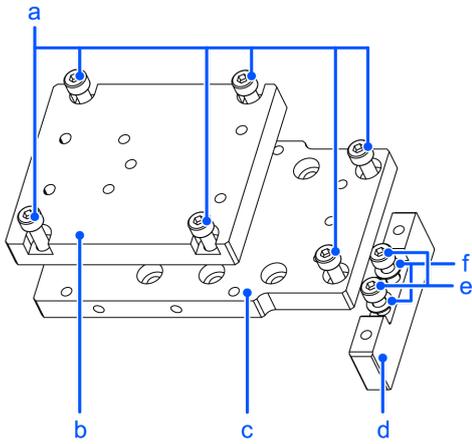
4.6.2 相機安裝板

將相機安裝至C12系列機械臂時，請使用相機安裝板。

已安裝相機的手臂末端外觀



符號	說明
a	相機
b	相機安裝板



隨附品		數量
a	內六角螺栓 M4×12	6
b	相機轉接板	1
c	相機中介板	1
d	相機基座板	1
e	內六角螺栓 M4×20	2
f	M4用平墊圈（小墊圈）	2

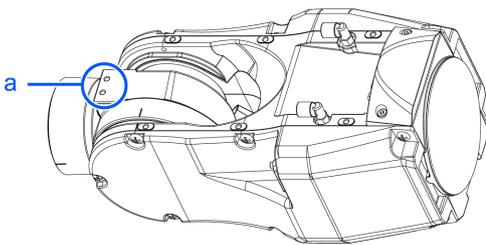
安裝

 **提示**

鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

鎖緊內六角螺栓

C12系列機械臂的相機基座板安裝孔

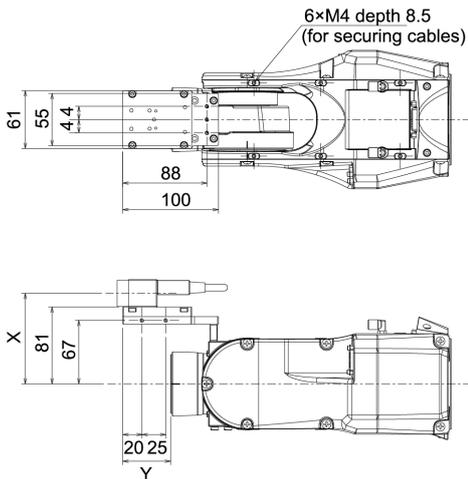


符號	說明
a	相機基座板安裝孔

有關安裝程序，請參閱以下手冊。

「Epson RC+ 選配 Vision Guide Hardware & Setup」

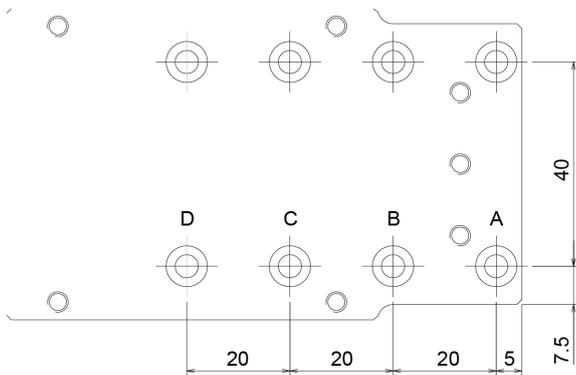
安裝相機安裝板後的尺寸



尺寸X和Y會隨著相機中介板的安裝位置及相機尺寸而改變。請參閱下表數值。

相機中介板

相機中介板可使用安裝孔A-D。依據所使用的安裝孔，可安裝到相機基座板上四個不同的位置。



使用的相機類型及C12系列機械臂關節#5動作範圍 (參考數值)

關節#5動作範圍會隨著相機中介板的安裝位置及使用的相機類型而改變。

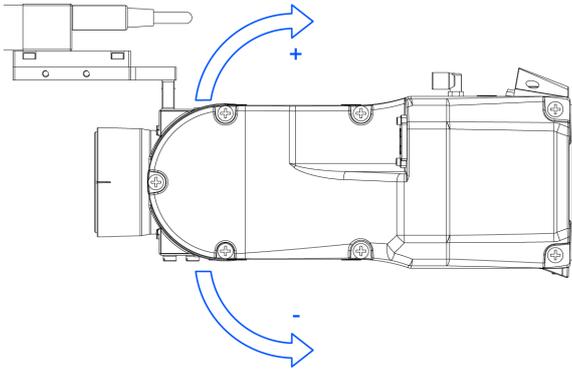
下表說明根據可使用此選配的相機類型以及相機中介板安裝位置而改變的關節#5動作範圍 (參考數值)。表中的數值因佈線固定方法等而異。

可以透過改變Y位置來拉長相機與末端夾具安裝面的距離，並擴大末端夾具零件的形狀。但請注意，此情況中關節#5的活動範圍將受到限制。

	A	B	C	D	X
USB相機、GigE相機	-135°~+70°	-135°~+60°	-135°~+45°	-135°~+35°	95.5 mm

	A	B	C	D
Y	50 mm	30 mm	10 mm	-10 mm

關節#5動作方向

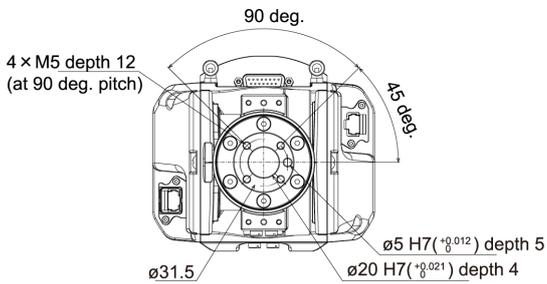


4.6.3 工具轉接板 (ISO法蘭)

可利用此工具轉接板將安裝尺寸專為ISO法蘭設計的末端夾具安裝至C12系列機械臂。

隨附品	數量
ISO法蘭	1
法蘭	1
針腳	2
低頭內六角螺栓 M5×10	6
內六角螺栓 M5×15	4

ISO法蘭尺寸詳細資訊



* 各尺寸和公差符合ISO9409-1-31.5-4-M5。

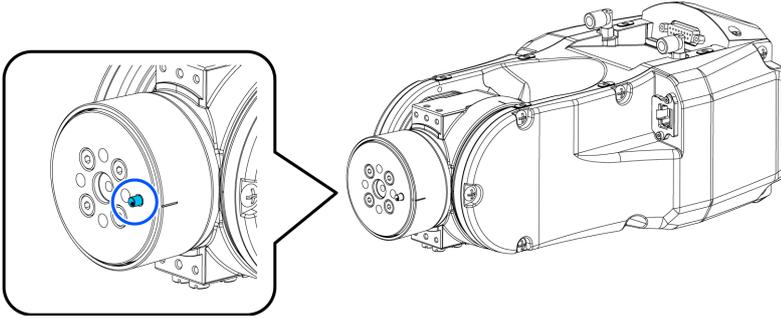
ISO法蘭安裝

提示

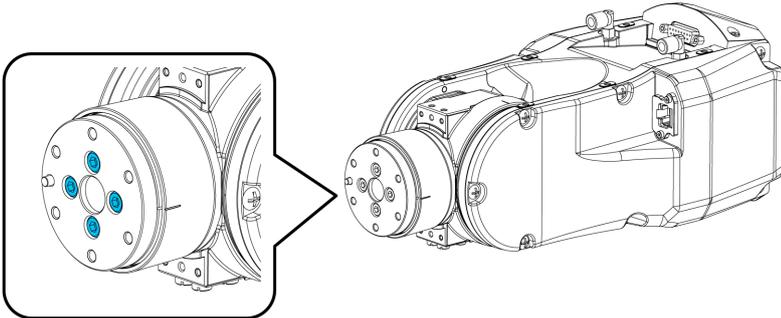
鎖緊內六角螺栓時，請參閱以下內容。

[鎖緊內六角螺栓](#)

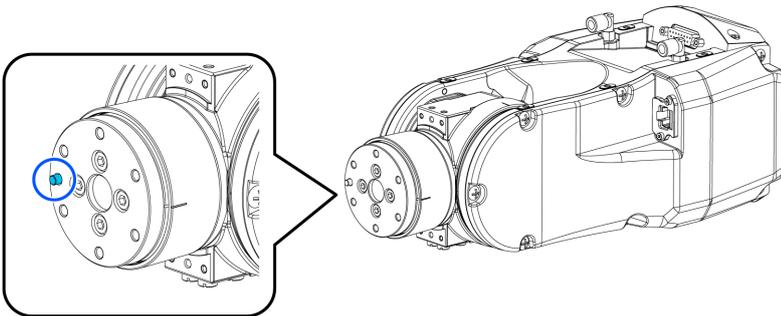
1. 將針腳壓入手臂#6末端法蘭。
針腳突出量：距離法蘭面4mm



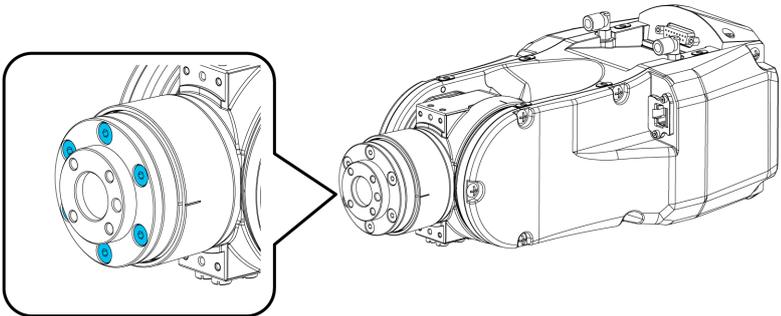
2. 將針腳與法蘭側的針孔對齊並安裝法蘭。
內六角螺栓：4×M5×15



3. 將針腳壓入已安裝的法蘭。
針腳突出量：距離法蘭面4mm



4. 將針腳與ISO法蘭側的針孔對齊並安裝ISO法蘭。
低頭內六角螺栓：6×M5×10



4.6.4 可調式機械性阻擋裝置

可機械性限制動作區域的選配。

關於安裝方法及角度限制方法，請參閱以下內容。

[依機械性阻擋裝置設定動作範圍](#)

可調式機械性阻擋裝置 (J1)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (J1)	1
內六角螺絲 M12×30	2

可調式機械性阻擋裝置 (J2)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (J2)	1
內六角螺絲 M10×35	2

可調式機械性阻擋裝置 (J3)

隨附品	數量
可調式機械性阻擋裝置 (J3)	1
內六角螺絲 M6×15	2

4.6.5 使用者佈線、管線用選配

當使用機械臂的內部佈線和管線來驅動末端夾具時，請使用以下選配。

為標準隨附品。若遺失或不足時，您可以追加購買。

使用者接頭套件 (∅6直型)

隨附品	數量	製造商	規格
∅6直型接頭	2	SMC	KQ2S06-M6N

使用者接頭套件 (∅6肘)

隨附品	數量	製造商	規格
∅6肘接頭	2	SMC	KQ2L06-M6N

標準使用者接頭套件(D-sub)

隨附品	數量	製造商	規格
適用接頭	2	JAE	DA-15PF-N (焊接型)
夾鉗罩	2	HRS	HDA-CTH (4--40) (10)(安裝螺絲：#4-40 UNC)

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。本章說明維護檢查的行事曆及內容。請確實依照行事曆執行維護檢查。

5.1 C4機械臂的定期檢驗

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。本章說明維護檢查的行事曆及內容。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

5.1.1 檢查

5.1.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段: 每日, 每月, 每季, 每半年以及每一年。每一階段都會增加檢查時間點。若機器人每月運轉達250小時以上，檢查時間點必須增加為每250小時, 750小時, 1500小時與3000小時。

	檢查項目					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修(零件更換)
1個月(250小時)	每天檢查	✓				
2個月(500小時)		✓				
3個月(750小時)		✓	✓			
4個月(1,000小時)		✓				
5個月(1,250小時)		✓				
6個月(1,500小時)		✓	✓	✓		
7個月(1,750小時)		✓				
8個月(2,000小時)		✓				
9個月(2,250小時)		✓	✓			
10個月(2,500小時)		✓				
11個月(2,750小時)		✓				
12個月(3,000小時)		✓	✓	✓	✓	
13個月(3,250小時)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
20000小時					✓	

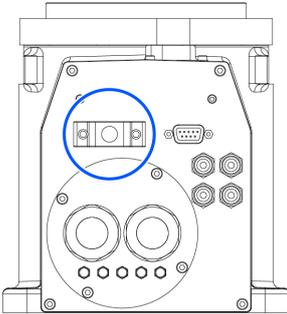
5.1.1.2 檢查內容

檢查項目

檢查項目	点檢位置	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	末端夾具安裝螺栓	✓	✓	✓	✓	✓

檢查項目	点檢位置	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢
	機器人安裝螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
檢查接頭是否鬆脫	機械臂上的外部接頭（接頭板上等）	✓	✓	✓	✓	✓
目視檢查外部缺失。如有必要，請加以清潔	機器人外觀	✓	✓	✓	✓	✓
	外部電纜		✓	✓	✓	✓
檢查是否彎曲或放置位置不正確	安全防護柵等	✓	✓	✓	✓	✓
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接	機械臂背面的外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭	✓	✓	✓	✓	✓
檢查制動器動作	關節#1至關節#6制動器	✓	✓	✓	✓	✓
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	✓	✓	✓	✓	✓

檢查方法

檢查項目	檢查方法
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	使用六角扳手等檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大。 如鬆脫，請參閱以下內容，使用正確的鎖緊扭力緊固。 鎖緊內六角螺栓
檢查接頭是否鬆脫	檢查接頭是否鬆脫。 如果鬆脫，請拔下然後重新插緊。
目視檢查外部缺失。如有必要，請加以清潔	目視檢查機械臂外觀，是否有灰塵等。如有要，請加以清潔。 檢查電纜外觀，如果有傷痕，請檢查電纜是否斷線。
檢查是否彎曲或放置位置不正確	檢查安全防護柵等的放置位置是否不正確。 如果不正確請恢復原位。
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接	請檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接。 如果未連接，請進行連接。 
檢查制動器動作	關閉馬達檢查手臂是否下降。 若在關閉馬達但未操作制動器釋放的狀態下，手臂下降的話，請聯繫您的供應商。
檢查是否有異常聲或異常振動	請檢查動作時有無異常聲音或震動。 若發現異常，請聯繫您的供應商。

5.1.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的服務人員進行。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「安全手冊 - 安全管理負責人的職責與訓練」

5.1.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。

⚠ 注意

- 請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。
- 若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。
 - 若潤滑油滴入眼睛
用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。
 - 若潤滑油滴入嘴巴
若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。
 - 若潤滑油滴至皮膚上
請用肥皂加水清洗該部位。

	零件	潤滑內部	注意事項
所有關節	減速裝置	檢修時間	潤滑請由經過培訓的服務人員進行。有關詳細資訊，請諮詢您的供應商。
關節#6	傘齒輪		

5.1.4 鎖緊內六角螺栓

內六角螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱內六角螺栓為「螺栓」) 這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

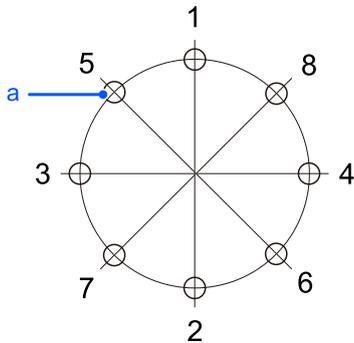
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	鎖緊扭力
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)

如需固定螺絲，請參閱以下：

固定螺絲	鎖緊扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



符號	說明
a	螺栓孔

請勿一次鎖緊所有螺栓。將鎖螺栓的次數分兩次或三次，然後再用六角扳手鎖緊螺栓。接著，使用扭力扳手依上表所示的扭力鎖緊螺栓。

5.2 C8機械臂的定期檢驗

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。本章說明維護檢查的行事曆及內容。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

5.2.1 檢查

5.2.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段: 每日, 每月, 每季, 每半年以及每一年。每一階段都會增加檢查時間點。若機器人每月運轉達250小時以上，檢查時間點必須增加為每250小時, 750小時, 1500小時與3000小時。

	檢查項目					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修(零件更換)
1個月(250小時)	每天檢查	✓				
2個月(500小時)		✓				
3個月(750小時)		✓	✓			
4個月(1,000小時)		✓				
5個月(1,250小時)		✓				
6個月(1,500小時)		✓	✓	✓		
7個月(1,750小時)		✓				

	檢查項目					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修(零件更換)
8個月(2,000小時)		✓				
9個月(2,250小時)		✓	✓			
10個月(2,500小時)		✓				
11個月(2,750小時)		✓				
12個月(3,000小時)		✓	✓	✓	✓	
13個月(3,250小時)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000小時						✓

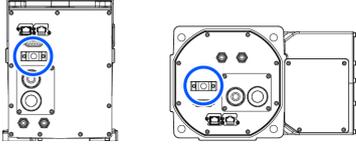
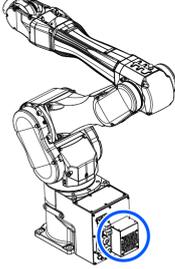
5.2.1.2 檢查內容

檢查項目

檢查項目	点檢位置	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	末端夾具安裝螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
	機器人安裝螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
檢查接頭是否鬆脫	機械臂上的外部接頭（接頭板上等）	✓	✓	✓	✓	✓
目視檢查外部缺失。如有必要，請加以清潔	機器人外觀	✓	✓	✓	✓	✓
	外部電纜		✓	✓	✓	✓
檢查是否彎曲或放置位置不正確	安全防護柵等	✓	✓	✓	✓	✓
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接	機械臂背面的外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭	✓	✓	✓	✓	✓
檢查制動器動作	關節#1至關節#6制動器	✓	✓	✓	✓	✓
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	✓	✓	✓	✓	✓
檢查風扇是否正常運作（僅限C8-B1401*** (C8XL)）	風扇	✓	✓	✓	✓	✓

檢查方法

檢查項目	檢查方法
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	使用六角扳手等檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大。 如鬆脫，請參閱以下內容，使用正確的鎖緊扭力緊固。 鎖緊內六角螺栓

檢查項目	檢查方法
檢查接頭是否鬆脫	檢查接頭是否鬆脫。 如果鬆脫，請拔下然後重新插緊。
目視檢查外部缺失。如有必要，請加以清潔	目視檢查機械臂外觀，是否有灰塵等。如有要，請加以清潔。 檢查電纜外觀，如果有傷痕，請檢查電纜是否斷線。
檢查是否彎曲或放置位置不正確	檢查安全防護柵等的放置位置是否不正確。 如果不正確請恢復原位。
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接	請檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接。 如果未連接，請進行連接。 
檢查制動器動作	關閉馬達檢查手臂是否下降。 若在關閉馬達但未操作制動器釋放的狀態下，手臂下降的話，請聯繫您的供應商。
檢查是否有異常聲或異常振動	請檢查動作時有無異常聲音或震動。 若發現異常，請聯繫您的供應商。
檢查風扇是否正常運作（僅限C8-B1401*** (C8XL)）	請在馬達開啟狀態下檢查風扇是否正常運作 若在馬達開啟狀態下風扇未正常運作，請聯繫您的供應商。 

5.2.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的服務人員進行。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「安全手冊 - 安全管理負責人的職責與訓練」

5.2.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。

注意

- 請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。
- 若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。
 - 若潤滑油滴入眼睛
用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。
 - 若潤滑油滴入嘴巴
若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。
 - 若潤滑油滴至皮膚上
請用肥皂加水清洗該部位。

	零件	潤滑內部	注意事項
所有關節	減速裝置	檢修時間	潤滑請由經過培訓的服務人員進行。有關詳細資訊，請諮詢您的供應商。
關節#6	傘齒輪		

5.2.4 鎖緊內六角螺栓

內六角螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱內六角螺栓為「螺栓」) 這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

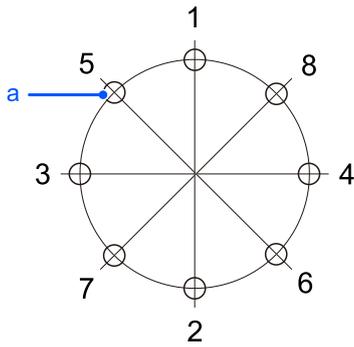
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	鎖緊扭力
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)

如需固定螺絲，請參閱以下：

固定螺絲	鎖緊扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



符號	說明
a	螺栓孔

請勿一次鎖緊所有螺栓。將鎖螺栓的次數分兩次或三次，然後再用六角扳手鎖緊螺栓。接著，使用扭力扳手依上表所示的扭力鎖緊螺栓。

5.3 C12機械臂的定期檢驗

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。本章說明維護檢查的行事曆及內容。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

5.3.1 檢查

5.3.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段: 每日, 每月, 每季, 每半年以及每一年。每一階段都會增加檢查時間點。若機器人每月運轉達250小時以上，檢查時間點必須增加為每250小時, 750小時, 1500小時與3000小時。

	檢查項目					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修(零件更換)
1個月(250小時)	每天檢查	✓				
2個月(500小時)		✓				
3個月(750小時)		✓	✓			
4個月(1,000小時)		✓				
5個月(1,250小時)		✓				
6個月(1,500小時)		✓	✓	✓		
7個月(1,750小時)		✓				
8個月(2,000小時)		✓				
9個月(2,250小時)		✓	✓			
10個月(2,500小時)		✓				

	檢查項目					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修(零件更換)
11個月(2,750小時)		✓				
12個月(3,000小時)		✓	✓	✓	✓	
13個月(3,250小時)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000小時						✓

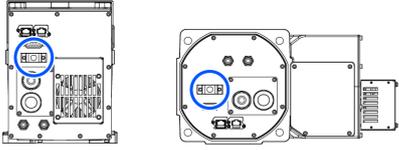
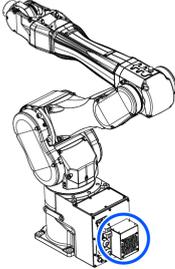
5.3.1.2 檢查內容

檢查項目

檢查項目	点檢位置	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	末端夾具安裝螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
	機器人安裝螺栓	✓	✓	✓	✓	✓
檢查接頭是否鬆脫	機械臂上的外部接頭（接頭板上等）	✓	✓	✓	✓	✓
目視檢查外部缺失。如有必要，請加以清潔	機器人外觀	✓	✓	✓	✓	✓
	外部電纜		✓	✓	✓	✓
檢查是否彎曲或放置位置不正確	安全防護柵等	✓	✓	✓	✓	✓
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接	機械臂背面的外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭	✓	✓	✓	✓	✓
檢查制動器動作	關節#1至關節#6制動器	✓	✓	✓	✓	✓
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	✓	✓	✓	✓	✓
檢查風扇是否正常運作	風扇	✓	✓	✓	✓	✓

檢查方法

檢查項目	檢查方法
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	使用六角扳手等檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大。 如鬆脫，請參閱以下內容，使用正確的鎖緊扭力緊固。 鎖緊內六角螺栓
檢查接頭是否鬆脫	檢查接頭是否鬆脫。 如果鬆脫，請拔下然後重新插緊。
目視檢查外部缺失。如有必要，請加以清潔	目視檢查機械臂外觀，是否有灰塵等。如有要，請加以清潔。 檢查電纜外觀，如果有傷痕，請檢查電纜是否斷線。

檢查項目	檢查方法
檢查是否彎曲或放置位置不正確	檢查安全防護柵等的放置位置是否不正確。 如果不正確請恢復原位。
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接	請檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否已連接。 如果未連接，請進行連接。 
檢查制動器動作	關閉馬達檢查手臂是否下降。 若在關閉馬達但未操作制動器釋放的狀態下，手臂下降的話，請聯繫您的供應商。
檢查是否有異常聲或異常振動	請檢查動作時有無異常聲音或震動。 若發現異常，請聯繫您的供應商。
檢查風扇是否正常運作	請在馬達開啟狀態下檢查風扇是否正常運作 若在馬達開啟狀態下風扇未正常運作，請聯繫您的供應商。 

5.3.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的服務人員進行。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

「安全手冊 - 安全管理負責人的職責與訓練」

5.3.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。

注意

- 請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。
- 若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。
 - 若潤滑油滴入眼睛
用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。
 - 若潤滑油滴入嘴巴
若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。
 - 若潤滑油滴至皮膚上
請用肥皂加水清洗該部位。

	零件	潤滑內部	注意事項
所有關節	減速裝置	檢修時間	潤滑請由經過培訓的服務人員進行。有關詳細資訊，請諮詢您的供應商。
關節#6	傘齒輪		

5.3.4 鎖緊內六角螺栓

內六角螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱內六角螺栓為「螺栓」) 這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

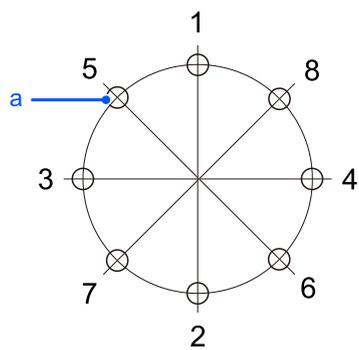
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	鎖緊扭力
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)

如需固定螺絲，請參閱以下：

固定螺絲	鎖緊扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



符號	說明
a	螺栓孔

請勿一次鎖緊所有螺栓。將鎖螺栓的次數分兩次或三次，然後再用六角扳手鎖緊螺栓。接著，使用扭力扳手依上表所示的扭力鎖緊螺栓。

6. Appendix

本章節包含每個型號的規格表、停止時間和停止距離之詳細數據。

6.1 Appendix A: 規格表

6.1.1 C4 規格表

項目		規格	
		C4-B601**	C4-B901**
機械名稱		工業機器人	
產品系列		C-B	
機型		C4-B601** 型號	C4-B901** 型號
型號名稱		C4	C4L
安裝式樣		臺架式安裝（天吊式安裝）*1	
機械手臂長度	P點：至J1-J5中心	600.0	900.0
最大範圍	至J1~J6法蘭表面	665.0	965.0
重量（不含電纜和運輸螺栓的重量）		27 kg：59.5 lb（磅）	30 kg：66.1 lb（磅）
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達	
最快操作速度 *2	關節#1	450°/s	275°/s
	關節#2	450°/s	275°/s
	關節#3	514°/s	289°/s
	關節#4	555°/s	
	關節#5	555°/s	
	關節#6	720°/s	
合成最大速度		9459 mm/s	8495 mm/s
重複性	關節#1~6	±0.02 mm	±0.03 mm
最大動作範圍	關節#1	±170°	±170°
		不含阻擋裝置±180°	
	關節#2	-160~ +65°	
	關節#3	-51~+225°	
	關節#4	±200°	
	關節#5	±135°	
關節#6	±540°		

項目		規格	
		C4-B601**	C4-B901**
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	±4951609	±8102633
		軟體限制最大值 ±5242880	軟體限制最大值 ±8579259
	關節#2	-4660338~+1893263	-7626008~+3098066
	關節#3	-1299798~+5734400	-2310751~+10194489
	關節#4	±4723316	
	關節#5	±3188238	
	關節#6	±9830400	
解析度	關節#1	0.0000343°/pulse	0.0000210°/pulse
	關節#2	0.0000343°/pulse	0.0000210°/pulse
	關節#3	0.0000392°/pulse	0.0000221°/pulse
	關節#4	0.0000423°/pulse	
	關節#5	0.0000423°/pulse	
	關節#6	0.0000549°/pulse	
馬達耗電量	關節#1	400 W	
	關節#2	400 W	
	關節#3	150 W	
	關節#4	50 W	
	關節#5	50 W	
	關節#6	50 W	
載重量 (負載) *3	額定值	1 kg	
	最大值	4kg (向下姿勢時5kg)	
允許力矩	關節#4	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	
	關節#5	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	
	關節#6	2.94 N·m (0.3 kgf·m)	
允許慣性力矩 *4 (GD ² /4)	關節#4	0.15 kg·m ²	
	關節#5	0.15 kg·m ²	
	關節#6	0.10 kg·m ²	
供客戶使用的安裝電線接頭		9條 (D-sub)	
使用者管線 *5		ø4 mm氣送管4根 耐壓：0.59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)	

項目		規格	
		C4-B601**	C4-B901**
環境條件 *6	環境溫度	5~40°C *7	
	周圍相對濕度	10~80% RH (無凝結)	
	振動	4.9 m/s ² (0.5 G)以下	
運輸及存放	溫度	-20~+60°C	
	濕度	10~90% (無凝結)	
噪聲等級 *8		LAeq = 77.4 dB (A)	LAeq = 73.3 dB (A)以下
環境 *9		標準、無塵室與ESD	
適用控制器		RC700-E	
M/C電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定用、訊號 (所有長度通用)	0.06 kg/m
		固定用、電力 (所有長度通用)	0.45 kg/m
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	0.07 kg/m
		可動用、動力 (所有長度通用)	0.52 kg/m
	電纜外徑	固定用、訊號 (所有長度通用)	ø6.2 mm (typ)
		固定用、電力 (所有長度通用)	ø17.8 mm (typ)
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	ø6.4 mm (typ)
		可動用、動力 (所有長度通用)	ø17.8 mm (typ)
	最小彎曲半徑 *10	固定用、訊號 (所有長度通用)	38 mm
		固定用、電力 (所有長度通用)	107 mm
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	100 mm
		可動用、動力 (所有長度通用)	100 mm

項目		規格	
		C4-B601**	C4-B901**
預設值 ()內為最大設定值	Speed	5 (100)	
	Accel *11	5, 5 (120, 120)	
	SpeedS	50 (2000)	
	AccelS	200 (25000)	200 (15000) *12
	Fine	10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000 (65535, 65535, 65535, 65535, 65535, 65535)	
	Weight	1 (5)	

*1: 出廠時，全部設定為「臺架式安裝」。若要以「天吊式安裝」方式使用機械臂，必須變更型號設定。型號設定方法請參閱以下內容。

- [機種變更程序](#)
- 「Epson RC+ 使用指南 - 機器人設定」

*2: PTP命令時

*3: 如果負載重量超過最大載重量，請參閱以下內容。

「[WEIGHT設定](#) - 負載重量超過最大載重量時的限制」

*4: 當負載的重心與各手臂的中心位置一致時，如果重心偏離各手臂的中心位置，請使用INERTIA命令設定偏心量。

*5: 有關使用者管線的詳細資訊，請參閱以下內容。

[使用者電線及氣送管](#)

*6: 有關環境條件的詳細資訊，請參閱以下內容。

[環境](#)

*7: 在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

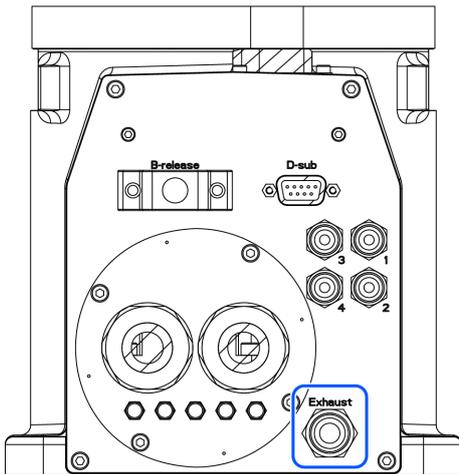
*8: 測量時的條件如下。

- 機械臂的操作條件：在額定負載、所有手臂同時操作、最大速度、最大加減速度、佔空比100%時的最大加減速度
- 測量點：機械臂前方，距操作區域1000mm，距底座安裝面之上80mm的位置

*9: 無塵室規格的機械臂中的排氣系統會從基座內部與臂套內部一起抽取空氣。基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。

- 無塵室等級：ISO 3(ISO14644-1)等級

- $\varnothing 8$ mm 管用一鍵式接頭



- 適用排氣管：聚胺酯管外徑 $\varnothing 8$ mm（內徑 $\varnothing 5\sim 6$ mm）

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此機型控制因帶電作用而產生的灰塵附著。

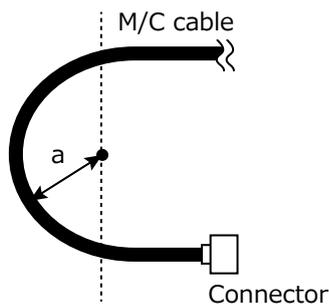
標準型號和無塵室型號機械臂的防護等級相當於IP20。

IP（International Protection）表示對灰塵和水的國際保護等級。

保護級數		
IP20	灰塵：2	直徑12.5mm以上的固體物請勿接觸機械臂內部的危險部位。
	水：0	未受到保護。

*10: 使用可動用M/C電纜佈線時，請注意以下幾點。

- 安裝電纜時請確保接頭部上沒有負載。
- 請將電纜彎曲至可動部的最小彎曲半徑以上。彎曲半徑(a)為下圖所示的尺寸。



*11: 在一般用途中，Accel設定值「100」是最佳化設定值，可在定位時維持加速與振動的平衡。Accel設定可以設為100以上，但如果繼續以較高值使用它，可能會迅速縮短其使用壽命，因此我們建議您僅在執行必要的動作時使用。

*12: 負載大於4kg時AccelS最大設定值：12000

如果負載大於4kg時，請勿將AccelS設定為大於12000的值。雖未出現錯誤，但機械臂可能會故障。

6.1.2 C8 規格表

項目		規格	
		C8-B901***	C8-B1401***
機械名稱		工業機器人	
產品系列		C-B	
機型		C8-B901*** 型號	C8-B1401*** 型號
型號名稱		C8L	C8XL
安裝方法 *1		臺架式安裝、天吊式安裝、壁掛式安裝	
機械手臂長度	P點：至J1-J5中心	901.1	1400.6
最大範圍	至J1~J6法蘭表面	981.1	1480.6
重量（不含電纜和運輸螺栓的重量）	標準型號、無塵室與ESD型號	53 kg : 117 lb (磅)	63 kg : 139 lb (磅)
	防護機型	57 kg : 126 lb (磅)	66 kg : 146 lb (磅)
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達	
最快操作速度*2	關節#1	294°/s	200°/s
	關節#2	300°/s	167°/s
	關節#3	360°/s	200°/s
	關節#4	480°/s	
	關節#5	450°/s	
	關節#6	720°/s	
合成最大速度		9679 mm/s	8858 mm/s
重複性	關節#1~6	±0.03 mm	±0.05 mm
最大動作範圍	關節#1	±240°	
	關節#2	-158°~+65°	-135°~+55°
	關節#3	-61°~+202°	
	關節#4	±200°	
	關節#5	±135°	
	關節#6	±540°	

項目		規格	
		C8-B901***	C8-B1401***
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	±10695600	±15736800
	關節#2	-6903178～ +2839915	-10616940～ +4325420
	關節#3	-2220949～ +7354618	-3997696～ +13238272
	關節#4	±5461400	
	關節#5	±3932280	
	關節#6	±9830400	
解析度	關節#1	0.0000224°/pulse	0.0000153°/pulse
	關節#2	0.0000229°/pulse	0.0000127°/pulse
	關節#3	0.0000275°/pulse	0.0000153°/pulse
	關節#4	0.0000366°/pulse	
	關節#5	0.0000343°/pulse	
	關節#6	0.0000549°/pulse	
馬達耗電量	關節#1	1000 W	
	關節#2	750 W	
	關節#3	400 W	
	關節#4	100 W	
	關節#5	100 W	
	關節#6	100 W	
載重量 (負載) *3	額定值	3 kg	
	最大值	8 kg	
允許力矩	關節#4	16.6 N·m (1.69 kgf·m)	
	關節#5	16.6 N·m (1.69 kgf·m)	
	關節#6	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	
允許慣性力矩 *4 (GD ² /4)	關節#4	0.47 kg·m ²	
	關節#5	0.47 kg·m ²	
	關節#6	0.15 kg·m ²	
供客戶使用的安裝電線接頭		15條 (D-sub) 8 pin (RJ45) Cat.5e相當 6 pin (F感應器用)	

項目		規格	
		C8-B901***	C8-B1401***
使用者管線 *5		ø6 mm氣送管2根 耐壓：0.59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)	
環境條件 *6	環境溫度	5~40°C *7	
	周圍相對濕度	10~80% RH (無凝結)	
	振動	4.9 m/s ² (0.5 G)以下	
運輸及存放	溫度	-20~+60°C	
	濕度	10~90% (無凝結)	
噪聲等級 *8		LAeq = 74.9 dB (A) 以下	LAeq = 78 dB (A) 以下
環境		標準 *9 無塵室與ESD *9 防護等級 (IP67) *10	
適用控制器		RC700-E	
M/C電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定用、訊號 (所有長度通用)	0.06 kg/m
		固定用、電力 (所有長度通用)	0.45 kg/m
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	0.07 kg/m
		可動用、動力 (所有長度通用)	0.52 kg/m
	電纜外徑	固定用、訊號 (所有長度通用)	ø6.2 mm (typ)
		固定用、電力 (所有長度通用)	ø17.8 mm (typ)
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	ø6.4 mm (typ)
		可動用、動力 (所有長度通用)	ø17.8 mm (typ)
	最小彎曲半徑 *11	固定用、訊號 (所有長度通用)	38 mm
		固定用、電力 (所有長度通用)	107 mm
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	100 mm
		可動用、動力 (所有長度通用)	100 mm

項目		規格	
		C8-B901***	C8-B1401***
預設值 ()內為最大設定值	Speed	3 (100)	
	Accel *12	5, 5 (120, 120)	
	SpeedS	50 (2000)	
	AccelS *13	200 (35000)	120 (25000)
	Fine	10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000 (131070, 131070, 131070, 131070, 131070, 131070)	
	Weight	3 (8)	
	Inertia	0.03 (0.15)	

*1: 臺架式安裝、天吊式安裝、壁掛式安裝以外的安裝方法不在規格範圍內。

*2: PTP命令時

*3: 請勿使用超過最大載重量的負載重量。

*4: 當負載的重心與各手臂的中心位置一致時，如果重心偏離各手臂的中心位置，請使用INERTIA命令設定偏心量。

*5: 有關使用者管線的詳細資訊，請參閱以下內容。

使用者電線及氣送管

*6: 有關環境條件的詳細資訊，請參閱以下內容。

環境

*7: 在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

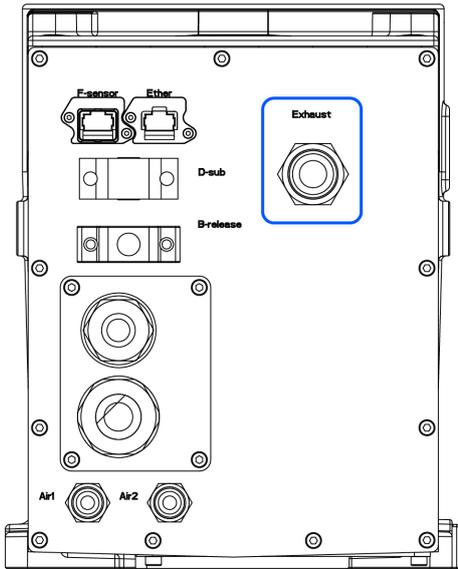
*8: 測量時的條件如下。

- 機械臂的操作條件：在額定負載、所有手臂同時操作、最大速度、佔空比100%時的最大加減速度
- 測量點：距離機械臂背面1,000mm的位置

*9: 無塵室規格的機械臂中的排氣系統會從基座內部與臂套內部一起抽取空氣。基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。

- 無塵室等級：
 - C8L：ISO 3(ISO14644-1)等級
 - C8XL：ISO 4(ISO14644-1)等級

- $\varnothing 12$ mm 管用一鍵式接頭



- 適用排氣管：聚胺酯管 外徑 $\varnothing 12$ mm

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此機型控制因帶電作用而產生的灰塵附著。

標準型號和無塵室型號機械臂的防護等級相當於IP20。

IP (International Protection) 表示對灰塵和水的國際保護等級。

保護級數		
IP20	灰塵 : 2	直徑12.5mm以上的固體物請勿接觸機械臂內部的危險部位。
	水 : 0	未受到保護。

*10: 防護機型的機械臂防護等級為IP67 (IEC標準)。可在有灰塵、水、水溶性切削油等的環境下使用。但請注意以下幾點：

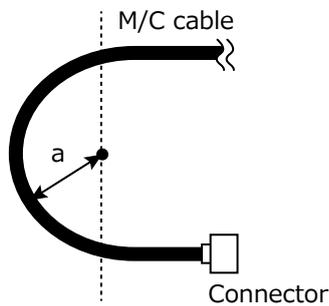
- 機械臂本體未進行防鏽處理。請勿在有腐蝕性液體的環境中使用。
- 請勿使用有機溶劑、酸、鹼或氟系切削液等會劣化密封材料的液體。
- 不能將機械臂用於水下操作之用途。
- 控制器不支援防護機型功能。(控制器防護等級相當於IP20) 安裝時需要符合控制器的使用環境要求。
- 風扇罩防護等級相當於IP20。
- 請務必將防護等級為IP67以上的接頭和接頭蓋連接至Ethernet電纜接頭。

IP (International Protection) 表示對灰塵和水的國際保護等級。

保護級數		
IP20	灰塵 : 2	直徑12.5mm以上的固體物請勿接觸機械臂內部的危險部位。
	水 : 0	未受到保護。
IP67	灰塵 : 6	直徑1.0mm以上的測試棒請勿接觸機械臂內部的危險部位。 灰塵不會侵入機械臂內部。
	水 : 7	在機械臂上緣距水面0.15m, 下緣距水面1m的條件下, 浸入水中30分鐘, 機體內不得進水 (機械臂為停止狀態時執行測試)。

*11: 使用可動用M/C電纜佈線時，請注意以下幾點。

- 安裝電纜時請確保接頭部上沒有負載。
- 請將電纜彎曲至可動部的最小彎曲半徑以上。彎曲半徑(a)為下圖所示的尺寸。

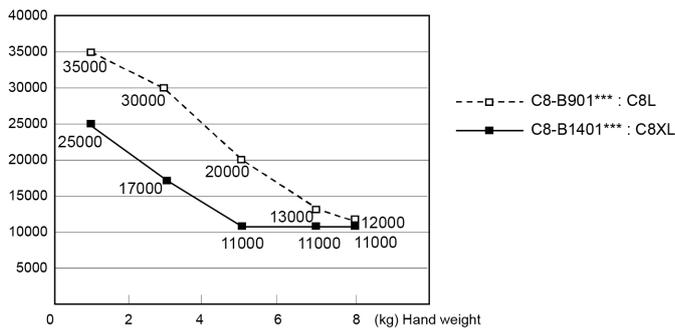


*12: 在一般用途中，Accel設定值「100」是最佳化設定值，可在定位時維持加速與振動的平衡。Accel設定可以設為100以上，但如果繼續以較高值使用它，可能會迅速縮短其使用壽命，因此我們建議您僅在執行必要的動作時使用。

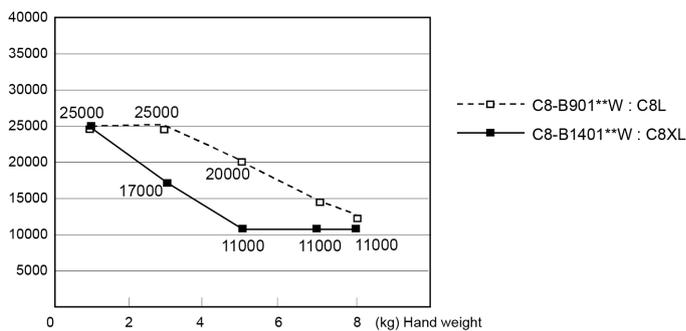
*13: AccelS的上限值會根據負載而變化。詳細資訊請參閱下圖。若設定的AccelS大於上限值，將會發生錯誤。請檢視設定值。

AccelS上限設定值

- 臺架式安裝、天吊式安裝



- 壁掛式安裝



6.1.3 C12 規格表

項目	規格
	C12-B1401**
機械名稱	工業機器人

項目		規格
		C12-B1401**
產品系列		C-B
機型		C12-B1401** 型號
型號名稱		C12XL
安裝方法 *1		臺架式安裝
機械手臂長度	P點：至J1-J5中心	1400.6
最大範圍	至J1~J6法蘭表面	1480.6
重量（不含電纜和運輸螺栓的重量）	標準規格 無塵室與ESD規格	63 kg : 139 lb（磅）
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達
最快操作速度 *2	關節#1	200°/s
	關節#2	167°/s
	關節#3	200°/s
	關節#4	300°/s
	關節#5	360°/s
	關節#6	720°/s
合成最大速度		8751 mm/s
重複性	關節#1~6	±0.05 mm
最大動作範圍	關節#1	±240°
	關節#2	-135~+55°
	關節#3	-61~+202°
	關節#4	±200°
	關節#5	±135°
	關節#6	±540°
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	±15736800
	關節#2	-10616940~+4325420
	關節#3	-3997696~+13238272
	關節#4	±8738240
	關節#5	±4915350
	關節#6	±9830400

項目		規格
		C12-B1401**
解析度	關節#1	0.0000153°/pulse
	關節#2	0.0000127°/pulse
	關節#3	0.0000153°/pulse
	關節#4	0.0000229°/pulse
	關節#5	0.0000275°/pulse
	關節#6	0.0000549°/pulse
馬達耗電量	關節#1	1000 W
	關節#2	750 W
	關節#3	400 W
	關節#4	150 W
	關節#5	150 W
	關節#6	150 W
載重量 (負載) *3	額定值	3 kg
	最大值	12 kg
允許力矩	關節#4	25.0 N·m (2.55 kgf·m)
	關節#5	25.0 N·m (2.55 kgf·m)
	關節#6	9.8 N·m (1.0 kgf·m)
允許慣性力矩 *4 (GD ² /4)	關節#4	0.70 kg·m ²
	關節#5	0.70 kg·m ²
	關節#6	0.20 kg·m ²
供客戶使用的安裝電線接頭		15條 (D-sub) 8 pin (RJ45) Cat.5e相當 6 pin (F感應器用)
使用者管線 *5		ø6 mm氣送管2根 耐壓：0.59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)
環境條件 *6	環境溫度	5~40°C *7
	周圍相對濕度	10~80% RH (無凝結)
	振動	4.9 m/s ² (0.5 G)以下
運輸及存放	溫度	-20~+60°C
	濕度	10~90% (無凝結)
噪聲等級 *8		LAeq = 79.6 dB (A)以下

項目		規格	
		C12-B1401**	
環境 *9		標準 無塵室與ESD	
適用控制器		RC700-E	
M/C電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定用、訊號 (所有長度通用)	0.06 kg/m
		固定用、電力 (所有長度通用)	0.45 kg/m
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	0.07 kg/m
		可動用、動力 (所有長度通用)	0.52 kg/m
	電纜外徑	固定用、訊號 (所有長度通用)	ø6.2 mm (typ)
		固定用、電力 (所有長度通用)	ø17.8 mm (typ)
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	ø6.4 mm (typ)
		可動用、動力 (所有長度通用)	ø17.8 mm (typ)
	最小彎曲半徑 *10	固定用、訊號 (所有長度通用)	38 mm
		固定用、電力 (所有長度通用)	107 mm
		可動用、訊號 (所有長度都通用)	100 mm
		可動用、動力 (所有長度通用)	100 mm
預設值 ()內為最大設定值	Speed	3 (100)	
	Accel *11	5, 5 (120, 120)	
	SpeedS	50 (2000)	
	AccelS *12	120 (25000)	
	Fine	10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000 (131070, 131070, 131070, 131070, 131070, 131070)	
	Weight	3 (12)	
	Inertia	0.03 (0.2)	

*1: 臺架式安裝以外的安裝方法不在規格範圍內。

*2: PTP命令時

*3: 請勿使用超過最大載重量的負載重量。

*4: 當負載的重心與各手臂的中心位置一致時，如果重心偏離各手臂的中心位置，請使用INERTIA命令設定偏心率。

*5: 有關使用者管線的詳細資訊，請參閱以下內容。

使用者電線及氣送管

*6: 有關環境條件的詳細資訊，請參閱以下內容。

環境

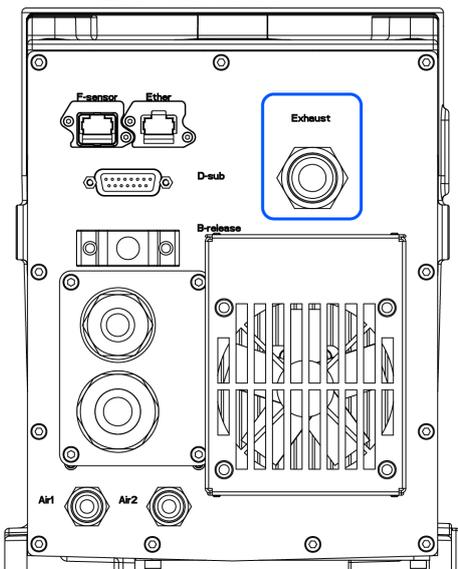
*7: 在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

*8: 測量時的條件如下。

- 機械臂的操作條件：在額定負載、所有手臂同時操作、最大速度、佔空比100%時的最大加減速度
- 測量點：距離機械臂背面1,000mm的位置

*9: 無塵室規格的機械臂中的排氣系統會從基座內部與臂套內部一起抽取空氣。基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。

- 無塵室等級：ISO 4(ISO14644-1)等級
- \varnothing 12 mm 管用一鍵式接頭



- 適用排氣管：聚胺酯管 外徑 \varnothing 12 mm

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此機型控制因帶電作用而產生的灰塵附著。

標準型號和無塵室型號機械臂的防護等級相當於IP20。

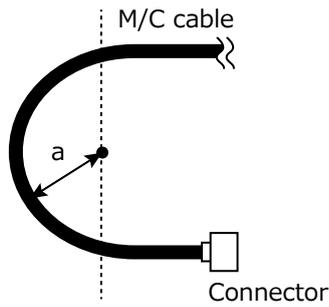
IP (International Protection) 表示對灰塵和水的國際保護等級。

保護級數		
IP20	灰塵：2	直徑12.5mm以上的固體物請勿接觸機械臂內部的危險部位。
	水：0	未受到保護。

*10: 使用可動用M/C電纜佈線時，請注意以下幾點。

- 安裝電纜時請確保接頭部上沒有負載。

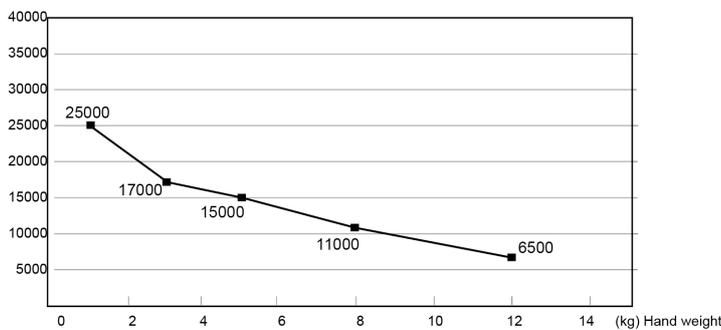
- 請將電纜彎曲至可動部的最小彎曲半徑以上。彎曲半徑(a)為下圖所示的尺寸。



*11: 在一般用途中，Accel設定值「100」是最佳化設定值，可在定位時維持加速與振動的平衡。Accel設定可以設為100以上，但如果繼續以較高值使用它，可能會迅速縮短其使用壽命，因此我們建議您僅在執行必要的動作時使用。

*12: AccelS的上限值會根據負載而變化。詳細資訊請參閱下圖。若設定的AccelS大於上限值，將會發生錯誤。請檢視設定值。

AccelS上限設定值

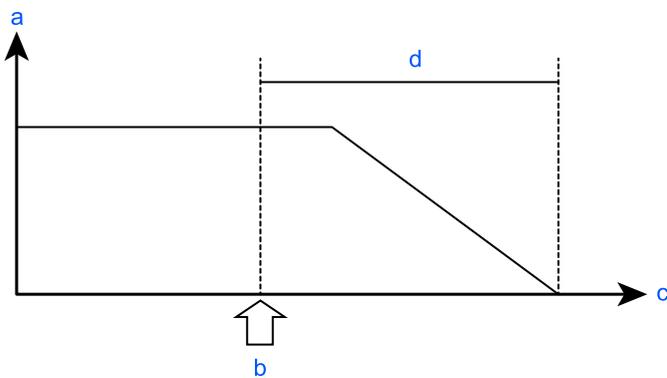


6.2 Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在緊急停止狀態下的停止時間和停止距離的圖表。

停止時間是下圖中標注“停止時間”的部分。請務必根據機器人的安裝環境和動作，確保安全作業。

在搭載RC700-E等Safety板的機型中，基於安全極限速度(SLS)、安全極限位置(SLP)以及軟軸極限的停止時間和停止距離與緊急停止相同。



符號	說明
a	馬達速度

符號	說明
b	緊急停止、超過基於SLS的監控速度、超過基於SLP的監控區域及關節角度極限、超過基於軟軸極限的限制範圍
c	時間
d	停止時間

條件：

停止時間和停止距離會根據機器人設定的參數（設定值）而變化。以下是本章節圖表的測試條件。

- Accel: 100, 100
- 其他: 預設值

圖例說明：

圖表按Weight設定值（最大載重量的100%、約66%、約33%和額定載重量）顯示。

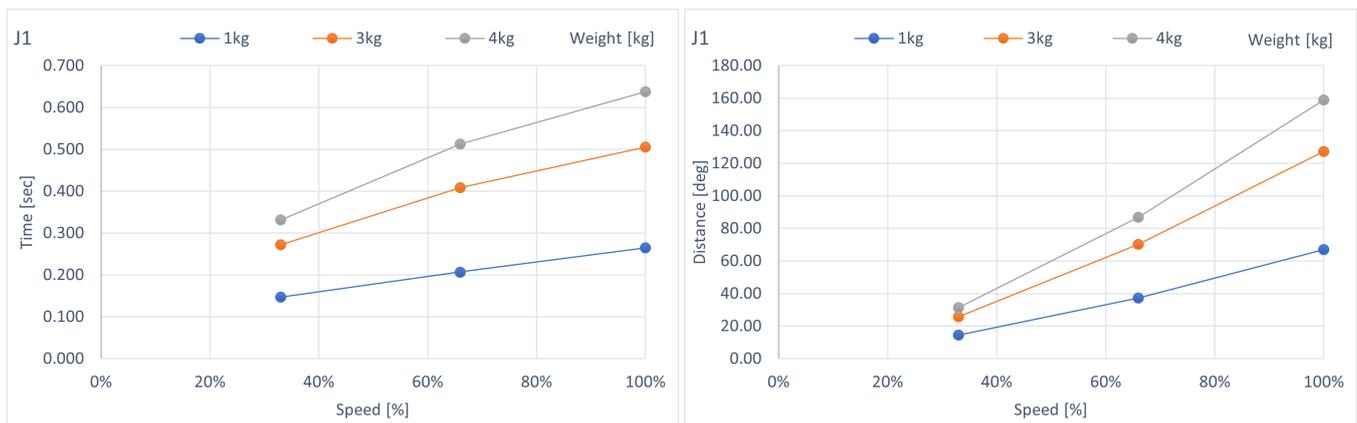
- 水平軸：手臂速度(Speed設置值)
- 垂直軸：各手臂速度中的停止時間和停止距離
- Time[sec]：停止時間（秒）
- Distance [deg]：停止距離（度）

如果考慮單一故障，則如下。

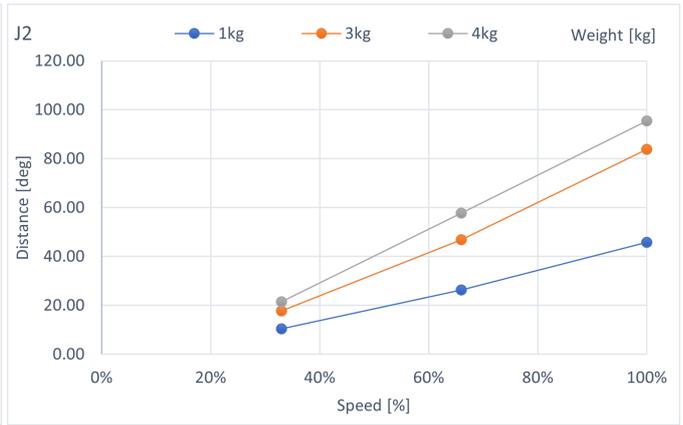
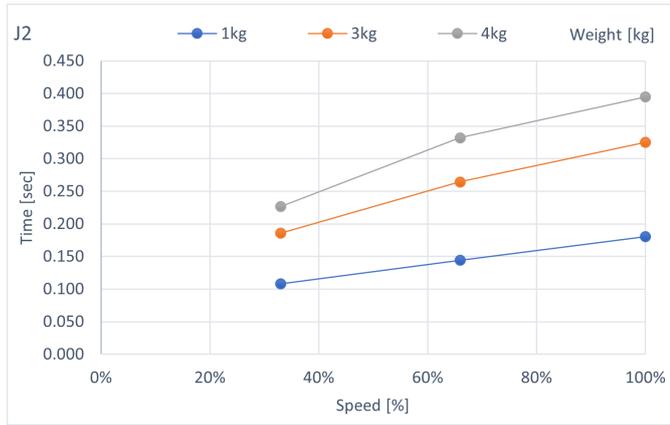
- 停止距離和角度: 各軸到達機械性阻擋裝置
- 停止時間：增加500ms

6.2.1 C4-B 緊急停止時的停止時間和停止距離

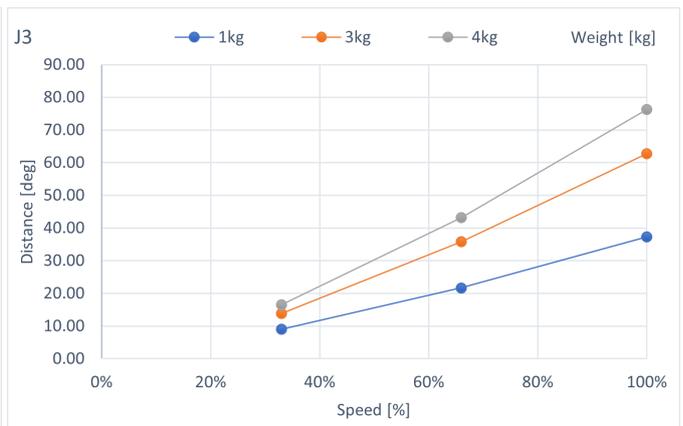
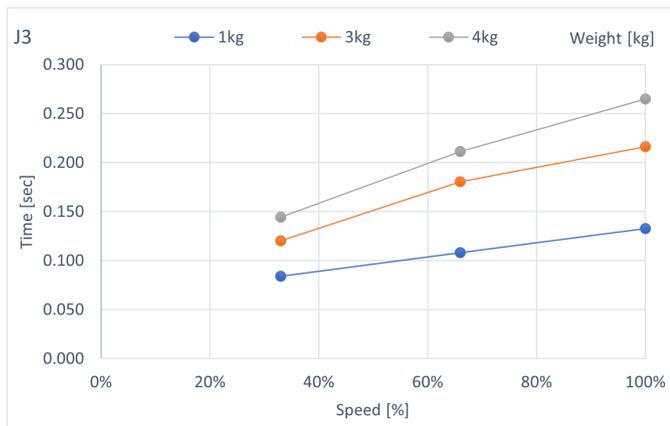
C4-B601**：J1（臺架式安裝、天吊式安裝）



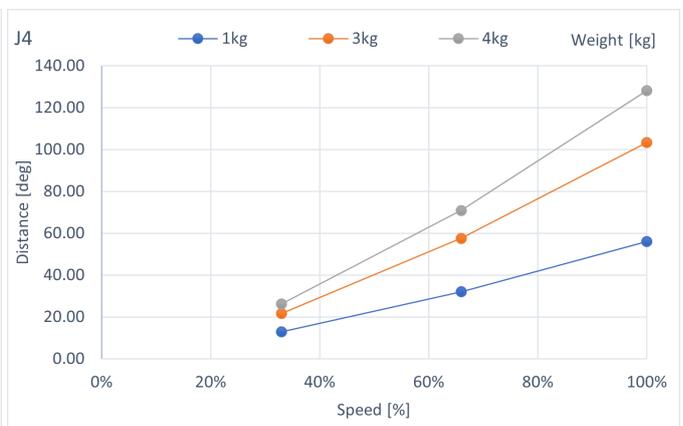
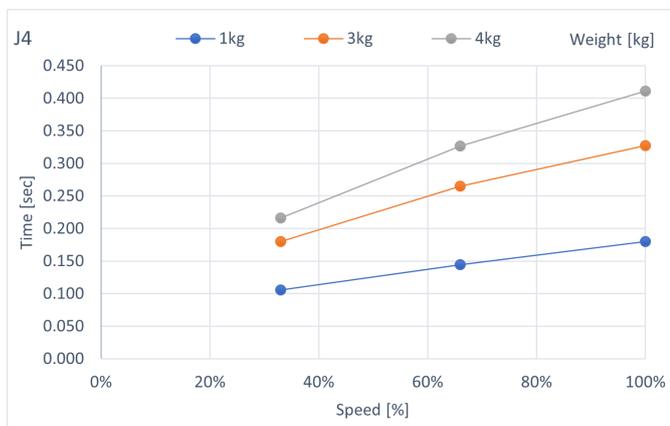
C4-B601**：J2（臺架式安裝、天吊式安裝）



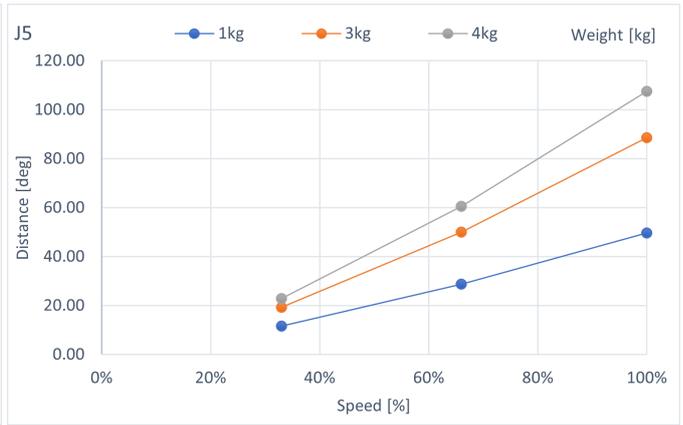
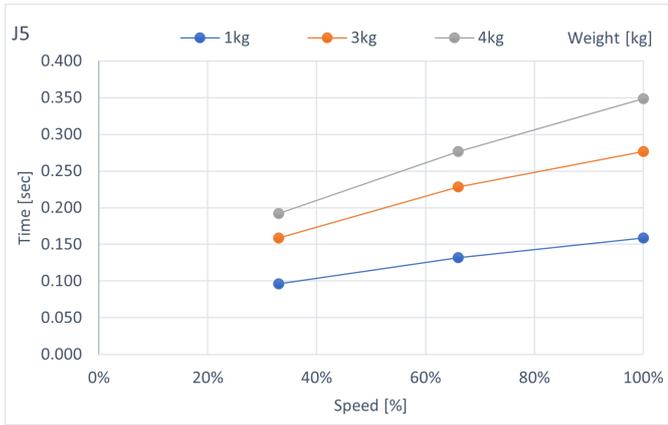
C4-B601** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



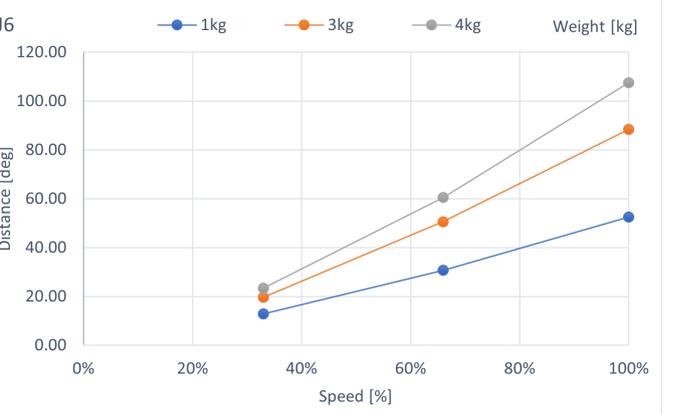
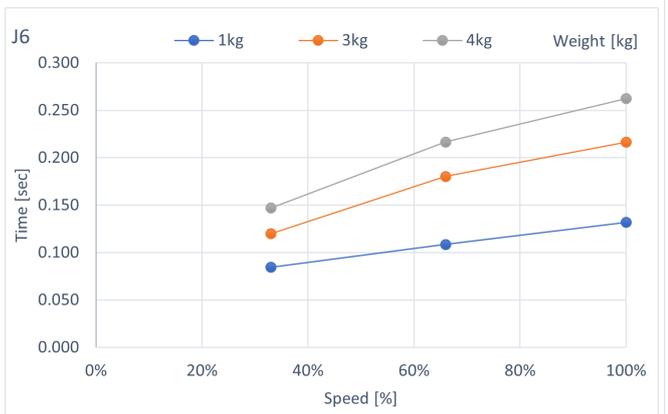
C4-B601** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



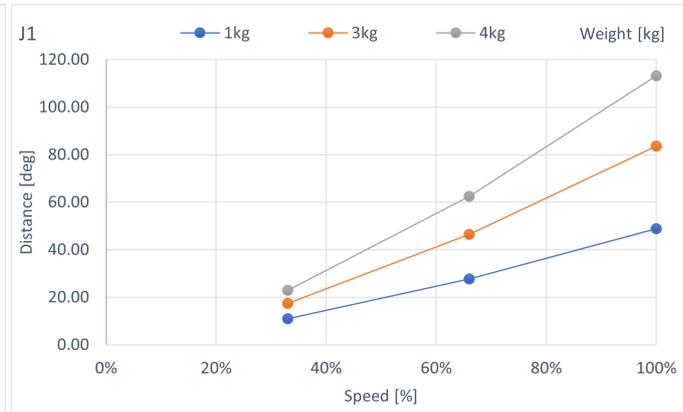
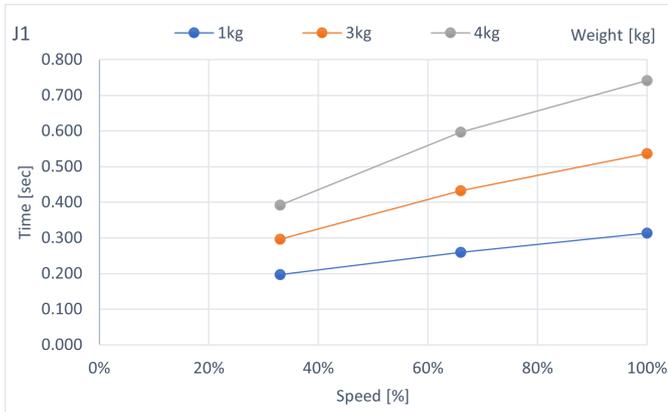
C4-B601** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)



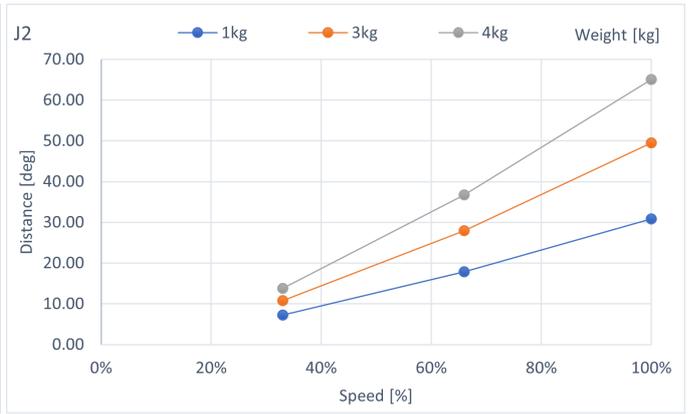
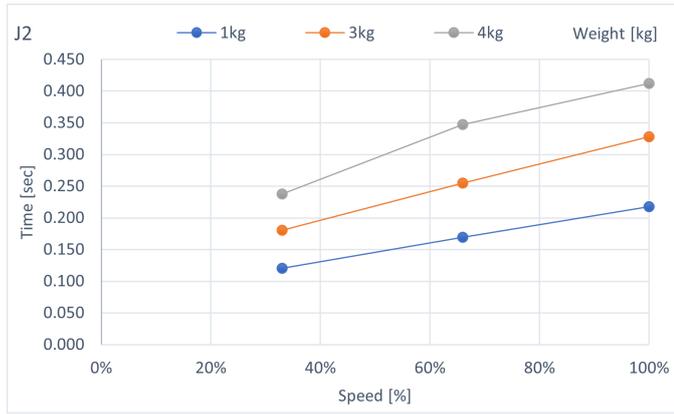
C4-B601** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)



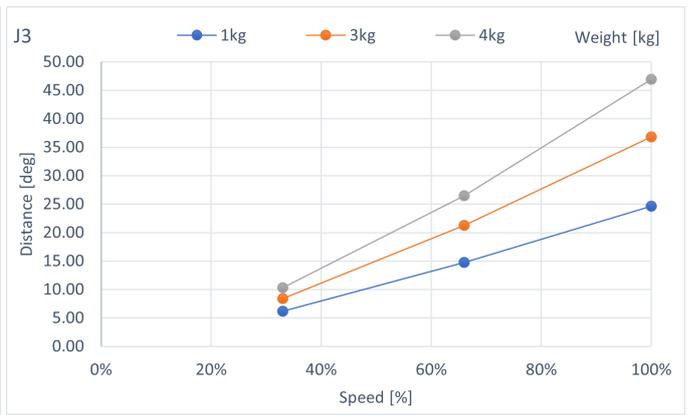
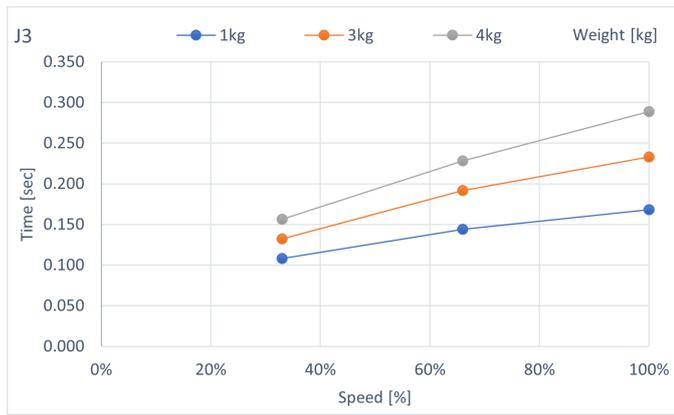
C4-B901** : J1 (臺架式安裝、天吊式安裝)



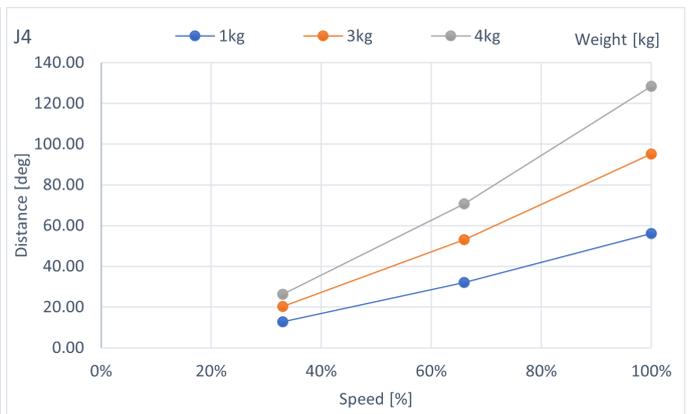
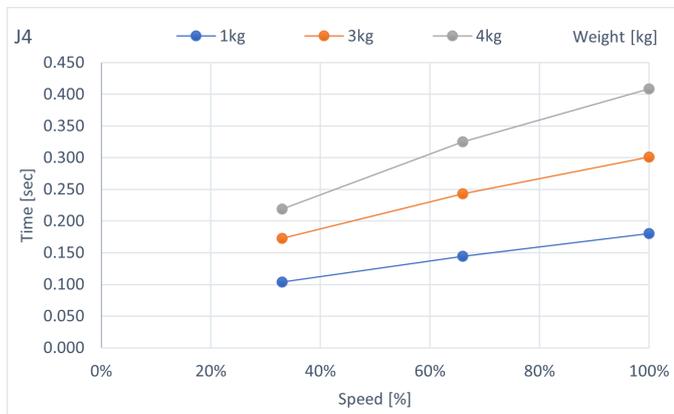
C4-B901** : J2 (臺架式安裝、天吊式安裝)



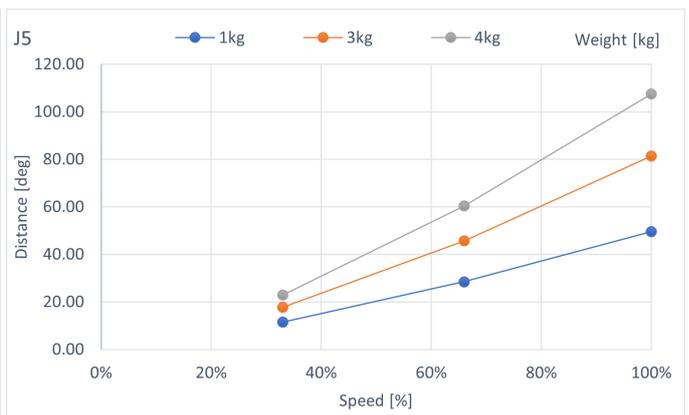
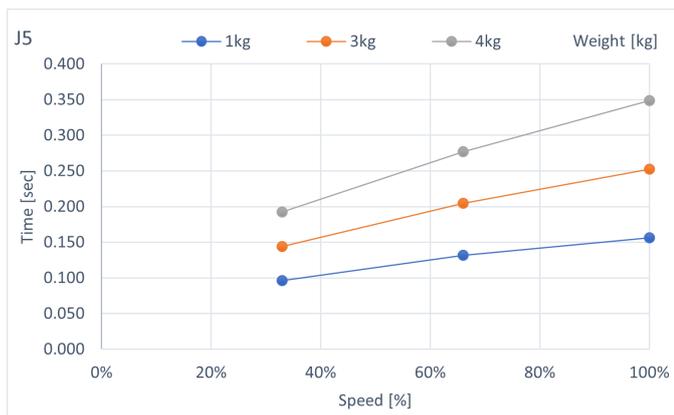
C4-B901** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



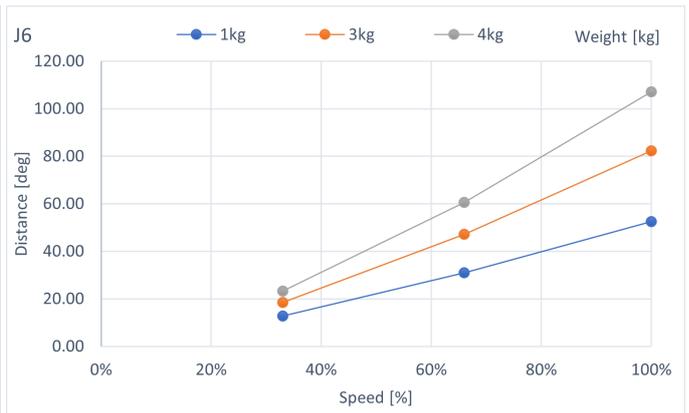
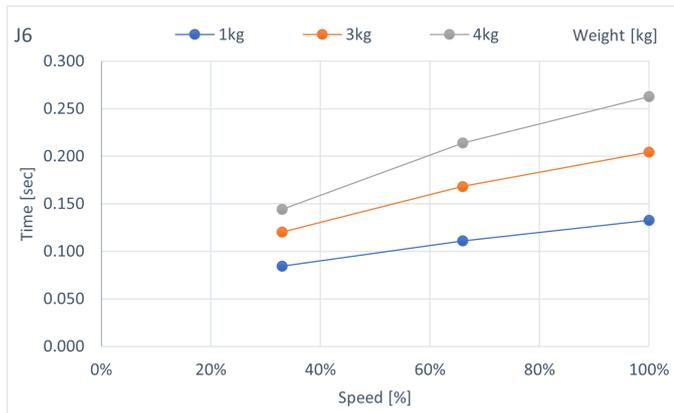
C4-B901** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



C4-B901** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)

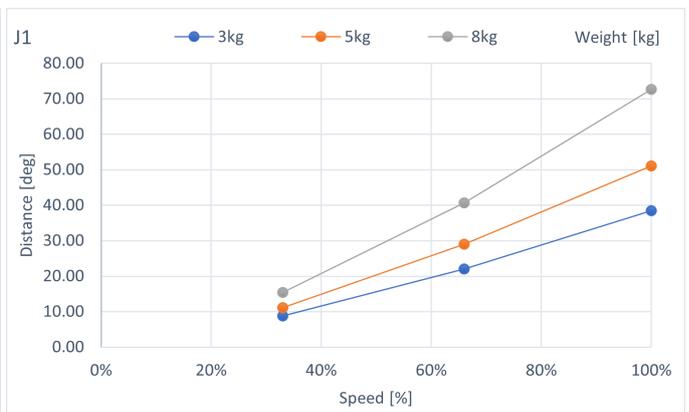
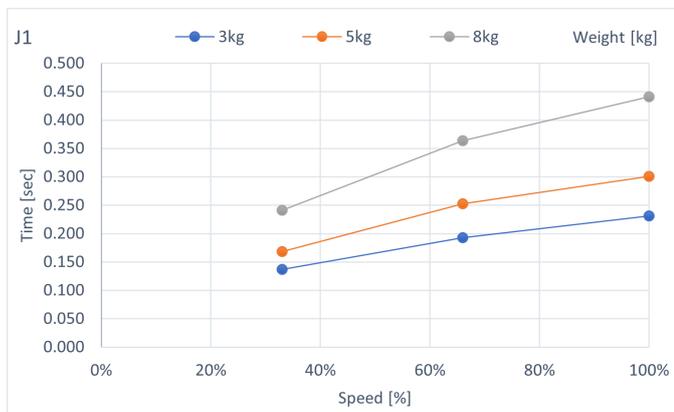


C4-B901** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)

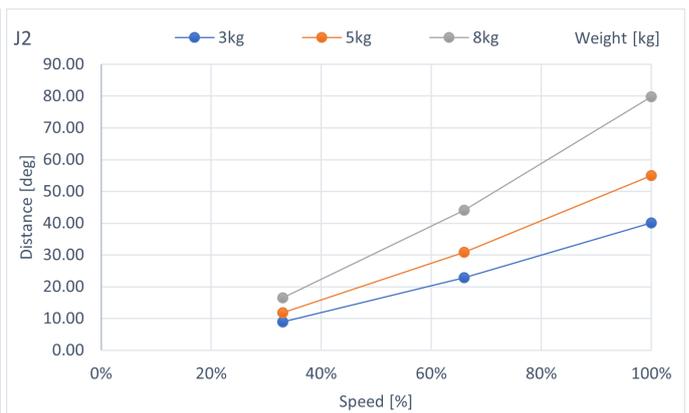
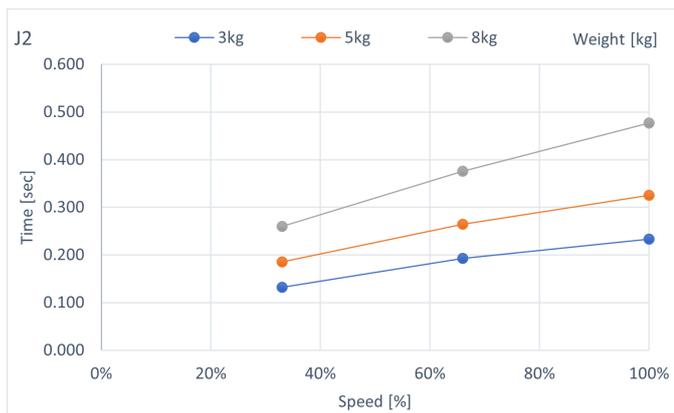


6.2.2 C8-B 緊急停止時的停止時間和停止距離

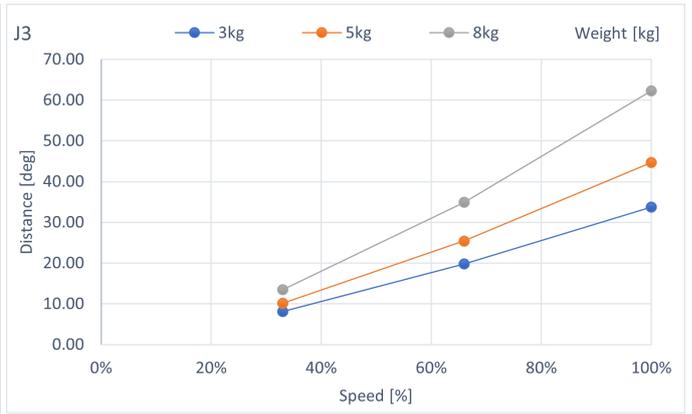
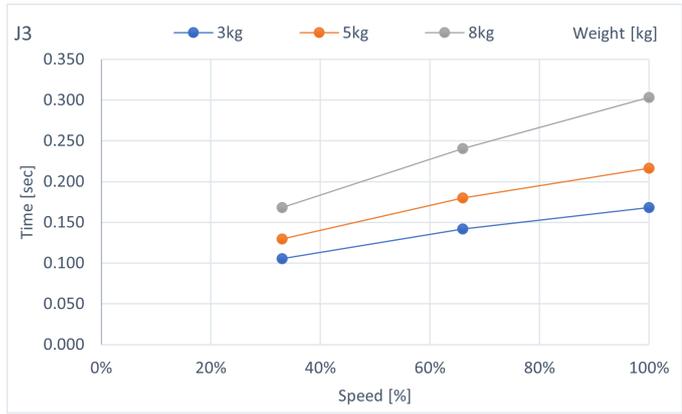
C8-B901*** : J1 (臺架式安裝、天吊式安裝)



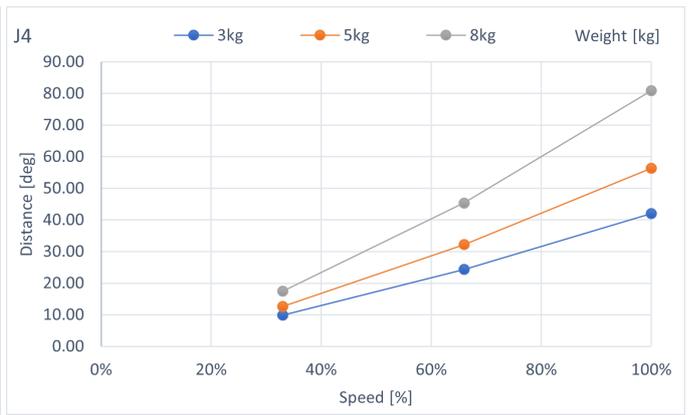
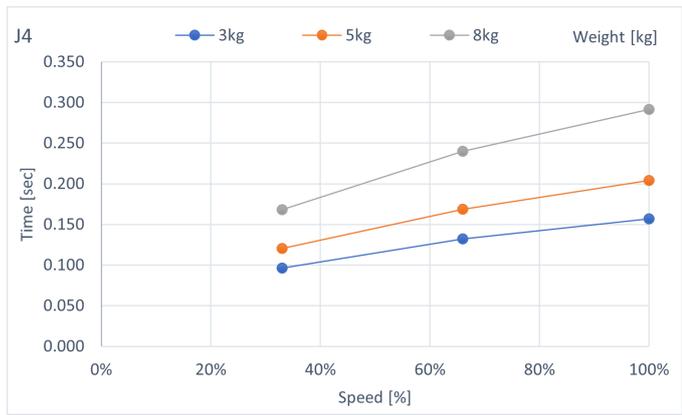
C8-B901*** : J2 (臺架式安裝、天吊式安裝)



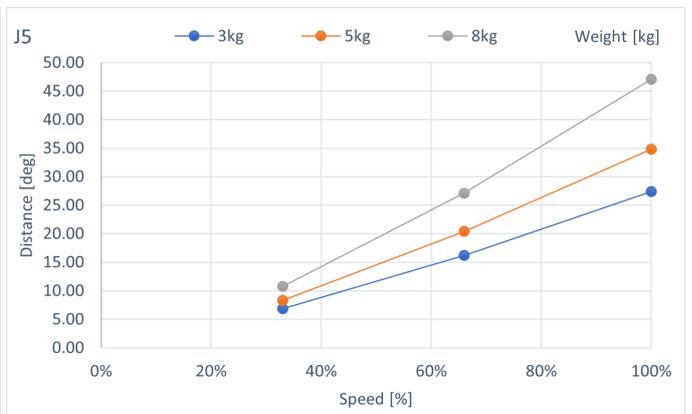
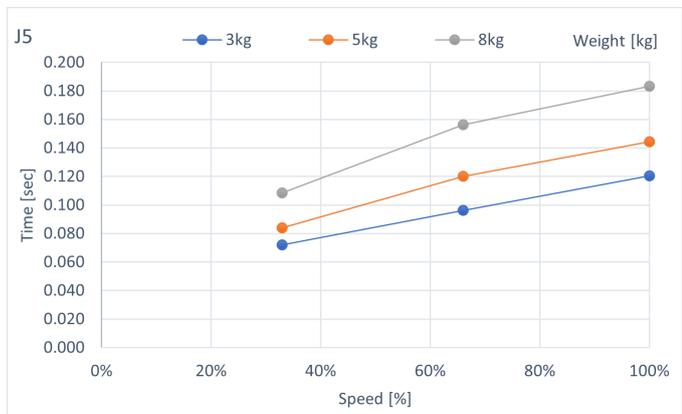
C8-B901*** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



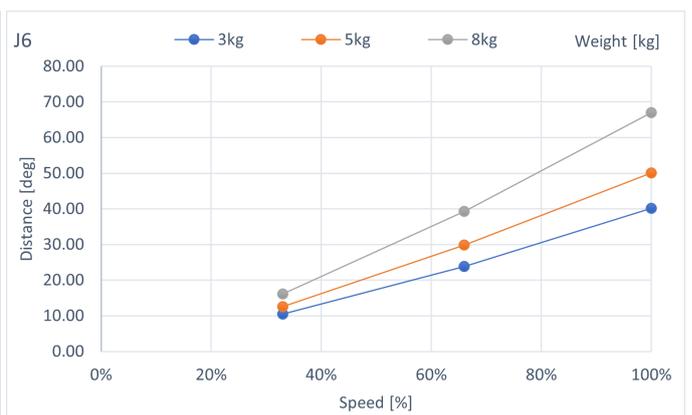
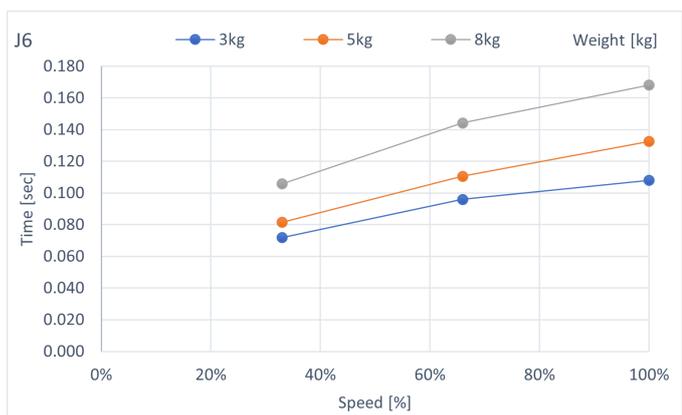
C8-B901*** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



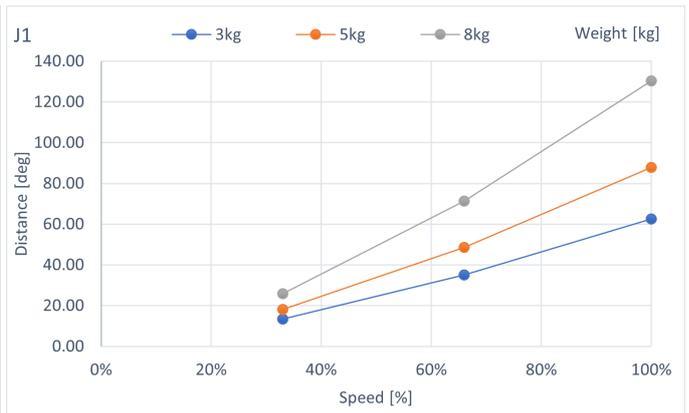
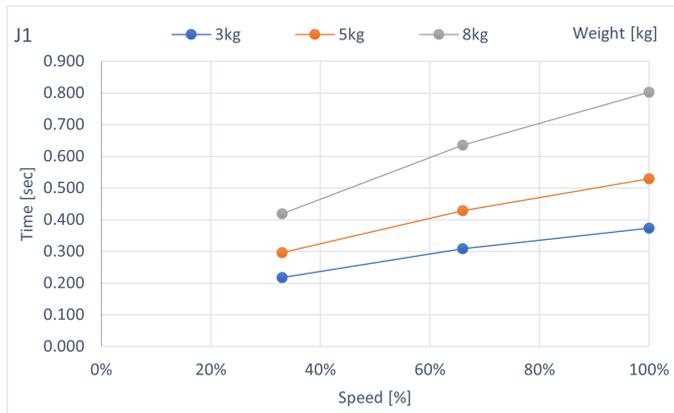
C8-B901*** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)



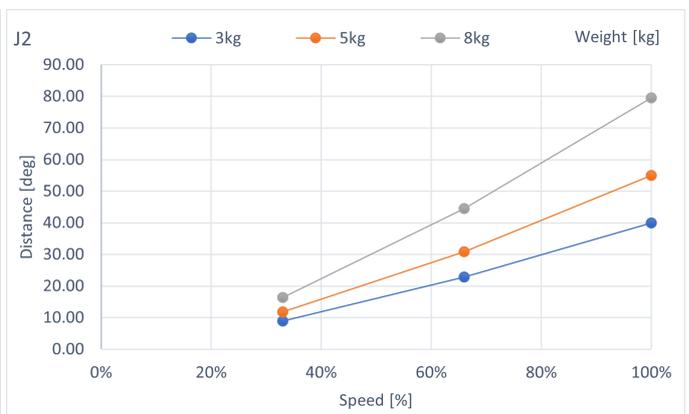
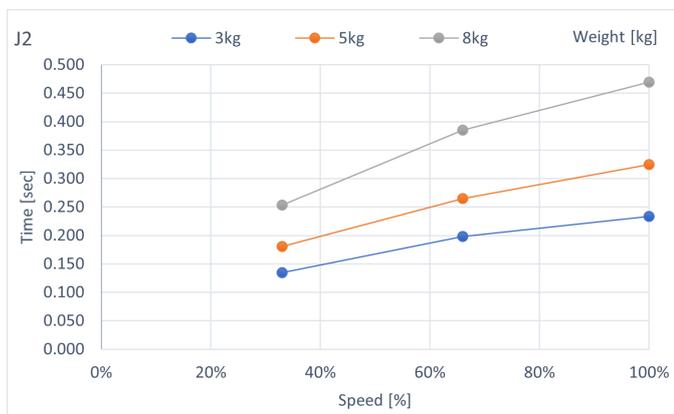
C8-B901*** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)



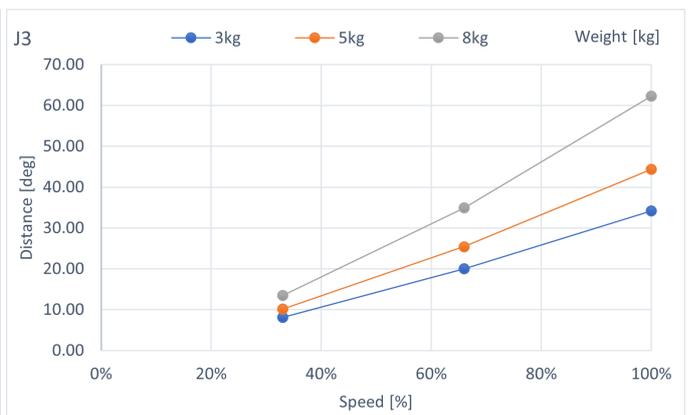
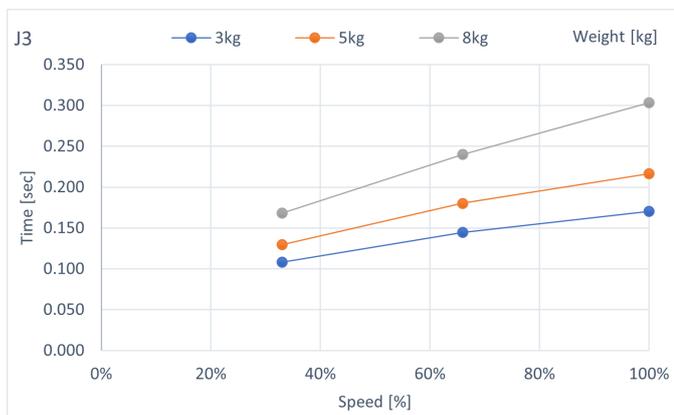
C8-B901***: J1 (壁掛式安裝)



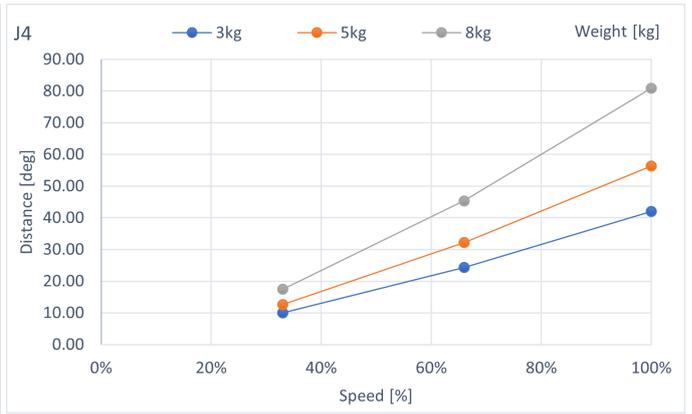
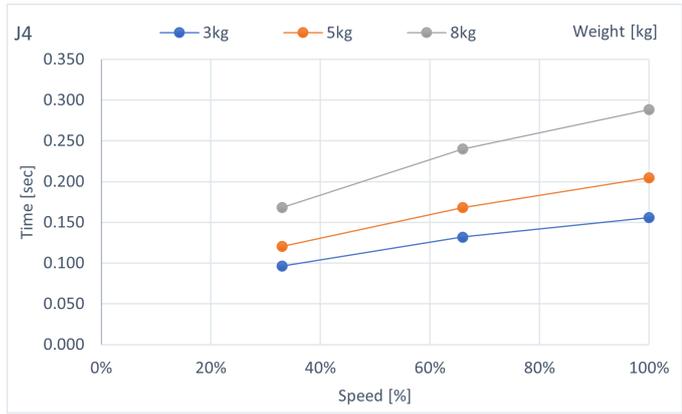
C8-B901***: J2 (壁掛式安裝)



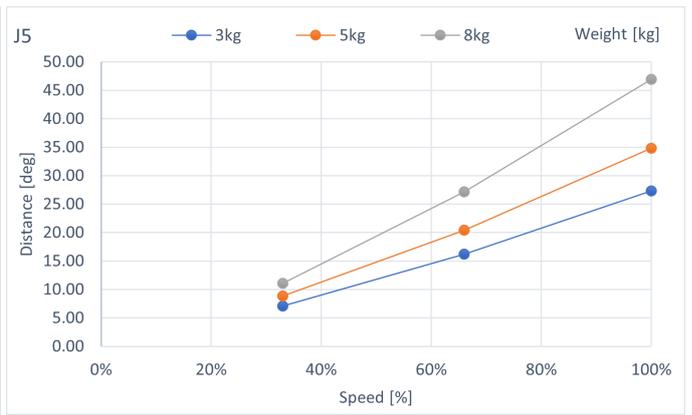
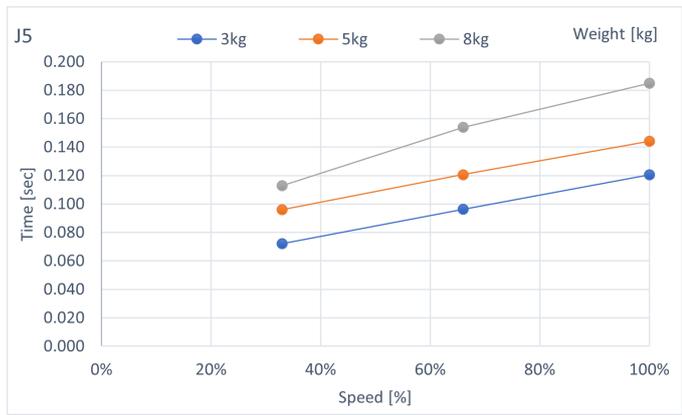
C8-B901***: J3 (壁掛式安裝)



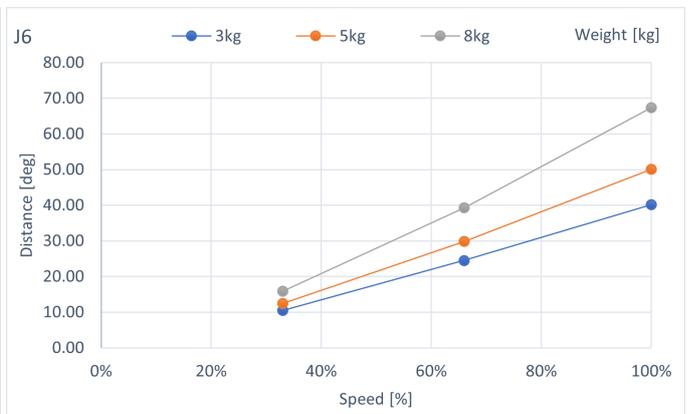
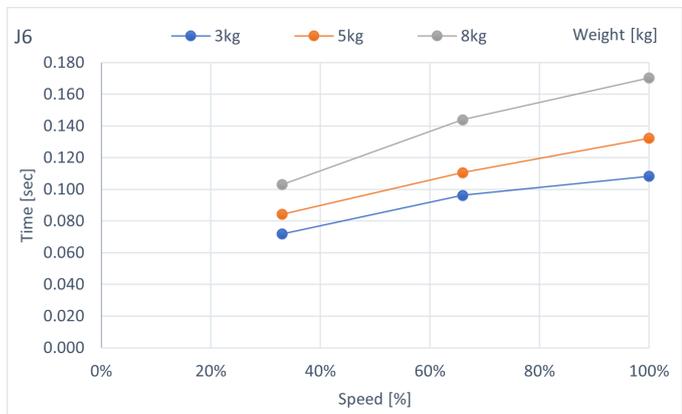
C8-B901***: J4 (壁掛式安裝)



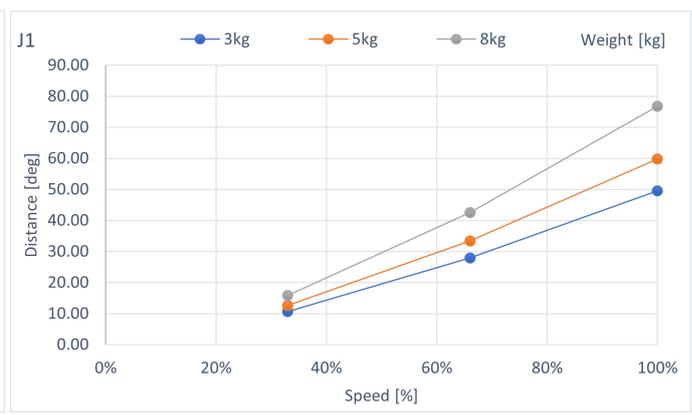
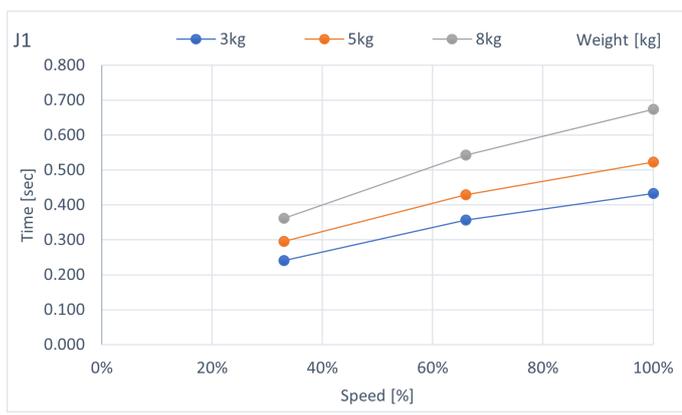
C8-B901***: J5 (壁掛式安裝)



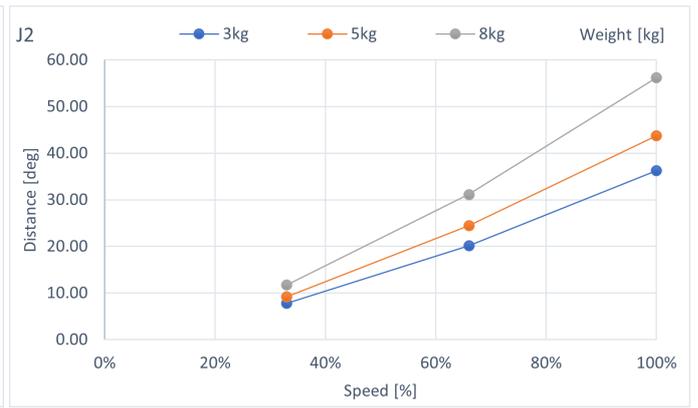
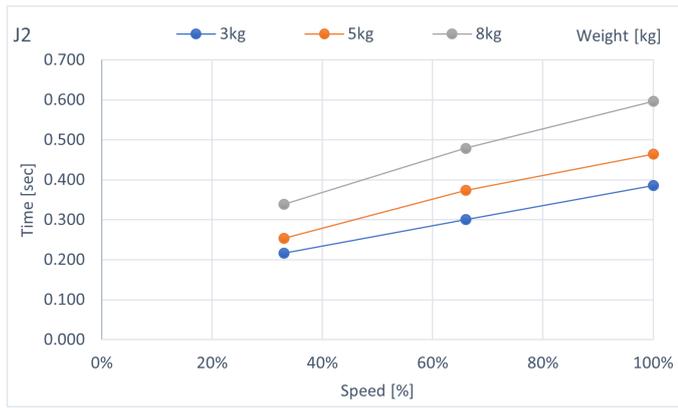
C8-B901***: J6 (壁掛式安裝)



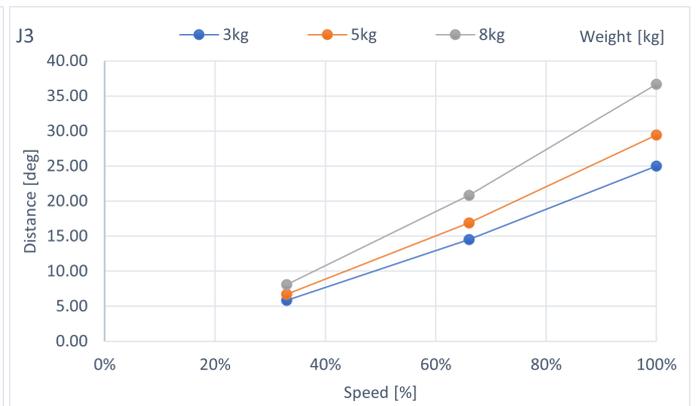
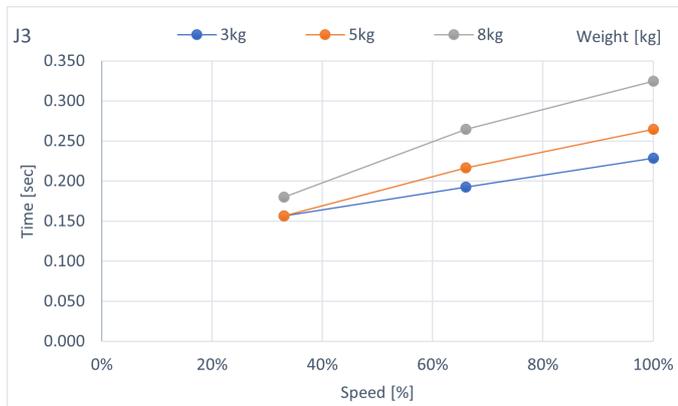
C8-B1401*** : J1 (臺架式安裝、天吊式安裝)



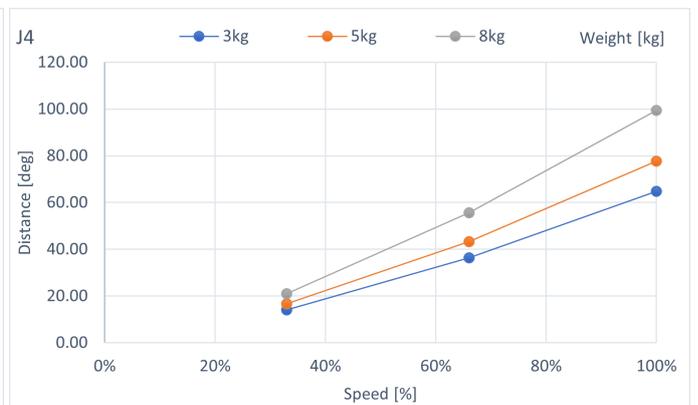
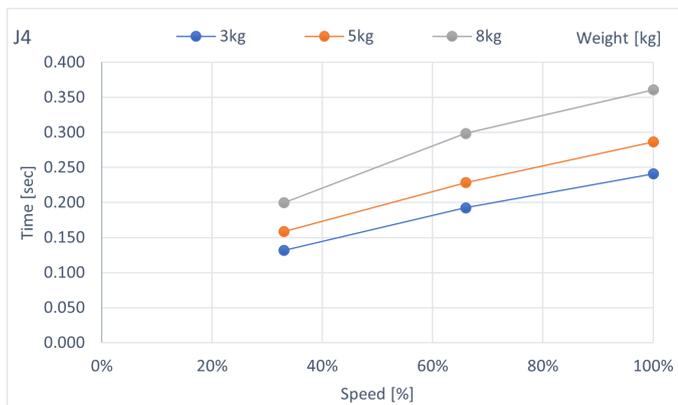
C8-B1401*** : J2 (臺架式安裝、天吊式安裝)



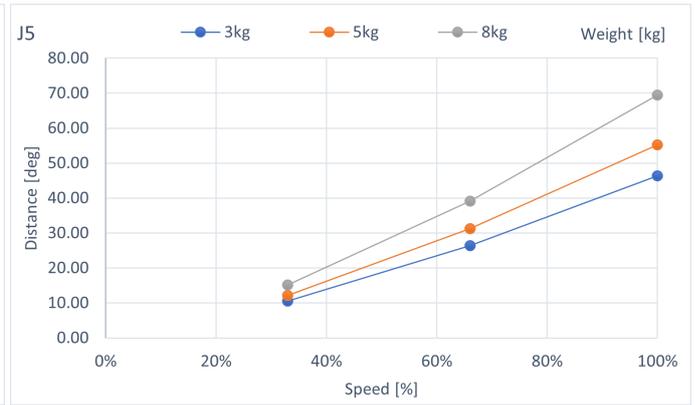
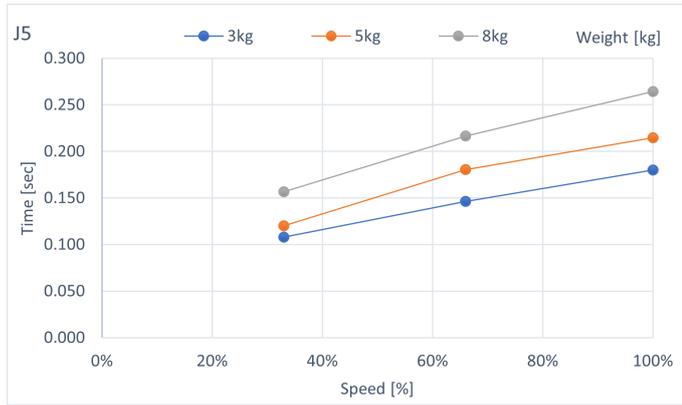
C8-B1401*** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



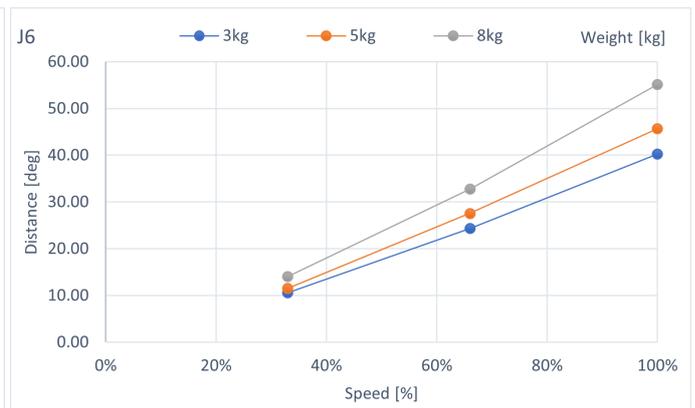
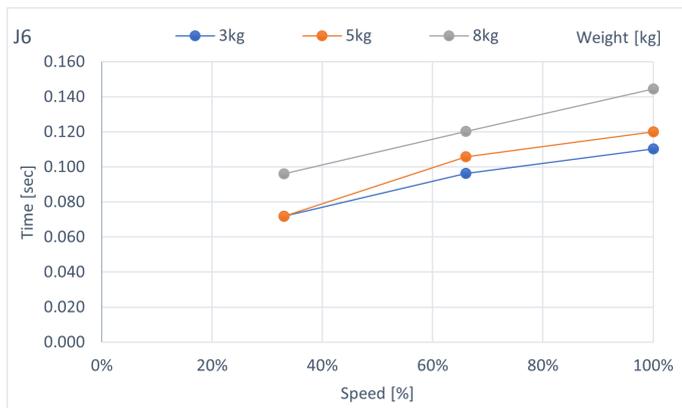
C8-B1401*** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



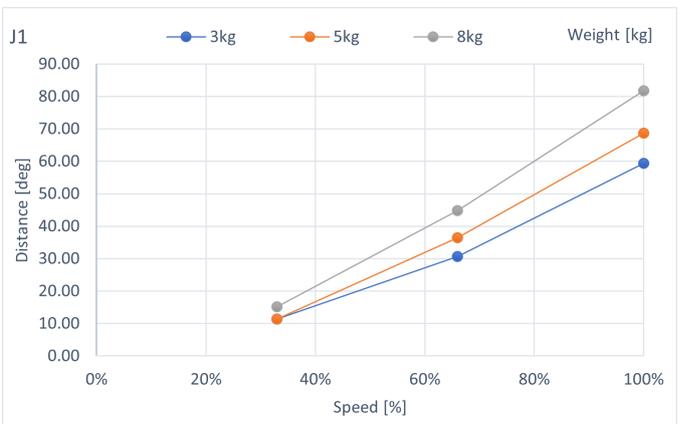
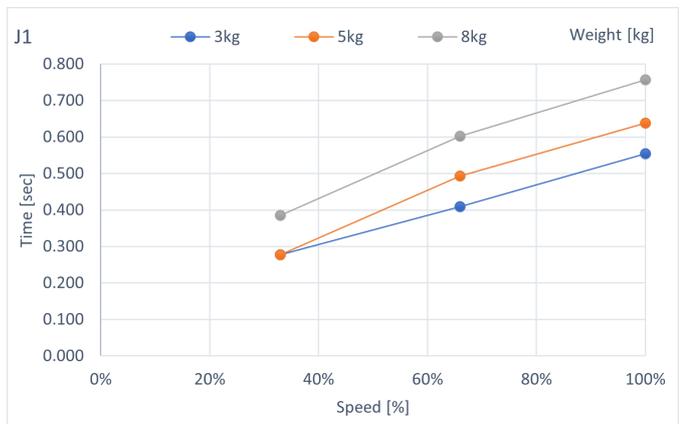
C8-B1401*** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)



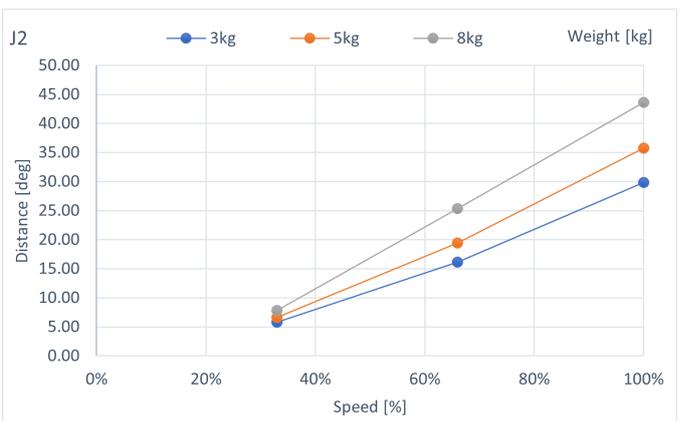
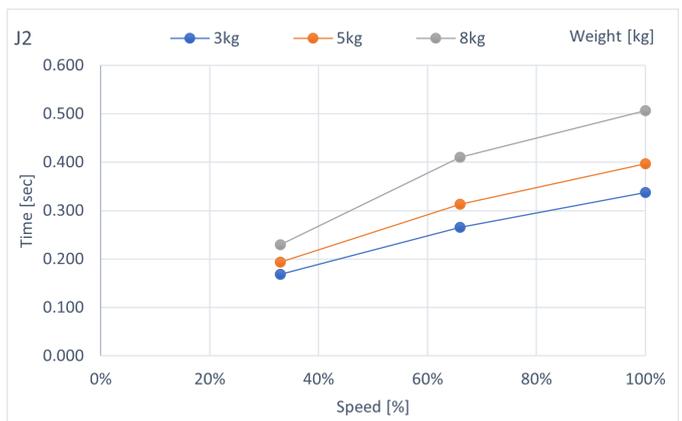
C8-B1401*** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)



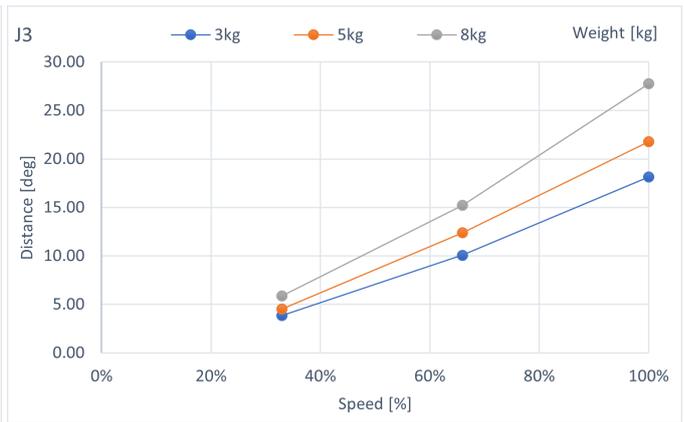
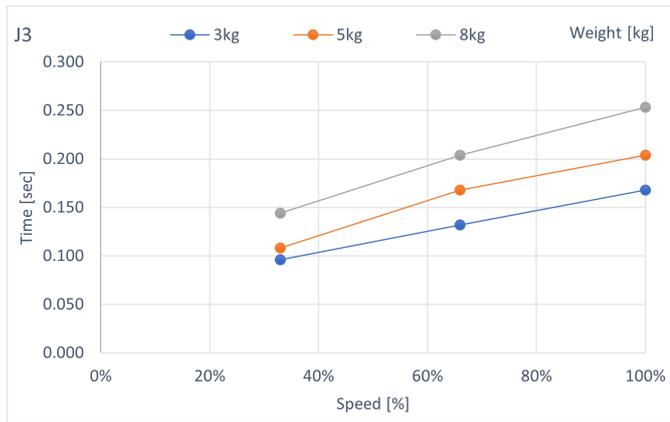
C8-B1401*** : J1 (壁掛式安裝)



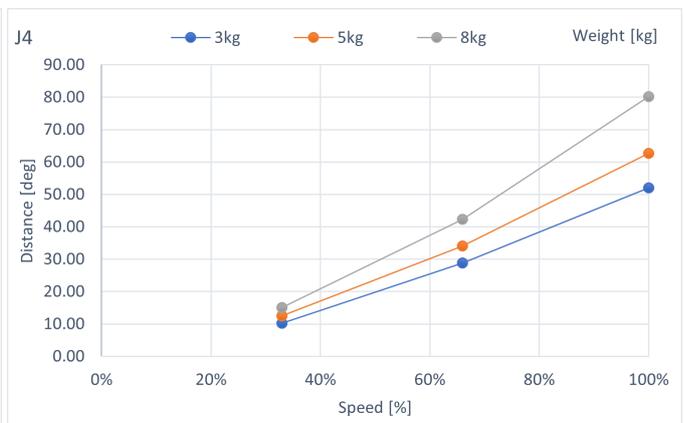
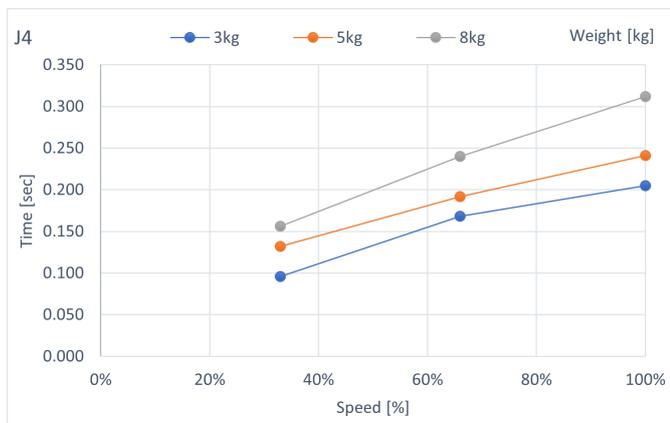
C8-B1401*** : J2 (壁掛式安裝)



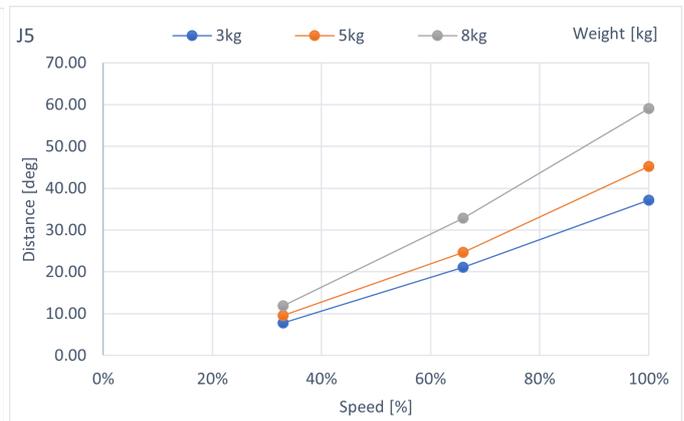
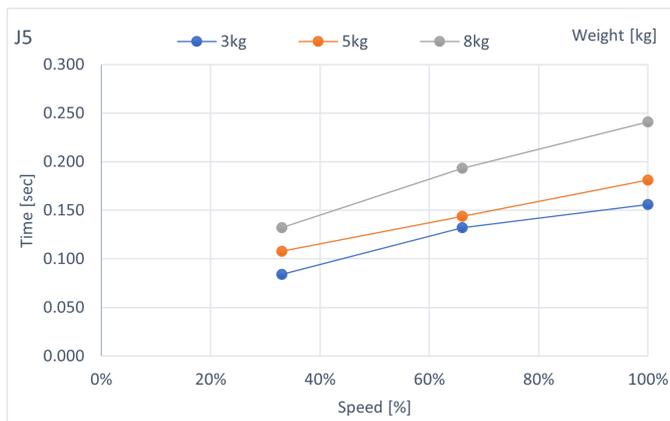
C8-B1401***: J3 (壁掛式安裝)



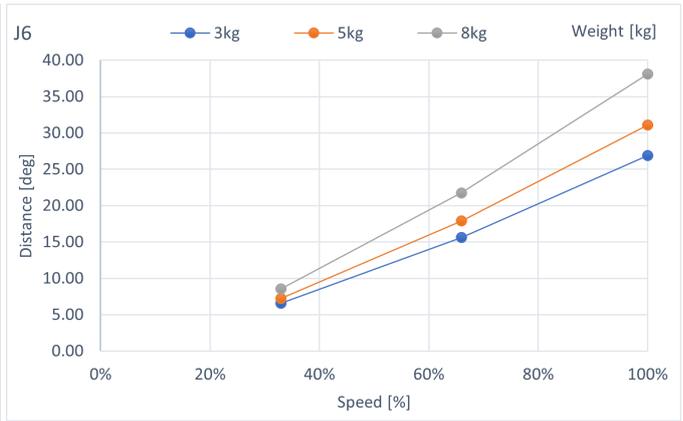
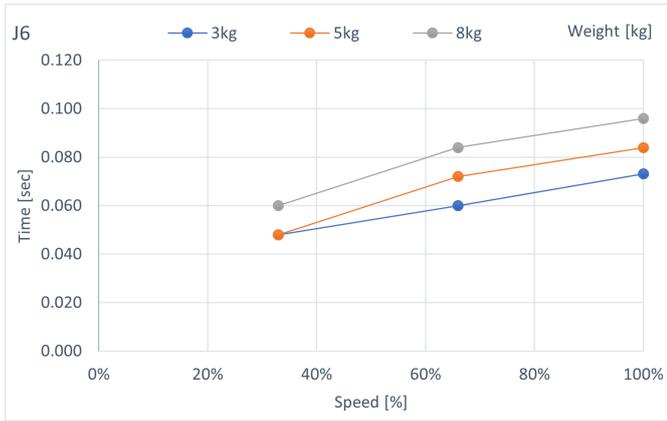
C8-B1401***: J4 (壁掛式安裝)



C8-B1401***: J5 (壁掛式安裝)

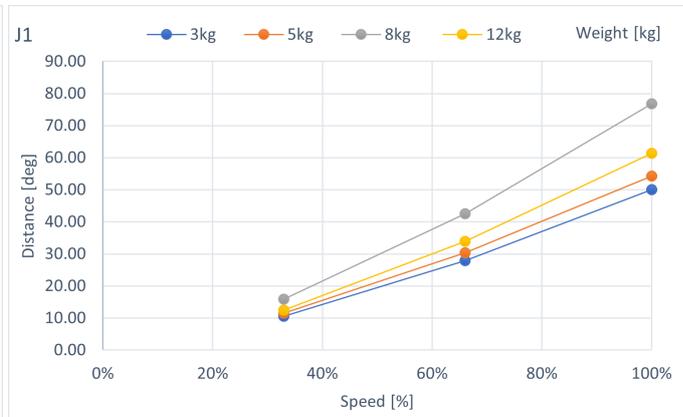
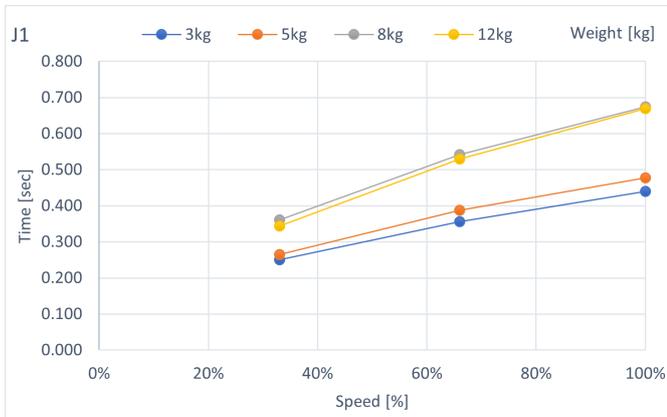


C8-B1401***: J6 (壁掛式安裝)

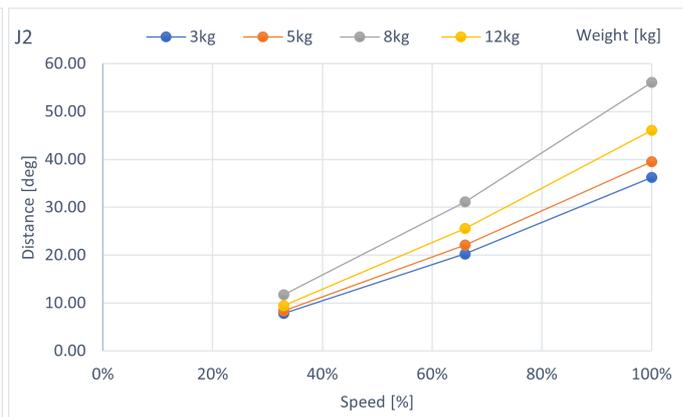
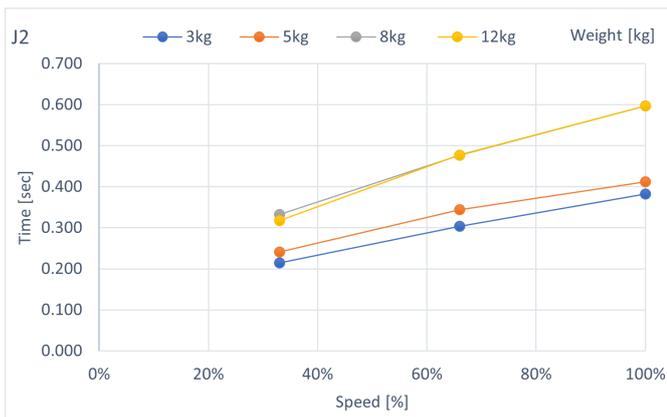


6.2.3 C12-B 緊急停止時的停止時間和停止距離

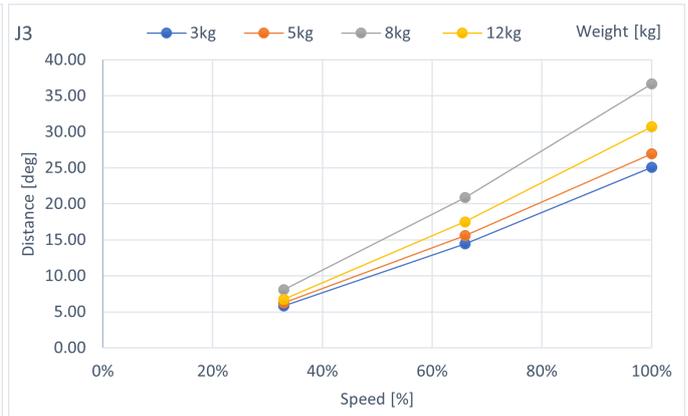
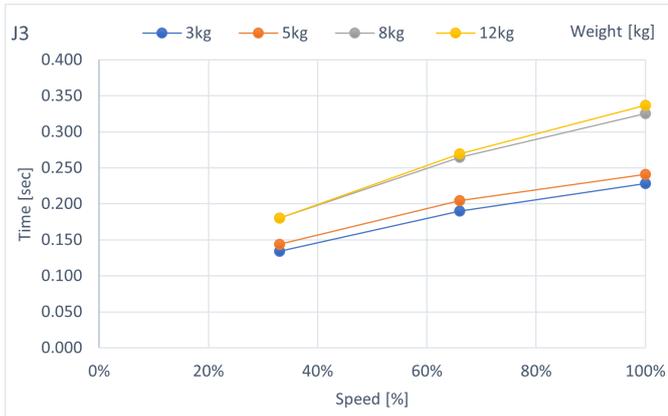
C12-B1401**: J1 (臺架式安裝)



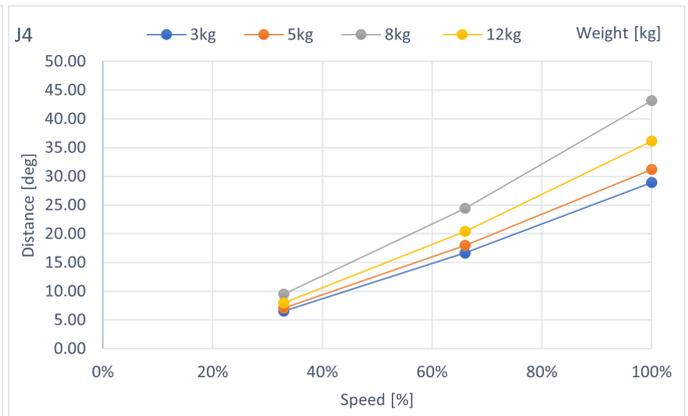
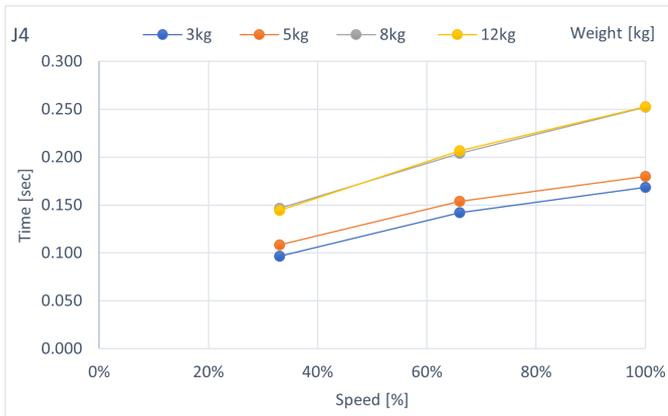
C12-B1401**: J2 (臺架式安裝)



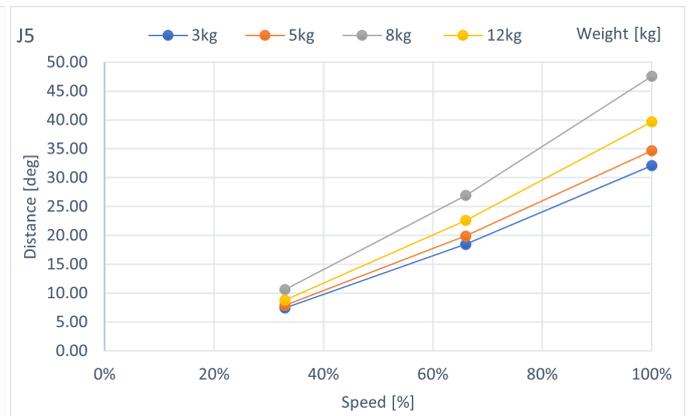
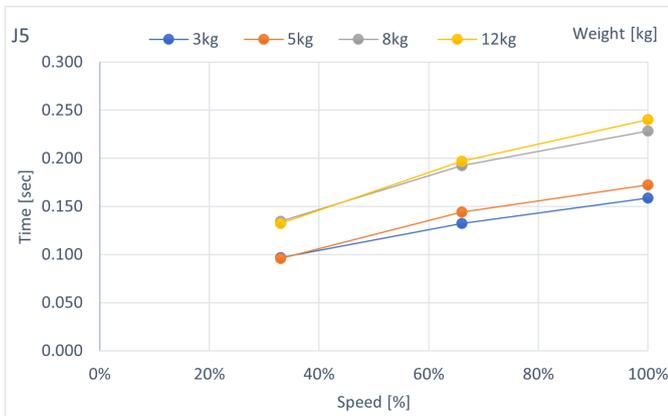
C12-B1401**: J3 (臺架式安裝)



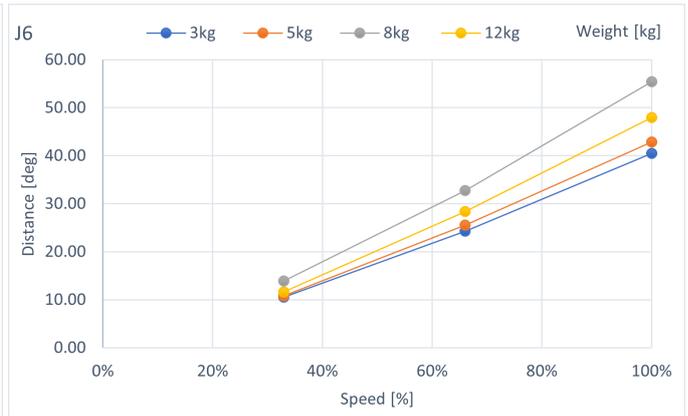
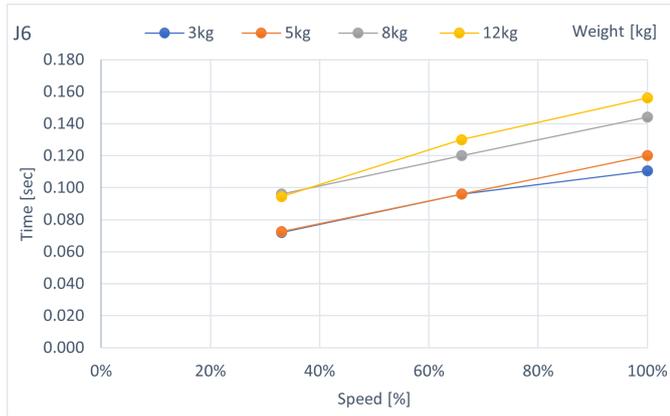
C12-B1401**: J4 (臺架式安裝)



C12-B1401**: J5 (臺架式安裝)



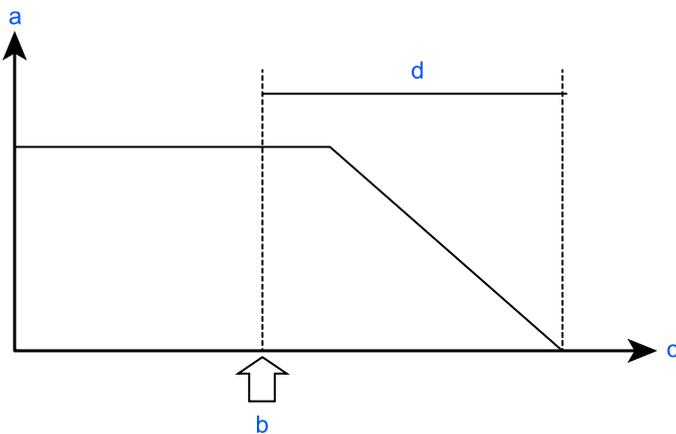
C12-B1401**: J6 (臺架式安裝)



6.3 Appendix C: 安全防護打開時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在安全防護打開時的停止時間和停止距離的圖表。

停止時間是下圖中標注“停止時間”的部分。請務必根據機器人的安裝環境和動作，確保安全作業。



符號	說明
a	馬達速度
b	安全防護打開
c	時間
d	停止時間

條件：

停止時間和停止距離會根據機器人設定的參數（設定值）而變化。以下是本章節圖表的測試條件。

- Accel: 100, 100
- 其他: 預設值

圖例說明：

圖表按Weight設定值（最大載重量的100%、約66%、約33%和額定載重量）顯示。

- 水平軸：手臂速度(Speed設置值)
- 垂直軸：各手臂速度中的停止時間和停止距離
- Time[sec]：停止時間(秒)

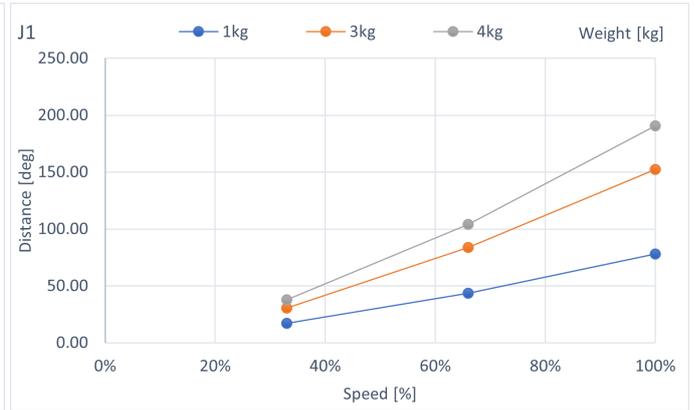
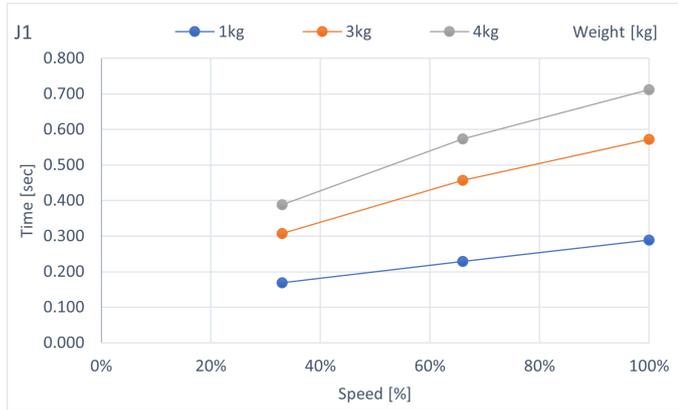
- Distance [deg]：停止距離（度）

如果考慮單一故障，則如下。

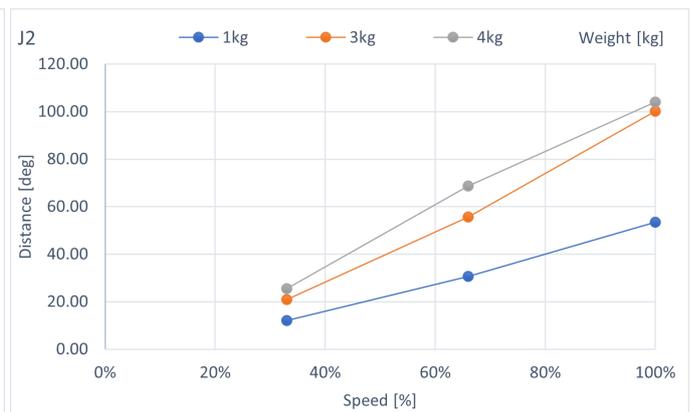
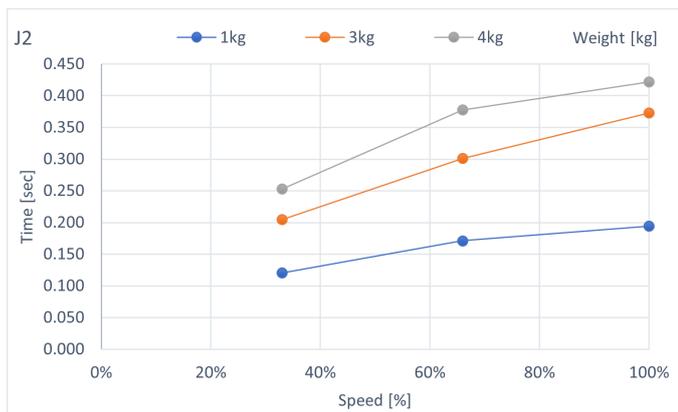
- 停止距離和角度: 各軸到達機械性阻擋裝置
- 停止時間：增加500ms

6.3.1 C4-B安全防護打開時的停止時間和停止距離

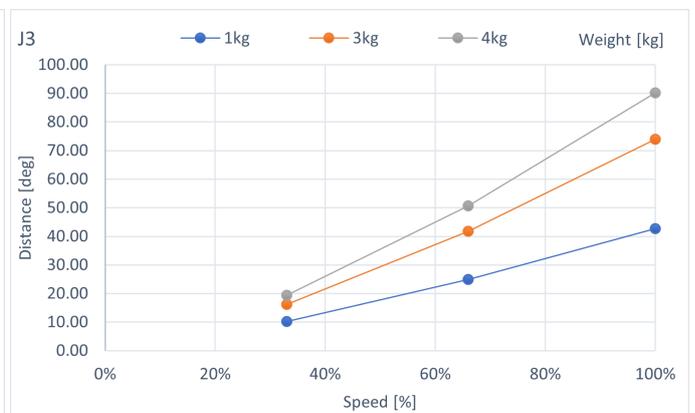
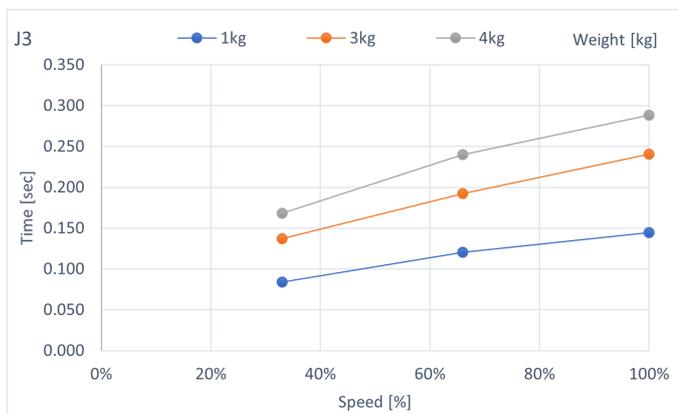
C4-B601**：J1（臺架式安裝、天吊式安裝）



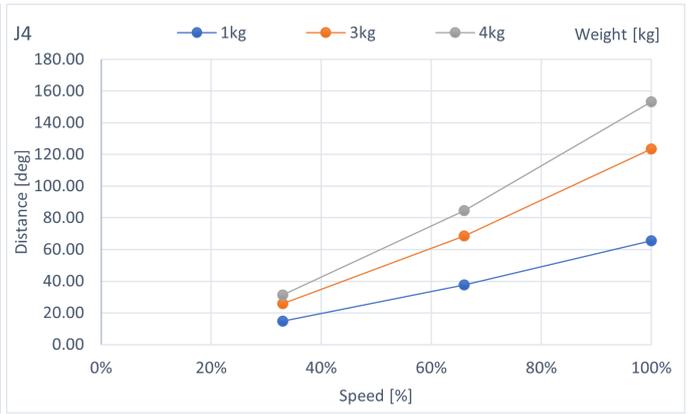
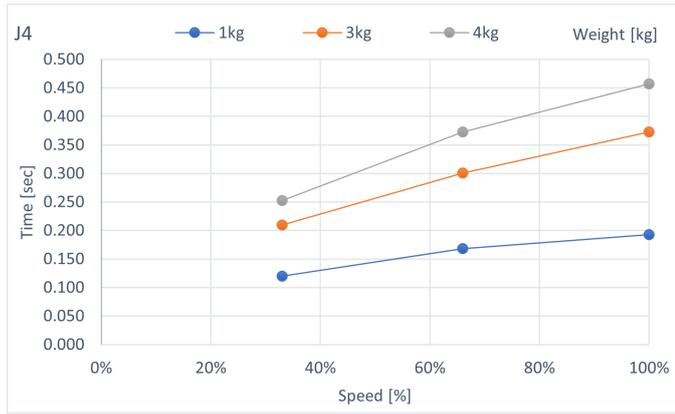
C4-B601**：J2（臺架式安裝、天吊式安裝）



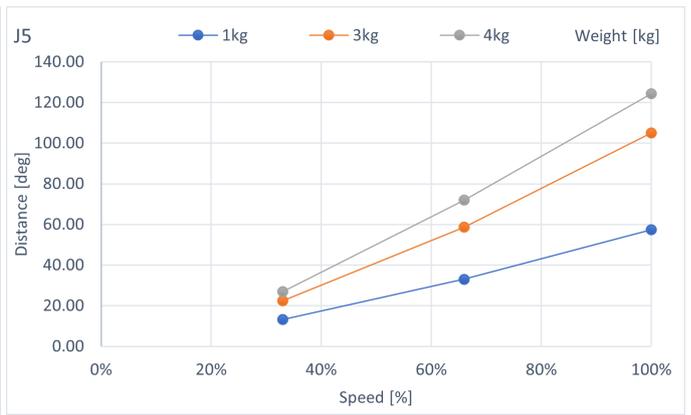
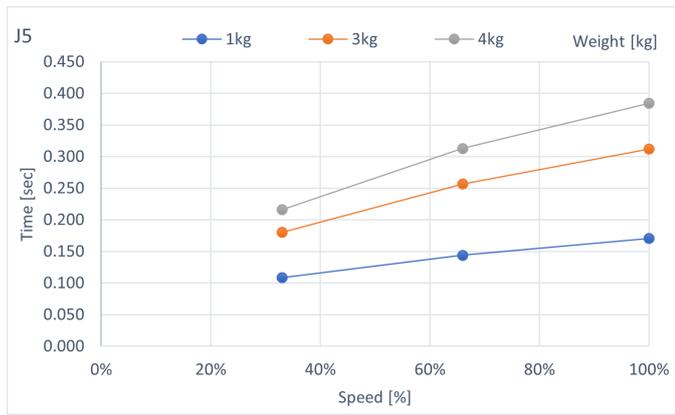
C4-B601**：J3（臺架式安裝、天吊式安裝）



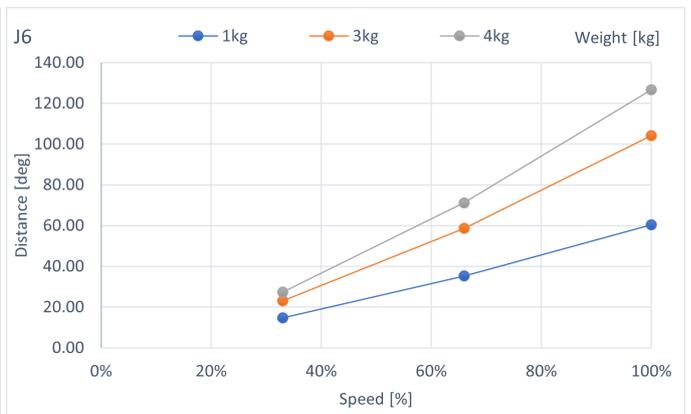
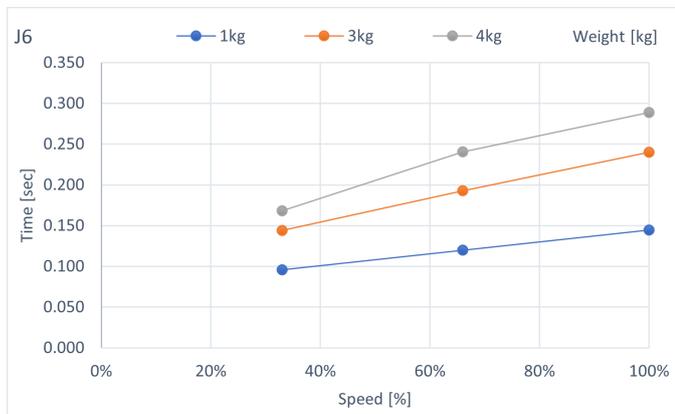
C4-B601**：J4（臺架式安裝、天吊式安裝）



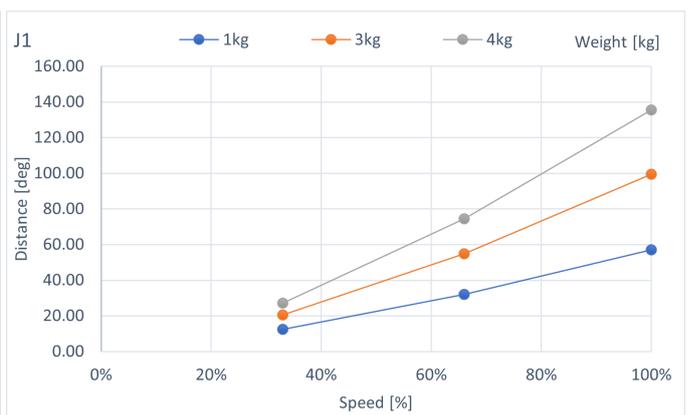
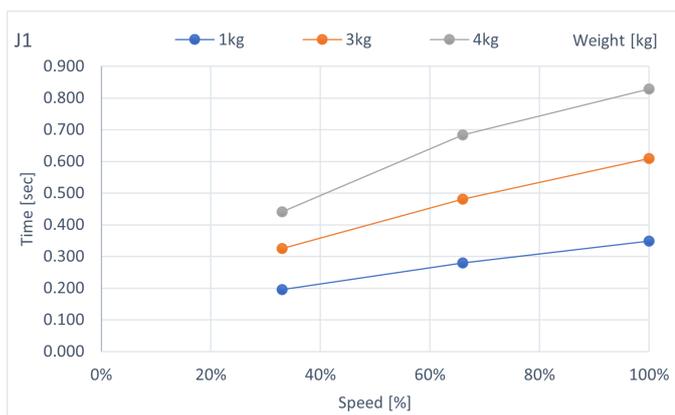
C4-B601** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)



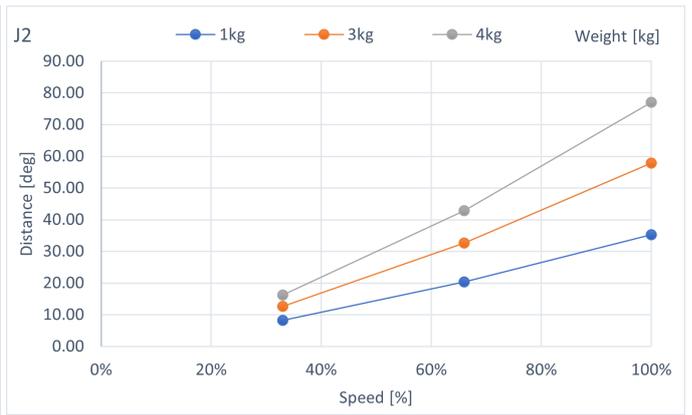
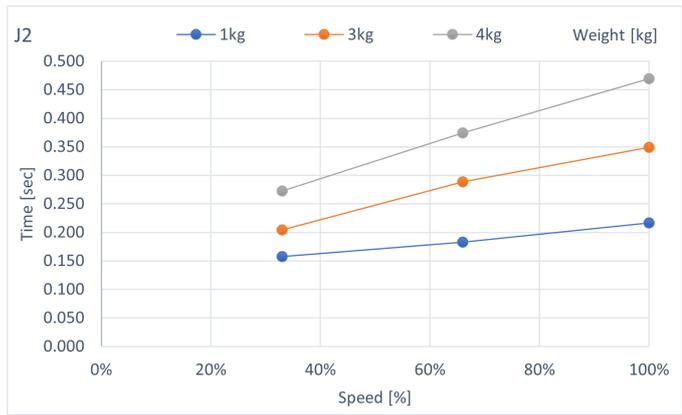
C4-B601** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)



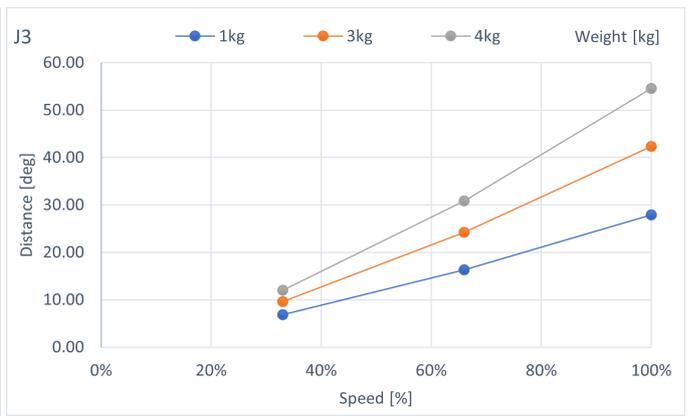
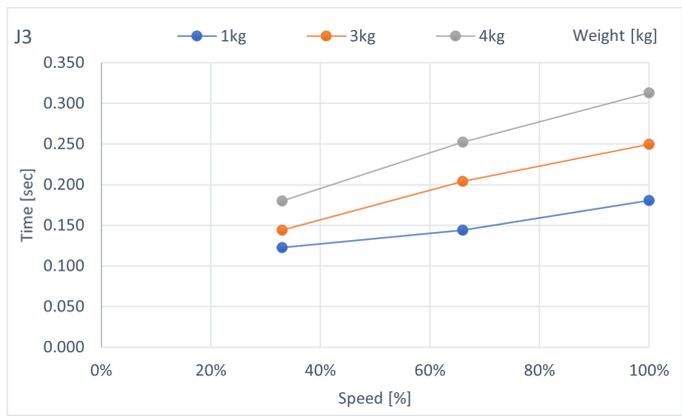
C4-B901** : J1 (臺架式安裝、天吊式安裝)



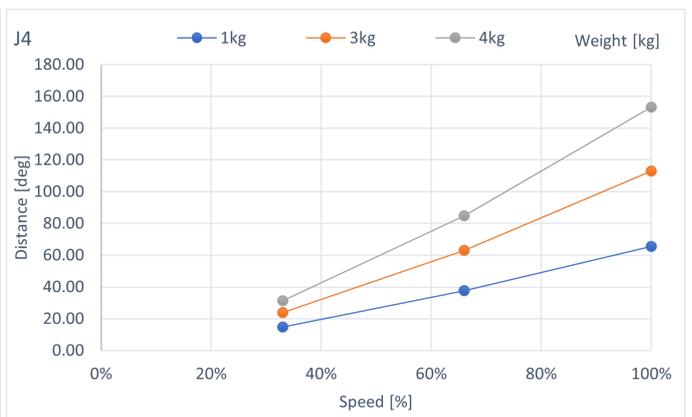
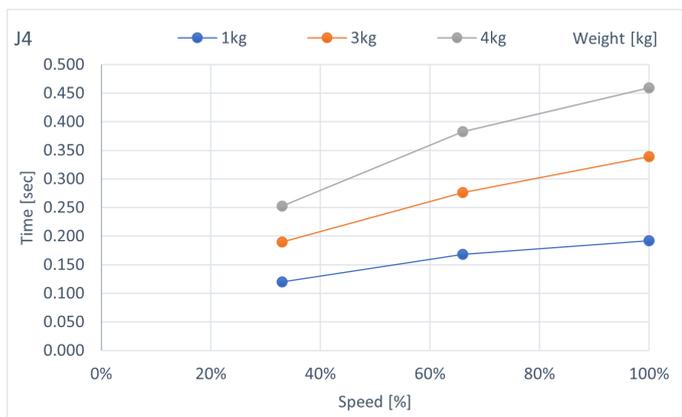
C4-B901** : J2 (臺架式安裝、天吊式安裝)



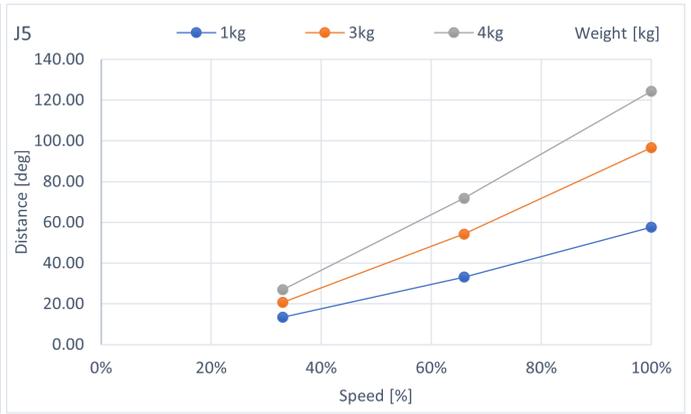
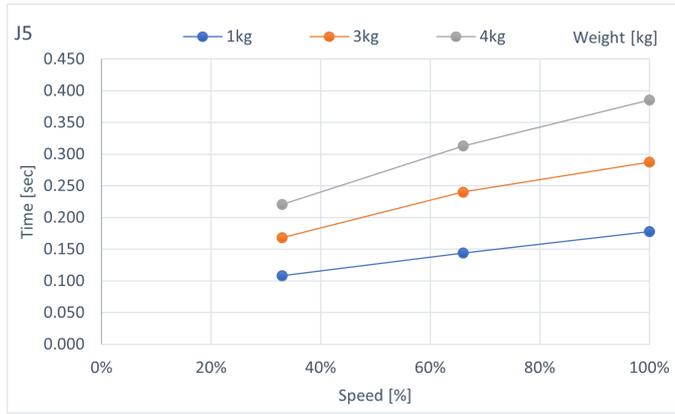
C4-B901** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



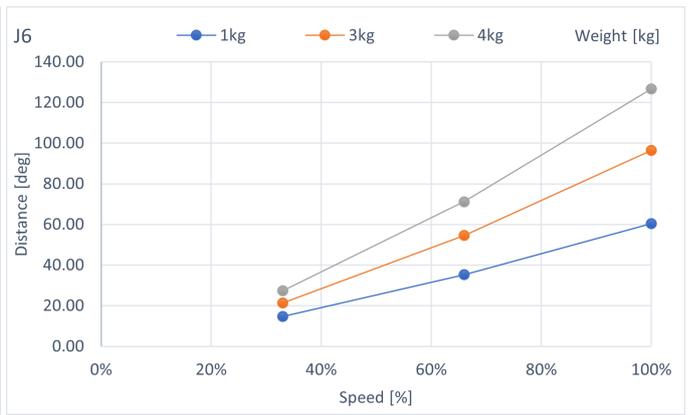
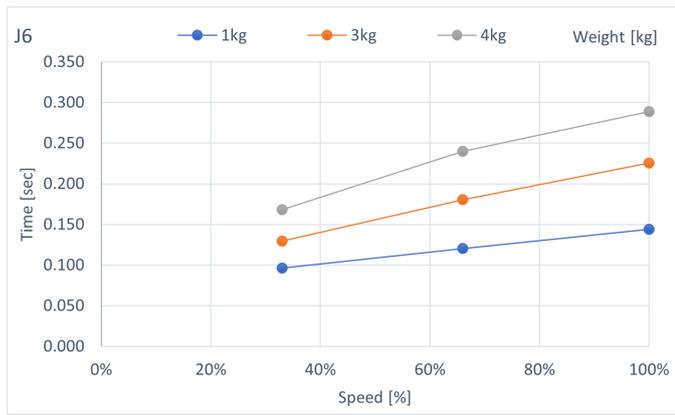
C4-B901** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



C4-B901** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)

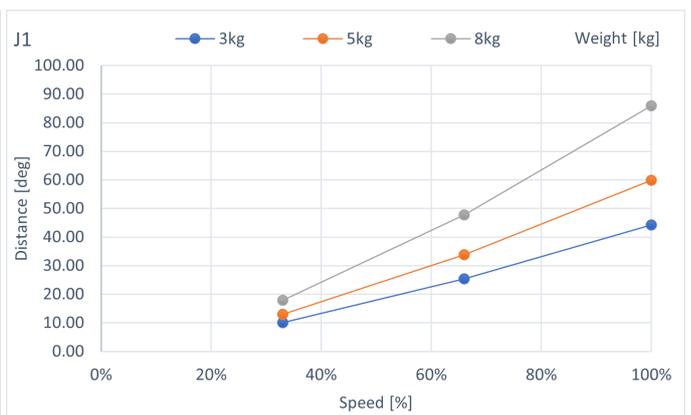
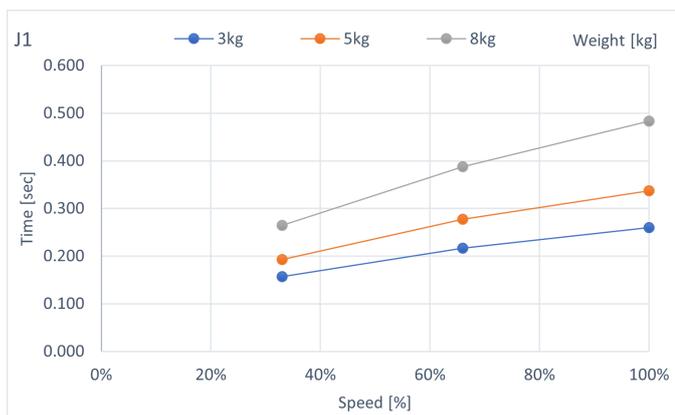


C4-B901** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)

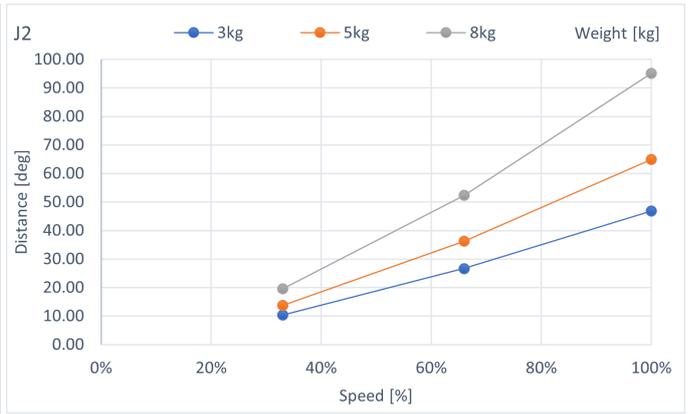
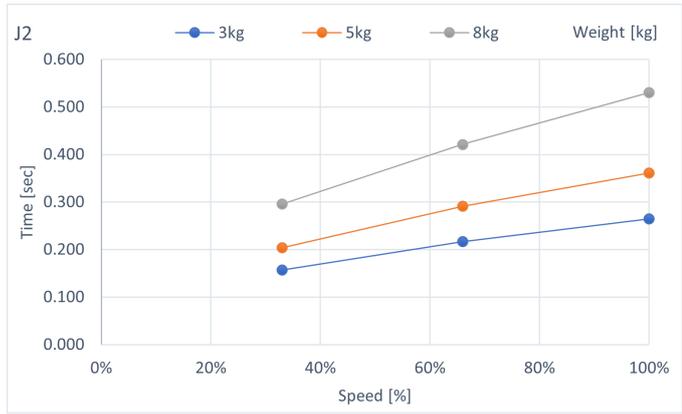


6.3.2 C8-B安全防護打開時的停止時間和停止距離

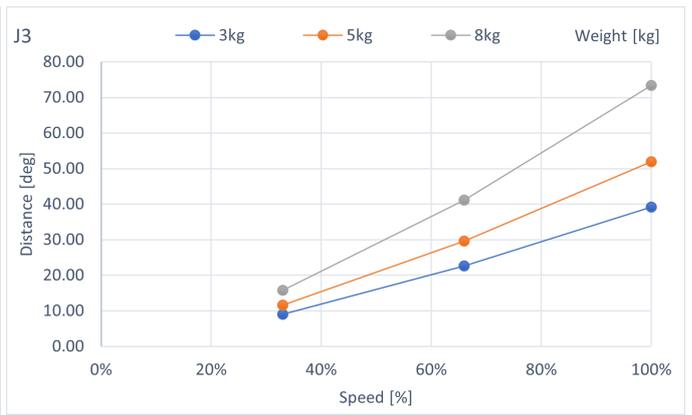
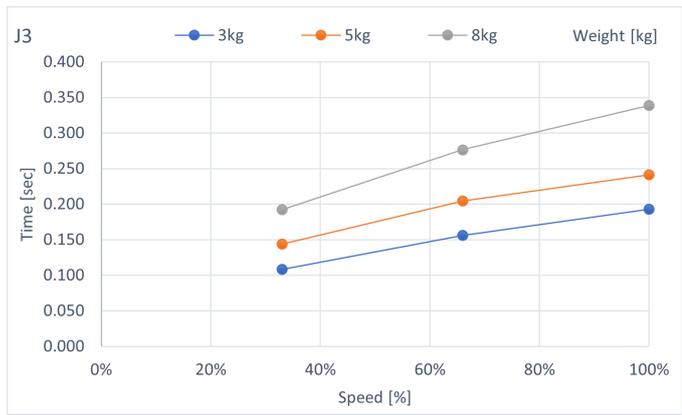
C8-B901*** : J1 (臺架式安裝、天吊式安裝)



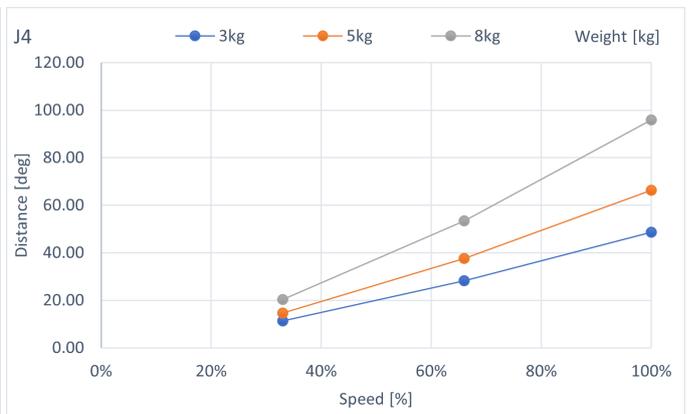
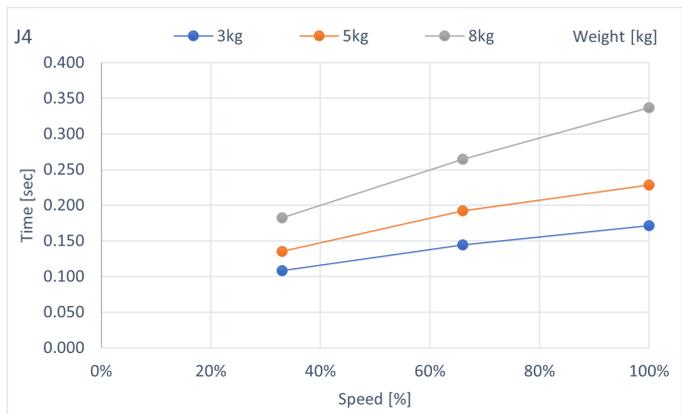
C8-B901*** : J2 (臺架式安裝、天吊式安裝)



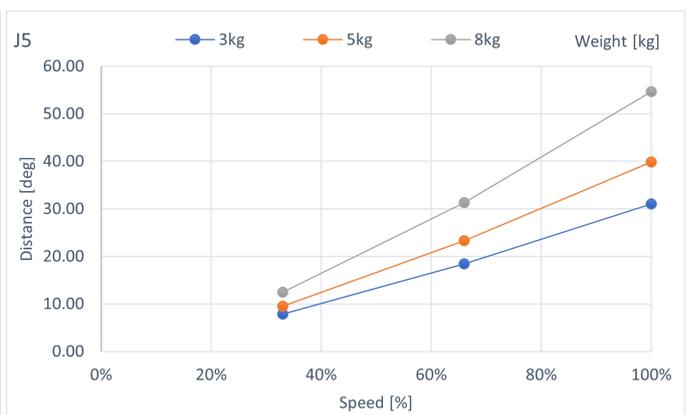
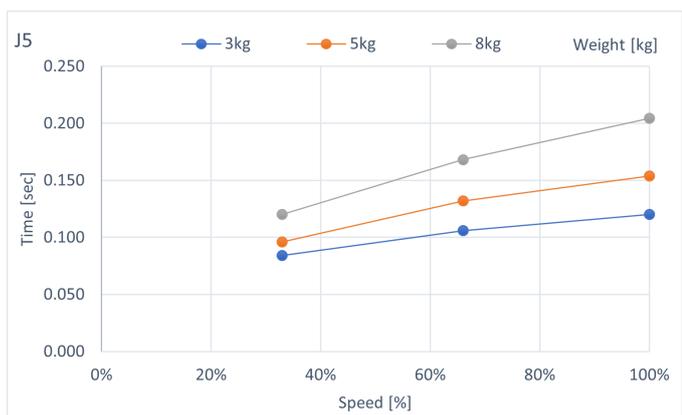
C8-B901*** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



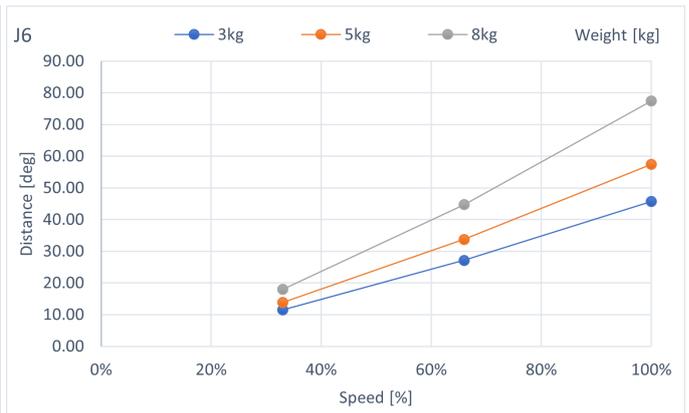
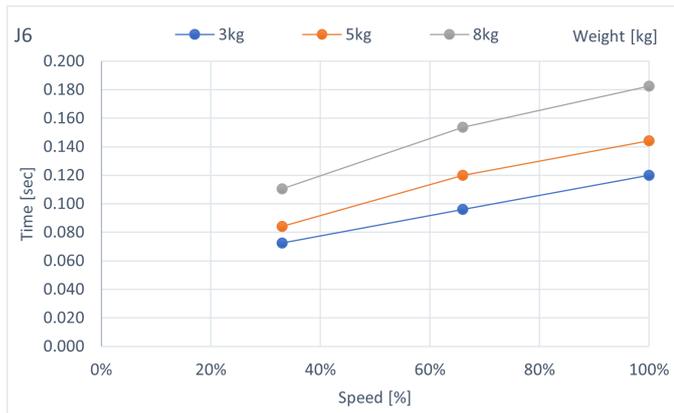
C8-B901*** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



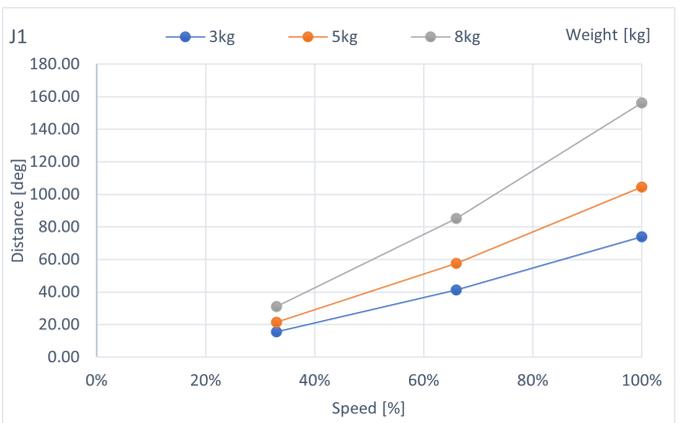
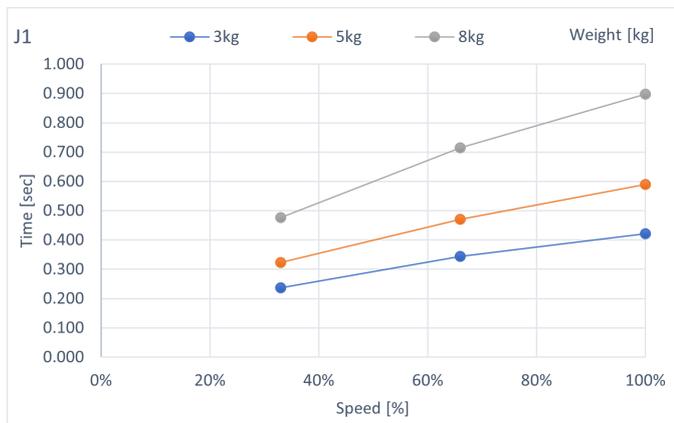
C8-B901*** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)



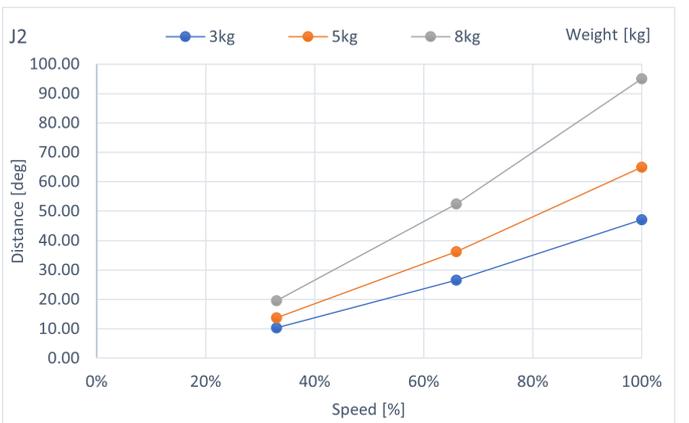
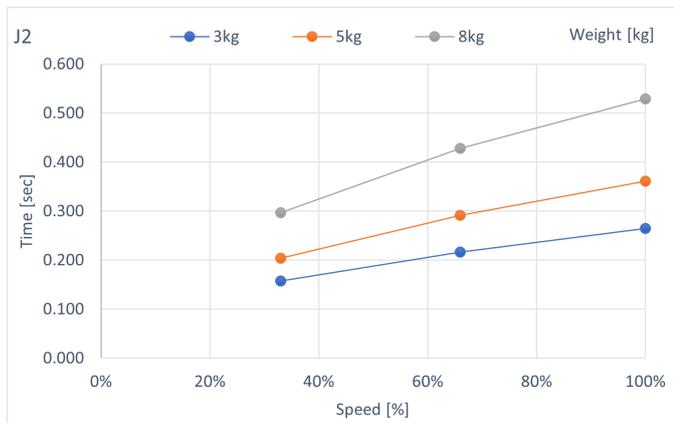
C8-B901***: J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)



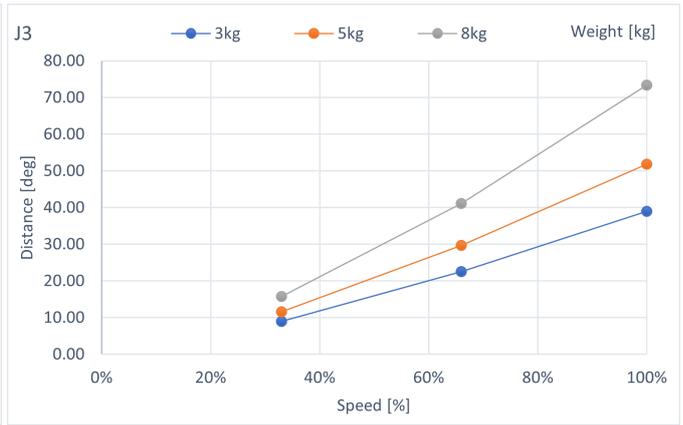
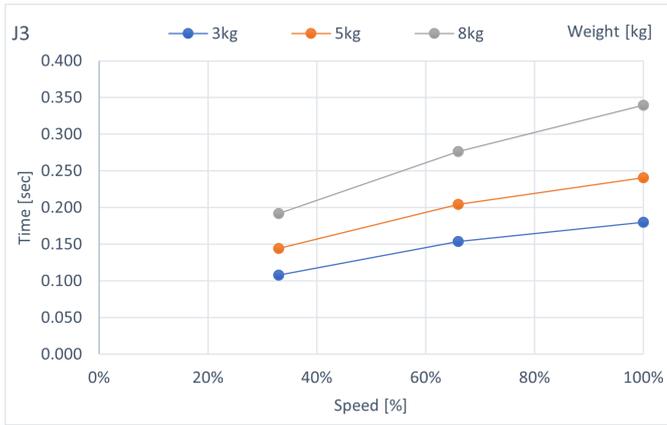
C8-B901***: J1 (壁掛式安裝)



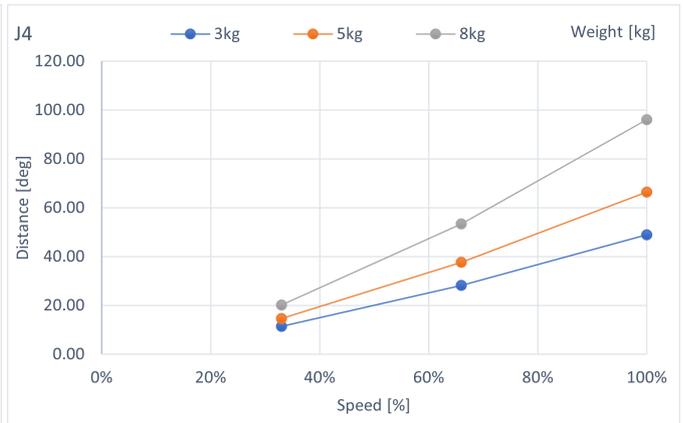
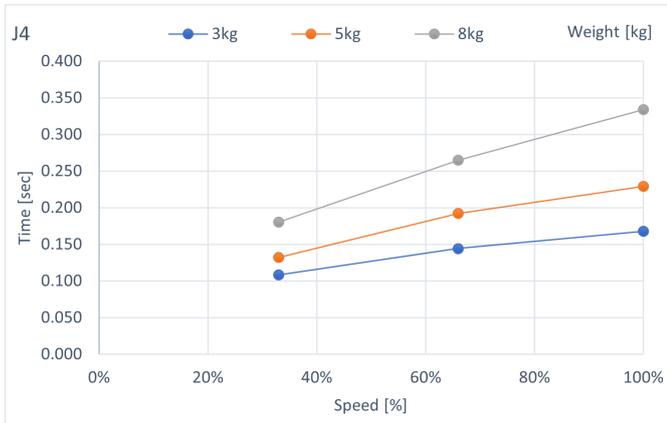
C8-B901***: J2 (壁掛式安裝)



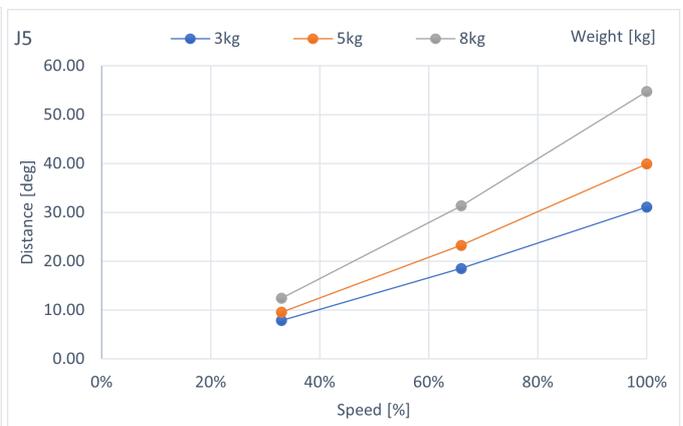
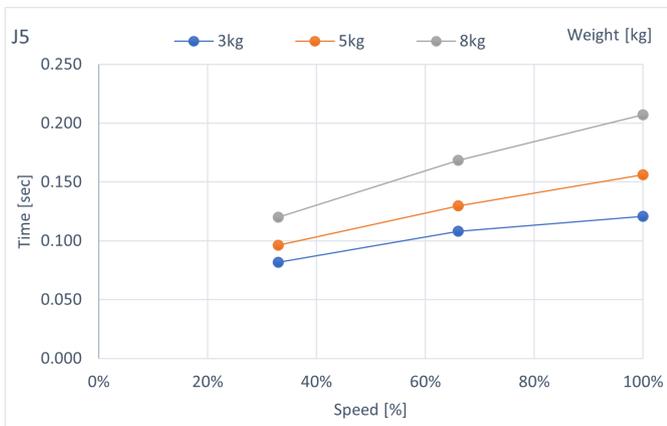
C8-B901***: J3 (壁掛式安裝)



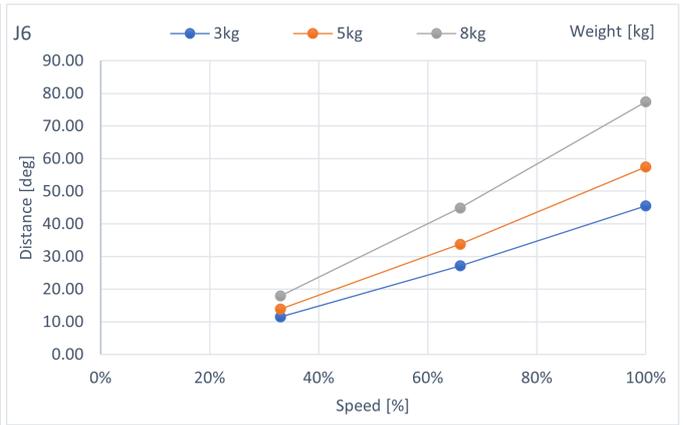
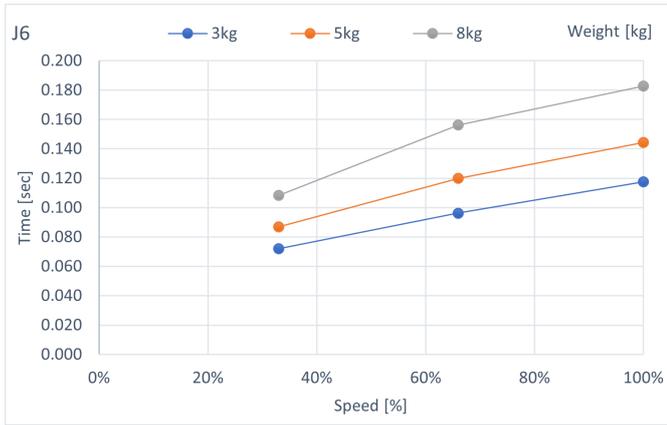
C8-B901***: J4 (壁掛式安裝)



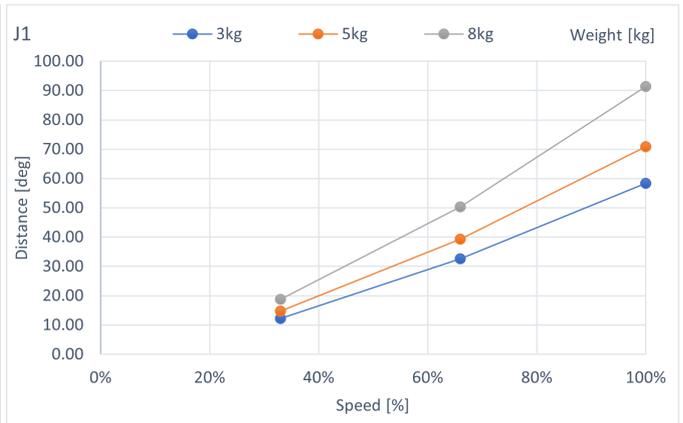
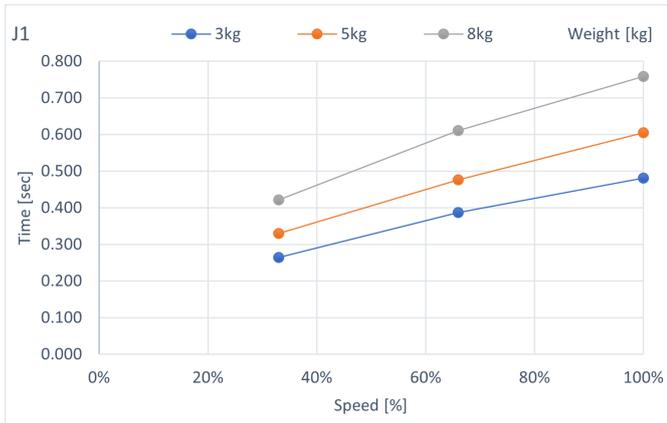
C8-B901***: J5 (壁掛式安裝)



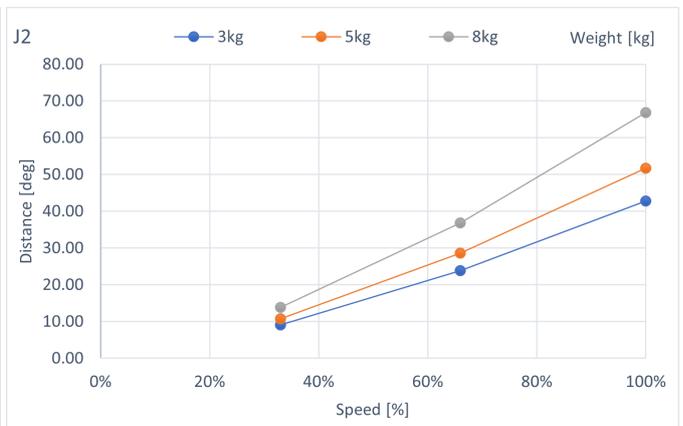
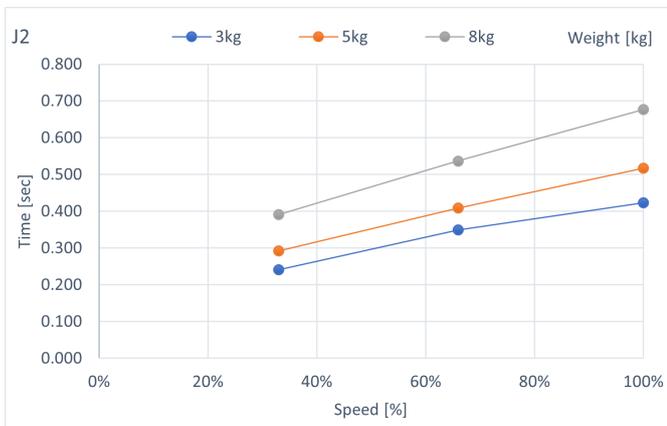
C8-B901***: J6 (壁掛式安裝)



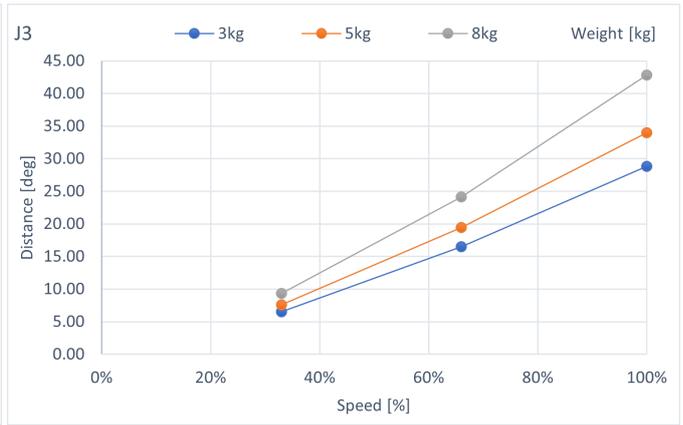
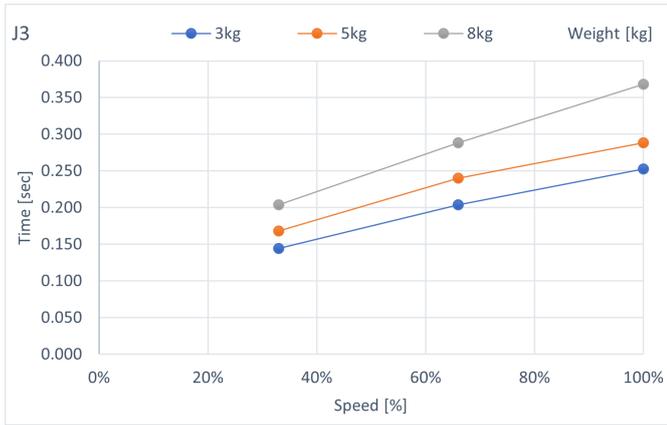
C8-B1401*** : J1 (臺架式安裝、天吊式安裝)



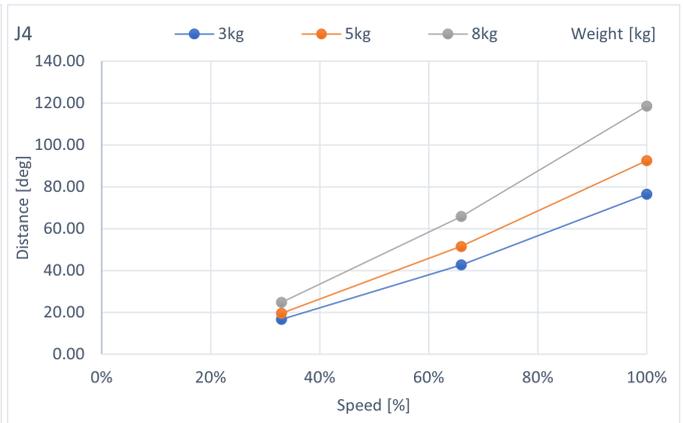
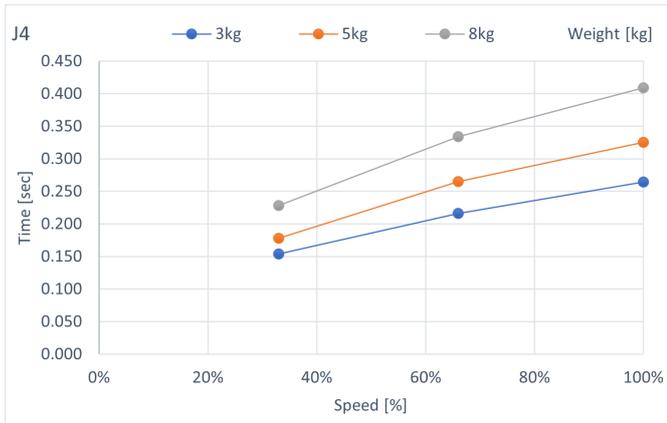
C8-B1401*** : J2 (臺架式安裝、天吊式安裝)



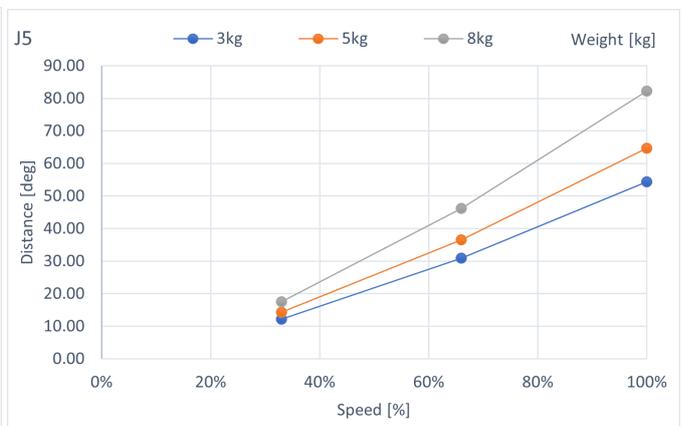
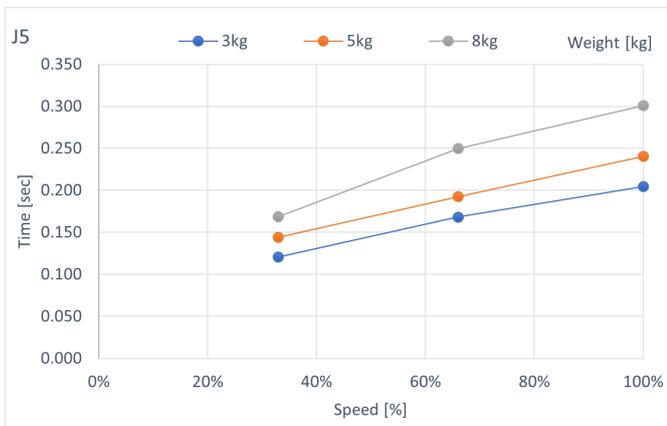
C8-B1401*** : J3 (臺架式安裝、天吊式安裝)



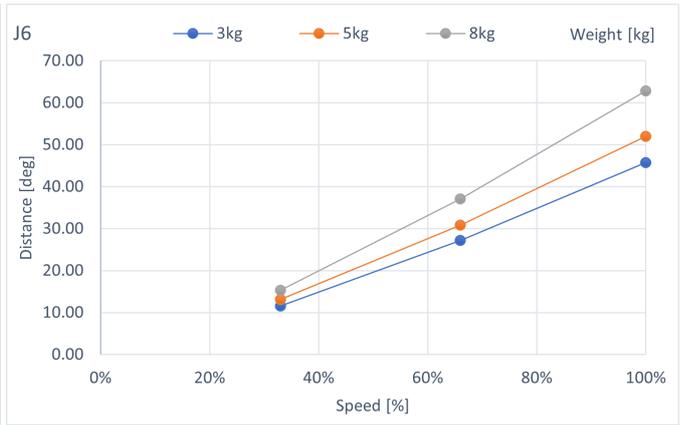
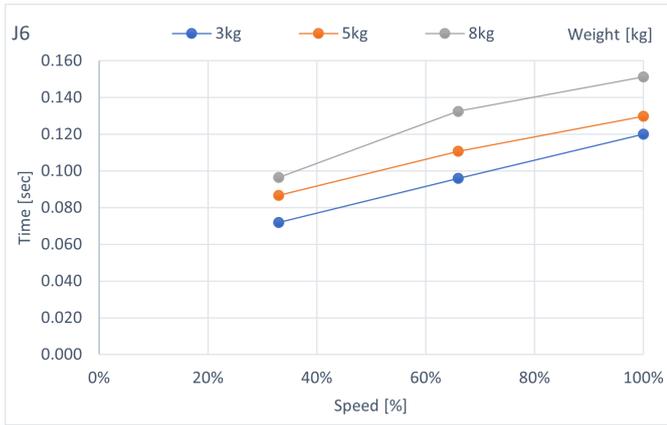
C8-B1401*** : J4 (臺架式安裝、天吊式安裝)



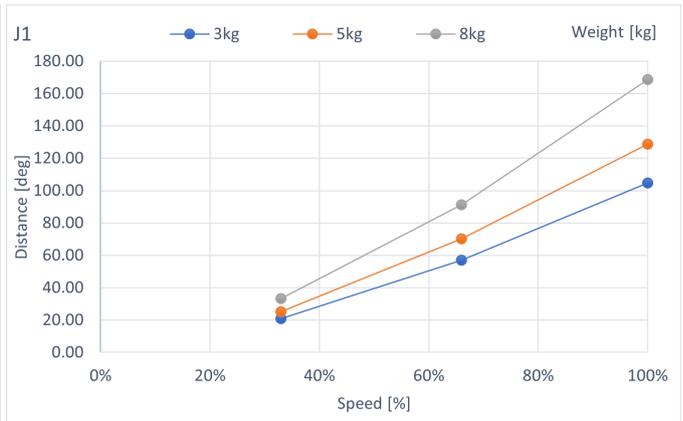
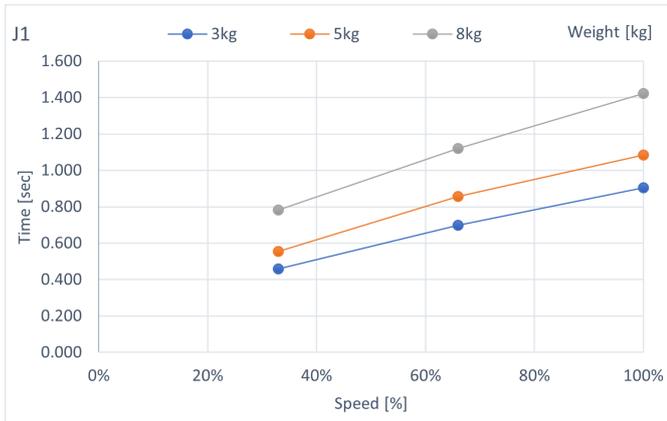
C8-B1401*** : J5 (臺架式安裝、天吊式安裝)



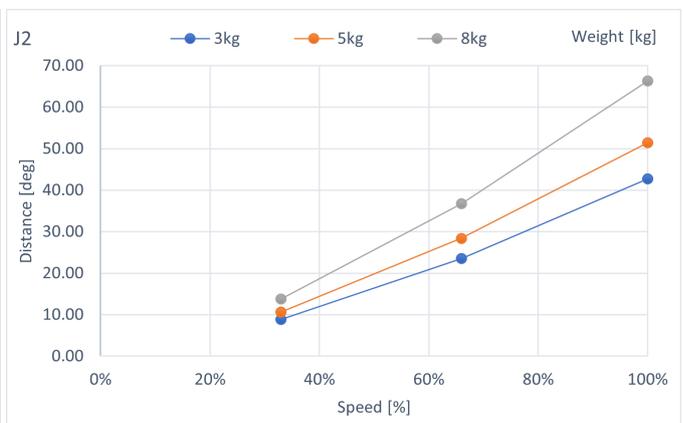
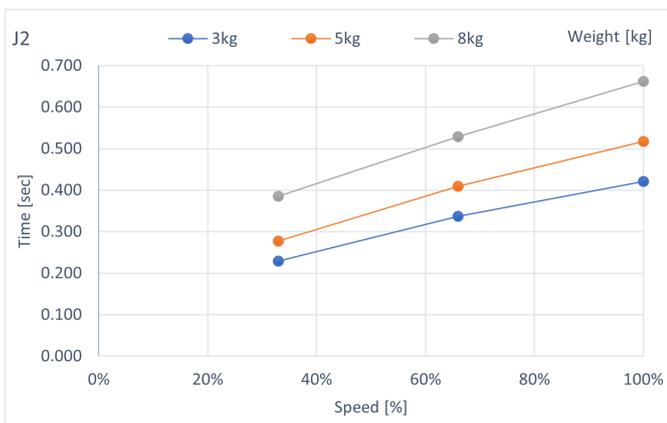
C8-B1401*** : J6 (臺架式安裝、天吊式安裝)



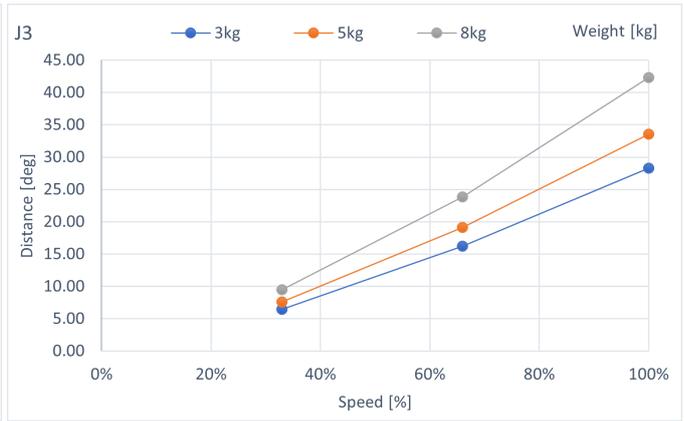
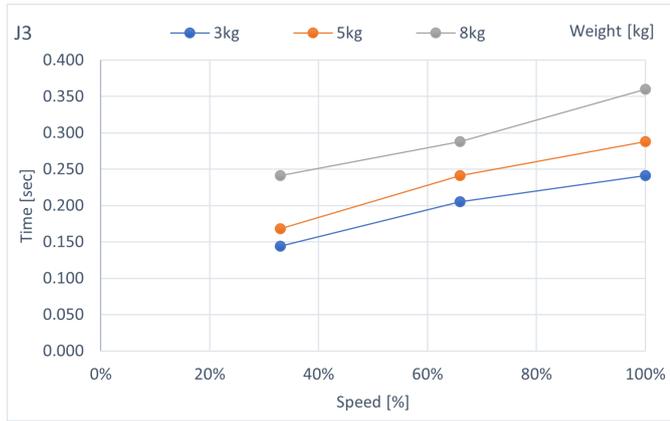
C8-B1401***: J1 (壁掛式安裝)



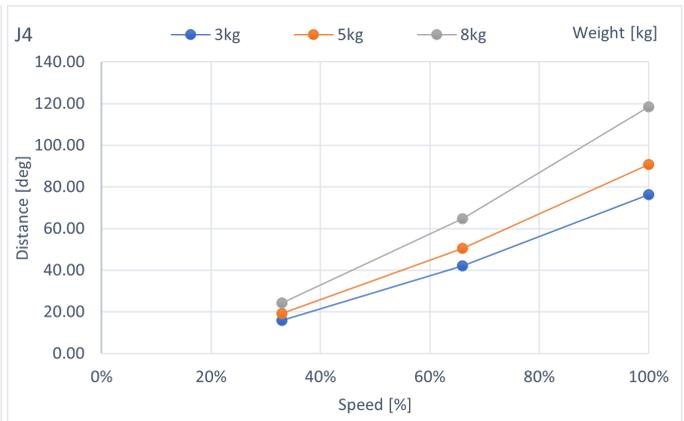
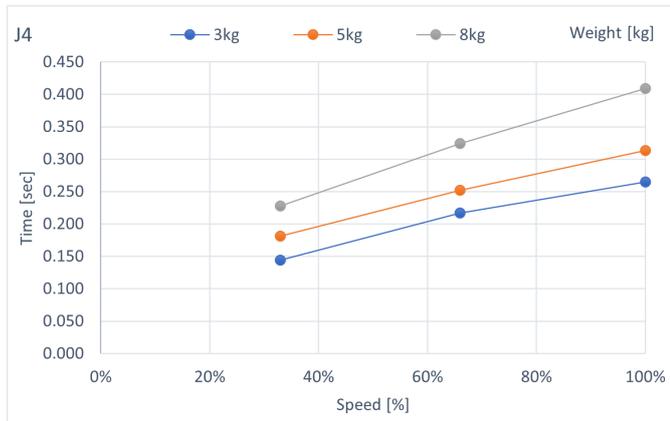
C8-B1401***: J2 (壁掛式安裝)



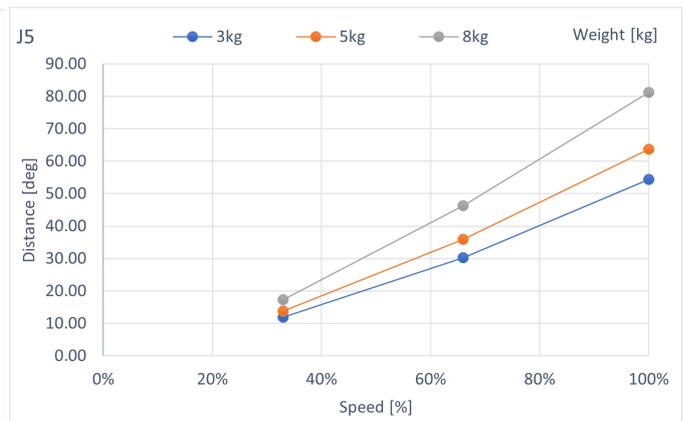
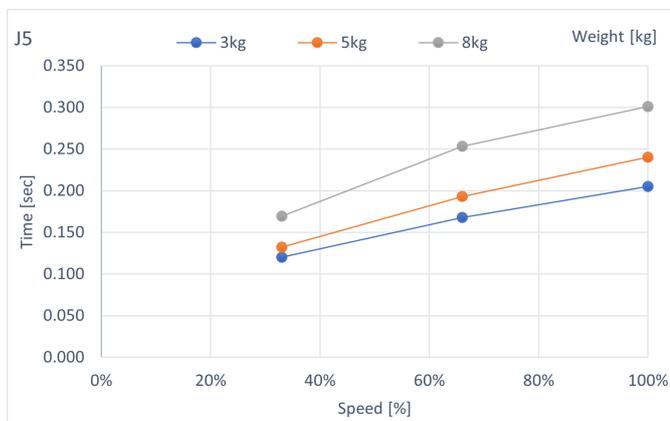
C8-B1401***: J3 (壁掛式安裝)



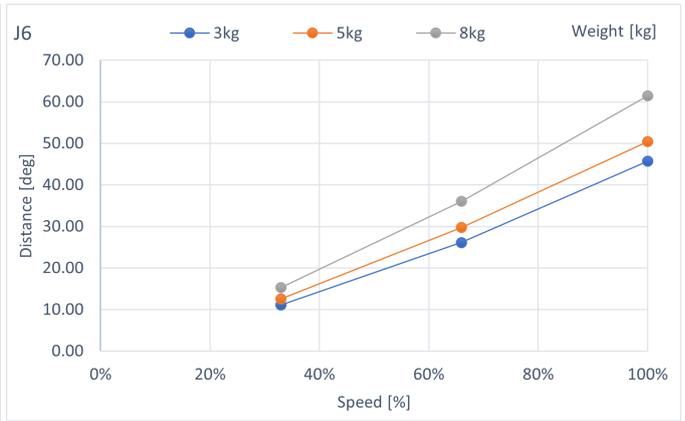
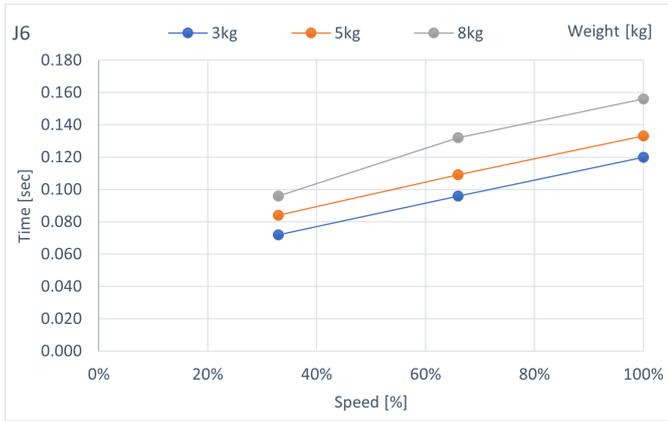
C8-B1401***: J4 (壁掛式安裝)



C8-B1401***: J5 (壁掛式安裝)

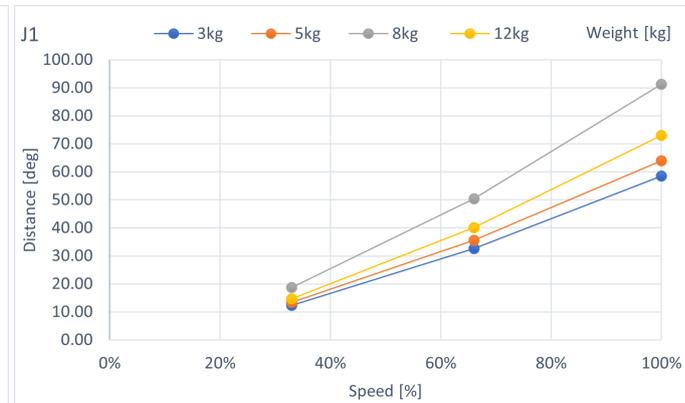
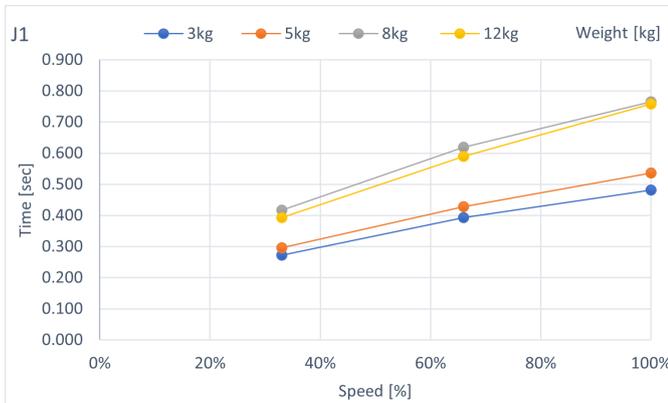


C8-B1401***: J6 (壁掛式安裝)

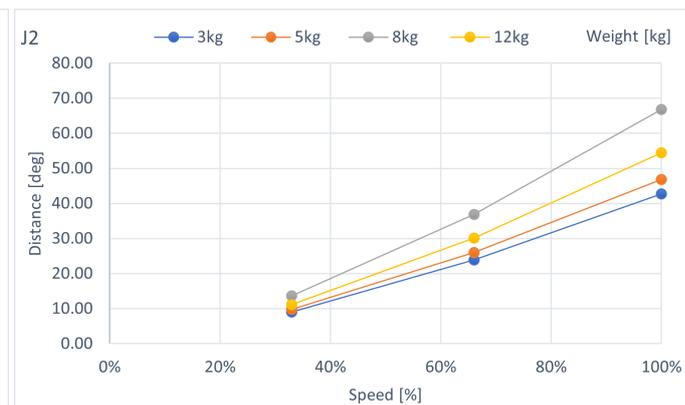
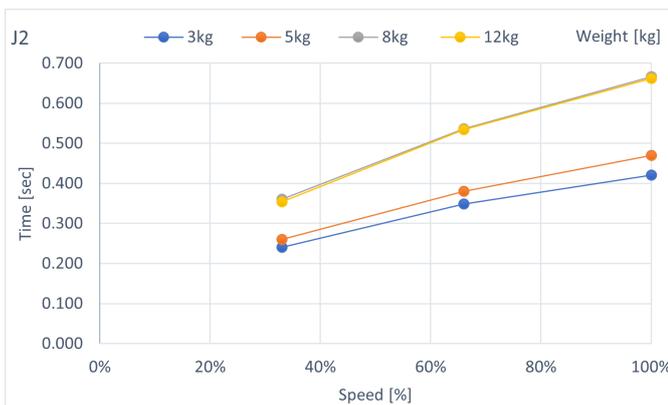


6.3.3 C12-B安全防護打開時的停止時間和停止距離

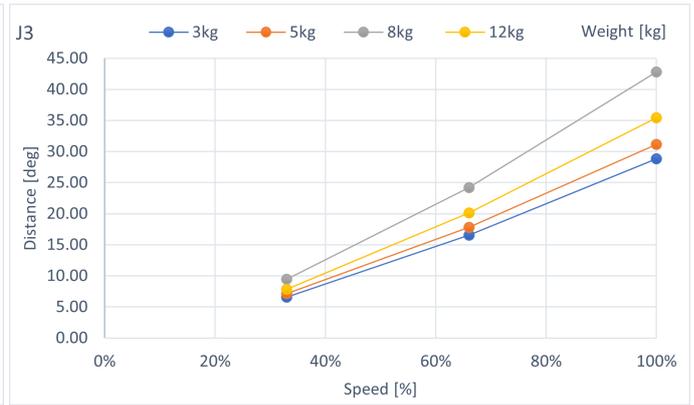
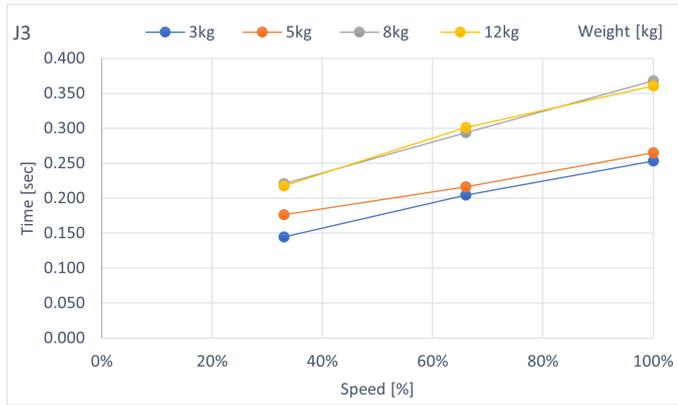
C12-B1401**: J1 (臺架式安裝)



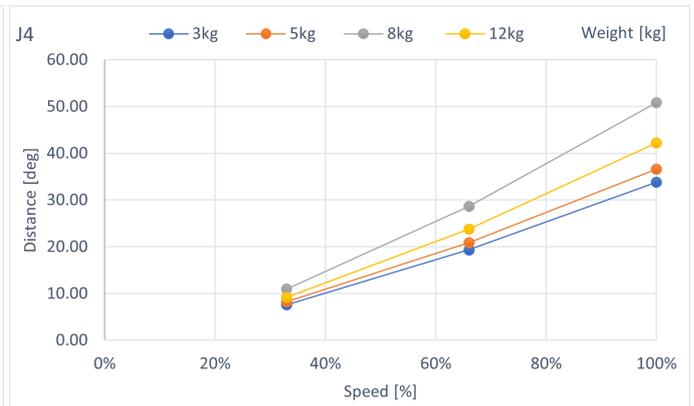
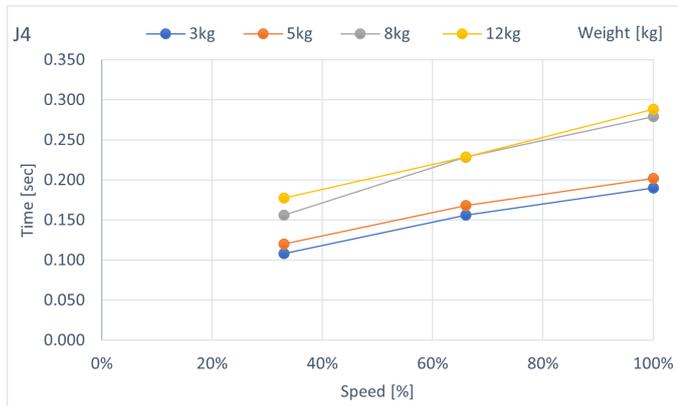
C12-B1401**: J2 (臺架式安裝)



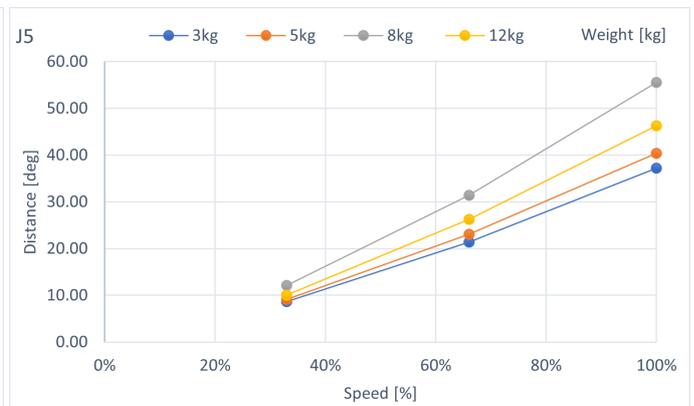
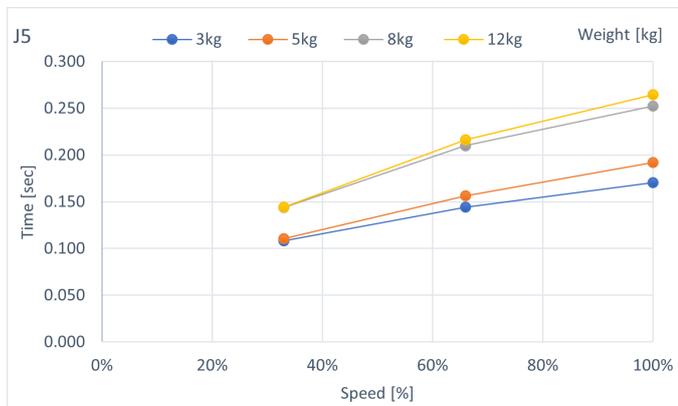
C12-B1401**: J3 (臺架式安裝)



C12-B1401**: J4 (臺架式安裝)



C12-B1401**: J5 (臺架式安裝)



C12-B1401**: J6 (臺架式安裝)

