

# EPSON

工業機器人: 6軸機器人

## C系列

手冊

Rev.8

TCM247R6558F

翻譯版



工業機器人: 6軸機器人

# C系列 手冊

Rev.8

©Seiko Epson Corporation 2021-2024

## 前言

感謝您購買本公司的機器人產品。  
本手冊包含正確使用機器人的必要資訊。  
在安裝機器人系統之前，請務必詳閱本手冊及其他相關手冊。  
請將本手冊放在方便隨時取用的地方。

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

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

## 商標

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

## 注意

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

## 製造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 諮詢服務

如需詳細資訊，請參閱下列手冊開頭的供應商。  
    機器人系統 安全手冊 請首先閱讀本手冊

## 處置

處置本產品時，請根據每個國家或地區的法律進行處置。

## 關於電池處置

電池卸除及更換程序如下列手冊中所述：  
維護手冊

### 致歐盟客戶



產品上貼有有打叉標記的帶車輪的垃圾桶標籤，意味著產品和內置電池不應作為一般城市垃圾。

為防止對環境或人類健康造成可能的傷害，請將本產品及其電池和其他廢棄物區分，並確保以環保方式進行回收利用。如需有關收集設施的詳細資訊，請聯絡您當地的政府或購買本產品的經銷商。化學符號Pb、Cd或Hg代表電池中有使用這些金屬。



本資訊適用於歐盟客戶，依據取代了「指令91/157/EEC」的「2006年9月6日 歐盟議會和理事會 第2006/66/EC號指令 關於電池和蓄電池以及報廢電池和蓄電池的指令」和相關法律。

也適用於具有類似法律法規的歐洲、中東和非洲(EMEA)的國家 與地區的客戶。有關在其他國家和地區回收產品的資訊，請聯係當地政府。

### 致台灣地區使用者



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

## 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。

### 控制系統的架構

C系列機器人可搭配下列控制器與軟體組合使用。

#### C4系列

控制器 : RC700,RC700-A  
軟體 : EPSON RC+ 7.0, Epson RC+ 8.0

#### C8系列

控制器 : RC700,RC700-A  
軟體 : EPSON RC+ 7.0 Ver.7.1.3 或以後, Epson RC+ 8.0 (C8XL)  
EPSON RC+ 7.0 Ver.7.1.4 或以後, Epson RC+ 8.0 (C8, C8L)  
EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 或以後, Epson RC+ 8.0 (側壁安裝)

#### C12系列

控制器 : RC700,RC700-A  
軟體 : EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.6 或以後, Epson RC+ 8.0

### 軟體設定



本手冊包含使用軟體的設定程序。  
這些部分的左側皆有符號指示。

### 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。

### 本手冊中使用的相片及圖示

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

# 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

## RC700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系列手冊 ( PDF )

本手冊說明機器人的規格與功能。本手冊主要提供給機器人系統的設計人員使用。

- 機器人安裝及設計所需的技術資訊、功能、規格等內容
- 機器人每日檢查

## 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。

## RC700系列維護手冊 ( PDF )

### C系列維護手冊 ( PDF )

本手冊說明維護等作業的詳細資訊，主要提供給維護作業的執行人員使用。

- 每日檢查
- 維護零件的更換與維修
- 韌體更新及控制器設定備份等操作的方法

## Epson RC+ 使用者手冊 ( 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。



## C4機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>3</b>
1.1 慣例.....	3
1.2 設計與安裝安全 .....	4
1.3 操作安全 .....	5
1.4 緊急停止 .....	6
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	7
1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂.....	8
1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械手臂 .....	9
1.6.2 使用軟體移動手臂.....	9
1.7 在低功率狀態下操作的注意事項.....	9
1.8 警告標籤 .....	10
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	12
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	12
1.9.2 被機器人夾住 .....	12
<b>2. 規格</b>	<b>13</b>
2.1 型號.....	13
2.2 零件名稱及各手臂的動作範圍 .....	14
2.3 外部尺寸 .....	15
2.3.1 C4-A601** .....	15
2.3.2 C4-A901** .....	16
2.4 標準動作範圍 .....	17
2.4.1 C4-A601** .....	17
2.4.2 C4-A901** .....	18
2.5 規格.....	20
2.5.1 規格表 .....	20
2.5.2 選配.....	20
2.6 如何設定型號.....	20
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>21</b>
3.1 環境條件 .....	21
3.2 拆封、運送及重新配置 .....	23
3.3 安裝尺寸 .....	27
3.4 安裝.....	28
3.5 連接電纜 .....	30
3.6 用戶佈線及配管 .....	31
3.7 檢查基本姿態 .....	32
<b>4. 末端夾具</b>	<b>33</b>
4.1 安裝末端夾具.....	33
4.2 安裝攝影機與空氣閥 .....	34
4.3 WEIGHT及INERTIA設定 .....	36
4.3.1 WEIGHT設定 .....	38

4.3.2 INERTIA設定 .....	43
4.4 自動加速 / 減速的注意事項 .....	47

## 5. 動作範圍 48

5.1 依脈衝範圍設定動作範圍(適用於所有手臂) .....	49
5.1.1 手臂#1的最大脈衝範圍 .....	50
5.1.2 手臂#2的最大脈衝範圍 .....	51
5.1.3 手臂#3的最大脈衝範圍 .....	51
5.1.4 手臂#4的最大脈衝範圍 .....	52
5.1.5 手臂#5的最大脈衝範圍 .....	53
5.1.6 手臂#6的最大脈衝範圍 .....	53
5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍 .....	54
5.2.1 手臂#1的動作範圍設定 .....	54
5.2.2 手臂#2的動作範圍設定 .....	55
5.2.3 手臂#3的動作範圍設定 .....	55
5.3 透過關節角度組合限制機器人操作 .....	56
5.4 座標系統 .....	59
5.5 變更機器人 .....	60
5.6 設定機器人在XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍 .....	62

## 6. 選配 63

6.1 制動器釋放裝置 .....	63
電源線 .....	64
安裝制動器釋放裝置 .....	65
卸除制動器釋放裝置 .....	66
如何使用制動器釋放裝置 .....	67
6.2 攝影機安裝板 .....	68
6.3 PS相容板(工具轉接器) .....	71
6.4 基座端斜面安裝支架 .....	73
6.5 基座端固定支架 .....	75
6.6 PS相容板(基座轉接器) .....	78
6.7 可調式機械性阻擋裝置(關節#2：僅限C4-A901**) .....	79

## C8機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>83</b>
1.1 慣例.....	83
1.2 設計與安裝安全 .....	84
1.3 操作安全 .....	85
1.4 緊急停止 .....	86
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	87
1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂.....	88
1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械臂.....	89
1.6.2 使用軟體移動機械臂.....	89
1.7 在低功率狀態下操作的注意事項.....	89
1.8 警告標籤 .....	90
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對.....	93
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	93
1.9.2 被機器人夾住 .....	93
<b>2. 規格</b>	<b>94</b>
2.1 型號.....	94
2.2 零件名稱及各機械臂的動作範圍.....	96
2.3 外部尺寸 .....	98
2.3.1 C8-A701*** (C8).....	98
2.3.2 C8-A901*** (C8L).....	99
2.3.3 C8-A1401*** (C8XL).....	100
2.4 標準動作範圍.....	101
2.4.1 C8-A701*** (C8).....	101
2.4.2 C8-A901*** (C8L).....	102
2.4.3 C8-A1401*** (C8XL).....	103
2.5 規格.....	104
2.5.1 規格表 .....	104
2.5.2 選購.....	104
2.6 如何設定型號.....	105
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>106</b>
3.1 環境條件 .....	106
3.2 拆封, 運送, 重新配置 .....	108
3.3 安裝尺寸 .....	111
3.3.1 後向纜線型號 .....	111
3.3.2 下行纜線型號 .....	113
3.4 安裝.....	114
3.5 連接電纜 .....	117
3.6 使用者電線及氣送管 .....	119
電線 .....	120
氣送管 .....	121
3.7 檢查基本姿態.....	122

<b>4. 末端夾具</b>	<b>123</b>
4.1 安裝末端夾具.....	123
4.2 安裝攝影機與閥門等.....	123
4.3 WEIGHT及INERTIA設定.....	125
4.3.1 WEIGHT設定.....	127
4.3.2 INERTIA設定.....	131
4.4 自動加速/減速的注意事項.....	135
<b>5. 動作範圍</b>	<b>136</b>
5.1 依脈衝範圍(適用於各關節)設定動作範圍.....	136
5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍.....	137
5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍.....	137
5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍.....	138
5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍.....	138
5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍.....	139
5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍.....	139
5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍.....	140
5.2.1 關節#1的動作範圍設定.....	140
5.2.2 關節#2的動作範圍設定.....	141
5.2.3 關節#3的動作範圍設定.....	143
5.3 透過關節角度組合限制機器人操作.....	143
5.4 座標系統.....	147
5.5 變更機器人.....	148
5.6 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍.....	150
<b>6. 選配</b>	<b>151</b>
6.1 制動器釋放裝置.....	151
電源線.....	152
安裝制動器釋放裝置.....	154
卸除制動器釋放裝置.....	155
如何使用制動器釋放裝置.....	156
6.2 攝影機安裝裝置.....	157
6.3 工具轉接器(ISO凸緣).....	159
6.4 可調式機械性阻擋裝置.....	160
6.5 使用者電線及氣送管.....	161

## C12機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>165</b>
1.1 慣例.....	165
1.2 設計與安裝安全 .....	166
1.3 操作安全 .....	167
1.4 緊急停止 .....	168
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	169
1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂.....	170
1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械臂.....	171
1.6.2 使用軟體移動機械臂 .....	171
1.7 在低功率狀態下操作的注意事項.....	171
1.8 警告標籤 .....	172
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	175
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	175
1.9.2 被機器人夾住 .....	175
<b>2. 規格</b>	<b>176</b>
2.1 型號.....	176
2.2 零件名稱及各機械臂的動作範圍.....	177
2.3 外部尺寸 .....	179
2.4 標準動作範圍 .....	180
2.5 規格.....	181
2.5.1 規格表 .....	181
2.5.2 選購.....	181
2.6 如何設定型號.....	182
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>183</b>
3.1 環境條件 .....	183
3.2 拆封, 運送, 重新配置 .....	184
3.3 安裝尺寸 .....	187
3.3.1 後向纜線型號 .....	187
3.3.2 下行纜線型號 .....	188
3.4 安裝.....	189
3.5 連接電纜 .....	192
3.6 使用者電線及氣送管 .....	194
電線 .....	195
氣送管 .....	195
3.7 檢查基本姿態 .....	196
<b>4. 末端夾具</b>	<b>197</b>
4.1 安裝末端夾具.....	197
4.2 安裝攝影機與閥門等 .....	198
4.3 WEIGHT及INERTIA設定 .....	199
4.3.1 WEIGHT設定 .....	201

4.3.2	INERTIA設定 .....	204
4.4	自動加速/減速的注意事項 .....	209

## 5. 動作範圍 210

5.1	依脈衝範圍(適用於各關節)設定動作範圍 .....	210
5.1.1	關節#1的最大脈衝範圍 .....	211
5.1.2	關節#2的最大脈衝範圍 .....	211
5.1.3	關節#3的最大脈衝範圍 .....	212
5.1.4	關節#4的最大脈衝範圍 .....	212
5.1.5	關節#5的最大脈衝範圍 .....	213
5.1.6	關節#6的最大脈衝範圍 .....	213
5.2	依機械性阻擋裝置設定動作範圍 .....	214
5.2.1	關節#1的動作範圍設定 .....	214
5.2.2	關節#2的動作範圍設定 .....	215
5.2.3	關節#3的動作範圍設定 .....	215
5.3	透過關節角度組合限制機器人操作 .....	216
5.4	座標系統 .....	217
5.5	變更機器人型號 .....	218
5.6	設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍 .....	220

## 6. 選配 221

6.1	制動器釋放裝置 .....	221
	電源線 .....	222
	安裝制動器釋放裝置 .....	224
	卸除制動器釋放裝置 .....	225
	如何使用制動器釋放裝置 .....	226
6.2	攝影機安裝裝置 .....	227
6.3	工具轉接器(ISO凸緣) .....	229
6.4	可調式機械性阻擋裝置 .....	230
6.5	使用者電線及氣送管 .....	231

## 定期檢驗

### 1. C4 機械臂的定期檢驗 235

1.1	維護檢查 .....	235
1.1.1	維護檢查行事曆 .....	235
1.1.2	檢查內容 .....	236
1.2	檢修(零件更換) .....	237
1.3	潤滑 .....	237
1.4	緊固內六角螺柱 .....	237

### 2. C8 機械臂的定期檢驗 238

2.1	維護檢查 .....	238
2.1.1	維護檢查行事曆 .....	238
2.1.2	檢查內容 .....	239
2.2	檢修(零件更換) .....	241

## Appendix

2.3 潤滑.....	241
2.4 緊固內六角螺栓 .....	241
<b>3. C12 機械臂的定期檢驗 .....</b>	<b>242</b>
3.1 維護檢查 .....	242
3.1.1 維護檢查行事曆 .....	242
3.1.2 檢查內容 .....	243
3.2 檢修(零件更換).....	245
3.3 潤滑.....	245
3.4 緊固內六角螺栓 .....	245
<b>Appendix A: 規格表 .....</b>	<b>249</b>
C4 規格表 .....	249
C8 規格表 .....	253
C12 規格表 .....	257
<b>Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....</b>	<b>261</b>
C4 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	262
C4-A601**: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	262
C4-A601**: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	262
C4-A601**: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	262
C4-A601**: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	263
C4-A601**: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	263
C4-A601**: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	263
C4-A901**: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	264
C4-A901**: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	264
C4-A901**: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	264
C4-A901**: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	265
C4-A901**: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	265
C4-A901**: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	265
C8 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	266
C8-A701***: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	266
C8-A701***: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	266
C8-A701***: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	266
C8-A701***: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	267
C8-A701***: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	267
C8-A701***: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	267
C8-A701***: J1 (壁掛式安裝) .....	268
C8-A701***: J2 (壁掛式安裝) .....	268
C8-A701***: J3 (壁掛式安裝) .....	268
C8-A701***: J4 (壁掛式安裝) .....	269
C8-A701***: J5 (壁掛式安裝) .....	269
C8-A701***: J6 (壁掛式安裝) .....	269
C8-A901***: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	270
C8-A901***: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	270
C8-A901***: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝) .....	270

C8-A901***: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	271
C8-A901***: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	271
C8-A901***: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	271
C8-A901***: J1 (壁掛式安裝)	272
C8-A901***: J2 (壁掛式安裝)	272
C8-A901***: J3 (壁掛式安裝)	272
C8-A901***: J4 (壁掛式安裝)	273
C8-A901***: J5 (壁掛式安裝)	273
C8-A901***: J6 (壁掛式安裝)	273
C8-A1401***: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	274
C8-A1401***: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	274
C8-A1401***: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	274
C8-A1401***: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	275
C8-A1401***: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	275
C8-A1401***: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	275
C8-A1401***: J1 (壁掛式安裝)	276
C8-A1401***: J2 (壁掛式安裝)	276
C8-A1401***: J3 (壁掛式安裝)	276
C8-A1401***: J4 (壁掛式安裝)	277
C8-A1401***: J5 (壁掛式安裝)	277
C8-A1401***: J6 (壁掛式安裝)	277
C12 緊急停止時的停止時間和停止距離	278
C12-A1401**: J1 (臺架式安裝)	278
C12-A1401**: J2 (臺架式安裝)	278
C12-A1401**: J3 (臺架式安裝)	278
C12-A1401**: J4 (臺架式安裝)	279
C12-A1401**: J5 (臺架式安裝)	279
C12-A1401**: J6 (臺架式安裝)	279

**Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離 280**

C4 安全門開時的停止時間和停止距離	281
C4-A601**: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	281
C4-A601**: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	281
C4-A601**: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	281
C4-A601**: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	282
C4-A601**: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	282
C4-A601**: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	282
C4-A901**: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	283
C4-A901**: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	283
C4-A901**: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	283
C4-A901**: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	284
C4-A901**: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	284
C4-A901**: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	284
C8 安全門開時的停止時間和停止距離	285
C8-A701***: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	285
C8-A701***: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	285
C8-A701***: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	285

C8-A701***: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	286
C8-A701***: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	286
C8-A701***: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	286
C8-A701***: J1 (壁掛式安裝)	287
C8-A701***: J2 (壁掛式安裝)	287
C8-A701***: J3 (壁掛式安裝)	287
C8-A701***: J4 (壁掛式安裝)	288
C8-A701***: J5 (壁掛式安裝)	288
C8-A701***: J6 (壁掛式安裝)	288
C8-A901***: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	289
C8-A901***: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	289
C8-A901***: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	289
C8-A901***: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	290
C8-A901***: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	290
C8-A901***: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	290
C8-A901***: J1 (壁掛式安裝)	291
C8-A901***: J2 (壁掛式安裝)	291
C8-A901***: J3 (壁掛式安裝)	291
C8-A901***: J4 (壁掛式安裝)	292
C8-A901***: J5 (壁掛式安裝)	292
C8-A901***: J6 (壁掛式安裝)	292
C8-A1401***: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	293
C8-A1401***: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	293
C8-A1401***: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	293
C8-A1401***: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	294
C8-A1401***: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	294
C8-A1401***: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	294
C8-A1401***: J1 (壁掛式安裝)	295
C8-A1401***: J2 (壁掛式安裝)	295
C8-A1401***: J3 (壁掛式安裝)	295
C8-A1401***: J4 (壁掛式安裝)	296
C8-A1401***: J5 (壁掛式安裝)	296
C8-A1401***: J6 (壁掛式安裝)	296
C12 安全門開時的停止時間和停止距離	297
C12-A1401**: J1 (臺架式安裝)	297
C12-A1401**: J2 (臺架式安裝)	297
C12-A1401**: J3 (臺架式安裝)	297
C12-A1401**: J4 (臺架式安裝)	298
C12-A1401**: J5 (臺架式安裝)	298
C12-A1401**: J6 (臺架式安裝)	298



# C4 機械臂

本書包含設定及操作機器人的資訊。  
在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。



# 1. 安全

機器人的開箱須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應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《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

## 1.1 慣例

在手冊中的重要安全考量皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。

 警告	此符號代表若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。

## 1.2 設計與安裝安全

本產品用於在安全隔離區域內搬運和組裝零件。  
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、經銷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。  
為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。  
下列項目為設計人員的安全注意事項：

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 於設計或建構本機器人系統之前，設計或建構本產品機器人系統的人員，必須閱讀《安全手冊》以瞭解安全需求。未事先瞭解安全需求即進行機器人系統的設計或建構是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重的設備受損，以及可能造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 必須在如個別手冊中說明的環境條件下使用機器人系統。本產品僅設計與製造供一般室內環境使用。在超過指定環境條件的環境中使用產品不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 必須在如手冊說明的安裝需求內使用機器人系統。在超出安裝需求的情況下使用機器人系統不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 設計或安裝機器人系統時，應至少穿戴以下防護裝備。未穿戴防護裝備就進行作業，可能導致嚴重安全問題。<ul style="list-style-type: none"><li>- 適合作業的工作服</li><li>- 安全帽</li><li>- 安全鞋</li></ul></li></ul>
--	---

安裝上的其他注意事項述明於: 3. 環境及安裝 一章。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。

## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關需求。未事先瞭解安全需求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。</li> <li>■ 機器人系統電源為開啟時，請勿進入機器人的操作區域。在電源開啟時進入操作區域十分危險，可能造成嚴重安全問題，因為即使機器人看起來已停止，但仍可能會移動。</li> <li>■ 在操作機器人系統之前，請確定安全防護區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護區域中有人也可操作機器人系統。機器人的動作會進入限制(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，假使機器人意外移動可能導致嚴重安全問題。</li> <li>■ 在操作期間若機器人移動異常，請立即按下緊急停止開關。在機器人出現異常移動仍繼續操作時是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 如果每個關節以小於5度的角度重複操作，此情況可能會因軸承油膜不足而讓關節提早損壞。為防止提早故障，則每一小時要將關節要以30度以上的角度動作一次。</li> <li>■ 當機械臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(速度: 約5~20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。機械臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>變更機器人速度</li> <li>變更示教點</li> <li>變更末端夾具負載</li> </ul> </li> </ul>

## 1.4 緊急停止

若的操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。停止馬達供電，而利用動態制動器和機械制動器則可在最短的距離內停止手臂。

不過，請避免在機器人正常運轉時按下緊急停止開關。

- 機器人可能會和周圍裝置發生干涉。  
按下緊急開關時，機器人的停止軌跡和正常工作時的軌跡不同。
- 導致制動器壽命縮短。  
鎖定制動器會造成摩擦板的磨損。  
一般制動器使用壽命: 約2年(每天使用100次制動器)  
但是，一般繼電器使用壽命約為20,000次。不時按下緊急停止開關會影響繼電器的使用壽命。
- 對減速機施加衝擊力，可能會縮短減速機的壽命。

在正常操作期間要讓系統進入緊急模式，需在機器人尚未移動時就按下緊急停止開關。

如需緊急停止開關電路配線的方式，請參閱控制器手冊的說明。

請勿在機器人運轉時關閉控制器電源。

若嘗試在「安全維護開啟」之類緊急狀況時停止機器人，務必要使用控制器的緊急停止開關停止機器人。

若在運轉時透過關閉控制器電源停止機器人，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，若機器人在運轉時，控制器因停電之類的情況而被迫關閉，請務必在電力恢復時檢查下列各點。

減速裝置是否受損

關節是否處於適當位置

若有任何位置落差，請參閱《C系列維護手冊》“16. 校準 ”執行校準。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急時停止機器人。
- 若要在除緊急時以外停止機器人操作程式，請使用 **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。
- 如為安全防護門，請不要使用 **E-STOP** 的電路。



如需安全防護系統的詳細資訊，請參閱“定期檢驗 1. C4機械臂的定期檢驗。

本機型的緊急停止輸入不支援測試脈衝。

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器人。

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設置	ACCEL設置	
工件重量	SPEED設置	操作姿勢	等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱「Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離」。

## 1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)

為確保安全操作，應利用安全門、光柵、安全地墊等設施裝設安全系統。本節中的安全門只是其中一種。

如果已關閉的安全防護在機器人進行動作時開啟，防護裝置聯鎖功能會開始作用。機器人會立即停止並進入暫停狀態。接著，所有機器人馬達將會關閉。以下說明安全防護輸入的運作方式。

**安全防護已打開**：機器人會立即停止、馬達會關閉且不允許其他操作，直到安全防護已關閉、或Teach 或TEST 模式已開啟且啟通線路已接合為止。

**安全防護已關閉**：機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運作。

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

安全防護請不要使用適用E-STOP的電路。

需佈線的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“11. EMERGENCY”。

需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“2.7.1 連接至EMERGENCY接頭”。

### NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。



警告

- 控制器上的EMERGENCY接頭具有一個安全防護輸入線路，用以連接至安全裝置聯鎖開關。為保護在機器人附近作業的操作員，請務必連接聯鎖開關並確保其正常運作。
- 機器人的停止時間和停止距離，由於安全聯鎖裝置的使用條件而異。請務必根據機器人的安裝環境確認安全。

安全門開時的停止距離

安全門打開後，無法立即停止運轉中的機器人。

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設置      ACCEL設置  
 工件重量              SPEED設置      操作姿勢              等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱「Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離」。

## 1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂

有兩種方法可以釋放電磁制動器。

請按照任一方法釋放電磁制動器，並用手移動機械臂。

### 1.6.1 使用制動器釋放裝置

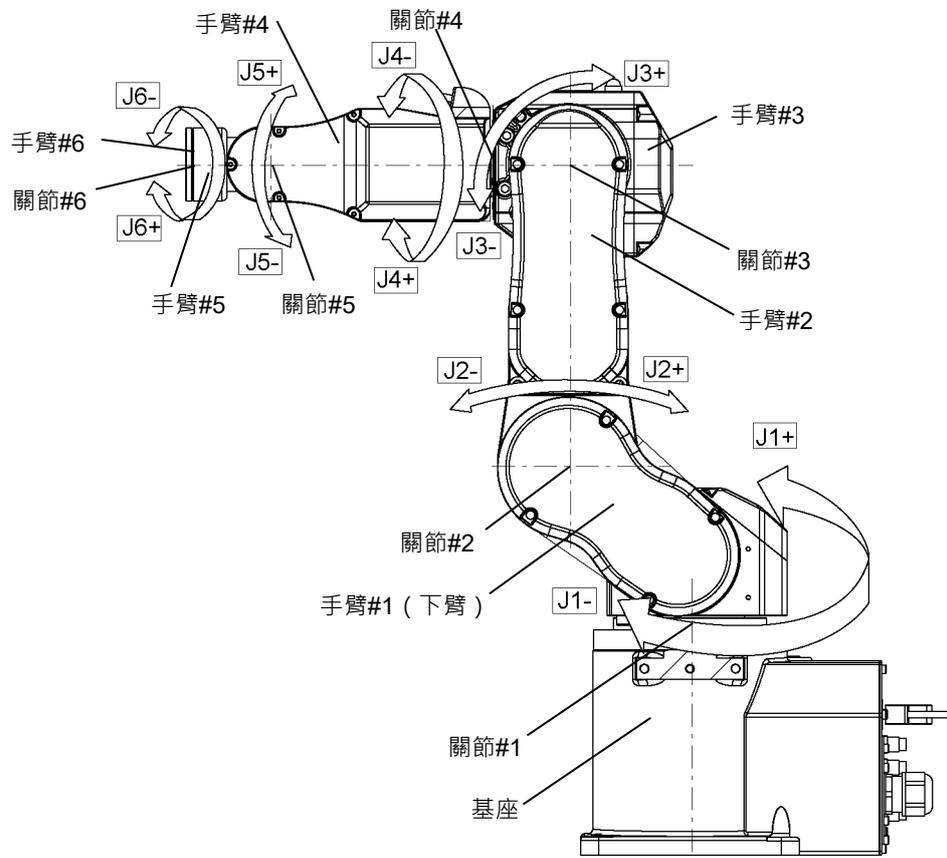
當機器人剛拆包后或控制器還未啟動時

### 1.6.2 使用軟體

當軟體可用時

當電磁制動器為ON(如緊急停止模式)時，您無法藉由手動推動來移動任何機械手臂。

手臂動作



### 1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械手臂

C4系列的制動器釋放裝置為選購產品。  
如需詳細資訊，請參閱：6 選購產品。

### 1.6.2 使用軟體移動手臂



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，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。
- 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+

在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，[編號(從1到6)對應關閉制動器的手臂]

執行下列命令，以重新開啟制動器。

>Brake On，[編號(從1到6)對應開啟制動器的手臂]

## 1.7 在低功率狀態下操作的注意事項

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。

低功率狀態下的最大關節扭力

[單位：N·m]

關節	#1	#2	#3	#4	#5	#6
關節扭力	116.24	193.74	59.31	12.45	11.41	6.88



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。

## 1.8 警告標籤

機器人含有下列警報標籤。

警告標籤貼附於有明確危險的位置附近。

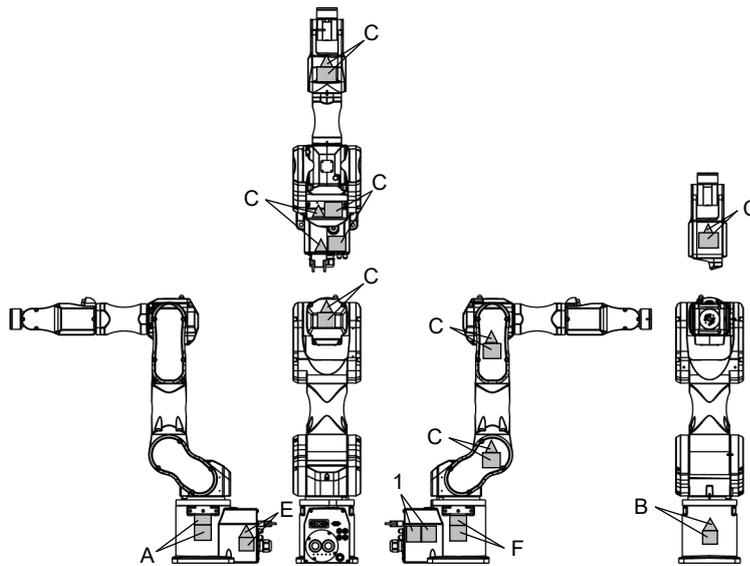
請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。

請勿撕下、破壞或移除警告標籤。在操作貼有下列警告標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

位置	警告標籤	註
A		<p>為避免手或手指被機器人夾傷，在取出基座安裝螺絲之前，請將機械臂折起並用皮帶或類似工具固定。</p> <p>運送與重新配設的方法請參閱本手冊。</p>
B		<p>機器人正在運轉時，請勿進入工作空間。由於機械臂可能會碰撞並造成嚴重的安全問題，因此十分危險。</p>
C		<p>電源為開啟時，請勿觸碰機器人內部的載電流部位。否則會造成觸電。</p>

位置	警告標籤	註
D	 <p>警告 警告 警告 경고 ОСТОПЖНО</p> <p>当心落下 小心落下 落下的危險 注意 勿碰</p> <p>FALLING HAZARD RISQUE DE CHUTE PELIGRO DE CAIDAS PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> <p>緊急制動釋放 1. 关闭控制器。 2. 按照制動釋放單元上的說明操作制動釋放單元。</p> <p>緊急制動釋放 1. 關閉控制器。 2. 按照制動釋放單元上的說明操作制動釋放單元。</p> <p>EMERGENCY BRAKE RELEASE 1. Turn off the controller. 2. Operate the brake release unit using instructions on the brake release unit.</p> <p>DESSERRAGE DU FREIN D'URGENCE 1. Éteindre le contrôleur. 2. Utiliser l'élément de desserrage de frein d'aide des instructions sur l'élément de desserrage de frein.</p> <p>LIBERACION DEL FRENO EN CASO DE EMERGENCIA 1. Apague el controlador. 2. Opere la unidad de liberación del freno siguiendo las instrucciones de la unidad de liberación del freno.</p> <p>LIBERAÇÃO DO FREIO DE EMERGENCIA 1. Desligue o controlador. 2. Para operar a liberação do freio de emergência, siga as instruções de cada unidade para liberar o freio.</p> <p>АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗА Выключите контроллер. 2. Выполните блок разблокирования, следуя инструкциям на блоке разблокирования.</p> <p>비상 브레이크 해제 1. 컨트롤러의 전원을 차단해 주십시오. 2. 브레이크 해제 장치의 지침에 따라서 브레이크 해제 유닛을 조작하십시오.</p> <p>緊急ブレーキリリース 1. コントローラーの電源を切ります。 2. ブレーキ解除ユニットの指示に従ってブレーキ解除ユニットを操作します。</p>	<p>當解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降或旋轉。 此警告標籤貼附於機器人與選配的制動器釋放裝置上。</p> <p>使用制動器釋放裝置時： 有關使用制動器釋放裝置釋放制動器的方法，如需詳細資訊，請參閱機器人手冊。</p>
E	 <p>注意 注意 注意 주의 ОСТОПЖНО</p> <p>LIFT WITH CARE SOULEVEZ AVEC SOIN LEVANTAR CON CUIDADO 주요해서 들어 올리십시오. LEVANTE COM CUIDADO ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p> <p>小心起吊 小心起吊 小心起吊 持ち上げ注意 주요해서 들어 올리십시오</p> <p>在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。 在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。</p> <p>Follow instructions manual during lifting and transportation.</p> <p>Respecter les instructions du manuel d'utilisation pendant le levage et le transport.</p> <p>Siga el manual de instrucciones durante la instalación y el transporte.</p> <p>Siga as instruções do manual para lidar o transportar o robô.</p> <p>При подъеме и транспортировке следуйте инструкциям в руководстве.</p> <p>로봇 운반시 사용설명서를 따라 주십시오. 持ち上げ注意は、取扱説明書に従ってください。</p>	<p>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。</p>
位置	標籤	註
1	-	<p>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、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。</p>

標籤位置



## 1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

### 1.9.1 機器人發生碰撞

機器人與周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的經銷商。

### 1.9.2 被機器人夾住

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

如何解除制動器

使用制動器解除裝置

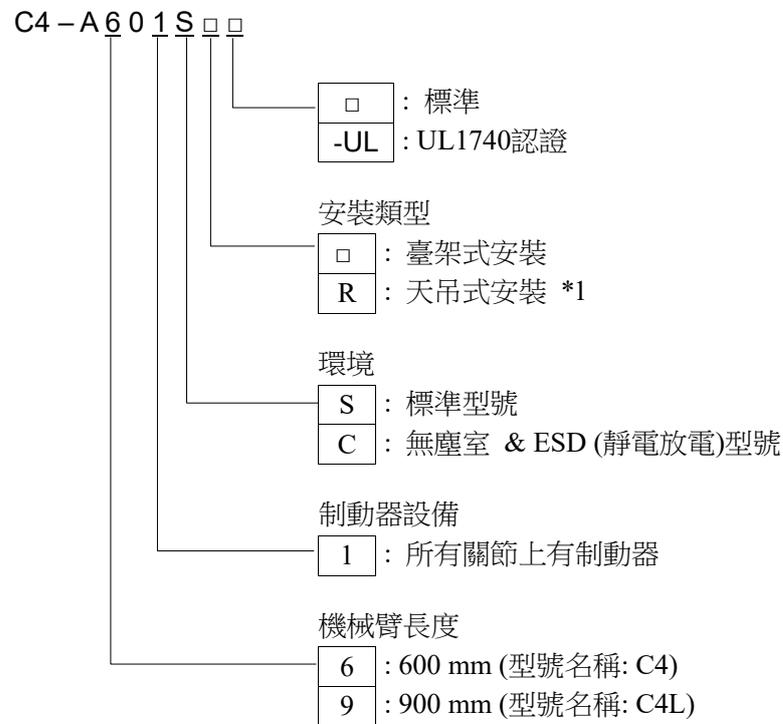
請參閱「6.1 制動器解除裝置」

使用軟體

請參閱「1.6.2 使用軟體移動機械臂」

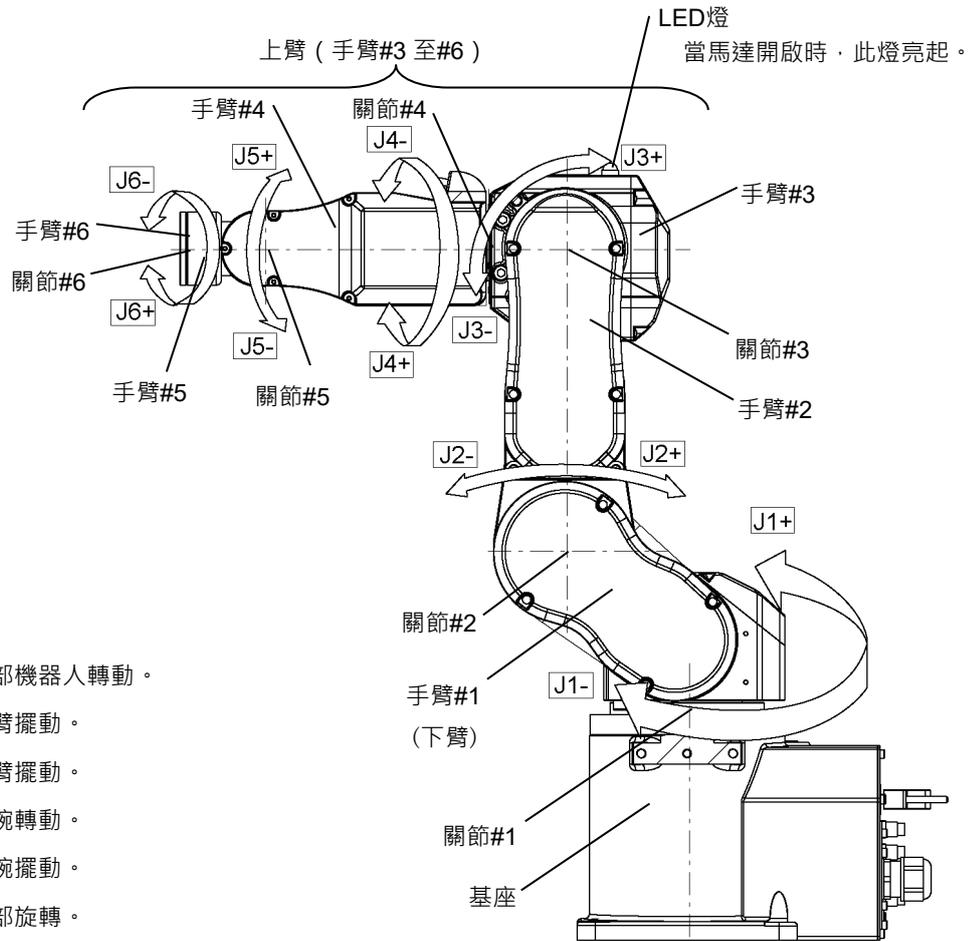
## 2. 規格

### 2.1 型號



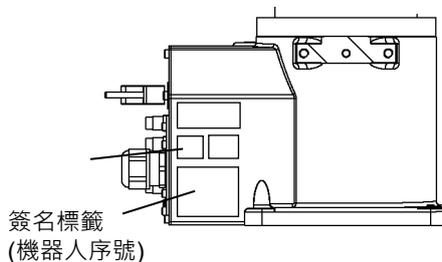
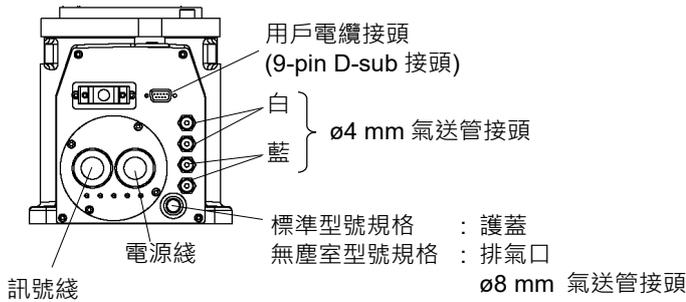
- \*1 機器人在出貨時設定為「臺架式安裝」。若要以「天吊式安裝」方式使用機器人，必須變更模式設定。  
有關如何變更模式設定的詳細資訊，請參閱 5.5 變更機器人及 Epson RC+使用者指南中的機器人配置 等章節。

## 2.2 零件名稱及各手臂的動作範圍



各關節動作

- 關節#1：整部機器人轉動。
- 關節#2：下臂擺動。
- 關節#3：上臂擺動。
- 關節#4：手腕轉動。
- 關節#5：手腕擺動。
- 關節#6：手部旋轉。



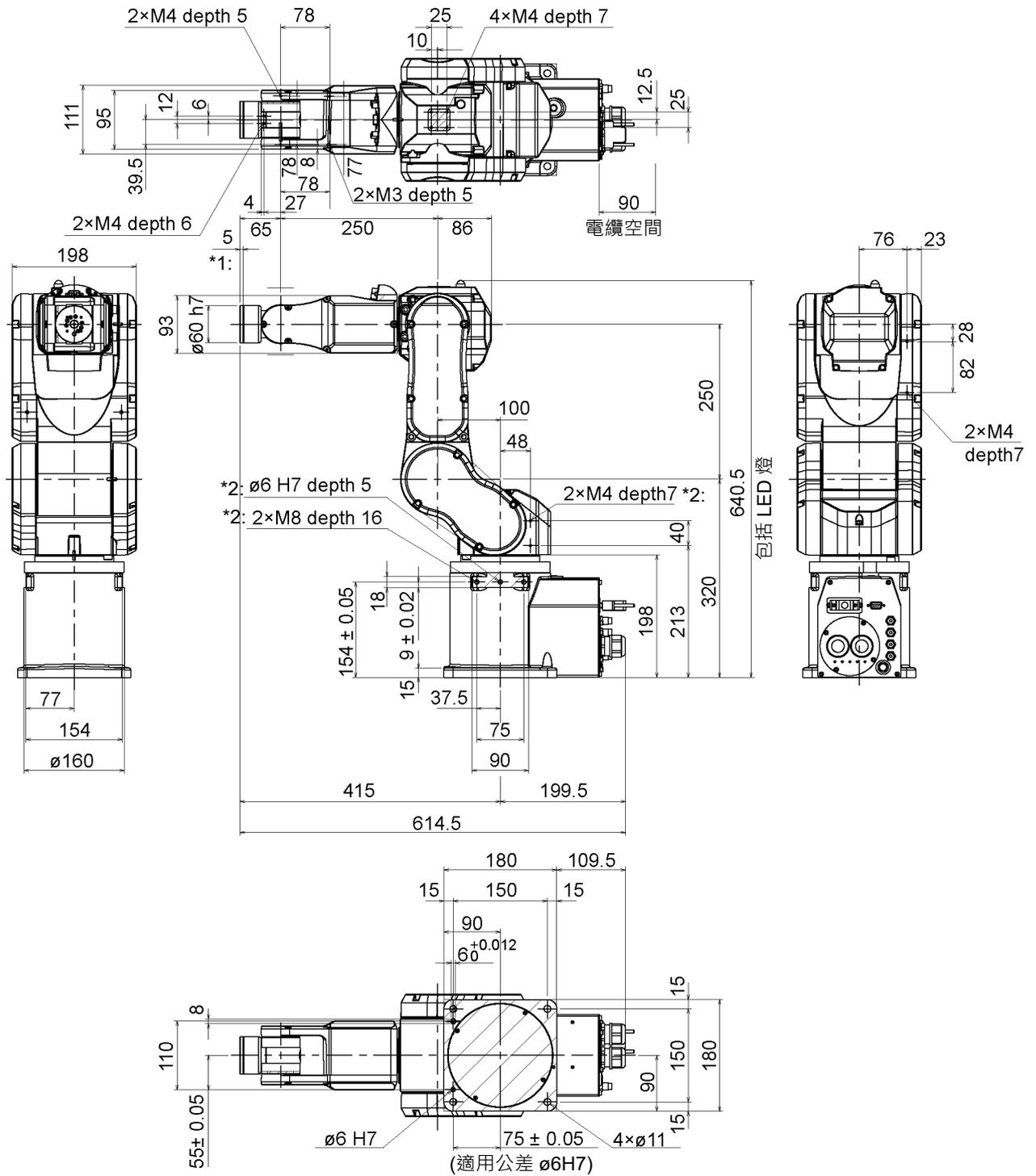
NOTE  
☞

LED燈亮起或控制器通電時，代表機械臂正處於通電狀態。(機械臂的姿態不同，可能會使LED燈無法被看見，請小心。)在通電狀態下執行任何工作都是非常危險的，可能會導致觸電或機械臂故障。請務必在控制器電源關閉的情況下進行維護工作。

## 2.3 外部尺寸

### 2.3.1 C4-A601\*\*

[單位 : mm]



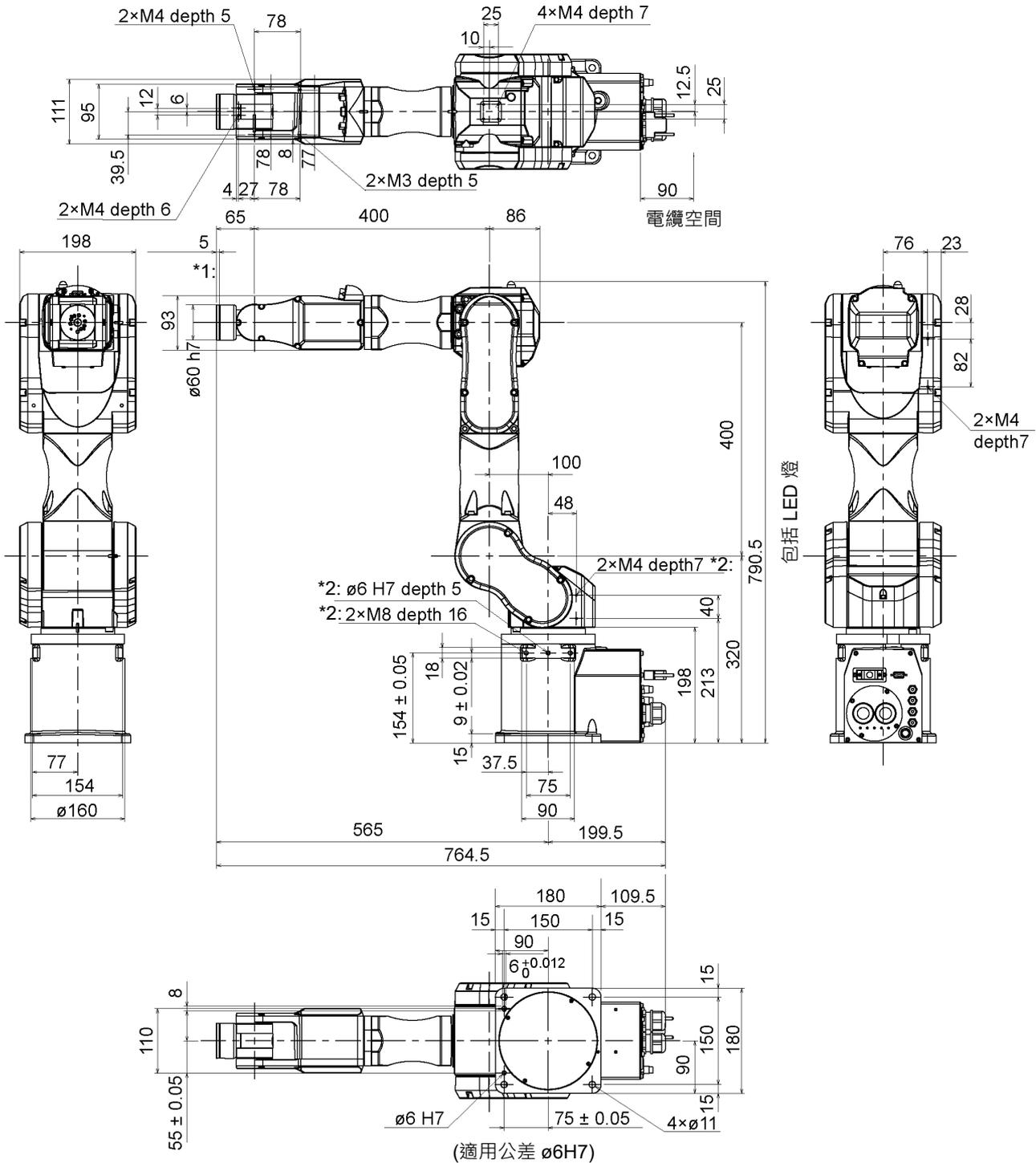
depth = 深度

\*1:  $\varnothing 60$  h7適用公差範圍

\*2:與另一邊相同

2.3.2 C4-A901\*\*

[單位：mm]



depth = 深度

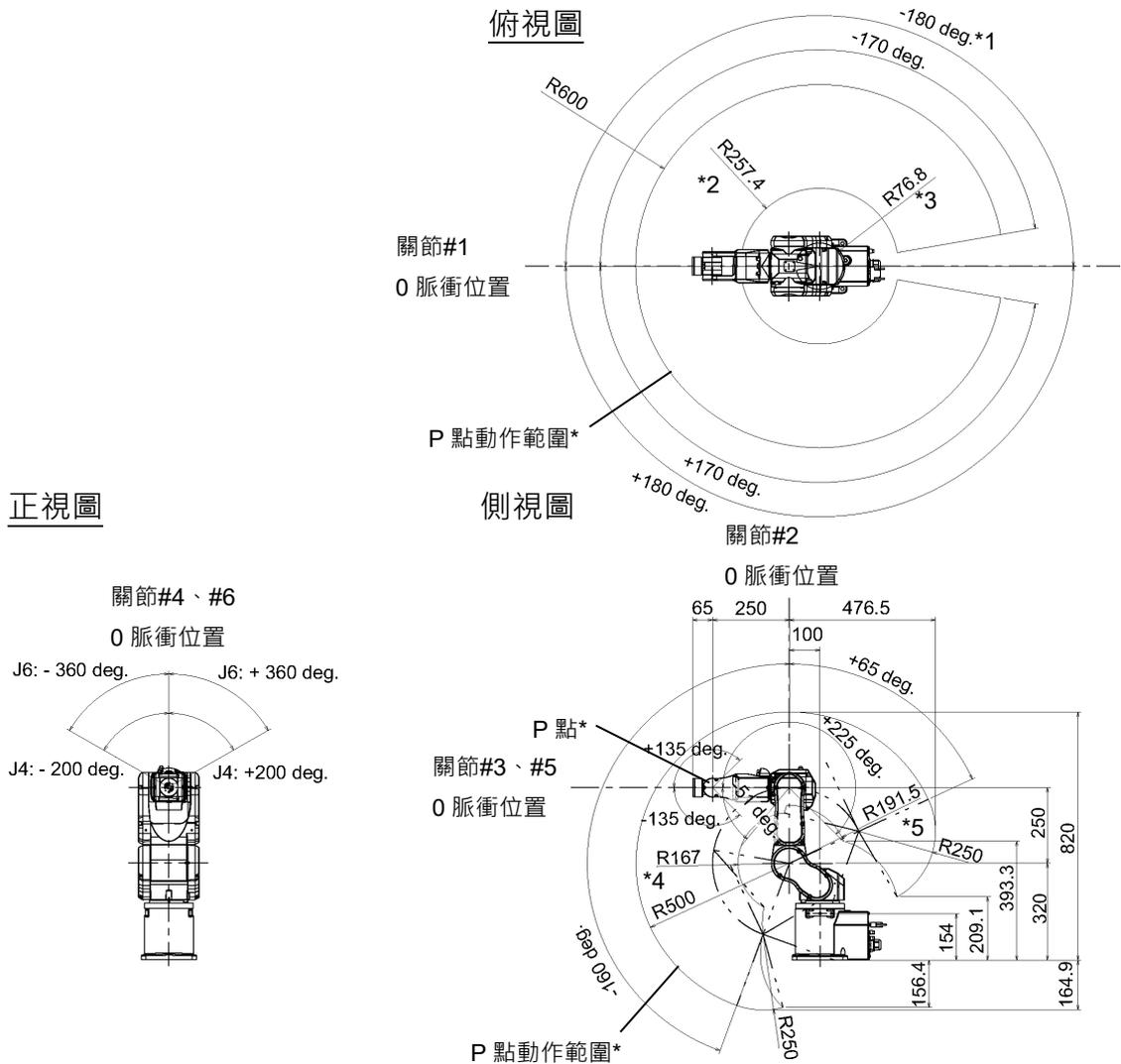
\*1:  $\phi 60$  h7適用公差範圍

\*2: 與另一邊相同

## 2.4 標準動作範圍

## 2.4.1 C4-A601\*\*

[單位 : mm]



\* P點：與關節#4、#5及#6的旋轉中心交叉

\*1：無機械性阻擋裝置的關節#1(±180度)

如需卸除機械性阻擋裝置之程序的資訊，請參閱：5.2.1 手臂 #1的動作範圍設定。

\*2：關節#3傾斜 -51度時，俯視看P點的距離(關節#1中心 - P點中心)

\*3：關節#3傾斜 +225度時，俯視看P點的距離(關節#1中心 - P點中心)

\*4：關節#3傾斜 -51度時，側視看P點的距離(關節#2中心 - P點中心)

\*5：關節#3傾斜 +225度時，側視看P點的距離(關節#2中心 - P點中心)



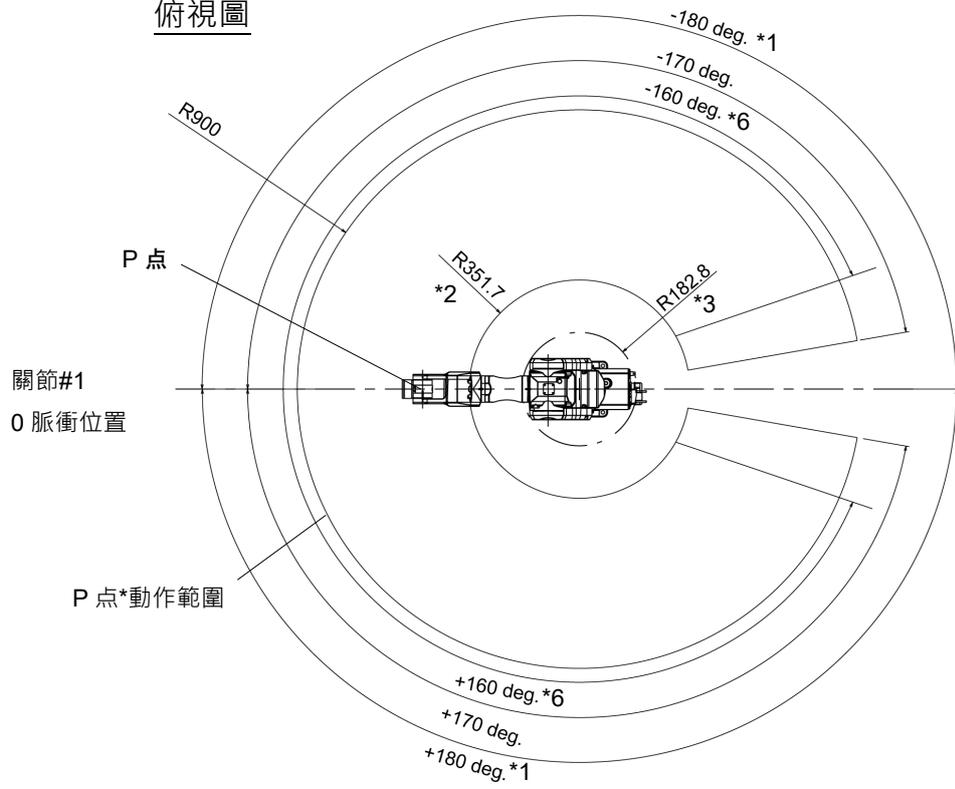
注意

- 操作機器人時，請注意基本手臂的手臂姿勢(手臂#1、#2及#3)。不論手臂姿勢為何，手臂#5都會維持固定的角度移動。視基本手臂的手臂姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。

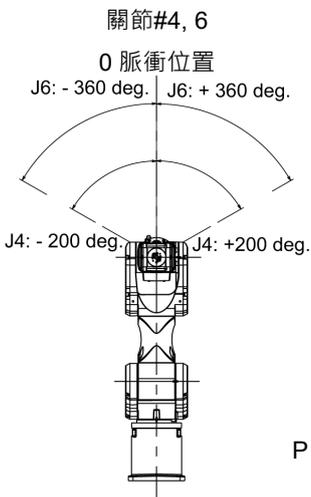
2.4.2 C4-A901\*\*

[單位 : mm]

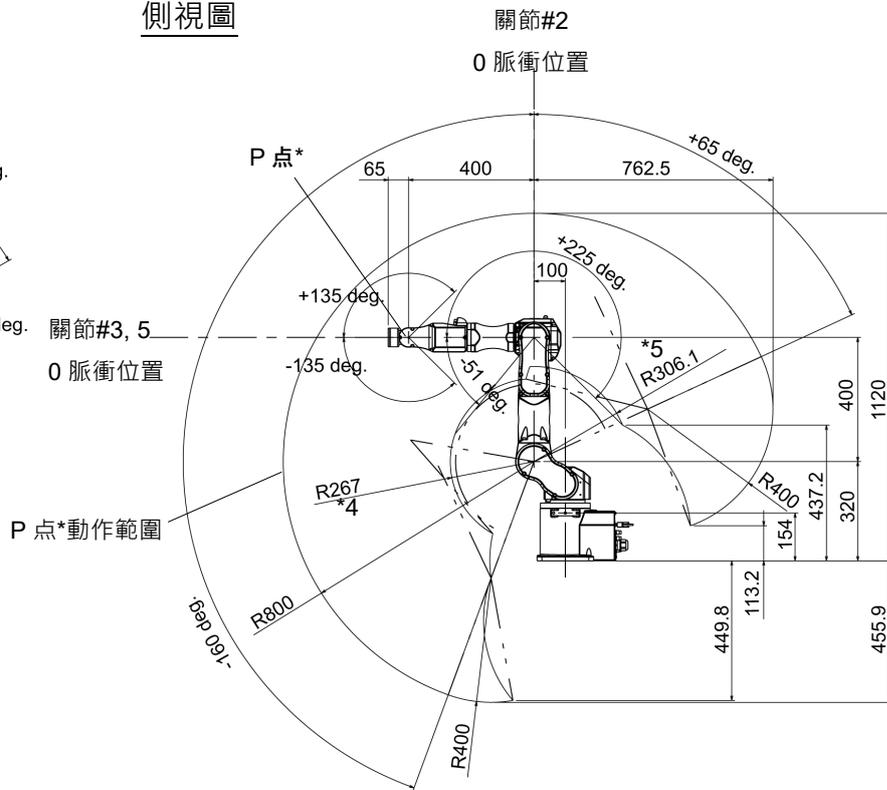
俯視圖



正視圖



側視圖



(deg. = °)

- \* P點：與關節#4、#5及#6的旋轉中心交叉
- \*1：無機械性阻擋裝置的關節#1( $\pm 180$ 度)  
如需卸除機械性阻擋裝置之程序的資訊，請參閱：5.2.1 手臂 #1的動作範圍設定。
- \*2：關節#3傾斜  $-51$ 度時，俯視看P點的距離(關節#1中心 - P點中心)
- \*3：關節#3傾斜  $+225$ 度時，俯視看P點的距離(關節#1中心 - P點中心)
- \*4：關節#3傾斜  $-51$ 度時，側視看P點的距離(關節#2中心 - P點中心)
- \*5：關節#3傾斜  $+225$ 度時，側視看P點的距離(關節#2中心 - P點中心)
- \*6：C4L的UL規格的關節#1的最大動作範圍是 $\pm 160$ 度



注意

- 操作機器人時，請注意基本手臂的手臂姿勢(手臂#1、#2及#3)。不論手臂姿勢為何，手臂#5都會維持固定的角度移動。視基本手臂的手臂姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。

## 2.5 規格

### 2.5.1 規格表

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: C4規格表”。

### 2.5.2 選配

C4系列有下列選配

制動器釋放裝置

攝影機安裝板

PS相容板(工具轉接器、基座轉接器)

基座端對角線安裝支架

基座固定支架

可調式機械性阻擋裝置(關節#2：僅限C4-A901\*\*)

如需有關選購產品的詳細資訊，請參閱：6. 選配。

## 2.6 如何設定型號

我們的機器人在出廠時，已設定機器人型號。



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。錯誤設定機器人型號可能導致機器人異常或無動作，或造成安全問題。



NOTE

機器人背面銘板(S/N標籤)的MODEL上記載了自訂規格號(MT\*\*\*)或(X\*\*\*)，表示該機器人為自訂規格。(根據出貨時間可能僅貼有自訂規格號。)

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查標籤上的自訂規格編號並與銷售商聯絡。

機器人型號可由軟體設定。

請參閱 **Epson RC+使用者指南** 中 **機器人配置** 的章節。

## 3. 環境及安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

### 3.1 環境條件

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作必不可少的條件。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 *	5 ~ 40 °C
周圍相對濕度	20 %至80 % (不凝結)
暫態突發雜訊	1 kV或以下 (信號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
海拔	1000m
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 室內安裝</li> <li>· 防止陽光直射</li> <li>· 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他汙染物</li> <li>· 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體</li> <li>· 遠離水</li> <li>· 避免衝擊或振動</li> <li>· 遠離電子雜訊源</li> <li>· 無爆炸危險</li> <li>· 無大量輻射</li> </ul>

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

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。



在不符合以上條件的環境中使用機器人時，請與供應商聯絡。

特殊環境條件

機械臂的表面具有一般耐油性，但如果是特殊的油脂，則必須事先確認。請與您的供應商聯絡。

在溫度突然變化或者濕度變化的環境中，控制器內部可能會冷凝。

需要直接處理食物時，應檢查機械臂是否可能弄髒食物。請與您的供應商聯絡。

不能再腐蝕性強的環境中使用，如酸堿環境。此外，在容易生鏽的環境中(如鹽分高)使用，機械臂可能會生鏽。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器。如果不使用泄漏斷路器，在發生泄漏的情況下，可能會導致觸電危險或機器人故障。  
請選擇是個您控制器的泄漏斷路器。有關詳細諮詢，請參閱控制器手冊。



注意

- 清潔機械臂時，請不要使用酒精或苯大力摩擦。否則油漆表面的光澤可能會脫落。

## 3.2 拆封、運送及重新配置

使用推車或類似設備時，請在與送貨相同的條件下運送機器人。拆封機器人時請遵守下列事項。

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應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或堆高機。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。
- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。不穩定的吊裝非常危險，可能會因機器人掉落而導致重傷或機器人系統的設備嚴重受損。



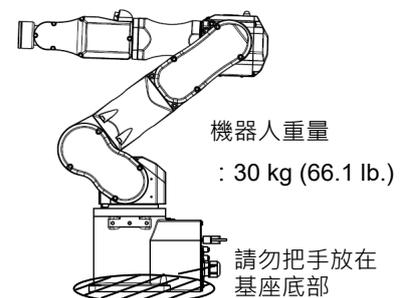
注意

- 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。若卸下錨栓時未支撐機器人，機器人可能會在傾倒時導致手、手指或腳遭夾傷。
- 要載運機器人時，請將其固定至運送設備上，或由2人以上用手搬運。此外，切勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。

C4-A601\*\*



C4-A901\*\*



- 運送機器人期間，請避免過度震動及撞擊。  
過度震動或撞擊會造成機器人設備受損或故障
- 搬運機械手時請小心，若碰撞到連接器可能會損壞它。



在拆封及重新配置期間，請避免對機器人手臂及馬達施加外力。

長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

機器人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。

請確定機器人系統是在符合下列條件的環境中運送及貯放。

項目	條件
環境溫度	-20 ~ 60 °C
環境相對濕度	10 ~ 90 %(無凝結)

經過長時間存放後要再次使用機器人系統的機器人時，請先執行測試運轉，以確認機器人可正常運作。接著再全面操作機器人。

### 重新配置

重新配置機器人時，請依下述程序執行。

- (1) 關閉所有裝置的電源，再拔下控制器的電源線與訊號線接頭。  
請勿拔下機器人的M/C電纜(電源線與訊號線)。  
(MC電纜3 m : 2 kg)

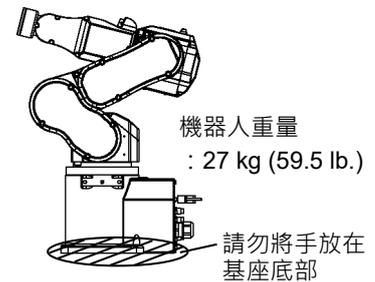
**NOTE** 若使用機械性阻擋裝置來限制動作範圍，請將之取下。  
如需動作範圍的詳細資訊，請參閱5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。

- (2) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。

- (3) **C4-A601\*\***  
如圖所示調整機器人的姿態。接著，將機器人固定在運送裝置上，或由2人以上搬運機器人。

(建議：  
關節#2 +65度  
關節#3 -51度)

請勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。

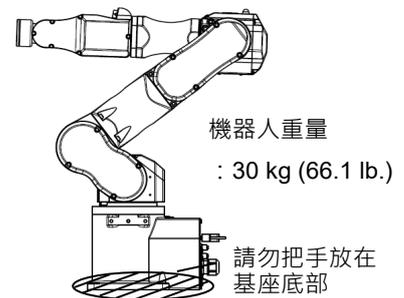


### C4-A901\*\*

如圖所示調整機器人的姿態。接著，將機器人固定在運送裝置上，或由3人以上搬運機器人。

(建議：  
關節#2 +53度  
關節#3 -51度)

請勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。



使用吊環螺栓

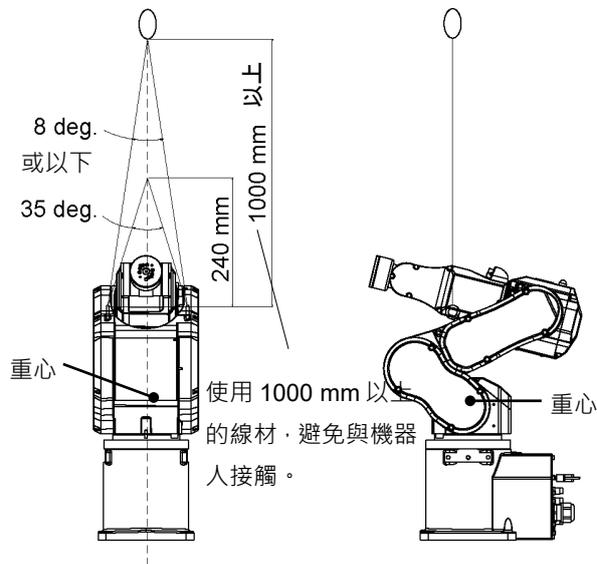
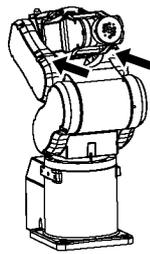
在搬運機器人之前，請檢查吊環螺栓是否確實緊固。  
運送機器人後，請卸下吊環螺栓並妥善保管，以備未來使用。

吊環螺栓與纜線的強度必須夠強，才能支撐機器人重量(請參閱下圖)。  
若您使用吊環螺栓吊升機器人，請確定使用1 m以上長度的雙線纜線，以避免接觸到手臂#4側邊護蓋。  
此外，使用1m以上長度的纜線時，機器人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。

若您使用240 mm長或更短的纜線(適用於C4-A601\*\*)、或360 mm長或更短的纜線(適用於C4-A901\*\*)吊起機器人，因纜線可能會觸及手臂#4側邊護蓋與破壞機器人，所以請格外注意。

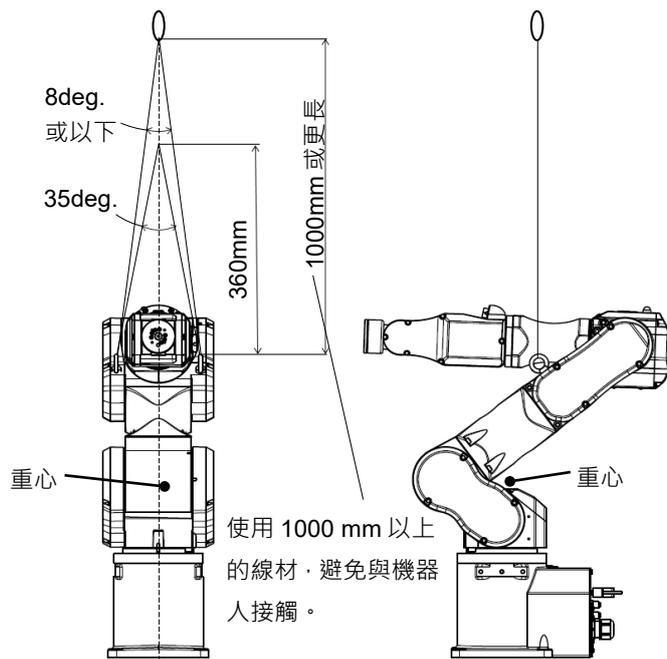
C4-A601\*\*

吊升負載  
: 27 kg (59.5 lb.)  
吊環螺栓孔  
2-M6 depth 12.5



C4-A901\*\*

吊升負載  
: 30 kg (66.1 lb.)  
吊環螺栓孔  
2-M6 depth 12.5



### 3.3 安裝尺寸

#### 安裝區域

除了安裝機械臂、控制器和周邊設備所需空間外，請確定備妥下列空間。

示教空間

維護及檢查空間(用於安裝夾具)

電纜空間

#### NOTE



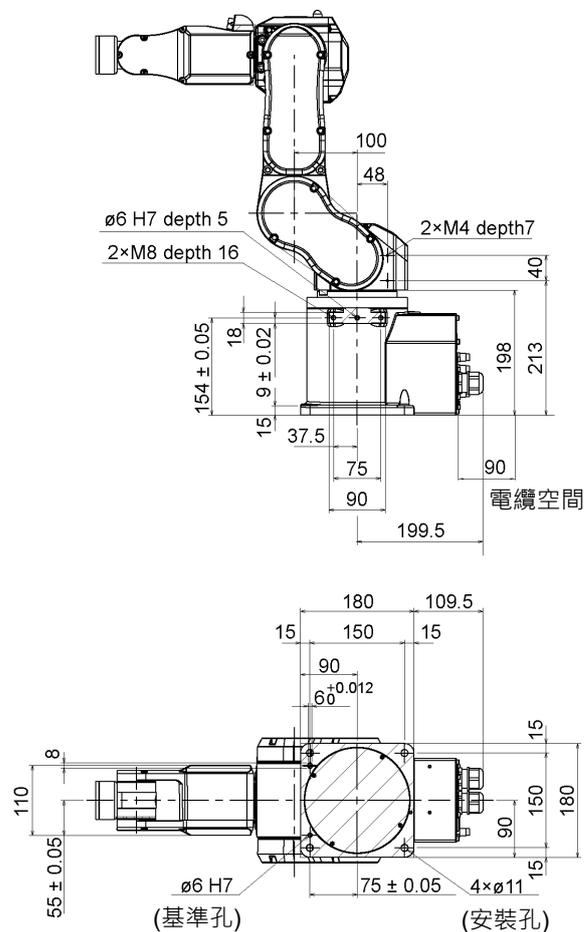
安裝時要注意與周圍障礙物的距離。

M/C電纜的最小彎曲半徑在“Appendix A: C4規格表”中進行了描述。

其他電纜也應有充足的空間以避免過度彎曲。

#### 機械臂安裝尺寸(C4系列通用)

[單位：mm]



### 3.4 安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

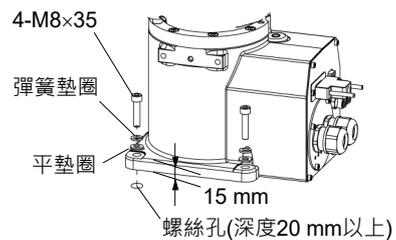
 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱Epson RC+User's Guide 安全 章節中的 安裝及設計注意事項。</li> <li>■ 請將機器人安裝在足夠空間的位置，以讓機器人在抓取工件並完全伸展機械臂時，其工具或工件不會觸及牆壁或安全防護設備。將機器人安裝在空間不足的位置是非常危險的事，可能會因工具或工件與牆壁或安全防護設備產生碰撞，而導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在開啟電源或操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在安裝及操作機器人之前，請確定所有機器人的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。零件遺失或故障可能會造成機器人運轉不正常。在機器人出現不正常狀況時仍繼續操作是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
--	--

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安裝機器人可防止干擾大樓，建築，公共設施，其他機器與可能會產生陷阱或夾捲點的設備。</li> <li>■ 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振音或為振盪)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更速度或加速度與減速度設定。</li> </ul>
---	---

#### 安裝螺栓

如需尺寸的資訊，請參閱3.3 安裝尺寸。

機器人基座共有四個螺紋孔。  
 安裝螺栓的尺寸是M8，  
 請使用符合ISO898-1 property class 10.9  
 或 12.9強度相當的安裝螺栓。  
 鎖緊扭力: 32.0±1.6 N·m (326±16 kgf·cm)



#### 基座台

未隨附錨定機器人的基座台。請為機器人製作或取得基座台。基座台的形狀及尺寸視機器人系統的用途而異。下列是機器人機台的基本需求參考。  
 基座台不僅要能承載機器人的重量，也要能承受機器人在最大加減速運轉時的運動量。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

	C4-A601**	C4-A901**
水平面旋轉最大扭力	500 N·m	700 N·m
水平方向最大反應力	800 N	800 N
垂直面旋轉最大扭力	600 N·m	1000 N·m
垂直方向最大反應力	2500 N	2500 N

機器人安裝面的金屬板厚度應為20 mm以上，且由鋼製成可減少振動。

鋼板的表面粗度應為25  $\mu\text{m}$ 以下。

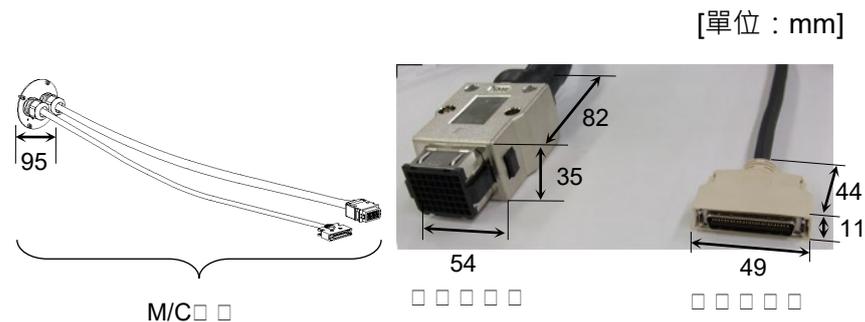
基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

機器人安裝面的平面度：0.5mm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。

### 接頭

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。



請勿從機器人拔除M/C電纜。



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) 將機器人固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機器人傾倒。
- (3) 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機器人上的灰塵。
- (4) 將機器人搬至無塵室。
- (5) 將機器人固定在基座台上。

### 3.5 連接電纜

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 請確定將AC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</li> <li>■ 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜。)不必要的電纜伸縮可能導致電纜受損，斷線，接觸不良。電纜受損，斷線，接觸不良都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。</li> <li>■ 在佈線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標示(例如，請勿開啟電源。)。在開啟電源時進行佈線是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請連接控制器以完成機器人接地。不過，建議使用基座上的接地孔直接接地，以達成更安全的接地。 若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。</li> <li>■ 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</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 連接機器人與控制器時，請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的連線不正確不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生安全問題。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱機器人控制器手冊。</li> <li>■ 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> <li>■ 若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器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。</li> </ul>

無塵室型號機器人

如為無塵室型號，必須配備排放系統。如需詳細資訊，請參閱：Appendix A: C4規格表。

連線方式

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。

### 3.6 用戶佈線及配管

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> </ul>
--	--

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

佈線(電線)

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	外徑	註
AC/DC30 V	1 A	9	0.211 mm <sup>2</sup>	ø8.3±0.3 mm	遮蔽式

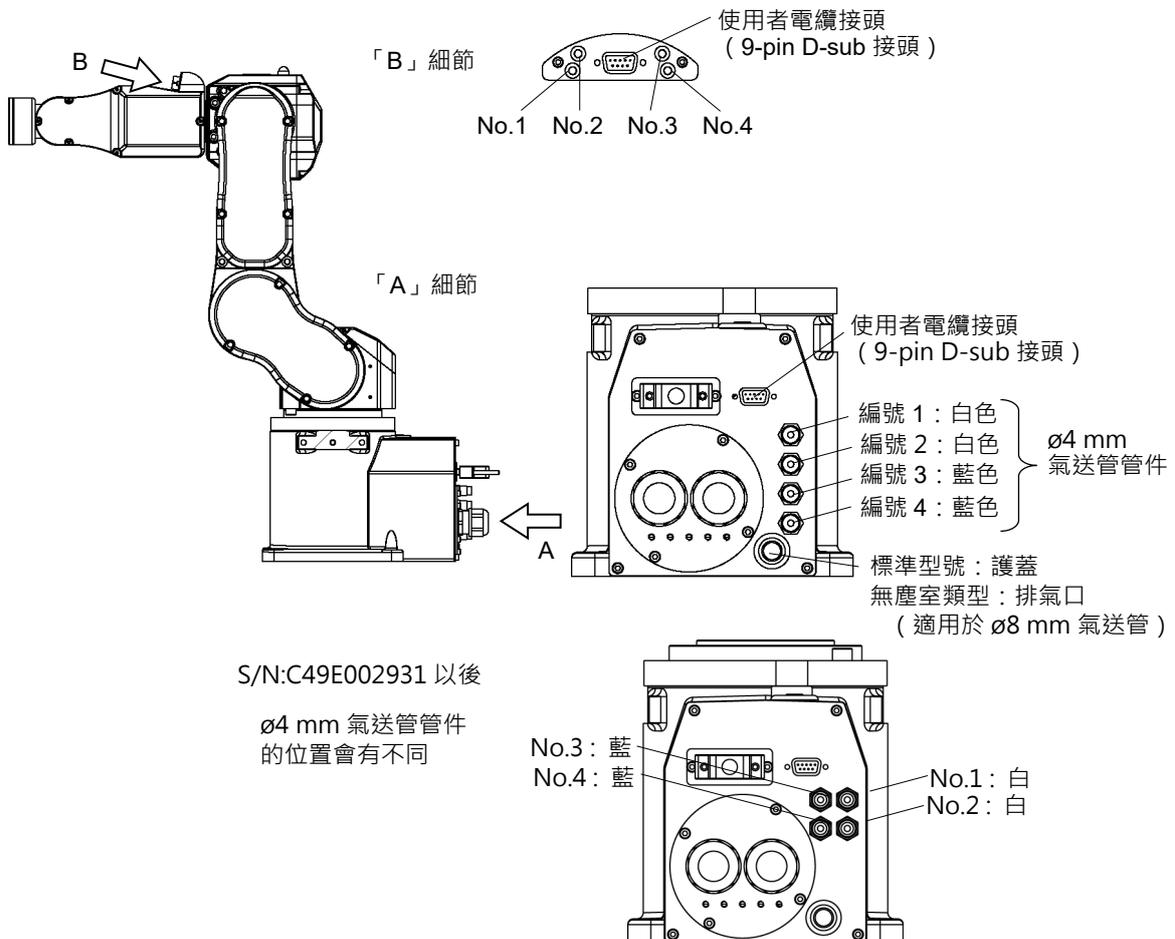
		製造商	標準
9 pin	適用接頭	JAE	DE-9PF-N(焊接類型)、DEU-9PF-F0(壓接類型)
	夾鉗罩	JAE	DE-C8-J9-F2-1R (接頭固定螺絲：#4-40 NC)

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

配管(氣送管)

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

請如視圖A與B細節中的指示，連接有相同編號的管線。



### 3.7 檢查基本姿態

完成所有設定後，確定機器人移動至正確的原點方向。

執行下列操作，以移動機器人到圖示的原點姿態。

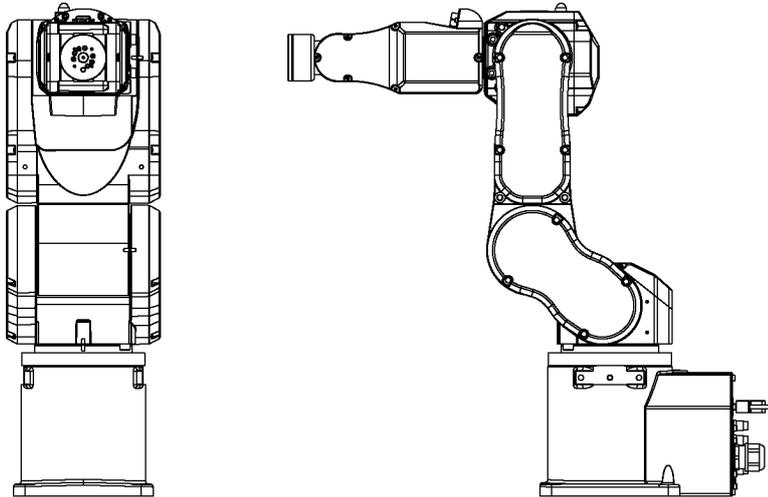
- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 開啟指令視窗。  
Epson RC+功能表-[工具]-[命令窗口]
- (3) 在[命令窗口]執行下列指令。

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

NOTE  


如果嘗試將機器人從包裝姿態在World座標系中移動，則會發生超出動作範圍的錯誤。  
請按照以上步驟操作，使用pulse命令先移動到基本姿勢。

如果沒有移動到圖中的位置，請聯絡供應商。



基本姿態(0 脈衝)

## 4. 末端夾具

### 4.1 安裝末端夾具

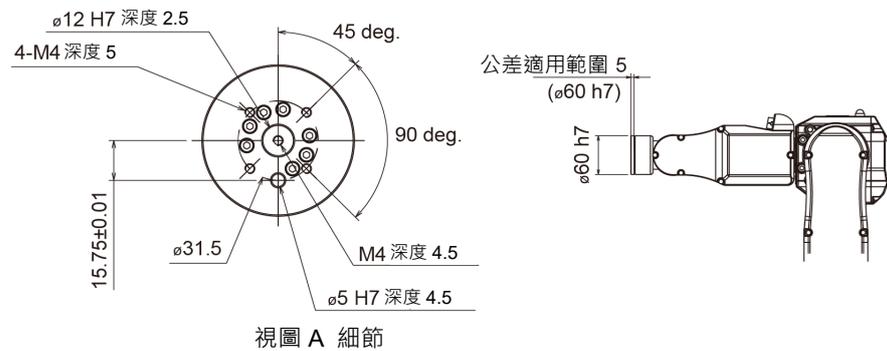
末端夾具由客戶製作。關於末端夾具安裝的詳細資訊，請參閱《夾具功能手冊》。連接手臂#6的手腕法蘭尺寸如下圖所示。



注意

- 若您使用配備吸盤等末端夾具，請確認配線或空氣管的設計，以便在關閉電源時吸盤不會釋放工件。錯誤的配線或空氣管連線，可能會在按下緊急停止開關時，吸盤釋放工件，從而致使工件損壞或機器人系統故障。  
I/O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(0)。  
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(0)。

手腕法蘭



#### 手臂#6

使用M4螺栓將末端夾具安裝至手臂#6末端。

#### 佈局

當您在操作含有末端夾具的機器人時，視末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置而定，可能會導致干擾到機器人本體。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系列於ISO凸緣的相容性：

若要將PS系列中使用的末端夾具安裝至C4系列，我們提供選配“PS相容安裝板”。如需詳細資訊，請參閱：6. 選配。

## 4.2 安裝攝影機與空氣閥

手臂#3與#5皆配安裝座，可輕鬆安裝空氣閥。

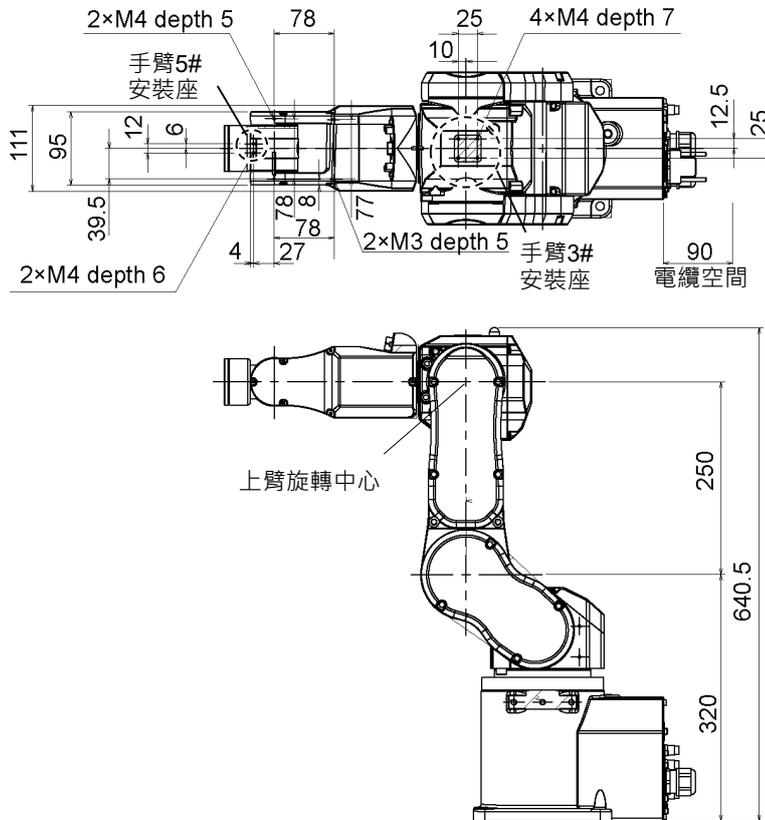
若載重量超過最大值，請參閱4.3.1 WEIGHT設定 中的「超過最大載重量的載重量限制」一節。

若要安裝攝影機，必須配備攝影機安裝板。

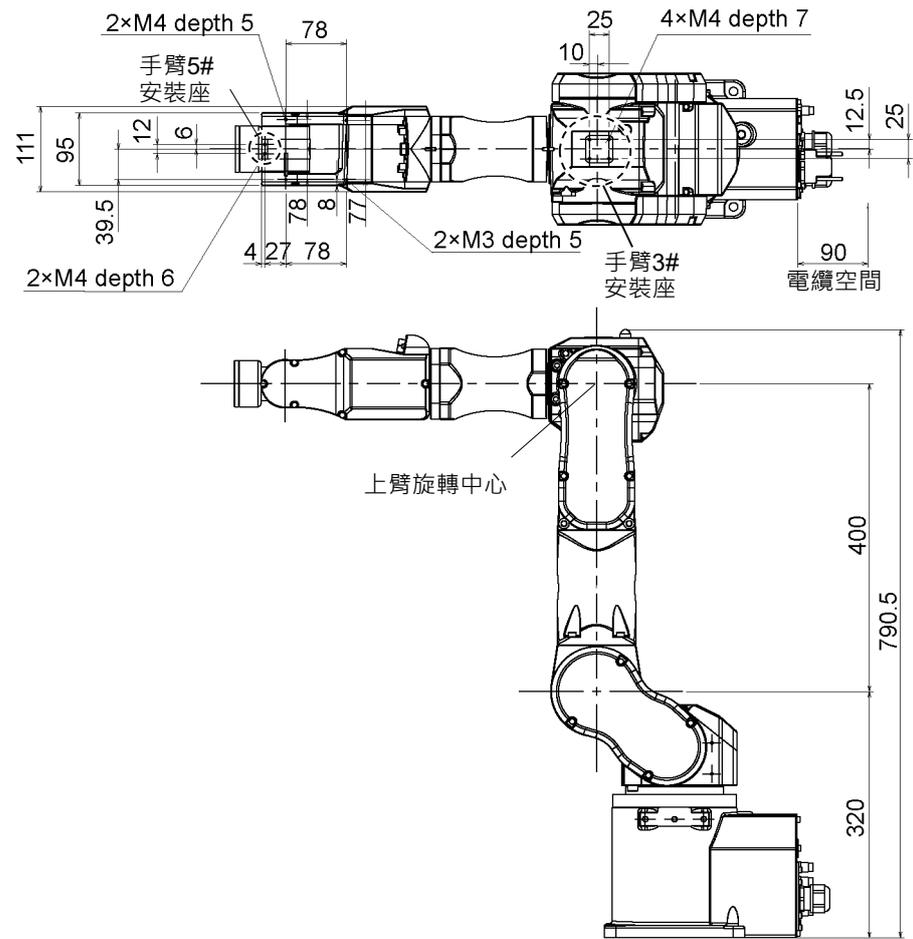
我們提供選配“攝影機安裝板”。如需詳細資訊，請參閱：6.選配。

[單位：mm]

C4-A601\*\*



C4-A901\*\*



### 4.3 WEIGHT及INERTIA設定

WEIGHT及INERTIA命令可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，整體速度與加速/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，手臂#6的加速/減速越少。離心率增加越多，機器人整體加速/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 + 工件重量)和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且手臂#6未出現偏心(離心)狀況。

若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心(離心)狀況，請依照4.3.1 WEIGHT設定 與 4.3.2 INERTIA設定 中的步驟設定參數。

設定參數讓機器人發揮最佳運轉、減少震動、縮短操作時間，並改善負載容量。另外，當末端夾具及工件的慣性力矩更大時，可減少產生持續性的震動。

還可以使用「負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式」進行設置。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

Epson RC+ 使用者指南

6.18.12 負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

C4系列機器人允許的負載如下是4(5)kg\*

如下表所示的限制，力矩及慣性力矩也應符合這些條件。

若對機器人施加力量而非重量時，也不得超過下表中的值。

- \* 若載重量超過最大值，請 參閱4.3.1 WEIGHT設定 中的「超過最大載重量的載重量限制」一節。

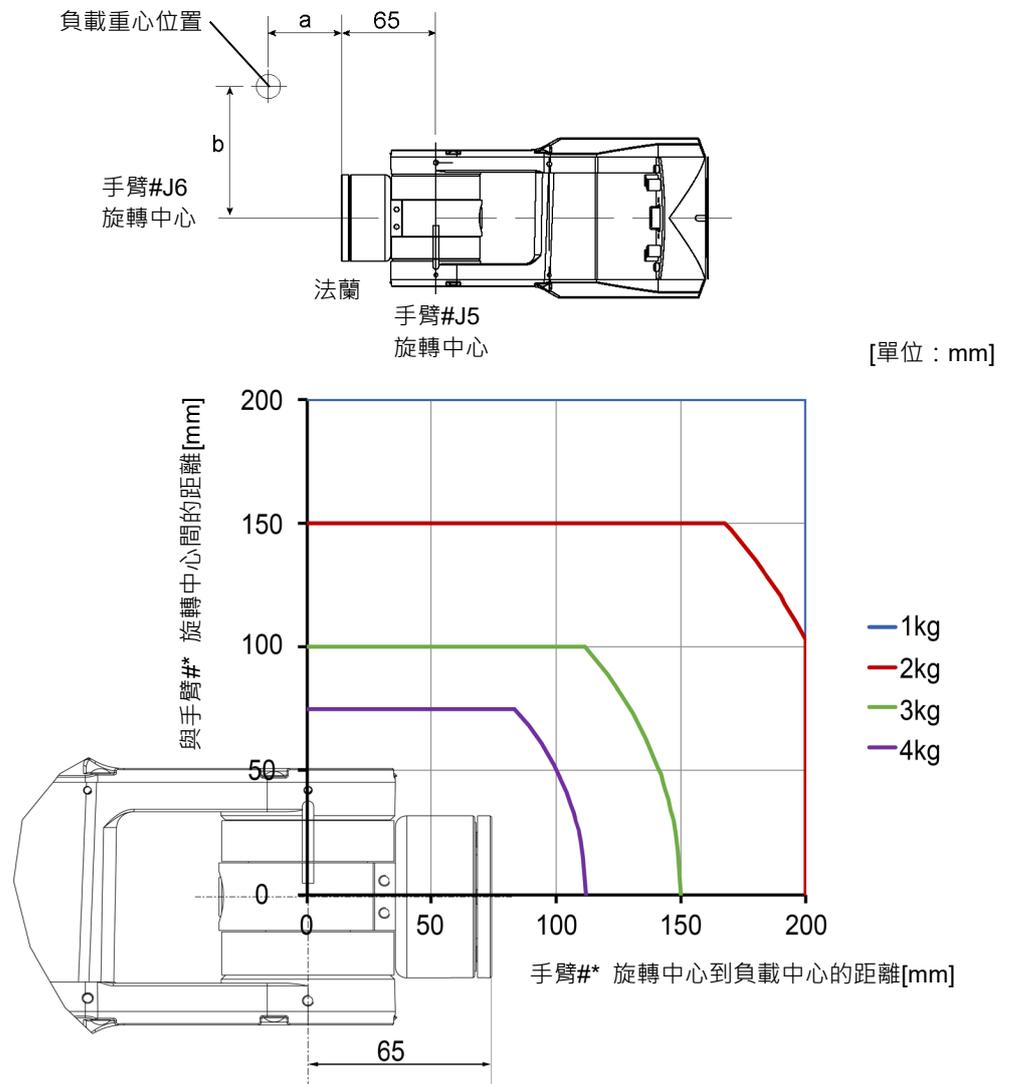
#### 允許負載

手臂	允許力矩	GD <sup>2</sup> /4 允許的慣性力矩
#4	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	0.15 kg·m <sup>2</sup>
#5 *	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	0.15 kg·m <sup>2</sup>
#6	2.94 N·m (0.3 kgf·m)	0.1 kg·m <sup>2</sup>

- \* 手臂#5允許的負載計算如下：

與手臂#5旋轉中心的距離(圖：a + 65 [mm])。

負載極限安裝大小



從負載公差計算極限安裝大小時，將機選與手臂#5旋轉中心的距離，而不是從手臂#6法蘭表面計算距離。

如以下範例所示，手臂#5的極限安裝大小，要從進算出來的值再減去計算距離65 (mm)。

範例： 當2.5 kg負載位於手臂#6旋轉中心線( $b = 0$ )時，請計算手臂#5上的極限安裝大小(c)。

$$\begin{aligned} \text{與手臂\#5旋轉中心的距離(N}\cdot\text{m)} &= \text{手臂\#5允許的慣性力矩} / \text{負載重量} \\ 4.41(\text{N}\cdot\text{m}) / 9.8 / 2.5(\text{kg}) &= 0.18 \rightarrow 0.18 \text{ (m)} = 180 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

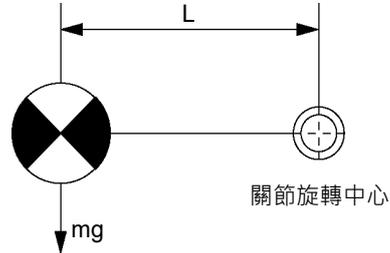
$$\begin{aligned} \text{手臂\#5極限安裝大小(c)} &= \text{與手臂\#5旋轉中心的距離} - 65 \\ c &= 180(\text{mm}) - 65(\text{mm}) \\ c &= 115(\text{mm}) \end{aligned}$$

力矩

力矩為抵抗負載重力所必要的扭力(保持轉矩)。  
 設計末端夾具，使其連接負載位置的偏心率，在允許的力矩範圍內。  
 依下列公式計算保持轉矩(T)。

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

- m：負載重量(kg)
- L：負載偏心率(m)
- g：重力加速度(m/s<sup>2</sup>)



最大負載偏心率(關節旋轉中心與負載重心間的距離)

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

(負載的最大偏心率限制為200 mm以下。)

4.3.1 WEIGHT設定



注意

- 設定末端夾具和工件的總重量不能超過最大載重量。  
 當不超過最大載重量，C4機器人可在無限制下進行動作。當機器人載重量超過上限時，請參閱本章節後續的「超過最大載重量的載重量限制」部分瞭解詳細資訊。  
 請務必依據負載，設定WEIGHT命令的重量參數。設定小於實際負載的值可能造成機器人錯誤、過度震動，這不僅不能發揮機器人的功能，還可能會縮短工件和機械裝置的生命週期。

C4機器人的允許重量(末端夾具及工件)如下：

額定值	最大值
1 kg	4(5) kg*

當負載超過額定值時，請變更Weight參數的設定。  
 變更重量參數設定後，會自動設定機器人系統對應負載的最大加速／減速值。  
 \* 若載重量超過最大值，請參閱4.3.1 WEIGHT設定 中的「超過最大載重量的載重量限制」一節。

Epson  
RC+

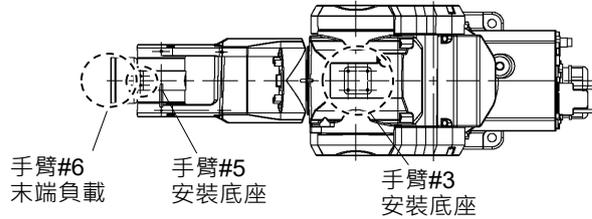
夾具重量值的設定方式

選擇[工具]-[機器人管理器]-[重量]面板，然後在[重量:]中設定數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Weight命令進行設置。

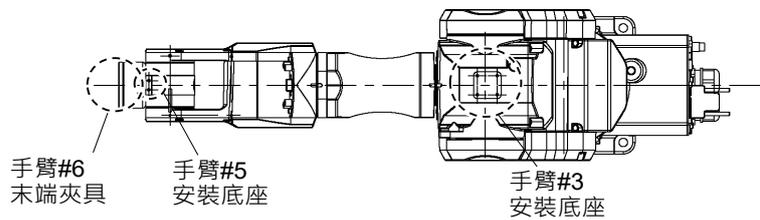
機器人負載

負載的安裝位置

C4-A601\*\*

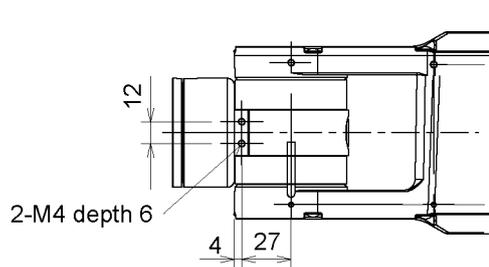


C4-A901\*\*

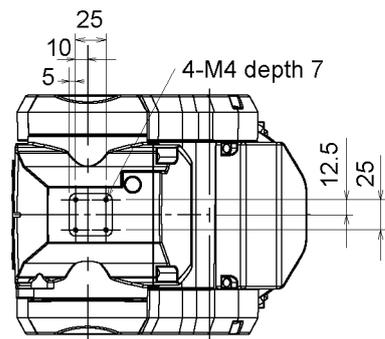


C4系列 通用

安裝底座詳細尺寸



手臂#5安裝底座



手臂#3安裝底座

[單位：mm]

將攝像機或空氣閥安裝到底座時，請將其重量轉換為等同連接手臂#6末端設備的重量。夾具重量值是加上轉換重量后的總重量。

利用以下公式計算Weight參數，然後輸入數值。

Weight參數公式

Weight參數 =  $M_w + W_a + W_b$

$M_w$  : 手臂#6末端負載重量(kg)  
 $W_a$  : 手臂#3安裝底座的同等重量(kg)  
 $W_b$  : 手臂#5安裝底座的同等重量(kg)

$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$   
 $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$

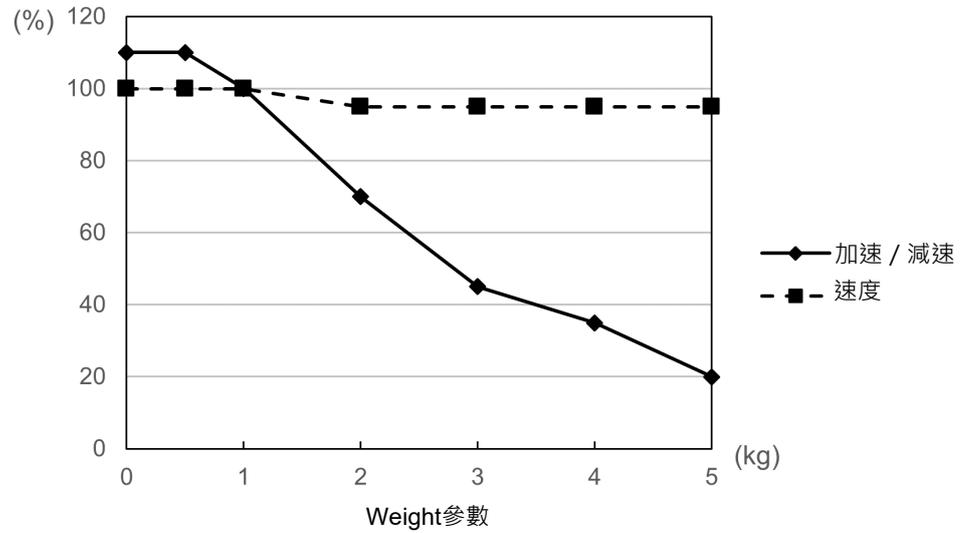
$M_a$  : 手臂#3底板上的空氣閥重量  
 $M_b$  : 手臂#5底板上的攝影機重量  
 $L$  : 上臂長度(315 mm)  
 $L_a$  : 關節#3與手臂#3底板上空氣閥重心間的距離(mm)  
 $L_b$  : 關節#3與手臂#5底板上攝影機重心間的距離(mm)

The diagram shows a side view of a robotic arm. A vertical dashed line represents the axis of rotation for joint #3. Dimension L is the total length from this axis to the end effector. Dimension La is the distance from the axis to the center of gravity of the air valve (Ma) on the arm #3 base. Dimension Lb is the distance from the axis to the center of gravity of the camera (Mb) on the arm #5 base. Dimension M is the weight of the end effector.

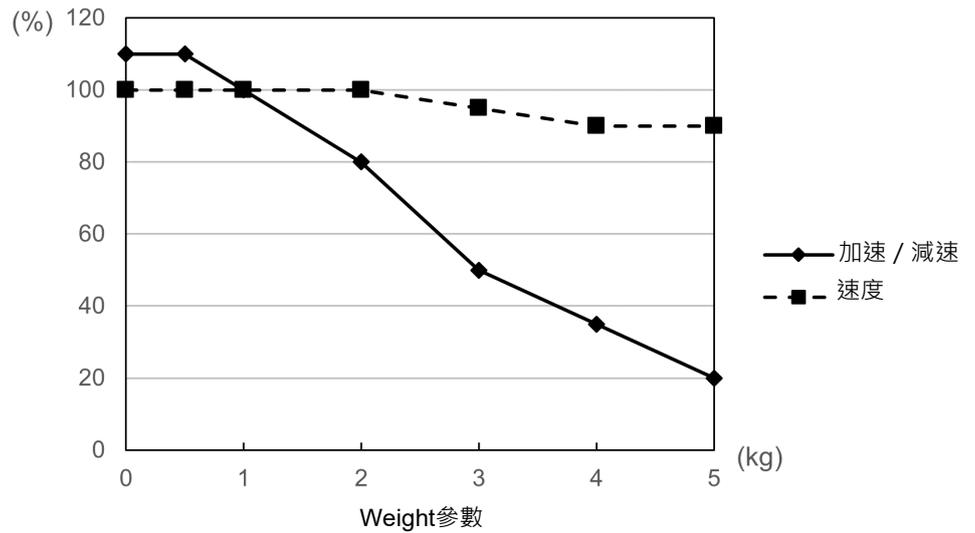
<例> 手臂#6末端(關節#3距離L=315 mm)負載重量 $M_w=1$  kg  
 C4手臂#3安裝底座(關節#3距離 $L_a=0$  mm)為 $M_a=1.5$  kg  
 手臂#5安裝底座(關節#3距離 $L_b=280$  mm)負載重量 $M_b=0.5$  kg  
 $W_a=1.5 \times 0^2/315^2=0$   
 $W_b=0.5 \times 280^2/315^2=0.395 \rightarrow 0.4$ (四捨五入)  
 $M_w + W_a + W_b=1 + 0 + 0.4=1.4$

Weight參數輸入「1.4」。

依Weight參數自動校正加/減速度(C4-A601\*\*)



依Weight參數自動校正加/減速度(C4-A901\*\*)



\* 圖中的百分比是以額定重量(1 kg)的速度為100%基準。

\* 若載重量超過最大值，請參閱4.3.1 WEIGHT設定 中的「超過最大載重量的載重量限制」一節。

超過最大載重量的載重量限制

C4機器人的最大載重量如下：

可以限制手臂#5向下時的手臂姿勢，來增加載重量。

最大載重量	含姿勢限制的最大載重量
4 kg	5 kg

若負載超過最大載重量，請在下圖說明的角度範圍內，調整手臂#5的姿勢。

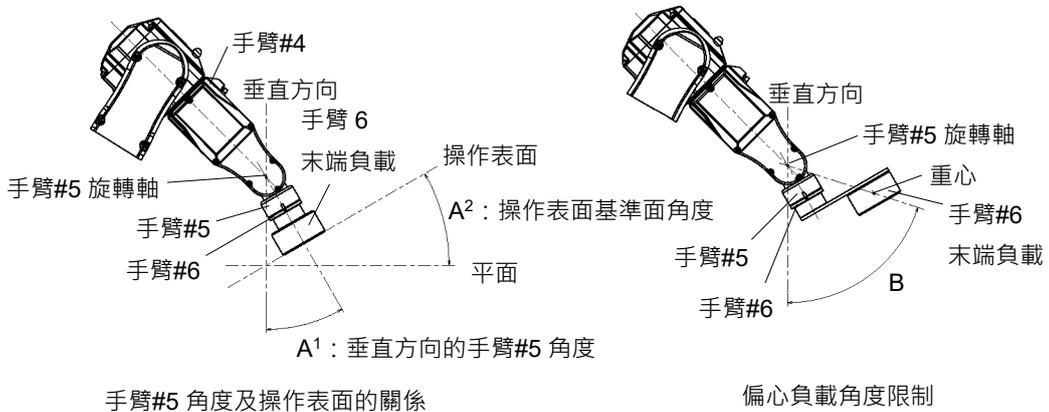
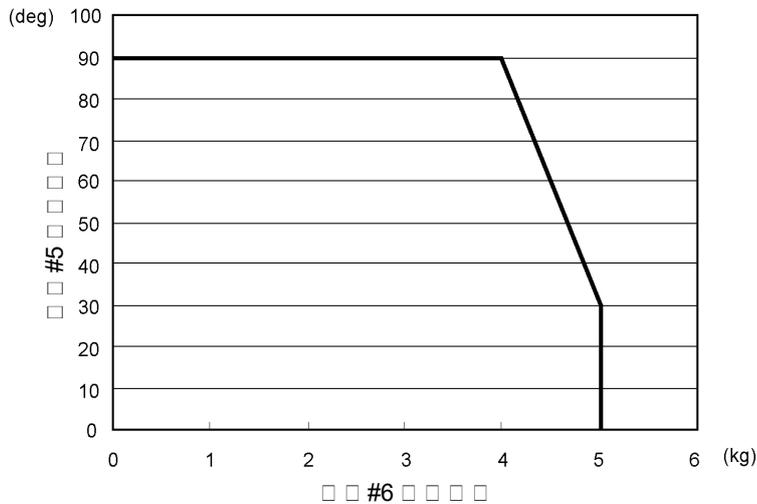
圖中顯示以垂直方向(重力作用方向)測量的，負載重量與手臂#5角度限制(A<sup>1</sup>)的關係。(手臂#6的負載越重，角度限制越小。)

當機器人運轉方向垂直操作表面時，手臂#5的姿態限制即等同於操作表面的傾斜限制(A<sup>2</sup>)。

另外在偏心負載時，負載的中心位置和手臂#5旋轉軸的線條，與垂直方向(重力作用方向)的角度(B)為限制角度。

負載的偏心量應在手臂#4、#5和#6允許的力矩及慣性力矩內。

負載重量及手臂#5角度限制的關係



### 4.3.2 INERTIA設定

#### 慣性力矩(INERTIA)及INERTIA設定

慣性力矩的定義為「旋轉物體時的阻力」。此值通常稱為「慣性力矩」、「慣性」或「 $GD^2$ 」。當手臂#6上安裝了其他物件(如末端夾具)動作時，必須考慮負載的慣性力矩。



注意

- 負載(末端夾具 + 工件的重量)的慣性力矩必須為 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 以下。C4機器人無法處理超過 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 的慣性力矩。  
請務必依照慣性力矩設定慣性力矩(INERTIA)參數。設定小於實際慣性力矩的值可能會造成機器人錯誤、過度震動，不僅無法充分發揮機器人性能，還可能會縮短工件和機械裝置的生命周期。

C4機器人的可接受負載慣性力矩，為 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 標稱額定，且最大值為 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。當負載的慣性力矩超過額定值時，請使用INERTIA命令變更慣性力矩設定。變更設定後，手臂#6會根據INERTIA的值自動調整最大加速／減速。

#### 手臂#6負載的慣性力矩

手臂#6負載的慣性力矩(末端夾具 + 工件重量)，可透過INERTIA命令的「慣性力矩(INERTIA)」參數設定。

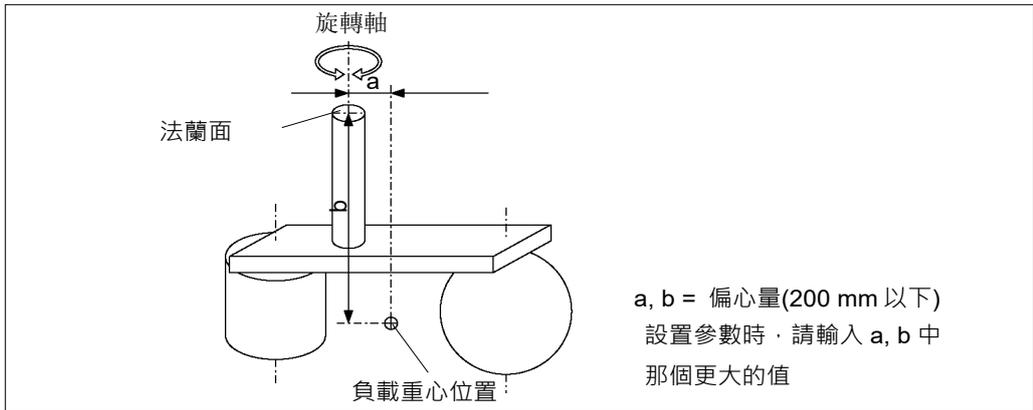
Epson  
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[裝載慣性]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

偏心量及INERTIA設定

 <b>注意</b>	<p>■ 負載(末端夾具 + 工件重量)的偏心量必須為200 mm以下。C4機器人無法處理超過200 mm的偏心量。請務必依照偏心量設定偏心量參數。設定小於實際偏心量的值可能造成機器人錯誤、過度震動，不僅無法充分發揮機器人性能，還可能會縮短工件和機械裝置的生命周期。</p>
--	---

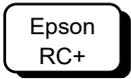
在C4機器人的可接受負載偏心量中，標稱額定為30 mm，最大值為200 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請使用INERTIA命令變更偏心量參數設定。變更設定後，機器人會根據「偏心量」的值自動調整最大加速／減速。



手臂#6負載的偏心量

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

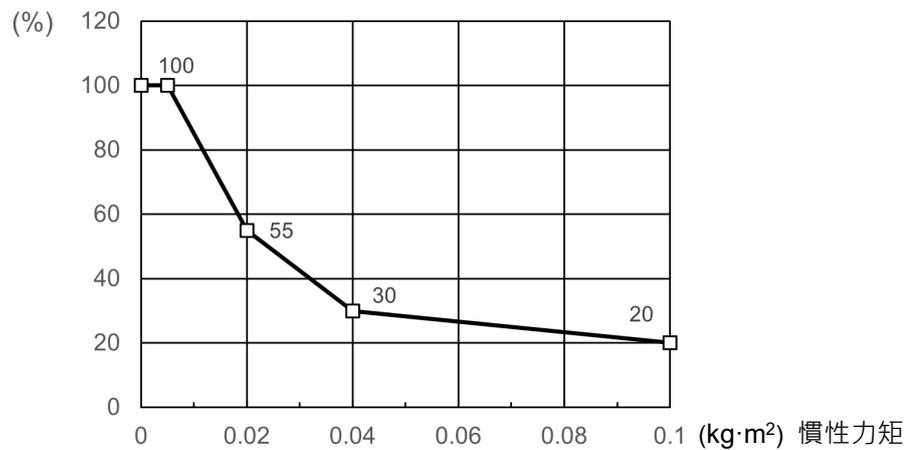
在上圖的[偏心量]中，輸入「a」和「b」中較大的那個值。



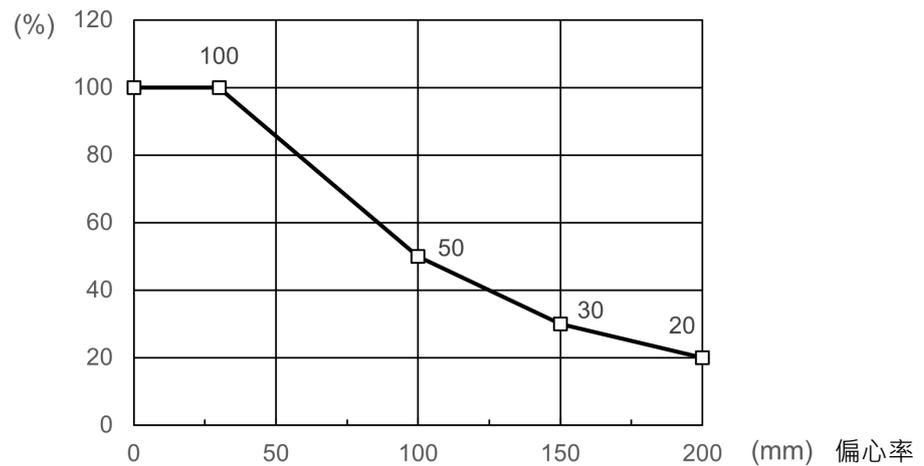
選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[離心率：]中輸入數值。您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

## 依INERTIA(偏心率)自動校正加速/減速

根據慣性力矩的設定自動設定

\* 圖中的百分比是以額定離心率(0.005 kg·m<sup>2</sup>)的加速/減速為100%基準。

根據離心率的設定自動設定



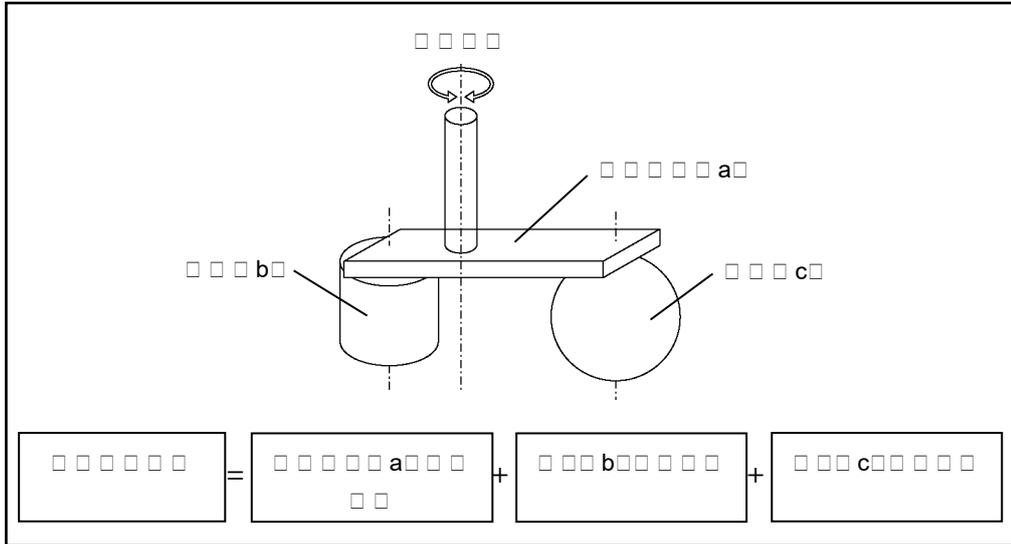
\* 圖中的百分比是以額定離心率(30 mm)的加速/減速為100%基準。

INERTIA(偏心率)受負載設定影響。請參閱4.3 WEIGHT及INERTIA設定，然後詳細進行負載設定。

計算慣性力矩

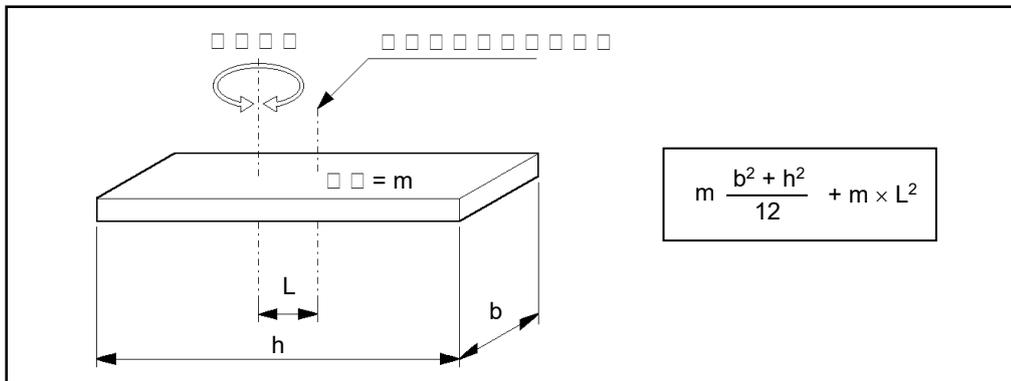
請參閱下列公式範例，計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算(a)、(b)及(c)加總，即可獲得整體負載的慣性力矩。

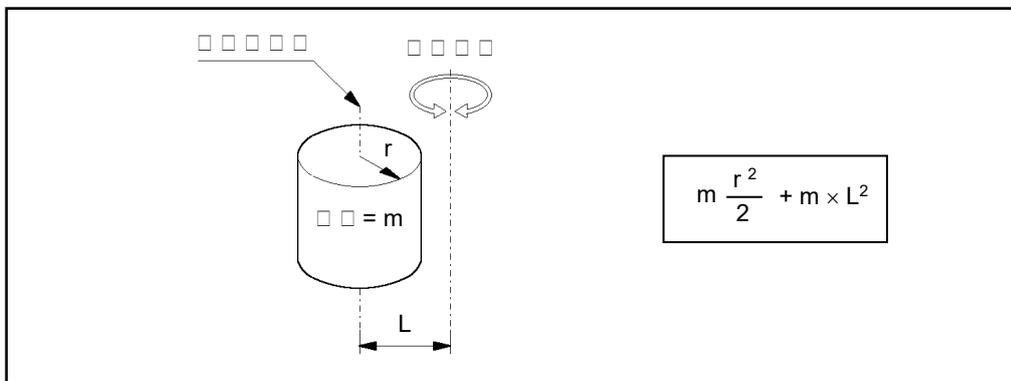


計算慣性力矩(a)、(b)及(c)的方法如下。請使用以下基本公式算出整體慣性力矩。

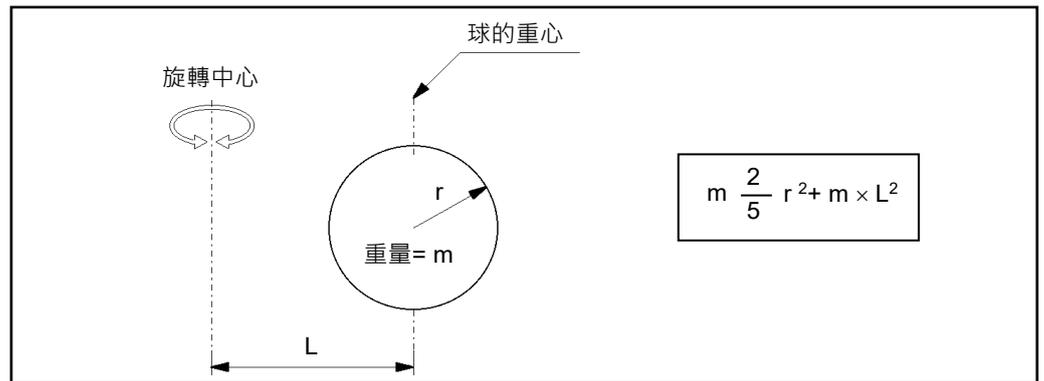
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩



(c)球的慣性力矩



#### 4.4 自動加速 / 減速的注意事項

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

WEIGHT設定會根據的負載重量，對機器人的速度與加速／減速進行調整。負載重量越大，速度與加速／減速就越小，可以防止殘餘震動。

##### INERTIA設定

根據INERTIA命令設定的慣性力矩，調整手臂#6的加速／減速，並根據負載的偏心率，調整機器人的整體速度。負載慣性力矩及離心率越大，則加速／減速越小。

##### 根據機器人的姿勢自動調整速度和加速 / 減速

根據機器人的姿勢調整加速／減速。機器人延伸姿態或易產生震動的動作，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。

# 5. 動作範圍

 警告	<ul style="list-style-type: none"><li>為確保安全而限制動作範圍時，請確實設定脈衝範圍與機械性阻擋裝置。否則可能會造成嚴重的安全問題。</li></ul>
---	---

如2.5 標準動作範圍 中所述，動作範圍已於原廠預設。這是機器人的最大動作範圍。

動作範圍是由下列三種方式設定：

1. 依脈衝範圍設定(適用所有手臂)
2. 依機械性阻擋裝置設定
3. 在機器人的X、Y座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍



因提高佈局效率或安全緣故而設置動作範圍時，請依照5.1至5.4中的說明設定範圍。

## 5.1 依脈衝範圍設定動作範圍(適用於所有手臂)

脈衝為機器人動作的基本單位。通過各軸的脈衝上限值和下限值(脈衝範圍)，設置機器人的動作限制(動作範圍)。

脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。

脈衝範圍應設在機械性阻擋裝置的範圍內。

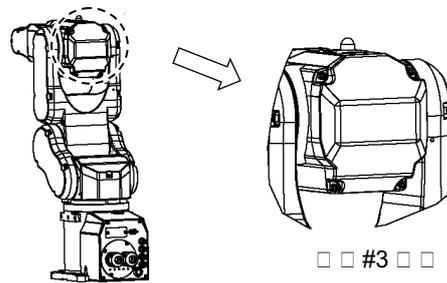


注意

- 請勿設定或使用超過脈衝範圍上限的手臂#4。

手臂#4沒有機械性阻擋裝置。使用超過脈衝範圍上限的手臂#4，可能會造成內部線路受損或機器人故障。

可卸除手臂#3頂蓋，以檢查內部線路是否扭曲。



NOTE



機器人一收到操作命令後，就會在操作前檢查命令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。

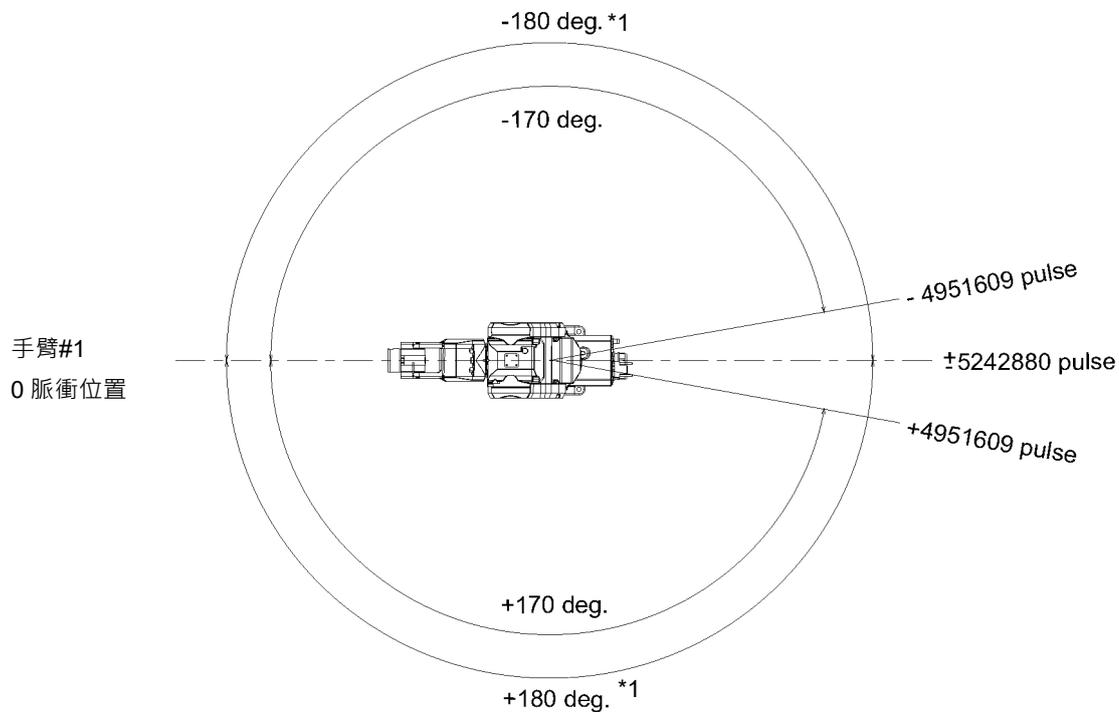
Epson  
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板中可設定脈衝範圍。  
您也可在[命令窗口]中執行Range命令。

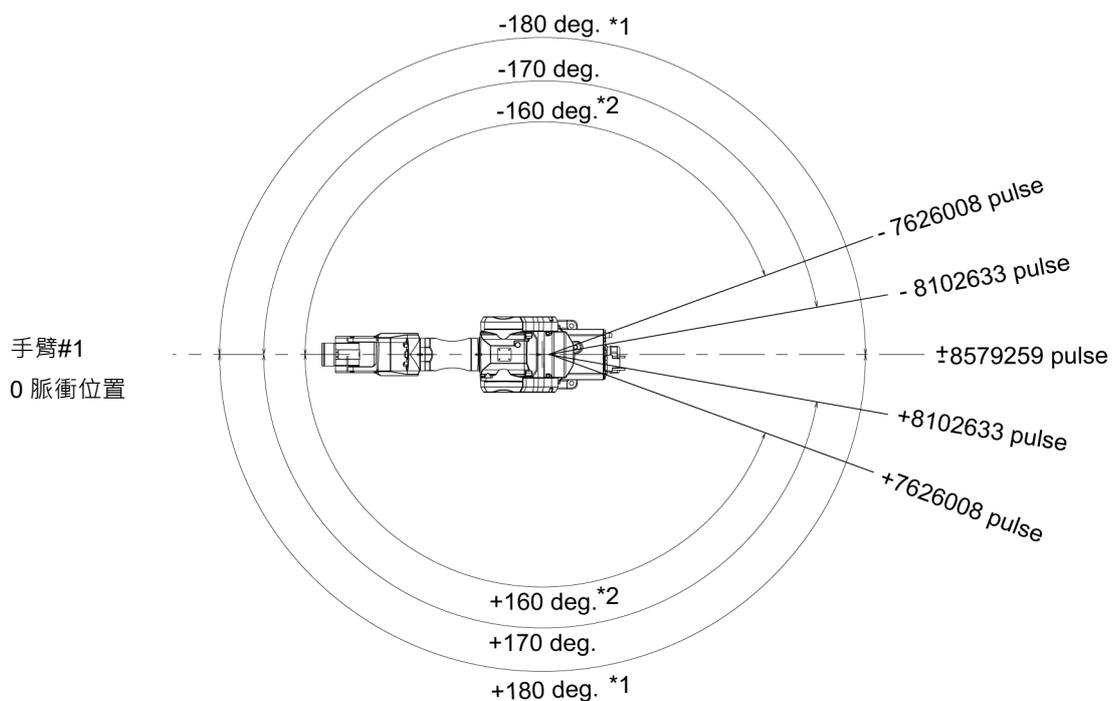
5.1.1 手臂#1的最大脈衝範圍

從0脈衝位置開始，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的值為負(-)。

C4-A601\*\*



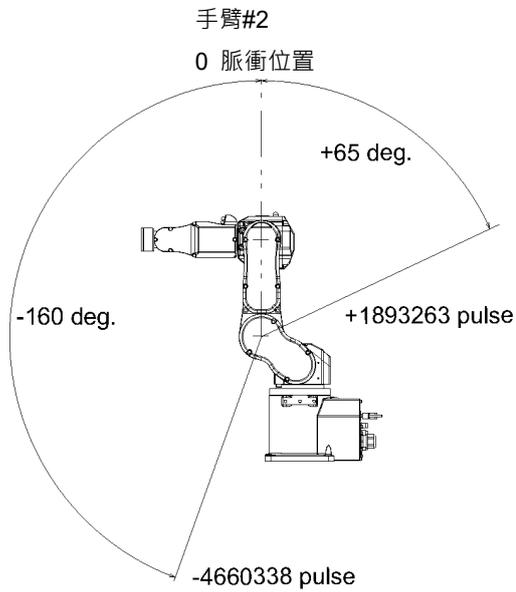
C4-A901\*\*



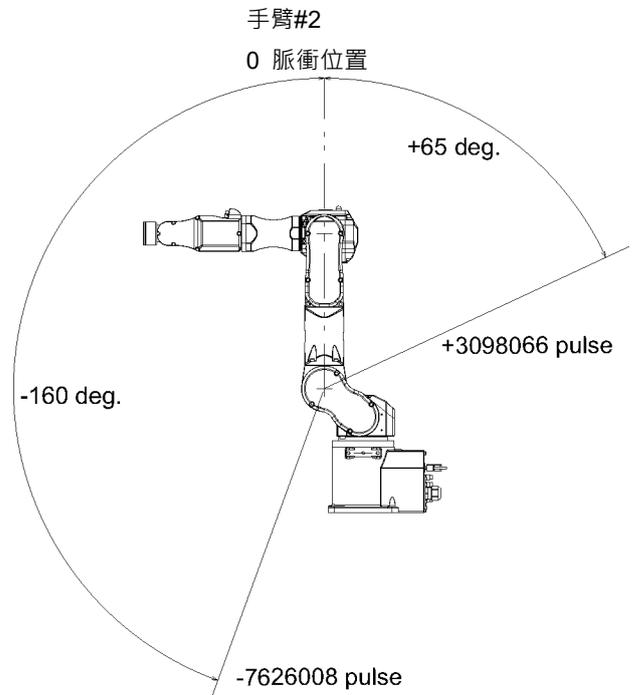
### 5.1.2 手臂#2的最大脈衝範圍

從0脈衝位置開始，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的值為負(-)。

C4-A601\*\*



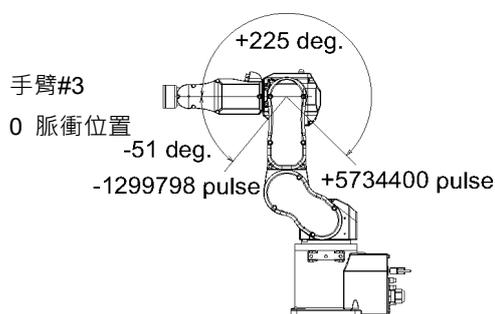
C4-A901\*\*



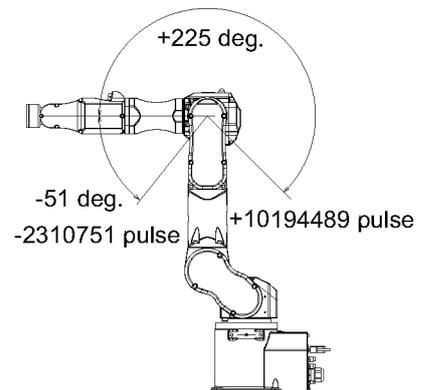
### 5.1.3 手臂#3的最大脈衝範圍

從0脈衝位置開始，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的值為負(-)。

C4-A601\*\*



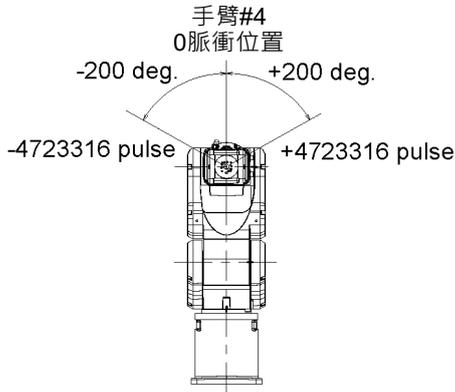
C4-A901\*\*



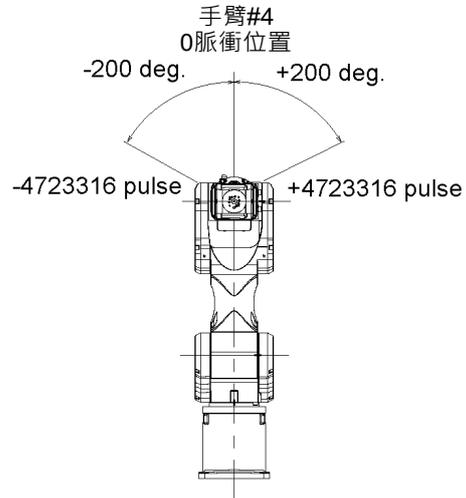
5.1.4 手臂#4的最大脈衝範圍

從機械手上面往下看，從0脈衝位置開始，順時針脈衝值為正(+)，而逆時針脈衝值為負(-)。

C4-A601\*\*



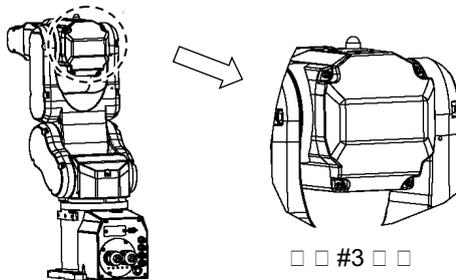
C4-A901\*\*



注意

- 手臂#4請勿設定或使用超過脈衝範圍上限。  
手臂#4沒有機械性阻擋裝置。使用超過脈衝範圍上限的手臂#4，可能會造成內部線路受損或機器人故障。

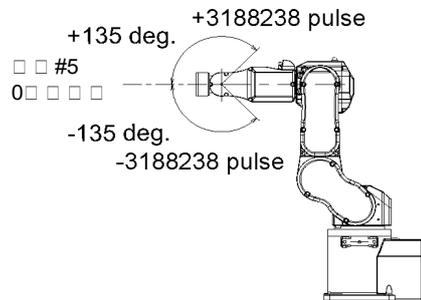
可卸除手臂#3頂蓋，以檢查內部線路是否扭曲。



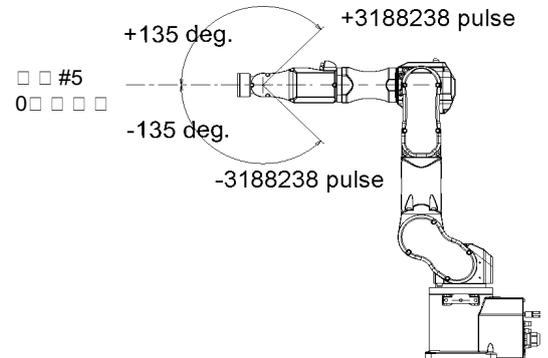
### 5.1.5 手臂#5的最大脈衝範圍

從0脈衝位置開始，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的值為負(-)。

C4-A601\*\*



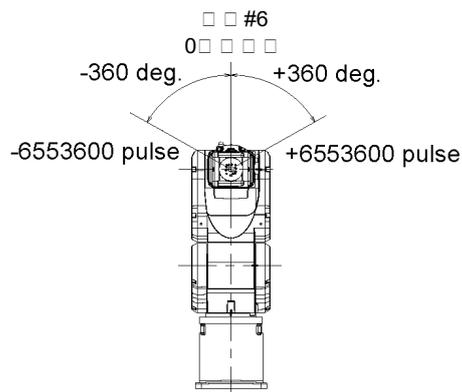
C4-A901\*\*



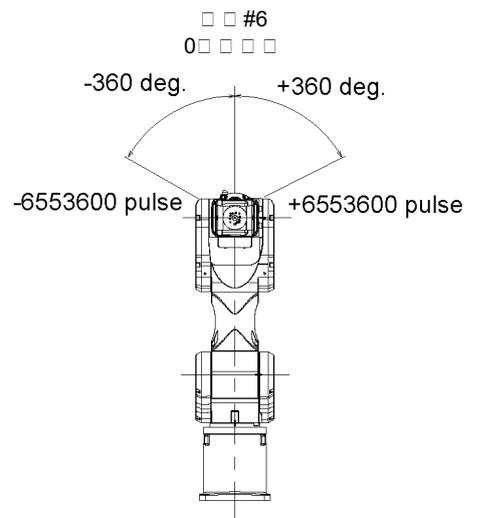
### 5.1.6 手臂#6的最大脈衝範圍

從機械手的上方往下看，從0脈衝位置開始，順時針脈衝值為正(+)，而逆時針脈衝值為負(-)。

C4-A601\*\*



C4-A901\*\*



## 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

機械性阻擋裝置可設置絕對區域，實際限制機器人可移動的範圍。

設定前請確定關閉控制器電源。

請使用指定長度的，經過高耐腐蝕性表面處理(如鍍鎳)的螺栓。

變更機械性阻擋裝置的位置後，請再次指定脈衝範圍。

如需脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱5.1 依脈衝範圍設定動作範圍(適用於所有手臂)。

脈衝範圍的設定不能超過機械性阻擋裝置的位置。

### 5.2.1 手臂#1的動作範圍設定

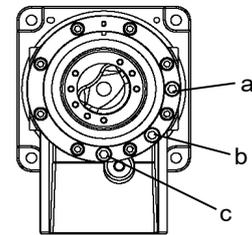
請根據要設置的角度，將螺栓安裝在螺紋孔中。

一般而言，機械性阻擋裝置配備在[ b ]。

[ a ]與[ c ]限制動作範圍的其中一端。

請在手臂#1的動作範圍設為±180度時，卸除螺栓。

- 六角圓柱頭螺栓 M8×15
- 強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
- 扭力 32.0 N·m(326 kgf·cm)



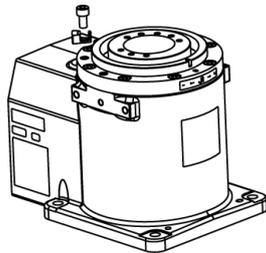
		a	b		c
角度 (°)		-125	±170	±180	+125
脈衝 (pulse)	C4-A601**	-3640889	±4951609	±5242880	+3640889
	C4-A901**	-5957819	±8102633	±8579259	+5957819
	C4-A901**-UL		±7626008		
螺栓		適用	適用 (標準)	不適用	適用

#### UL規格的機械性阻擋裝置

UL規格有專用的機械性阻擋裝置。

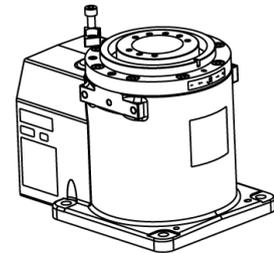
請按照下圖中安裝機械性阻擋裝置。

C4



C4L

設置角度和非UL规格人不同 (参阅上表格)



### 5.2.2 手臂#2的動作範圍設定

請根據要設置的角度，將螺栓安裝在螺紋孔中。

通常不會配備機械性阻擋裝置。

(-160 ~ +65°)

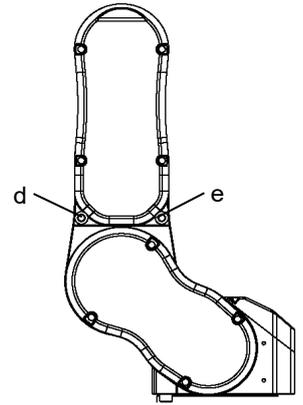
[ d ]與[ e ]限制動作範圍的其中一端。

C4-A601\*\*

六角圓柱頭螺栓 M8×15

強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值

扭力 32.0 N·m(326 kgf·cm)



	d	e	-	-
角度(°)	-143	+48	-160	+65
脈衝(pulse)	-4165177	+1398102	-4660338	+1893263
螺栓	適用	適用	不適用(标准)	不適用(标准)

有关C4-A901\*\*問題，請聯絡当地销售商。

### 5.2.3 手臂#3的動作範圍設定

請根據要設置的角度，將螺栓安裝在螺紋孔中。

機械性阻擋裝置通常配備在[ f ]與[ g ]的位置。

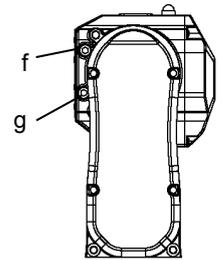
(+225 ~ -51°)

C4-A601\*\*、C4-A901\*\*

六角圓柱頭螺栓 M8×12

強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值

扭力 32.0 N·m(326 kgf·cm)



		f	g
角度(°)		+225	-51
脈衝(pulse)	C4-A601**	+5734400	-1299798
	C4-A901**	+10194489	-2310751
螺栓		適用(一般)	適用(一般)

### 5.3 透過關節角度組合限制機器人操作

若要防止機器人手臂相互干擾，可依照手臂#1、#2與#3的關節角度組合，限制機器人在指定動作範圍。

當手臂的關節組合在下圖中的灰色區域內時，機器人操作會受到限制，且機器人停止。

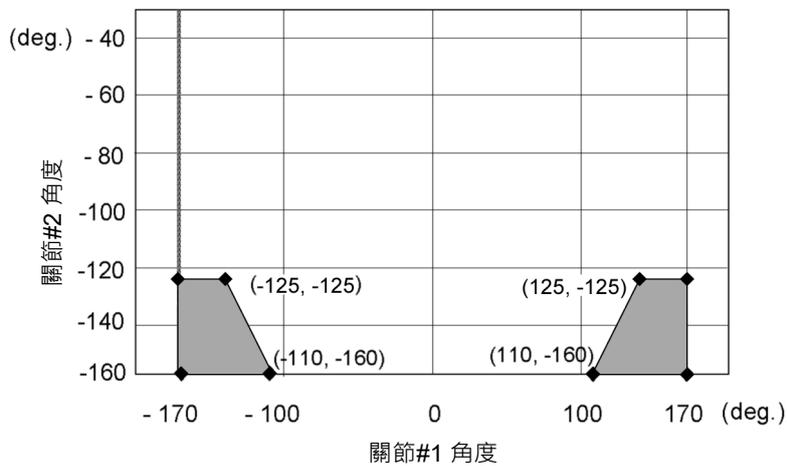
啟用限制的操作：

- 在CP動作命令執行期間
- 嘗試執行動作命令，控制機器人要移動的點(姿態)，位於限制範圍(灰色區域)時。

不啟用限制的操作：

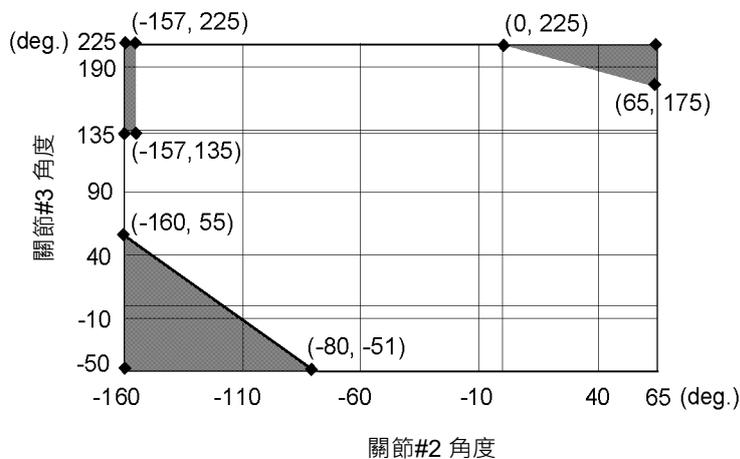
- PTP動作命令執行期間，關節角度的組合暫時通過了限制範圍(灰色區域)時。

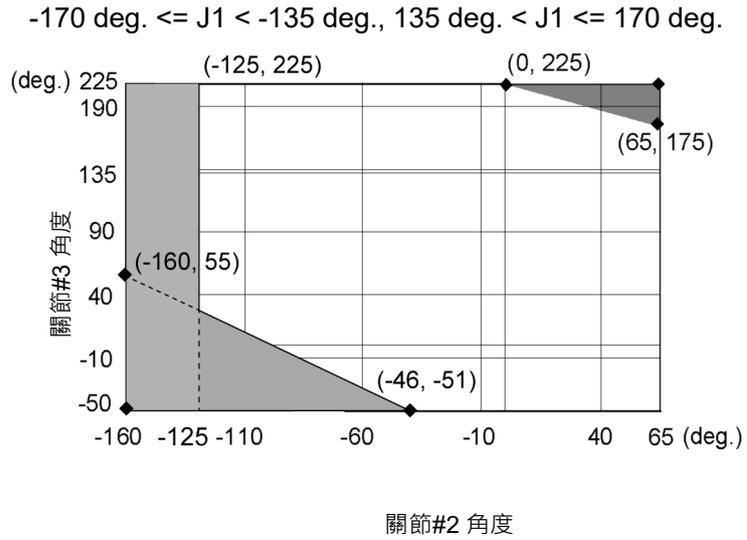
關節#1與#2的組合(C4-A601\*\*)



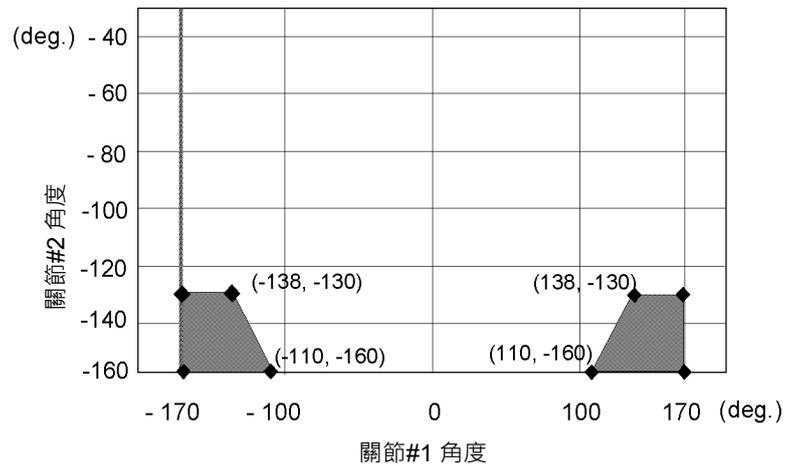
關節#2與#3的組合(C4-A601\*\*)

$$-135 \text{ deg.} \leq J1 \leq 135 \text{ deg.}$$

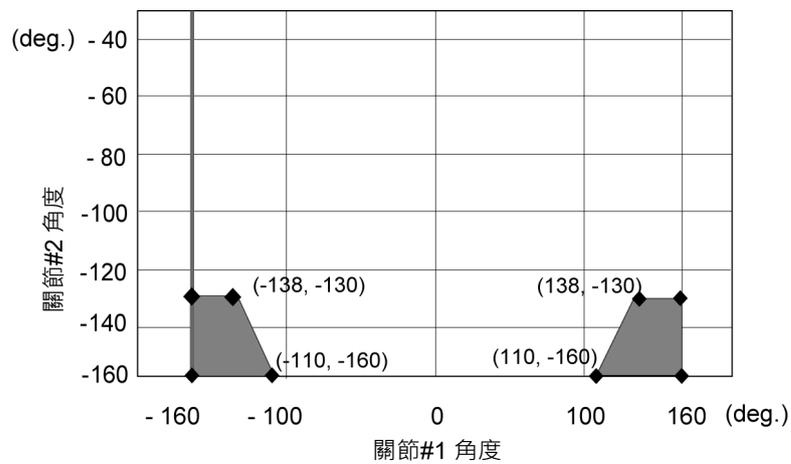




關節#1與#2的組合(C4-A901\*\*)

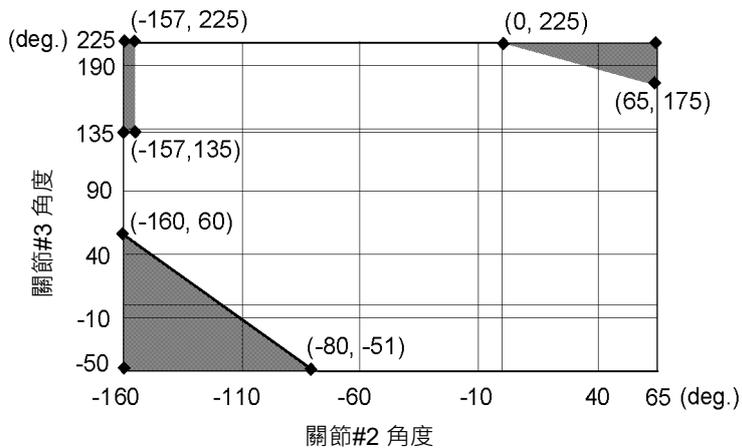


關節#1與#2的組合(C4-A901\*\*-UL)

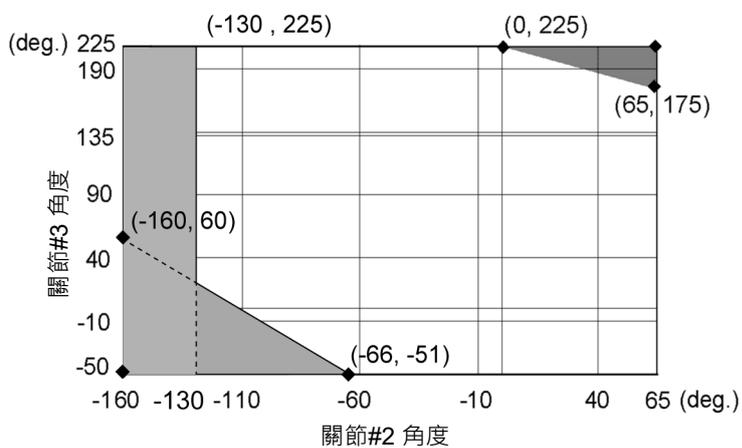


關節#2與#3的組合(C4-A901\*\*)

-138 deg. <= J1 <= 138 deg.



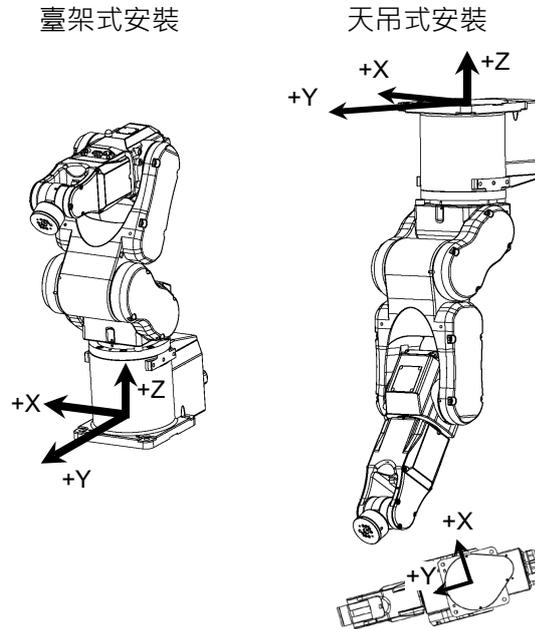
-170 deg. <= J1 < -138 deg., 138 deg. < J1 <= 170 deg.



## 5.4 座標系統

原始點為機器人基座與關節#1旋轉軸交叉的位置。

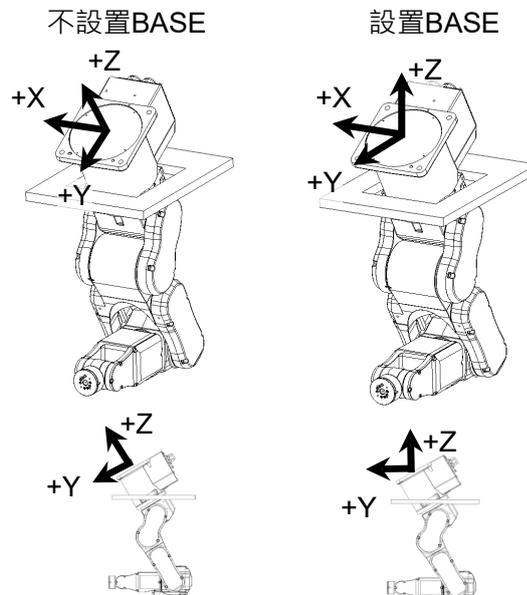
如需座標系統的詳細資訊，請參閱 Epson RC+使用指南手冊。



BASE設置適用於，當機器人傾斜安裝時。

通過執行BASE設置，您可以更改機器人固有的坐標系，並將步進&示教的World坐標系統與設備的坐標系統相匹配。

BASE的設置方法，請參閱SPEL+語言參考「BASE命令」。



## 5.5 變更機器人

本節說明如何在Epson RC+中變更機器人的規格。

(預設設定為「臺架式安裝」。)



注意

- 變更機器人時，請格外小心。變更規格會初始化機器人校正參數(Hofs、CalPIs)、其他軸資訊與PG參數資料。在變更機器人之前，請確定依照以下程序儲存校準資料。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]-[校準]。然後按一下<保存>。

(1) 選擇 Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。

(2) 在樹狀清單中選擇[機器人]-[機器人\*\*]。

EPSON  
RC+ 7.0



Epson  
RC+ 8.0



(3) 按一下<變更...>按鈕。將顯示下列對話方塊。



- (4) 在機器人名牌上輸入機器人名稱及序號。任何序號皆可輸入。不過，請輸入機器人上印刷的號碼。
- (5) 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
- (6) 在[序列]方塊中選擇機器人系列名稱。
- (7) 在[型號]方塊中選擇機器人型號。  
 可用的機器人將根據目前控制器中安裝的馬達驅動器的型號決定。使用[類比演示(機器人不動作)]時，所有在步驟 6 選擇的系列機器人都將顯示。  
 如機器人為天吊式，請選擇以“R”(例如 C4-A601SR)結尾的型號。
- (8) 按一下<確定>按鈕。控制器將重新啟動。

## 5.6 設定機器人在XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍

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。

定義受限的機器人操作區域，讓末端夾具不致干擾機器人的後側。決定X與Y座標上下限的XYLIM設定。

這些設置都是在軟體上設置的範圍，不會變更最大實際範圍。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+

在[工具]-[機器人管理器]-[XYZ限定]面板中進行XYLIM設定。  
您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 6. 選配

C4系列機器人擁有下列選配。

- 6.1 制動器釋放裝置
- 6.2 攝影機安裝板
- 6.3 PS相容板(工具轉接器)
- 6.4 基座端斜面安裝支架
- 6.5 基座端固定支架
- 6.6 PS相容板(基座轉接器)
- 6.7 可調式機械性阻擋裝置(關節#2：僅限C4-A901\*\*)

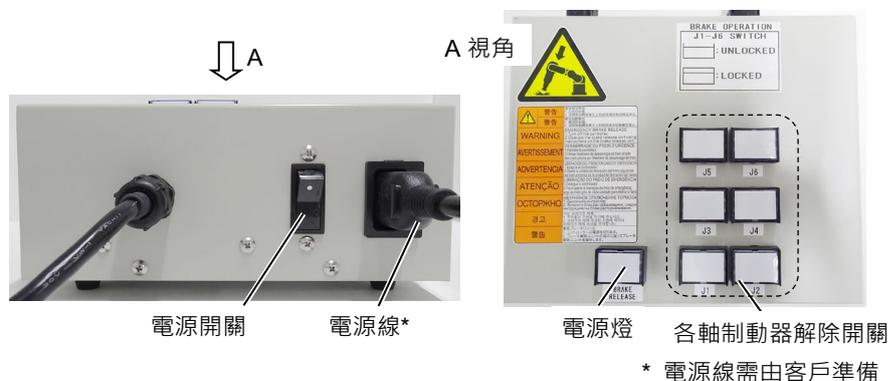
### 6.1 制動器釋放裝置

在電磁制動器開啟時(如緊急停止狀態)，所有手臂都無法用手移動。  
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。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>在連接或中斷連接制動器及外部短路接頭時，請確定關閉控制器電源及制動器釋放裝置。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。</li> </ul>
---	--

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>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，可能會導致機器人手臂往非預期的方向移動，而造成手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。</li> <li>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。</li> </ul>
---	--

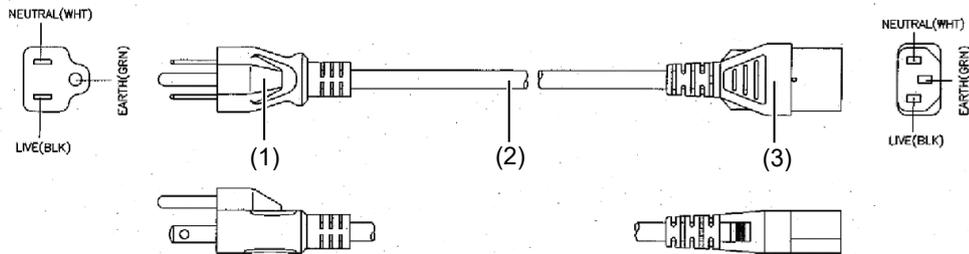
寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量(不包括電纜。)	1.7 kg
主機連接電纜	2 m



電源線

電源線需由客戶準備。請使用以下規格的電源線。

項目	規格
(1) 插頭	使用符合各地安全法規的產品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7驗證, CCC驗證, KC驗證, BS1363驗證, PSB驗證, BIS驗證, SABS驗證 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL驗證, PSE驗證, BSMI驗證
(2) 柔性電纜	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 額定電壓在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 電纜 - 額定電壓450/750V(Uo/ U)或以下的低壓能量電纜 - 第2-11部分: 通用電纜 - 帶熱塑性PVC絕緣的柔性電纜
(3) 電器耦合器	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 - IEC / EN 60320-1: 家用和類似的一般設備電器耦合器- 第1部分: 一般要求 - 標準接頭C13: AC250V / 10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE驗證產品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
電源線	PSE驗證產品 0.75mm <sup>2</sup> 或以上
接頭	PSE驗證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

## 使用注意事項



注意

- 中斷連接制動器釋放裝置後，請確定連接外部短路接頭。否則將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。  
使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或連接制動器釋放裝置接頭。
- 請注意不要丟失外部短路接頭。  
否則將無法釋放制動器。
- 若在按下制動器釋放開關時開啟制動器釋放裝置，手臂可能會意外向下移動。  
開啟制動器釋放裝置前，請確定未按下制動器釋放開關。
- 若開啟無接頭的制動器釋放裝置，可能會導致接頭中使用的公頭短路。  
在開啟制動器釋放裝置前，請確定已連接接頭。

## 安裝制動器釋放裝置

- (1) 關閉控制器。
- (2) 取下外部短路接頭。



NOTE 如果外部短接連接器是以下所示類型，請使用工具將其卸下。



- (3) 將制動器釋放裝置連接至連線電纜的接頭。



### 卸除制動器釋放裝置

- (1) 關閉制動器釋放裝置。
- (2) 卸除制動器釋放裝置的電源線。
- (3) 中斷連接制動器釋放裝置與連線電纜的接頭。
- (4) 將外部短路接頭連接至連線電纜的接頭。



NOTE 如果外部短接連接器是以下所示類型，請使用工具將其安裝。

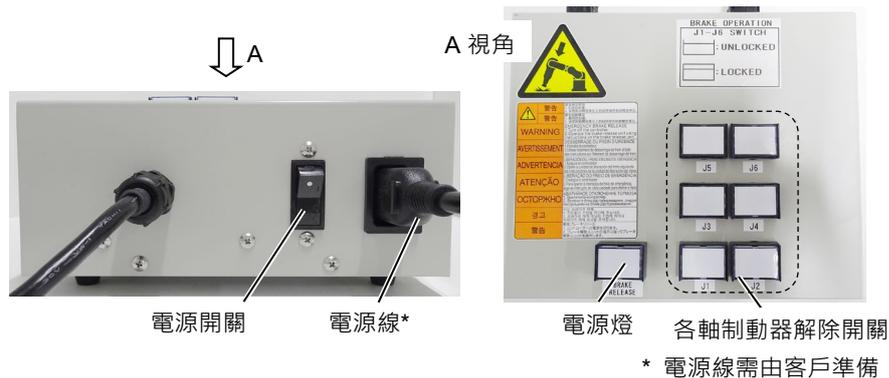


## 如何使用制動器釋放裝置



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。



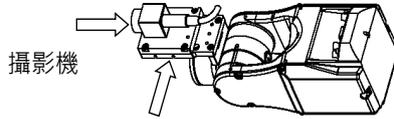
- (1) 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
- (2) 將電源線插入制動器釋放裝置。
- (3) 將電源線插入電源供應器插頭。
- (4) 開啟制動器釋放裝置。  
啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
- (5) 先按下要移動的手臂開關(J1至J6)，然後再移動手臂。  
再次按下開關。制動器將釋放。  
再次按下開關後將啟用制動器。

**NOTE**  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。

## 6.2 攝影機安裝板

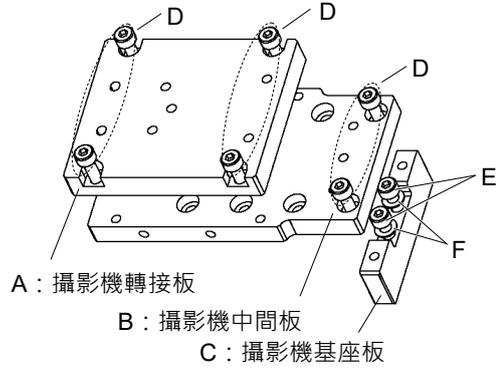
若要將攝影機安裝在C4系列機器人上，須先安裝攝影機安裝板。

含攝影機的手臂末端外觀



攝影機安裝板

隨附零件		數量
A	攝影機轉接板	1
B	攝影機中間板	1
C	攝影機基座板	1
D	六角圓柱頭螺絲 M4×12	6
E	六角圓柱頭螺絲 M4×20	2
F	M4平墊圈 (小墊圈)	2



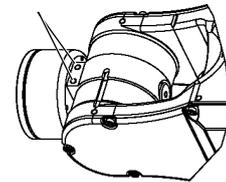
安裝攝影機安裝板

**NOTE** 緊固內六角螺絲時，請參閱 定期檢驗 “1.4 緊固內六角螺絲”。

(1) 將攝影機基座板安裝在機器人上。  
2-M4 × 20 + 適用M4(小墊圈)的平墊圈

(2) 將攝影機中間板安裝在基座板上。  
2-M4 × 12

攝影機基座板安裝孔



**NOTE** 安裝攝影機的機器人動作範圍及尺寸，會視攝影機中間板的安裝孔而異。詳細資訊如下表所述。

(3) 將攝影機安裝至攝影機轉接板上。

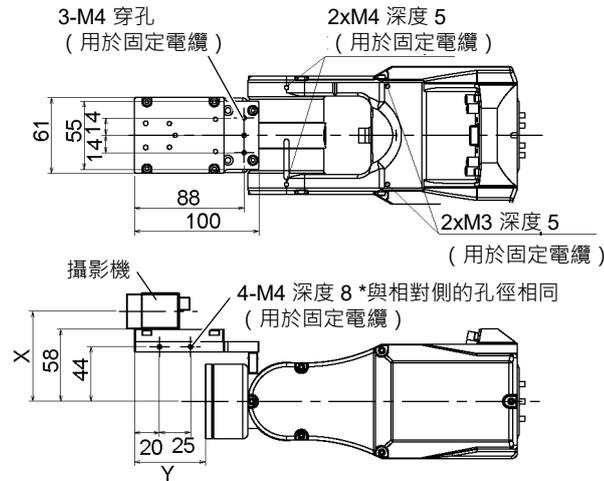
**NOTE** 依攝影機而定，轉接板的安裝孔可能會有差異。詳細資訊如下所述。

(4) 將攝影機轉接板與攝影機安裝在攝影機中間板上。  
4-M4 × 12

(5) 將電纜固定在無法干擾機器人動作的位置。

**NOTE** 固定電纜時，可能會因為電纜的彎曲半徑過小，或在機器人移動時電纜相互摩擦，導致電纜斷裂。設置時需小心。

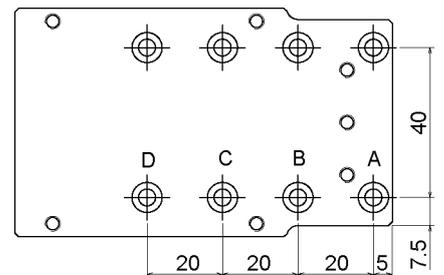
攝影機安裝板的尺寸



尺寸X與Y將視攝影機中間板位置與攝影機大小而變更。請參閱下表數值。

攝影機中間板

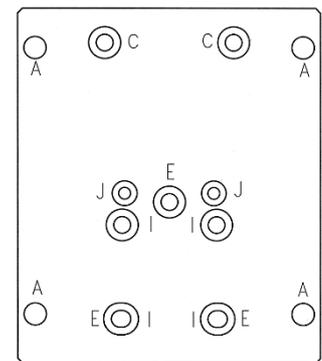
攝影機中間板使用安裝孔A至D。  
藉由使用不同的安裝孔，可將攝像機安裝基座板安裝在四個不同位置。



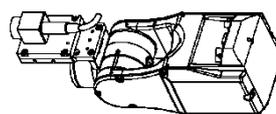
攝影機轉接板

各攝影機皆使用不同的安裝孔。

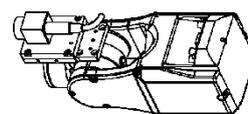
- USB相機 : J (2個)
- GigE相機 : E (3個)



安裝範例



使用安裝孔A



使用安裝孔C

攝影機：XC-ES30(例)

攝影機及關節#5動作範圍(參考數值)

關節#5動作範圍視攝影機中間板的安裝位置，及使用的攝影機的安裝位置而異。

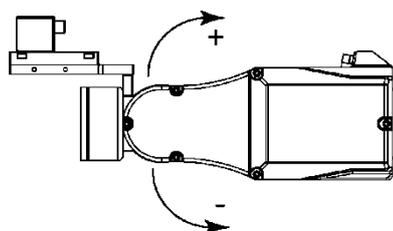
下表說明以此選配可使用的攝影機，及攝像機中間板的安裝位置，與關節#5的動作範圍(參考值)之間的關係。表中的數值視配綫的固定方式而異。

可藉變更Y位置，可以延長末端夾具安裝表面和攝影機的距離，也可安裝較大的末端夾具。不過，請注意關節#5的動作範圍是有限的。

	(° = deg.)				
	A	B	C	D	X
USB攝像機, GigE攝像機	-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

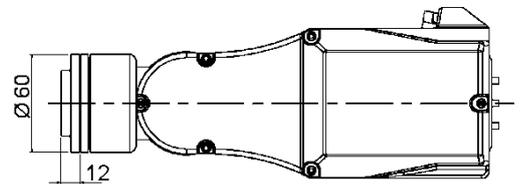
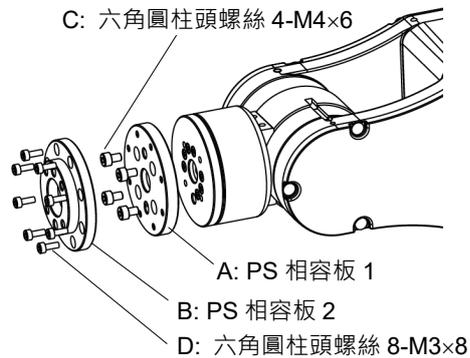
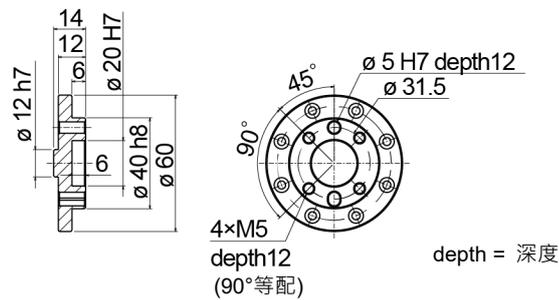


### 6.3 PS相容板(工具轉接器)

使用PS相容板後，即可將PS系列和ISO凸緣中使用的末端夾具安裝至C4系列中。

隨附零件	數量
A PS相容板1	1
B PS相容板2	1
C 六角圓柱頭螺絲 M4×6	4
D 六角圓柱頭螺絲 M3×8	8
E 固定銷(一側為M3孔)	2

#### PS相容板尺寸



各尺寸和公差，遵照ISO9409-1-31.5-4-M5標準。

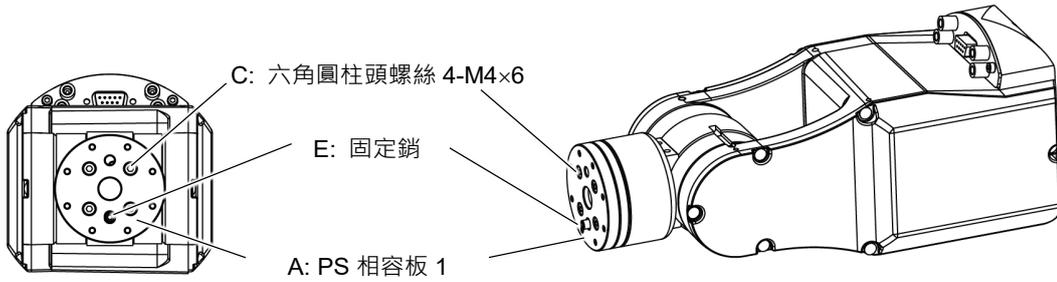
安裝

NOTE

 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “1.4 緊固內六角螺栓”。

- (1) 將手臂末端法蘭(ø12H7)上的孔，對準 PS 相容板 1(ø12h7)上的突出部分。
- (2) 從PS相容板1的側面插入固定銷，用於固定手臂和PS相容板1的位置。
- (3) 使用4個六角圓柱頭螺絲固定PS相容板1。

4-M4×6

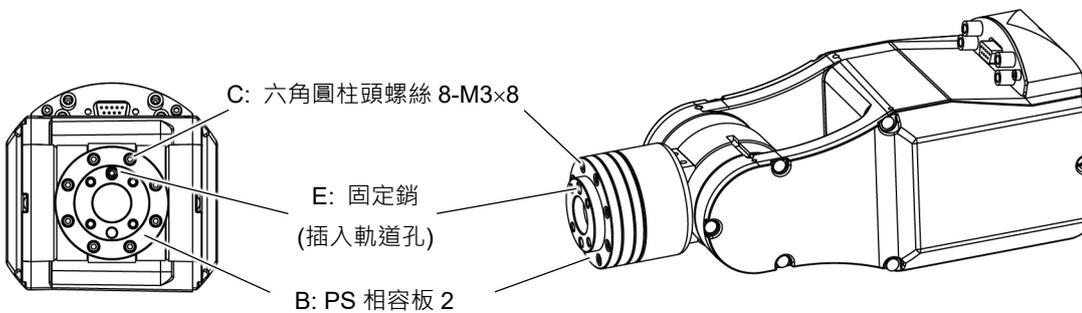


NOTE

 若移動已插入固定銷的機器人，固定銷可能會掉落。所以請在固定相容板1之後，拆下固定銷。

- (4) 將 PS 相容板 1 上的孔(ø12H7)和 PS 相容板 2 的突起(ø12h7)對齊。
- (5) 從 PS 相容板 2 的側面插入固定銷，用於固定手臂和 PS 相容板 2 的位置。
- (6) 使用8個六角圓柱頭螺絲固定PS相容板2。

8-M3×8



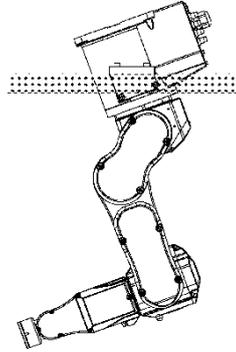
NOTE

 若移動已插入固定銷的機器人，固定銷可能會掉落。所以請在固定相容板2之後，拆下固定銷。

## 6.4 基座端斜面安裝支架

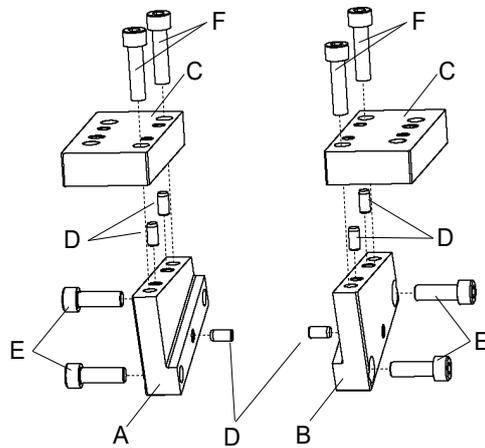
在C4系列機器人基座上使用基座端斜面安裝支架，即可在傾斜位置安裝機器人。相較於一般的天吊式安裝，使用此安裝類型可延伸動作範圍。

使用基座端斜面安裝支架的安裝圖



如需安裝及注意事項的詳細資訊，請參閱：3. 環境及安裝 章節中所述。

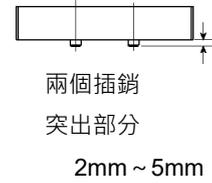
隨附零件		數量
A	基座端斜面面板(左側)	1
B	基座端斜面面板(右側)	1
C	基座端面板(用於傾斜安裝)	2
D	插銷	6
E	六角圓柱頭螺絲 M8 × 25	4
F	六角圓柱頭螺絲 M8 × 30	4



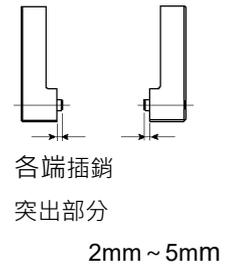
安裝基座端斜面安裝支架

NOTE 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “1.4 緊固內六角螺栓”。

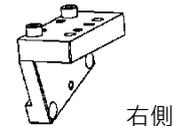
- (1) 將插銷釘入基座端面板(用於傾斜安裝)。  
插銷的突出部位約2至5 mm。



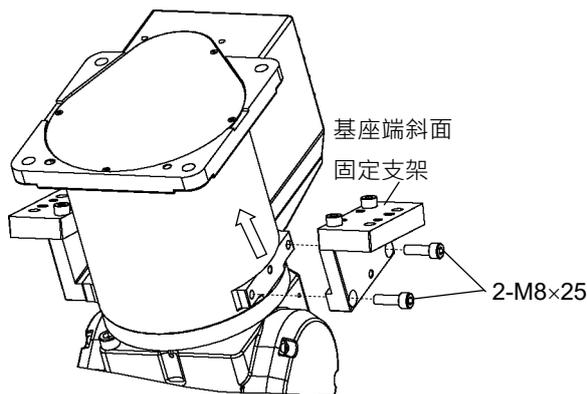
- (2) 將插銷釘入基座端斜面面板(左右側)。  
插銷的突出部位約2至5 mm。



- (3) 製作基座端斜面固定支架。  
將步驟(1)中的基座端面板(用於傾斜安裝)的插銷，插入步驟(2)面板的孔中，然後再用螺絲固定。  
六角圓柱頭螺絲 M8 × 30



- (4) 將基座端斜面安裝支架安裝在機器人基座的兩端。  
將步驟(2)中釘入的插銷裝入基座上的孔。如下圖方向所示按住支架並固定。  
左右側 六角圓柱頭螺絲 2- M8 × 25



NOTE 基座端斜面安裝支架的左右兩側形狀不對稱。請確認左右並以正確的方向安裝配件。  
否則，手臂#2的移動範圍會受限影響。

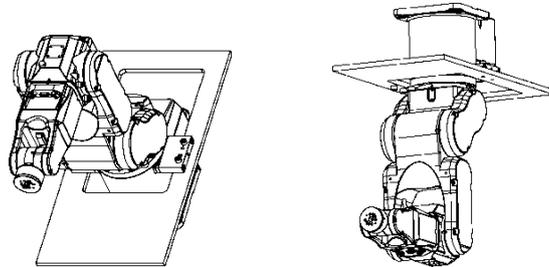
NOTE 建議基座板安裝板厚度於30 mm與40 mm之間。若厚度超過40 mm，視安裝板中間部分的開口尺寸，在手臂#1旋轉時機器人可能會觸碰到安裝板。

固定機器人的安裝板需要由用戶製作。機器人動作中產生的扭矩值和反作用力，皆於：3.4 安裝 中詳細說明。

## 6.5 基座端固定支架

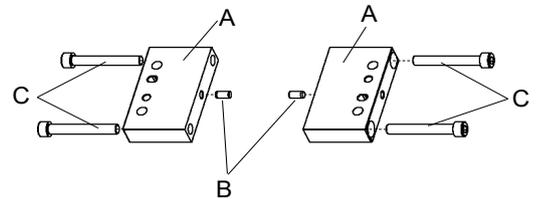
在C4機器人基座上使用基座端固定支架後，即可將機器人安裝在限制安裝高度的地方，有效的利用基座的空間。

使用基座端配件的安裝圖



如需安裝方式及注意事項的詳細資訊，請參閱：3.環境及安裝 章節中所述。

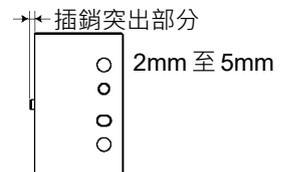
隨附零件	數量
A 基座端面板	2
B 插銷	2
C 六角圓柱頭螺絲M8×60	4



安裝基座端面板

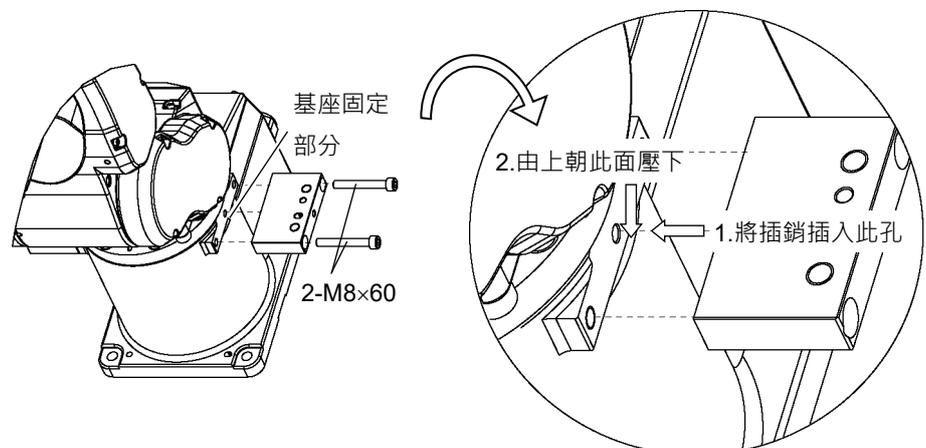
**NOTE** 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “1.4 緊固內六角螺栓”。

- (1) 將插銷釘入基座端面板。  
插銷的突出部位約2至5 mm。

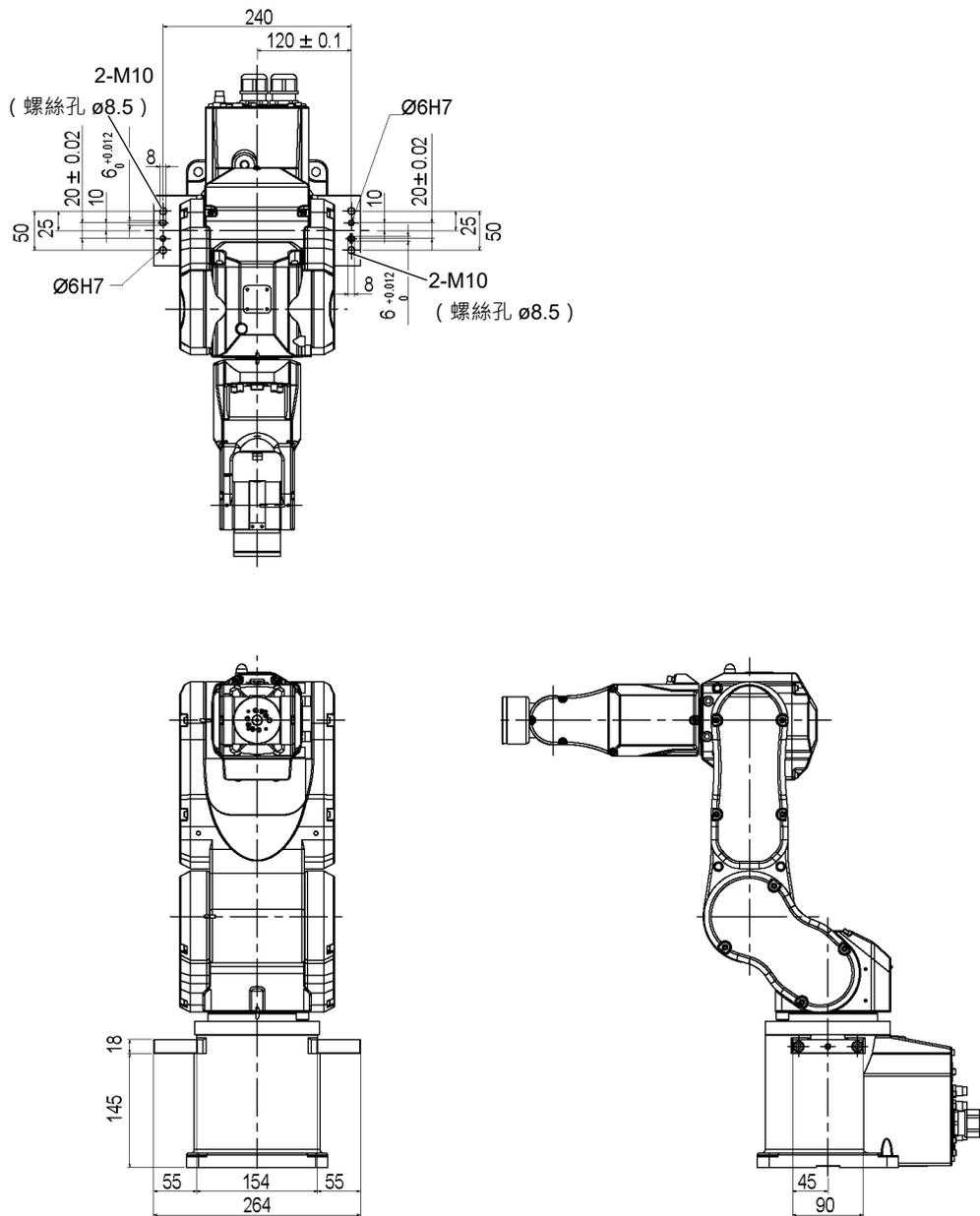


- (2) 將已釘入插銷的基座端面板安裝在基座的兩端。

將插銷裝入孔中，並從上方下壓基座端面板至基座配件部分以完成固定。  
(進行以上步驟後，即可穩定基座端配件的兩端表面。)



含基座端固定支架的機器人尺寸



安裝範例

螺絲

	尺寸	建議長度
A	M8	30 mm或以上
B	M10	15 mm +安裝板 或以上

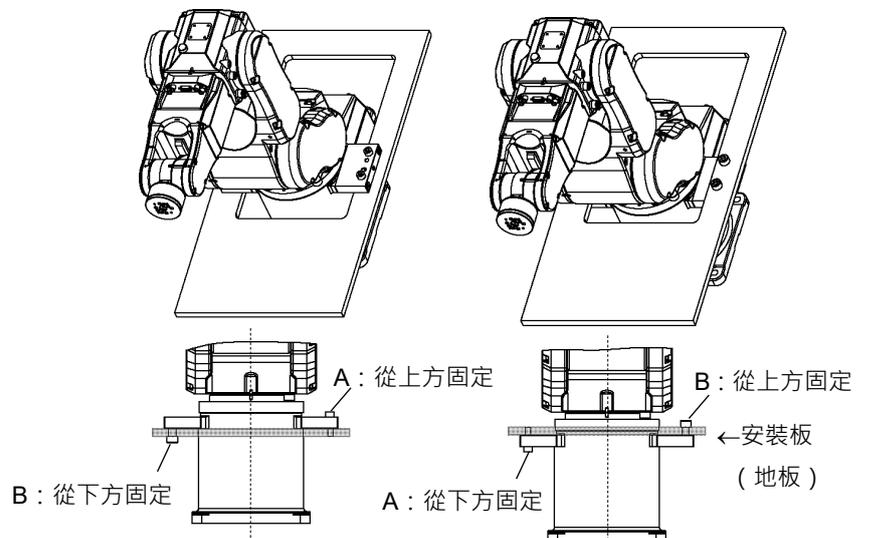
NOTE  基座端面板配備一個M10螺絲孔。可使用M10螺絲固定，或者使用M10螺絲的螺絲孔 $\phi 8.5$ ，並在安裝面上製作M8螺絲孔然後用M8螺絲固定。

NOTE  A：從上方固定

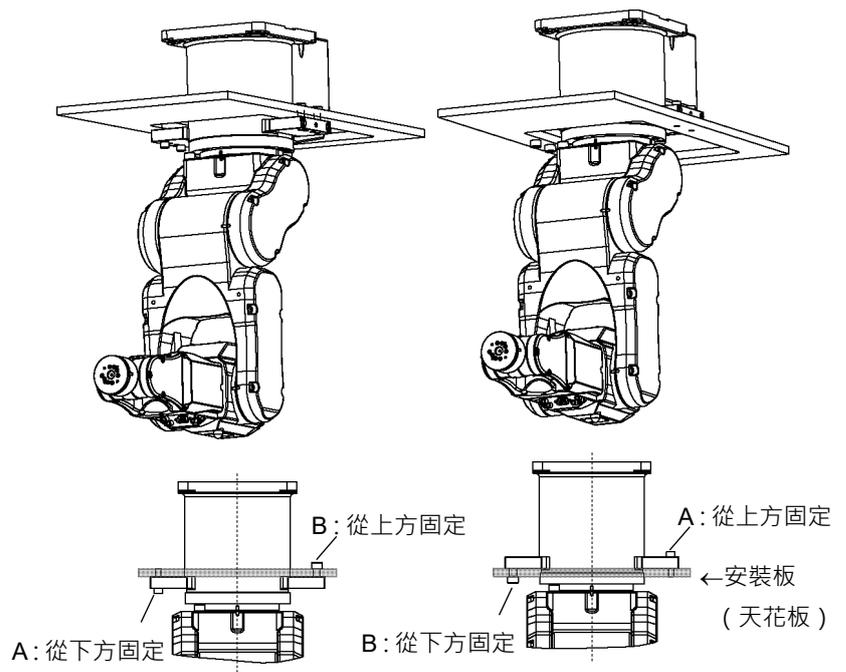
若要從上方固定，請使用上表的螺絲A。

安裝機器人實際使用時，須以相同方向(上或下)將螺絲插入左／右側。

臺架式安裝



天吊式安裝

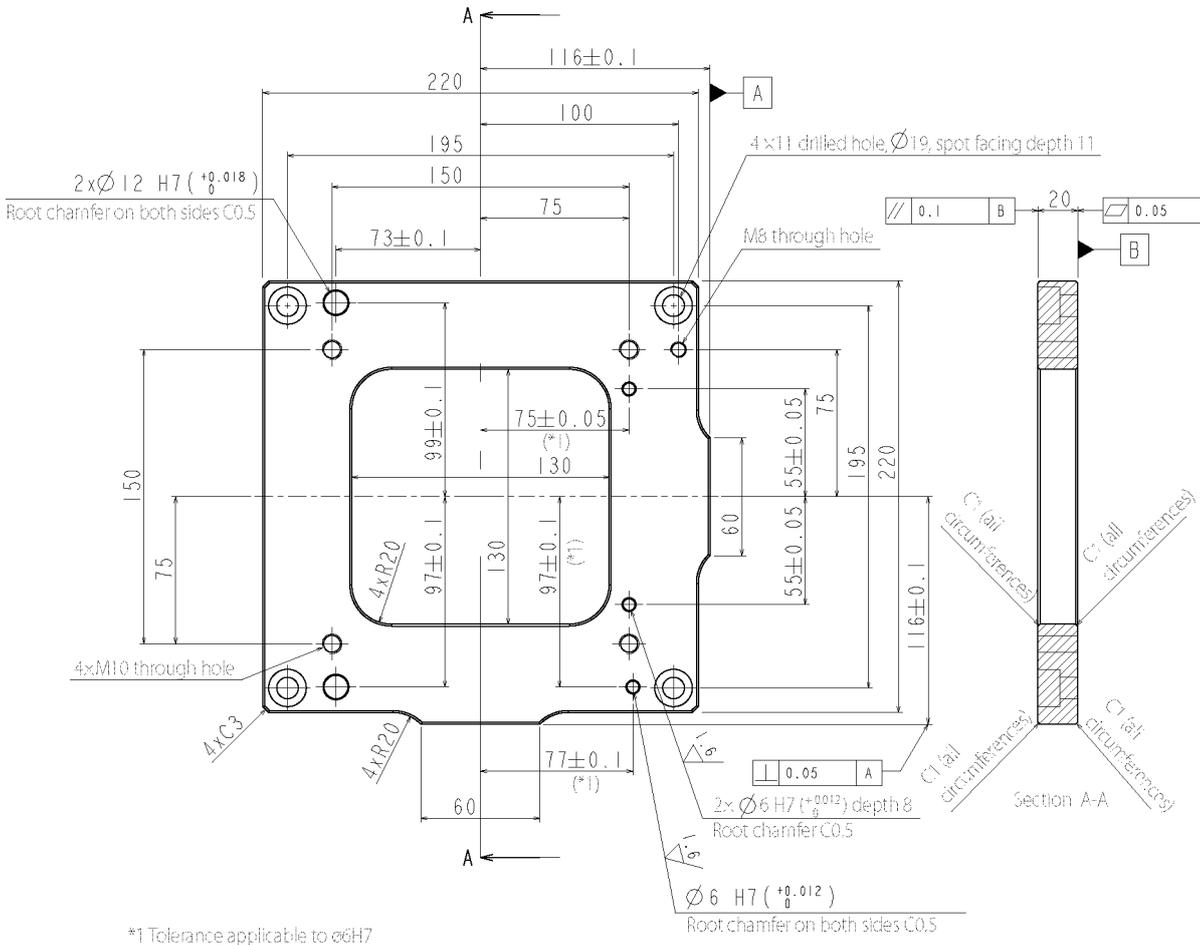


## 6.6 PS相容板(基座轉接器)

使用PS相容板後，即可將PS系列中使用的固定螺絲孔安裝至C4系列中。

隨附零件	數量
A PS相容板	1
B 固定銷(單側有M4孔)	3
C 固定銷(單側有M6孔)	2
D M10×25六角圓柱頭螺栓	8
E 平墊圈	4
F 彈簧墊圈	8

### PS相容板尺寸



**安裝** **NOTE** 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “1.4 緊固內六角螺栓”。

- (1) 使用六角圓柱頭螺栓和彈簧墊圈，固定安裝台與PS相容板。  
視需要使用固定銷，以調整安裝台和PS相容板的位置。
- (2) 固定C4系列機器人及PS相容板。  
六角圓柱頭螺栓(4-M10×25)+彈簧墊圈+平墊圈  
視需要使用固定銷，以調整機器人和PS相容板的位置。

## 6.7 可調式機械性阻擋裝置(關節#2：僅限C4-A901\*\*)

可調式機械性阻擋裝置可實際限制機器人可移動的絕對區域。

請確定事先關閉控制器。

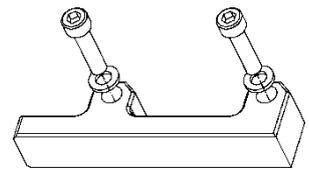
請使用高度耐腐蝕的不鏽鋼螺栓或相同材質。

變更機械性阻擋裝置的位置後，請再次指定脈衝範圍。

如需脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱5.1 依脈衝範圍(適用於所有手臂)設定動作範圍。

請確實設定不超過機械性阻擋裝置設定角度的脈衝範圍。

隨附零件	數量
A 可調式機械性阻擋裝置	1
B M6×40六角圓柱頭螺栓	2
C 平墊圈	2

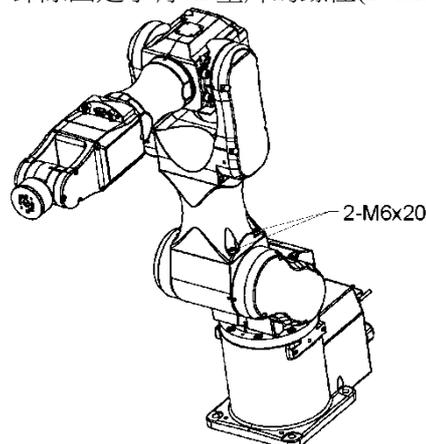


### 安裝

**NOTE** 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “1.4 緊固內六角螺栓”。

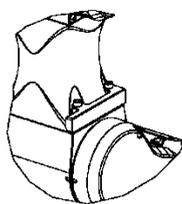


- (1) 卸除固定手臂#2 墊片的螺栓(2- M6×20)。

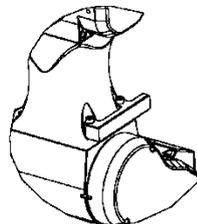


- (2) 利用螺栓與平墊圈固定可調式機械性阻擋裝置(2-M6×40)。  
可調式機械性阻擋裝置的方向，視設置的角度限制而定。

安裝1



安裝2



	安裝1	安裝2	-	-
角度 (°)	-153	+50	-160	+65
脈衝 (pulse)	-4456448	+1456356	-7626008	+3098066
可調式機械性阻擋裝置	適用	適用	不適用(標準)	不適用(標準)



# C8 機械臂

本書包含設定及操作機器人的資訊。  
在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。



# 1. 安全

機器人的開箱須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應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《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

## 1.1 慣例

在手冊中的重要安全考量皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。

 警告	此符號代表若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。

## 1.2 設計與安裝安全

本產品用於在安全隔離區域內搬運和組裝零件。  
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、經銷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。  
為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。  
下列項目為設計人員的安全注意事項：

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 於設計或建構本機器人系統之前，設計或建構本產品機器人系統的人員，必須閱讀《安全手冊》以瞭解安全需求。未事先瞭解安全需求即進行機器人系統的設計或建構是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重的設備受損，以及可能造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 必須在如個別手冊中說明的環境條件下使用機器人系統。本產品僅設計與製造供一般室內環境使用。在超過指定環境條件的環境中使用產品不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 必須在如手冊說明的安裝需求內使用機器人系統。在超出安裝需求的情況下使用機器人系統不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 設計或安裝機器人系統時，應至少穿戴以下防護裝備。未穿戴防護裝備就進行作業，可能導致嚴重安全問題。<ul style="list-style-type: none"><li>- 適合作業的工作服</li><li>- 安全帽</li><li>- 安全鞋</li></ul></li></ul>
---	---

安裝上的其他注意事項述明於：3. 環境及安裝 一章。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。

## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項:

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關需求。未事先瞭解安全需求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。</li> <li>■ 機器人系統電源為開啟時，請勿進入機器人的操作區域。在電源開啟時進入操作區域十分危險，可能造成嚴重安全問題，因為即使機器人看起來已停止，但仍可能會移動。</li> <li>■ 在操作機器人系統之前，請確定安全防護區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護區域中有人也可操作機器人系統。機器人的動作會進入限制(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，假使機器人意外移動可能導致嚴重安全問題。</li> <li>■ 在操作期間若機器人移動異常，請立即按下緊急停止開關。在機器人出現異常移動仍繼續操作時是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 如果每個關節以小於5度的角度重複操作，此情況可能會因軸承油膜不足而讓關節提早損壞。為防止提早故障，則每一小時要將關節要以30度以上的角度動作一次。</li> <li>■ 當機械臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(速度: 約5~20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。機械臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>變更機器人速度</li> <li>變更示教點</li> <li>變更末端夾具負載</li> </ul> </li> </ul>

## 1.4 緊急停止

若在操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。停止馬達供電，而利用動態制動器和機械制動器則可在最短的距離內停止手臂。

不過，請避免在機器人正常運轉時按下緊急停止開關。

- 機器人可能會和周圍裝置發生干涉。  
按下緊急開關時，機器人的停止軌跡和正常工作時的軌跡不同。
- 導致制動器壽命縮短。  
鎖定制動器會造成摩擦板的磨損。  
一般制動器使用壽命: 約2年(每天使用100次制動器)  
但是，一般繼電器使用壽命約為20,000次。不時按下緊急停止開關會影響繼電器的使用壽命。
- 對減速機施加衝擊力，可能會縮短減速機的壽命。

在正常操作期間要讓系統進入緊急模式，需在機器人尚未移動時就按下緊急停止開關。

如需緊急停止開關電路配線的方式，請參閱控制器手冊的說明。

請勿在機器人運轉時關閉控制器電源。

若嘗試在「安全維護開啟」之類緊急狀況時停止機器人，務必要使用控制器的緊急停止開關停止機器人。

若在運轉時透過關閉控制器電源停止機器人，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，若機器人在運轉時，控制器因停電之類的情況而被迫關閉，請務必在電力恢復時檢查下列各點。

- 減速裝置是否受損
- 關節是否處於適當位置

若有任何位置落差，請參閱《C系列維護手冊》“16. 校準 ”執行校準。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急時停止機器人。
- 若要在除緊急時以外停止機器人操作程式，請使用 **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。
- 如為安全防護門，請不要使用 **E-STOP** 的電路。

### NOTE



如需安全防護系統的詳細資訊，請參閱“定期檢驗 2. C8機械臂的定期檢驗”。  
本機型的緊急停止輸入不支援測試脈衝。

### 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器人。

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設置 | ACCEL設置 |   |
| 工件重量   | SPEED設置  | 操作姿勢    | 等 |

機器人的停止時間和停止距離，請參閱「Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離」。

## 1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)

為確保安全操作，應利用安全門、光柵、安全地墊等設施裝設安全系統。本節中的安全門只是其中一種。

如果已關閉的安全防護在機器人進行動作時開啟，防護裝置聯鎖功能會開始作用。機器人會立即停止並進入暫停狀態。接著，所有機器人馬達將會關閉。以下說明安全防護輸入的運作方式。

**安全防護已打開**：機器人會立即停止、馬達會關閉且不允許其他操作，直到安全防護已關閉、或Teach 或TEST 模式已開啟且啟通線路已接合為止。

**安全防護已關閉**：機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運作。

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

安全防護請不要使用適用E-STOP的電路。  
需佈線的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“11. EMERGENCY”。

需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“2.7.1 連接至EMERGENCY接頭”。

### NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。



警告

- 控制器上的EMERGENCY接頭具有一個安全防護輸入線路，用以連接至安全裝置聯鎖開關。為保護在機器人附近作業的操作員，請務必連接聯鎖開關並確保其正常運作。
- 機器人的停止時間和停止距離，由於安全聯鎖裝置的使用條件而異。請務必根據機器人的安裝環境確認安全。

安全門開時的停止距離

安全門打開後，無法立即停止運轉中的機器人。

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設置      ACCEL設置

工件重量              SPEED設置      操作姿勢              等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱「Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離」。

## 1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂

釋放電磁制動器的方式有二。

請依其中一種方法釋放電磁制動器並手動移動機械臂。

### 1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械臂

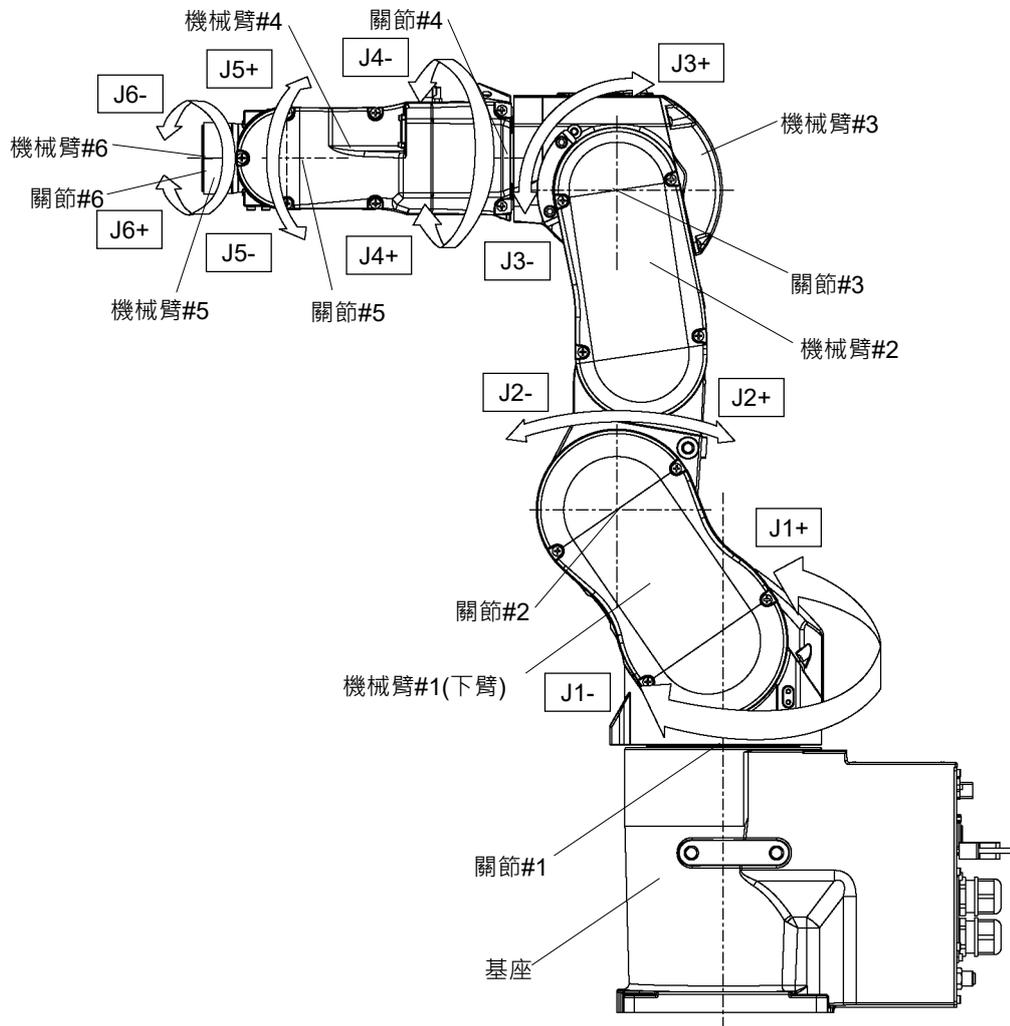
請於剛拆產品貨箱或是尚未啟動控制器時遵照該方法。

### 1.6.2 使用軟體移動機械臂

待可使用軟體後再執行該方法。

當電磁制動器為ON(如緊急模式)時，您無法藉由手動推動來移動任何機械臂。

機械臂動作



(圖: C8-A701\* (C8))

### 1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械臂

C8系列的制動器釋放裝置為選購產品。

如需詳細資料，請參閱: 6 選購產品。

### 1.6.2 使用軟體移動機械臂



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，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。
- 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, [編號(從1到6)對應關閉制動器的機械臂]

執行下列命令，以重新開啟制動器。

>Brake On, [編號(從1到6)對應開啟制動器的機械臂]

## 1.7 在低功率狀態下操作的注意事項

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。

低功率狀態下的最大關節扭力

[單位: N·m]

關節		#1	#2	#3	#4	#5	#6
關節扭力	C8-A701*** (C8)	144.9	245.1	114.2	35.0	40.0	20.5
	C8-A901*** (C8L)	149.5	270.9	129.3			
	C8-A1401*** (C8XL)	299.9	487.6	248.9			



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。

### 1.8 警告標籤

機器人含有下列警報標籤。

警告標籤貼附於有明確危險的位置附近。

請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。

請勿撕下、破壞或移除警告標籤。在操作貼有下列警告標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

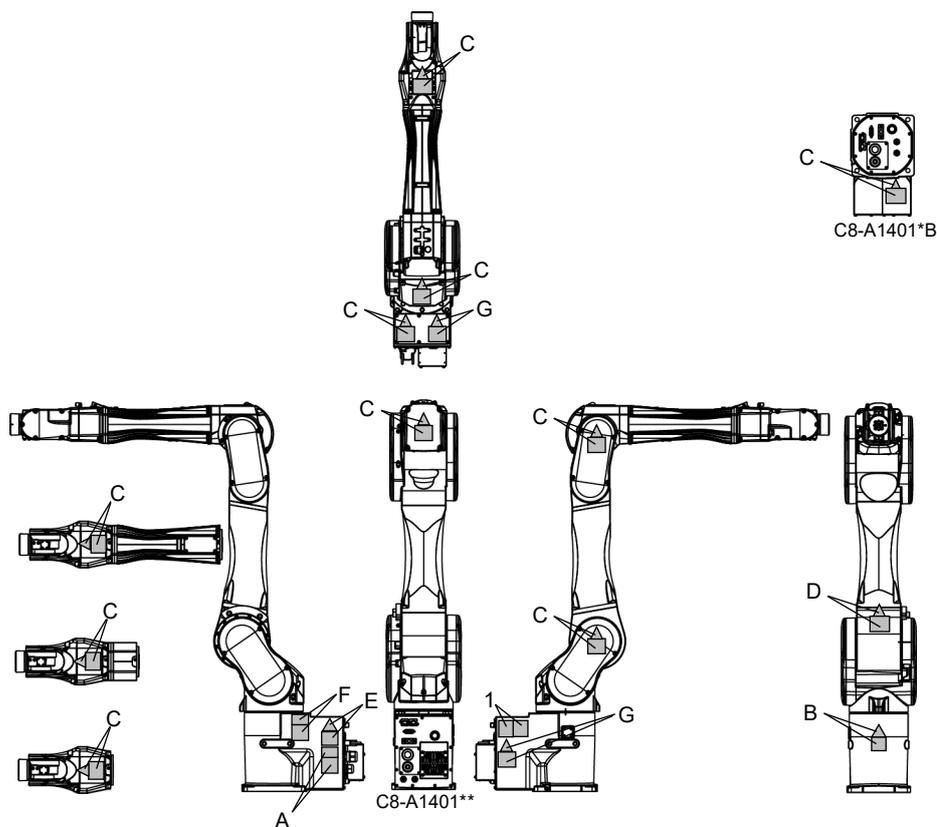
位置	警告標籤	註
A	 <div data-bbox="456 573 660 752"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖНО</p> <p>TIP-OVER HAZARD RISQUE DE BASCULEMENT PELIGRO DE VUELO PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p> </div> <div data-bbox="220 752 544 1005"> <p>在卸底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械手掉落。 在卸底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械手掉落。 Take measures to prevent the manipulator from falling and dropping before removing base mounting bolts. Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le manipulateur de tomber avant de démonter les vis de fixation de base. Tome medidas para evitar que el manipulador se caiga antes de retirar los pernos de montaje de la base. Tome medidas para evitar que o manipulador caia antes de remover os parafusos de montagem da base. Перед снятием болтов крепления основанию примите меры для предотвращения падения и падения манипулятора. 베이스 볼트를 제거하기 전에 조망이 낙하하지 않도록 조치를 취하십시오. メーカ提供の安全マニュアル、マニピュレータの取下防止対策を行ってください。</p> </div>	<p>為避免手或手指被機器人夾傷，在取出基座安裝螺絲之前，請將機械臂折起並用皮帶或類似工具固定。</p> <p>運送與重新配設的方法請參閱本手冊。</p>
B	 <div data-bbox="357 1043 584 1223"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖНО</p> <p>COLLISION HAZARD RISQUE DE COLLISION PELIGRO DE COLISION PERIGO DE COLISÃO ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p> </div> <div data-bbox="220 1223 544 1496"> <p>移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。 移動時，機械臂可能會導致人員死亡或重傷。 請勿進入工作空間。 When moving, robot arm can cause death or serious injury. Do not enter work envelope. En se déplaçant, le bras du robot peut provoquer des blessures graves ou mortelles. Ne pas pénétrer dans l'enveloppe de travail. Cuando se mueve, el brazo del robot puede causar la muerte o lesiones graves. No entre en el sobre de trabajo. Ao se mover, o braço do robô pode causar morte ou ferimentos graves. Não entre na área de trabalho. При движении рука робота может стать причиной смерти или серьезной травмы. Не входите в рабочий конверт. 로봇 암이 움직이면 사망 또는 중상의 가능성이 있습니다. 작업영역에 들어가지 마십시오. メーカ提供の安全マニュアル、搬送時の手エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があります。</p> </div>	<p>機器人正在運轉時，請勿進入工作空間。由於機械臂可能會碰撞並造成嚴重的安全問題，因此十分危險。</p>
C	 <div data-bbox="341 1518 584 1709"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖНО</p> <p>ELECTRIC SHOCK HAZARD RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE PELIGRO DE DESCARGA ELECTRICA PERIGO DE CHOQUE ELECTRICO ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> </div> <div data-bbox="220 1709 504 1933"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖНО</p> <p>HOT SURFACE SURFACE CHAUDE SUPERFICIE CALIENTE SUPERFICIE QUENTE ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ</p> </div>	<p>電源為開啟時，請勿觸碰機器人內部的載電流部位。否則會造成觸電。</p>

位置	警告標籤	註
D	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖНО</p> <p>小心夾手 CRUSH HAZARD 小心夾手 RISQUE D'EGREASEMENT 挟み込みの危険 PELIGRO DE APLASTAMIENTO 警告 手指 PERIGO DE ESMAGAMENTO ОПАСНОСТЬ ПАЗРАБОТКИ</p> <p>請勿將手放在活動部件上。 請勿將手放在移動部件上。 Do not put your hand on moving parts. Ne pas placer les mains sur les pièces mobiles. No ponga la mano sobre las piezas móviles. Não coloque a mão nas peças móveis. Не кладите руку на движущиеся части. 손을 대지 마십시오. 可動部分に手を置かないでください。</p>	<p>當您的手靠近移動部件時，可能會使手或手指被夾傷。</p>
E	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖНО</p> <p>小心墜下 FALLING HAZARD 小心墜下 RISQUE DE CHUTE 墜下の危険 PELIGRO DE CAÍDAS 낙하 위험 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> <p>緊急制動釋放 1. 緊急制動釋放單元上的說明操作制動釋放單元。 緊急制動釋放 2. 按照制動釋放單元上的說明操作制動釋放單元。 EMERGENCY BRAKE RELEASE 1. Turn off the controller. 2. Operate the brake release unit using instructions on the brake release unit. DESSERRAGE DU FREIN D'URGENCE 1. Eteindre le contrôleur. 2. Utiliser l'élément de desserrage de frein à l'aide des instructions sur l'élément de desserrage de frein. LIBERACIÓN DEL FRENO EN CASO DE EMERGENCIA 1. Apague el controlador. 2. Opere la unidad de liberación del freno siguiendo las instrucciones de la unidad de liberación del freno. LIBERAÇÃO DO FREIO DE EMERGENCIA 1. Desligue o controlador. 2. Para operar a liberação do freio de emergência, siga as instruções de cada unidade para liberar o freio. АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗА 1. Выключите контроллер. 2. Выполните блок разблокирования, следуя инструкциям на блоке разблокирования. 비상 브레이크 해제 1. 컨트롤러 전원을 차단해 주십시오. 2. 브레이크 해제 장치의 지침에 따라서 브레이크 해제 장치를 조작합니다. 緊急ブレーキリリース 1. コントローラーの電源を切ります。 2. ブレーキ解除ユニットの指示に従ってブレーキ解除ユニットを操作します。</p>	<p>當解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降或旋轉。</p> <p>此警告標籤貼附於機器人與選配的制動器釋放裝置上。</p> <p>使用制動器釋放裝置時： 有關使用制動器釋放裝置釋放制動器的方法，如需詳細資訊，請參閱機器人手冊。</p>
F	 <p>注意 CAUTION 注意 ATTENTION 注意 ATENCIÓN 주의 CUIDADO 注意 ОСТОПЖНО</p> <p>小心起吊 LIFT WITH CARE 小心起吊 SOULEVEZ AVEC SOIN 持ち上げ注意 LEVANTAR CON CUIDADO 중거해서 들어 올리십시오 LEVANTE COM CUIDADO ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p> <p>在起吊和運輸過程中，請遵循說明書。 Follow instructions manual during lifting and transport. Respecter les instructions du manuel d'utilisation pendant le levage et le transport. Siga el manual de instrucciones durante la instalación y el transporte. Siga as instruções do manual para levantar e transportar o robô. При подъеме и транспортировке следуйте инструкциям в руководстве. 로봇 운반시 사용설명서를 따라 주십시오. 持ち上げおよび搬送時、取扱説明書に従ってください。</p>	<p>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。</p>

位置	警告標籤	註
G		<p>燙</p> <p>小心不要燙傷自己。</p>

位置	標籤	註
1	-	<p>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、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。</p> <p>詳細資訊，請參閱標籤。</p>

標籤位置



## 1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

### 1.9.1 機器人發生碰撞

機器人與周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的經銷商。

### 1.9.2 被機器人夾住

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

如何解除制動器

使用制動器解除裝置

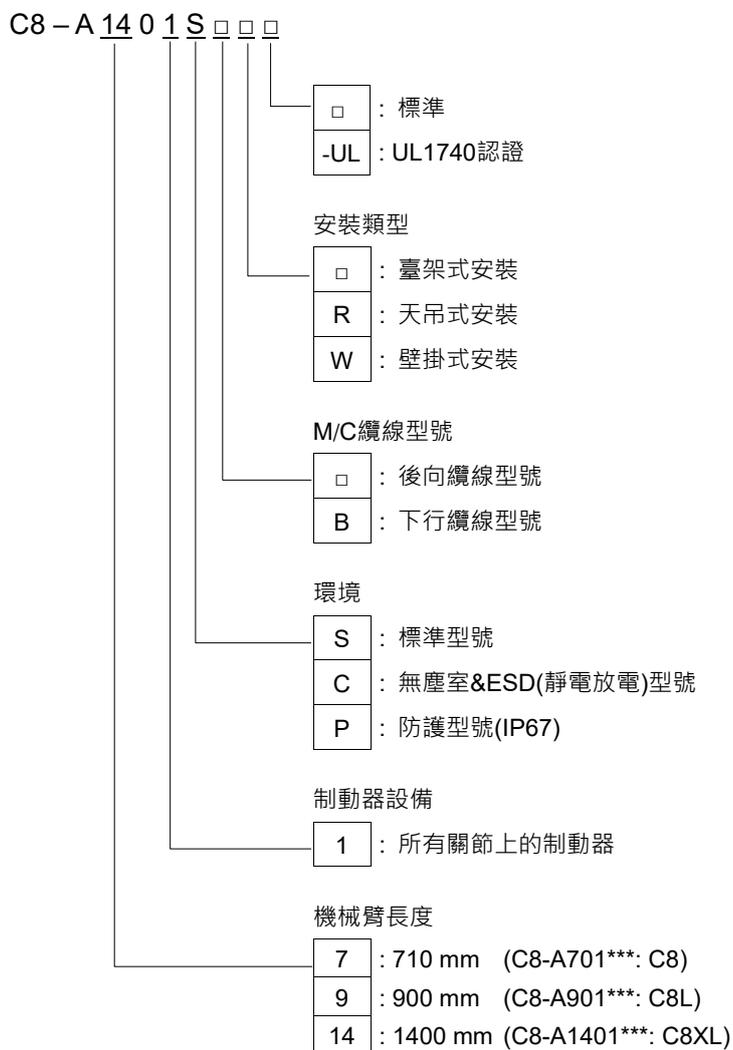
請參閱「6.1 制動器解除裝置」

使用軟體

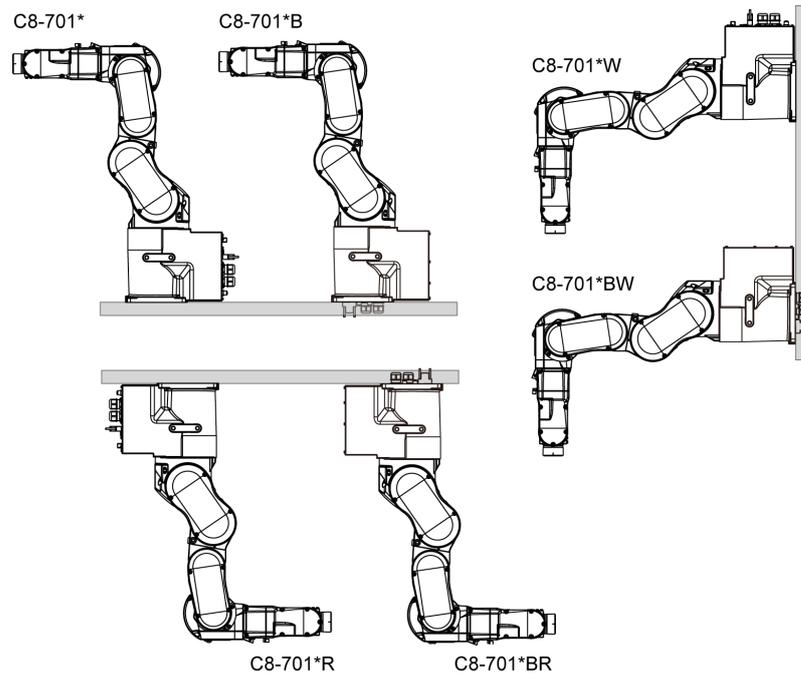
請參閱「1.6.2 使用軟體移動機械臂」

## 2. 規格

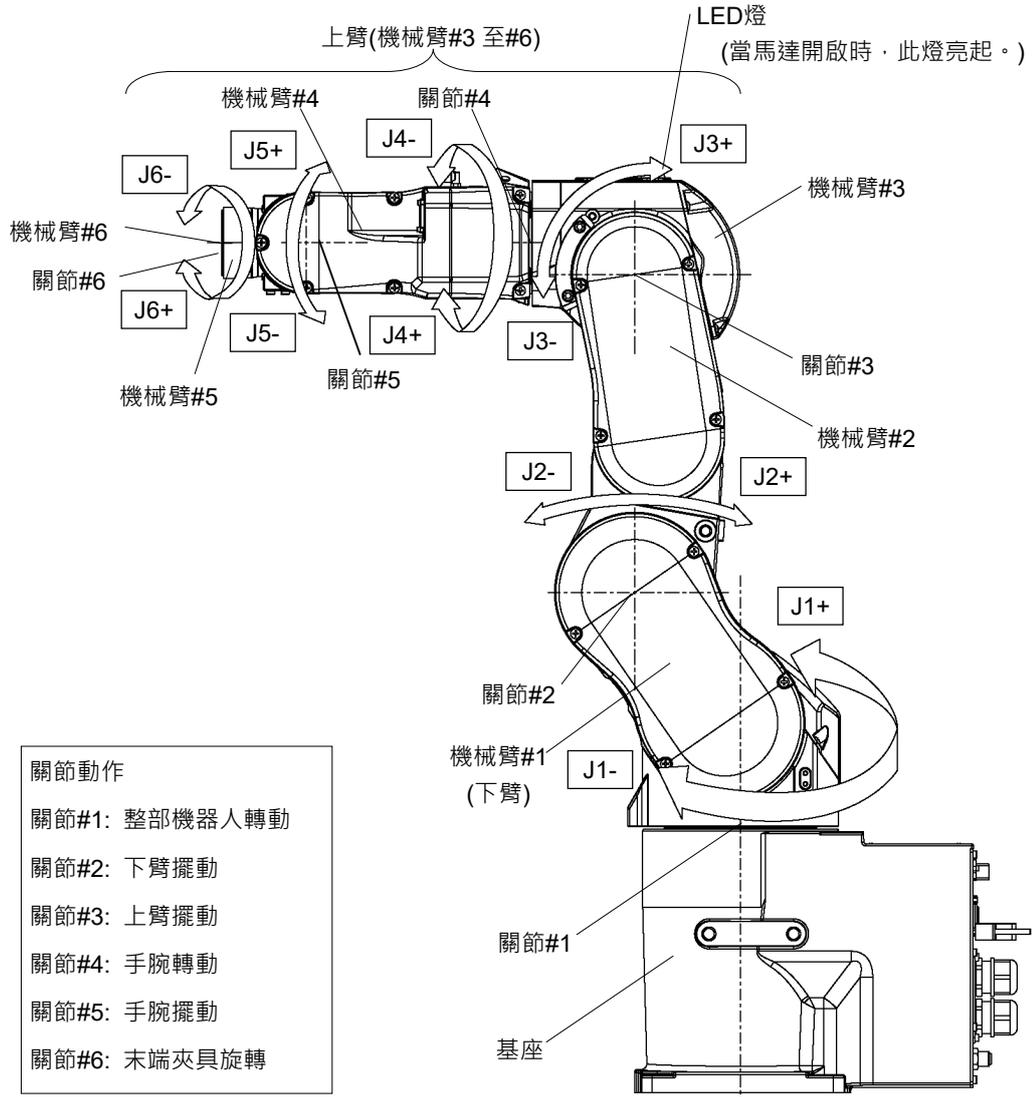
### 2.1 型號



範例



## 2.2 零件名稱及各機械臂的動作範圍



(圖: C8-A701\* (C8))

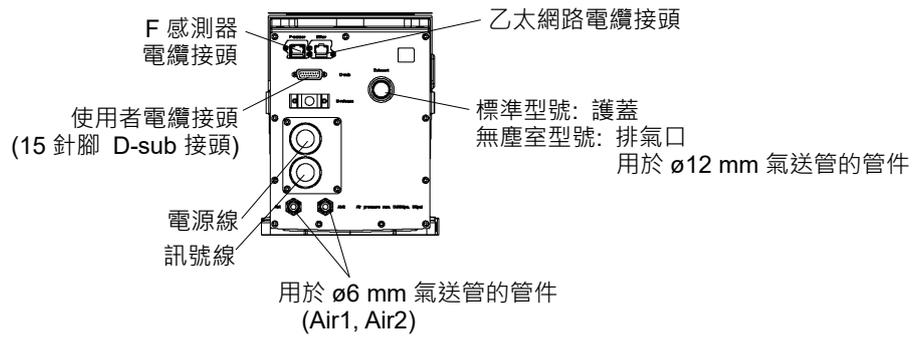
NOTE



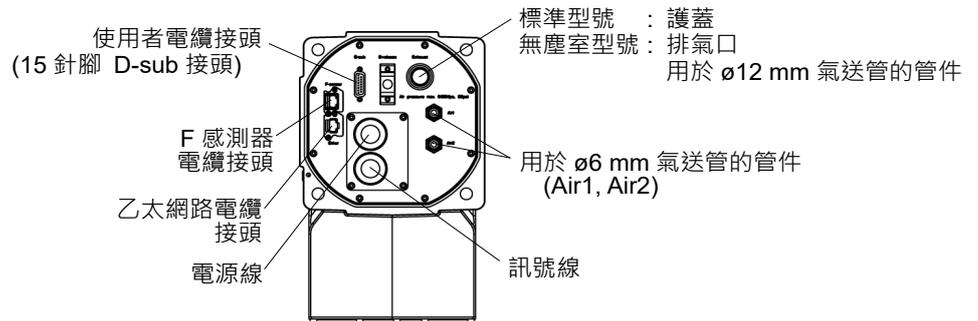
LED燈亮起或控制器電源開啟時，代表電流正通過機器人。(依機器人的姿勢而定，有可能會看不到LED燈。請千萬小心。)

在開啟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功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

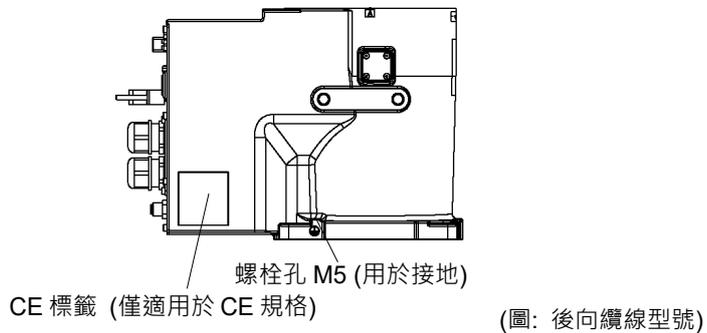
後向纜線型號



下行纜線型號



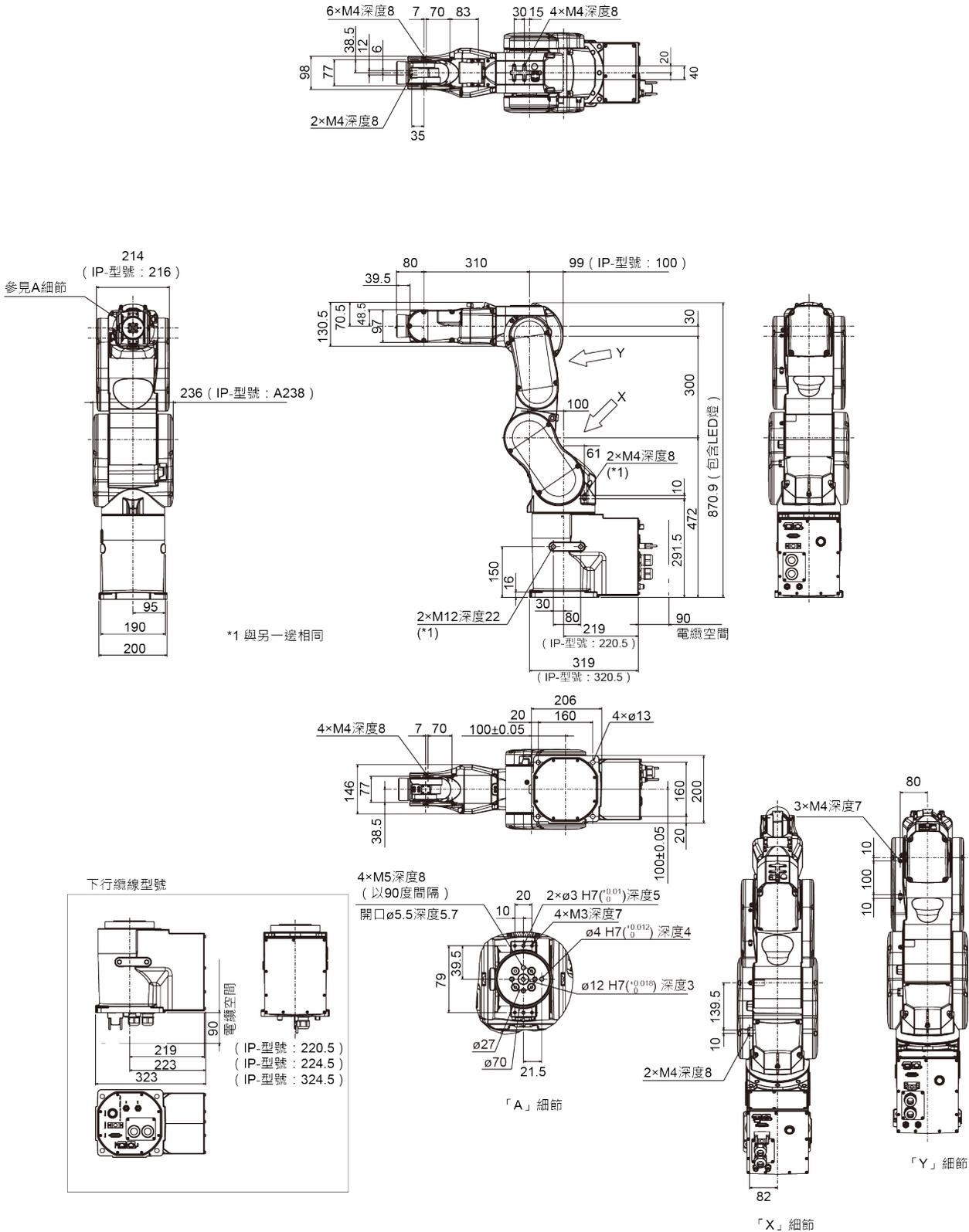
後向纜線型號/下行纜線型號



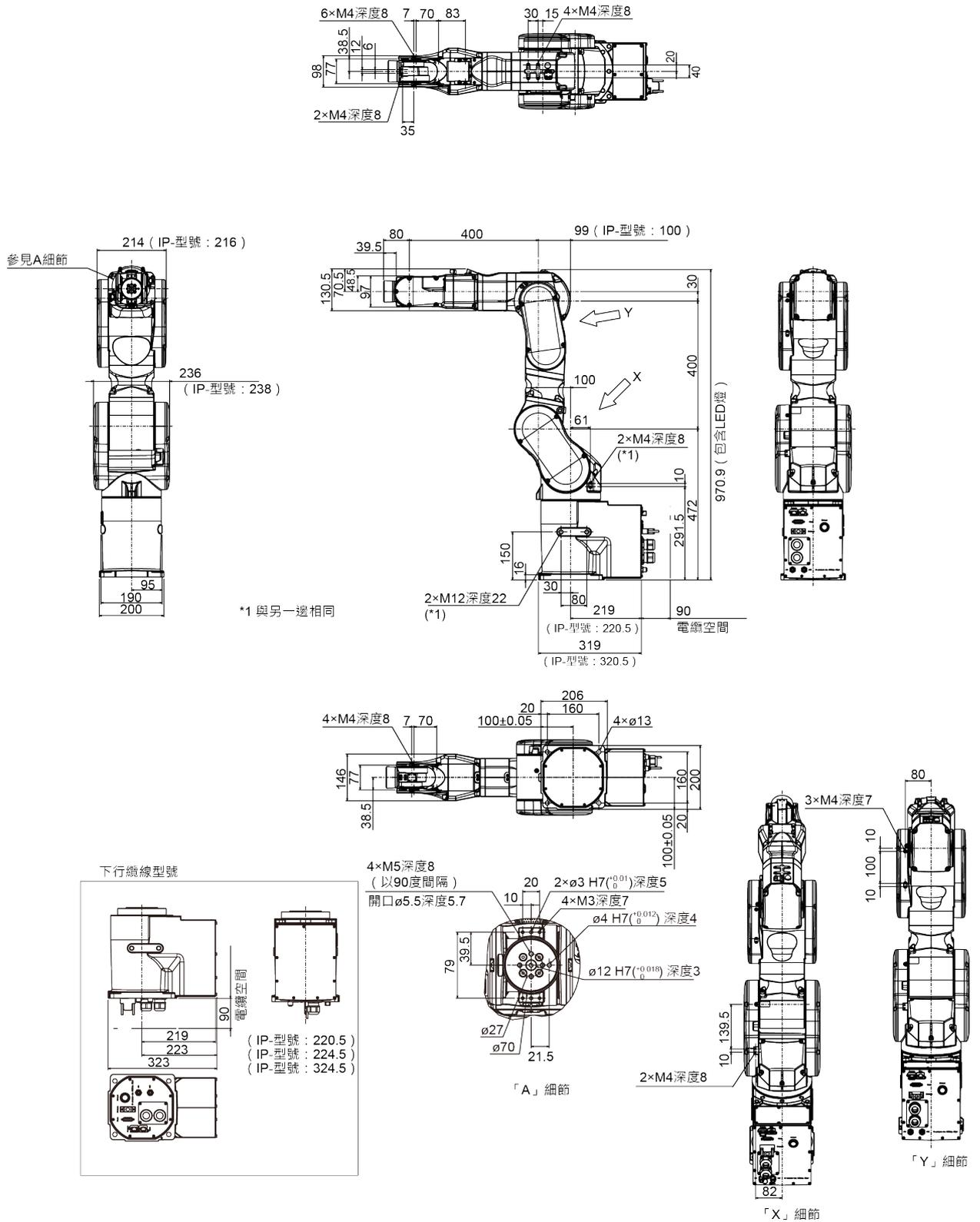
2.3 外部尺寸

[單位: mm]

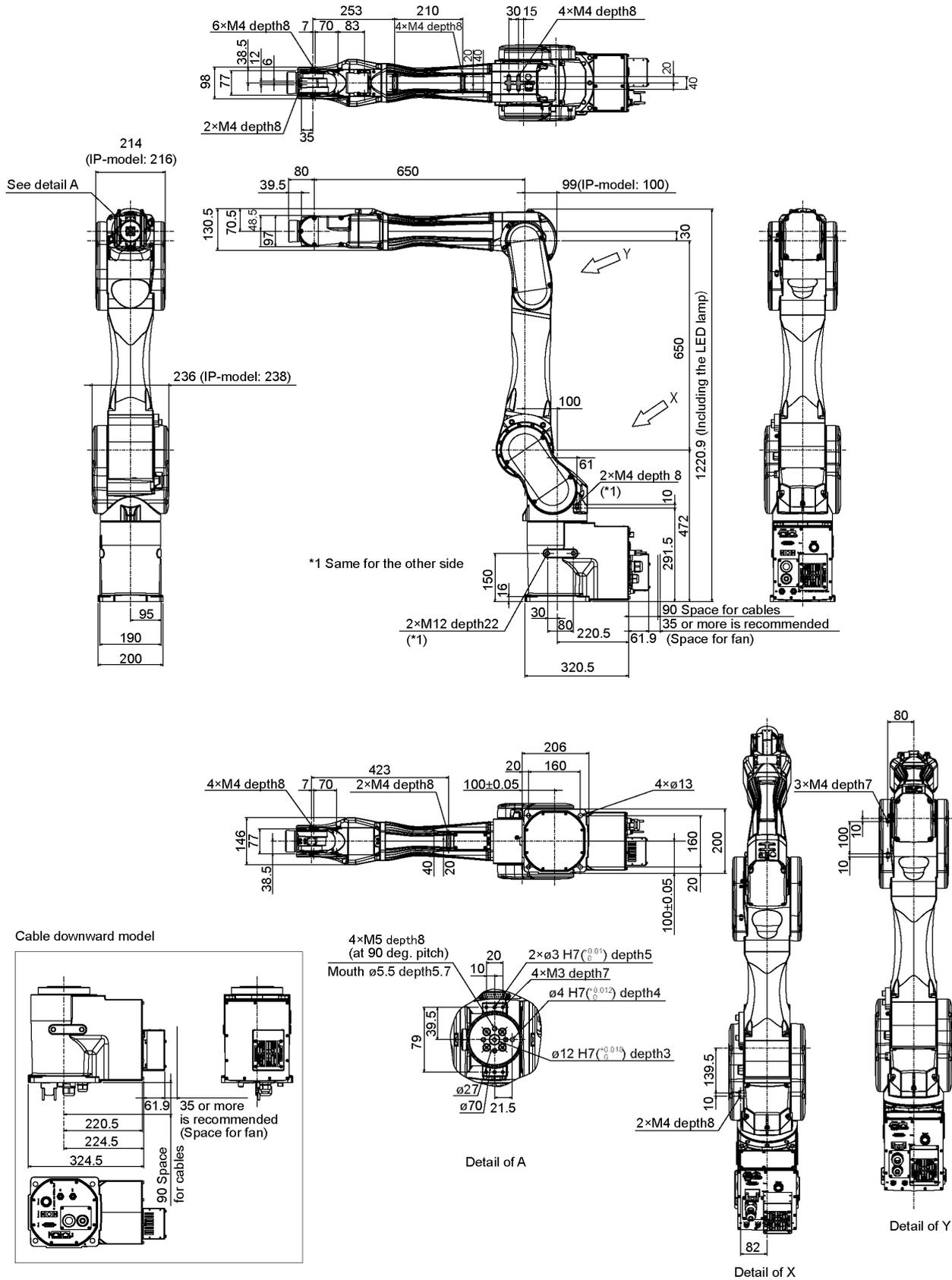
2.3.1 C8-A701\*\*\* (C8)



2.3.2 C8-A901\*\*\* (C8L)



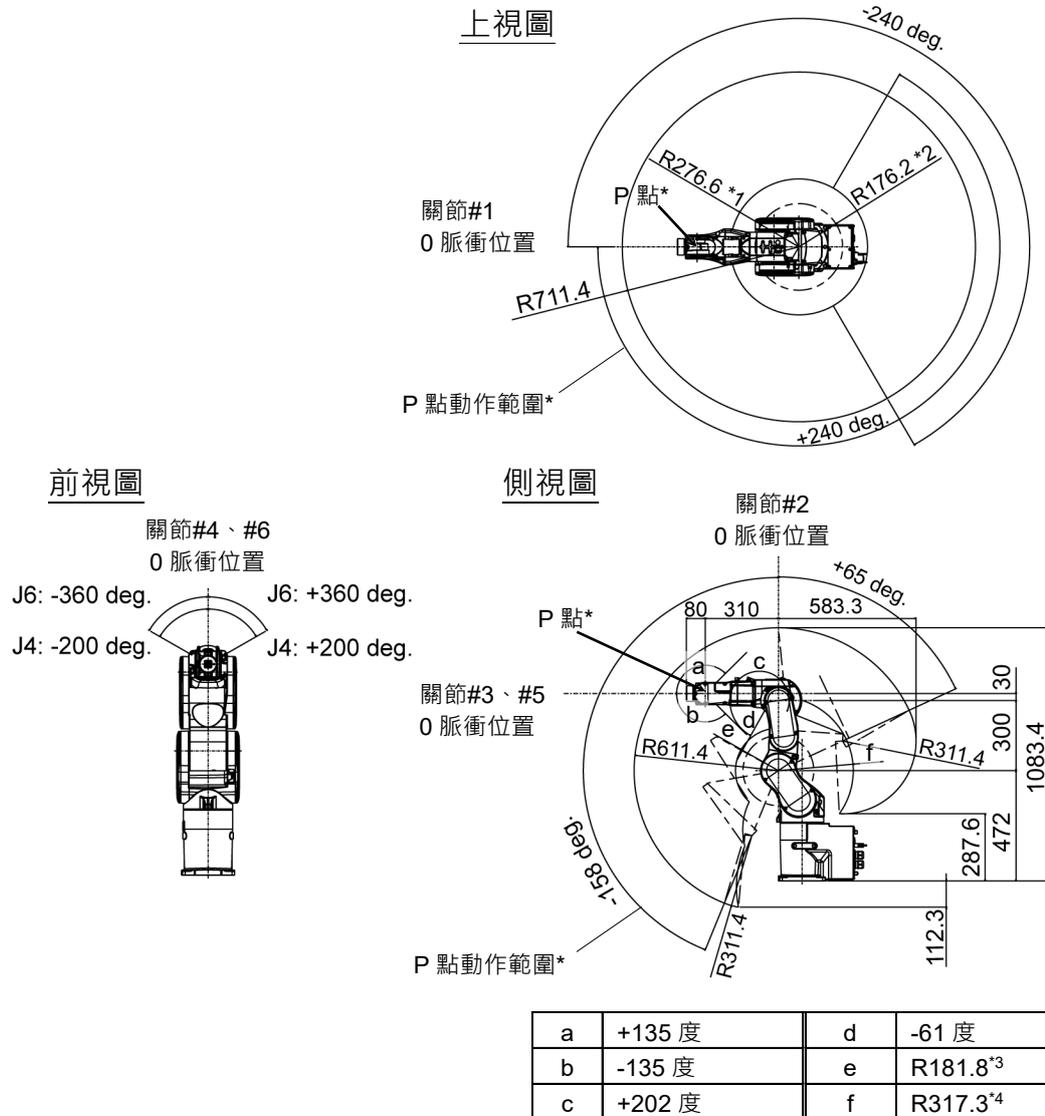
2.3.3 C8-A1401\*\*\* (C8XL)



## 2.4 標準動作範圍

## 2.4.1 C8-A701\*\*\* (C8)

[單位: mm]



\* P點 : 與關節#4, #5, #6的旋轉中心交叉

\*1 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#1中心 - P點中心)

\*2 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#1中心 - P點中心)

\*3 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#2中心 - P點中心)

\*4 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#2中心 - P點中心)



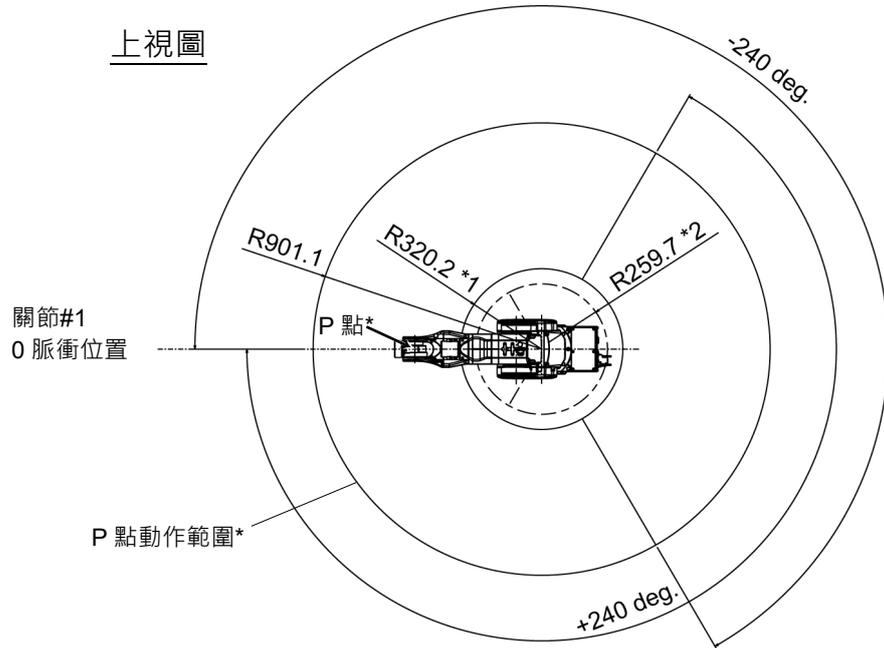
注意

- 操作機器人時，請注意基本機械臂的姿勢(機械臂#1, #2, #3)。不論機械臂姿勢為何，機械臂#5都會維持固定的角度移動。視基本機械臂的姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。

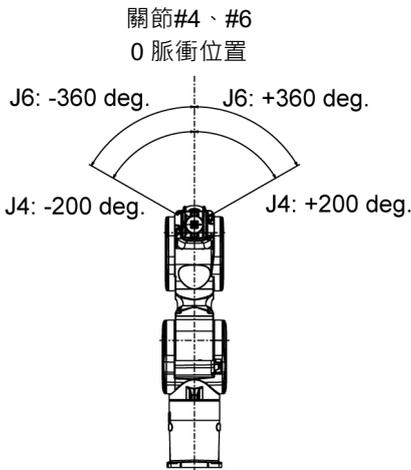
2.4.2 C8-A901\*\*\* (C8L)

[單位: mm]

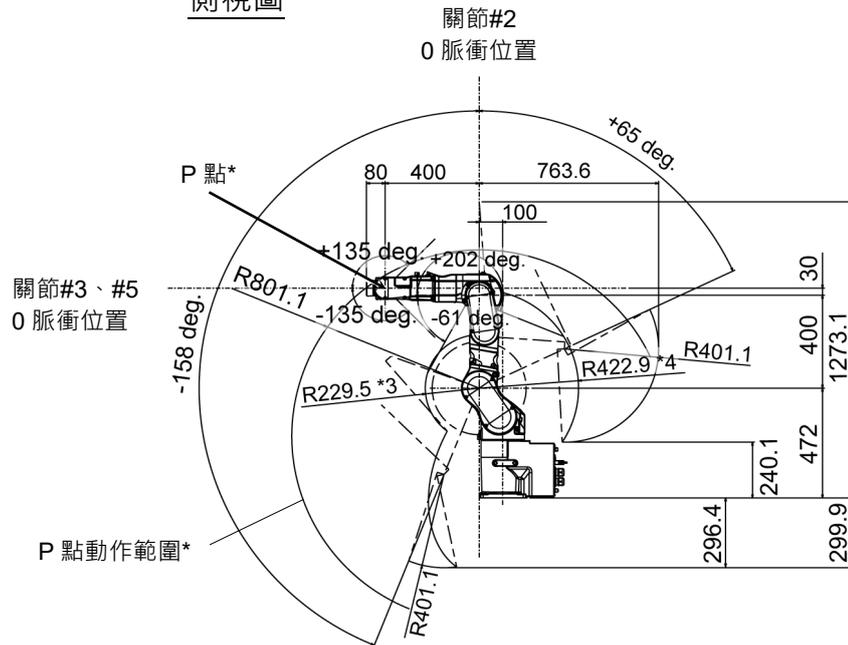
上視圖



前視圖



側視圖

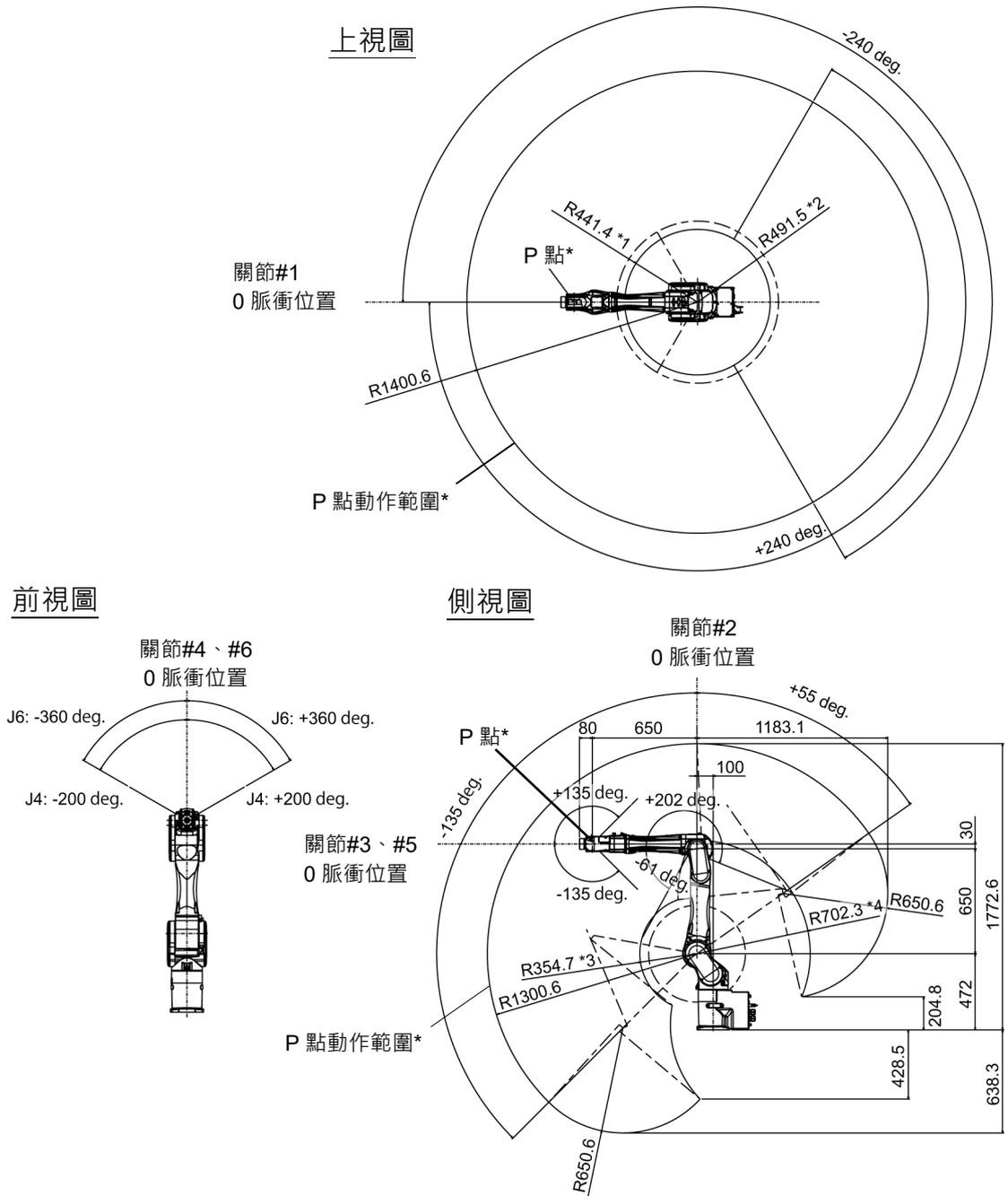


- \* P點 : 與關節#4, #5, #6的旋轉中心交叉
- \*1 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#1中心 - P點中心)
- \*2 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#1中心 - P點中心)
- \*3 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#2中心 - P點中心)
- \*4 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#2中心 - P點中心)

 <b>注意</b>	<p>■ 操作機器人時，請注意基本機械臂的姿勢(機械臂#1, #2, #3)。不論機械臂姿勢為何，機械臂#5都會維持固定的角度移動。視基本機械臂的姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。</p>
--	--

2.4.3 C8-A1401\*\*\* (C8XL)

[單位: mm]



- \* P點 : 與關節#4, #5, #6的旋轉中心交叉
- \*1 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#1中心 - P點中心)
- \*2 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#1中心 - P點中心)
- \*3 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#2中心 - P點中心)
- \*4 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#2中心 - P點中心)

 <b>注意</b>	<p>■ 操作機器人時，請注意基本機械臂的姿勢(機械臂#1, #2, #3)。不論機械臂姿勢為何，機械臂#5都會維持固定的角度移動。視基本機械臂的姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。</p>
--	--

## 2.5 規格

### 2.5.1 規格表

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: C8規格表”。

### 2.5.2 選購

提供下列選購項目。

如需選購產品的詳細資訊，請參閱: 6. 選購產品。

#### 使用者電線及氣送管

標準使用者接頭套件	: 標準 D-sub 15-pin×2
防水使用者接頭套件	: IP67 防水 D-sub 15-pin×2 IP67 防水 RJ45×2
使用者管件	: ø6，直管×2 ø6，彎管×2

#### 可調式機械性阻擋裝置

可調式機械性阻擋裝置	: J1 C8/C8L_J2 C8XL_J2 J3
------------	------------------------------------

#### 工具轉接器

C8 ISO 凸緣(J6)

#### 攝影機安裝板

攝影機安裝工具(C3 和 C4 系列通用)

#### 制動器釋放裝置\*1

歐洲適用	: 電源電壓 200 V，含短接頭
美國/日本適用	: 電源電壓 100 V，含短接頭

短接頭適用於制動器釋放裝置

- \*1: 使用C8系列的制動器釋放裝置時，必須連接短接頭至M/C電源線或連接M/C電源線與控制器。(可在控制器為斷電狀態時使用制動器釋放裝置。)  
若您使用C3或C4系列機機器人並已配備制動器釋放裝置，您可透過連接M/C電纜和控制器、或另外購買短接頭並接至M/C電源線來使用。

## 2.6 如何設定型號

在運送前即已設定系統機器人。



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。錯誤設定機器人型號可能導致機器人異常或無動作，或造成安全問題。



NOTE

機器人背面銘板(S/N標籤)的MODEL上記載了自訂規格號(MT\*\*\*)或(X\*\*\*)，表示該機器人為自訂規格。(根據出貨時間可能僅貼有自訂規格號。)

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查標籤上的自訂規格編號並與銷售商聯絡。

機器人型號可由軟體設定。

請參閱 **Epson RC+使用者指南** 中 **機器人配置** 的章節。

## 3. 環境及安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

### 3.1 環境條件

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作必不可少的條件。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 *	攝氏5度至40度
周圍相對濕度	10至80 %(無凝結)
暫態突發雜訊	1 kV以下(訊號線)
靜電雜訊	4 kV以下
海拔	1000m
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 室內安裝</li> <li>· 防止陽光直射</li> <li>· 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他汙染物</li> <li>· 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體</li> <li>· 遠離水</li> <li>· 避免衝擊或振動</li> <li>· 遠離電子雜訊源</li> <li>· 無爆炸危險</li> <li>· 無大量輻射</li> </ul>

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

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。



在不符合以上條件的不當環境中使用機器人時，請與供應商聯絡。

如使用防護型號的機器人，請確定將該機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
環境	室內安裝。 遠離陽光直射。 遠離鹽分或其他污染物。 遠離易燃物或腐蝕性溶劑(包括水)* <sup>1</sup> 與氣體。 遠離有機溶劑，酸性物質，鹼性物質和氯切劑液體。 請勿在水中使用。 遠離衝擊或振動。 遠離電噪聲來源。 可在有灰塵，油煙，金屬粉塵或其他污染物的環境中使用* <sup>2</sup> 。 無爆炸危險 無大量輻射

\*1 機器人主體主要是由鐵材和鋁材所製成。並不防鏽。請勿在機器人暴露於水或其他腐蝕性液體(包括水)中時使用。

\*2 應防止對丁腈橡膠油封，O形環，墊片，液態墊圈的密封性能有惡化作用的任何污染物。

#### 特殊環境條件

防護型號的機器人裝有保護性密封件，以阻隔外部的灰塵、水等等。請遵照下列所述使用環境的防範措施：

機器人表面具備一般耐油性。然而，若您要求指定機器人必須耐受特定類型的油，請向供應商洽詢。

溫度與濕度的迅速變化會造成機器人內部出現凝結。

若您要求指定機器人處理食物，請向供應商查詢，確認機器人是否會破壞食物。

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。

防護型號機器人所用的控制器並無阻隔灰塵、濕氣或油霧環境的保護功能。控制器必需置於符合規定條件的環境中。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏水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。如需詳細資訊，請參閱控制器手冊。



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。

### 3.2 拆封, 運送, 重新配置

使用推車或類似設備時，請在與送貨相同的條件下運送機器人。拆封機器人時請遵守下列事項。

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。



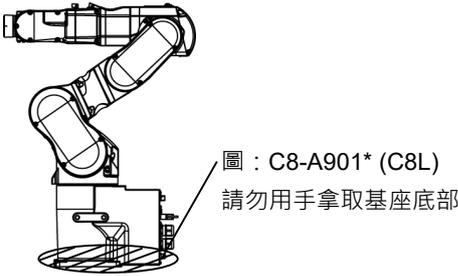
**警告**

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機或堆高機。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。
- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。不穩定的吊裝非常危險，可能會因機器人掉落而導致重傷或機器人系統的設備嚴重受損。



**注意**

- 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。若卸下錨栓時未支撐機器人，機器人可能會在傾倒時導致手、手指或腳遭夾傷。
- 要載運機器人時，請將其固定至運送設備上，或由2人以上用手搬運。此外，切勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。



圖：C8-A901\* (C8L)  
請勿用手拿取基座底部

機器人重量

	C8-A701***: C8	C8-A901***: C8L	C8-A1401***: C8XL
標準，無塵室	49 kg: 108 lbs.	52 kg: 115 lbs.	62 kg: 137 lbs.
防塵防水	53 kg: 117 lbs.	56 kg: 123 lbs.	66 kg: 146 lbs.

- 運送機器人期間，請避免過度震動及撞擊。  
過度震動或撞擊會造成機器人設備受損或故障。
- 搬運機械手時請小心，若碰撞到連接器可能會損壞它。



請確定機器人系統是在符合下列條件的環境中運送及貯放。

項目	條件
環境溫度*	-20 ~ 60 °C
周圍相對濕度	10 ~ 90 % (無凝結)

在拆封及重新配置期間，請避免對機器人機械臂或馬達等施加外力。  
長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

機器人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。

經過長時間存放後要再次使用機器人系統的機器人時，請先執行測試運轉，以確認機器人可正常運作。接著再全面操作機器人。

### 重新配置

重新配置機器人時，請依下述程序執行。

- (1) 關閉所有裝置的電源，再拔下控制器的電源線與訊號線接頭。

請勿拔下機器人的M/C電纜(電源線與訊號線)。(M/C電纜3 m: 2 kg)



若使用機械性阻擋裝置來限制動作範圍，請將之取下。

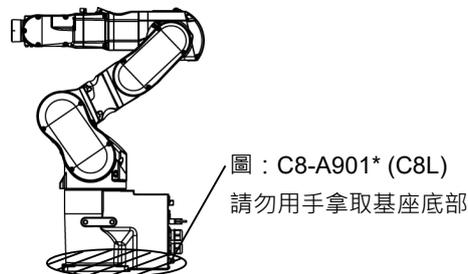
如需動作範圍的詳細資訊，請參閱: 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。

- (2) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。
- (3) 如圖所示將機器人放至定位。接著，將機器人固定在運送裝置上，或由2人以上搬運機器人。

建議: 關節#2 +55度  
關節#3 -55度

\* 此姿勢通用於所有機型。

請勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。



### 機器人重量

	C8-A701***: C8	C8-A901***: C8L	C8-A1401***: C8XL
標準·無塵室	49 kg: 108 lbs.	52 kg: 115 lbs.	62 kg: 137 lbs.
防塵防水	53 kg: 117 lbs.	56 kg: 123 lbs.	66 kg: 146 lbs.

使用吊環螺栓

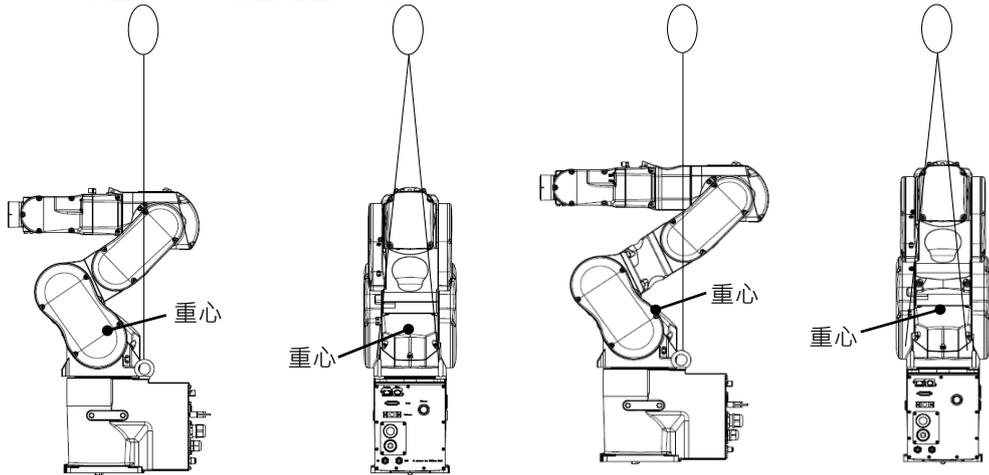
在搬運機器人之前，請檢查吊環螺栓是否確實緊固。

運送機器人後，請卸下吊環螺栓並妥善保管，以備未來使用。

吊環螺栓(2件配件)與電線的強度必須夠強，才能支撐機器人重量(請參閱下圖)。

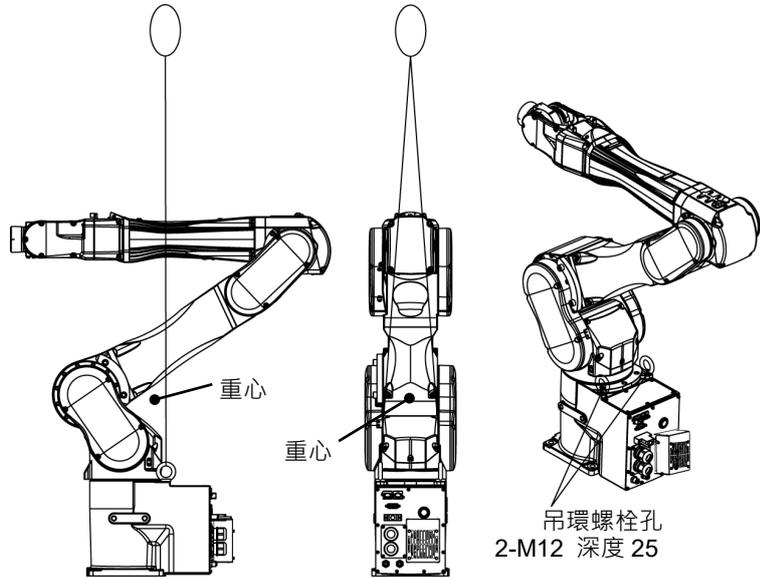
若您使用吊環螺栓吊升機器人，請務必用雙手固定，以確保平衡。若失去平衡，機器人可能會掉落，此後果非常危險。

為防止護蓋及機械臂受損，建議用布保護電線和機械臂的接觸部位。請格外小心不要破壞護蓋，因為護蓋是塑膠製。



(圖: C8-A701\* (C8))

(圖: C8-A901\* (C8L))



(圖: C8-A1401\* (C8XL))

\*所有機型的吊環螺栓螺絲孔位置皆通用。

機器人重量

	C8-A701***: C8	C8-A901***: C8L	C8-A1401***: C8XL
標準·無塵室	49 kg: 108 lbs.	52 kg: 115 lbs.	62 kg: 137 lbs.
防塵防水	53 kg: 117 lbs.	56 kg: 123 lbs.	66 kg: 146 lbs.



注意

- 完成運輸或重新配置後，卸下機器人的吊環螺栓。  
若在機器人有吊環螺栓時操作，機械臂可能會與吊環螺栓發生碰撞，而可能造成機器人設備受損或故障。

### 3.3 安裝尺寸

#### 安裝區域

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定備妥下列空間。

示教點空間

維護及檢查空間(適用於安裝夾具)

電纜空間

**NOTE**



安裝時要注意與周圍障礙物的距離。

M/C電纜的最小彎曲半徑在“Appendix A: C8規格表”中進行了描述。

其他電纜也應有充足的空間以避免過度彎曲。

**NOTE**



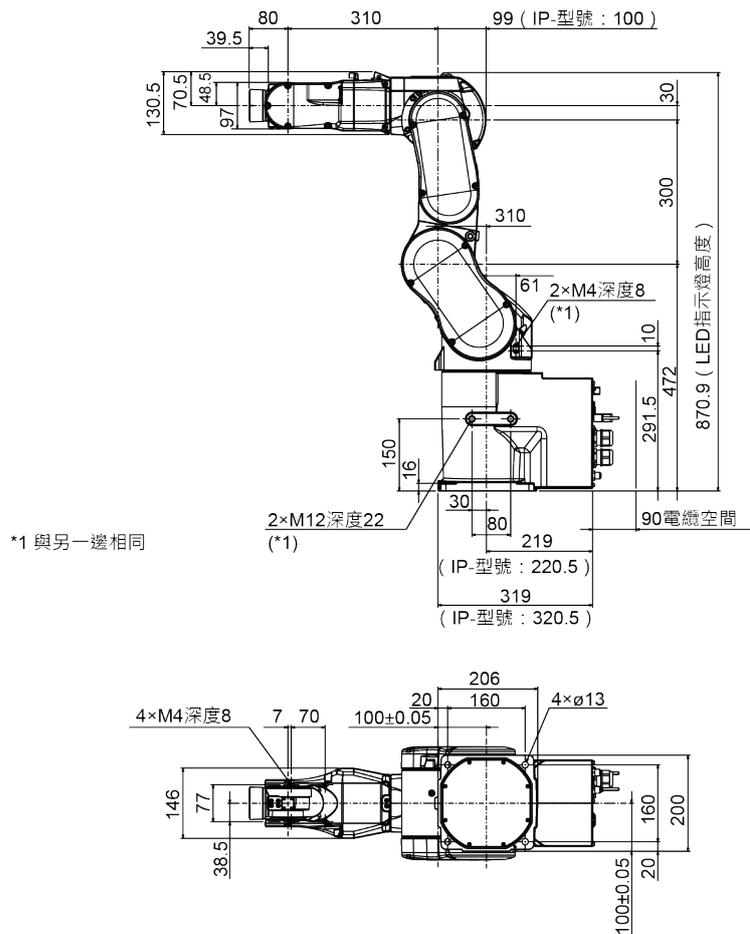
C8-A1401\*\*\* (C8XL):

請確保在風扇護蓋周圍留出35 mm以上的空間。

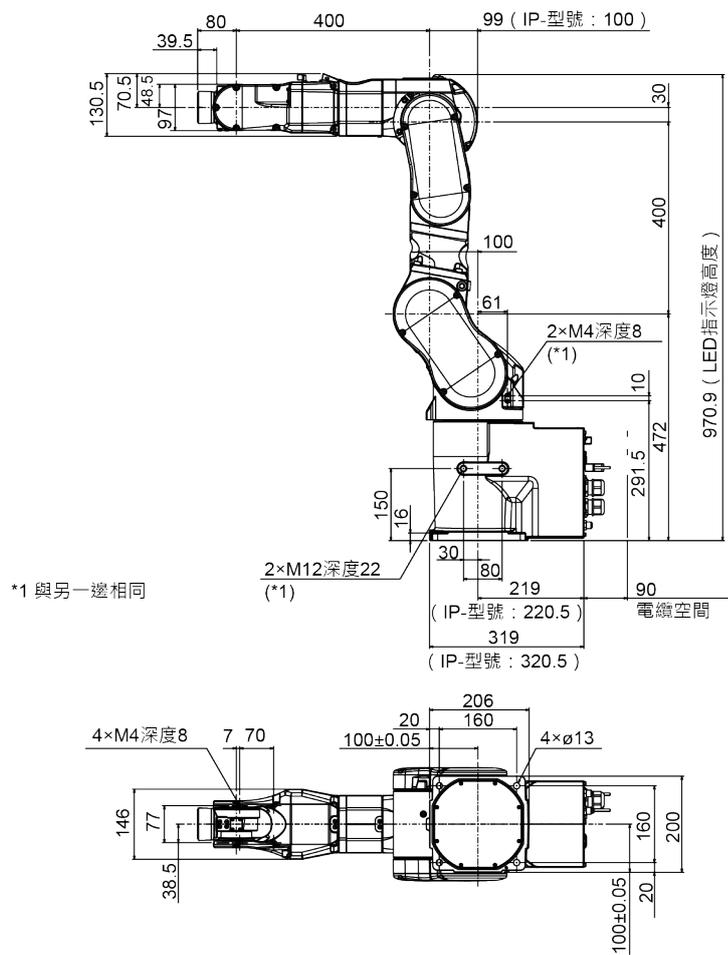
[單位: mm]

#### 3.3.1 後向纜線型號

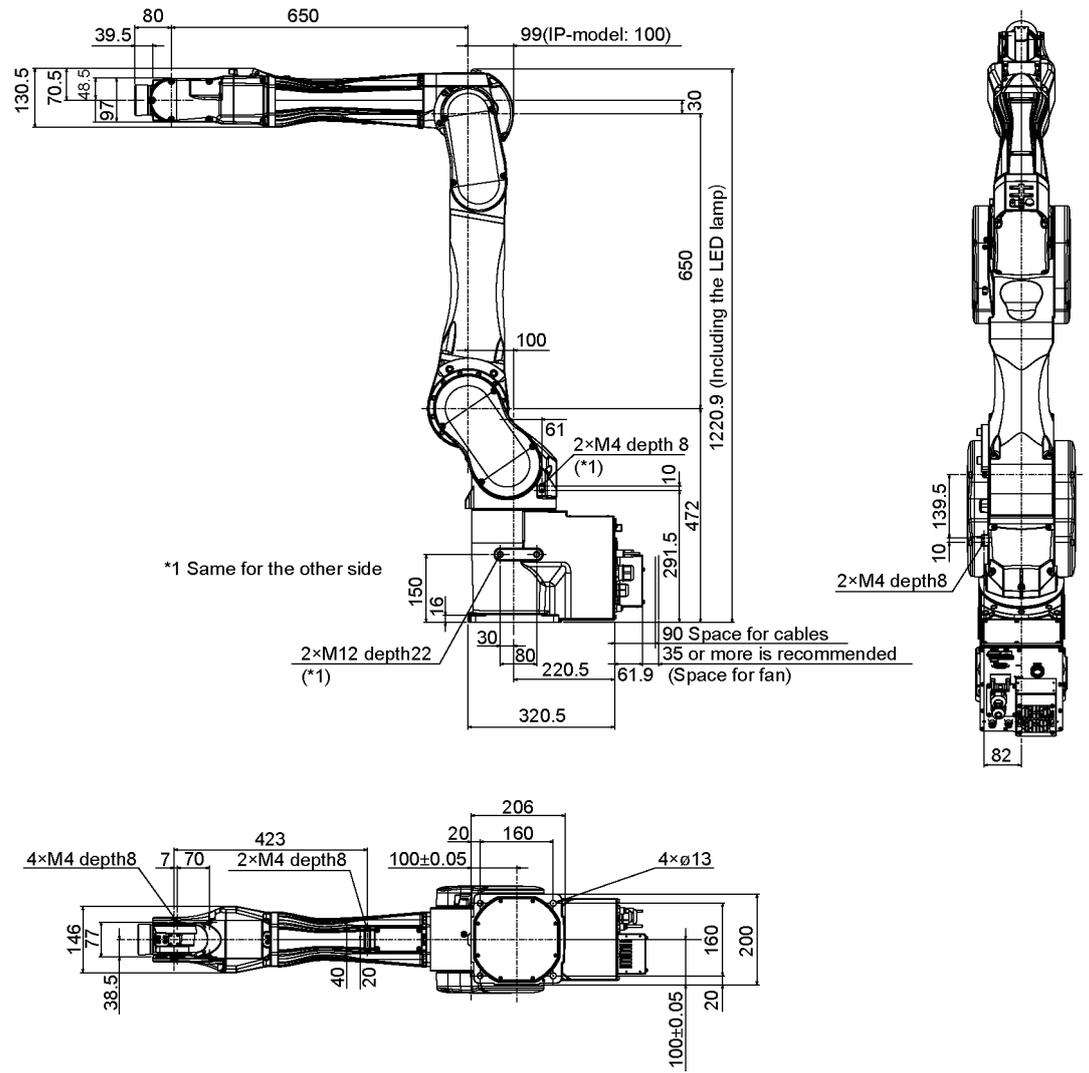
C8-A701\*\* (C8)



C8-A901\*\* (C8L)



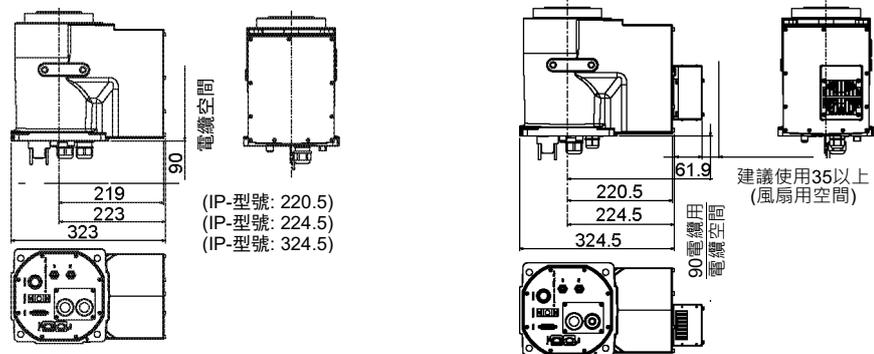
C8-A1401\*\* (C8XL)



3.3.2 下行纜線型號

下列部分與後向纜線型號不同。

C8-A701\*B\* (C8), C8-A901\*B\* (C8L)      C8-A1401\*B\* (C8XL)



### 3.4 安裝

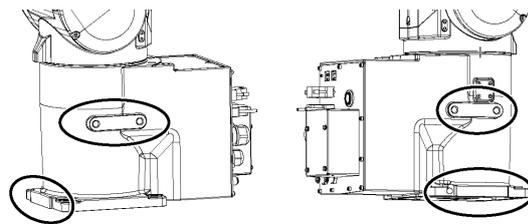
機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱Epson RC+ User's Guide 安全 章節中的 安裝及設計注意事項。</li> <li>■ 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。將機器人安裝在空間不足的位置是非常危險的事，可能會因工具或工件與牆壁或安全防護設備產生碰撞，而導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在開啟電源或操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在安裝及操作機器人之前，請確定所有機器人的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。零件遺失或故障可能會造成機器人運轉不正常。在機器人出現不正常狀況時仍繼續操作是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
--	---

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安裝機器人可防止干擾大樓，建築，公共設施，其他機器與可能會產生陷阱或夾捲點的設備。</li> <li>■ 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振音或為振盪)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更速度或加速度與減速度設定。</li> </ul>
--	---

#### 保護膠帶

拆下保護膠帶(4 個位置)。



#### 安裝螺栓

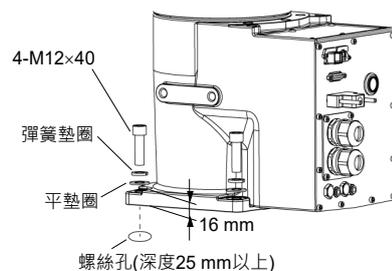
如需尺寸資訊，請參閱: 3.3 安裝尺寸。

機器人基座共有四個螺紋孔。

安裝螺栓的尺寸是M12，

請使用符合ISO898-1 property class 10.9或 12.9 強度相當的安裝螺栓。

鎖緊扭力:: 100.0 ± 5.0 N·m(1,020 ± 51 kgf·cm)



### 基座台

未隨附錨定機器人的基座台。請為機器人製作或取得基座台。基座台的形狀及尺寸視機器人系統的用途而異。下列是機器人機台的基本需求參考。

基座台不僅要能承載機器人的重量，也要能承受機器人在最大加減速運轉時的運動量。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

型號	C8-A701***	C8-A901***	C8-A1401***
機型名稱	C8	C8L	C8XL
水平面旋轉最大扭力 (N·m)	1,600	1,800	2,600
水平方向最大反應力 (N)	1,200	1,300	1,300
垂直面旋轉最大扭力 (N·m)	1,900	2,200	3,400
垂直方向最大反應力 (N)	6,600	6,000	7,800

機器人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  $\mu\text{m}$ 以下。

基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

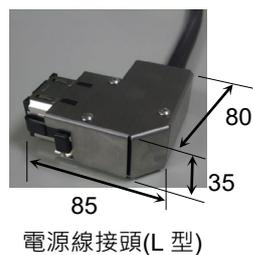
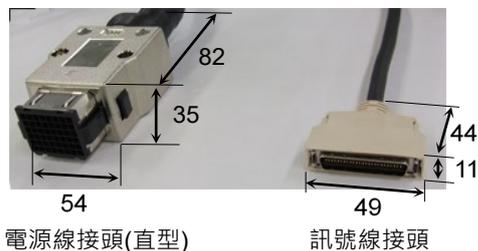
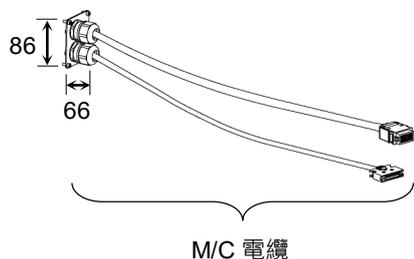
機器人安裝面的平面度：0.5mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

接頭

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。

[單位: mm]



請勿從機器人拔除M/C電纜。



NOTE

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) 將機器人固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機器人傾倒。
- (3) 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機器人上的灰塵。
- (4) 將機器人搬至無塵室。
- (5) 將機器人固定在基座台上。

## 3.5 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。
- 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜。)不必要的電纜伸縮可能導致電纜受損，斷線，接觸不良。電纜受損，斷線，接觸不良都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。
- 在佈線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標示(例如，請勿開啟電源)。在開啟電源時進行佈線是非常危險的事，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器人接地。不過，建議使用基座上的接地孔直接接地，以達成更安全的接地。  
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

- 連接機器人與控制器時，請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的連線不正確不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生安全問題。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱機器人控制器手冊。
- 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。
- 若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器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。

無塵室型號機器人

如為無塵室型號，必須配備排放系統。如需詳細資料，請參閱: Appendix A: C8規格表。

防護型號機器人

如為防護型號，亦請確保遵守下列注意事項。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在特殊環境條件下操作機器人時(具有粉塵及油煙的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不符合IP67標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。</li> <li>■ 使用制動器釋放裝置後，請務必將外部短接頭重新連接至機器人。制動器釋放裝置未經防護級別(IP67)認證。</li> </ul>
---	---

M/C電纜連線方式

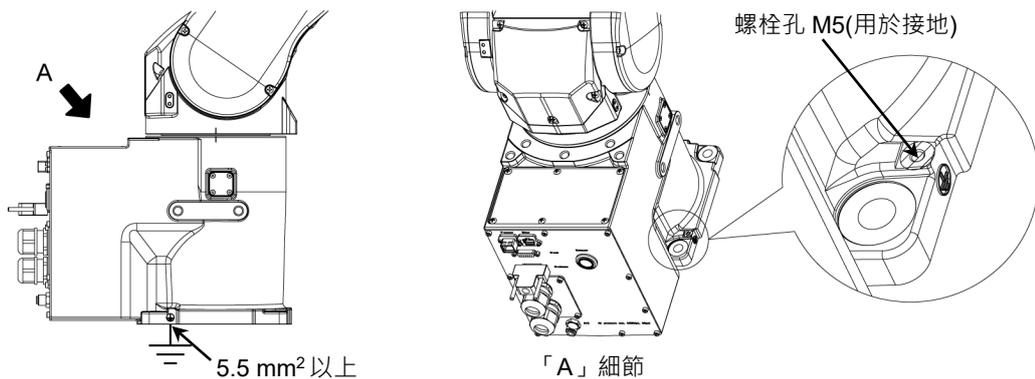
將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。

接地裝置

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 接地電阻須為100 Ω或小於。不適當的接地電阻可能會導致起火或觸電。</li> <li>■ 機器人接地線的使用不得與其他電力，馬達電力，焊接裝置等設施的其他接地線或接地電極相同。機器人接地線的使用若與其他接地線或接地電極相同，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 於使用金屬導管、金屬管道或纜線分配架時，應依照國家與當地電氣設備技術標準接地。若接地裝置不符合標準，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
---	---

接地裝置應依照當地法規規範。接地線的軸心尺寸建議至少為5.5 mm<sup>2</sup>。

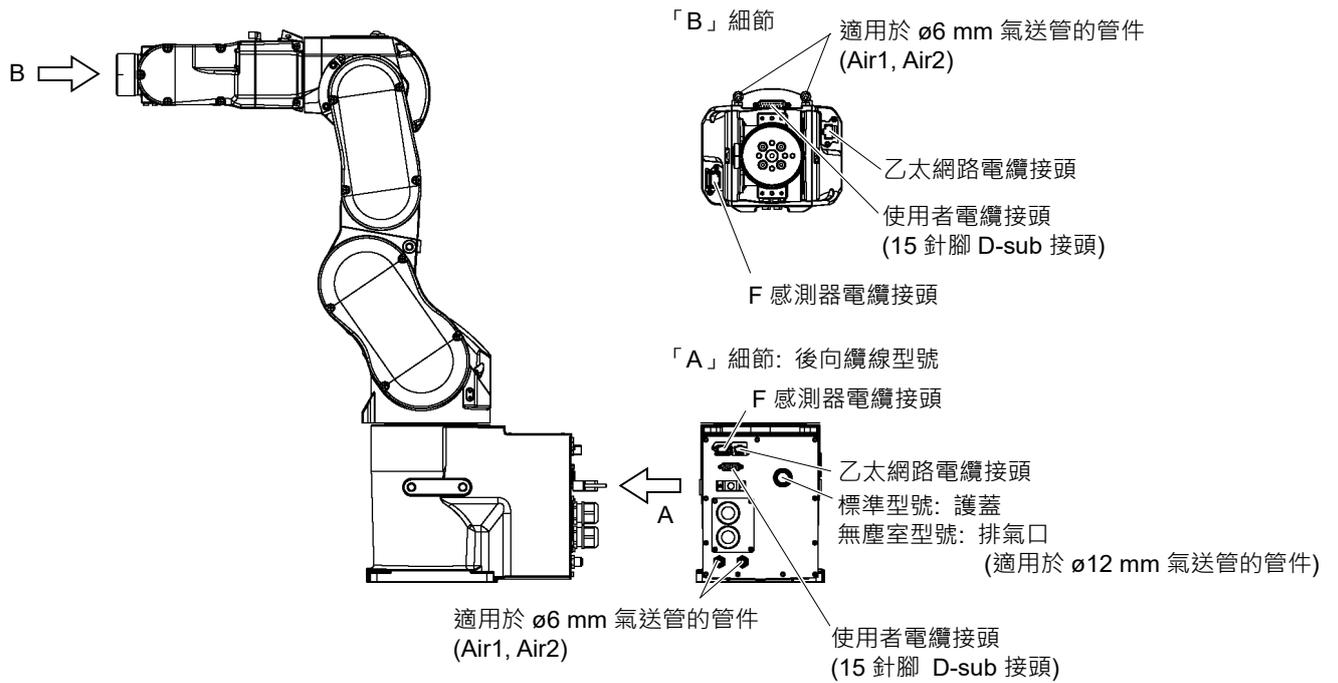
如下圖所示，直接將接地線連接至機器人。



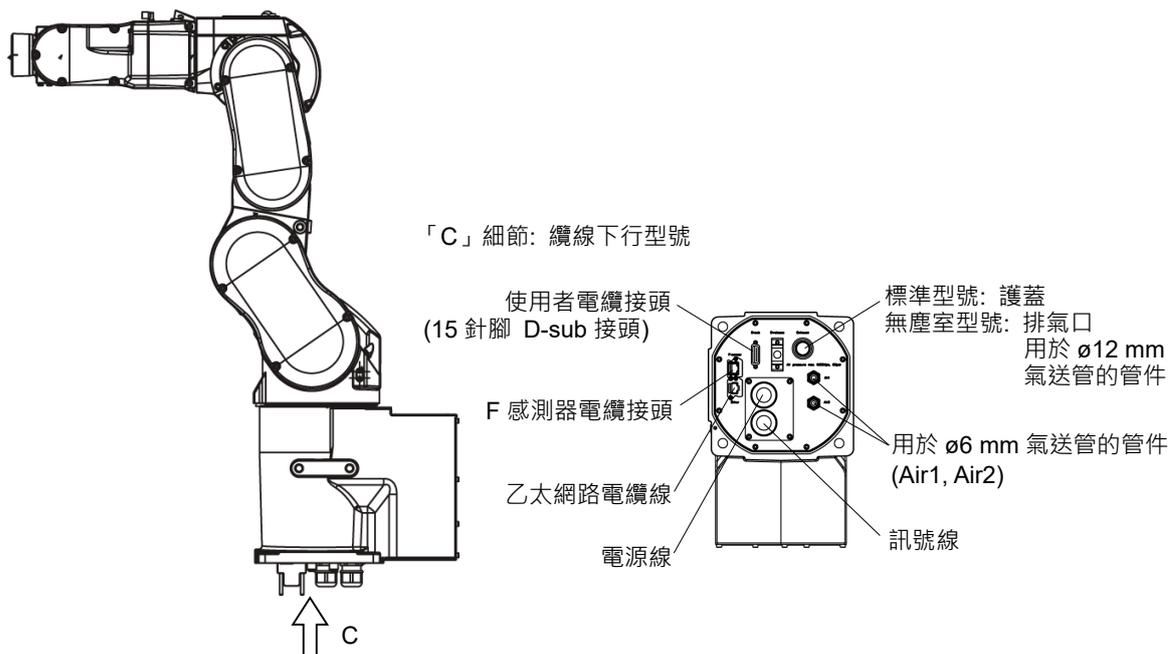
### 3.6 使用者電線及氣送管

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> </ul>
---	--

使用者電線及氣送管包含在電纜裝置中。



(圖: C8-A701\*(C8))



(圖: C8-A701\*B(C8))

## 電線

使用者電線D-sub 15-pin規格

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	註
AC/DC30 V	1 A	15	0.106 mm <sup>2</sup>	遮蔽式

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

使用者電線(標準型號、無塵室型號)的安裝接頭

		製造商	標準	
15 pin	接頭	JAE	DA-15PF-N	(焊接類型)
	夾鉗罩	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)	(接頭固定螺絲: #4-40 UNC)

每個皆連接兩個部位。

使用者電線(防護型號)的安裝接頭

		製造商	標準	
15 pin	接頭	HARTING	09 67 015 5615	(焊接類型)
	夾鉗罩	HARTING	09 67 015 0538	(接頭固定螺絲: #4-40 UNC)

每個皆連接兩個部位。

8-pin (RJ45) Cat.5e同等設備

如為標準及無塵室型號，可使用市售乙太網路電纜。

如為防護型號，請使用下列選購部分。

使用者接頭套件(適用於RJ45, IP67防水, 2件式)

如需詳細資訊，請參閱: 6. 選購產品。

其他

6 pin電纜包含F感測器選件。

## 氣送管

最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

標準, 無塵室型號的機器人:

出貨時彎管件已連接於#4機械臂。此零件可依用途更換為直管管件(配件)。

防護型號的機器人:

插頭係安裝於機械臂#4及基座上。若要使用空氣管, 請拔除插頭並將管件(配件)安裝至機械臂#4側。

安裝機械臂#4管件的螺絲孔尺寸: M6

如為防護型號, 亦請參見下列注意事項。



注意

- 在特殊環境條件下(具有灰塵和油煙的不利條件)使用機器人時, 請務必使用符合IP67的電線和管子。使用了非防護型號的電線和管子, 會因為在這種條件下無法確保能有正確的機器人操作, 而可能造成設備損壞到機器人或機器人的故障。
- 不使用接頭時, 請務必將帽蓋或插頭(出貨時即安裝)裝到使用者電纜接頭上。不裝上帽蓋或插頭就使用機器人, 可能會因為灰塵或油煙侵入接頭而導致設備損或機器人故障。

### 3.7 檢查基本姿態

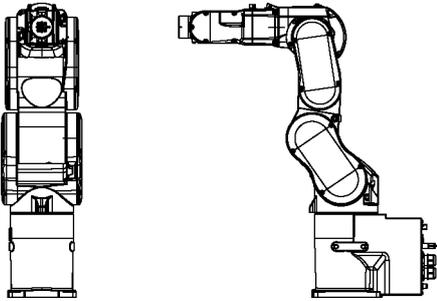
完成所有設定後，確定機器人移動至正確的原點方向。

執行下列操作，以移動機器人到圖示的原點姿態。

- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 開啟指令視窗。  
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)
```

如果沒有移動到圖中的位置，請聯絡供應商。



基本姿態(0 脈衝)

(圖: C8-A701\*\*(C8))

## 4. 末端夾具

### 4.1 安裝末端夾具

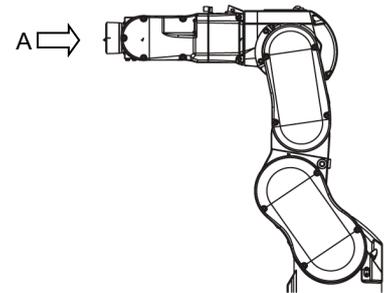
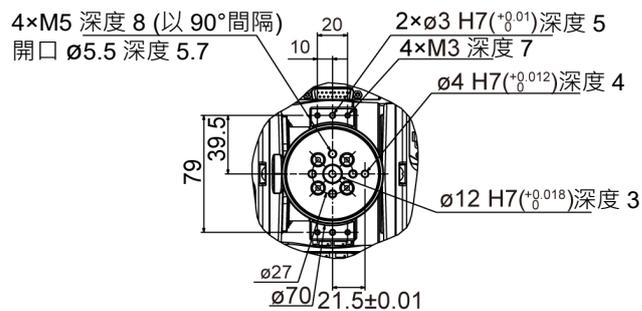
為機器人建立末端夾具。關於末端夾具安裝的詳細資訊，請參閱《夾具功能手冊》。連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下。



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及工件，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(0)。  
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(0)。

手腕凸緣



機械臂#6

使用M5螺栓將末端夾具安裝至機械臂#6末端。

佈局

當您在操作含有末端夾具的機器人時，視末端夾具外徑、工件尺寸或機械臂位置而定，可能會導致干擾到機器人本體。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

相容於ISO凸緣：

若要安裝其安裝尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具，我們提供有選購的C8 ISO凸緣(J6)。如需詳細資料，請參閱: 6. 選購產品。

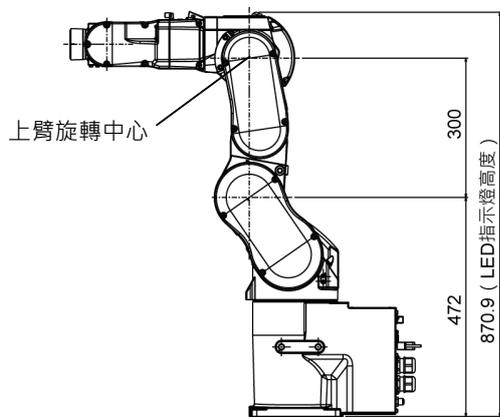
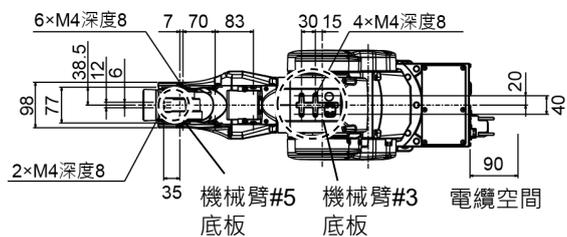
### 4.2 安裝攝影機與閥門等

機械臂#3與#5皆配備底板，可輕鬆安裝氣閥。

若要安裝攝影機，必須配備攝影機安裝裝置。

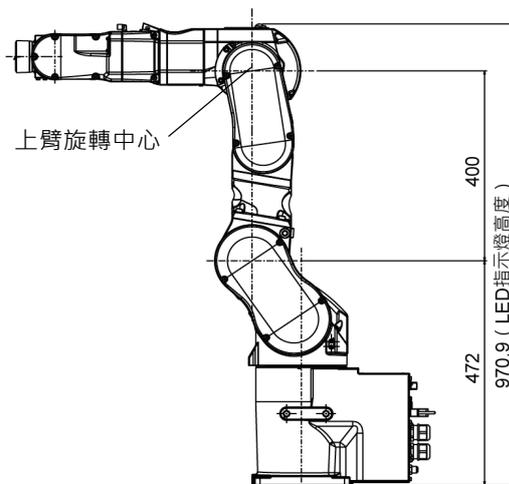
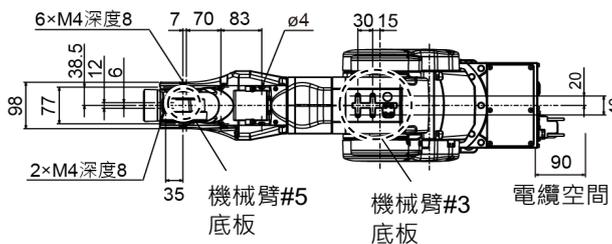
我們提供選購的攝影機安裝裝置。如需詳細資料，請參閱: 6. 選購產品。

C8-A701\*\*\* (C8)

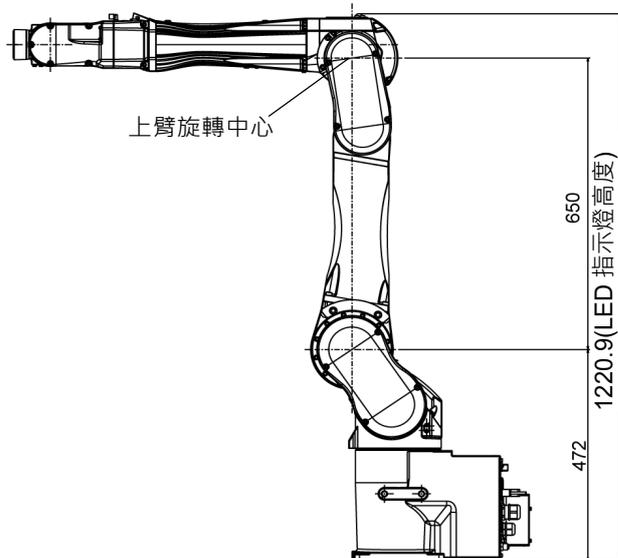
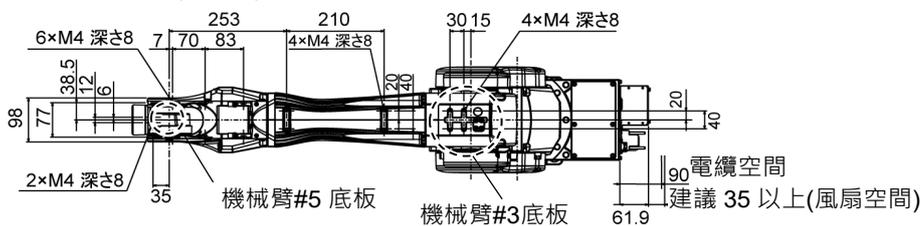


C8-A901\*\*\* (C8L)

[單位: mm]



C8-A1401\*\*\* (C8XL)



### 4.3 WEIGHT及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4.3.1 WEIGHT設定 與 4.3.2 INERTIA設定 中的步驟設定參數。

設定參數可讓機器人進行最佳運轉、減少震動以縮短操作時間，並改善負載容量。另外，當末端夾具及工件的慣性力矩更大時，可減少產生持續性的震動。

還可以使用「負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式」進行設置。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

Epson RC+ 使用者指南

6.18.12 負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

C8系列機器人的允許負載最大值為8 kg。

由於下表中的慣性力矩限制，負載(末端夾具重量+工件重量)也應符合這些條件。

#### 允許負載

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

#### 力矩

力矩代表關節承受的扭矩量，以支撐負載重心(末端夾具+工件)。

力矩會隨負載重量和離心率的增加而增加。而這也會增加關節承受的負載，請確定維持力矩在允許的數值範圍內。

#### 慣性力矩

慣性力矩代表負載(末端夾具+工件)在機器人關節開始轉動(慣性量)時轉動的難度。慣性力矩會隨負載重量和離心率的增加而增加。由於這也會增加關節承受的負載，因此請務必將慣性力矩維持在允許的數值範圍內。

當負載量(末端夾具+工件)偏小時，力矩 $M(N\cdot m)$ 和慣性力矩 $I(kgm^2)$ 可由下列公式取得。

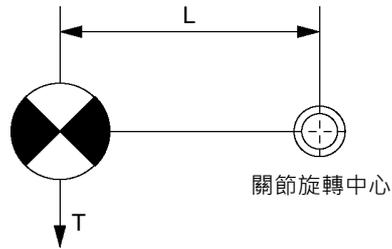
$$M (N\cdot m) = m(kg) \times L (m) \times g (m/s^2)$$

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

$m$  : 負載重量(kg)

$L$  : 負載偏心量(m)

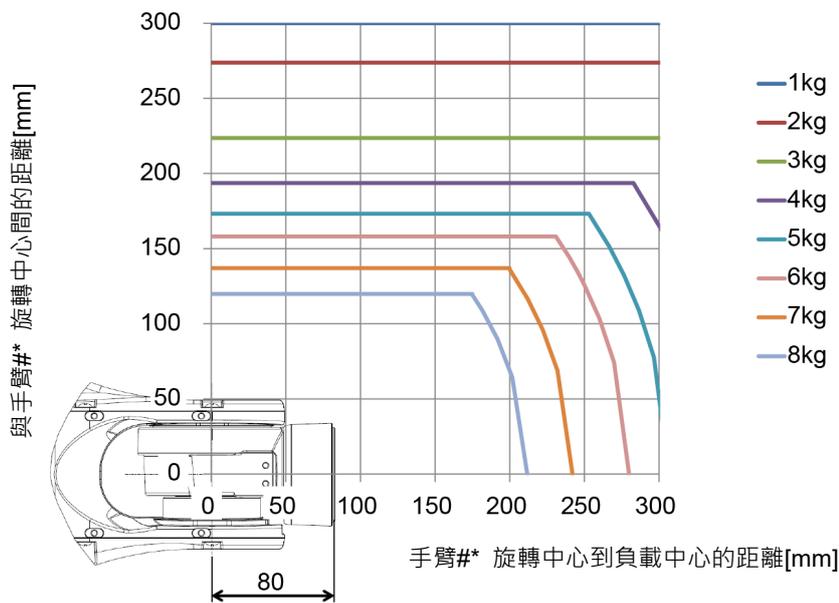
$g$  : 重力加速度( $m/s^2$ )



下圖顯示負載量(末端夾具+工件)偏小時的重心分配。

末端夾具重心的設計應在允許的力矩內。

若負載量偏大，請參閱: 4.3.2 INERTIA設定-計算慣性力矩 來計算力矩和慣性力矩。



最大負載偏心量(關節旋轉中心與負載重心間的距離)

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

使用允許的力矩及慣性力矩計算關鍵負載大小時，計算值代表與機械臂#5旋轉中心的距離，而非與凸緣的距離。若要計算從凸緣至負載重心的距離，需減去從機械臂#5轉動中心至凸緣(=80 mm)的距離，如以下範例所示。

範例: 當負載為8 kg時，計算關鍵負載大小(a)。

允許的力矩控制重心:

$$16.6 \text{ N}\cdot\text{m}/(8 \text{ kg}\times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$$

允許的慣性力矩控制重心:

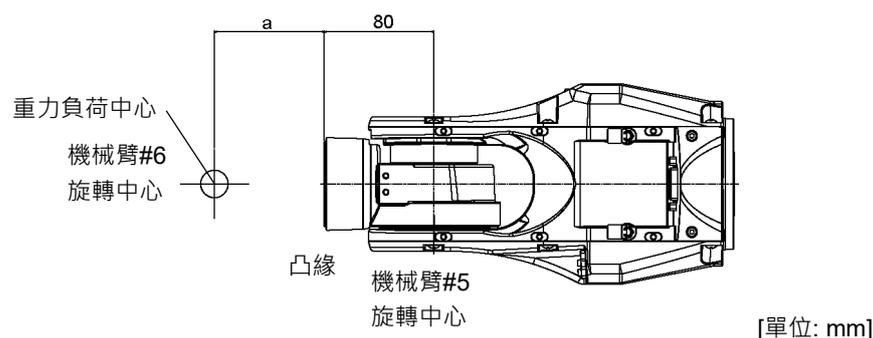
$$(0.47 \text{ kgm}^2/8 \text{ kg})^{1/2} = 0.242 \text{ m} = 242 \text{ mm}$$

基於允許的力矩控制，機械臂#5旋轉中心的負載限制重心為212 mm。

負載限制從凸緣至重心的距離

$$a = 212 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 132 \text{ mm}$$

關鍵負載大小



### 4.3.1 WEIGHT設定



注意

- 設定末端夾具和工件的總重量小於最大載重量。  
除非且直到負載超過此最大載重量，否則C8系列機器人可在無任何限制的情況下操作。請務必依據負載，設定WEIGHT命令的重量參數。設定小於實際負載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。

可接受的C8系列機器人重量(末端夾具及工件)如下:

額定值	最大值
3 kg	8 kg

根據負載變更重量參數設定。

變更重量參數設定後，會自動設定機器人系統對應負載的最大加速/減速值。

重量參數的設定方式

Epson  
RC+

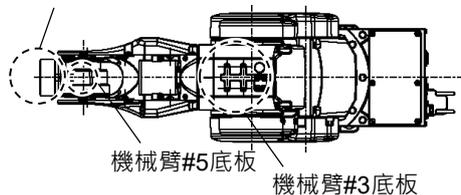
選擇[工具]-[機器人管理器]-[重量]面板，然後在[重量:]中設定數值。  
您也可在[命令窗口]中執行WEIGHT命令。

機器人負載

負載的安裝位置

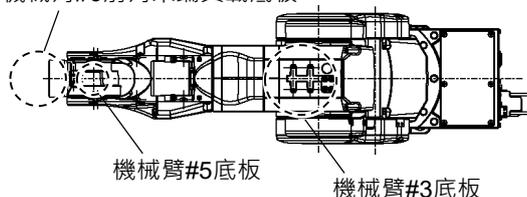
C8-A701\*\*\* (C8)

機械臂#6前臂末端負載底板



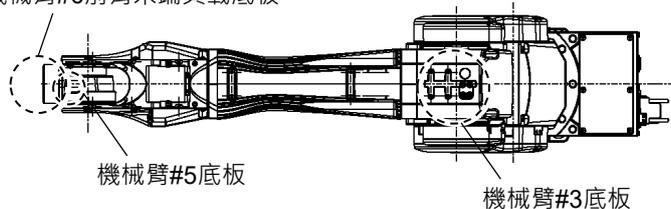
C8-A901\*\*\* (C8L)

機械臂#6前臂末端負載底板

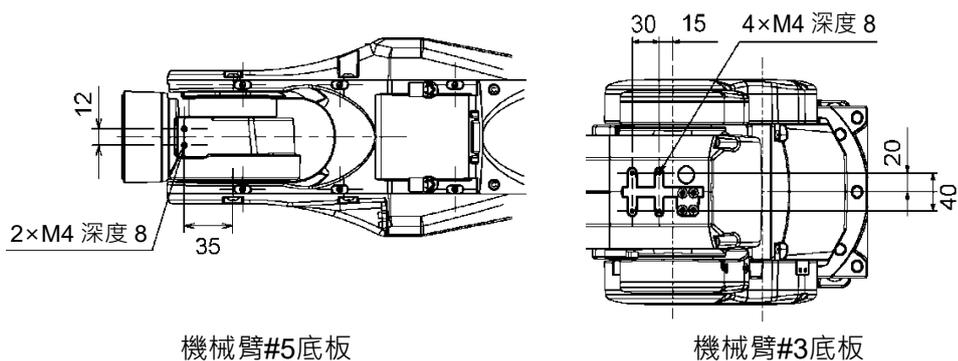


C8-A1401\*\*\* (C8XL)

機械臂#6前臂末端負載底板



底板細節



[單位: mm]

將相機或氣閥連接至底板時，請將其重量轉換為等同連接機械臂#6末端設備的重量。接著，此新增至負載的設備重量，將成為重量參數。

利用以下公式計算Weight參數，然後輸入數值。

### Weight參數公式

$$\text{重量參數} = M_w + W_a + W_b$$

$M_w$  : 機械臂#6(kg)前臂末端負載

$W_a$  : 機械臂#3底板的同等重量(kg)

$W_b$  : 機械臂#5底板的同等重量(kg)

$$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$$

$$W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$$

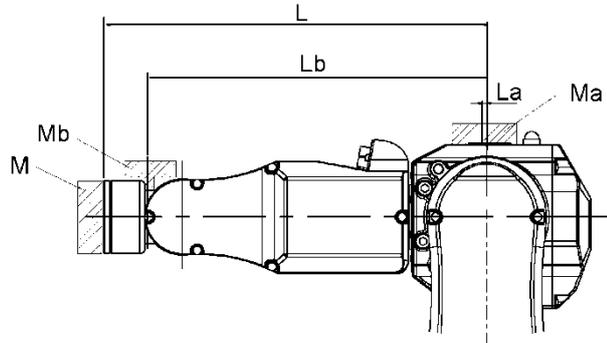
$M_a$  : 機械臂#3底板上的氣閥等的重量

$M_b$  : 機械臂#5底板上的攝影機等的重量

$L$  : 上臂長度(315 mm)

$L_a$  : 關節#3與機械臂#3底板上氣閥等的重心間的距離(mm)

$L_b$  : 關節#3與機械臂#5底板上攝影機等的重心間的距離(mm)



<範例> 機械臂#6前臂末端與C8-A1401\*\*\* (C8XL)關節#3相距730 mm (L)。  
 機械臂#6前臂末端的負載為5 kg ( $M_w$ )。  
 機械臂#3底板負載為1.5 kg ( $M_a$ )。  
 底板離關節#3為0 mm ( $L_a$ )。  
 機械臂#5底板負載為1.0 kg ( $M_b$ )。  
 底板離關節#3為690 mm ( $L_b$ )。

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

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

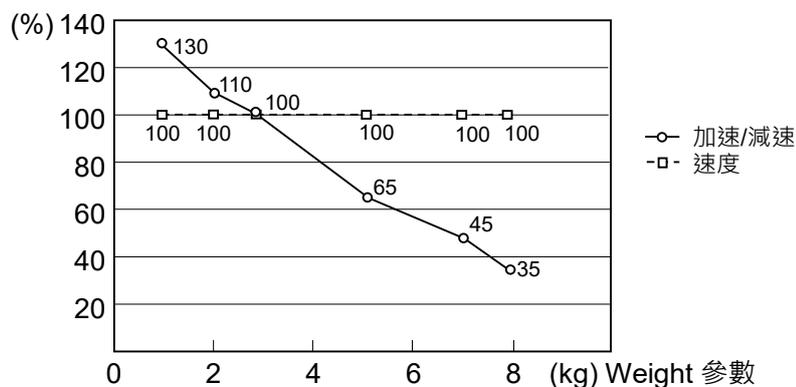
$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0.9 = 5.9$$

Weight參數輸入「5.9」。

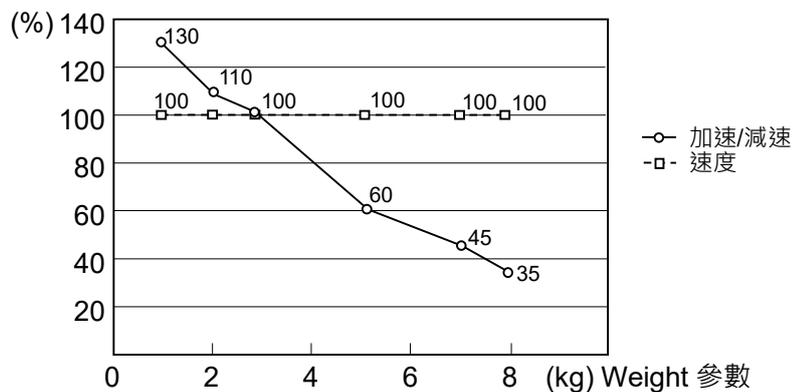
根據Weight參數自動設定速度

圖中的百分比是以額定重量(3 kg)的速度為100%基準。

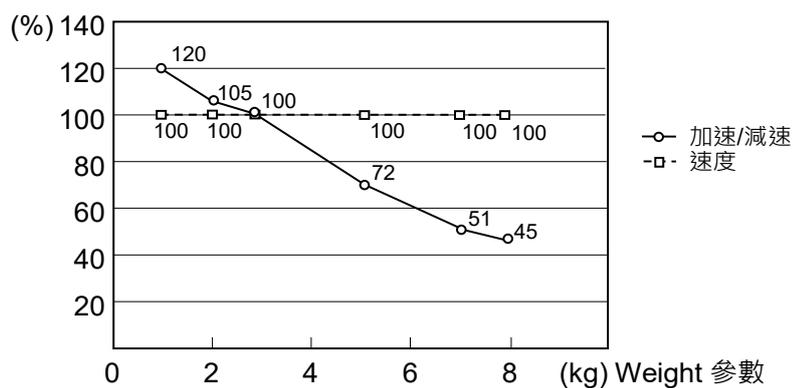
C8-A701\*\*\* (C8)



C8-A901\*\*\* (C8L)



C8-A1401\*\*\* (C8XL)



**NOTE** AccelS的上限隨Weight設置而異。有關詳細資訊，請參閱Appendix A: C8 規格表。

### 4.3.2 INERTIA設定

#### 慣性力矩及INERTIA設定

慣性力矩的定義為「施加在堅硬本體的扭力與其阻力的比例」。此值通常稱為「慣性力矩」，「慣性」，“GD<sup>2</sup>”。當機器人在機械臂#6安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，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 kg m<sup>2</sup>或以下。  
C8系列機器人的慣性力矩上限為0.15 kg m<sup>2</sup>。  
請務必依照慣性力矩設定慣性力矩(INERTIA)參數。設定小於實際慣性力矩的值可能會造成機器人錯誤，過度震動，功能不全，或縮短工件/機械裝置的生命周期。

C8系列機器人負載的可接受標稱額定慣性力矩為0.03 kg·m<sup>2</sup>，最大值为0.15 kg·m<sup>2</sup>。根據負載的慣性力矩，使用INERTIA命令變更慣性力矩的設定。變更設定後，機械臂#6的最大加速/減速會回應自動設定的「慣性力矩」。

#### 機械臂#6負載的慣性力矩

機械臂#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(INERTIA)」參數設定。

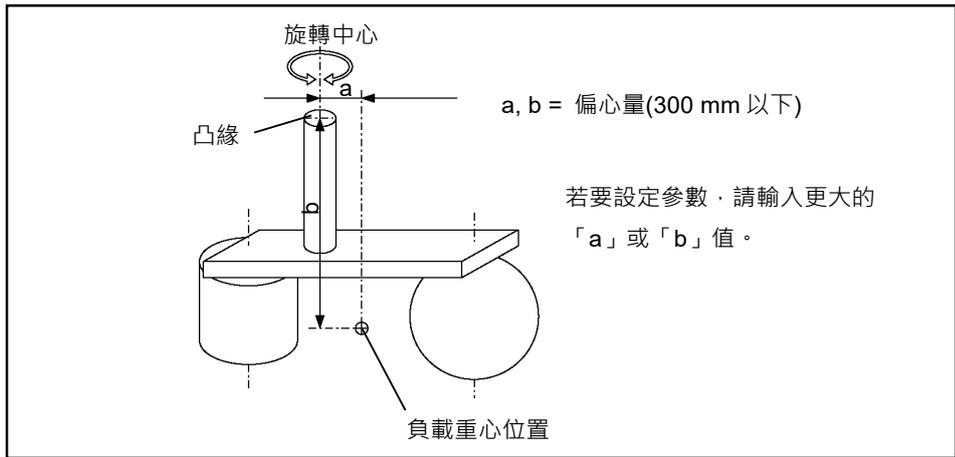
Epson  
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[裝載慣性:]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

偏心量及INERTIA設定

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 負載的偏心量(末端夾具及工件的重量)必須為300 mm以下。</li></ul> <p>C8系列機器人工作的偏心量上限為300 mm。</p> <p>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。</p>
---	---

在C8系列機器人的可接受負載偏心量中，標稱額定值為50 mm，最大值为300 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請使用INERTIA命令變更偏心量參數設定。變更設定後，機器人最大加速/減速會對應自動設定的「偏心量」。

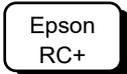


偏心量

機械臂#6負載的偏心量

機械臂#6負載的偏心量(末端夾具及工件的重量)，可透過INERTIA命令的「偏心量」參數設定。

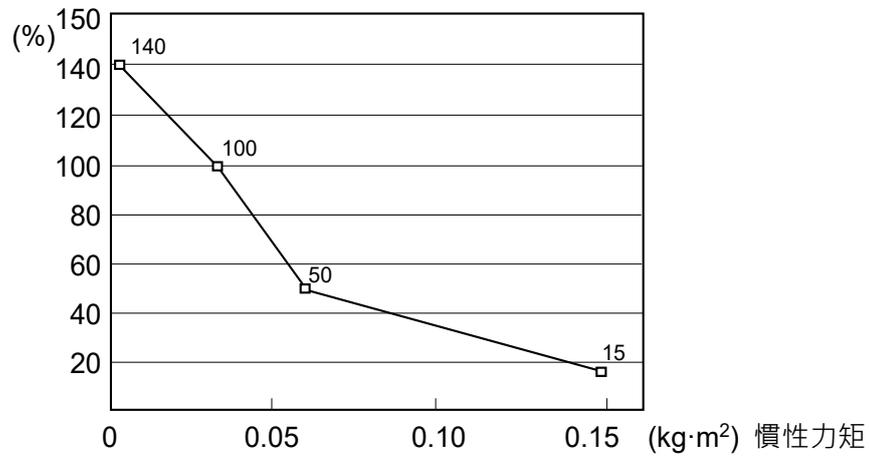
在上圖的[離心率]中，輸入比「a」或「b」更大的值。



選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[離心率:]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

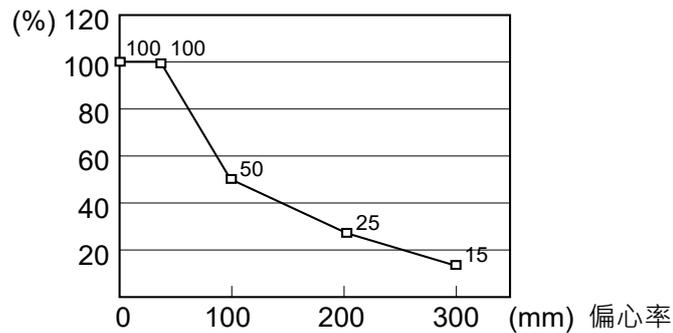
依INERTIA(偏心率)自動設定加速/減速

根據慣性力矩的設定自動設定(C8系列通用)



\* 圖中的百分比是以額定離心率(0.03 kg·m<sup>2</sup>)的加速/減速為100%基準。

根據離心率的設定自動設定(C8系列通用)

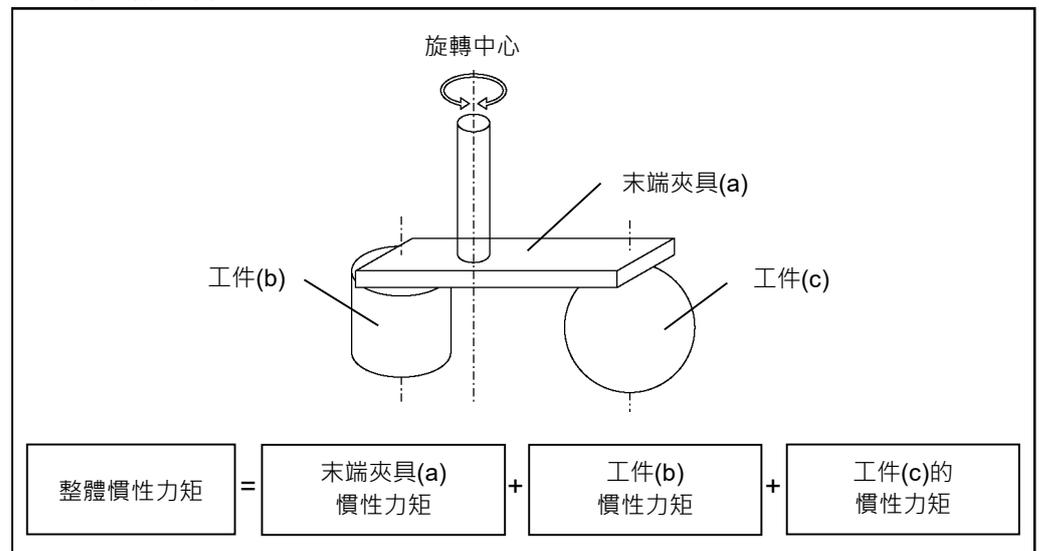


\* 圖中的百分比是以額定離心率(50 mm)的加速/減速為100%基準。

計算慣性力矩

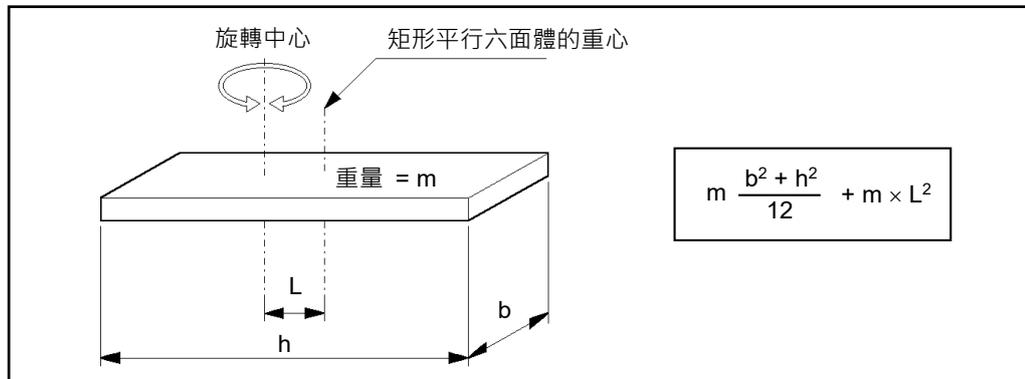
請參閱下列公式範例，以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算(a)、(b)及(c)加總，即可獲得整體負載的慣性力矩。

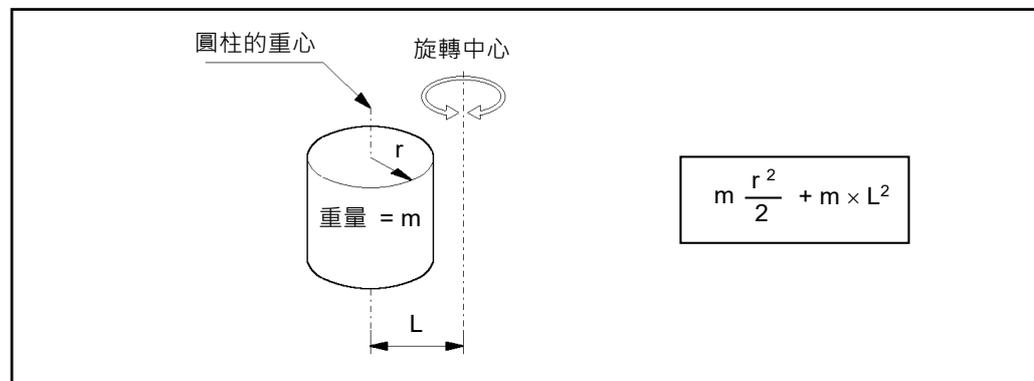


計算慣性力矩(a), (b), (c)的方式，如本頁及下頁所示。使用以下基本公式算出整體慣性力矩。

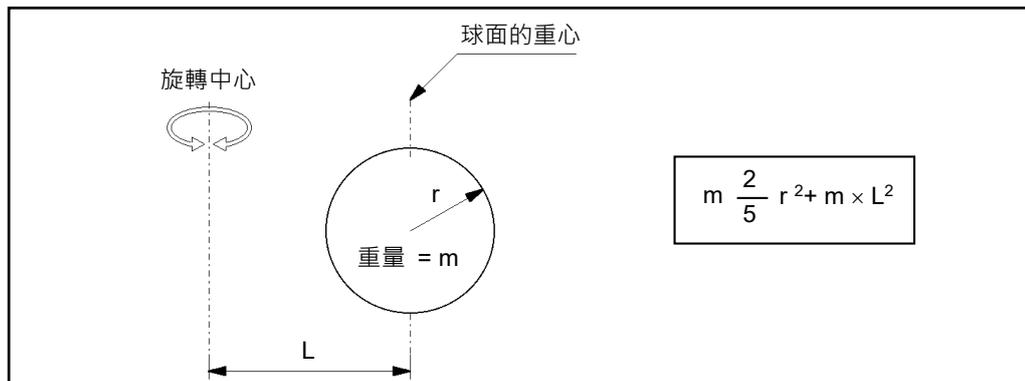
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩



(c) 球面的慣性力矩



## 4.4 自動加速/減速的注意事項

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。

# 5. 動作範圍

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>為確保安全而限制動作範圍時，請確實設定脈衝範圍與機械性阻擋裝置。否則可能會造成嚴重的安全問題。</li> </ul>
--	---

如: 2.5 標準動作範圍 中所述，動作範圍已於原廠預設。這是機器人的最大動作範圍。

動作範圍是由下列三種方式設定:

1. 依脈衝範圍設定(適用所有機械臂)
2. 依機械性阻擋裝置設定
3. 設定機器人的X、Y座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍



因佈局效率或安全緣故而變更動作範圍時，請依照 5.1 至 5.4 中的說明來設定範圍。

## 5.1 依脈衝範圍(適用於各關節)設定動作範圍

脈衝為機器人動作的基本單位。機器人的動作範圍受各軸脈衝範圍(上下限)控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。脈衝範圍應設在機械性阻擋裝置的範圍內。

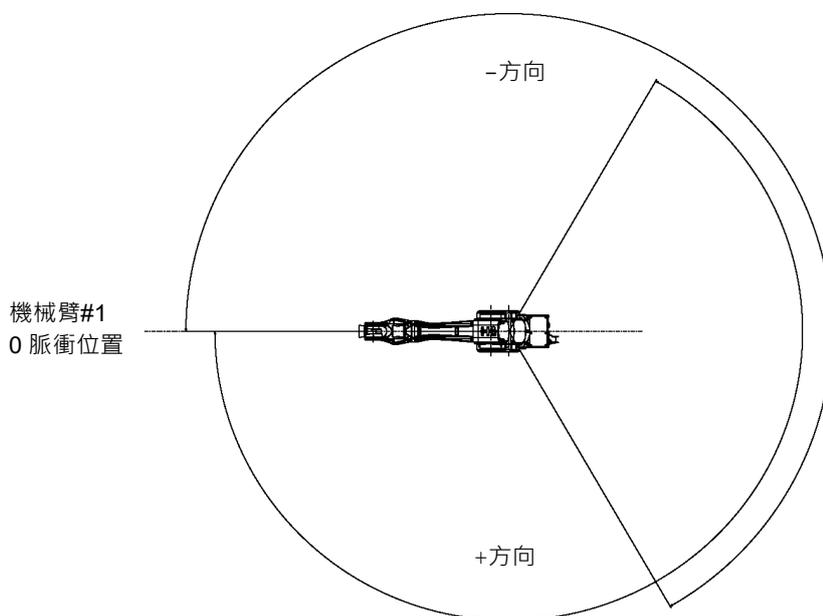
**NOTE**  
 機械臂#1和機械臂#4沒有機械性阻擋裝置。

**NOTE**  
 機器人一收到操作命令後，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+** 脈衝範圍可在[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板中設定。您也可在[命令窗口]中執行Range命令。

### 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

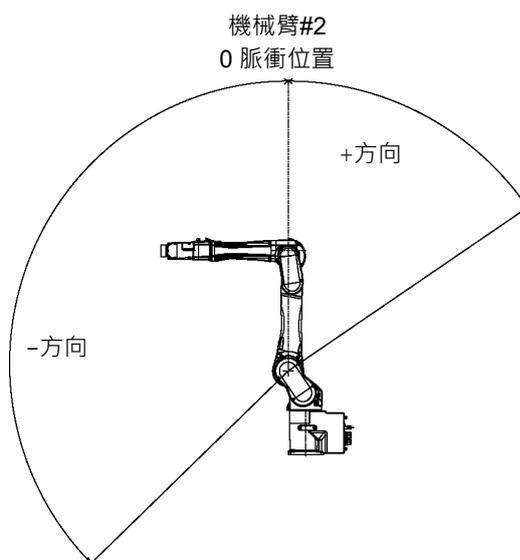
逆時針方向的脈衝值為正(+), 而順時針方向的脈衝值為負(-)。



	C8-A701*** (C8)	C8-A901*** (C8L)	C8-A1401***(C8XL)
角度(deg.)	± 240		
脈衝(pulse)	± 9507090	± 10695600	± 15736800

### 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

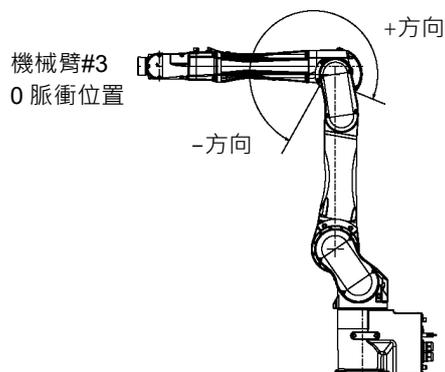
順時針方向的脈衝值為正(+), 而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



	C8-A701*** (C8)	C8-A901*** (C8L)	C8-A1401***(C8XL)
角度(deg.)	- 158至+ 65		
脈衝(pulse)	- 6245685至 + 2569428	- 6903178至 + 2839915	- 10616940至 + 4325420

### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

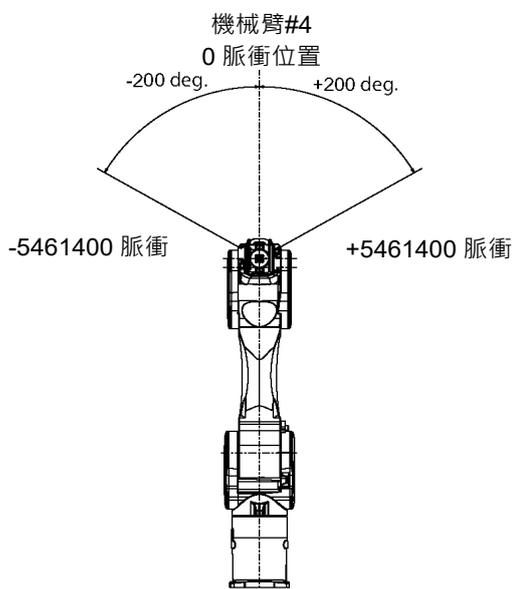
順時針方向的脈衝值為正(+), 而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



	C8-A701***(C8)	C8-A901***(C8L)	C8-A1401***(C8XL)
角度(deg.)	- 61至+ 202		
脈衝(pulse)	- 1776754至 + 5883677	- 2220949 至 + 7354618	- 3997696 至 + 13238272

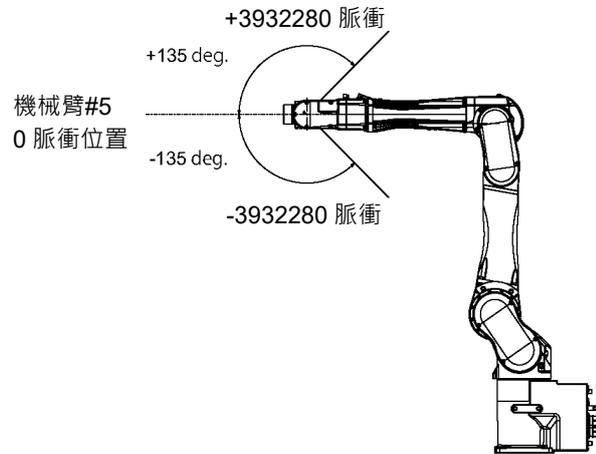
### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

在機械臂末端角度中，順時針脈衝值為正(+), 而逆時針脈衝值為負(-)。機械臂#4的最大脈衝範圍通用於C8系列的機器人。



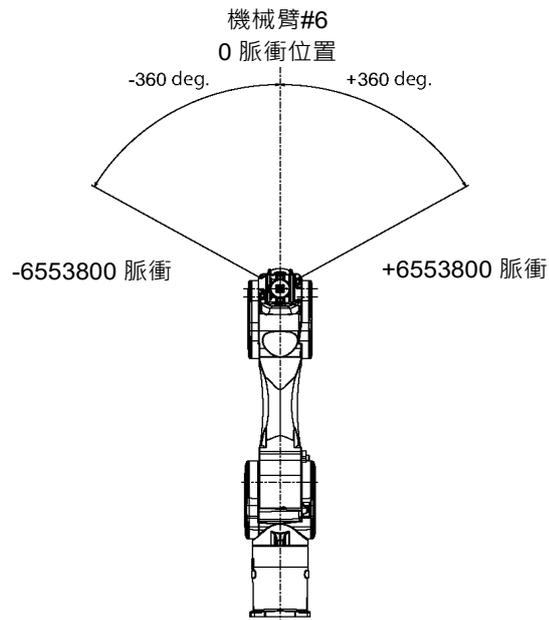
### 5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍

順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。機械臂#5的最大脈衝範圍通用於C8系列的機器人。



### 5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍

在機械臂末端角度中，順時針脈衝值為正(+)，而逆時針脈衝值為負(-)。機械臂#6的最大脈衝範圍通用於C8系列的機器人。



## 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)能實際限制機器人可移動的絕對區域。

請確定事先關閉機器人的電源。

未隨附螺栓，請自行準備。請使用符合規定長度和表面經過鍍鎳處理的高耐腐蝕性螺栓。

使用出貨隨附的螺栓。

變更機械性阻擋裝置的位置後，請再次指定脈衝範圍。

有關脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱 設定與操作: 5.1 依脈衝範圍(適用於各關節) 設定動作範圍。

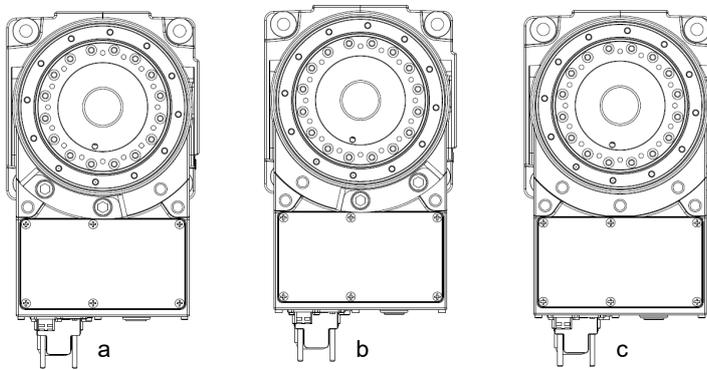
請確實設定不超過機械性阻擋裝置設定角度的脈衝範圍。

### 5.2.1 關節#1的動作範圍設定

在您希望的角度相對應的螺孔位置安裝可調式機械性阻擋裝置(J1)。

通常不安裝機械性阻擋裝置。

六角圓柱頭螺栓	2-M12×30
強度	ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
鎖緊扭力	42.0 ± 2.1 N·m(428 ± 21 kgf·cm)



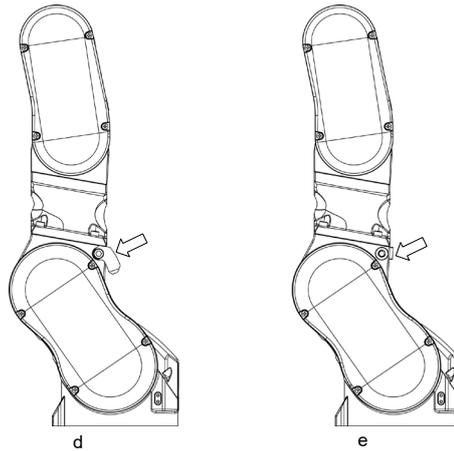
		a	b	c
角度(deg.)		-145, +110	-110, +145	±240
脈衝(pulse)	C8-A701*** (C8)	-5743867 +4357416	-4357416 +5743867	±9507090
	C8-A901*** (C8L)	-6461925 +4902150	-4902150 +6461925	±10695600
	C8-A1401*** (C8XL)	-9507650 +7212700	-7212700 +9507650	±15736800
可調式機械性阻擋裝置(J1)		適用	適用	不適用 (標準)

## 5.2.2 關節#2的動作範圍設定

C8-A701\*\*(C8), C8-A901\*\*(C8L)

依標準移除已安裝的機械性阻擋裝置，並安裝可調式機械性阻擋裝置(C8/C8L\_J2)。  
(關節#2標準作動範圍-158度至+65度)

六角圓柱頭螺栓	M10×35
強度	ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
鎖緊扭力	32.0 ± 1.6 N·m(326 ± 16 kgf·cm)

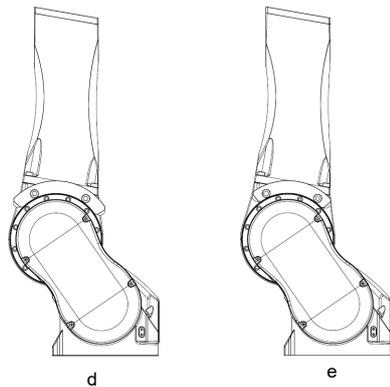


		d	e
角度(deg.)		-158, +30	-158, +65
脈衝(pulse)	C8-A701*** (C8)	-6245685 +1185890	-6245685 + 2569428
	C8-A901*** (C8L)	-6903178 +1310730	-6903178 +2839915
可調式機械性阻擋裝置(C8/C8L_J2)		適用	適用(一般)

C8-A1401\*\*\* (C8XL)

依標準移除已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標準作動範圍-135度至+55度)

六角圓柱頭螺栓 2-M10×35  
 強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值  
 鎖緊扭力  $32.0 \pm 1.6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

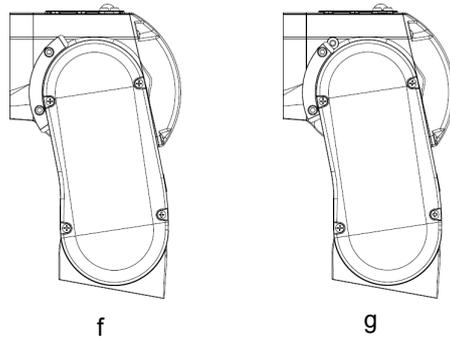


		d	e
角度(deg.)		-125, +45	-135, +55
脈衝(pulse)	C8-A1401*** (C8XL)	-9830500 +3538980	-10616940 +4325420
可調式機械性阻擋裝置(C8XL_J2)		適用	適用(一般)

### 5.2.3 關節#3的動作範圍設定

依標準移除已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標準作動範圍-61度至+202度)

六角圓柱頭螺栓	2-M6×15
強度	ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
鎖緊扭力	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·cm )



		f	g
角度(deg.)		-51, +192	-61, +202
脈衝(pulse)	C8-A701*** (C8)	-1485483 +5592406	-1776754 +5883677
	C8-A901*** (C8L)	-1856859 +6990528	-2220949 +7354618
	C8-A1401*** (C8XL)	-3342336 +12582912	-3997696 +13238272
可調式機械性阻擋裝置(J3)		適用	適用(一般)

### 5.3 透過關節角度組合限制機器人操作

若要防止機器人機械臂相互干擾，可依照機械臂#1、#2與#3的關節角度組合，限制機器人操作在指定動作範圍。

當機械臂的關節角度在下圖中的灰色區域內時，機器人操作會受到限制，且機器人停止。

在下列情形中可啟用限制機器人操作：

- 在CP動作命令執行期間
- 嘗試執行動作命令，將機器人移動至指定動作範圍中的目標點(或姿勢)時。

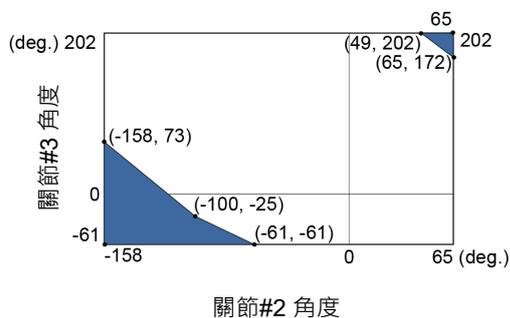
在下列情形中可停用限制機器人操作：

- 即使機械臂關節角度位於下圖的色彩區域內，在PTP動作命令執行期間，機器人機械臂仍會暫時通過指定動作範圍。

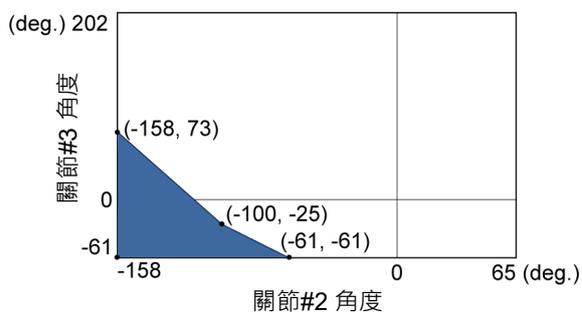
C8-A701\*\*\* (C8)

關節#2與#3的組合

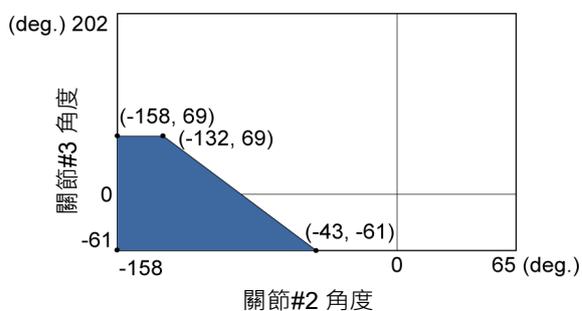
-65度 ≤ J1 ≤ 65度



-110度 ≤ J1 < -65度 或者 65度 < J1 ≤ 110度

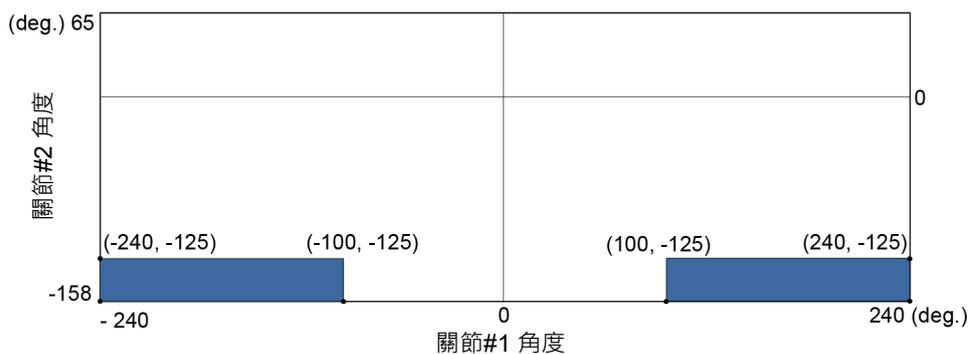


-240度 ≤ J1 < -110度 或者 110度 < J1 ≤ 240度



關節#1與#2的組合

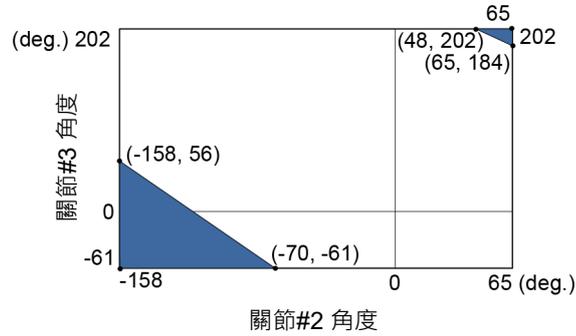
-240度 ≤ J1 ≤ -100度 或者 100度 ≤ J1 ≤ 240度



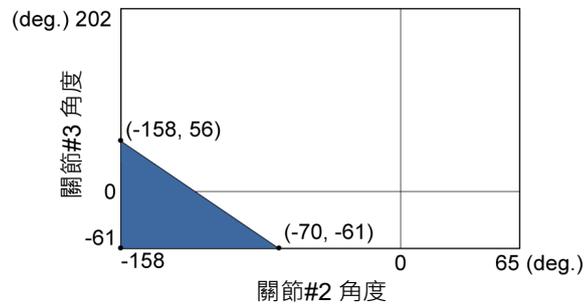
C8-A901\*\*\* (C8L)

關節#2與#3的組合

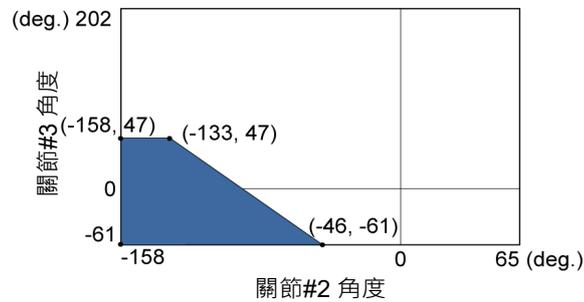
-50度 ≤ J1 ≤ 50度



-115度 ≤ J1 < -50度 或者 50度 < J1 ≤ 115度

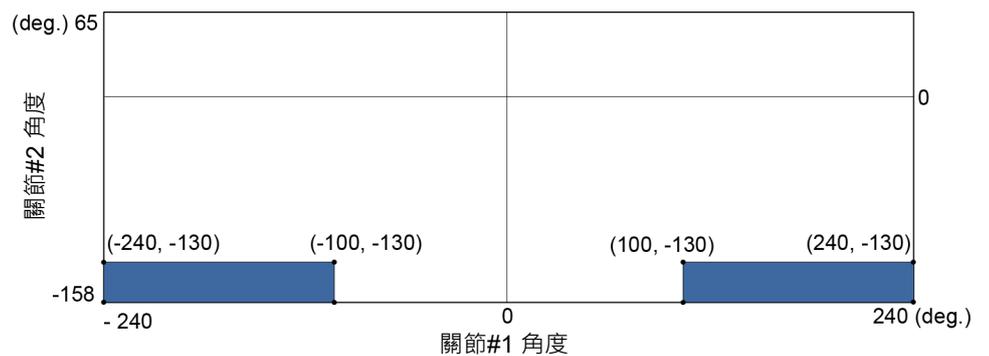


-240度 ≤ J1 < -115度 或者 115度 < J1 ≤ 240度



關節#1與#2的組合

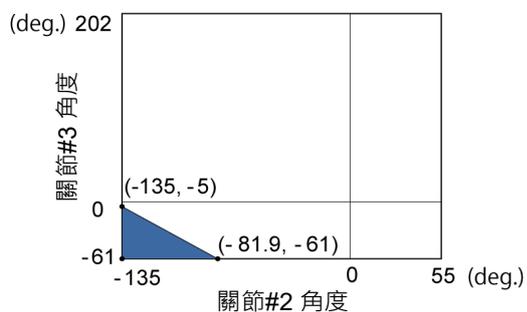
-240度 ≤ J1 ≤ -110度 或者 110度 ≤ J1 ≤ 240度



C8-A1401\*\*\* (C8XL)

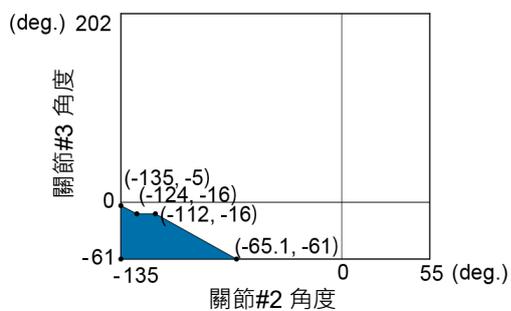
關節#2與#3的組合

-110度 ≤ J1 ≤ 110度

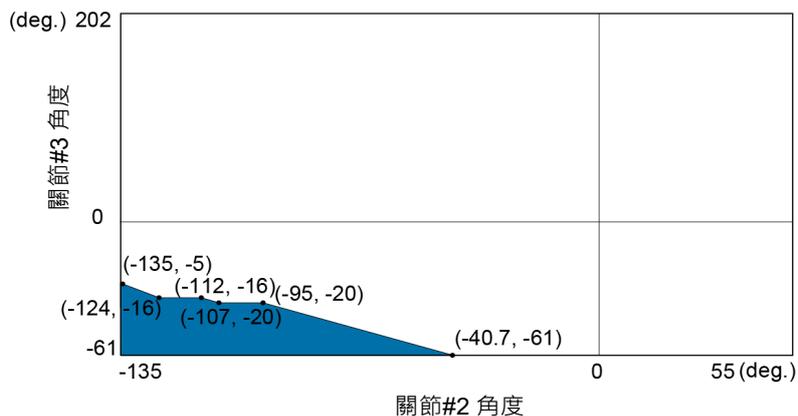


-140度 < J1 < -110度或者110度 < J1 < 140度

-240度 < J1 < -220度或者220度 < J1 < 240度

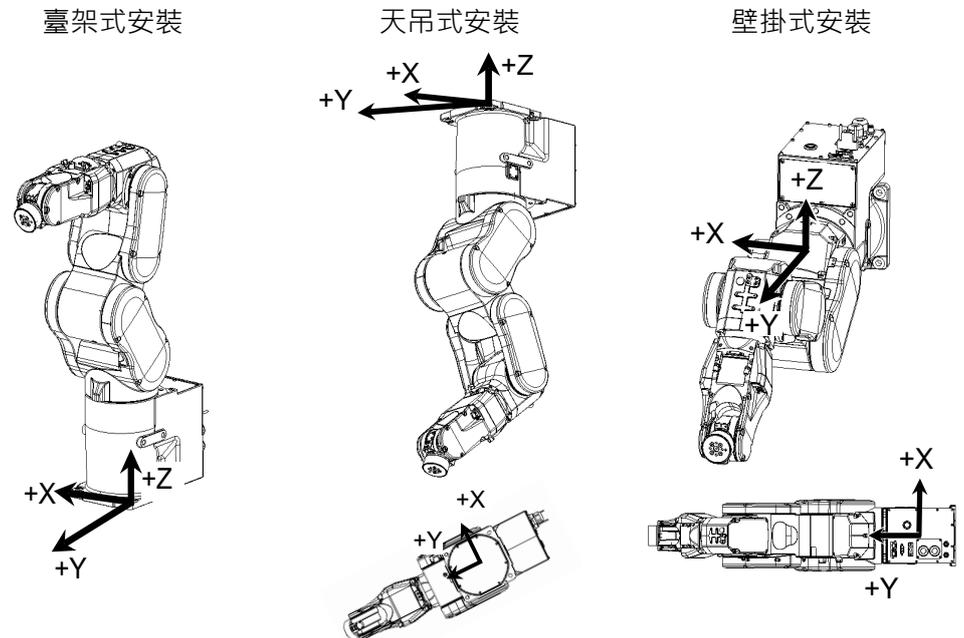


-220度 ≤ J1 ≤ -140度或者140度 ≤ J1 ≤ 220度



## 5.4 座標系統

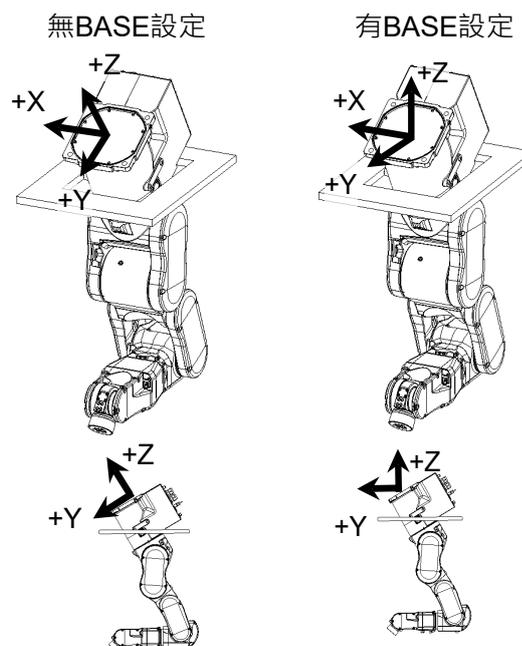
原始點為機器人安裝面與關節#1旋轉軸交叉的位置。  
如需座標系統的詳細資訊，請參閱 *Epson RC+ User's Guide*。



如欲將機械手臂傾斜安裝，則適用BASE設定。

進行BASE設定後，即可變更機械臂固有的座標系，並能使[步進示教]的World座標系以及裝置的座標系一致。

BASE的設定方法請參閱 *SPEL+ Language Reference: BASE Command*。



## 5.5 變更機器人

本節說明如何變更Epson RC+的機器人型號。



注意

- 變更機器人時，請格外小心。變更時會初始化機器人校正參數(Hofs、CalPIs)、其他軸資訊與PG參數資料。

在變更機器人之前，請確定依照以下程序儲存校正資料。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]-[校準]。然後按一下<保存>。

- (1) 選擇 Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
- (2) 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]。

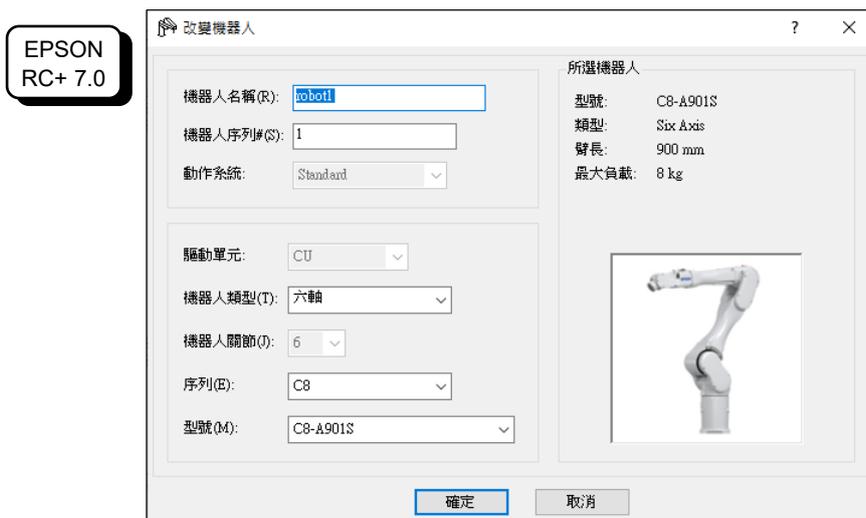
EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



(3) 按一下<變更...>按鈕。將顯示下列對話方塊。



- (4) 在機器人名牌上輸入機器人名稱及序號。任何序號皆可輸入。不過，請輸入機器人上印刷的號碼。
- (5) 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
- (6) 在[序列]方塊中選擇機器人系列名稱。

- (7) 在[型號]方塊中選擇機器人型號。可用的機器人將根據目前安裝馬達驅動器的格式顯示。使用[類比演示(機器人不動作)]時，所有在步驟 6 選擇的系列機器人都將顯示。
- (8) 點選<確定>按鈕。控制器將重新啟動。

## 5.6 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍，可透過限制機器人操作區域與XYLIM設定指定。定義受限的機器人操作區域，讓末端夾具不致干擾機器人的後側。決定X與Y座標上下限的XYLIM設定。

受限機器人操作區域與XYLIM設定，僅適用於軟體。因此，這些設定並不會變更實際範圍。最大實際範圍是以機械性阻擋裝置的位置為基準。

在關節測試運轉期間，將停用這些設定。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+

在[工具]-[機器人管理器]-[XYZ限定]面板中進行XYLIM設定。  
您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 6. 選配

C8系列機器人具有以下選購項目。

- 6.1 制動器釋放裝置
- 6.2 攝影機安裝裝置
- 6.3 工具轉接器(ISO凸緣)
- 6.4 可調式機械性阻擋裝置
- 6.5 使用者電線及氣送管

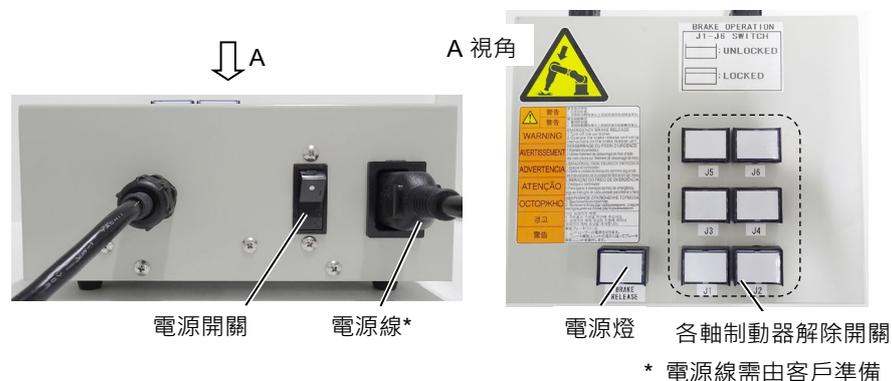
### 6.1 制動器釋放裝置

在電磁制動器開啟時(如緊急停止狀態)，所有機械臂都無法移動。

可在控制器電源關閉時或在拆封後，利用制動器釋放裝置，用手移動機械臂。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。</li> <li>■ 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。</li> </ul>

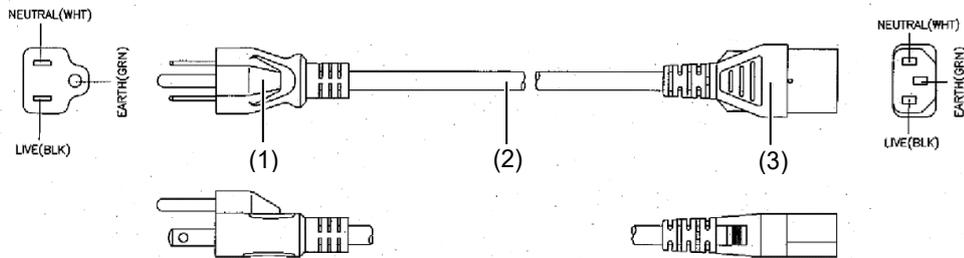
寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量(不包括電纜。)	1.7 kg
機器人電纜	2 m
M/C短接頭	用於M/C電源線短路



電源線

電源線需由客戶準備。請使用以下規格的電源線。

項目	規格
(1) 插頭	使用符合各地安全法規的產品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7驗證, CCC驗證, KC驗證, BS1363驗證, PSB驗證, BIS驗證, SABS驗證 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL驗證, PSE驗證, BSMI驗證
(2) 柔性電纜	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 額定電壓在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 電纜 - 額定電壓450/750V(Uo/ U)或以下的低壓能量電纜 - 第2-11部分: 通用電纜 - 帶熱塑性PVC絕緣的柔性電纜
(3) 電器耦合器	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 - IEC / EN 60320-1: 家用和類似的一般設備電器耦合器-第1部分: 一般要求 - 標準接頭C13: AC250V / 10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE驗證產品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
電源線	PSE驗證產品 0.75mm <sup>2</sup> 或以上
接頭	PSE驗證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

## 使用注意事項



注意

- 若在未連接制動器釋放裝置與外部短路接頭的情況下操作機器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。  
使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。
- 保留外部短路接頭。  
否則將無法釋放制動器。
- 若在按下制動器釋放開關時開啟制動器釋放裝置，機械臂可能會意外向下移動。  
開啟制動器釋放裝置前，請確定未按下制動器釋放開關。
- 若開啟無接頭的制動器釋放裝置，可能會導致接頭中使用的公頭短路。  
在開啟制動器釋放裝置前，請確定已連接接頭。

### 安裝制動器釋放裝置

- (1) 關閉控制器。
- (2) 若M/C電源線未連接控制器:  
連接M/C短接頭，  
或連接控制器。  
(確保控制器電源關閉)  
M/C短接頭可單獨購買。

若M/C電源線已連接控制器:  
前往步驟(3)。

- (3) 取下外部短路接頭。



如果外部短接連接器是以下所示類型，請使用工具將其卸下。



- (4) 將制動器釋放裝置連接至連線電纜的接頭。



### 卸除制動器釋放裝置

- (1) 關閉制動器釋放裝置。
- (2) 卸除制動器釋放裝置的電源線。
- (3) 中斷連接制動器釋放裝置與連線電纜的接頭。
- (4) 若M/C短接頭連接至M/C電源線，請拔除短接頭。
- (5) 將外部短路接頭連接至連線電纜的接頭。



NOTE 如果外部短接連接器是以下所示類型，請使用工具將其安裝。

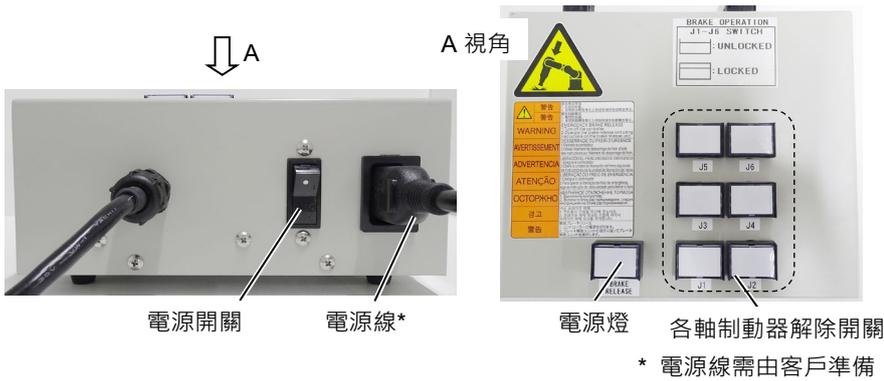


如何使用制動器釋放裝置



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。
- 若您釋放制動器的機械臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與供應商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。  
如果繼續操作機器人，可能會造成機器人故障或導致您的手或手指夾傷。



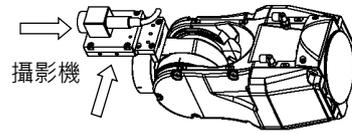
- (1) 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
- (2) 將電源線插入制動器釋放裝置。
- (3) 將電源線插入電源。
- (4) 開啟制動器釋放裝置。  
啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
- (5) 先按下要移動的機械臂開關(J1至J6)，然後再移動機械臂。  
再次按下開關。制動器將釋放。  
再次按下開關後將啟用制動器。

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

## 6.2 攝影機安裝裝置

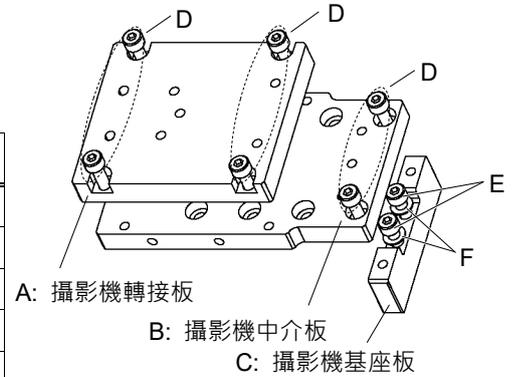
若要將攝影機安裝在C8系列機器人上，須先安裝攝影機安裝裝置。

含攝影機的機械臂末端外觀



攝影機安裝裝置

隨附零件	裝置
A 攝影機轉接板	1
B 攝影機中介板	1
C 攝影機基座板	1
D 六角圓柱頭螺栓 M4×12	6
E 六角圓柱頭螺栓 M4×20	2
F M4平墊圈(小墊圈)	2

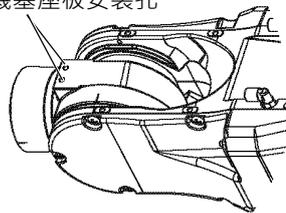


安裝

**NOTE** 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “2.4 緊固內六角螺栓”。

C8系列機器人上攝影機基座板的安裝孔

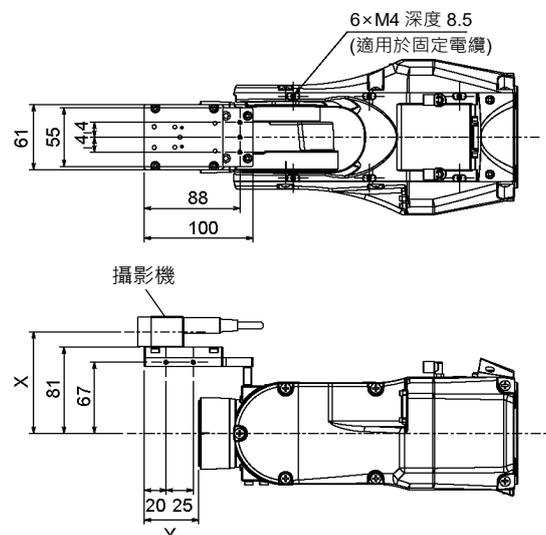
攝影機基座板安裝孔



如需安裝步驟的資訊，請參閱下列手冊：

Epson RC+選購品 Vision Guide 硬體及設定

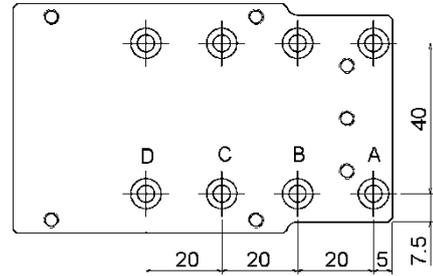
攝影機安裝板的尺寸



尺寸X與Y將視攝影機中介板位置與攝影機大小而變更。請參閱下表數值。

攝影機中介板

攝影機中介板使用安裝孔A至D。  
藉由使用不同的安裝孔，可安裝在攝影機基座板的四個不同位置。



攝影機及C8系列機器人關節#5動作範圍(參考數值)

關節#5動作範圍視攝影機中介板的位置，及使用的攝影機而異。

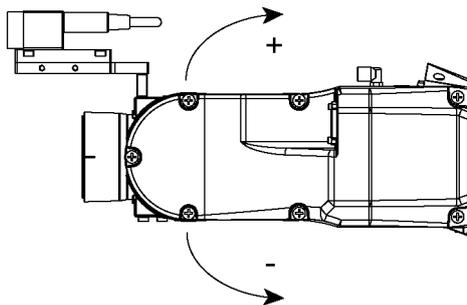
下表說明以此選購項目可用攝影機為主的動作範圍(參考數值)和攝影機中介板安裝位置。表中的數值可能視固定電纜的方式而異。

可藉變更Y位置延長末端夾具安裝表面和攝影機的距離。此外，您也可安裝較大的末端夾具。不過，請注意此情況中關節#5動作範圍將會受限。

	A	B	C	D	X
USB攝影機、GigE攝影機	-135度至+70度	-135度至+60度	-135度至+45度	-135度至+35度	95.5 mm

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

關節#5動作方向

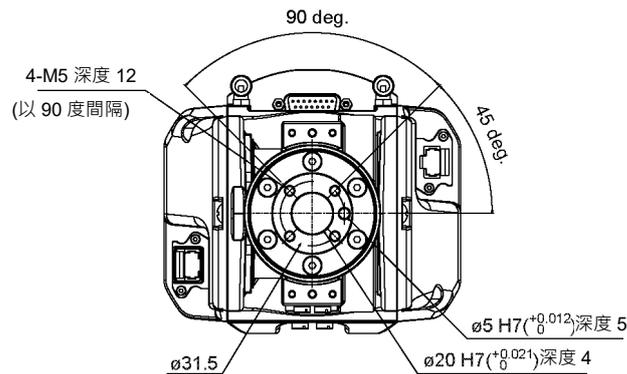


### 6.3 工具轉接器(ISO凸緣)

您可使用工具轉接器，將尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具安裝至C8系列機器人。

隨附零件	裝置
ISO凸緣	1
凸緣	1
插銷	2
低頭六角圓柱頭螺栓 M5×10	6
六角圓柱頭螺栓 M5×15	4

#### ISO凸緣尺寸



各尺寸和公差，遵照ISO9409-1-31.5-4-M5標準。

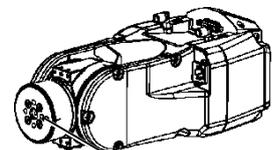
若要安裝ISO凸緣

NOTE 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “2.4 緊固內六角螺栓”。



- (1) 按壓插銷至機械臂#6 末端凸緣。

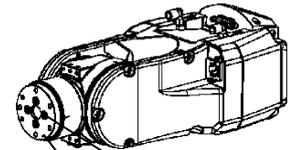
插銷突出部分: 離凸緣 4 mm



插銷

- (2) 將插銷對準凸緣上的插銷孔，然後安裝凸緣。

六角圓柱頭螺栓: 4-M5×15

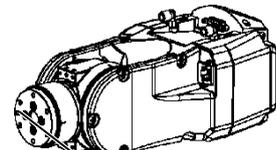


六角圓柱頭螺栓  
4-M5×15

凸緣

- (3) 按壓插銷至已安裝的凸緣。

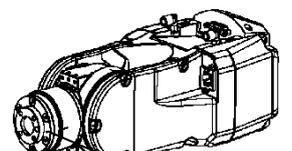
插銷突出部分: 離凸緣 4 mm



插銷

- (4) 將插銷對準ISO凸緣上的插銷孔，然後安裝ISO凸緣。

低頭六角圓柱頭螺栓: 6-M5×10



ISO 凸緣  
低頭六角圓柱頭螺栓  
6-M5×10

## 6.4 可調式機械性阻擋裝置

此選項用於以機械方式限制機器人的動作範圍。

如需安裝及角度限制測量的詳細資訊，請參閱: 5.2 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)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J1)	1
六角圓柱頭螺栓 M12×30	2

### 可調式機械性阻擋裝置(C8/C8L\_J2)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(C8/C8L_J2)	1
六角圓柱頭螺栓 M10×35	1

### 可調式機械性阻擋裝置(C8XL\_J2)

隨附零件	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)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J3)	1

## 6.5 使用者電線及氣送管

使用驅動末端夾具的內部管線或管路時，請採用下列選項。

### 使用者套件(ø6直管)

項目	數量	製造商	標準
ø6直管管件	2	SMC	KQ2S06-M6N

\* 標準配件。此零件如遺失或短缺，可另外購買。

### 使用者套件(ø6彎管)

項目	數量	製造商	標準
ø6彎管管件	2	SMC	KQ2L06-M6N

\* 標準配件。此零件如遺失或短缺，可另外購買。

### 標準使用者接頭套件(D-sub)

項目	數量	製造商	標準
接頭	2	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
夾鉗罩	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (接頭固定螺絲: #4-40 UNC)

\* 使用於標準及無塵室型號機器人，為標準配件。  
此零件如遺失或短缺，可另外購買。

### 防水使用者接頭套件(D-sub)

項目	數量	製造商	標準
接頭	2	HARTING	09 67 015 5615 (焊接類型)
夾鉗罩	2	HARTING	09 67 015 0538 (接頭固定螺絲: #4-40 UNC)

\* 使用於防塵防水型號機器人，為標準配件。  
此零件如遺失或短缺，可另外購買。

### 防水使用者接頭套件(乙太網路)

項目	數量	製造商	標準
接頭	2	HARTING	09 45 145 1560

\* 非標準配件。如有需要請另外購買。  
請注意，若使用其他接頭，將無法符合防塵防水級別IP67。



# C12 機械臂

本書包含設定及操作機器人的資訊。  
在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。



# 1. 安全

機器人的開箱須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應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《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

## 1.1 慣例

在手冊中的重要安全考量皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。

 警告	此符號代表若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。

## 1.2 設計與安裝安全

本產品用於在安全隔離區域內搬運和組裝零件。  
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、經銷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。  
為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。  
下列項目為設計人員的安全注意事項：

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 於設計或建構本機器人系統之前，設計或建構本產品機器人系統的人員，必須閱讀《安全手冊》以瞭解安全需求。未事先瞭解安全需求即進行機器人系統的設計或建構是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重的設備受損，以及可能造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 必須在如個別手冊中說明的環境條件下使用機器人系統。本產品僅設計與製造供一般室內環境使用。在超過指定環境條件的環境中使用產品不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 必須在如手冊說明的安裝需求內使用機器人系統。在超出安裝需求的情況下使用機器人系統不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。</li><li>■ 設計或安裝機器人系統時，應至少穿戴以下防護裝備。未穿戴防護裝備就進行作業，可能導致嚴重安全問題。<ul style="list-style-type: none"><li>- 適合作業的工作服</li><li>- 安全帽</li><li>- 安全鞋</li></ul></li></ul>
---	---

安裝上的其他注意事項述明於: 3. 環境及安裝 一章。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。

## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項:

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關需求。未事先瞭解安全需求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。</li> <li>■ 機器人系統電源為開啟時，請勿進入機器人的操作區域。在電源開啟時進入操作區域十分危險，可能造成嚴重安全問題，因為即使機器人看起來已停止，但仍可能會移動。</li> <li>■ 在操作機器人系統之前，請確定安全防護區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護區域中有人也可操作機器人系統。機器人的動作會進入限制(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，假使機器人意外移動可能導致嚴重安全問題。</li> <li>■ 在操作期間若機器人移動異常，請立即按下緊急停止開關。在機器人出現異常移動仍繼續操作時是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 如果每個關節以小於5度的角度重複操作，此情況可能會因軸承油膜不足而讓關節提早損壞。為防止提早故障，則每一小時要將關節要以30度以上的角度動作一次。</li> <li>■ 當機械臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(速度: 約5~20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。機械臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>變更機器人速度</li> <li>變更示教點</li> <li>變更末端夾具負載</li> </ul> </li> </ul>

## 1.4 緊急停止

若在操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。停止馬達供電，而利用動態制動器和機械制動器則可在最短的距離內停止手臂。

不過，請避免在機器人正常運轉時按下緊急停止開關。

- 機器人可能會和周圍裝置發生干涉。  
按下緊急開關時，機器人的停止軌跡和正常工作時的軌跡不同。
- 導致制動器壽命縮短。  
鎖定制動器會造成摩擦板的磨損。  
一般制動器使用壽命: 約2年(每天使用100次制動器)  
但是，一般繼電器使用壽命約為20,000次。不時按下緊急停止開關會影響繼電器的使用壽命。
- 對減速機施加衝擊力，可能會縮短減速機的壽命。

在正常操作期間要讓系統進入緊急模式，需在機器人尚未移動時就按下緊急停止開關。

如需緊急停止開關電路配線的方式，請參閱控制器手冊的說明。

請勿在機器人運轉時關閉控制器電源。

若嘗試在「安全維護開啟」之類緊急狀況時停止機器人，務必要使用控制器的緊急停止開關停止機器人。

若在運轉時透過關閉控制器電源停止機器人，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，若機器人在運轉時，控制器因停電之類的情況而被迫關閉，請務必在電力恢復時檢查下列各點。

- 減速裝置是否受損
- 關節是否處於適當位置

若有任何位置落差，請參閱《C系列維護手冊》“16. 校準 ”執行校準。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急時停止機器人。
- 若要在除緊急時以外停止機器人操作程式，請使用 **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。
- 如為安全防護門，請不要使用 **E-STOP** 的電路。

**NOTE** 如需安全防護系統的詳細資訊，請參閱“定期檢驗 3. C12機械臂的定期檢驗”。  
 本機型的緊急停止輸入不支援測試脈衝。

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器人。

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設置	ACCEL設置	
工件重量	SPEED設置	操作姿勢	等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱「Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離」。

## 1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)

為確保安全操作，應利用安全門、光柵、安全地墊等設施裝設安全系統。本節中的安全門只是其中一種。

如果已關閉的安全防護在機器人進行動作時開啟，防護裝置聯鎖功能會開始作用。機器人會立即停止並進入暫停狀態。接著，所有機器人馬達將會關閉。以下說明安全防護輸入的運作方式。

**安全防護已打開**：機器人會立即停止、馬達會關閉且不允許其他操作，直到安全防護已關閉、或Teach 或TEST 模式已開啟且啟通線路已接合為止。

**安全防護已關閉**：機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運作。

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

安全防護請不要使用適用E-STOP的電路。  
需佈線的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“11. EMERGENCY”。

需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“2.7.1 連接至EMERGENCY接頭”。

### NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。



警告

- 控制器上的EMERGENCY接頭具有一個安全防護輸入線路，用以連接至安全裝置聯鎖開關。為保護在機器人附近作業的操作員，請務必連接聯鎖開關並確保其正常運作。
- 機器人的停止時間和停止距離，由於安全聯鎖裝置的使用條件而異。請務必根據機器人的安裝環境確認安全。

安全門開時的停止距離

安全門打開後，無法立即停止運轉中的機器人。

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設置      ACCEL設置

工件重量              SPEED設置      操作姿勢              等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱「Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離」。

## 1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂

釋放電磁制動器的方式有二。

請依其中一種方法釋放電磁制動器並手動移動機械臂。

### 1.5.1 使用制動器釋放裝置移動機械臂

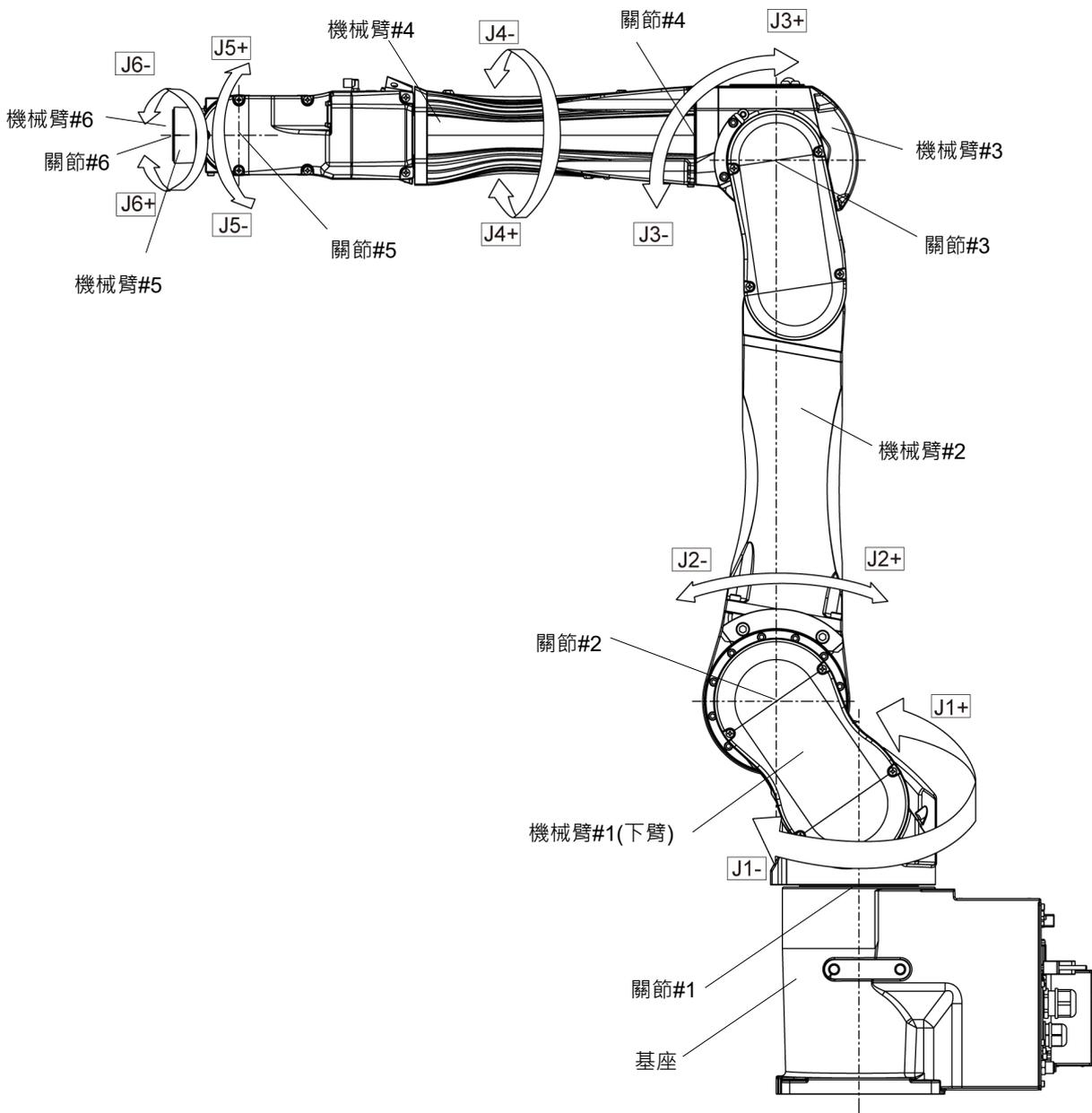
請於剛拆產品貨箱或是尚未啟動控制器時遵照該方法。

### 1.5.2 使用軟體移動機械臂

待可使用軟體後再執行該方法。

當電磁制動器為ON(如緊急模式)時，您無法藉由手動推動來移動任何機械臂。

機械臂動作



### 1.6.1 使用制動器釋放裝置移動機械臂

C12系列的制動器釋放裝置為選購產品。

如需詳細資料，請參閱: 6 選購產品。

### 1.6.2 使用軟體移動機械臂



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，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。
- 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, [編號(從1到6)對應關閉制動器的機械臂]

執行下列命令，以重新開啟制動器。

>Brake On, [編號(從1到6)對應開啟制動器的機械臂]

## 1.7 在低功率狀態下操作的注意事項

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。

低功率狀態下的最大關節扭力

[單位: N·m]

關節		#1	#2	#3	#4	#5	#6
關節扭力	C12-A1401** (C12XL)	573.1	517.7	256.9	57.4	53.4	23.9



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。

1.8 警告標籤

機器人含有下列警報標籤。

警告標籤貼附於有明確危險的位置附近。

請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。

請勿撕下、破壞或移除警告標籤。在操作貼有下列警告標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

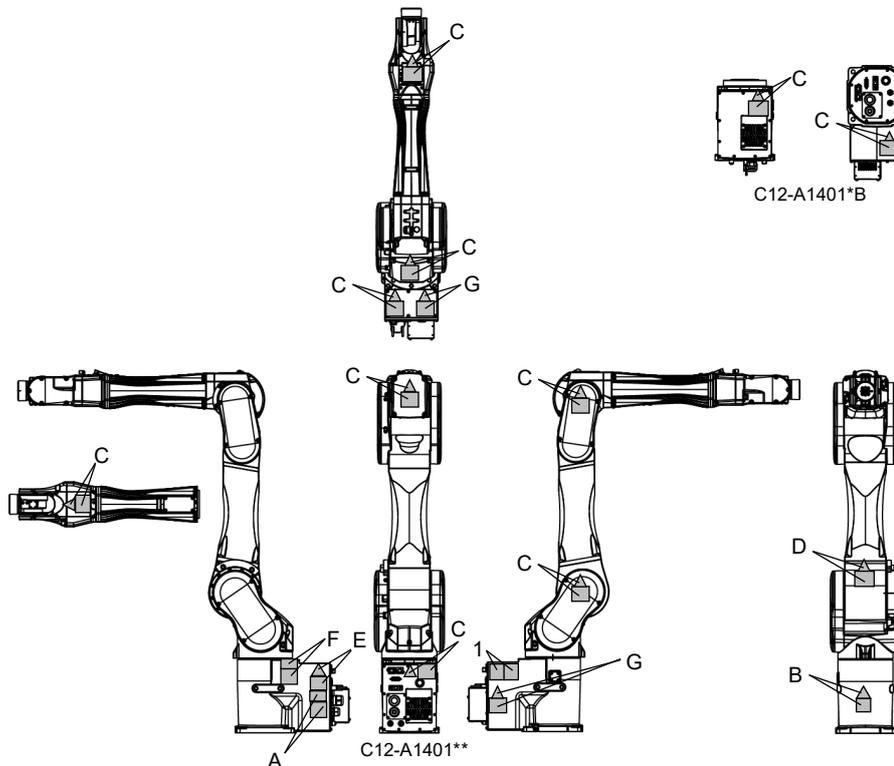
位置	警告標籤	註
A		<p>為避免手或手指被機器人夾傷，在取出基座安裝螺絲之前，請將機械臂折起並用皮帶或類似工具固定。運送與重新配設的方法請參閱本手冊。</p>
B		<p>機器人正在運轉時，請勿進入工作空間。由於機械臂可能會碰撞並造成嚴重的安全問題，因此十分危險。</p>
C		<p>電源為開啟時，請勿觸碰機器人內部的載電流部位。否則會造成觸電。</p>

位置	警告標籤	註
D	 <p><b>警告</b> WARNING <b>警告</b> AVERTISSEMENT <b>警告</b> ADVERTENCIA <b>경고</b> ATENÇÃO <b>ОСТОПЖХО</b> CRUSH HAZARD 当心夹手 RISQUE D'EGRESEMENT 跌込みの危険 PELIGRO DE APLASTAMIENTO 손등 위험 PERIGO DE ESMAGAMENTO ОПАСНОСТЬ ПАЗРАБОТКИ</p> <p><b>警告</b> 請勿將手放在活動部件上。 <b>警告</b> 請勿將手放在移動部件上。 <b>WARNING</b> Do not put your hand on moving parts. <b>AVERTISSEMENT</b> Ne pas placer les mains sur les pièces mobiles. <b>ADVERTENCIA</b> No ponga la mano sobre las piezas móviles. <b>ATENÇÃO</b> Não coloque a mão nas peças móveis. <b>ОСТОПЖХО</b> Не кладите руку на движущиеся части. <b>경고</b> 기계에 손을 대지 마십시오. <b>警告</b> 可動部分に手を置かないでください。</p>	<p>當您的手靠近移動部件時，可能會使手或手指被夾傷。</p>
E	 <p><b>警告</b> WARNING <b>警告</b> AVERTISSEMENT <b>警告</b> ADVERTENCIA <b>경고</b> ATENÇÃO <b>ОСТОПЖХО</b> FALLING HAZARD 当心落下 RISK OF CHUTE 落下の危険 PELIGRO DE CAIDAS 낙하 위험 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> <p><b>警告</b> 緊急制動釋放：表揚控制釋放單元上的說明操作制動釋放單元。 <b>警告</b> 緊急制動釋放：緊急制動釋放單元上的說明操作制動釋放單元。 <b>WARNING</b> EMERGENCY BRAKE RELEASE 1. Turn off the controller. 2. Operate the brake release unit using instructions on the brake release unit. <b>AVERTISSEMENT</b> DESSERRAGE DU FREIN D'URGENCE 1. Eteindre le contrôleur. 2. Utiliser l'élément de desserrage de frein à l'aide des instructions sur l'élément de desserrage de frein. <b>ADVERTENCIA</b> LIBERACIÓN DEL FRENO EN CASO DE EMERGENCIA 1. Apague el controlador. 2. Opere la unidad de liberación del freno siguiendo las instrucciones de la unidad de liberación del freno. <b>ATENÇÃO</b> LIBERAÇÃO DO FREIO DE EMERGENCIA 1. Desligue o controlador. 2. Para operar a liberação do freio de emergência, siga as instruções de cada unidade para liberar o freio. <b>ОСТОПЖХО</b> АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗА 1. Выключите контроллер. 2. Включите блок растормаживания, следуя инструкциям на блоке растормаживания. <b>경고</b> 비상 브레이크 해제 1. 컨트롤러 전원을 차단해 주십시오. 2. 브레이크 해제 유닛의 지침에 따라서 브레이크 해제를 유닛을 조작합니다. <b>警告</b> 緊急ブレーキリリース 1.コントローラの電源を切ります。 2. ブレーキ解除ユニットの指示に従ってブレーキ解除ユニットを操作します。</p>	<p>當解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降或旋轉。</p> <p>此警告標籤貼附於機器人與選配的制動器釋放裝置上。</p>
F	 <p><b>注意</b> CAUTION <b>注意</b> ATTENTION <b>注意</b> ATENCIÓN <b>주의</b> CUIDADO <b>ОСТОПЖХО</b> LIFT WITH CARE 小心起吊 SOULEVEZ AVEC SOIN 小心起吊 LEVANTAR COM CUIDADO 持ち上げ注意 LEVANTE COM CUIDADO 주의해서 들어 올리십시오. ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p> <p><b>警告</b> 在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。 <b>警告</b> 在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。 <b>WARNING</b> Follow instructions manual during lifting and transportation. <b>AVERTISSEMENT</b> Respecter les instructions du manuel d'utilisation pendant le levage et le transport. <b>ADVERTENCIA</b> Siga el manual de instrucciones durante la instalación y el transporte. <b>ATENÇÃO</b> Siga as instruções do manual para car e transportar o robô. <b>ОСТОПЖХО</b> При подъеме и транспортировке следуйте инструкциям в руководстве. <b>경고</b> 로동 중에는 사용 설명서를 따라 주십시오. <b>警告</b> 持ち上げおよび輸送時、取扱説明書に従ってください。</p>	<p>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。</p>

位置	警告標籤	註
G		<p>燙</p> <p>小心不要燙傷自己。</p>

位置	標籤	註
1	-	<p>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、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。</p> <p>詳細資訊，請參閱標籤。</p>

標籤位置



## 1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

### 1.9.1 機器人發生碰撞

機器人與周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的經銷商。

### 1.9.2 被機器人夾住

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

如何解除制動器

使用制動器解除裝置

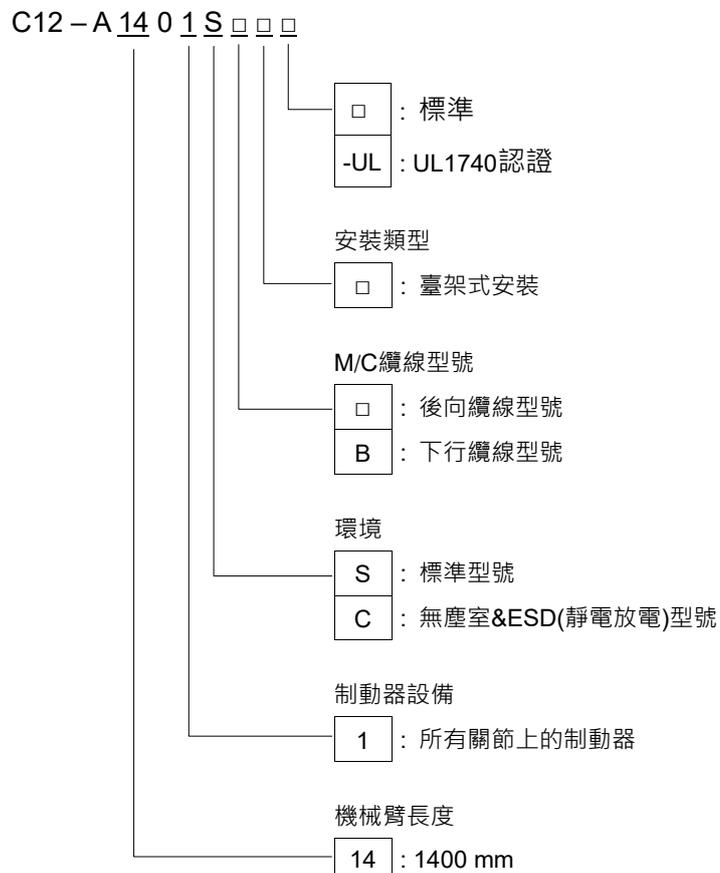
請參閱「6.1 制動器解除裝置」

使用軟體

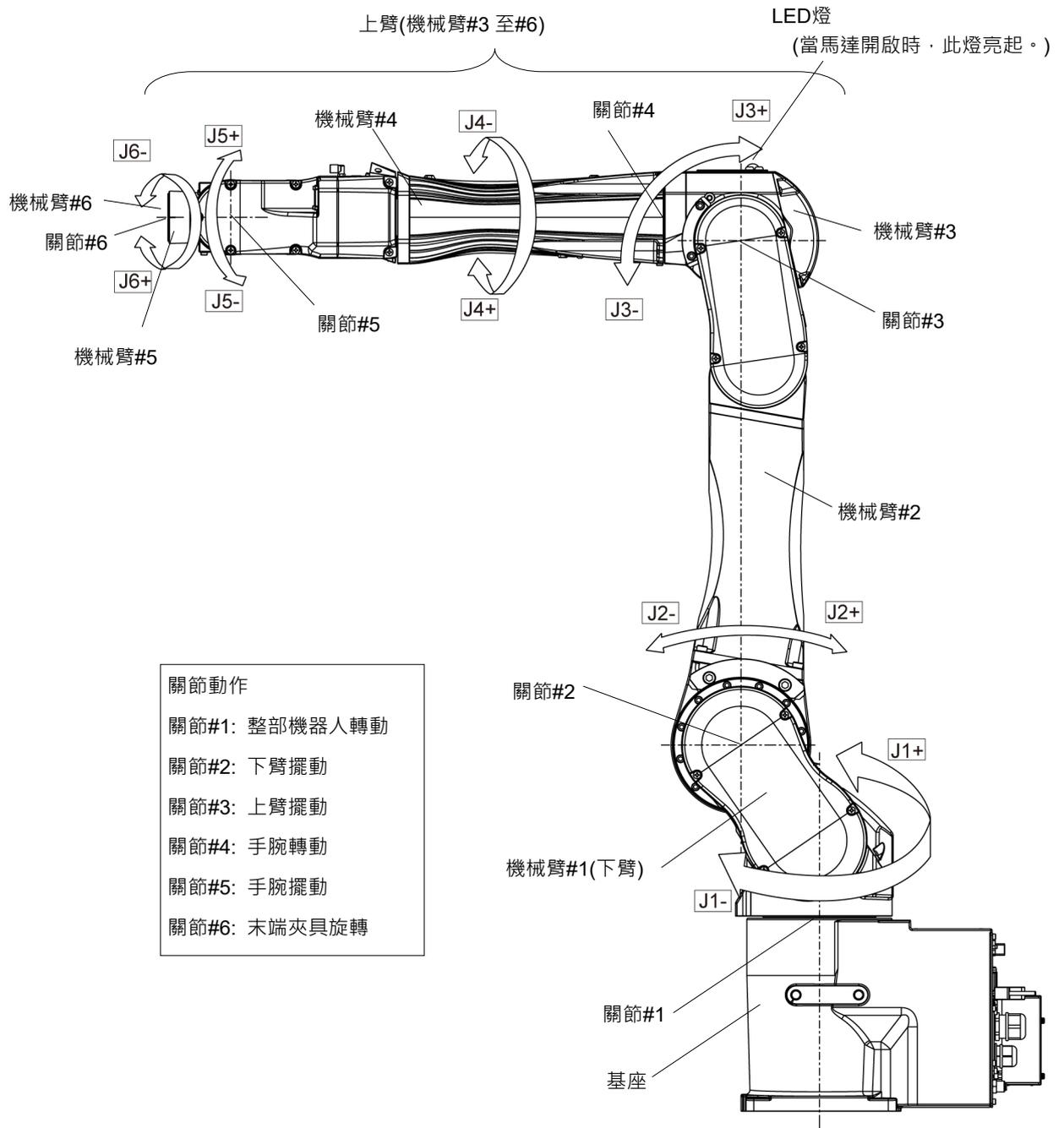
請參閱「1.6.2 使用軟體移動機械臂」

## 2. 規格

### 2.1 型號



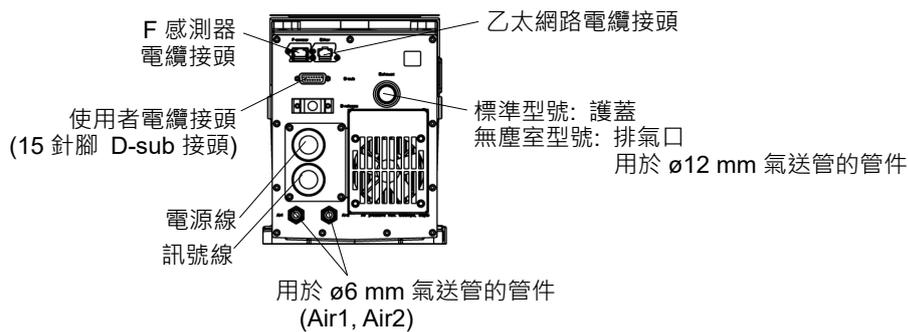
## 2.2 零件名稱及各機械臂的動作範圍



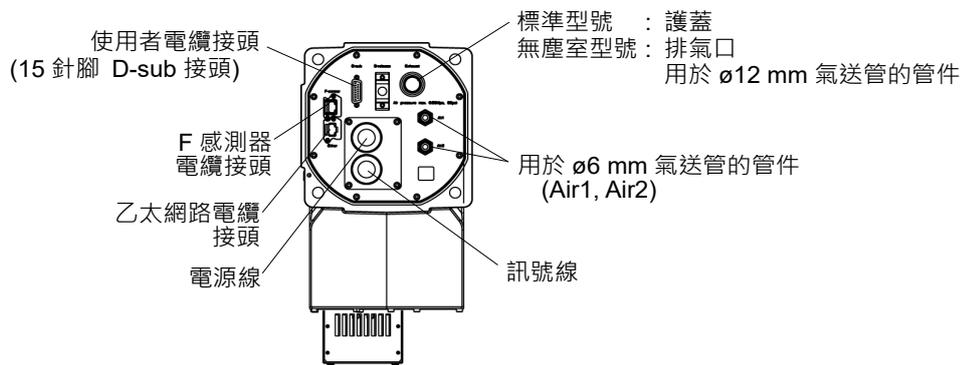
LED燈亮起或控制器電源開啟時，代表電流正通過機器人。(依機器人的姿勢而定，有可能會看不到LED燈。請千萬小心。)

在開啟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功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

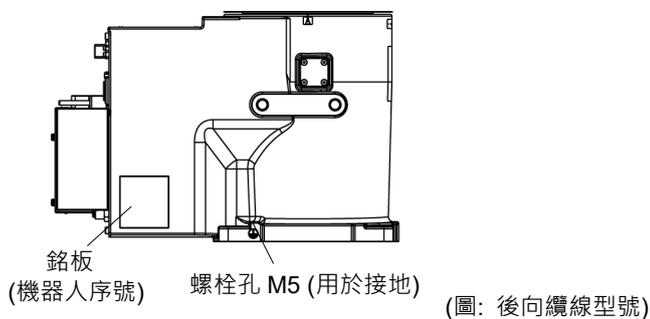
後向纜線型號



下行纜線型號

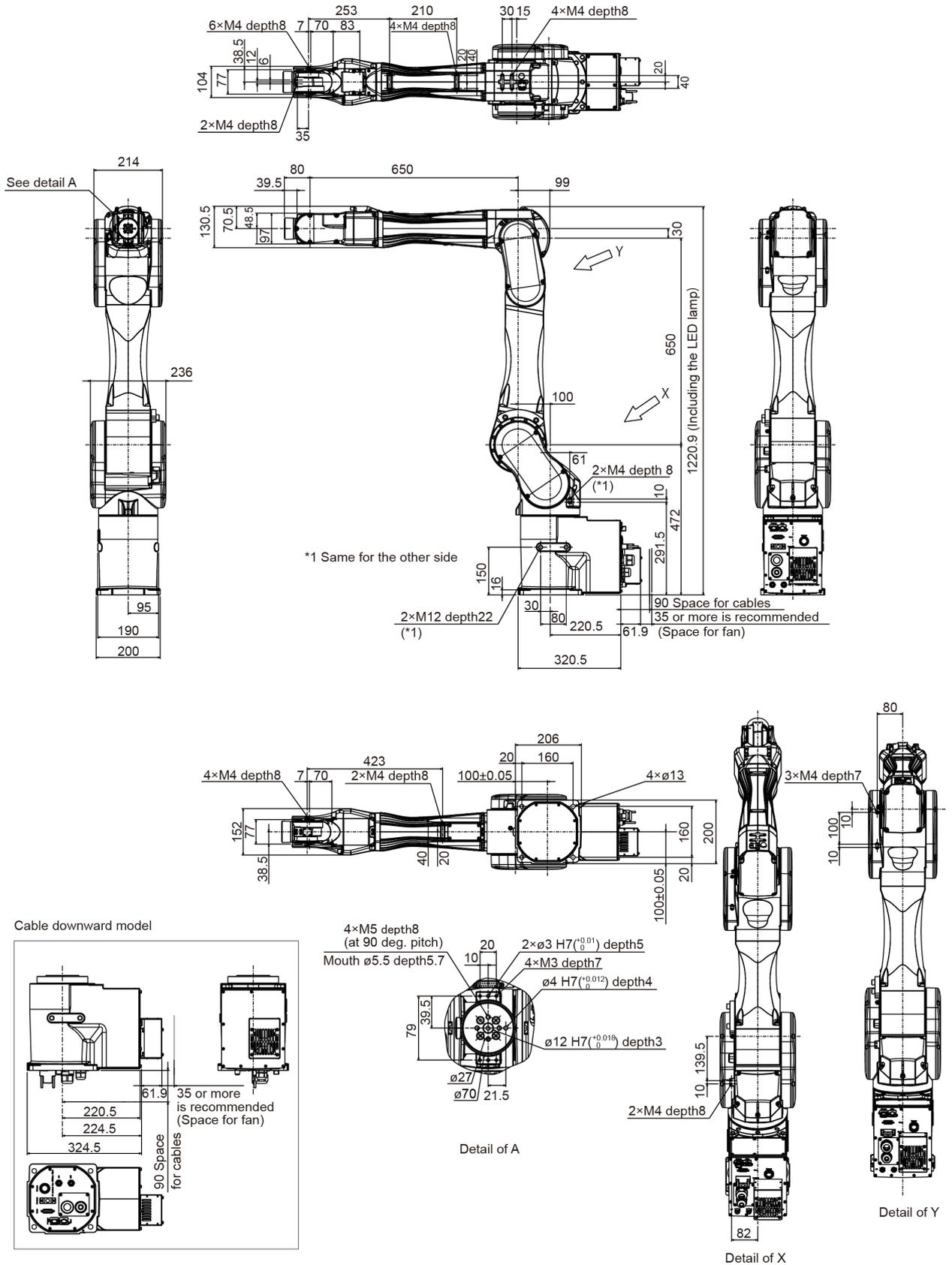


後向纜線型號/下行纜線型號



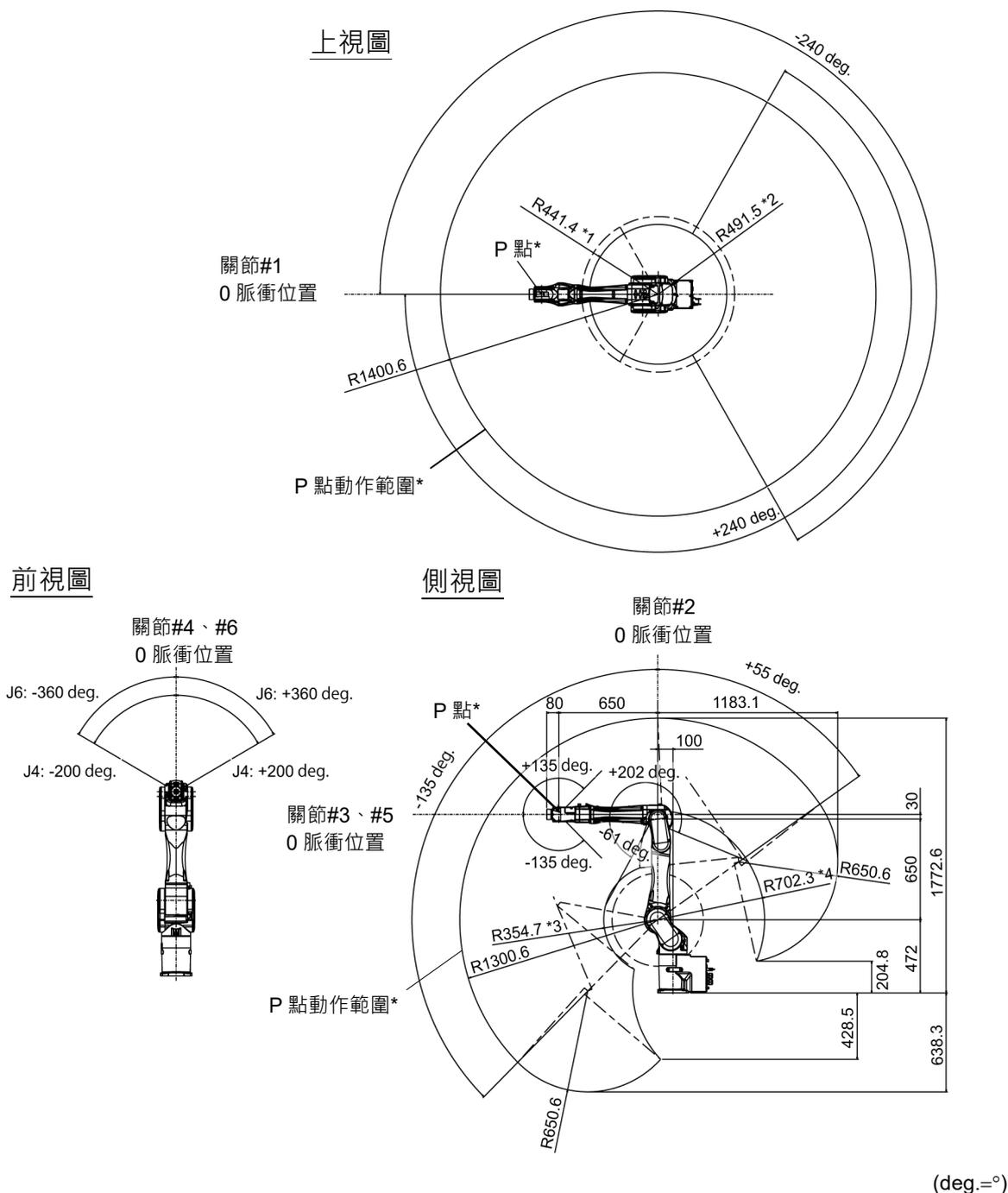
2.3 外部尺寸

[單位: mm]



## 2.4 標準動作範圍

[單位: mm]



- \* P點 : 與關節#4, #5, #6的旋轉中心交叉
- \*1 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#1中心 - P點中心)
- \*2 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#1中心 - P點中心)
- \*3 : 關節#3傾斜-61度時的P點(關節#2中心 - P點中心)
- \*4 : 關節#3傾斜+202度時的P點(關節#2中心 - P點中心)



注意

- 操作機器人時，請注意基本機械臂的姿勢(機械臂#1, #2, #3)。不論機械臂姿勢為何，機械臂#5都會維持固定的角度移動。視基本機械臂的姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。

## 2.5 規格

### 2.5.1 規格表

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: C12規格表”。

### 2.5.2 選購

提供下列選購項目。

如需選購產品的詳細資訊，請參閱: 6. 選購產品。

#### 使用者電線及氣送管

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| 標準使用者接頭套件 | : 標準 D-sub 15-pin×2 |
| 使用者管件     | : ø6，直管×2           |
|           | ø6，彎管×2             |

#### 可調式機械性阻擋裝置

- |            |      |
|------------|------|
| 可調式機械性阻擋裝置 | : J1 |
|            | J2   |
|            | J3   |

#### 工具轉接器

- |               |
|---------------|
| C8 ISO 凸緣(J6) |
|---------------|

#### 攝影機安裝板

- |                        |
|------------------------|
| 攝影機安裝工具(C3，C4，C8 系列通用) |
|------------------------|

#### 制動器釋放裝置\*1

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 歐洲適用          | : 電源電壓 200 V，含短接頭 |
| 美國/日本適用       | : 電源電壓 100 V，含短接頭 |
| 短接頭適用於制動器釋放裝置 |                   |

- \*1: 使用C12系列的制動器釋放裝置時，必須連接短接頭至M/C電源線或連接M/C電源線與控制器。(可在控制器為斷電狀態時使用制動器釋放裝置。)  
若您使用C3，C4或C8系列機機器人並已配備制動器釋放裝置，您可透過連接M/C電纜和控制器、或另外購買短接頭並接至M/C電源線來使用。

## 2.6 如何設定型號

在運送前即已設定系統機器人。



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。錯誤設定機器人型號可能導致機器人異常或無動作，或造成安全問題。



NOTE

機器人背面銘板(S/N標籤)的MODEL上記載了自訂規格號(MT\*\*\*)或(X\*\*\*)，表示該機器人為自訂規格。(根據出貨時間可能僅貼有自訂規格號。)

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查標籤上的自訂規格編號並與銷售商聯絡。

機器人型號可由軟體設定。

請參閱 **Epson RC+使用者指南** 中 **機器人配置** 的章節。

## 3. 環境及安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

### 3.1 環境條件

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作必不可少的條件。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 *	攝氏5度至40度
周圍相對濕度	10至80 %(無凝結)
暫態突發雜訊	1 kV以下(訊號線)
靜電雜訊	4 kV以下
海拔	1000m
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 室內安裝</li> <li>· 防止陽光直射</li> <li>· 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他汙染物</li> <li>· 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體</li> <li>· 遠離水</li> <li>· 避免衝擊或振動</li> <li>· 遠離電子雜訊源</li> <li>· 無爆炸危險</li> <li>· 無大量輻射</li> </ul>

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

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。

#### NOTE



在不符合以上條件的不當環境中使用機器人時，請與供應商聯絡。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏水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。如需詳細資訊，請參閱控制器手冊。



注意

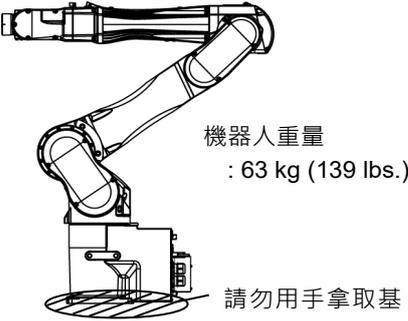
- 在清潔機器人時，請勿搭配酒精或苯用力擦拭。這可能會去除塗層面的光澤。

### 3.2 拆封, 運送, 重新配置

使用推車或類似設備時，請在與送貨相同的條件下運送機器人。拆封機器人時請遵守下列事項。

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機或堆高機。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。</li> <li>■ 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。不穩定的吊裝非常危險，可能會因機器人掉落而導致重傷或機器人系統的設備嚴重受損。</li> </ul>
--	--

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。若卸下錨栓時未支撐機器人，機器人可能會在傾倒時導致手、手指或腳遭夾傷。</li> <li>■ 要載運機器人時，請將其固定至運送設備上，或由2人以上用手搬運。此外，切勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>機器人重量 : 63 kg (139 lbs.)</p> <p>請勿用手拿取基</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運送機器人期間，請避免過度震動及撞擊。 過度震動或撞擊會造成機器人設備受損或故障。</li> <li>■ 搬運機械手時請小心，若碰撞到連接器可能會損壞它。</li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
--	--

請確定機器人系統是在符合下列條件的環境中運送及貯放。

項目	條件
環境溫度*	-20 ~ 60 °C
周圍相對濕度	10 ~ 90 %(無凝結)

在拆封及重新配置期間，請避免對機器人機械臂或馬達等施加外力。

長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

機器人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。

經過長時間存放後要再次使用機器人系統的機器人時，請先執行測試運轉，以確認機器人可正常運作。接著再全面操作機器人。

### 重新配置

重新配置機器人時，請依下述程序執行。

- (1) 關閉所有裝置的電源，再拔下控制器的電源線與訊號線接頭。

請勿拔下機器人的M/C電纜(電源線與訊號線)。(M/C電纜3 m: 2 kg)

#### NOTE



若使用機械性阻擋裝置來限制動作範圍，請將之取下。

如需動作範圍的詳細資訊，請參閱: 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。

- (2) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。
- (3) 如圖所示將機器人放至定位。接著，將機器人固定在運送裝置上，或由2人以上搬運機器人。

建議: 關節#2 +55度  
關節#3 -55度

\* 此姿勢通用於所有機型。

請勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。



### 使用吊環螺栓

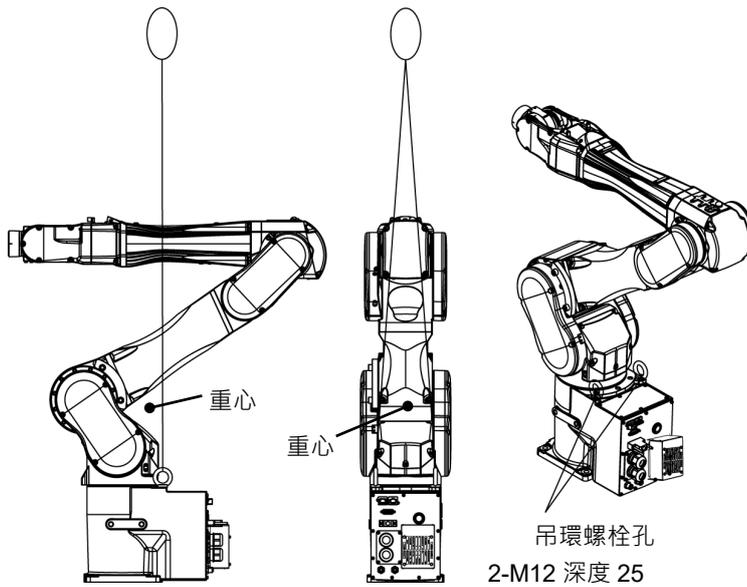
在搬運機器人之前，請檢查吊環螺栓是否確實緊固。  
運送機器人後，請卸下吊環螺栓並妥善保管，以備未來使用。

吊環螺栓(2件配件)與電線的強度必須夠強，才能支撐機器人重量(請參閱下圖)。

若您使用吊環螺栓吊升機器人，請務必用雙手固定，以確保平衡。若失去平衡，機器人可能會掉落，此後果非常危險。

為防止護蓋及機械臂受損，建議用布保護電線和機械臂的接觸部位。請格外小心不要破壞護蓋，因為護蓋是塑膠製。

機器人重量: 63 kg (139 lbs.)



\* 所有機型的吊環螺栓螺絲孔位置皆通用。



注意

- 完成運輸或重新配置後，卸下機器人的吊環螺栓。  
若在機器人有吊環螺栓時操作，機械臂可能會與吊環螺栓發生碰撞，而可能造成機器人設備受損或故障。

### 3.3 安裝尺寸

#### 安裝區域

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定備妥下列空間。

示教點空間

維護及檢查空間(適用於安裝夾具)

電纜空間

**NOTE**



安裝時要注意與周圍障礙物的距離。

M/C電纜的最小彎曲半徑在“Appendix A: C12規格表”中進行了描述。

其他電纜也應有充足的空間以避免過度彎曲。

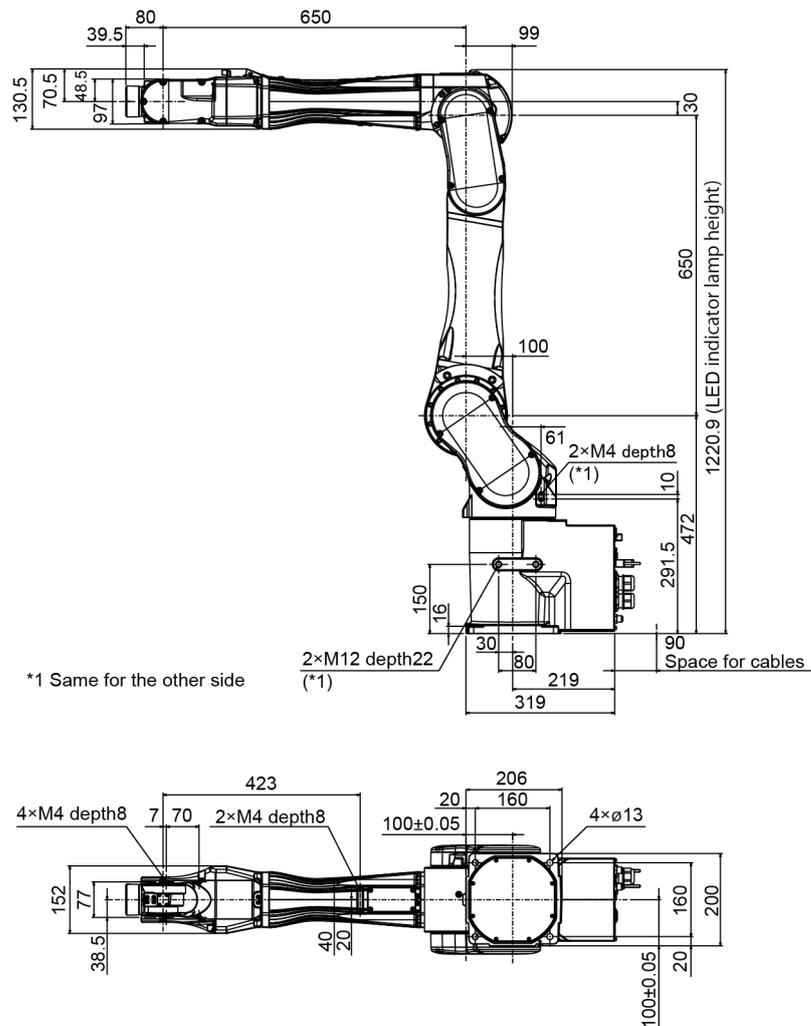
**NOTE**



請確保在風扇護蓋周圍留出35 mm以上的空間。

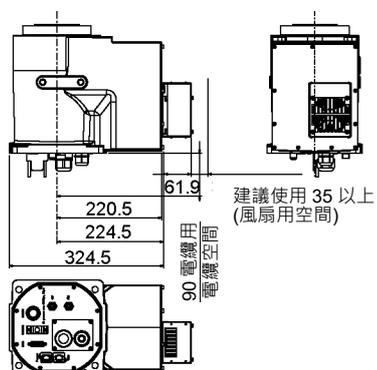
[單位: mm]

#### 3.3.1 後向纜線型號



### 3.3.2 下行纜線型號

下列部分與後向纜線型號不同。



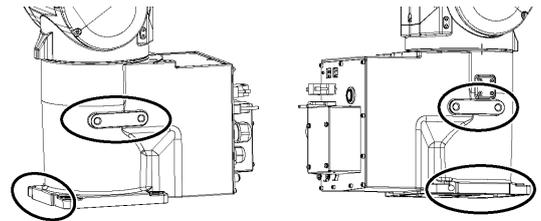
## 3.4 安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱Epson RC+ User's Guide 安全 章節中的 安裝及設計注意事項。</li> <li>■ 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。將機器人安裝在空間不足的位置是非常危險的事，可能會因工具或工件與牆壁或安全防護設備產生碰撞，而導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在開啟電源或操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在安裝及操作機器人之前，請確定所有機器人的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。零件遺失或故障可能會造成機器人運轉不正常。在機器人出現不正常狀況時仍繼續操作是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安裝機器人可防止干擾大樓，建築，公共設施，其他機器與可能會產生陷阱或夾捲點的設備。</li> <li>■ 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振音或為振盪)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更速度或加速度與減速度設定。</li> </ul>

### 保護膠帶

拆下保護膠帶(4 個位置)。



### 安裝螺栓

如需尺寸資訊，請參閱: 3.3 安裝尺寸。

機器人基座共有四個螺紋孔。

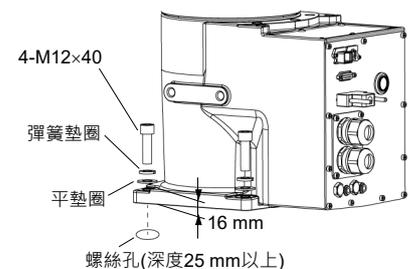
安裝螺栓的尺寸是M12，

請使用符合ISO898-1 property class 10.9或 12.9

強度相當的安裝螺栓。

鎖緊扭力:

$100.0 \pm 5.0 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $1,020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )



### 基座台

未隨附錨定機器人的基座台。請為機器人製作或取得基座台。基座台的形狀及尺寸視機器人系統的用途而異。下列是機器人機台的基本需求參考。

基座台不僅要能承載機器人的重量，也要能承受機器人在最大加減速運轉時的運動量。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

水平面旋轉最大扭力	2600 N·m
水平方向最大反應力	1000 N
垂直面旋轉最大扭力	3400 N·m
垂直方向最大反應力	7900 N

機器人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  $\mu\text{m}$ 以下。

基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

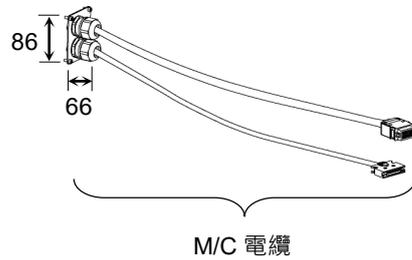
機器人安裝面的平面度：0.5mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

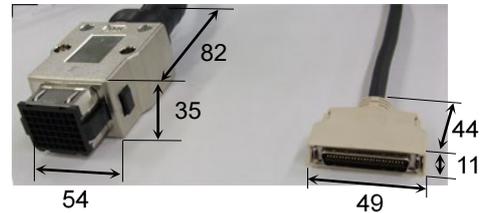
### 接頭

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。

[單位: mm]

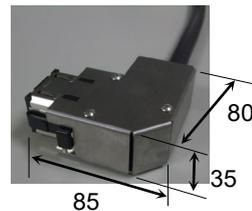


M/C 電纜



電源線接頭(直型)

訊號線接頭



電源線接頭(L型)

請勿從機器人拔除M/C電纜。



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) 將機器人固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機器人傾倒。
- (3) 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機器人上的灰塵。
- (4) 將機器人搬至無塵室。
- (5) 將機器人固定在基座台上。

### 3.5 連接電纜

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 請確定將AC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。</li> <li>■ 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜。)不必要的電纜伸縮可能導致電纜受損，斷線，接觸不良。電纜受損，斷線，接觸不良都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。</li> <li>■ 在佈線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標示(例如，請勿開啟電源。)。在開啟電源時進行佈線是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請連接控制器以完成機器人接地。不過，建議使用基座上的接地孔直接接地，以達成更安全的接地。 若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
---	---

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 連接機器人與控制器時，請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的連線不正確不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生安全問題。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱機器人控制器手冊。</li> <li>■ 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> <li>■ 若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器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。</li> </ul>
---	--

### 無塵室型號機器人

如為無塵室型號，必須配備排放系統。如需詳細資料，請參閱: Appendix A: C12規格表。

### M/C電纜連線方式

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。

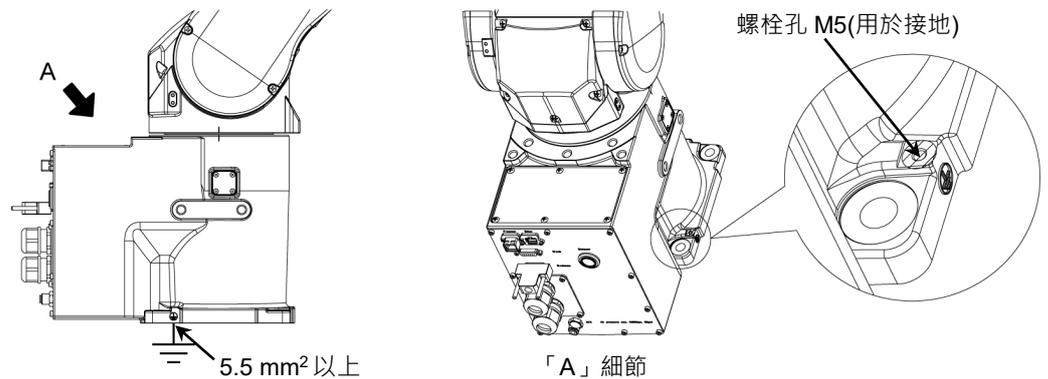
### 接地裝置



- 接地電阻須為100 Ω或小於。不適當的接地電阻可能會導致起火或觸電。
- 機器人接地線的使用不得與其他電力，馬達電力，焊接裝置等設施的其他接地線或接地電極相同。機器人接地線的使用若與其他接地線或接地電極相同，可能會導致觸電或機器人系統故障。
- 於使用金屬導管、金屬管道或纜線分配架時，應依照國家與當地電氣設備技術標準接地。若接地裝置不符合標準，可能會導致觸電或機器人系統故障。

接地裝置應依照當地法規規範。接地線的軸心尺寸建議至少為5.5 mm<sup>2</sup>。

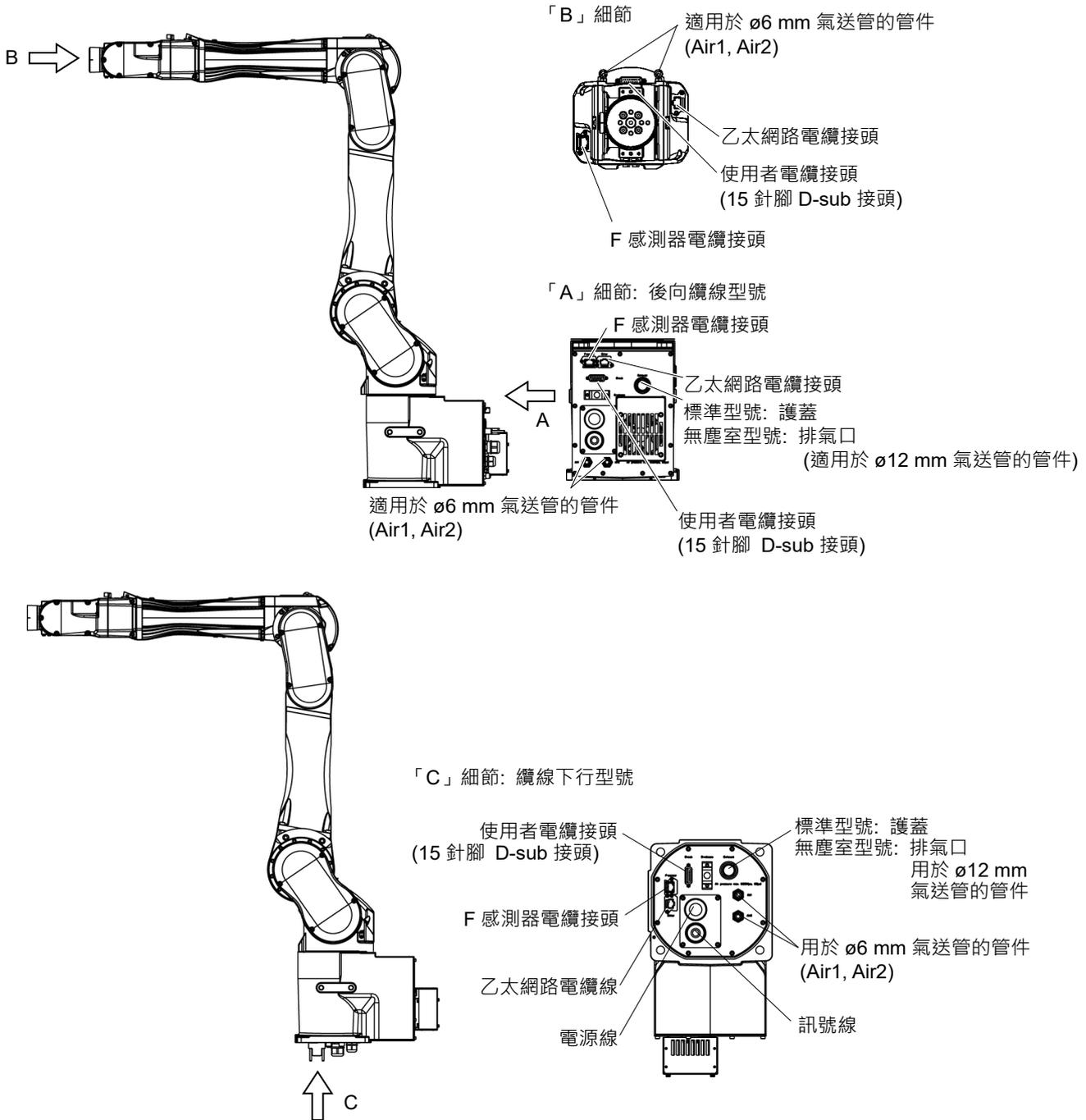
如下圖所示，直接將接地線連接至機器人。



### 3.6 使用者電線及氣送管

 注意	<p>■ 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</p>
---	---

使用者電線及氣送管包含在電纜裝置中。



## 電線

## 使用者電線D-sub 15-pin規格

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	註
AC/DC30 V	1 A	15	0.106 mm <sup>2</sup>	遮蔽式

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

## 使用者電線(標準型號、無塵室型號)的安裝接頭

		製造商	標準
15 pin	接頭	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
	夾鉗罩	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (接頭固定螺絲: #4-40 UNC)

每個皆連接兩個部位。

## 8-pin (RJ45) Cat.5e同等設備

如為標準及無塵室型號，可使用市售乙太網路電纜。

## 其他

6 pin電纜包含F感測器選件。

## 氣送管

最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

出貨時彎管件已連接於#4機械臂。此零件可依用途更換為直管管件(配件)。

### 3.7 檢查基本姿態

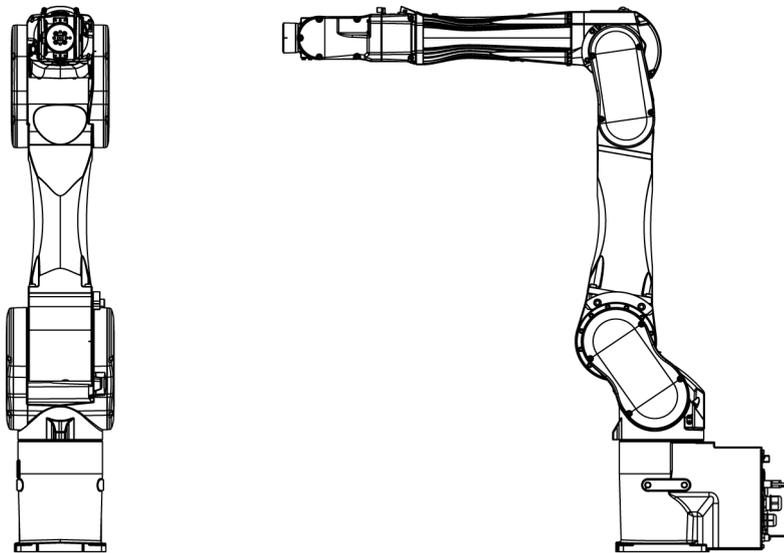
完成所有設定後，確定機器人移動至正確的原點方向。

執行下列操作，以移動機器人到圖示的原點姿態。

- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 開啟指令視窗。  
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)
```

如果沒有移動到圖中的位置，請聯絡供應商。



基本姿態(0 脈衝)

## 4. 末端夾具

### 4.1 安裝末端夾具

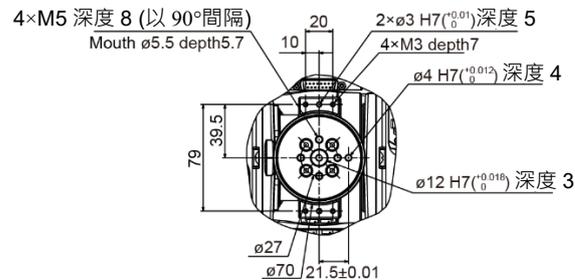
為機器人建立末端夾具。關於末端夾具安裝的詳細資訊，請參閱《夾具功能手冊》。連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下。



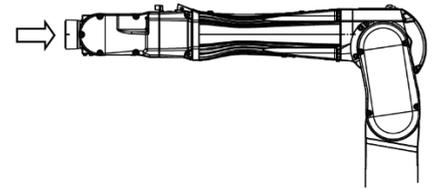
注意

- 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及工件，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(0)。  
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(0)。

#### 手腕凸緣



「A」細節



#### 機械臂#6

使用M5螺栓將末端夾具安裝至機械臂#6末端。

#### 佈局

當您在操作含有末端夾具的機器人時，視末端夾具外徑、工件尺寸或機械臂位置而定，可能會導致干擾到機器人本體。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

#### 相容於ISO凸緣:

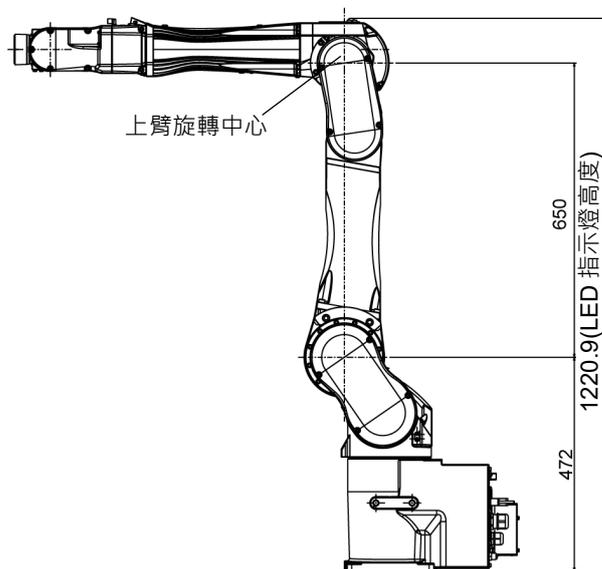
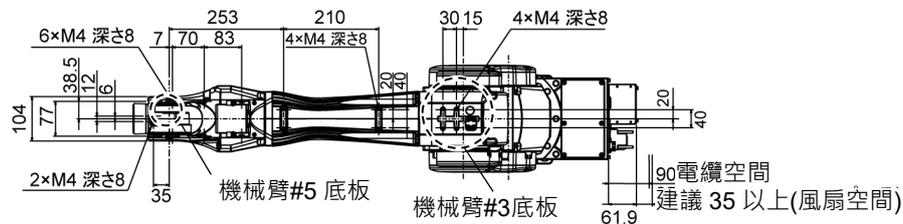
若要安裝其安裝尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具，我們提供有選購的C8 ISO凸緣(J6)。如需詳細資料，請參閱: 6. 選購產品。

## 4.2 安裝攝影機與閥門等

機械臂#3與#5皆配備底板，可輕鬆安裝氣閥。

若要安裝攝影機，必須配備攝影機安裝裝置。

我們提供選購的攝影機安裝裝置。如需詳細資料，請參閱: 6. 選購產品。



### 4.3 WEIGHT及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4.3.1 WEIGHT設定 與 4.3.2 INERTIA設定 中的步驟設定參數。

設定參數可讓機器人進行最佳運轉、減少震動以縮短操作時間，並改善負載容量。另外，當末端夾具及工件的慣性力矩更大時，可減少產生持續性的震動。

還可以使用「負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式」進行設置。

有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

Epson RC+ 使用者指南

6.18.12 負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

C12系列機器人的允許負載最大值為12 kg。

由於下表中的慣性力矩限制，負載(末端夾具重量+工件重量)也應符合這些條件。

#### 允許負載

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

#### 力矩

力矩代表關節承受的扭矩量，以支撐負載重心(末端夾具+工件)。

力矩會隨負載重量和離心率的增加而增加。而這也會增加關節承受的負載，請確定維持力矩在允許的數值範圍內。

#### 慣性力矩

慣性力矩代表負載(末端夾具+工件)在機器人關節開始轉動(慣性量)時轉動的難度。慣性力矩會隨負載重量和離心率的增加而增加。由於這也會增加關節承受的負載，因此請務必將慣性力矩維持在允許的數值範圍內。

當負載量(末端夾具+工件)偏小時，力矩 $M(N\cdot m)$ 和慣性力矩 $I(kgm^2)$ 可由下列公式取得。

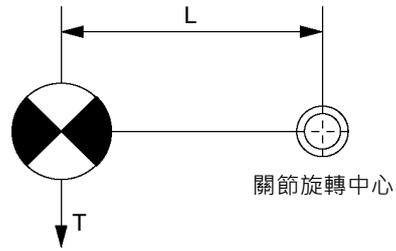
$$M (N\cdot m) = m(kg) \times L (m) \times g (m/s^2)$$

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

$m$  : 負載重量(kg)

$L$  : 負載偏心量(m)

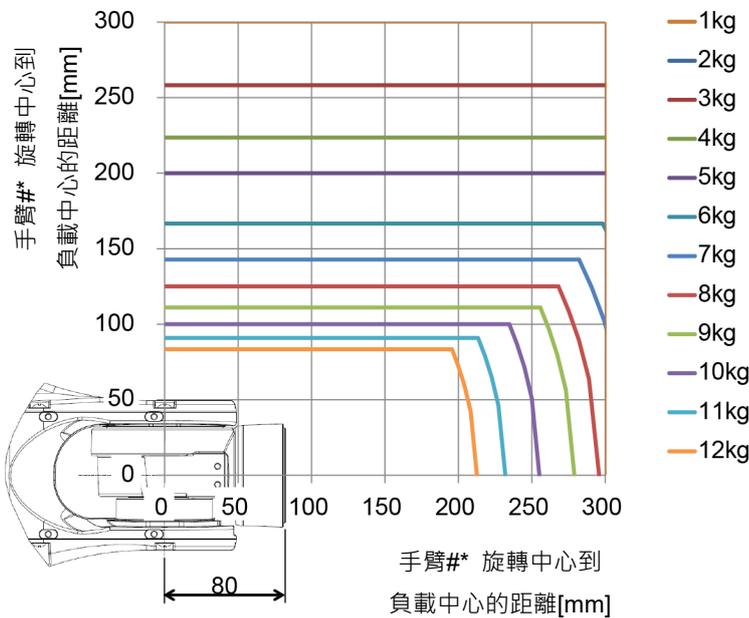
$g$  : 重力加速度( $m/s^2$ )



下圖顯示負載量(末端夾具+工件)偏小時的重心分配。

末端夾具重心的設計應在允許的力矩內。

若負載量偏大，請參閱: 4.3.2 INERTIA設定-計算慣性力矩 來計算力矩和慣性力矩。



最大負載偏心量(關節旋轉中心與負載重心間的距離)

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

使用允許的力矩及慣性力矩計算關鍵負載大小時，計算值代表與機械臂#5旋轉中心的距離，而非與凸緣的距離。若要計算從凸緣至負載重心的距離，需減去從機械臂#5轉動中心至凸緣(=80 mm)的距離，如以下範例所示。

範例: 當負載為12kg時, 計算關鍵負載大小(a)。

允許的力矩控制重心:

$$25.0 \text{ N}\cdot\text{m}/(12 \text{ kg}\times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$$

允許的慣性力矩控制重心:

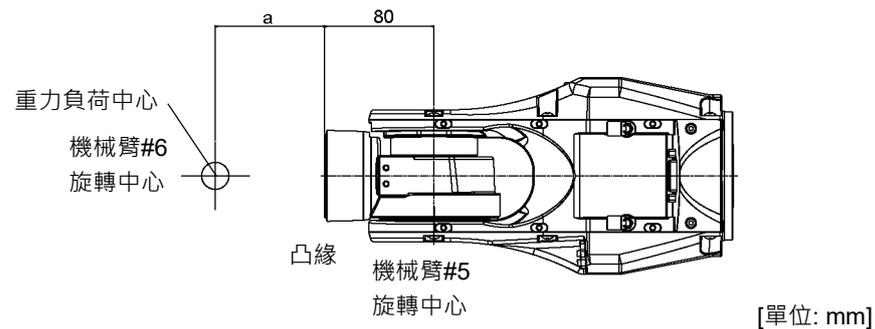
$$(0.70 \text{ kgm}^2/12 \text{ kg})^{1/2} = 0.241 \text{ m} = 241 \text{ mm}$$

基於允許的力矩控制, 機械臂#5旋轉中心的負載限制重心為212 mm。

負載限制從凸緣至重心的距離

$$a = 212 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 132 \text{ mm}$$

關鍵負載大小



#### 4.3.1 WEIGHT設定



注意

- 設定末端夾具和工件的總重量小於最大載重量。  
除非且直到負載超過此最大載重量, 否則C12系列機器人可在無任何限制的情況下操作。請務必依據負載, 設定WEIGHT命令的重量參數。設定小於實際負載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。

可接受的C12系列機器人重量(末端夾具及工件)如下:

額定值	最大值
3 kg	12 kg

根據負載變更重量參數設定。

變更重量參數設定後, 會自動設定機器人系統對應負載的最大加速/減速值。

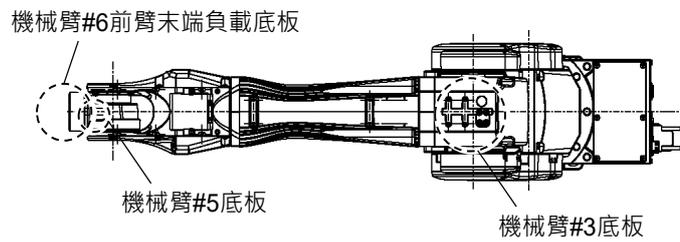
重量參數的設定方式

Epson  
RC+

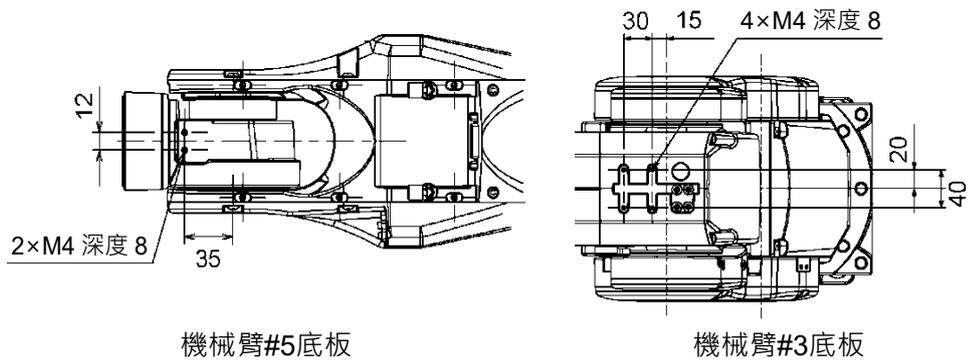
選擇[工具]-[機器人管理器]-[重量]面板, 然後在[重量:]中設定數值。  
您也可在[命令窗口]中執行WEIGHT命令。

機器人負載

負載的安裝位置



底板細節



[單位: mm]

將相機或氣閥連接至底板時，請將其重量轉換為等同連接機械臂#6末端設備的重量。接著，此新增至負載的設備重量，將成為重量參數。

利用以下公式計算Weight參數，然後輸入數值。

### Weight參數公式

$$\text{重量參數} = M_w + W_a + W_b$$

$M_w$  : 機械臂#6(kg)前臂末端負載

$W_a$  : 機械臂#3底板的同等重量(kg)

$W_b$  : 機械臂#5底板的同等重量(kg)

$$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$$

$$W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$$

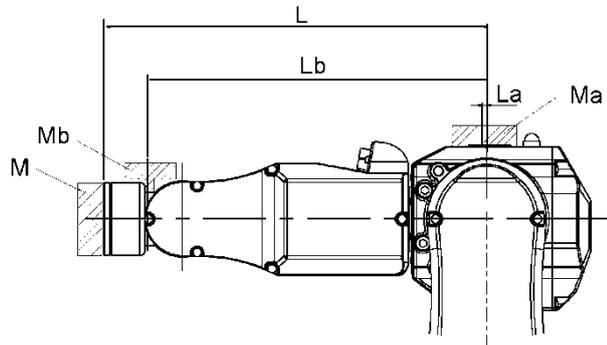
$M_a$  : 機械臂#3底板上的氣閥等的重量

$M_b$  : 機械臂#5底板上的攝影機等的重量

$L$  : 上臂長度(315 mm)

$L_a$  : 關節#3與機械臂#3底板上氣閥等的重心間的距離(mm)

$L_b$  : 關節#3與機械臂#5底板上攝影機等的重心間的距離(mm)



<範例> 機械臂#6前臂末端與C12-A1401\*\* (C12XL)關節#3相距730 mm (L)。  
 機械臂#6前臂末端的負載為5 kg ( $M_w$ )。  
 機械臂#3底板負載為1.5 kg ( $M_a$ )。  
 底板離關節#3為0 mm ( $L_a$ )。  
 機械臂#5底板負載為1.0 kg ( $M_b$ )。  
 底板離關節#3為690 mm ( $L_b$ )。

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

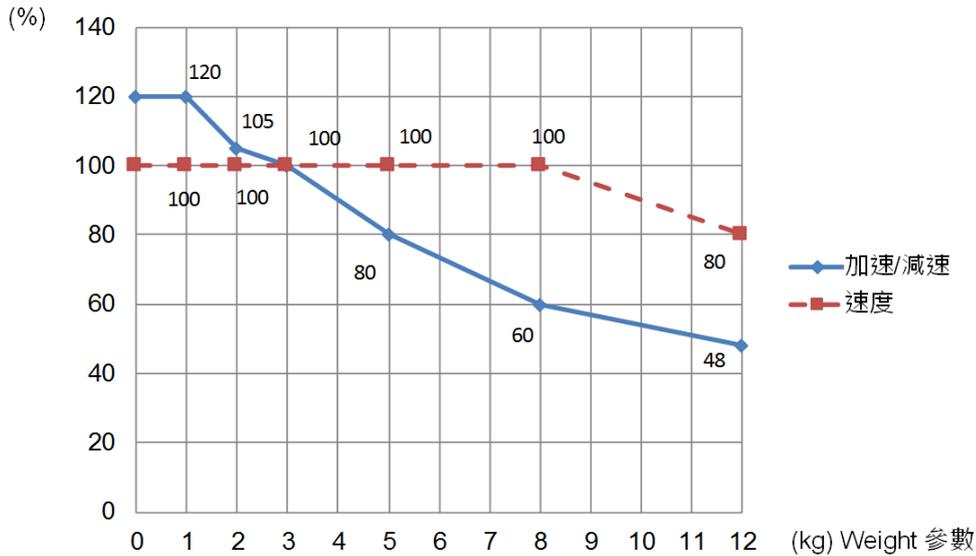
$$W_b = 1.0 \times 690^2 / 730^2 = 0.89 \rightarrow 0.9 \text{ (四捨五入)}$$

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

Weight參數輸入「5.9」。

根據Weight參數自動設定速度

圖中的百分比是以額定重量(3 kg)的速度為100%基準。



**NOTE** AccelS的上限隨Weight設置而異。有關詳細資訊，請參閱Appendix A: C12 規格表。

4.3.2 INERTIA設定

慣性力矩及INERTIA設定

慣性力矩的定義為「施加在堅硬本體的扭力與其阻力的比例」。此值通常稱為「慣性力矩」，「慣性」，“GD<sup>2</sup>”。當機器人在機械臂#6安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的慣性力矩。



- 負載的慣性力矩(末端夾具及工件重量)必須為0.2 kg m<sup>2</sup>或以下。  
C12系列機器人的慣性力矩上限為0.2 kg m<sup>2</sup>。  
請務必依照慣性力矩設定慣性力矩(INERTIA)參數。設定小於實際慣性力矩的值可能會造成機器人錯誤，過度震動，功能不全，或縮短工件/機械裝置的生命周期。

C12系列機器人負載的可接受標稱額定慣性力矩為0.03 kg·m<sup>2</sup>，最大值為0.2 kg·m<sup>2</sup>。根據負載的慣性力矩，使用INERTIA命令變更慣性力矩的設定。變更設定後，機械臂#6的最大加速/減速會回應自動設定的「慣性力矩」。

機械臂#6負載的慣性力矩

機械臂#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(INERTIA)」參數設定。



選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[裝載慣性:]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

## 偏心率及INERTIA設定



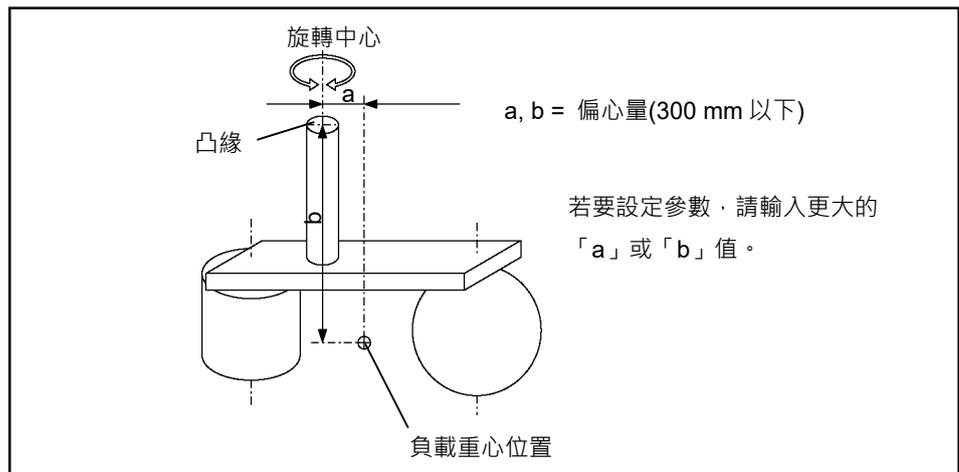
注意

- 負載的偏心率(末端夾具及工件的重量)必須為300 mm以下。

C12系列機器人工作的偏心率上限為300 mm。

請務必依照偏心率來設定偏心率參數。設定小於實際偏心率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。

在C12系列機器人的可接受負載偏心率中，標稱額定值為50 mm，最大值为300 mm。當負載的偏心率超過額定值時，請使用INERTIA命令變更偏心率參數設定。變更設定後，機器人最大加速/減速會對應自動設定的「偏心率」。



偏心率

## 機械臂#6負載的偏心率

機械臂#6負載的偏心率(末端夾具及工件的重量)，可透過INERTIA命令的「偏心率」參數設定。

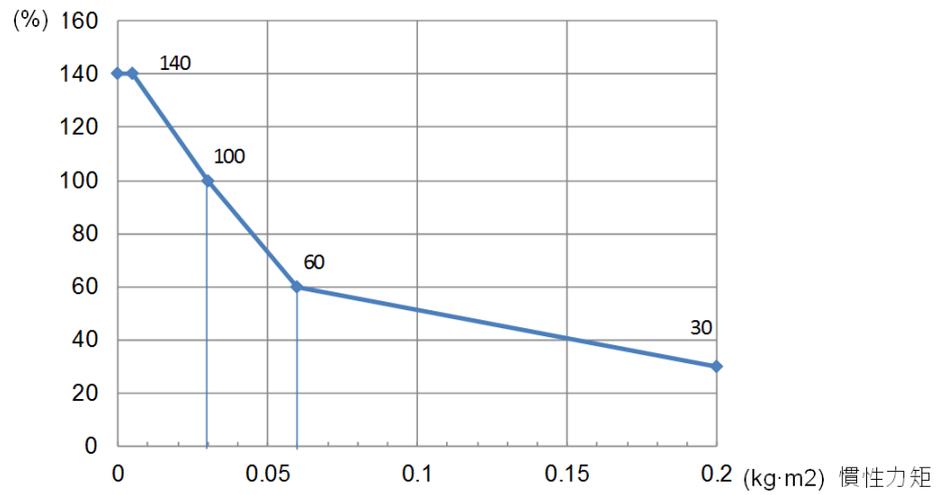
在上圖的[離心率]中，輸入比「a」或「b」更大的值。

Epson  
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[離心率:]中輸入數值。您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

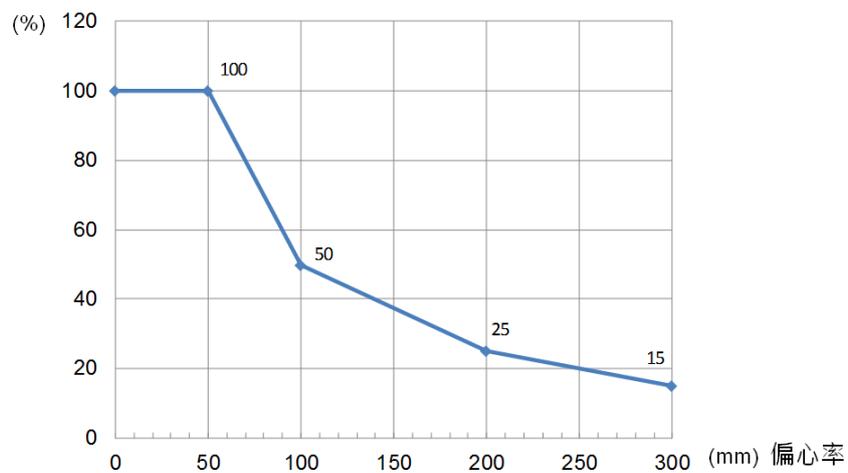
依INERTIA(偏心量)自動設定加速/減速

根據慣性力矩的設定自動設定



\* 圖中的百分比是以額定離心率(0.03 kg·m<sup>2</sup>)的加速/減速為100%基準。

根據離心率的設定自動設定

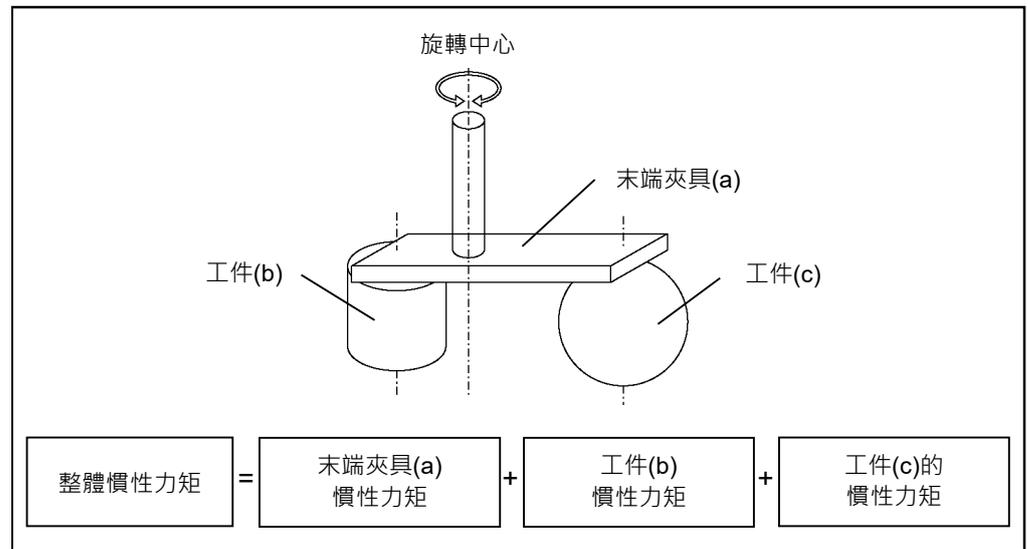


\* 圖中的百分比是以額定離心率(50 mm)的加速/減速為100%基準。

## 計算慣性力矩

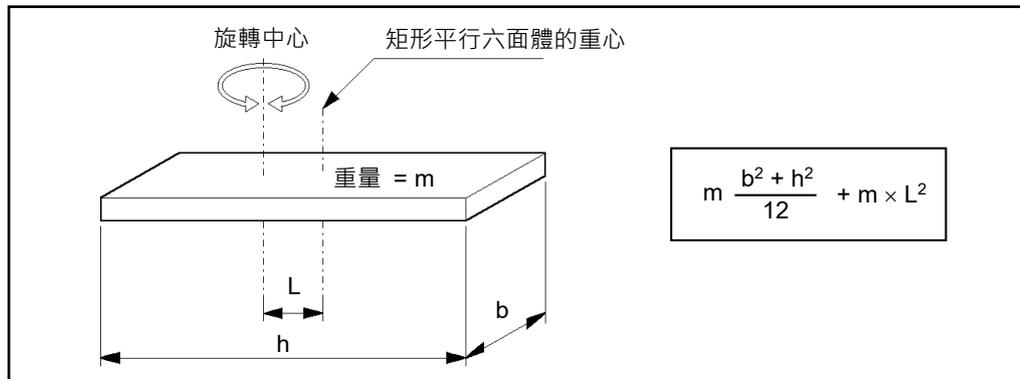
請參閱下列公式範例，以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算(a)、(b)及(c)加總，即可獲得整體負載的慣性力矩。

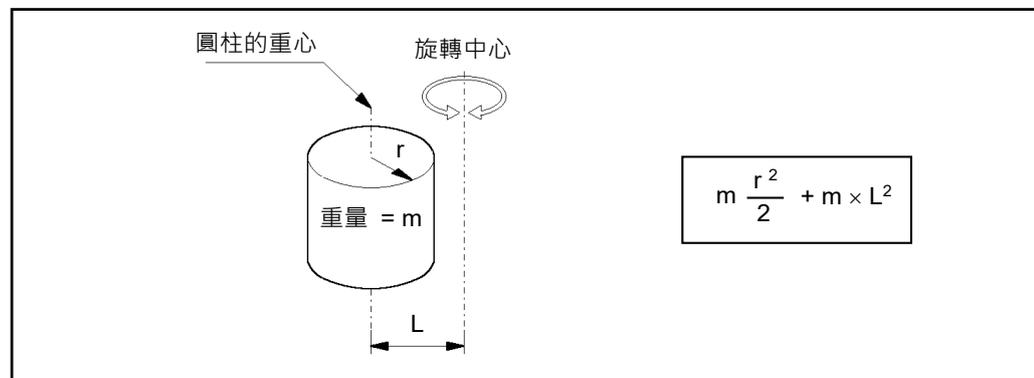


計算慣性力矩(a), (b), (c)的方式，如本頁及下頁所示。使用以下基本公式算出整體慣性力矩。

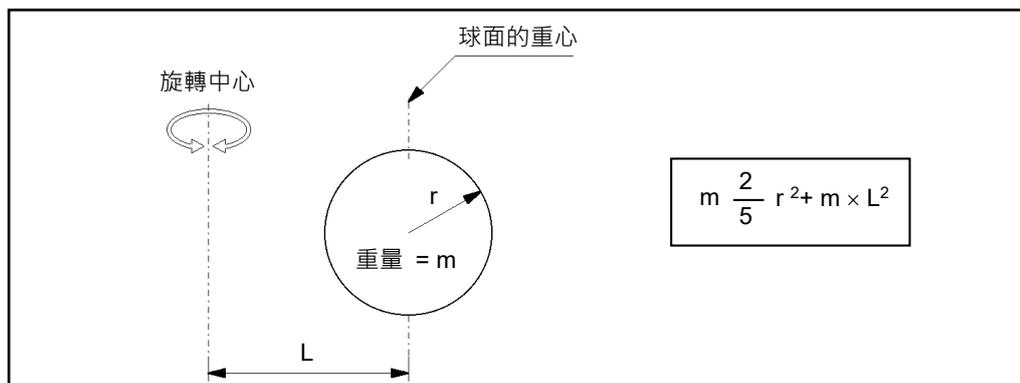
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩



(c) 球面的慣性力矩



## 4.4 自動加速/減速的注意事項

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。

## 5. 動作範圍



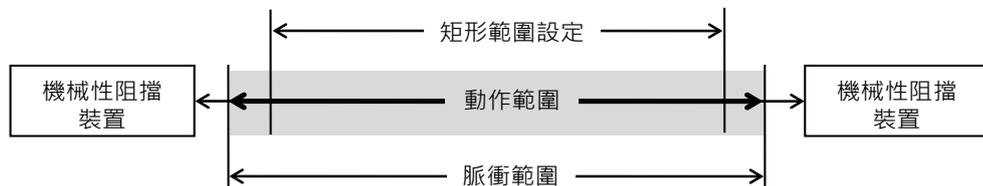
警告

- 為確保安全而限制動作範圍時，請確實設定脈衝範圍與機械性阻擋裝置。否則可能會造成嚴重的安全問題。

如:2.5 標準動作範圍 中所述，動作範圍已於原廠預設。這是機器人的最大動作範圍。

動作範圍是由下列三種方式設定：

- 依脈衝範圍設定(適用所有機械臂)
- 依機械性阻擋裝置設定
- 設定機器人的X、Y座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍



因佈局效率或安全緣故而變更動作範圍時，請依照 5.1 至 5.4 中的說明來設定範圍。

### 5.1 依脈衝範圍(適用於各關節)設定動作範圍

脈衝為機器人動作的基本單位。機器人的動作範圍受各軸脈衝範圍(上下限)控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。脈衝範圍應設在機械性阻擋裝置的範圍內。

NOTE



機械臂#1和機械臂#4沒有機械性阻擋裝置。

NOTE



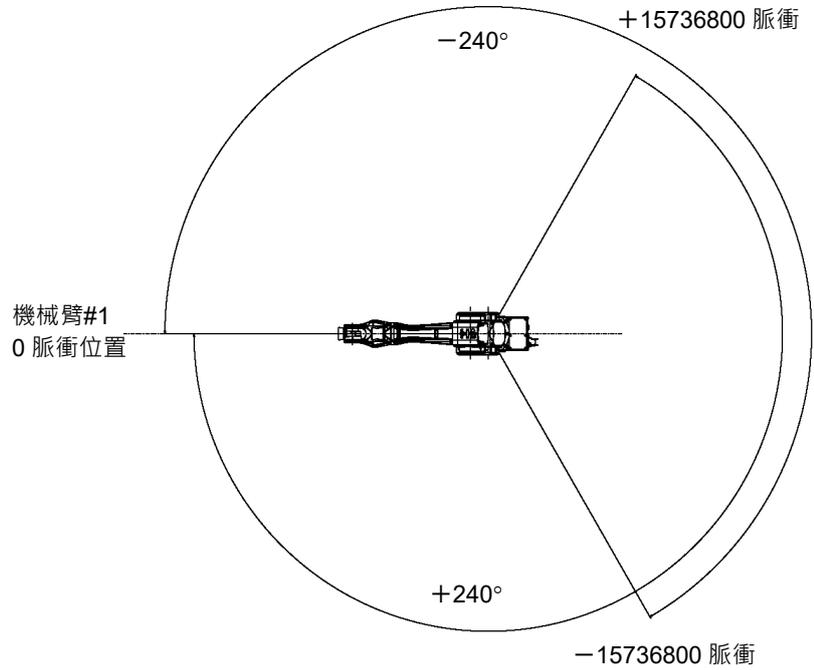
機器人一收到操作命令後，就會檢查操作前命令所指定的目標位置是否在脈衝範圍內。若目標位置不在設定的脈衝範圍內，就會發生錯誤且機器人不會移動。

Epson  
RC+

脈衝範圍可在[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板中設定。  
您也可在[命令窗口]中執行Range命令。

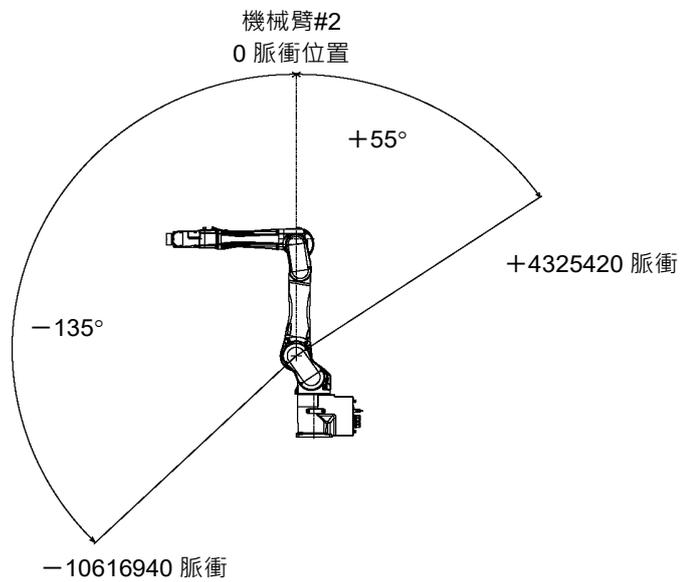
### 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

逆時針方向的脈衝值為正(+), 而順時針方向的脈衝值為負(-)。



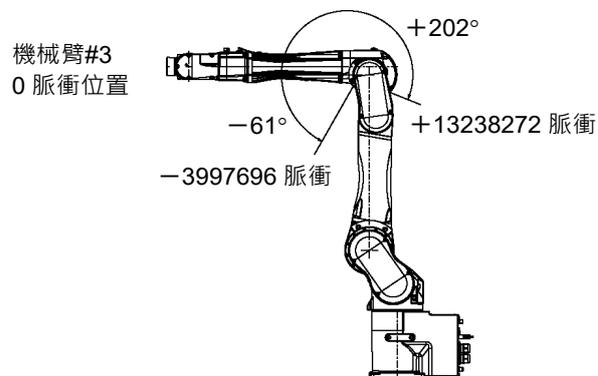
### 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

順時針方向的脈衝值為正(+), 而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



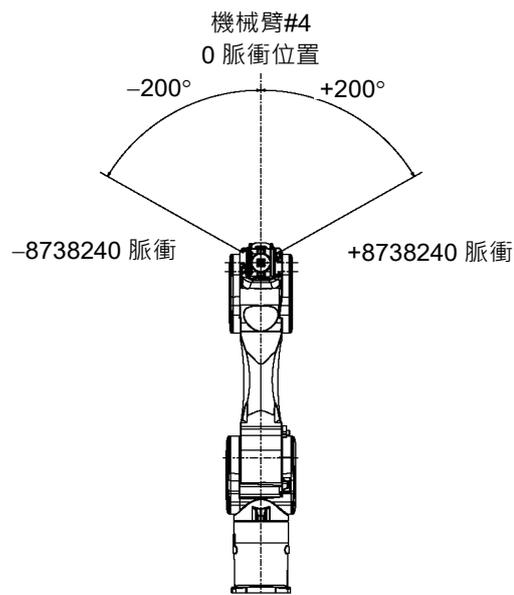
### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

順時針方向的脈衝值為正(+), 而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



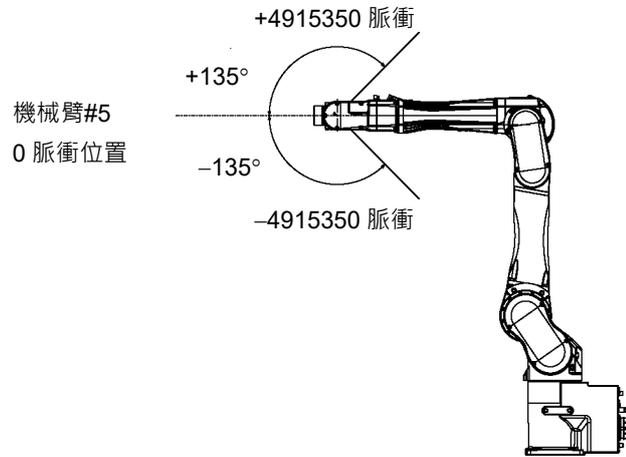
### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

在機械臂末端角度中，順時針脈衝值為正(+), 而逆時針脈衝值為負(-)。機械臂#4的最大脈衝範圍通用於C12系列的機器人。



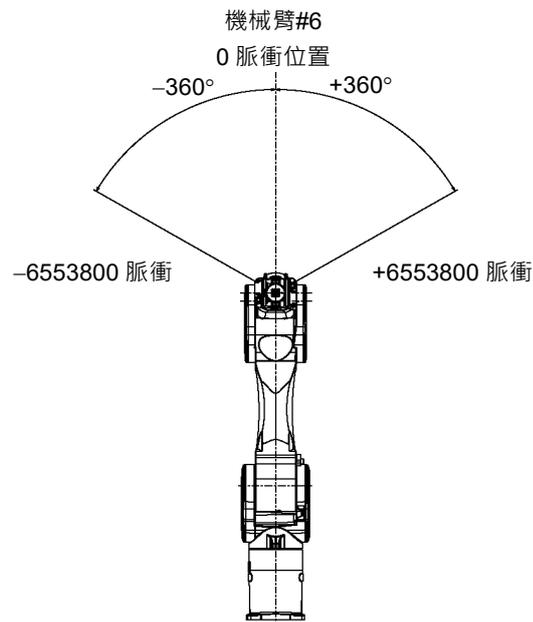
### 5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍

順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。機械臂#5的最大脈衝範圍通用於C12系列的機器人。



### 5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍

在機械臂末端角度中，順時針脈衝值為正(+)，而逆時針脈衝值為負(-)。機械臂#6的最大脈衝範圍通用於C12系列的機器人。



## 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)能實際限制機器人可移動的絕對區域。

請確定事先關閉機器人的電源。

未隨附螺栓，請自行準備。請使用符合規定長度和表面經過鍍鎳處理的高耐腐蝕性螺栓。

使用出貨隨附的螺栓。

變更機械性阻擋裝置的位置後，請再次指定脈衝範圍。

有關脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱 設定與操作: 5.1 依脈衝範圍(適用於各關節) 設定動作範圍。

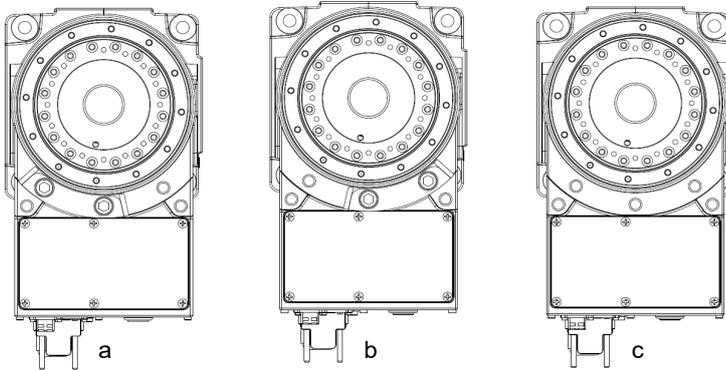
請確實設定不超過機械性阻擋裝置設定角度的脈衝範圍。

### 5.2.1 關節#1的動作範圍設定

在您希望的角度相對應的螺孔位置安裝可調式機械性阻擋裝置(J1)。

通常不安裝機械性阻擋裝置。

六角圓柱頭螺栓	2-M12×30
強度	ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
扭力	42.0 ± 2.1 N·m(428 ± 21 kgf·cm)

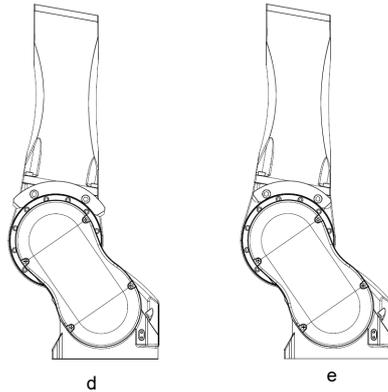


	a	b	c
角度(°)	-145, +110	-110, +145	±240
脈衝(pulse)	-9507650 +7212700	-7212700 +9507650	±15736800
可調式機械性阻擋裝置(J1)	適用	適用	不適用(一般)

### 5.2.2 關節#2的動作範圍設定

依標準移除已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標準作動範圍-135度至+55度)

六角圓柱頭螺栓	2-M10×35
強度	ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
鎖緊扭力	32.0 ± 1.6 N·m(326 ± 16 kgf·cm)

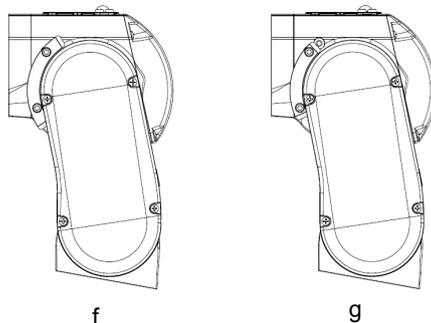


	d	e
角度(°)	-125, +45	-135, +55
脈衝(pulse)	-9830500 +3538980	-10616940 +4325420
可調式機械性阻擋裝置(J2)	適用	適用(一般)

### 5.2.3 關節#3的動作範圍設定

依標準移除已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標準作動範圍-61度至+202度)

六角圓柱頭螺栓	2-M6×15
強度	ISO898-1 property class 10.9或12.9等值
鎖緊扭力	13.0 ± 0.6 N·m(133 ± 6 kgf·cm)



	f	g
角度(°)	-51, +192	-61, +202
脈衝(pulse)	-3342336 +12582912	-3997696 +13238272
可調式機械性阻擋裝置(J3)	適用	適用(一般)

### 5.3 透過關節角度組合限制機器人操作

若要防止機器人機械臂相互干擾，可依照機械臂#1、#2與#3的關節角度組合，限制機器人操作在指定動作範圍。

當機械臂的關節角度在下圖中的灰色區域內時，機器人操作會受到限制，且機器人停止。

在下列情形中可啟用限制機器人操作：

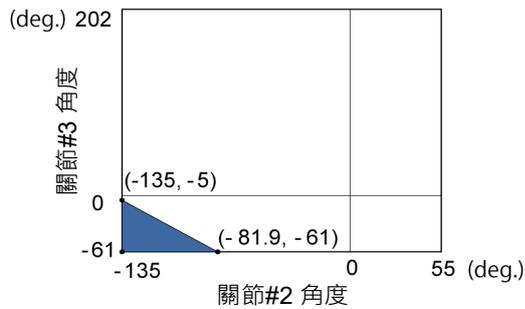
- 在CP動作命令執行期間
- 嘗試執行動作命令，將機器人移動至指定動作範圍中的目標點(或姿勢)時。

在下列情形中可停用限制機器人操作：

- 即使機械臂關節角度位於下圖的色彩區域內，在PTP動作命令執行期間，機器人機械臂仍會暫時通過指定動作範圍。

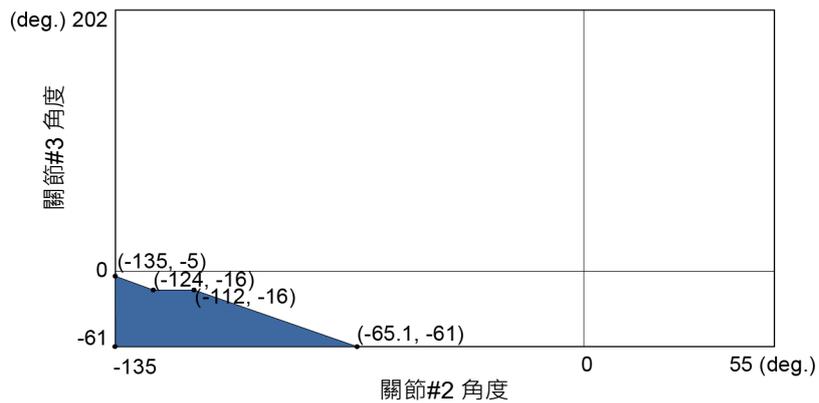
關節#2與#3的組合

$$-110\text{度} \leq J1 \leq 110\text{度}$$

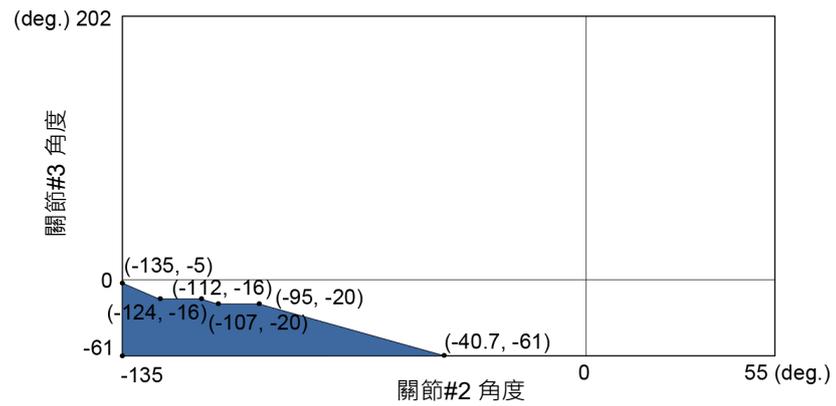


$$-140\text{度} < J1 < -110\text{度} \text{ 或者 } 110\text{度} < J1 < 140\text{度}$$

$$-240\text{度} < J1 < -220\text{度} \text{ 或者 } 220\text{度} < J1 < 240\text{度}$$



$-220^\circ \leq J1 \leq -140^\circ$  或者  $140^\circ \leq J1 \leq 220^\circ$

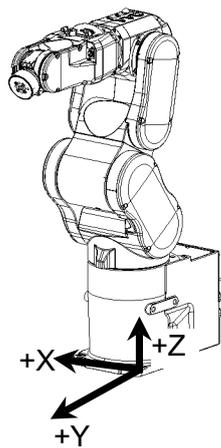


(deg.=°)

## 5.4 座標系統

原始點為機器人安裝面與關節#1旋轉軸交叉的位置。

如需座標系統的詳細資訊，請參閱 [Epson RC+ User's Guide](#)。



## 5.5 變更機器人型號

本節說明如何在Epson RC+中變更機器人的型號。



注意

- 變更機器人型號時，請格外小心。變更時會初始化機器人校正參數(Hofs、CalPIs)、其他軸資訊與PG參數資料。

在變更機器人型號之前，請確定依照以下程序儲存校正資料。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]-[校準]。然後按一下<保存>。

- (1) 選擇 Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
- (2) 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]。

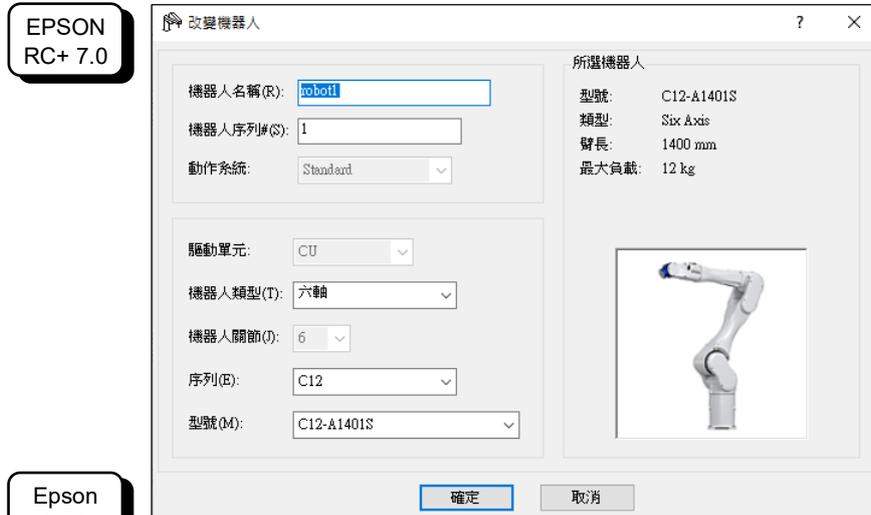
EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



- (3) 按一下<變更...>按鈕。
- (4) 將顯示下列對話方塊。  
在機器人名牌上輸入機器人名稱及序號。任何序號皆可輸入。不過，請輸入機器人上印刷的號碼。



- (5) 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
- (6) 在[序列]方塊中選擇機器人系列名稱。
- (7) 在[型號]方塊中選擇機器人型號。可用的機器人將根據目前安裝馬達驅動器的格式顯示。使用[類比演示(機器人不動作)]時，所有在步驟 6 選擇的系列機器人都將顯示。
- (8) 點選<確定>按鈕。控制器將重新啟動。

## 5.6 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍，可透過限制機器人操作區域與XYLIM設定指定。定義受限的機器人操作區域，讓末端夾具不致干擾機器人的後側。決定X與Y座標上下限的XYLIM設定。

受限機器人操作區域與XYLIM設定，僅適用於軟體。因此，這些設定並不會變更實際範圍。最大實際範圍是以機械性阻擋裝置的位置為基準。

在關節測試運轉期間，將停用這些設定。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+

在[工具]-[機器人管理器]-[XYZ限定]面板中進行XYLIM設定。  
您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 6. 選配

C12系列機器人具有以下選購項目。

- 6.1 制動器釋放裝置
- 6.2 攝影機安裝裝置
- 6.3 工具轉接器(ISO凸緣)
- 6.4 可調式機械性阻擋裝置
- 6.5 使用者電線及氣送管

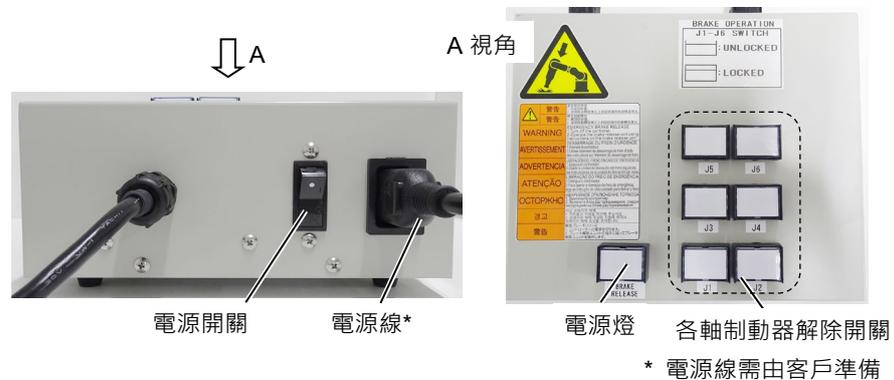
### 6.1 制動器釋放裝置

在電磁制動器開啟時(如緊急停止狀態)，所有機械臂都無法移動。

可在控制器電源關閉時或在拆封後，利用制動器釋放裝置，用手移動機械臂。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。</li> <li>■ 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。</li> </ul>

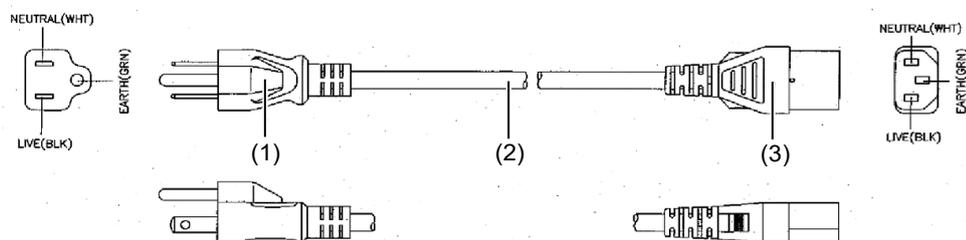
寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量(不包括電纜。)	1.7 kg
機器人電纜	2 m
M/C短接頭	用於M/C電源線短路



## 電源線

電源線需由客戶準備。請使用以下規格的電源線。

項目	規格
(1) 插頭	使用符合各地安全法規的產品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7驗證, CCC驗證, KC驗證, BS1363驗證, PSB驗證, BIS驗證, SABS驗證 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL驗證, PSE驗證, BSMI驗證
(2) 柔性電纜	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 額定電壓在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 電纜 - 額定電壓450/750V(U <sub>0</sub> /U)或以下的低壓能量電纜 - 第2-11部分: 通用電纜 - 帶熱塑性PVC絕緣的柔性電纜
(3) 電器耦合器	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 - IEC / EN 60320-1: 家用和類似的一般設備電器耦合器- 第1部分: 一般要求 - 標準接頭C13: AC250V / 10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE驗證產品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
電源線	PSE驗證產品 0.75mm <sup>2</sup> 或以上
接頭	PSE驗證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

## 使用注意事項



注意

- 若在未連接制動器釋放裝置與外部短路接頭的情況下操作機器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。

使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。

- 保留外部短路接頭。  
否則將無法釋放制動器。
- 若在按下制動器釋放開關時開啟制動器釋放裝置，機械臂可能會意外向下移動。  
開啟制動器釋放裝置前，請確定未按下制動器釋放開關。
- 若開啟無接頭的制動器釋放裝置，可能會導致接頭中使用的公頭短路。  
在開啟制動器釋放裝置前，請確定已連接接頭。

### 安裝制動器釋放裝置

- (1) 關閉控制器。
- (2) 若M/C電源線未連接控制器:  
連接M/C短接頭，  
或連接控制器。  
(確保控制器電源關閉)  
M/C短接頭可單獨購買。

若M/C電源線已連接控制器:  
前往步驟(3)。

- (3) 取下外部短路接頭。

**NOTE** 如果外部短接連接器是以下所示類型，請使用工具將其卸下。



- (4) 將制動器釋放裝置連接至連線電纜的接頭。



### 卸除制動器釋放裝置

- (1) 關閉制動器釋放裝置。
- (2) 卸除制動器釋放裝置的電源線。
- (3) 中斷連接制動器釋放裝置與連線電纜的接頭。
- (4) 若M/C短接頭連接至M/C電源線，請拔除短接頭。
- (5) 將外部短路接頭連接至連線電纜的接頭。

**NOTE**  如果外部短接連接器是以下所示類型，請使用工具將其安裝。

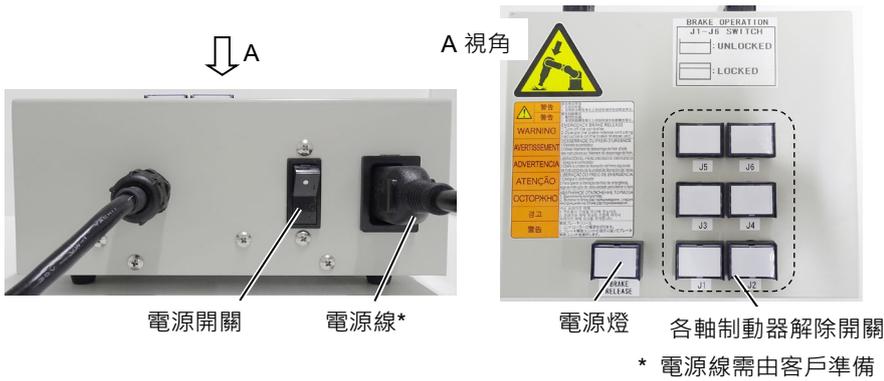


如何使用制動器釋放裝置



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。
- 若您釋放制動器的機械臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與供應商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。  
如果繼續操作機器人，可能會造成機器人故障或導致您的手或手指夾傷。

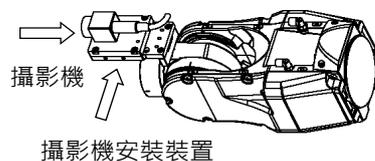


- (1) 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
- (2) 將電源線插入制動器釋放裝置。
- (3) 將電源線插入電源。
- (4) 開啟制動器釋放裝置。  
啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
- (5) 先按下要移動的機械臂開關(J1至J6)，然後再移動機械臂。  
再次按下開關。制動器將釋放。  
再次按下開關後將啟用制動器。

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

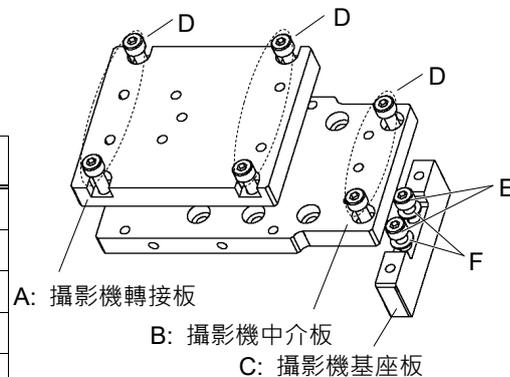
## 6.2 攝影機安裝裝置

若要將攝影機安裝在C12系列機器人上，須先安裝攝影機安裝裝置。  
含攝影機的機械臂末端外觀



攝影機安裝裝置

隨附零件	裝置
A 攝影機轉接板	1
B 攝影機中介板	1
C 攝影機基座板	1
D 六角圓柱頭螺栓 M4×12	6
E 六角圓柱頭螺栓 M4×20	2
F M4平墊圈(小墊圈)	2



A: 攝影機轉接板

B: 攝影機中介板

C: 攝影機基座板

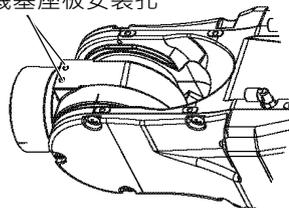
安裝

NOTE 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “3.4 緊固內六角螺栓”。



C12系列機器人上攝影機基座板的安裝孔

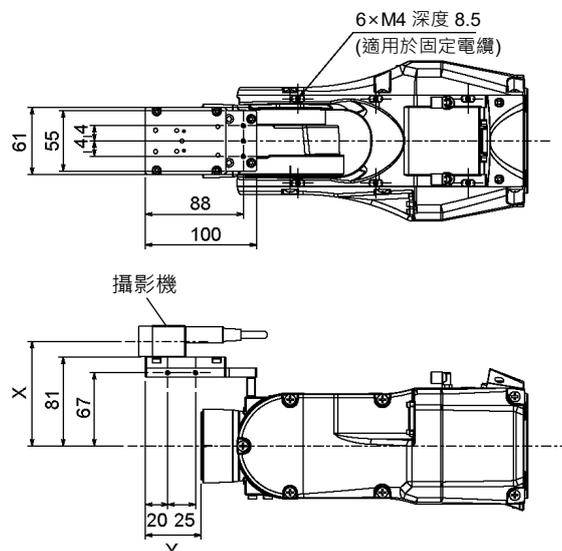
攝影機基座板安裝孔



如需安裝步驟的資訊，請參閱下列手冊：

Epson RC+選購品 Vision Guide 硬體及設定

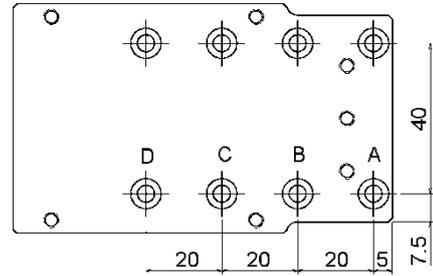
攝影機安裝板的尺寸



尺寸X與Y將視攝影機中介板位置與攝影機大小而變更。請參閱下表數值。

攝影機中介板

攝影機中介板使用安裝孔A至D。  
藉由使用不同的安裝孔，可安裝在攝影機基座板的四個不同位置。



攝影機及C12系列機器人關節#5動作範圍(參考數值)

關節#5動作範圍視攝影機中介板的位置，及使用的攝影機而異。

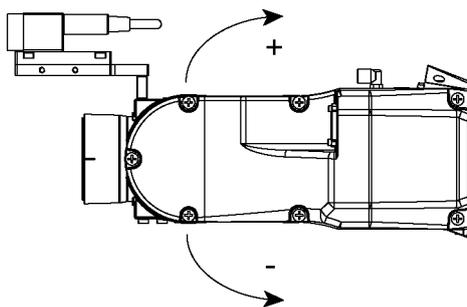
下表說明以此選購項目可用攝影機為主的動作範圍(參考數值)和攝影機中介板安裝位置。表中的數值可能視固定電纜的方式而異。

可藉變更Y位置延長末端夾具安裝表面和攝影機的距離。此外，您也可安裝較大的末端夾具。不過，請注意此情況中關節#5動作範圍將會受限。

	A	B	C	D	X
USB攝影機、GigE攝影機	-135度至+70度	-135度至+60度	-135度至+45度	-135度至+35度	95.5 mm

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

關節#5動作方向

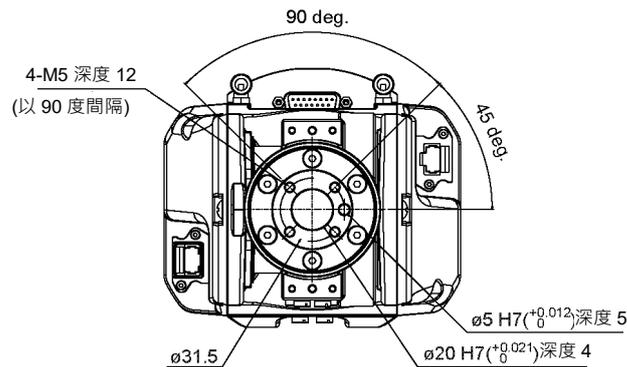


### 6.3 工具轉接器(ISO凸緣)

您可使用工具轉接器，將尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具安裝至C12系列機器人。

隨附零件	裝置
ISO凸緣	1
凸緣	1
插銷	2
低頭六角圓柱頭螺栓 M5×10	6
六角圓柱頭螺栓 M5×15	4

#### ISO凸緣尺寸



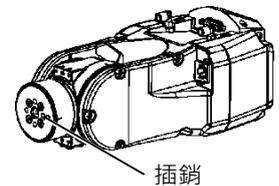
各尺寸和公差，遵照ISO9409-1-31.5-4-M5標準。

NOTE 若要安裝ISO凸緣

☞ 緊固內六角螺栓時，請參閱 定期檢驗 “3.4 緊固內六角螺栓”。

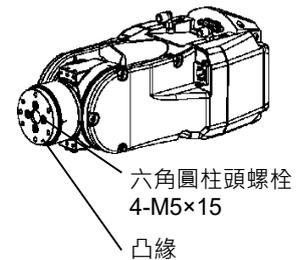
- (1) 按壓插銷至機械臂#6 末端凸緣。

插銷突出部分: 離凸緣 4 mm



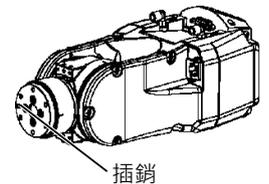
- (2) 將插銷對準凸緣上的插銷孔，然後安裝凸緣。

六角圓柱頭螺栓: 4-M5×15



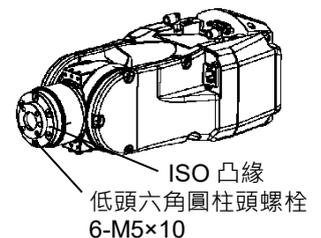
- (3) 按壓插銷至已安裝的凸緣。

插銷突出部分: 離凸緣 4 mm



- (4) 將插銷對準ISO凸緣上的插銷孔，然後安裝ISO凸緣。

低頭六角圓柱頭螺栓: 6-M5×10



## 6.4 可調式機械性阻擋裝置

此選項用於以機械方式限制機器人的動作範圍。

如需安裝及角度限制測量的詳細資訊，請參閱: 5.2 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)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J1)	1
六角圓柱頭螺栓 M12×30	2

### 可調式機械性阻擋裝置(J2)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J2)	1
六角圓柱頭螺栓 M10×35	2

### 可調式機械性阻擋裝置(J3)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J3)	1
六角圓柱頭螺栓 M6×15	2

## 6.5 使用者電線及氣送管

使用驅動末端夾具的內部管線或管路時，請採用下列選項。

標準配件。此零件如遺失或短缺，可另外購買。

### 使用者套件(ø6直管)

項目	數量	製造商	標準
ø6直管管件	2	SMC	KQ2S06-M6N

### 使用者套件(ø6彎管)

項目	數量	製造商	標準
ø6彎管管件	2	SMC	KQ2L06-M6N

### 標準使用者接頭套件(D-sub)

項目	數量	製造商	標準
接頭	2	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
夾鉗罩	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (接頭固定螺絲: #4-40 UNC)



# 定期檢驗

本章說明維護的檢查及程序。

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。

請確實依照行事曆執行維護檢查。



## 1. C4 機械臂的定期檢驗

本章說明維護的檢查及程序。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。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

### 1.1 維護檢查

#### 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，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, 3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (更換)
1個月 (250 h)	每天 檢查	√				
2個月 (500 h)		√				
3個月 (750 h)		√	√			
4個月 (1000h)		√				
5個月 (1250h)		√				
6個月 (1500h)		√	√	√		
7個月 (1750h)		√				
8個月 (2000h)		√				
9個月 (2250h)		√	√			
10個月 (2500h)		√				
11個月 (2750h)		√				
12個月 (3000h)		√	√	√	√	
13個月 (3250h)		√				
∴	∴	∴	∴	∴	∴	
20000h					√	

h = 小時

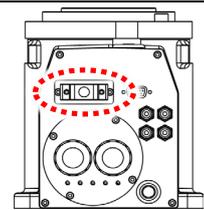
1.1.2 檢查內容

檢查項目

檢查項目	点檢位置	每日	每月	每季	每半年	每年
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	機器人上的外部接頭 (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	安全防護等	√	√	√	√	√
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否連接	機器人背部的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭	√	√	√	√	√
檢查制動器動作	關節#1~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

点檢項目	点檢方法
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: 「1.4 緊固內六角螺栓」使用正確的鎖緊扭力緊固。
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	檢查安全裝置等的位置，是否有位置不正確。 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連接	檢查機器人背部的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭是否連接。 如果沒有連接。請進行連接。
檢查制動器動作	關閉馬達檢查軸部是否下降。 關閉馬達但不要操作制動器解除開關，檢查軸部是否下降，如果下降請諮詢經銷商。 如果按下制動器解除開關，無法解除制動器，也請諮詢經銷商。
檢查是否有異常聲或異常振動	檢查動作時是否有異常聲或異常振動。 如果發現異常，請諮詢經銷商。



## 1.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。  
關於培訓的詳細資訊，請參閱《安全手冊》中的培訓內容。  
關於檢修(零件更換)的詳細資訊，請參閱《維護手冊》。

## 1.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。僅限使用下表中指定的潤滑脂。

	潤滑零件	潤滑時間	注意事項
全部關節	減速裝置	檢修時	請由經過培訓的人員進行。 更多詳細資訊，請參閱 C系列維護手冊
關節#6	傘齒輪		

## 1.4 緊固內六角螺栓

六角圓柱頭螺栓(以下稱「螺栓」)適用於需加強機械強度處。這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

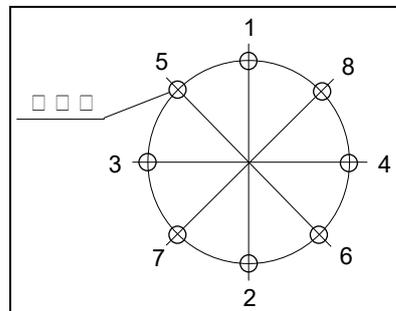
除特殊情況外，在本手冊中的某些程序中須重新鎖緊螺栓時，請使用扭力扳手以便利利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	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	扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

建議按照對角線對齊的順序，固定圓周上的螺栓，如下圖所示。



請勿一次鎖緊所有螺栓。用六角扳手分兩次或三次緊固螺栓。然後依上表所示扭力使用扭力扳手鎖緊螺栓。

## 2. C8 機械臂的定期檢驗

本章說明維護的檢查及程序。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。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

### 2.1 維護檢查

#### 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，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, 3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (更換)
1個月 (250 h)	每天 檢查	√				
2個月 (500 h)		√				
3個月 (750 h)		√	√			
4個月 (1000h)		√				
5個月 (1250h)		√				
6個月 (1500h)		√	√	√		
7個月 (1750h)		√				
8個月 (2000h)		√				
9個月 (2250h)		√	√			
10個月 (2500h)		√				
11個月 (2750h)		√				
12個月 (3000h)		√	√	√	√	
13個月 (3250h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
20000h					√	

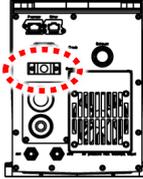
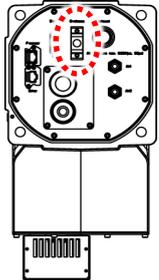
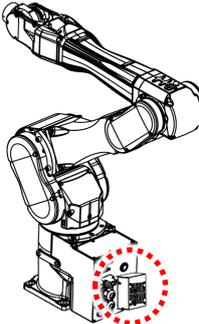
h = 小時

## 2.1.2 檢查內容

## 檢查項目

檢查項目	点檢位置	每日	每月	每季	每半年	每年
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	機器人上的外部接頭 (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	安全防護等	√	√	√	√	√
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭 是否連接	機器人背部的外部短路接頭，或 制動器釋放裝置接頭	√	√	√	√	√
檢查制動器動作	關節#1~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C8-A1401**(C8XL))	風扇	√	√	√	√	√

檢查方法

点檢項目	点檢方法
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：「2.4 緊固內六角螺栓」使用正確的鎖緊扭力緊固。
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	檢查安全裝置等的位置，是否有位置不正確。 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連接	<p>檢查機器人背部的的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭是否連接。 如果沒有連接。請進行連接。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>電纜背面出線</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>電纜向下出線</p> </div> </div>
檢查制動器動作	關閉馬達檢查軸部是否下降。 關閉馬達但不要操作制動器解除開關，檢查軸部是否下降，如果下降請諮詢經銷商。 如果按下制動器解除開關，無法解除制動器，也請諮詢經銷商。
檢查是否有異常聲或異常振動	檢查動作時是否有異常聲或異常振動。 如果發現異常，請諮詢經銷商。
檢查風扇是否正常運作 (僅C8-A1401**(C8XL))	<p>打開馬達，檢查風扇是否正常運作。 如果風扇不運轉，請諮詢經銷商。</p> <div style="text-align: right;">  </div>

## 2.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。  
關於培訓的詳細資訊，請參閱《安全手冊》中的培訓內容。  
關於檢修(零件更換)的詳細資訊，請參閱《維護手冊》。

## 2.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。僅限使用下表中指定的潤滑脂。

	潤滑零件	潤滑時間	注意事項
全部關節	減速裝置	檢修時	請由經過培訓的人員進行。 更多詳細資訊，請參閱 C系列維護手冊
關節#6	傘齒輪		

## 2.4 緊固內六角螺栓

六角圓柱頭螺栓(以下稱「螺栓」)適用於需加強機械強度處。這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

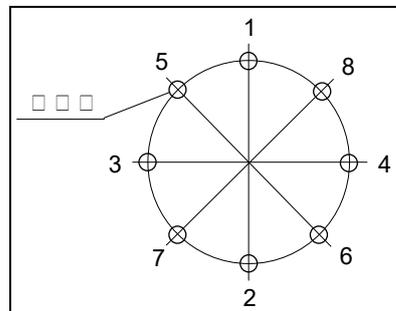
除特殊情況外，在本手冊中的某些程序中須重新鎖緊螺栓時，請使用扭力扳手以便利利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	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	扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

建議按照對角線對齊的順序，固定圓周上的螺栓，如下圖所示。



請勿一次鎖緊所有螺栓。用六角扳手分兩次或三次緊固螺栓。然後依上表所示扭力使用扭力扳手鎖緊螺栓。

## 3. C12 機械臂的定期檢驗

本章說明維護的檢查及程序。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。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

### 3.1 維護檢查

#### 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，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, 3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (更換)
1個月 (250 h)	每天 檢查	√				
2個月 (500 h)		√				
3個月 (750 h)		√	√			
4個月 (1000h)		√				
5個月 (1250h)		√				
6個月 (1500h)		√	√	√		
7個月 (1750h)		√				
8個月 (2000h)		√				
9個月 (2250h)		√	√			
10個月 (2500h)		√				
11個月 (2750h)		√				
12個月 (3000h)		√	√	√	√	
13個月 (3250h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
20000h					√	

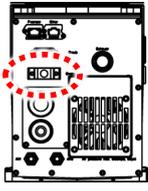
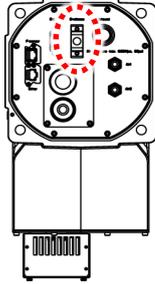
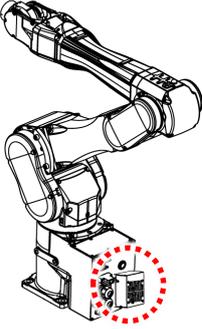
h = 小時

## 3.1.2 檢查內容

## 檢查項目

檢查項目	点檢位置	每日	每月	每季	每半年	每年
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	機器人上的外部接頭 (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	安全防護等	√	√	√	√	√
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭 是否連接	機器人背部的外部短路接頭，或 制動器釋放裝置接頭	√	√	√	√	√
檢查制動器動作	關節#1~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

点檢項目	点檢方法
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：「2.4 緊固內六角螺栓」使用正確的鎖緊扭力緊固。
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	檢查安全裝置等的位置，是否有位置不正確。 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連接	檢查機器人背部的的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭是否連接。 如果沒有連接。請進行連接。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>電纜背面出線</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>電纜向下出線</p> </div> </div>
檢查制動器動作	關閉馬達檢查軸部是否下降。 關閉馬達但不要操作制動器解除開關，檢查軸部是否下降，如果下降請諮詢經銷商。 如果按下制動器解除開關，無法解除制動器，也請諮詢經銷商。
檢查是否有異常聲或異常振動	檢查動作時是否有異常聲或異常振動。 如果發現異常，請諮詢經銷商。
檢查風扇是否正常運作	打開馬達，檢查風扇是否正常運作。 如果風扇不運轉，請諮詢經銷商。 <div style="text-align: right;">  </div>

### 3.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。  
關於培訓的詳細資訊，請參閱《安全手冊》中的培訓內容。  
關於檢修(零件更換)的詳細資訊，請參閱《維護手冊》。

### 3.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。僅限使用下表中指定的潤滑脂。

	潤滑零件	潤滑時間	注意事項
全部關節	減速裝置	檢修時	請由經過培訓的人員進行。 更多詳細資訊，請參閱 C系列維護手冊
關節#6	傘齒輪		

### 3.4 緊固內六角螺栓

六角圓柱頭螺栓(以下稱「螺栓」)適用於需加強機械強度處。這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

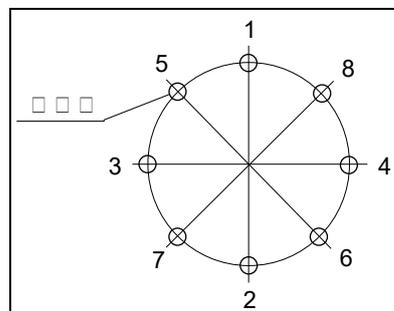
除特殊情況外，在本手冊中的某些程序中須重新鎖緊螺栓時，請使用扭力扳手以便利利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	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	扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

建議按照對角線對齊的順序，固定圓周上的螺栓，如下圖所示。



請勿一次鎖緊所有螺栓。用六角扳手分兩次或三次緊固螺栓。然後依上表所示扭力使用扭力扳手鎖緊螺栓。



# Appendix

本章節包含每個型號的規格表、停止時間和停止距離的詳細數據。



## Appendix A: 規格表

## C4 規格表

項目		規格	
型號		C4-A601**	C4-A901**
機型名稱		C4	C4L
安裝類型		臺架式安裝(天吊式安裝)*1	
重量(不包括電纜和運輸時固定部件的重量)		27 kg (59.5 lb.)	30 kg (66.1 lb.)
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達	
最大操作速度 *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	
最大合成速度		9459 mm/s	9459 mm/s
重複精度	關節#1 ~ #6	± 0.02 mm	±0.03 mm
最大動作範圍	關節#1	± 170°	±170° (UL規格 ± 160°)
			不含機械阻擋裝置± 180°
	關節#2	- 160 ~ + 65°	
	關節#3	- 51 ~ + 225°	
	關節#4	± 200°	
	關節#5	±135°	
關節#6	±360°		
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	± 4951609	± 8102633 (UL規格 7626008)
			不含機械阻擋裝置 ± 5242880
	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	± 4723316		
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 *3	額定值	1 kg	
	最大	4 kg (朝下時5 kg)	

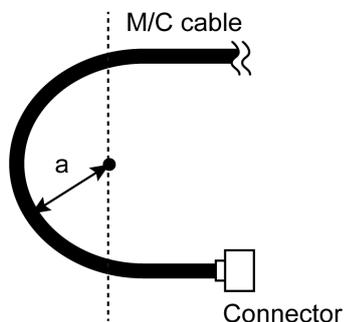
項目		規格	
型號		C4-A601**	C4-A901**
機型名稱		C4	C4L
允許力矩	關節#4	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	
	關節#5	4.41 N·m (0.45 kgf·m)	
	關節#6	2.94 N·m (0.3 kgf·m)	
允許慣性力矩 (GD2/4) *4	關節#4	0.15 kg·m <sup>2</sup>	
	關節#5	0.15 kg·m <sup>2</sup>	
	關節#6	0.10 kg·m <sup>2</sup>	
客戶使用的安裝線路		9線(D-sub)	
客戶使用的安裝氣送管 *5		4條ø4 mm氣送管、 允許壓力：0.59Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> ) (86 psi)	
環境需求 *6	周圍溫度 *7	5 ~ 40°C	
	周圍相對濕度	20 ~ 80 % RH(無凝結)	
	震動	4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5 G) 或以下	
雜訊等級 *8		LAeq = 70.2 dB (A)	LAeq = 70 dB (A)或以下
環境		標準/無塵室型號 & ESD *9	
適用控制器		RC700, RC700-A (UL規格: 僅限RC700-A)	
MC電纜	電纜重量(僅電纜)	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.09 kg/m
		固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	0.33 kg/m
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	0.42 kg/m
		固定式,電源電纜 (UL規格,所有長度通用)	0.33 kg/m
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.14 kg/m
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	0.38 kg/m
	電纜外徑	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	ø7.7 mm (typ)
		固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	ø14.1 mm (typ)
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	ø16.9 mm (typ)
		固定式,電源電纜 (UL規格,所有長度通用)	ø14.1 mm (typ)
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	ø10.5 mm (typ)
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	ø17.0 mm (typ)
	最小彎曲半徑 *10	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	47 mm
		固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	85 mm
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	102 mm
		固定式,電源電纜 (UL規格,所有長度通用)	85 mm
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	100 mm
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	100 mm

項目		規格	
型號		C4-A601**	C4-A901**
機型名稱		C4	C4L
預設值 ( )中是最大設定值	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 機器人在出貨時設定為「臺架式安裝」。若要以「側壁式安裝」方式使用機器人，必須變更模式設定。  
有關如何變更模式設定的詳細資訊，請參閱 C4機械臂 5.5 變更機器人及Epson RC+ 使用者指南中的機器人配置 等章節。
- \*2 如進行PTP控制
- \*3 若載重量超過最大值，請參閱C4機械臂 4.3.1 WEIGHT設定 中的「超過最大載重量的載重量限制」一節。
- \*4 當重心位於各手臂的中心時：  
若重心不在各手臂的中心，請使用INERTIA命令設定偏心率。
- \*5 如需有關安裝氣送管供的詳細資訊，請參閱C4機械臂 3.6 使用電線及氣送管。
- \*6 如需安裝環境的詳細資訊，請參閱C4機械臂 3.1 環境條件。
- \*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 測量時的機器人條件如下：  
機械手的操作條件：額定負載、所有手臂同時動作、最大速度、最大加減速、50%功率。  
測量點： 離機器人背面1000 mm
- \*9 無塵室型號機械手會將基座和臂蓋內部的空氣批量排出。  
因此，如果基座裝置中有裂縫或其他空隙，可能會造成手臂末端沒有足夠的負壓，並可能導致灰塵增加。  
清潔等級：等級ISO 3(ISO14644-1)  
排放系統：ø8 mm氣送管管件  
請參閱: C4機械臂 3.6 用戶佈線及配管。  
60 L/min 吸力  
排氣管：聚胺酯管 外徑：ø8 mm(內徑：ø5至6 mm)
- ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此機型可以抑制因帶電作用而產生的灰塵附著。

\*10 布線移動式M/C電纜時，請注意以下事項。

- 安裝電纜，使連接器不會承受負載。
- 移動部件電纜不可小於電纜的最小彎曲半徑。彎曲半徑 (a) 的尺寸如下圖所示。



\*11 Accel設定為100是最佳化設定值，可在定位時維持加減速與振動的平衡。雖然加速值可設定為大於100的值，但建議除非必要動作，否則盡量減少使用大於100的值，因為機器人若持續以較大加速設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

\*12 4公斤載重量以上的最高Accels設定值是12000。  
請不要將Accels設定超過12000以上的值。  
雖然不會產生錯誤，但可能會發生機器人故障。

## C8 規格表

項目		規格		
型號		C8-A701***	C8-A901***	C8-A1401***
機型名稱		C8	C8L	C8XL
安裝類型 *1		臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝		
重量 (不含纜線或 運輸架重量)	標準 無塵室& ESD	49 kg (108 lbs.)	52 kg (115 lbs.)	62 kg (137 lbs.)
	防塵防水	53 kg (117 lbs.)	56 kg (123 lbs.)	66 kg (146 lbs.)
驅動方式		AC伺服馬達		
最大作業速度 *2	關節#1	331°/s	294°/s	200°/s
	關節#2	332°/s	300°/s	167°/s
	關節#3	450°/s	360°/s	200°/s
	關節#4	480°/s		
	關節#5	450°/s		
	關節#6	720°/s		
最高合成速度		8958 mm/sec	9679 mm/sec	8858 mm/sec
重複性	關節#1 ~ #6	± 0.02 mm	± 0.03 mm	±0.05 mm
最大動作範圍	關節#1	± 240°		
	關節#2	- 158° ~ + 65°	- 158° ~ + 65°	- 135° ~ + 55°
	關節#3	- 61° ~ + 202°		
	關節#4	± 200°		
	關節#5	± 135°		
	關節#6	± 360°		
最大脈衝範圍(脈衝)	關節#1	± 9507090	± 10695600	± 15736800
	關節#2	- 6245685 ~ + 2569428	- 6903178 ~ + 2839915	- 10616940 ~ + 4325420
	關節#3	- 1776754 ~ + 5883677	- 2220949 ~ + 7354618	- 3997696 ~ + 13238272
	關節#4	± 5461400		
	關節#5	± 3932280		
	關節#6	± 6553800		
解析度	關節#1	0.0000252°/pulse	0.0000224°/pulse	0.0000153°/pulse
	關節#2	0.0000253°/pulse	0.0000229°/pulse	0.0000127°/pulse
	關節#3	0.0000343°/pulse	0.0000275°/pulse	0.0000153°/pulse
	關節#4	0.0000366°/pulse		
	關節#5	0.0000343°/pulse		
	關節#6	0.0000549°/pulse		
馬達的額定電量	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 *3	額定值	3 kg		
	最大	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)		
容許 慣性矩(GD2/4)*4	關節#4	0.47 kg·m2		
	關節#5	0.47 kg·m2		
	關節#6	0.15 kg·m2		

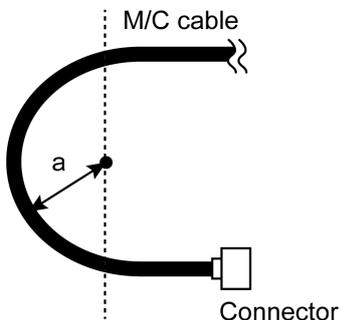
## Appendix A: 規格表

項目		規格		
型號		C8-A701***	C8-A901***	C8-A1401***
機型名稱		C8	C8L	C8XL
使用者電纜		15線(D-sub) 8 pin (RJ45) Cat.5e同等設備 6針腳(用於F感測器)		
使用者氣送管 *5		ø6 mm氣送管(2管) · 容許壓力: 0.59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> ) (86 psi)		
環境要求 *6	環境溫度 *7	攝氏5至40度		
	周圍相對濕度	10至80 % (無凝結)		
	震動	4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5 G)以下		
噪音等級 *8		LAeq = 71.9 dB (A)	LAeq = 70 dB(A)以下	
環境		標準 無塵室型號與ESD *9 防護型號(IP67)*10		
適用控制器		RC700-A、RC700DU-A		
MC電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.09 kg/m	
		固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	0.38 kg/m	
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	0.43 kg/m	
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.19 kg/m	
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	0.46 kg/m	
		電纜外徑	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	ø7.7 mm (typ)
	固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)		ø15.4 mm (typ)	
	固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)		ø17.4 mm (typ)	
	移動式,訊號電纜 (所有長度通用)		ø12.1 mm (typ)	
	移動式,電源電纜 (所有長度通用)		ø19.3 mm (typ)	
	最小彎曲 半徑 *11	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	47 mm	
		固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	93 mm	
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	105 mm	
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	116 mm	
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	116 mm	
預設值 (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: 機器人在出貨時設定為「臺架式安裝」,「天吊式安裝」,「壁掛式安裝」。
- \*2: 如進行PTP控制
- \*3: 請勿超過最大載重量。
- \*4: 若重心位於各機械臂的中心。若重心不在各機械臂的中心,請使用INERTIA命令設定偏心量。
- \*5: 關於安裝供客戶使用的氣送管之細節,請參閱:C8機械臂 3.6 使用者電線及氣送管。
- \*6: 關於環境要求的詳細資訊,請參閱: C8機械臂3.1 環境條件。
- \*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: 測量時的機器人條件如下:  
 操作條件 : 額定負載,所有機械臂同時動作,最大速度,最大加減速度,  
 C8, C8L: 功率為50%, C8XL: 功率為30%。  
 測量點 : 離機器人背面1000 mm
- \*9: 無塵室型號機器人中的排氣系統會從基座內部與臂套內部抽取空氣。  
 基座裝置中若有裂縫或其他空隙,可能會造成機械臂外部的負壓遺失,並造成揚塵增加。
- 清潔等級 : C8、C8L ISO Class 3 (ISO14644-1)  
 : C8XL ISO Class 4 (ISO14644-1)
- 排放系統 :  $\phi 12$  mm氣送管的管件  
 (參考:C8機械臂 3.6 使用電線及氣送管)  
 60 L/min真空
- 排氣管 : 聚氨酯管 外徑:  $\phi 8$  mm(內徑:  $\phi 5$ 至 $\phi 6$  mm)
- ESD規格機器人使用經過防靜電處理的樹脂材料。由於有帶電現象,所以此型號可控制粉塵的附著力。
- \*10: 防護型號機器人的保護等級為IP67(IEC標準)。該機器人可在可能存在粉塵、水與機器人的水溶性切削油滴落的環境中使用。  
 然而,請注意下列事項:
- 機器人不防鏽。請勿在具有腐蝕性液體的環境中使用機器人。
  - 不要使用會使密封材質品質惡化的液體,例如,有機溶劑,酸性物質,鹼性物質與氯切削液體。
  - 機器人無法在水下作業。
  - 控制器不具有對環境的保護特性(控制器的保護等級: IP20)。  
 請確保系統安裝在符合控制器環境要求的地方。
- <參考資料>
- IEC標準的IP40  
 [防塵等級]  
 避免直徑或厚度大於1.0 mm的固態物體進入的保護等級。  
 [防水等級]  
 未對該項目作保護措施。
  - IEC標準的IP67  
 [防塵等級]  
 對粉塵作完全保護。  
 [防水等級]  
 當機器人的最高點位於水面下0.15 m且最低點位於水面下1 m的條件下浸入水中30分鐘時,可避免有害的水量進入。  
 (機器人停止時測試)

\*11: 布線移動式M/C電纜時，請注意以下事項。

- 安裝電纜，使連接器不會承受負載。
- 移動部件電纜不可小於電纜的最小彎曲半徑。彎曲半徑 (a) 的尺寸如下圖所示。

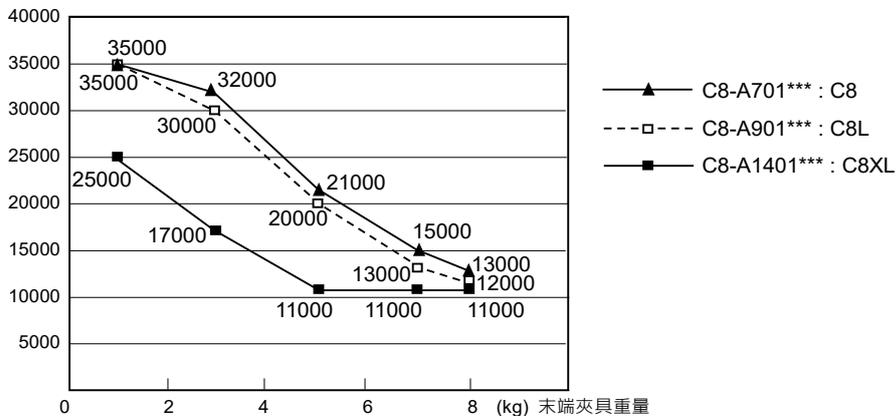


\*12: 在一般用途中，加減速設定值100是最佳化設定值，可在定位時維持加減速與振動的平衡。設定為大於100的值，但建議除非必要動作，否則盡量減少使用大於100的值，因為機器人若持續以較大加減速設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

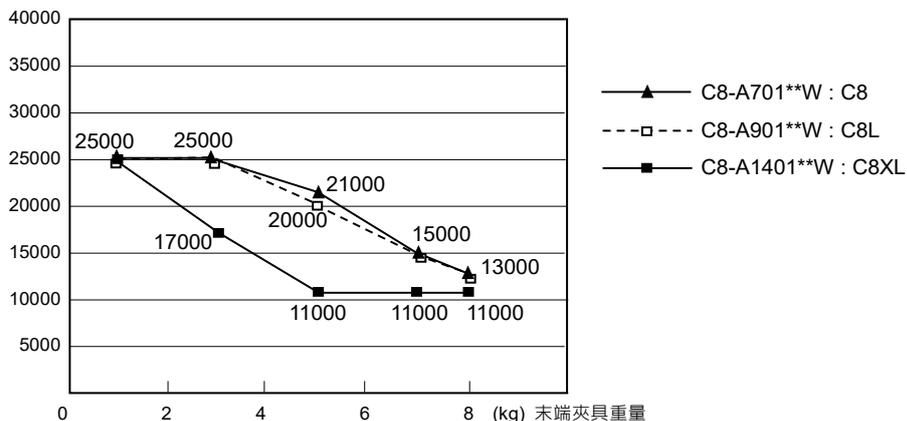
\*13: 最大AccelS設定值的變化取決於負載。詳細資訊請參閱下表。  
設定當超過最大AccelS會產生錯誤的值。於此情況時，請檢查設定值。

最大AccelS設定值

臺架式安裝, 天吊式安裝



壁掛式安裝



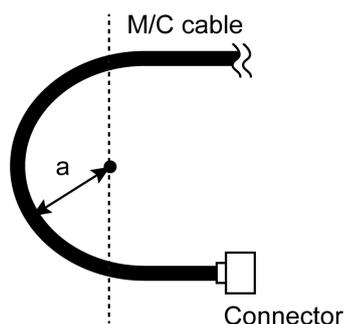
## C12 規格表

項目		規格
型號		C12-A1401**
機型名稱		C12XL
安裝類型 *1		臺架式安裝
重量 (不含纜線或 運輸架重量)	標準 無塵室& ESD	63 kg (139 lbs.)
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達
最大作業速度 *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
最高合成速度		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	± 360°
最大脈衝範圍(脈衝)	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	± 6553800
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
馬達的額定電量	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 *3	額定值	3 kg
	最大	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)
容許 慣性矩(GD2/4)*4	關節#4	0.70 kg·m <sup>2</sup>
	關節#5	0.70 kg·m <sup>2</sup>
	關節#6	0.20 kg·m <sup>2</sup>

## Appendix A: 規格表

項目		規格	
型號		C12-A1401**	
機型名稱		C12XL	
使用者電纜		15線(D-sub) 8 pin (RJ45) Cat.5e同等設備 6針腳(用於F感測器)	
使用者氣送管 *5		ø6 mm氣送管(2管) , 容許壓力: 0.59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> ) (86 psi)	
環境要求 *6	環境溫度 *7	攝氏5至40度	
	周圍相對濕度	10至80 %(無凝結)	
	震動	4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5 G)以下	
噪音等級 *8		LAeq = 70 dB (A)以下	
環境		標準 無塵室型號與ESD *9	
適用控制器		RC700-A	
MC電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.09 kg/m
		固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	0.38 kg/m
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	0.43 kg/m
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.19 kg/m
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	0.46 kg/m
		固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	ø7.7 mm (typ)
	電纜外徑	固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	ø15.4 mm (typ)
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	ø17.4 mm (typ)
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	ø12.1 mm (typ)
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	ø19.3 mm (typ)
		固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	47 mm
	最小彎曲 半徑 *10	固定式,電源電纜 (3 m, 5 m, 10 m)	93 mm
		固定式,電源電纜 (15 m, 20 m)	105 mm
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	116 mm
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	116 mm
		SPEED	3(100)
		ACCEL*11	5, 5(120, 120)
	預設值 (最大設定值)	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)	

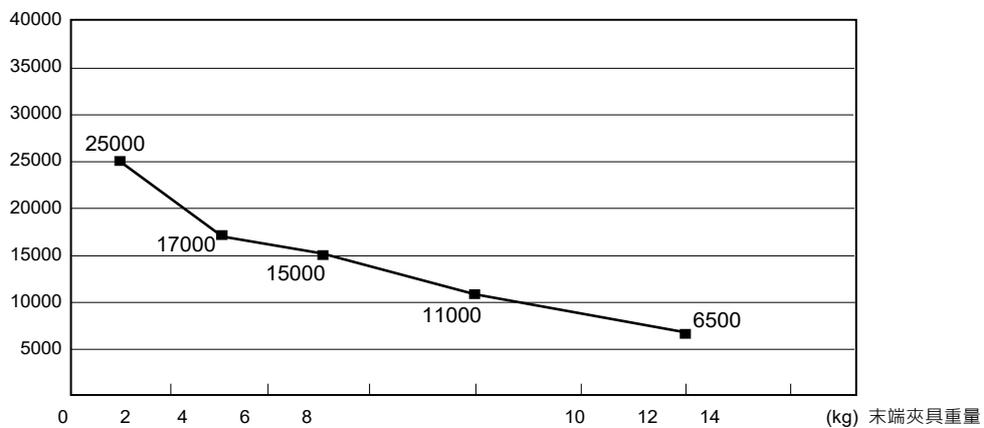
- \*1: 機器人在出貨時設定為「臺架式安裝」。
- \*2: 如進行PTP控制
- \*3: 請勿超過最大載重量。
- \*4: 若重心位於各機械臂的中心。若重心不在各機械臂的中心，請使用INERTIA命令設定偏心率。
- \*5: 關於安裝供客戶使用的氣送管之細節，請參閱: C12 機械臂 3.6 使用者電線及氣送管。
- \*6: 關於環境要求的詳細資訊，請參閱: C12 機械臂 3.1 環境條件。
- \*7: 在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。
- \*8: 測量時的機器人條件如下:  
 操作條件 : 額定負載, 所有機械臂同時動作, 最大速度, 最大加減速度,  
 機器人操作時間功率為30%。  
 測量點 : 離機器人背面1000 mm
- \*9: 無塵室型號機器人中的排氣系統會從基座內部與臂套內部抽取空氣。  
 基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成機械臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。
- |      |  |
|------|--|
| 清潔等級 | ISO Class 4 (ISO14644-1)                   |
| 排放系統 | ø12 mm氣送管的管件<br>(參考: C12 機械臂 3.6 使用電線及氣送管) |
|      | 60 L/min真空                                 |
| 排氣管  | 聚氨酯管 外徑: ø8 mm(內徑: ø5至6 mm)                |
- ESD規格機器人使用經過防靜電處理的樹脂材料。由於有帶電現象，所以此型號可控制粉塵的附著力。
- \*10: 布線移動式M/C電纜時，請注意以下事項。
- 安裝電纜，使連接器不會承受負載。
  - 移動部件電纜不可小於電纜的最小彎曲半徑。彎曲半徑 (a) 的尺寸如下圖所示。



- \*11: 在一般用途中，加減速設定值100是最佳化設定值，可在定位時維持加減速與振動的平衡。設定為大於100的值，但建議除非必要動作，否則盡量減少使用大於100的值，因為機器人若持續以較大加減速設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

\*12: 最大AccelS設定值的變化取決於負載。詳細資訊請參閱下表。  
設定當超過最大AccelS會產生錯誤的值。於此情況時，請檢查設定值。

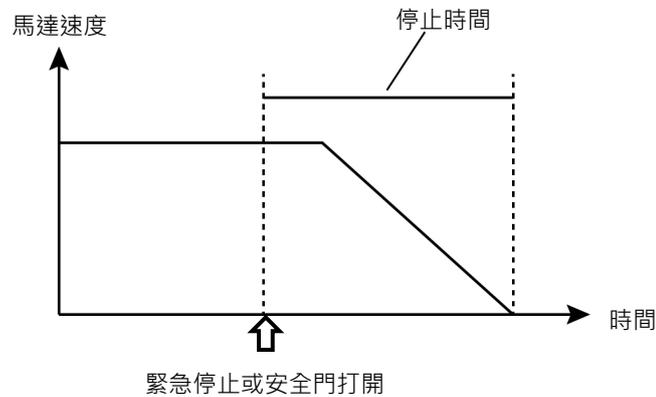
最大AccelS設定值



## 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。



條件：

停止時間和停止距離因機器人設置的參數(設置值)而異。以下是本章節圖表的測試條件。

Accel : 100, 100  
其他 : 預設值

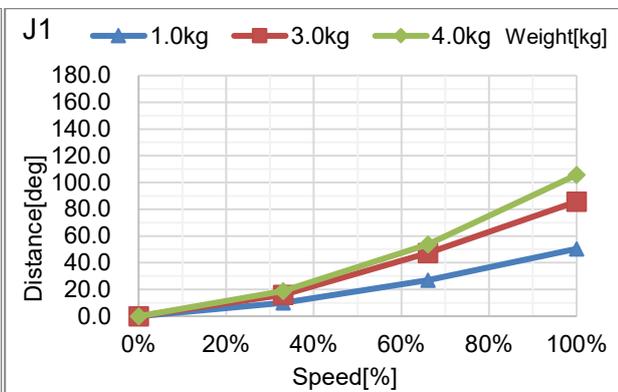
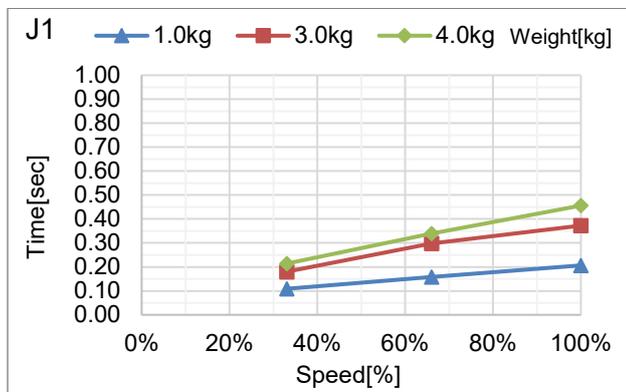
圖例說明：

圖表按Weight設置值(最大荷重的100%、約66%、約33%和額定荷重)顯示。

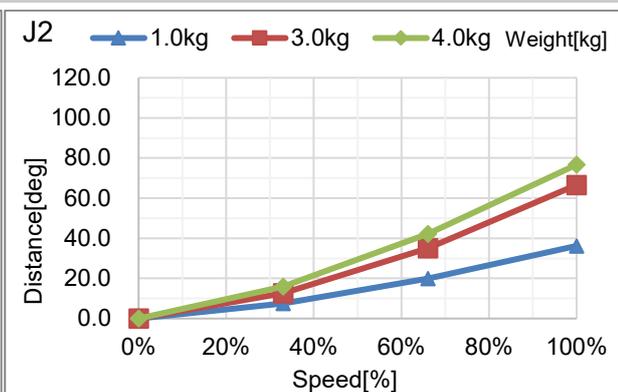
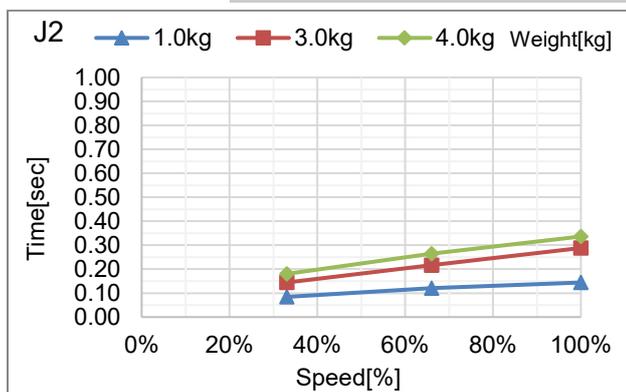
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : 停止距離 (度)

### C4 緊急停止時的停止時間和停止距離

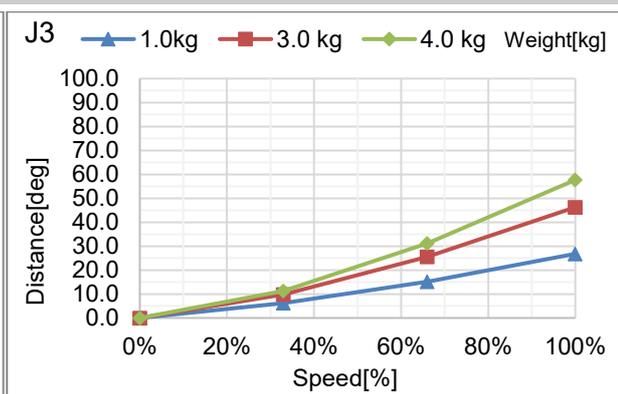
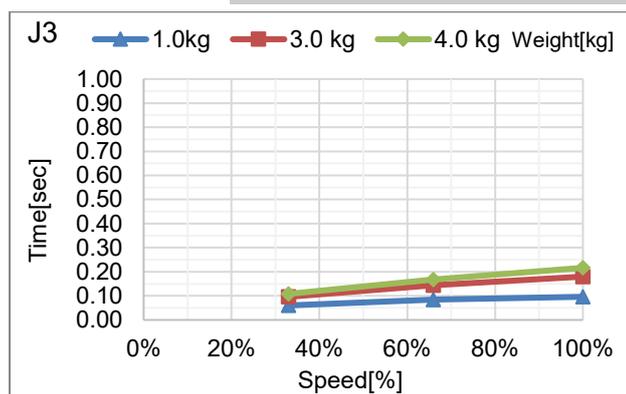
C4-A601\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



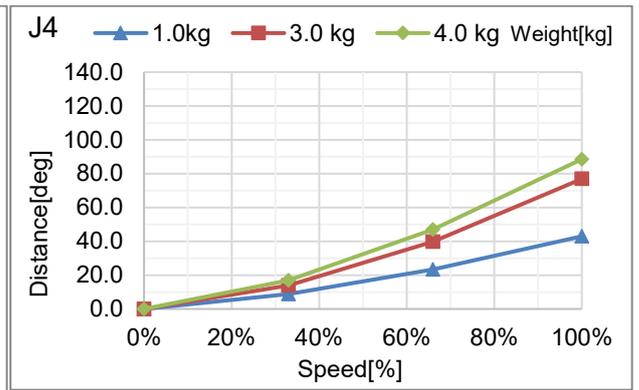
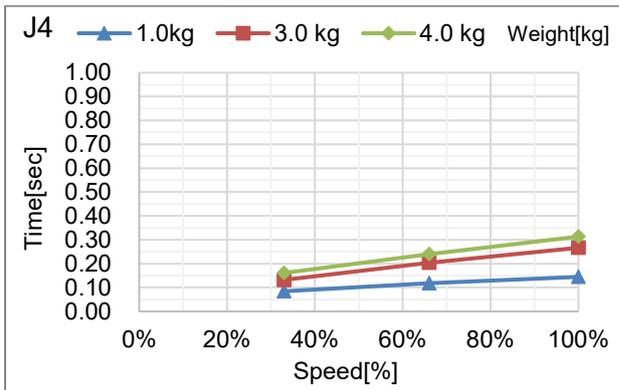
C4-A601\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



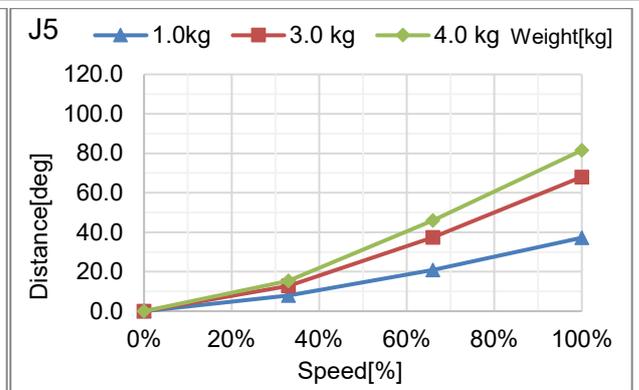
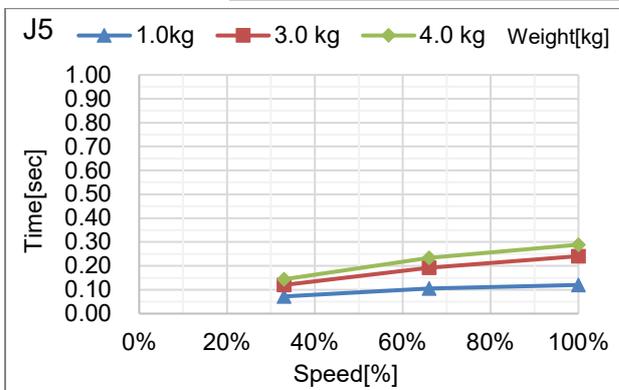
C4-A601\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



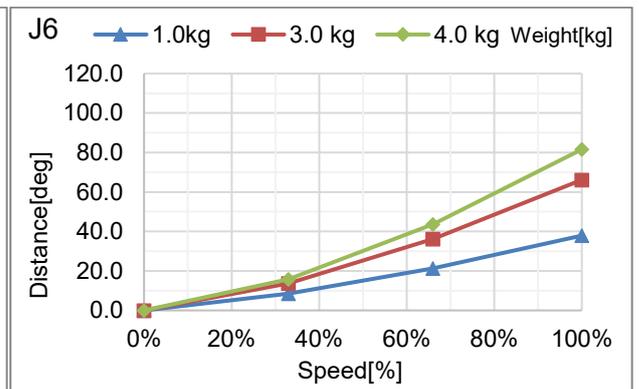
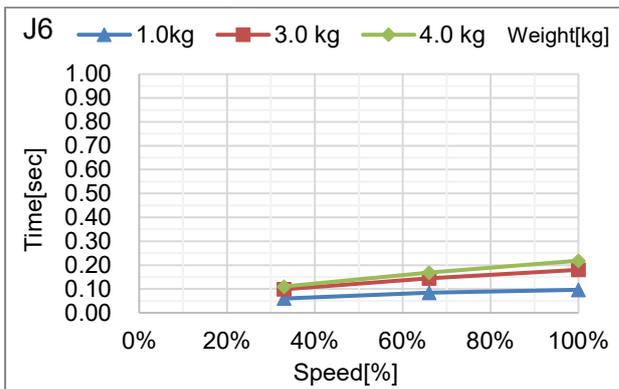
C4-A601\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



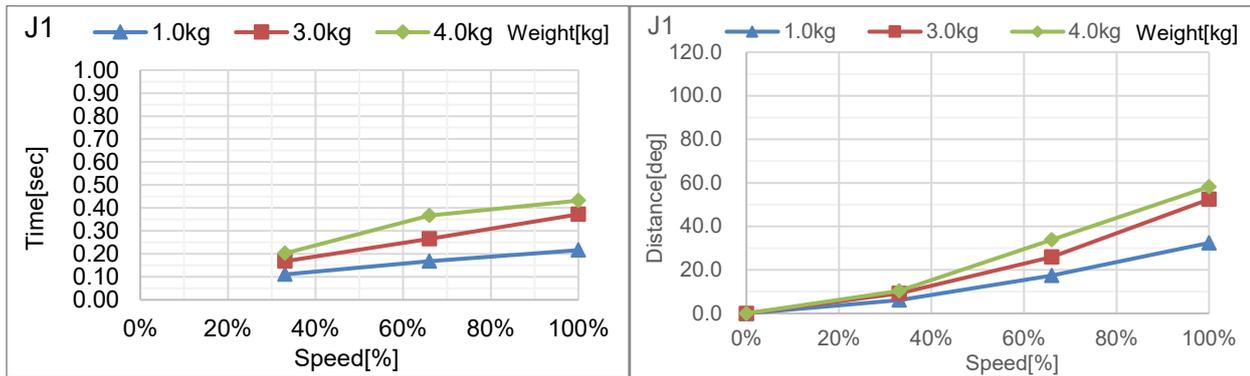
C4-A601\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



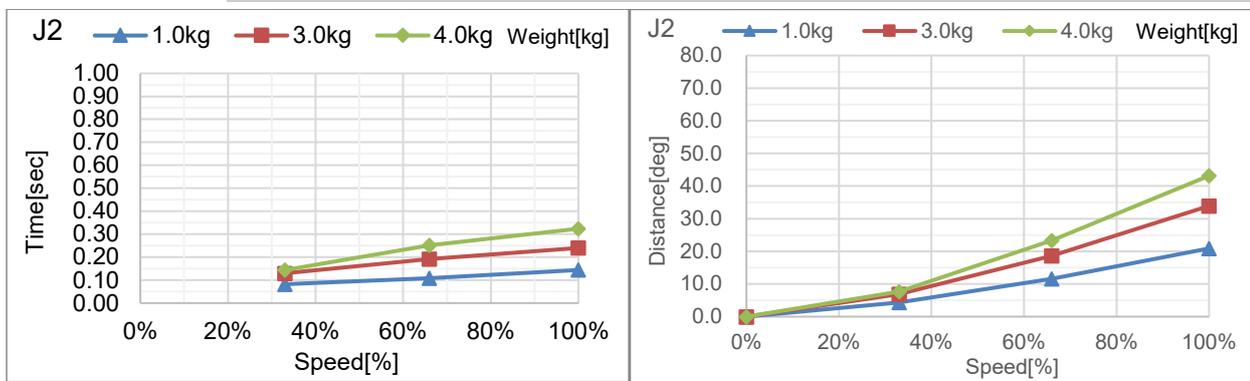
C4-A601\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



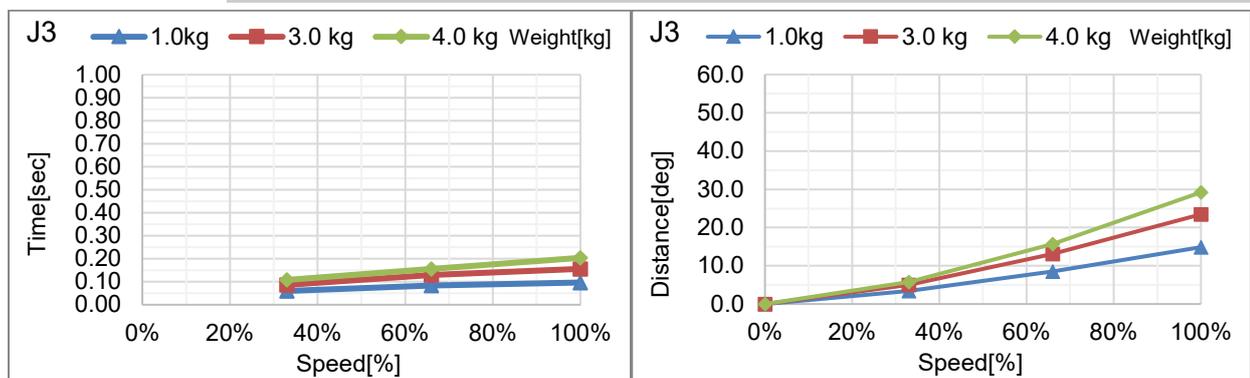
C4-A901\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



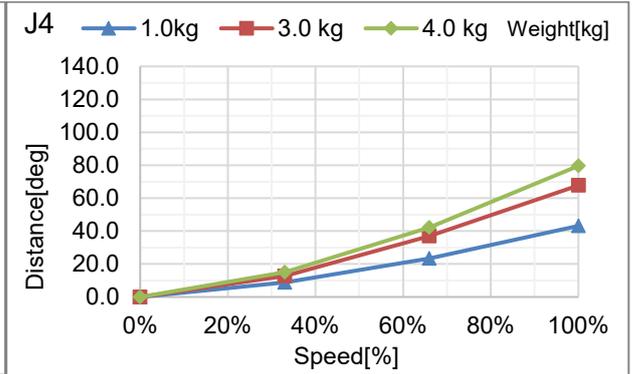
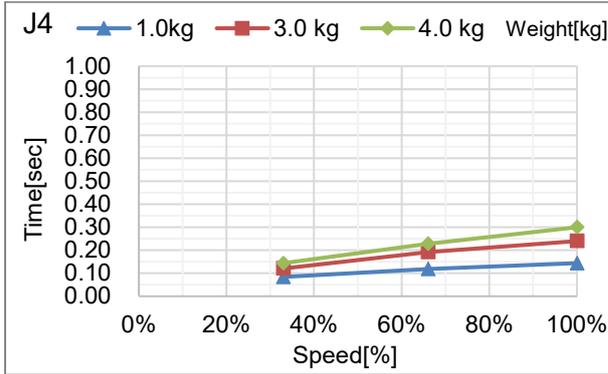
C4-A901\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



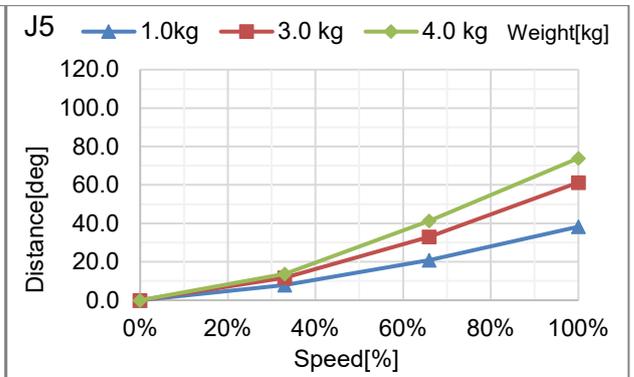
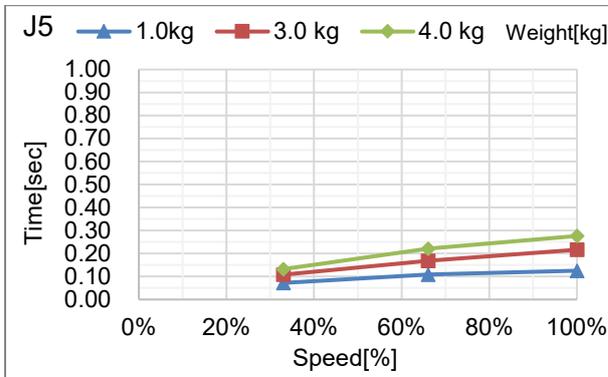
C4-A901\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



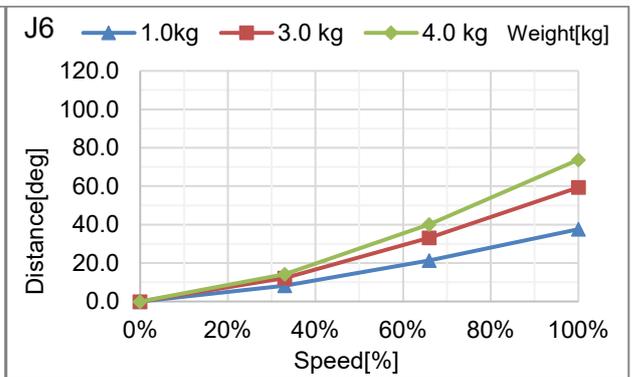
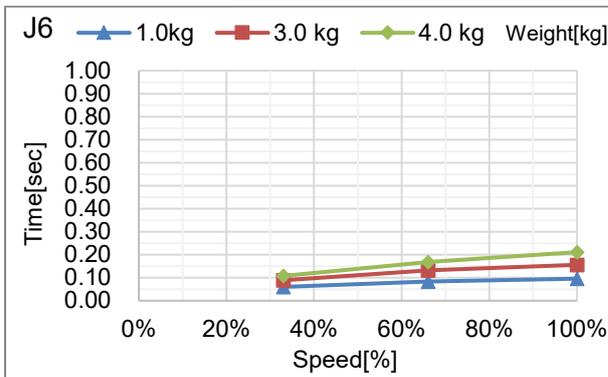
C4-A901\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



C4-A901\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

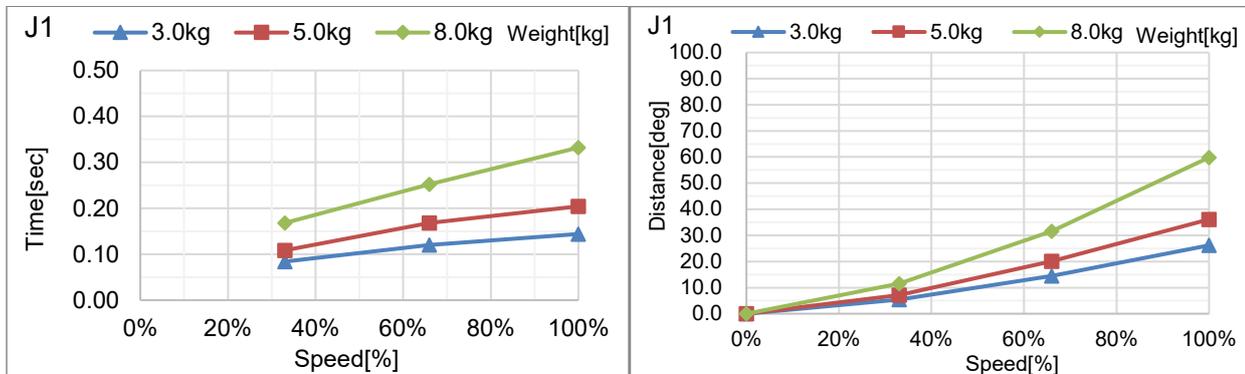


C4-A901\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

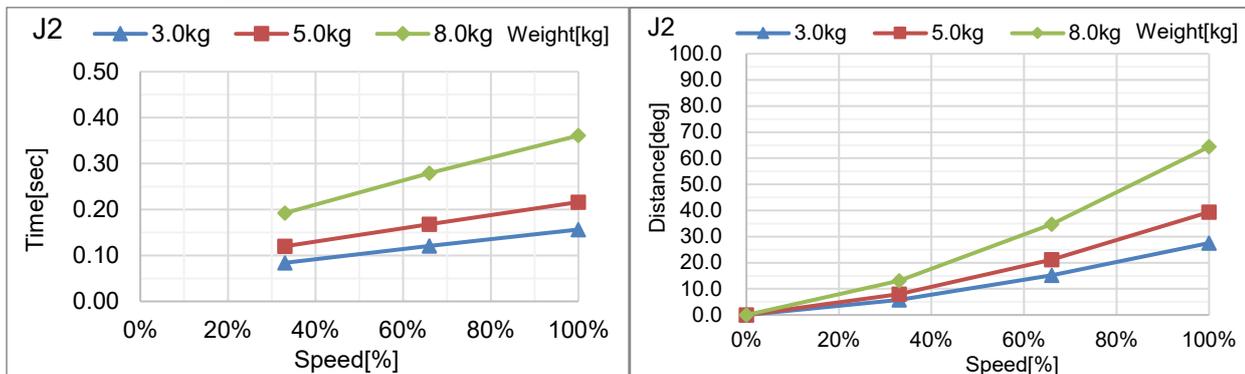


### C8 緊急停止時的停止時間和停止距離

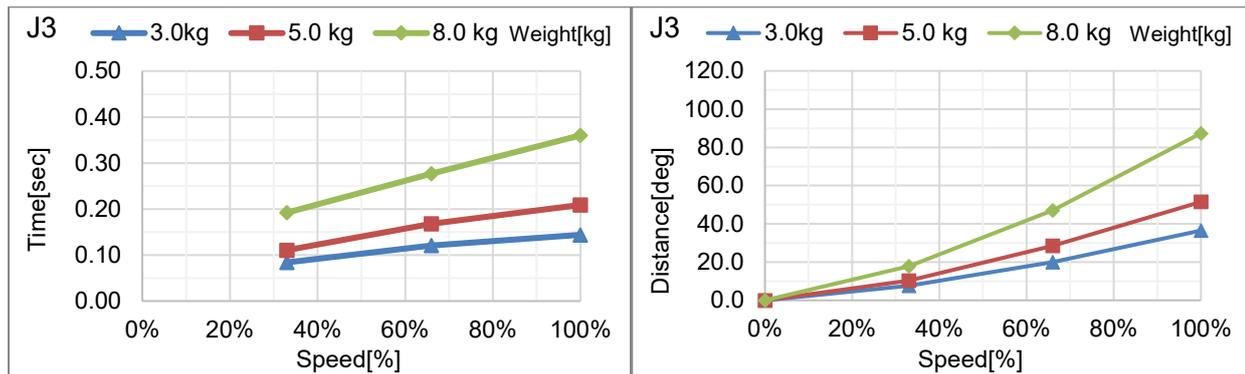
C8-A701\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



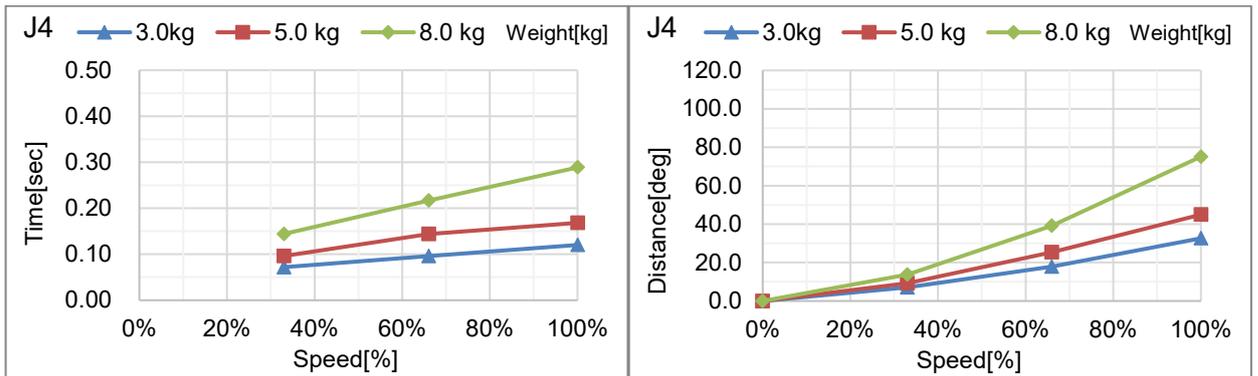
C8-A701\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



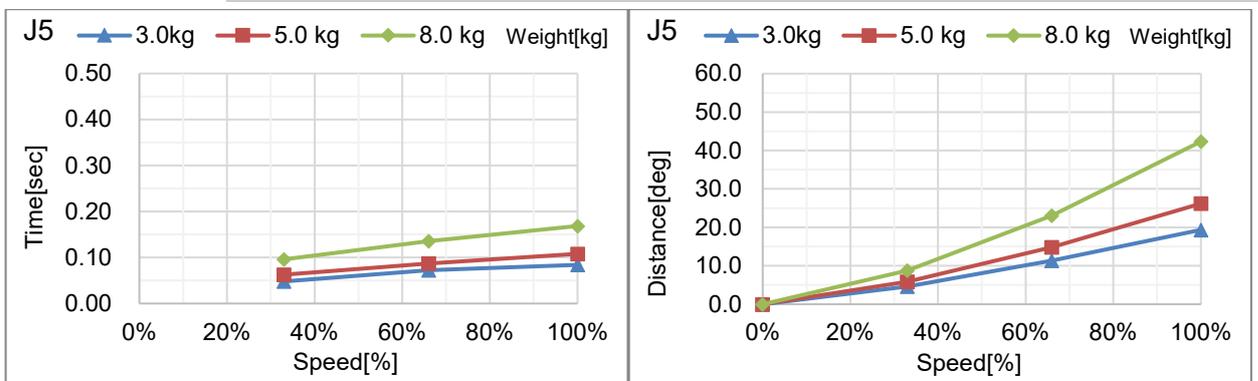
C8-A701\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



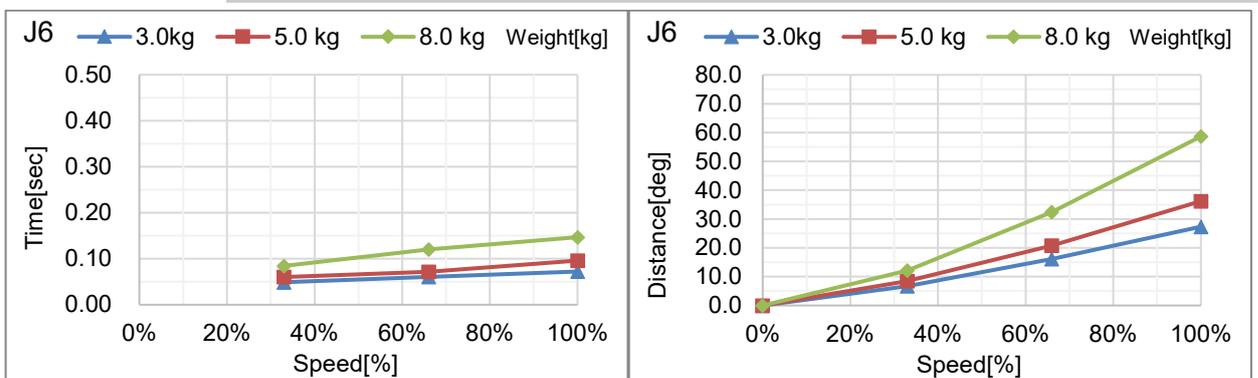
C8-A701\*\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



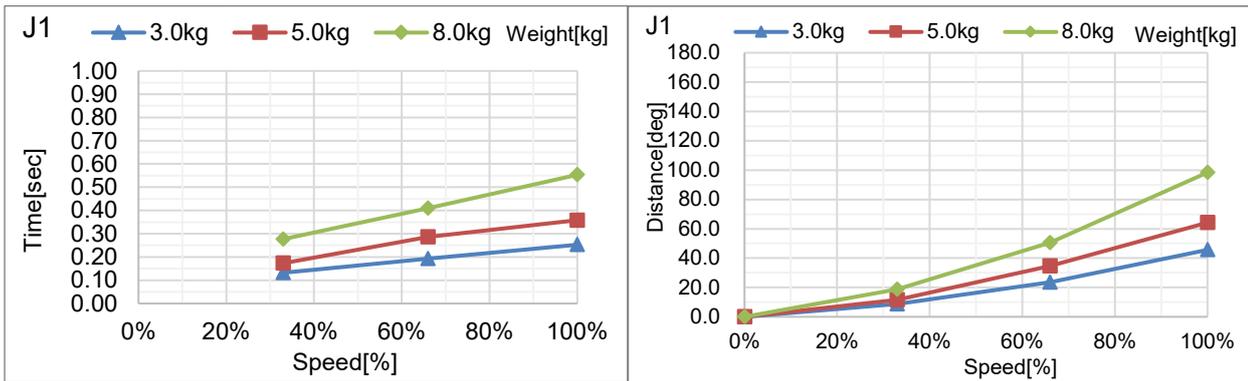
C8-A701\*\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



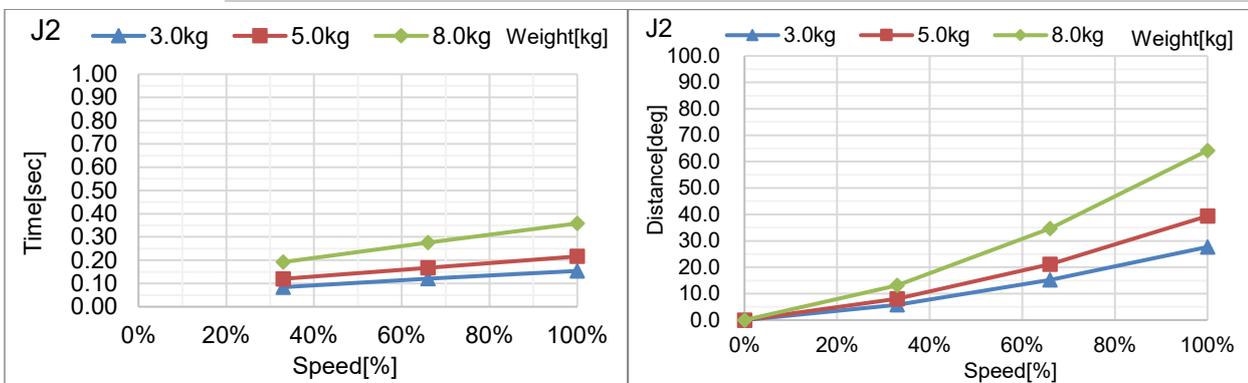
C8-A701\*\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



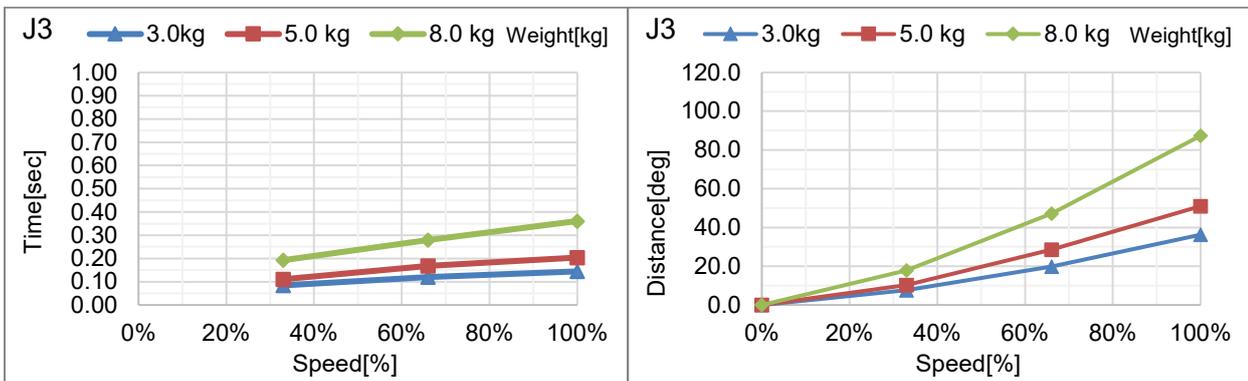
C8-A701\*\*\*: J1 (壁掛式安裝)



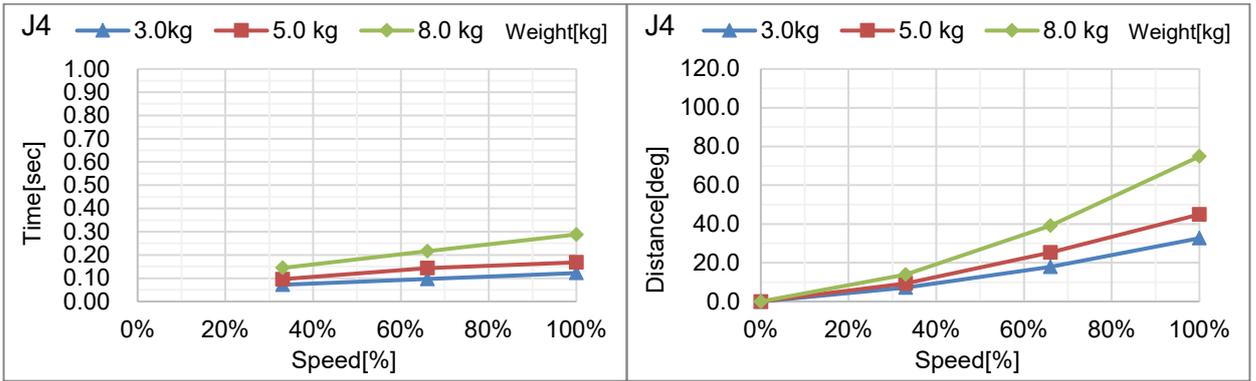
C8-A701\*\*\*: J2 (壁掛式安裝)



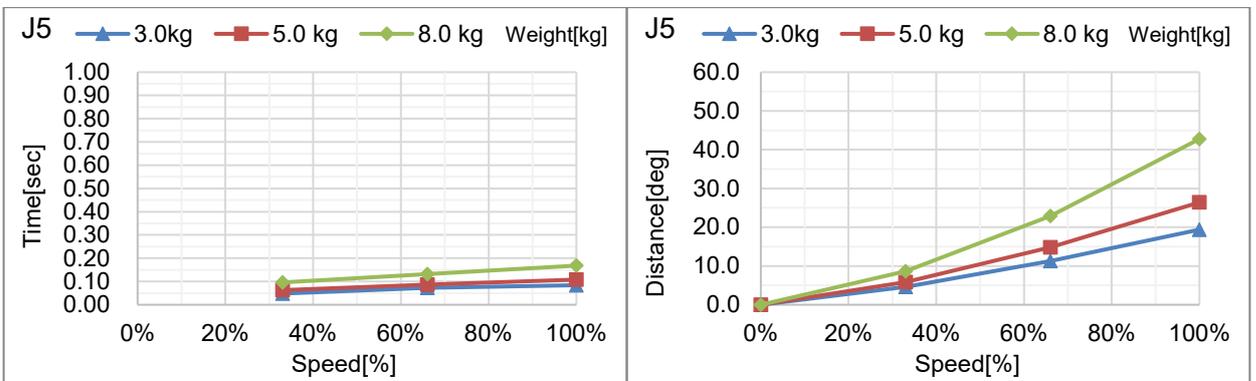
C8-A701\*\*\*: J3 (壁掛式安裝)



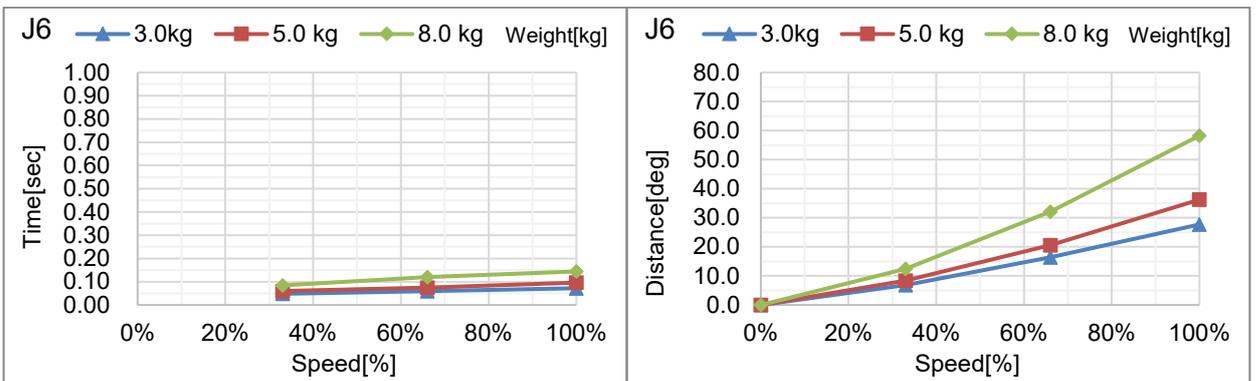
C8-A701\*\*\*: J4 (壁掛式安裝)



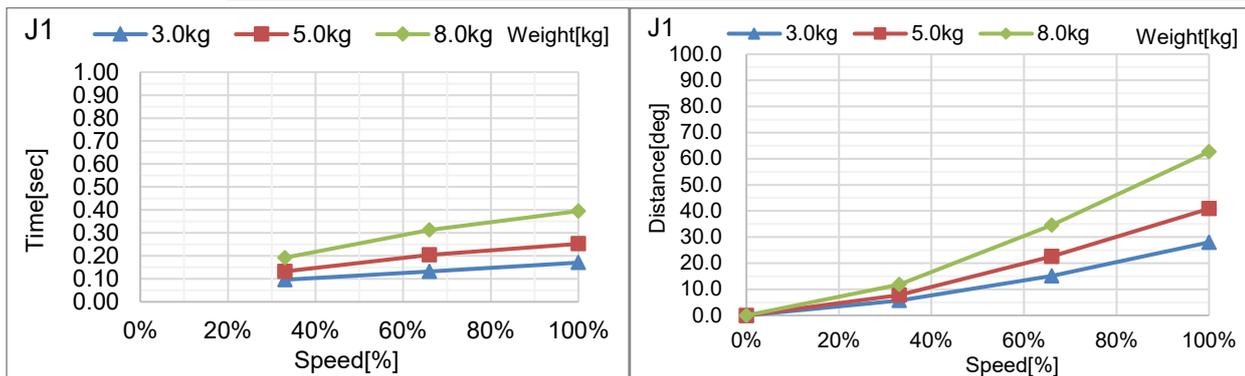
C8-A701\*\*\*: J5 (壁掛式安裝)



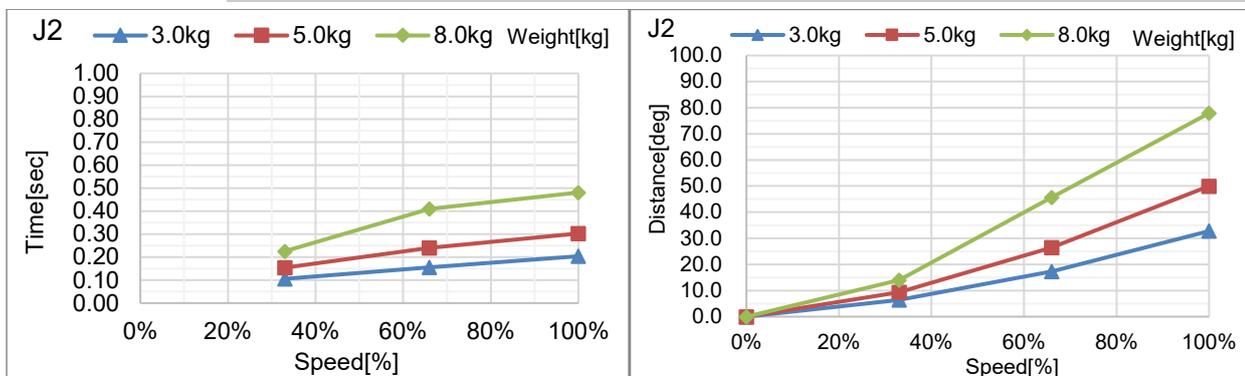
C8-A701\*\*\*: J6 (壁掛式安裝)



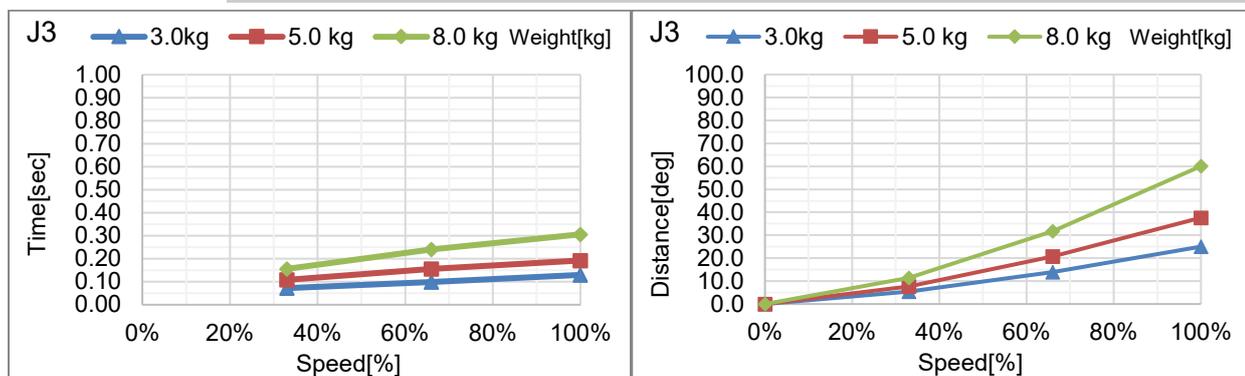
C8-A901\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



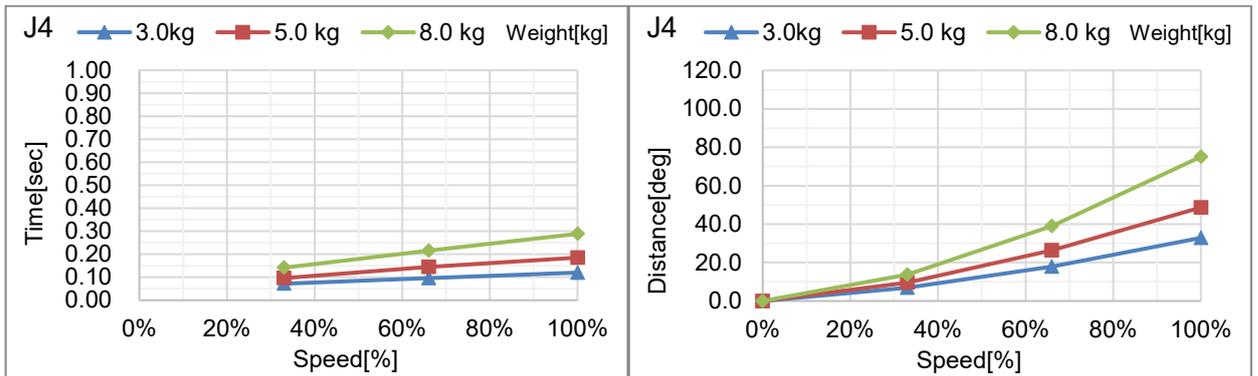
C8-A901\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



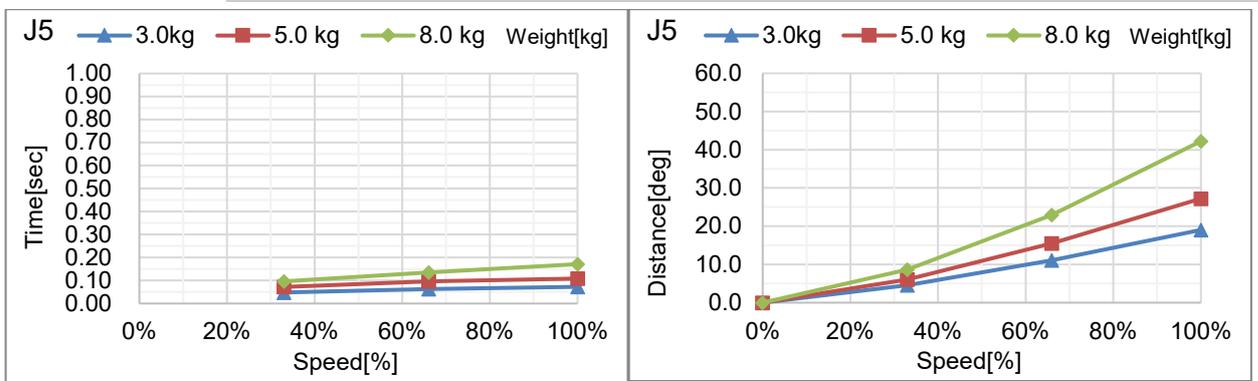
C8-A901\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



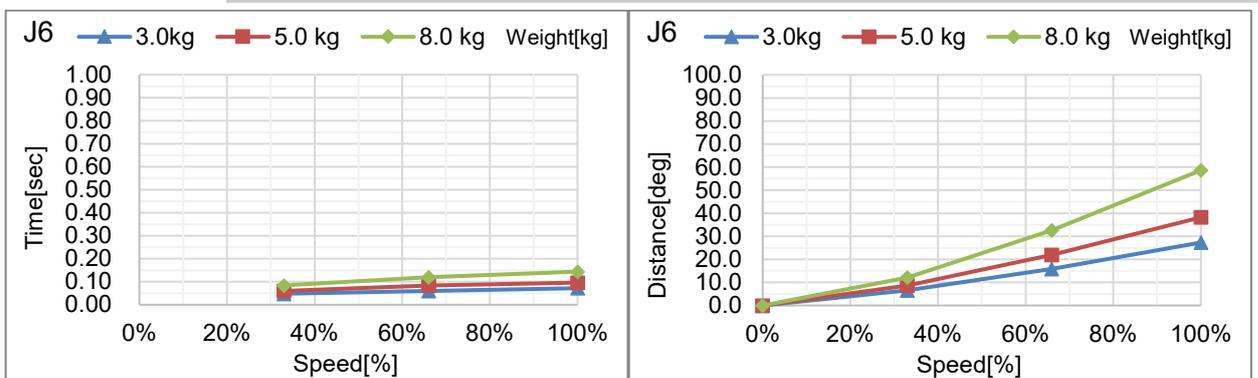
C8-A901\*\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



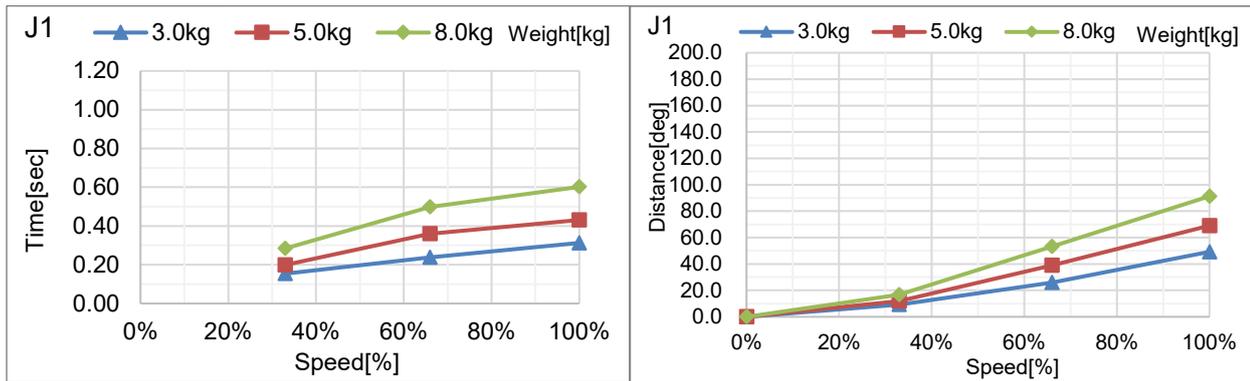
C8-A901\*\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



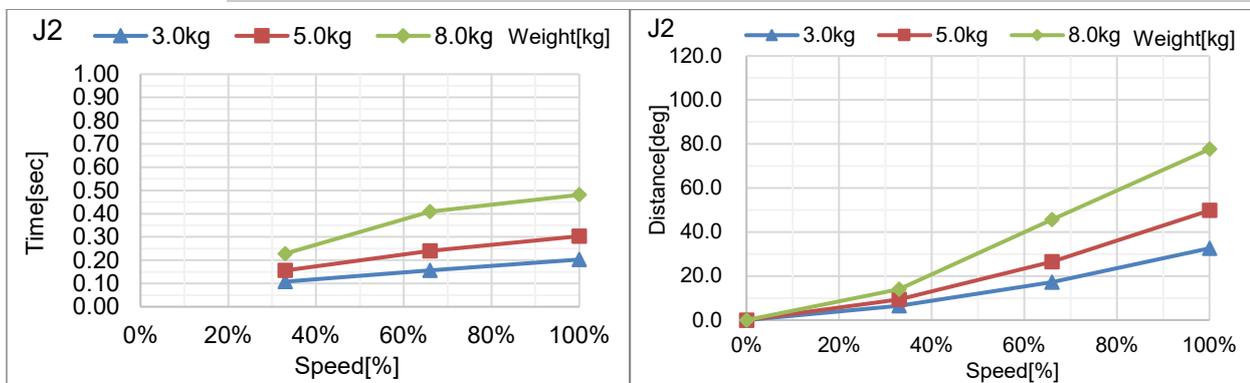
C8-A901\*\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



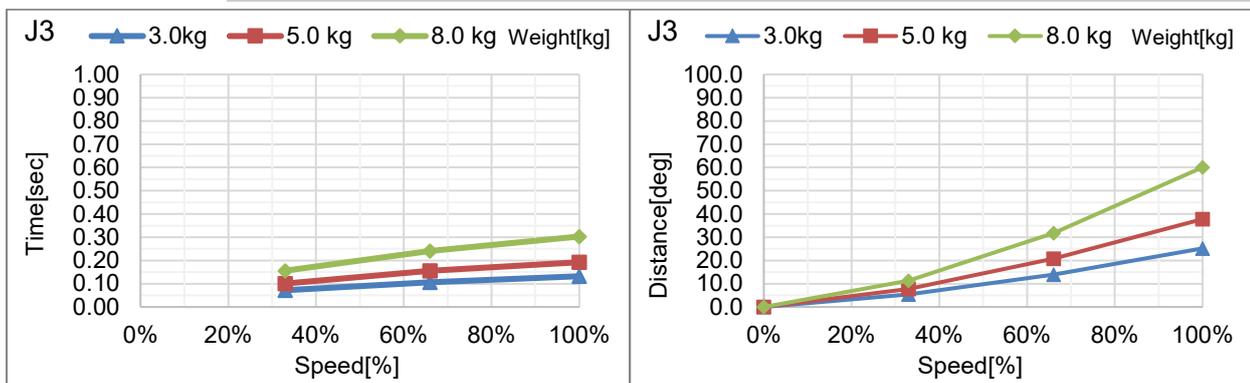
C8-A901\*\*\*: J1 (壁掛式安裝)



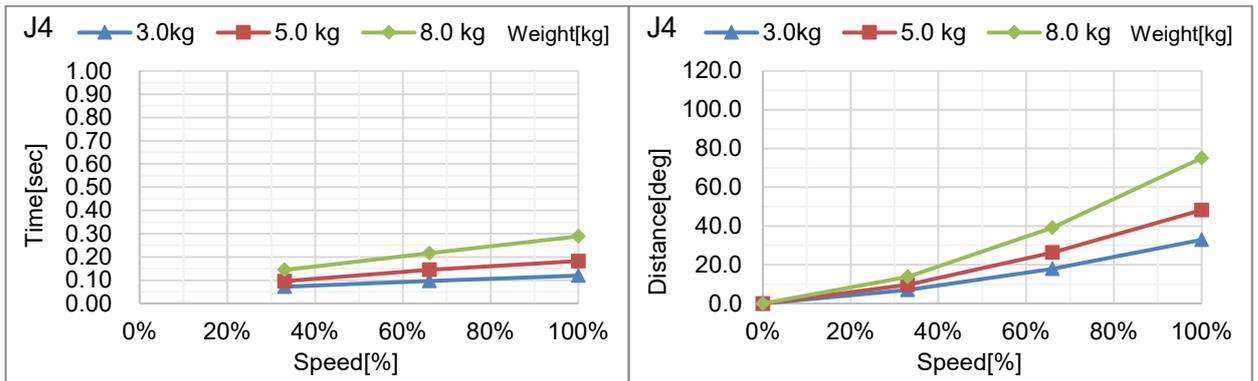
C8-A901\*\*\*: J2 (壁掛式安裝)



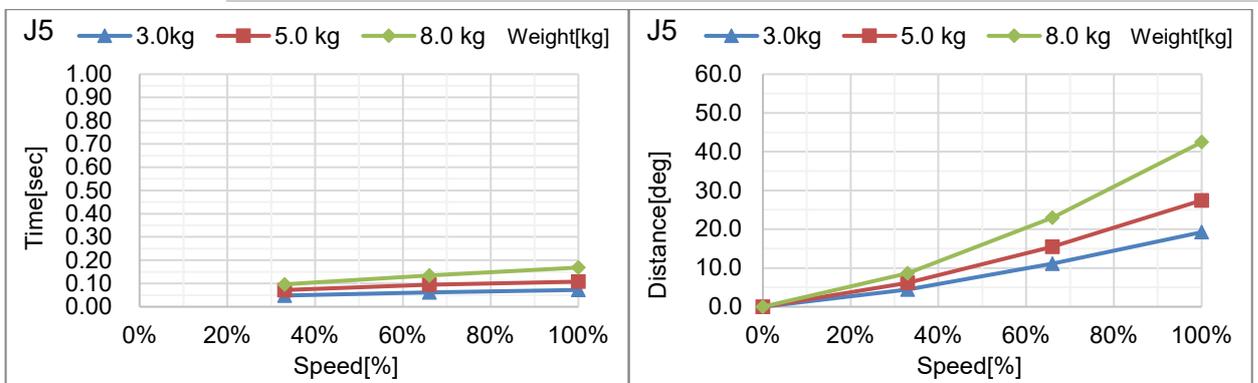
C8-A901\*\*\*: J3 (壁掛式安裝)



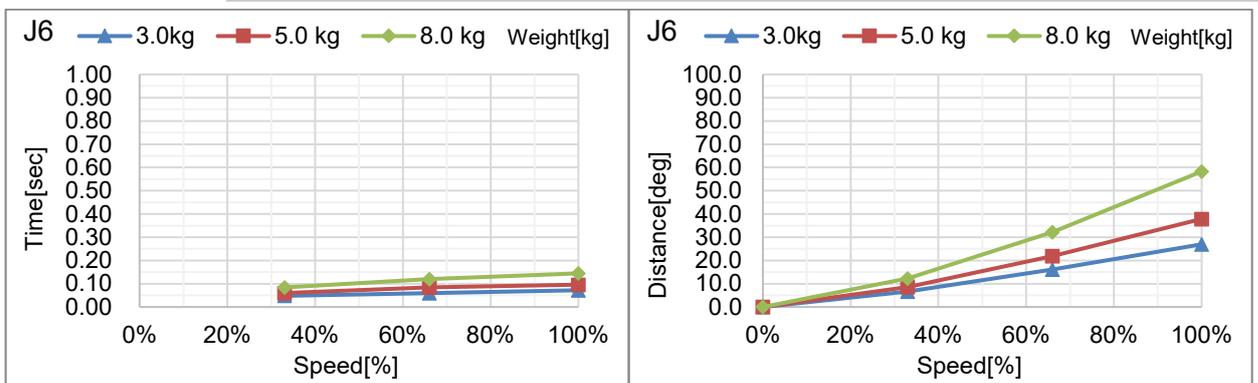
C8-A901\*\*\*: J4 (壁掛式安裝)



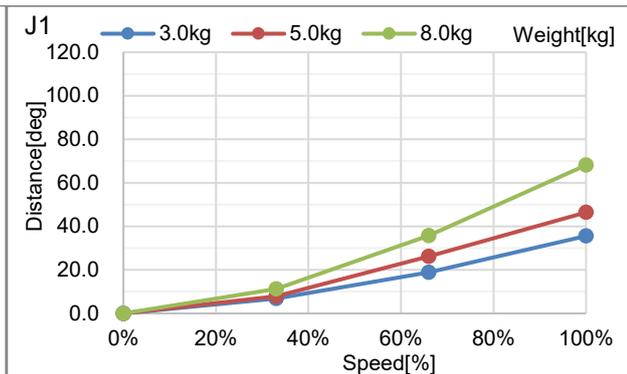
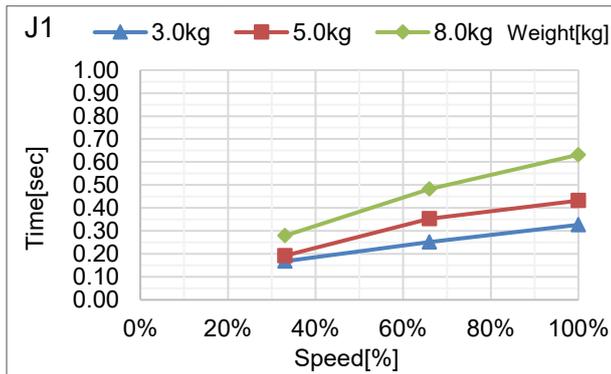
C8-A901\*\*\*: J5 (壁掛式安裝)



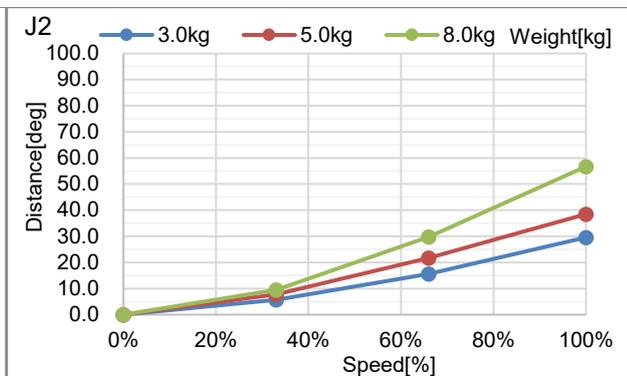
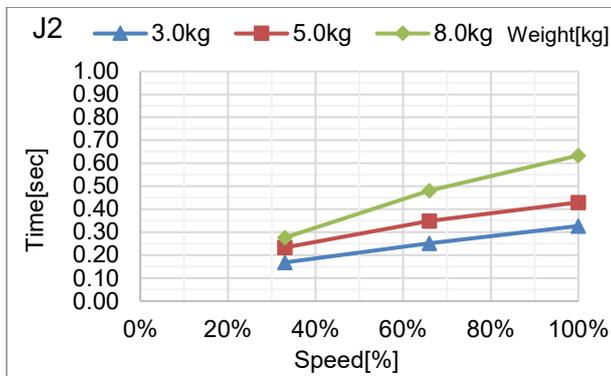
C8-A901\*\*\*: J6 (壁掛式安裝)



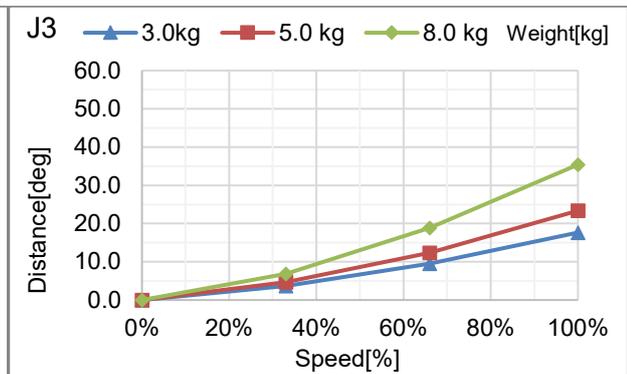
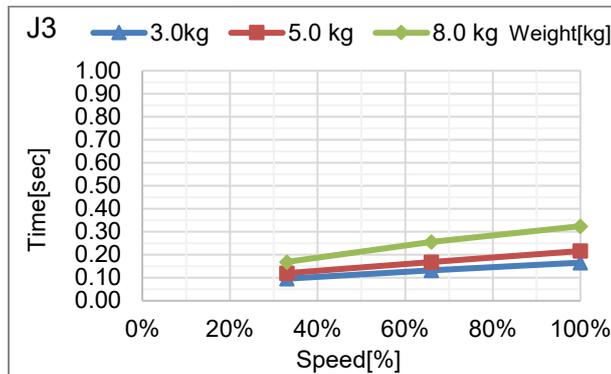
C8-A1401\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



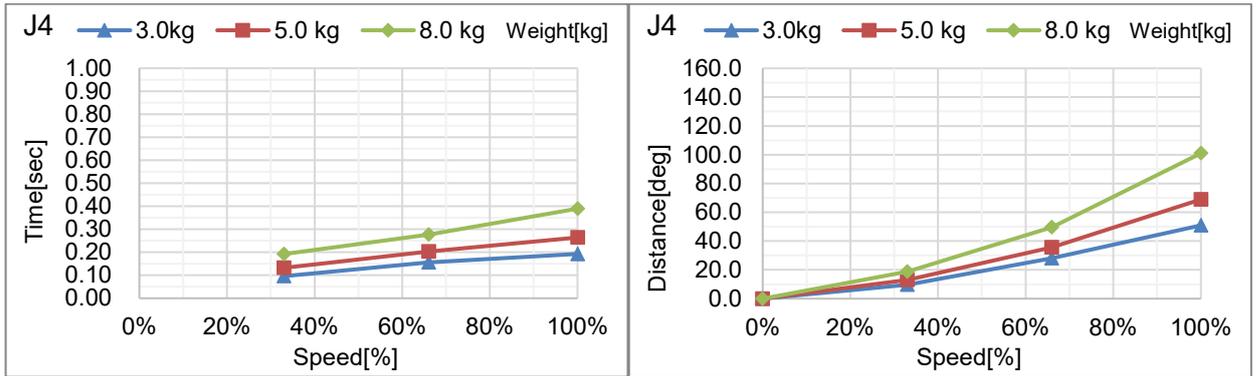
C8-A1401\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



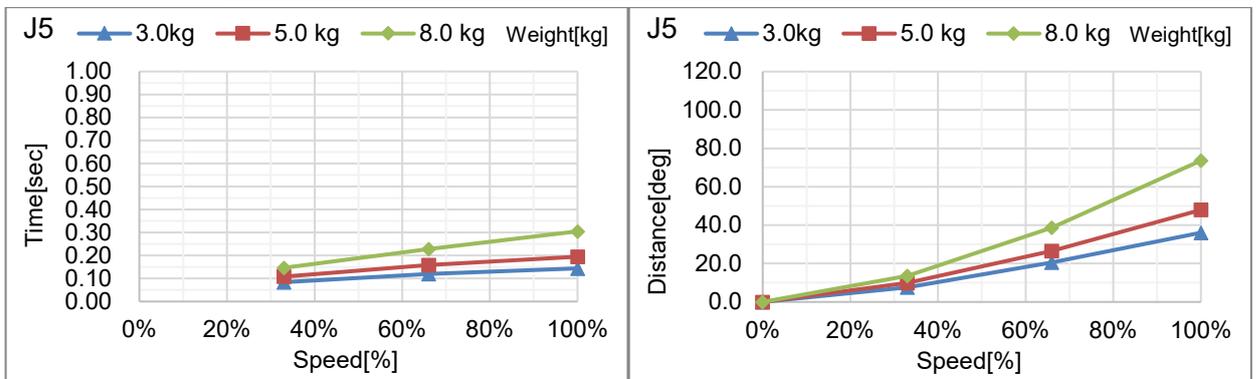
C8-A1401\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



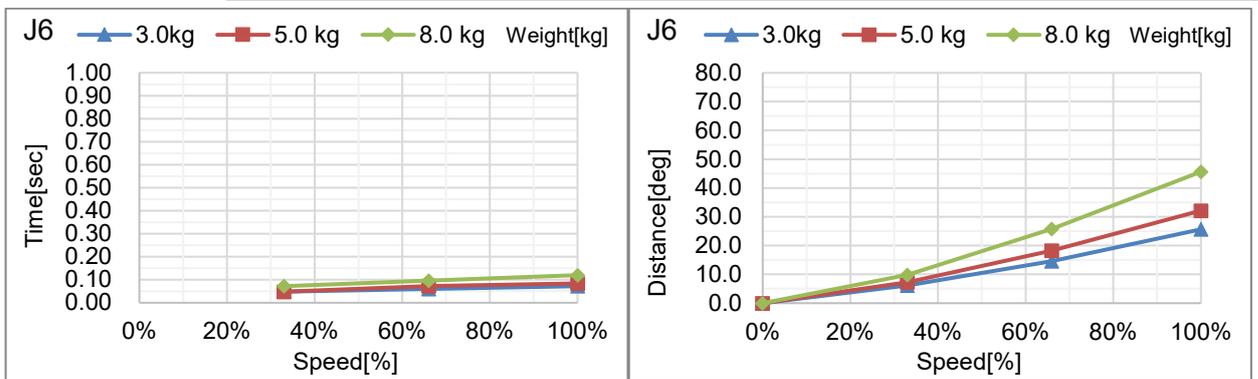
C8-A1401\*\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



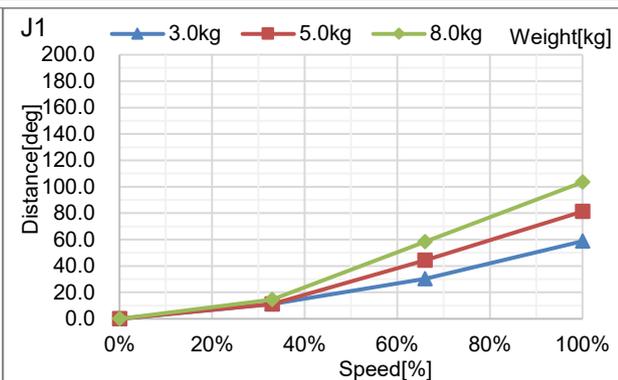
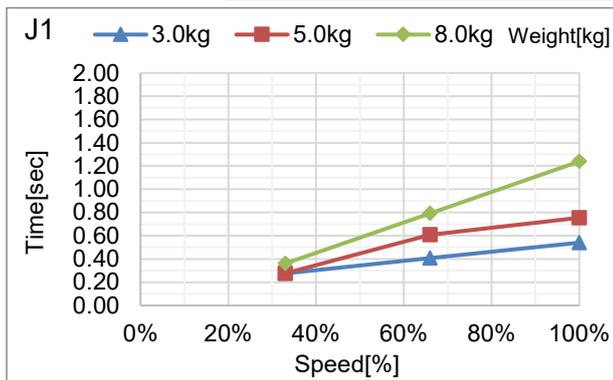
C8-A1401\*\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



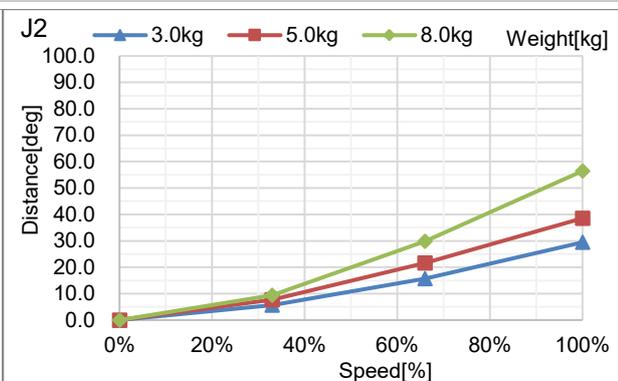
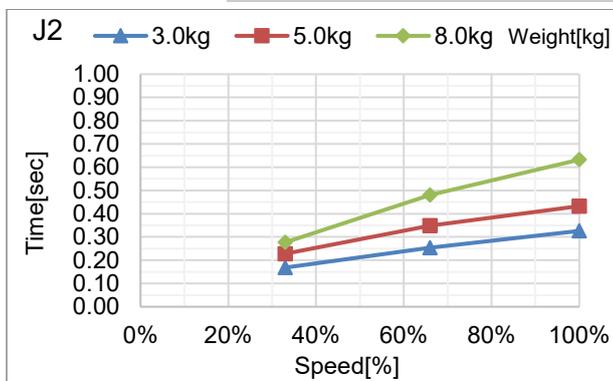
C8-A1401\*\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



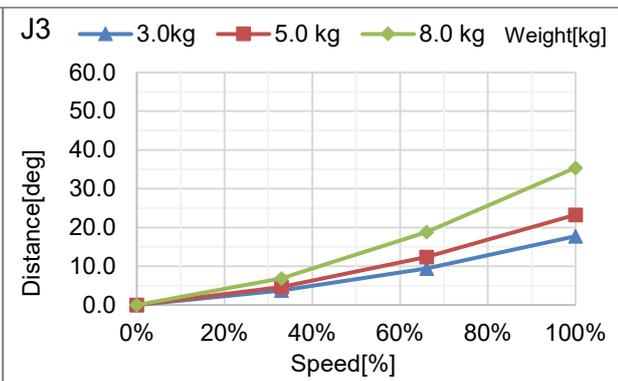
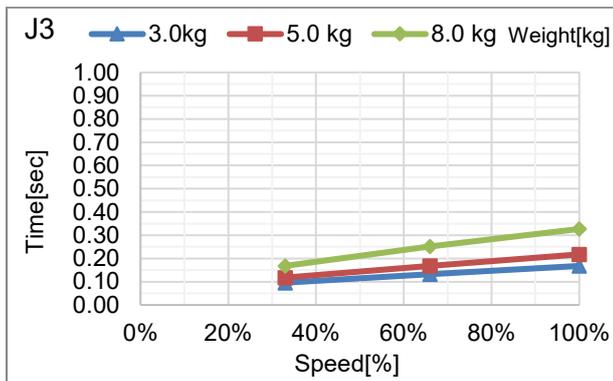
C8-A1401\*\*\*: J1 (壁掛式安裝)



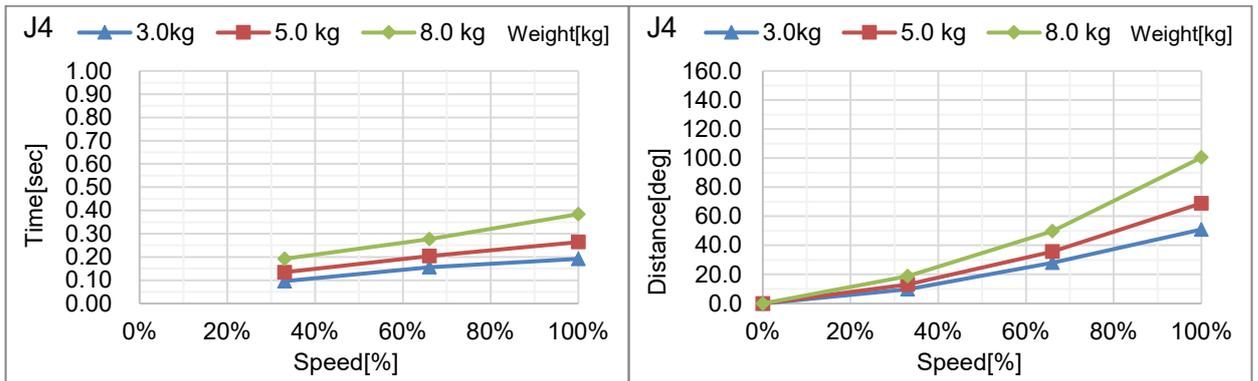
C8-A1401\*\*\*: J2 (壁掛式安裝)



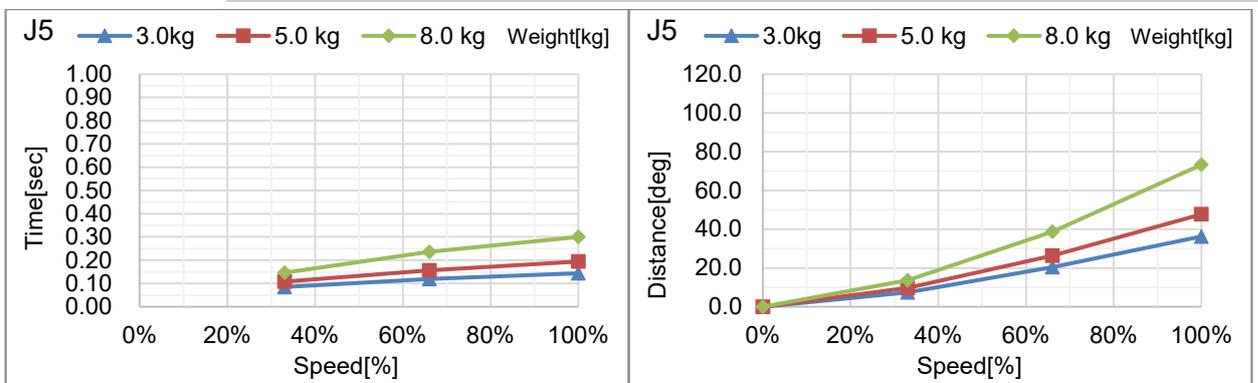
C8-A1401\*\*\*: J3 (壁掛式安裝)



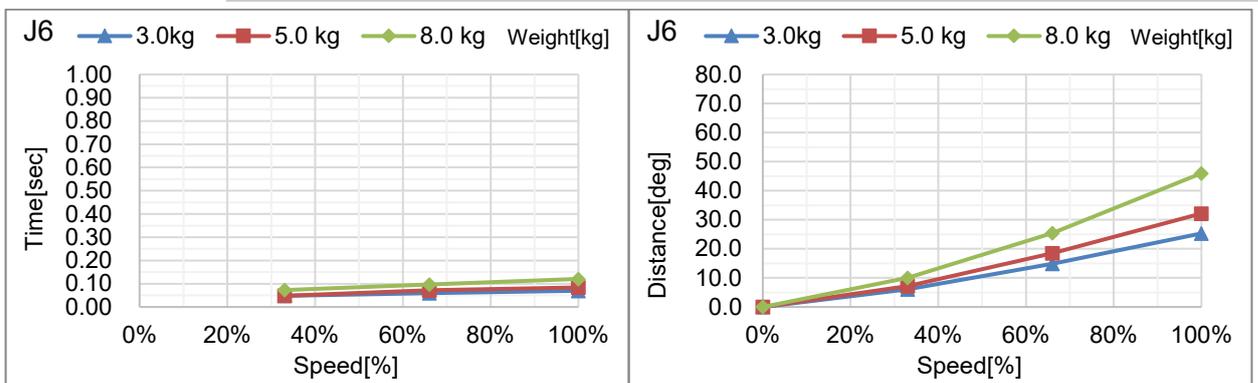
C8-A1401\*\*\*: J4 (壁掛式安裝)



C8-A1401\*\*\*: J5 (壁掛式安裝)

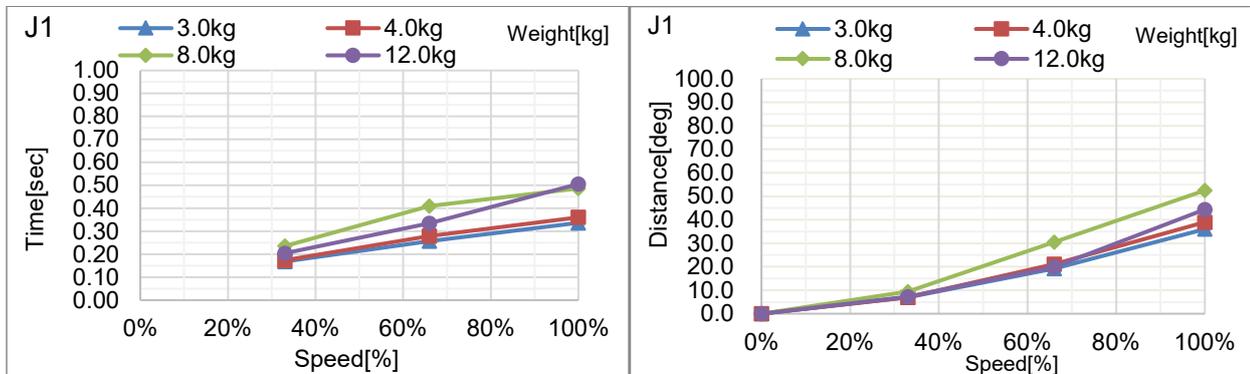


C8-A1401\*\*\*: J6 (壁掛式安裝)

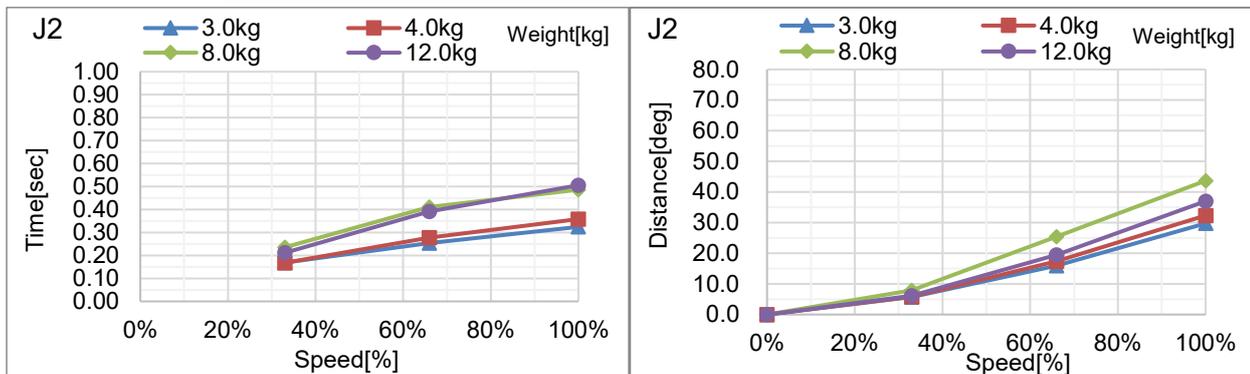


## C12 緊急停止時的停止時間和停止距離

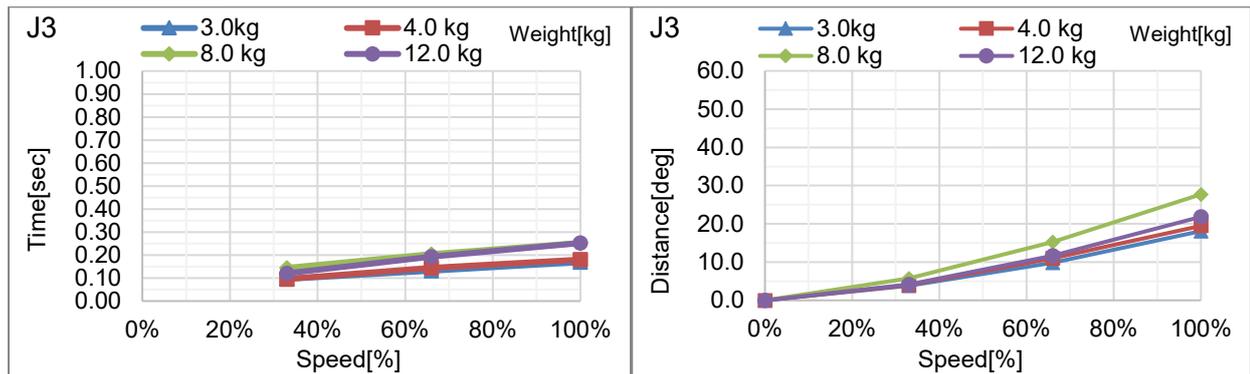
### C12-A1401\*\*: J1 (臺架式安裝)



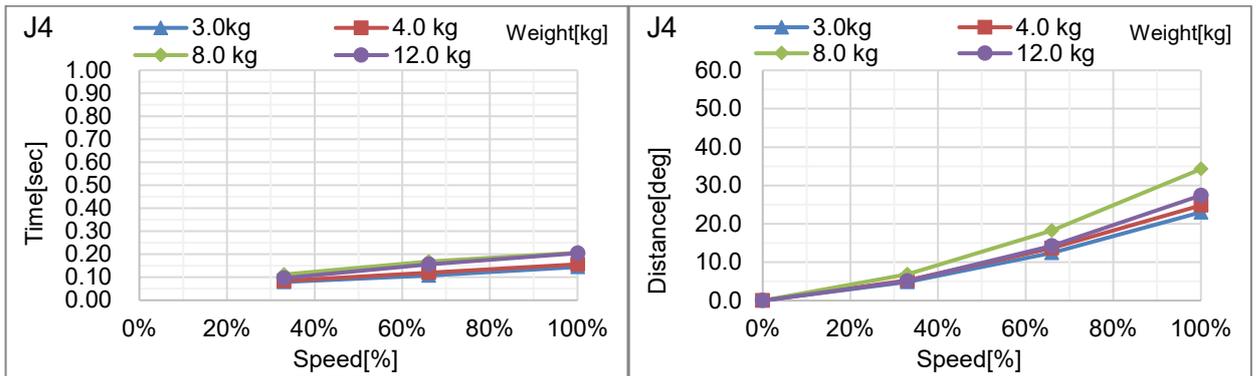
### C12-A1401\*\*: J2 (臺架式安裝)



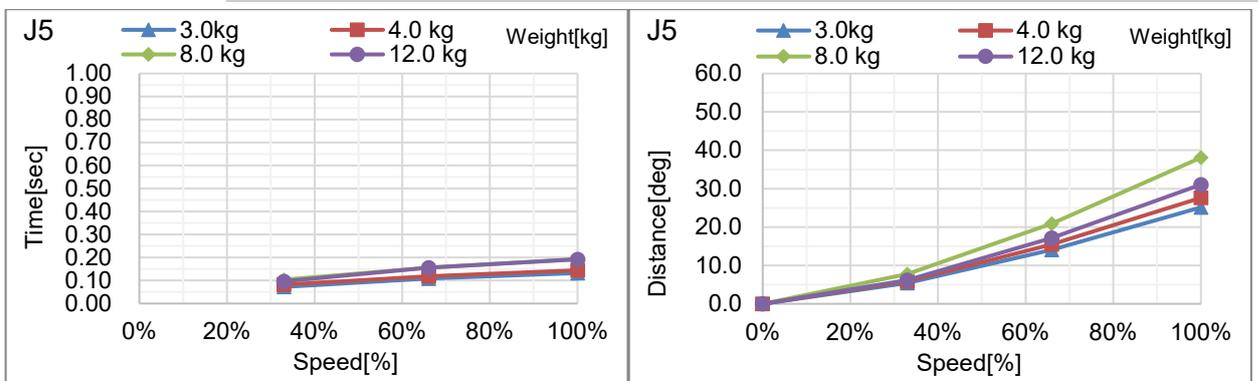
### C12-A1401\*\*: J3 (臺架式安裝)



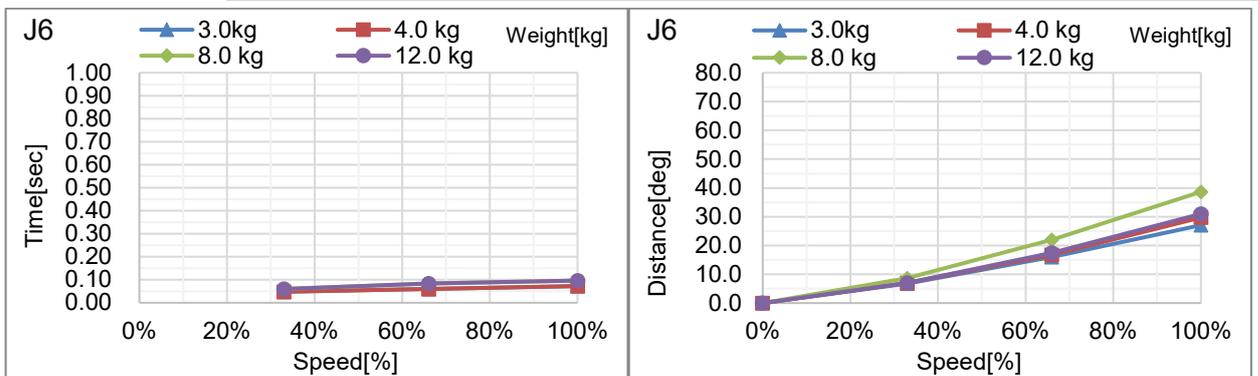
C12-A1401\*\*: J4 (臺架式安裝)



C12-A1401\*\*: J5 (臺架式安裝)



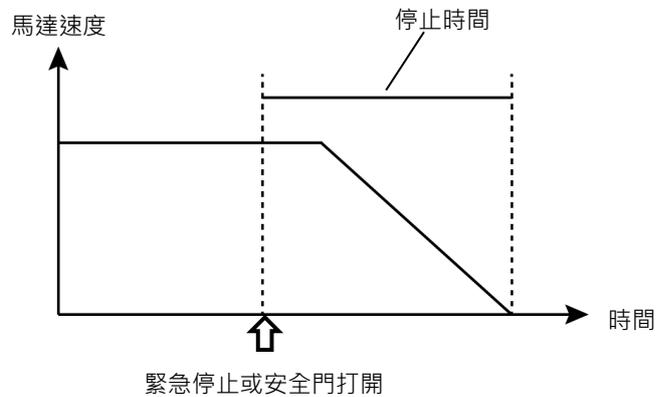
C12-A1401\*\*: J6 (臺架式安裝)



## Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在安全門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。



條件：

停止時間和停止距離因機器人設置的參數(設置值)而異。以下是本章節圖表的測試條件。

Accel : 100, 100  
其他 : 預設值

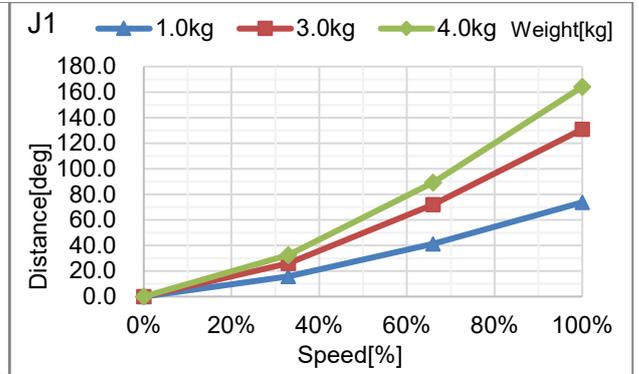
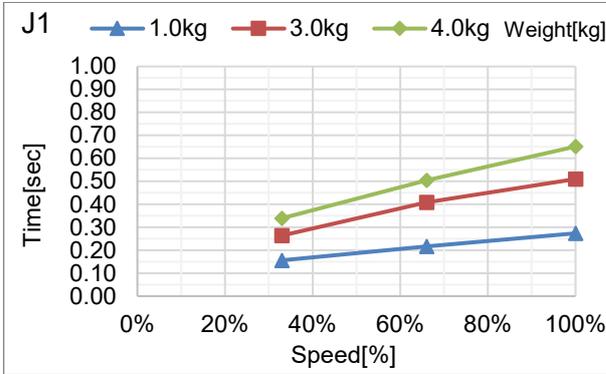
圖例說明：

圖表按Weight設置值(最大荷重的100%、約66%、約33%和額定荷重)顯示。

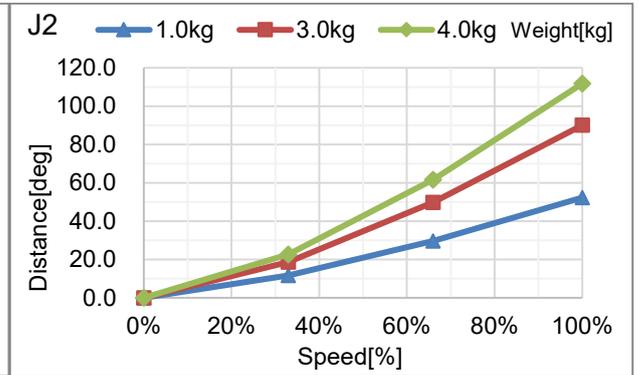
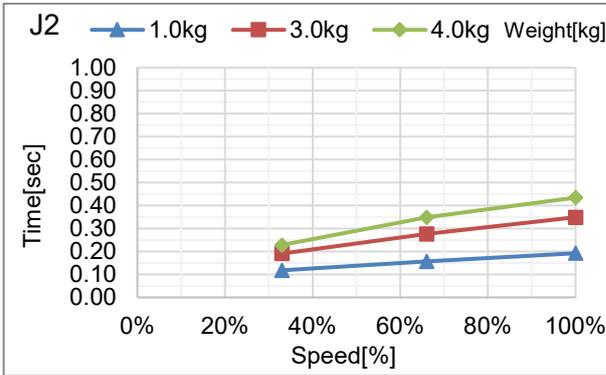
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : 停止距離 (度)

C4 安全門開時的停止時間和停止距離

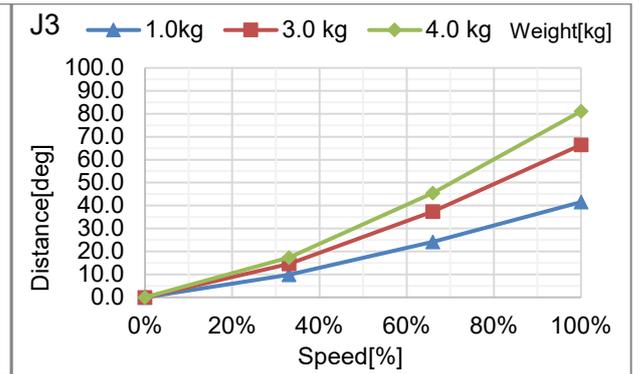
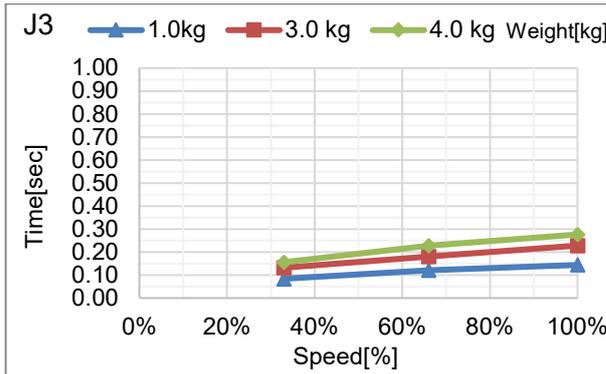
C4-A601\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



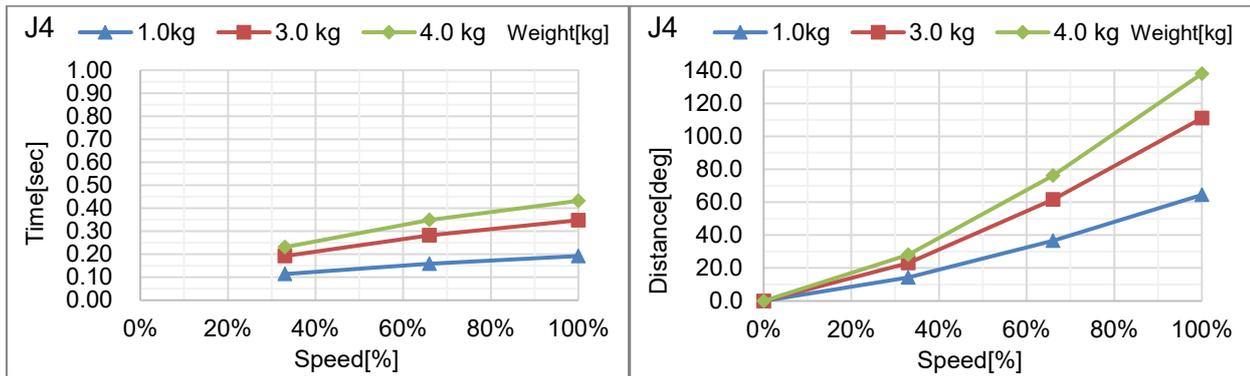
C4-A601\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



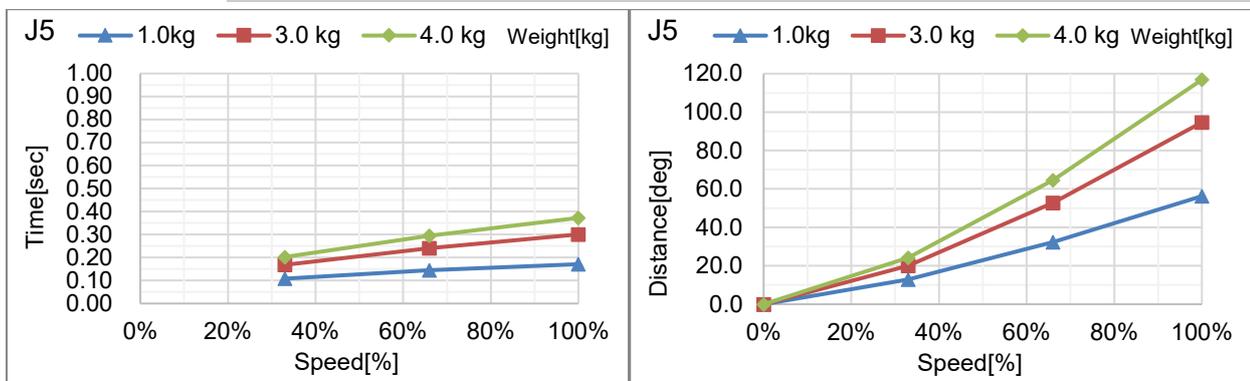
C4-A601\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



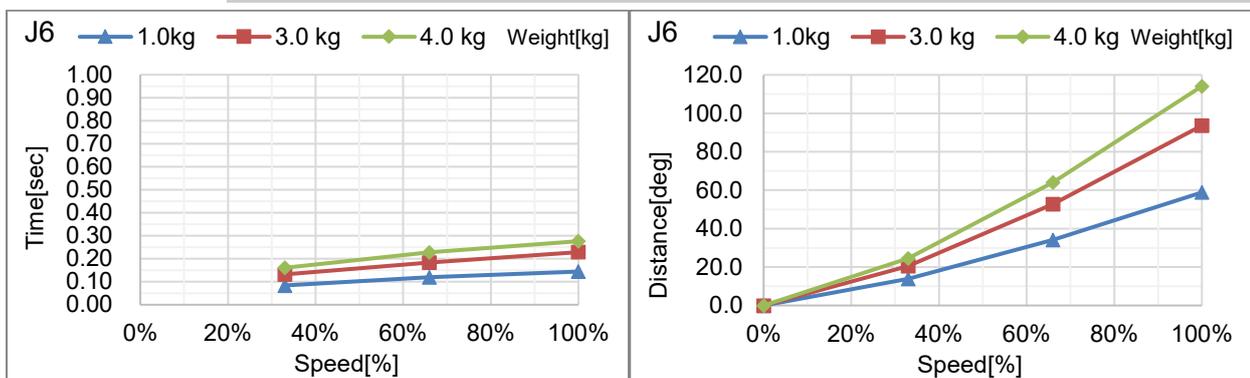
C4-A601\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



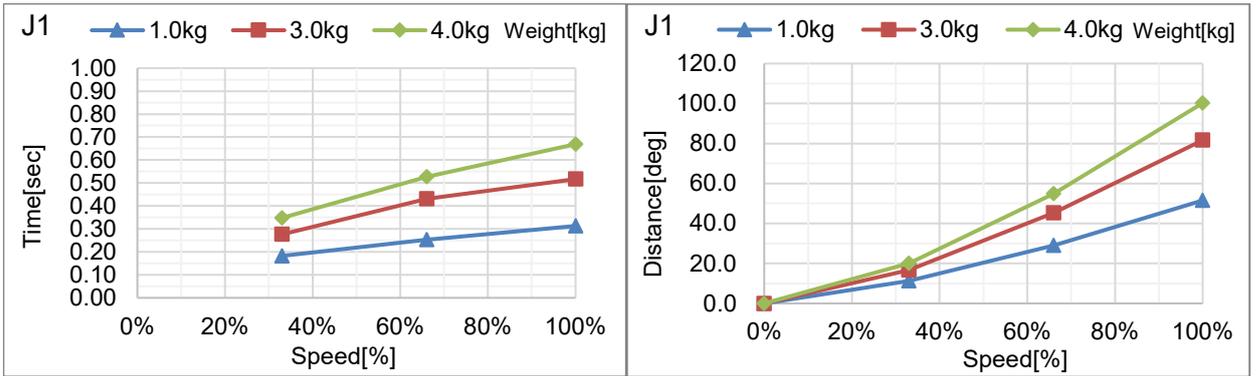
C4-A601\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



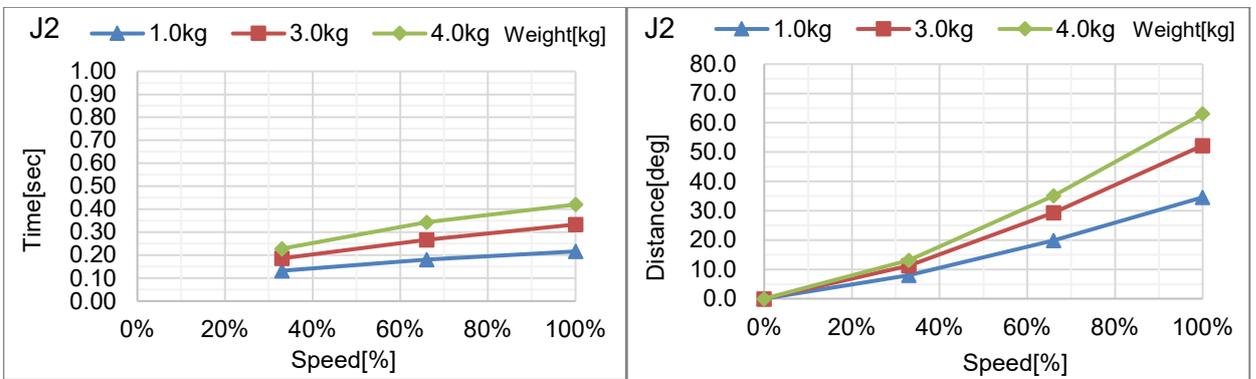
C4-A601\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



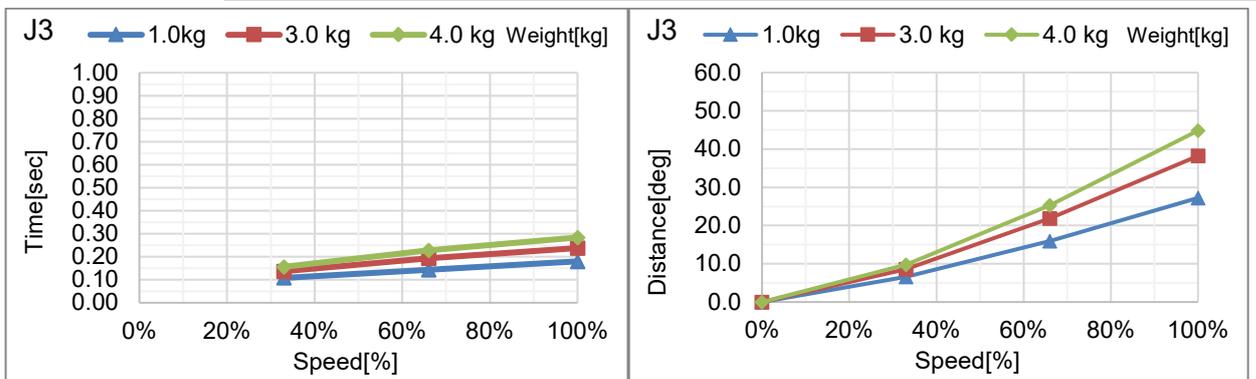
C4-A901\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



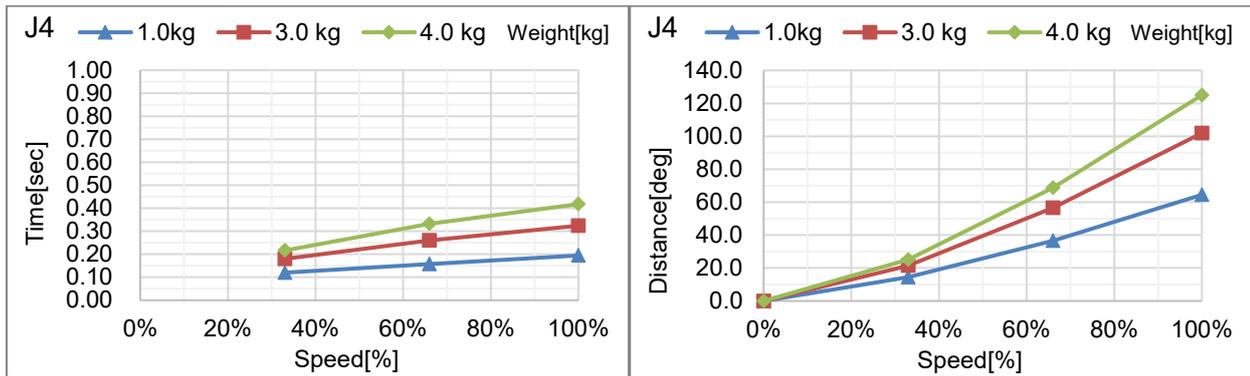
C4-A901\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



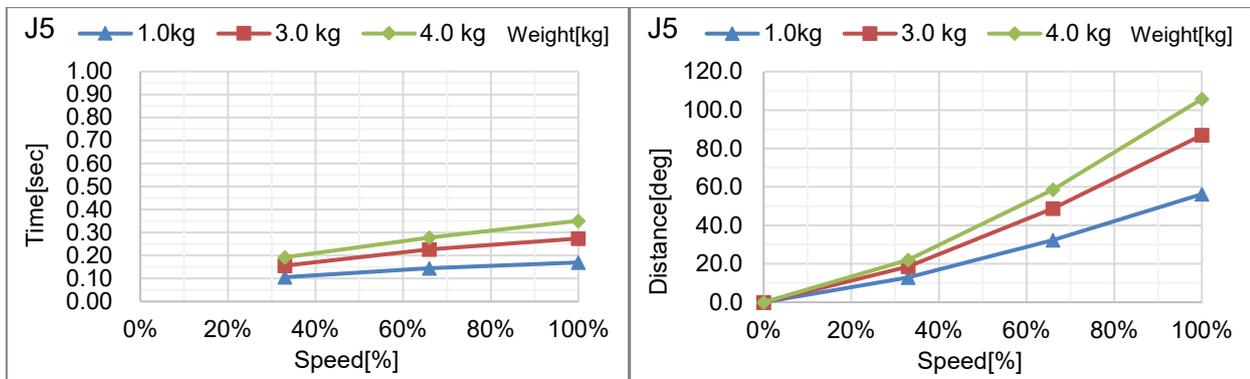
C4-A901\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



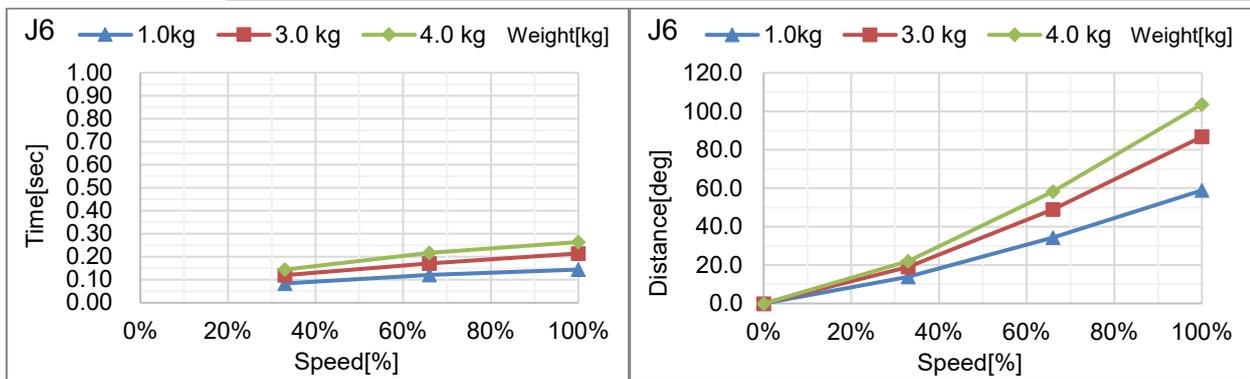
C4-A901\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



C4-A901\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

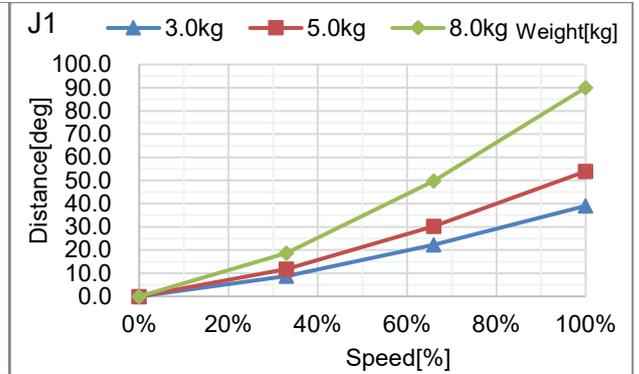
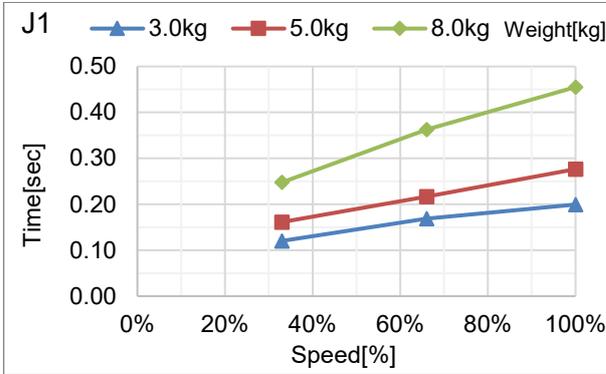


C4-A901\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

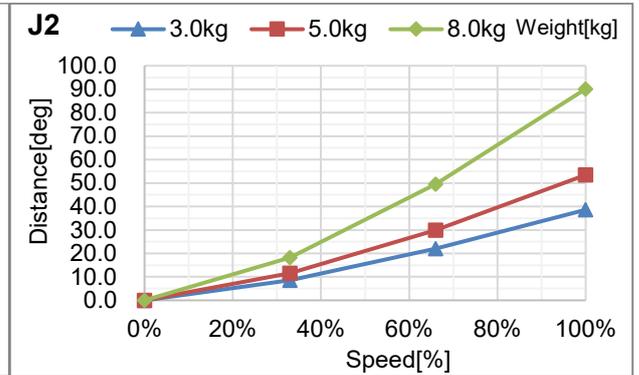
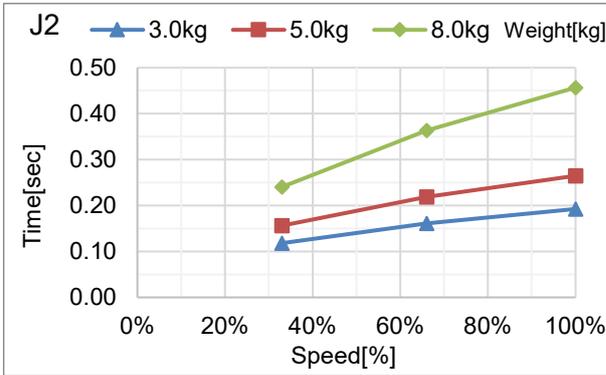


C8 安全門開時的停止時間和停止距離

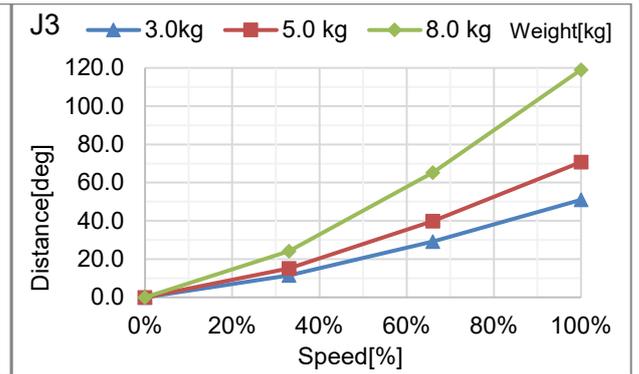
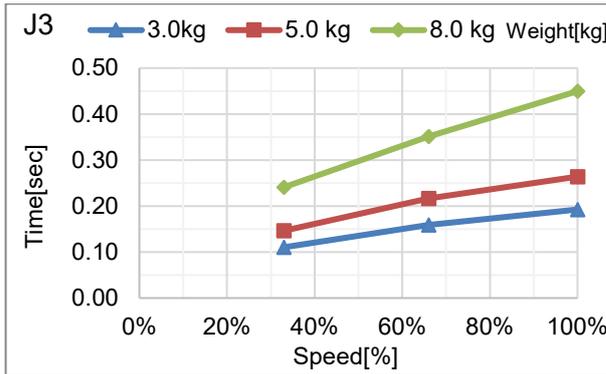
C8-A701\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



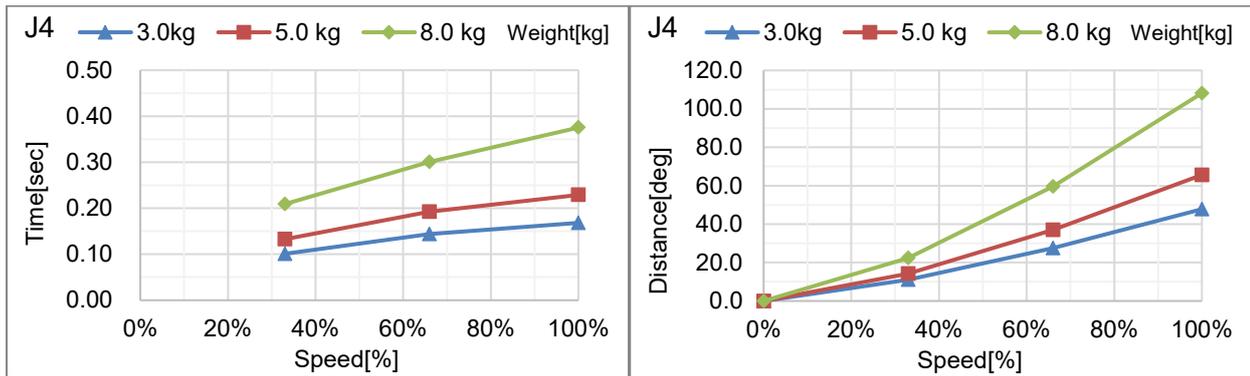
C8-A701\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



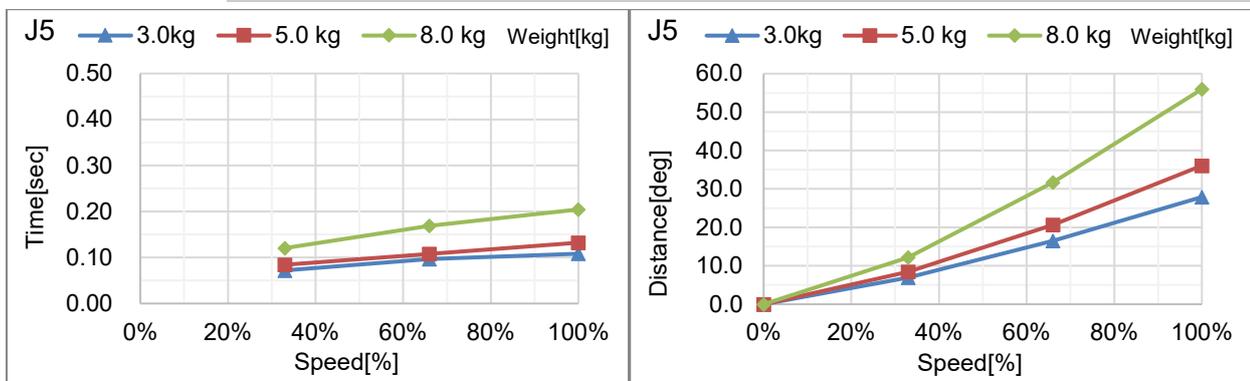
C8-A701\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



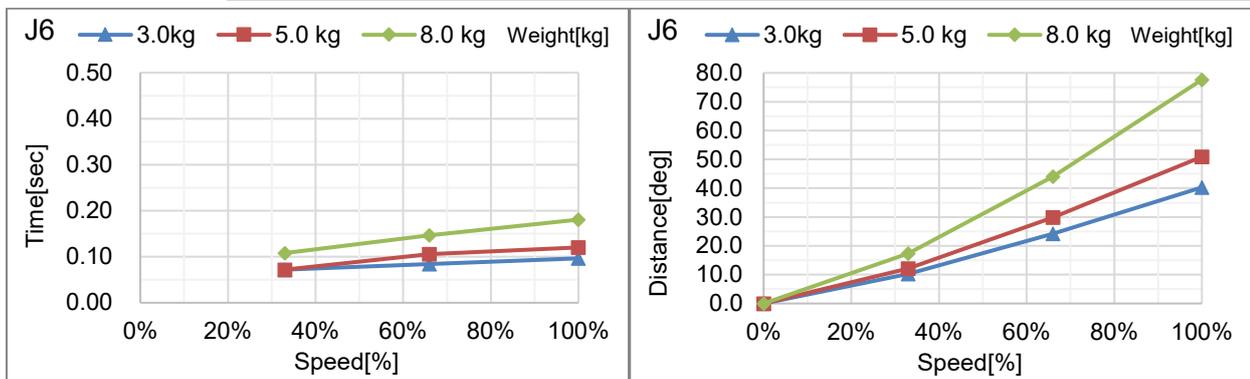
C8-A701\*\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



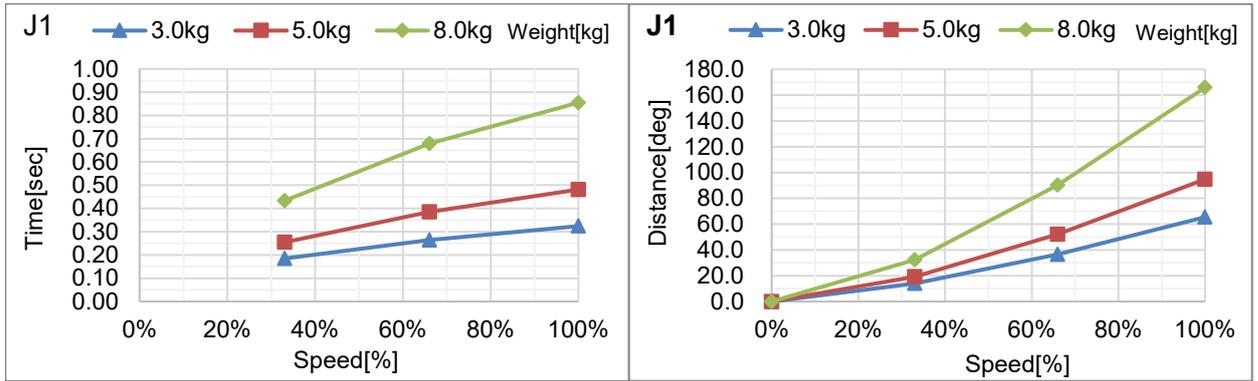
C8-A701\*\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



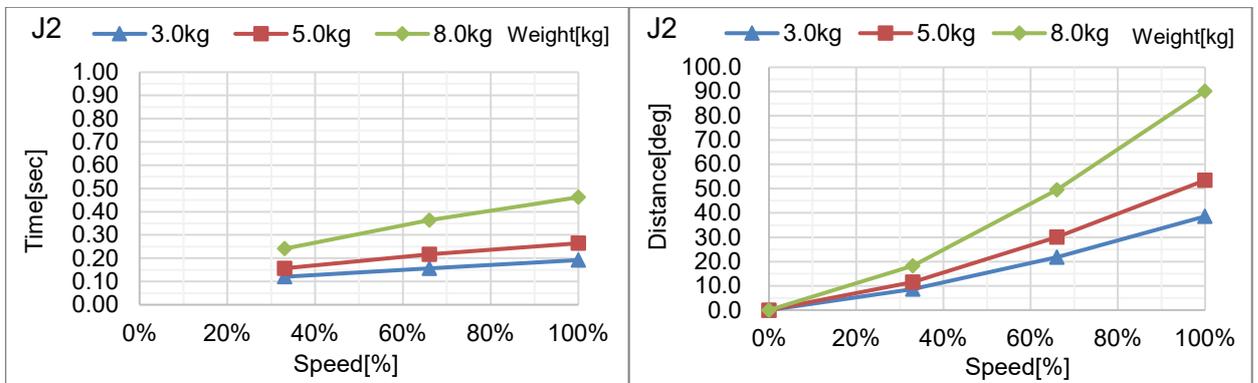
C8-A701\*\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



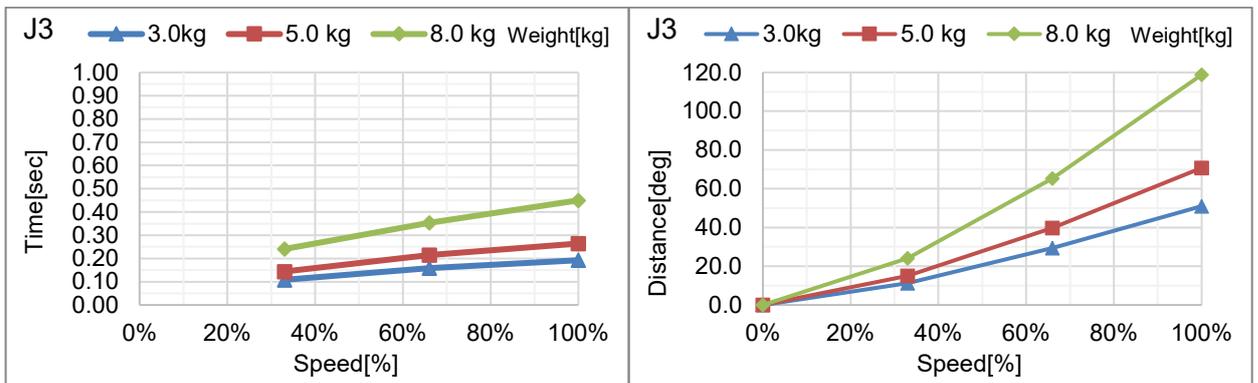
C8-A701\*\*\*: J1 (壁掛式安裝)



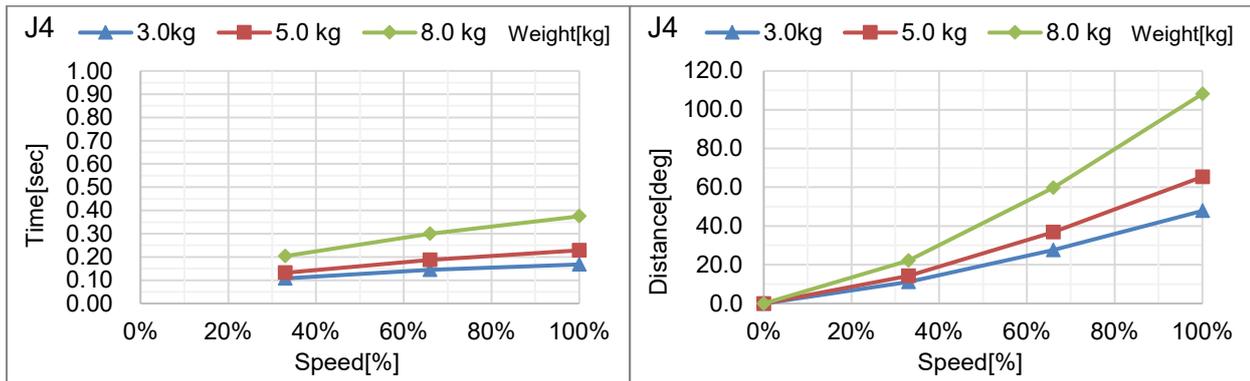
C8-A701\*\*\*: J2 (壁掛式安裝)



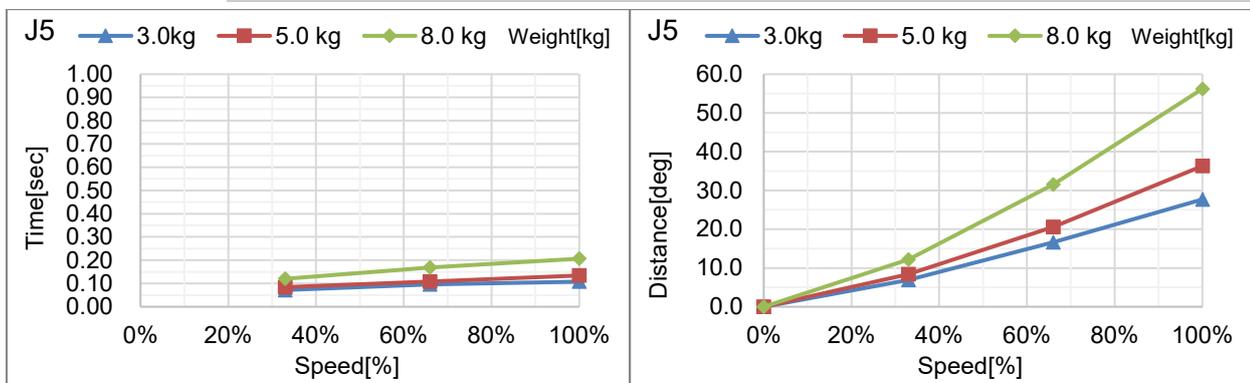
C8-A701\*\*\*: J3 (壁掛式安裝)



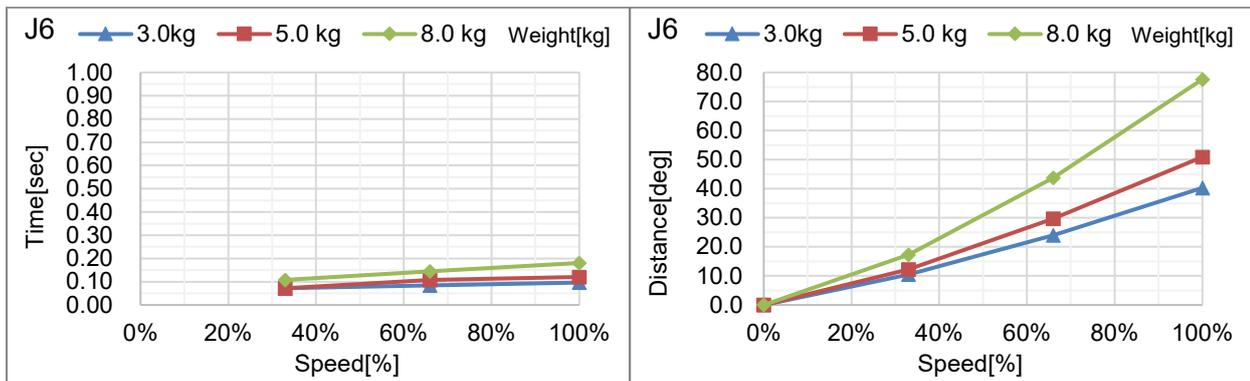
C8-A701\*\*\*: J4 (壁掛式安裝)



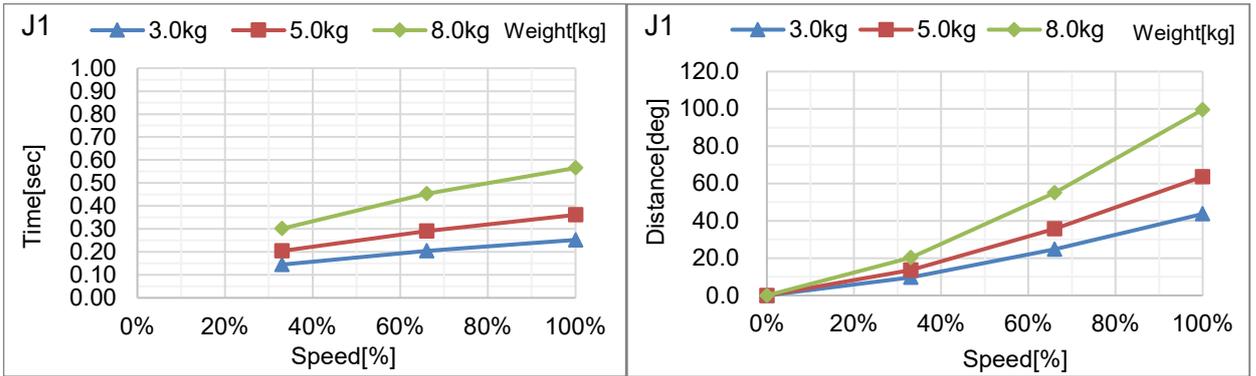
C8-A701\*\*\*: J5 (壁掛式安裝)



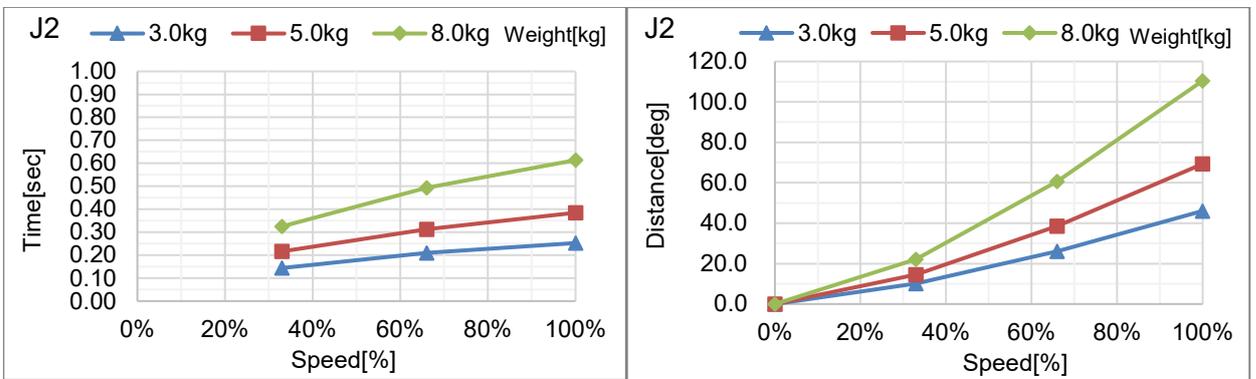
C8-A701\*\*\*: J6 (壁掛式安裝)



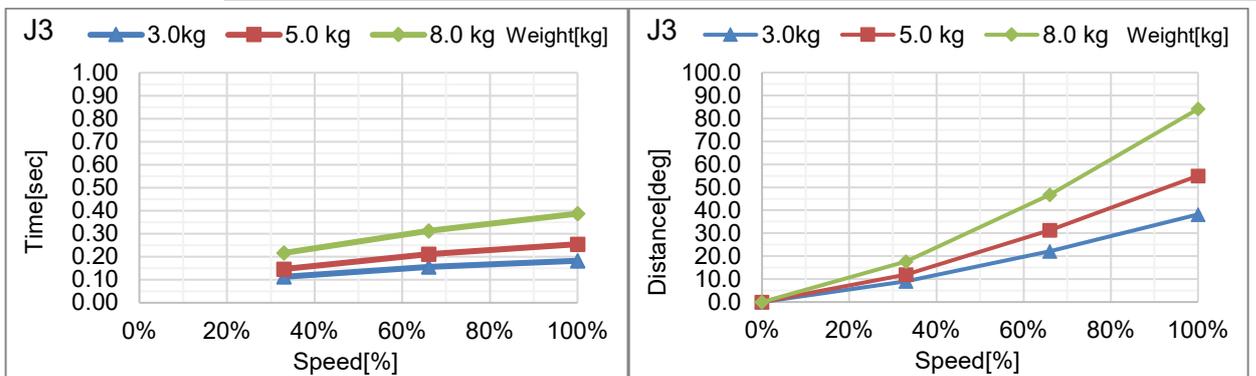
C8-A901\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



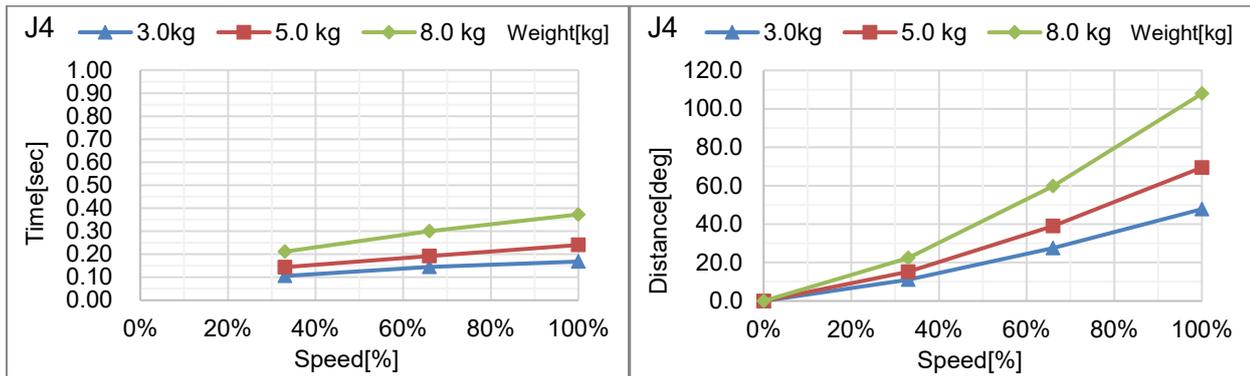
C8-A901\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



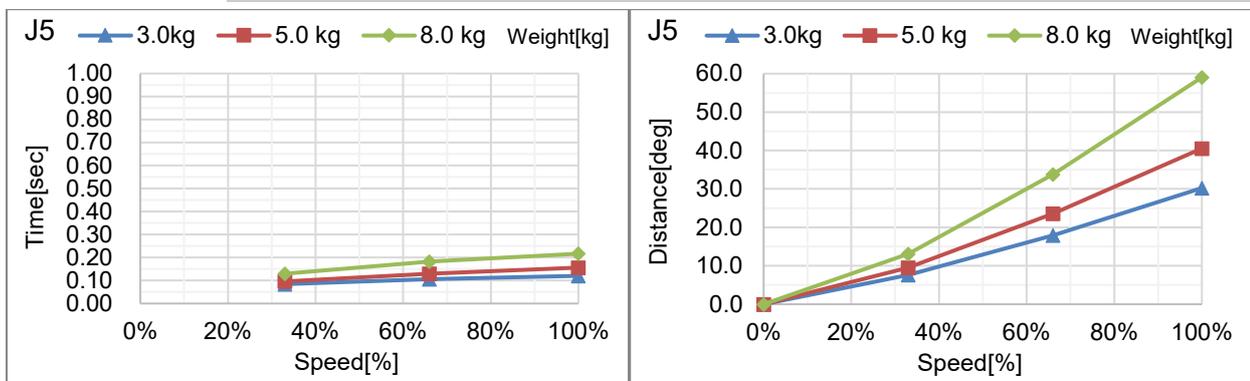
C8-A901\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



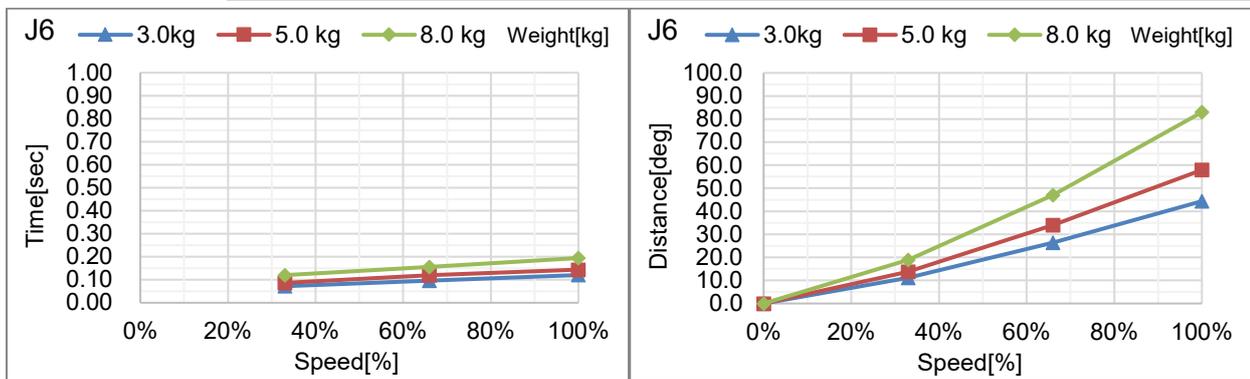
C8-A901\*\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



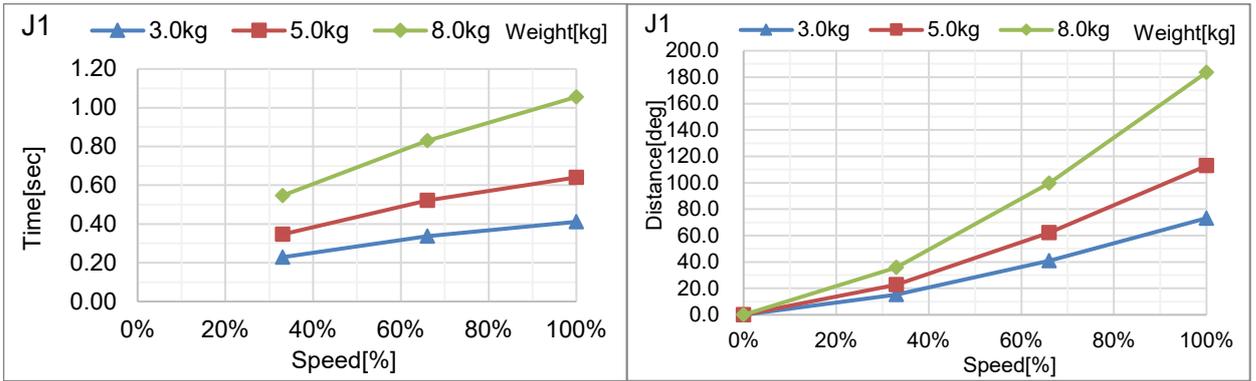
C8-A901\*\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



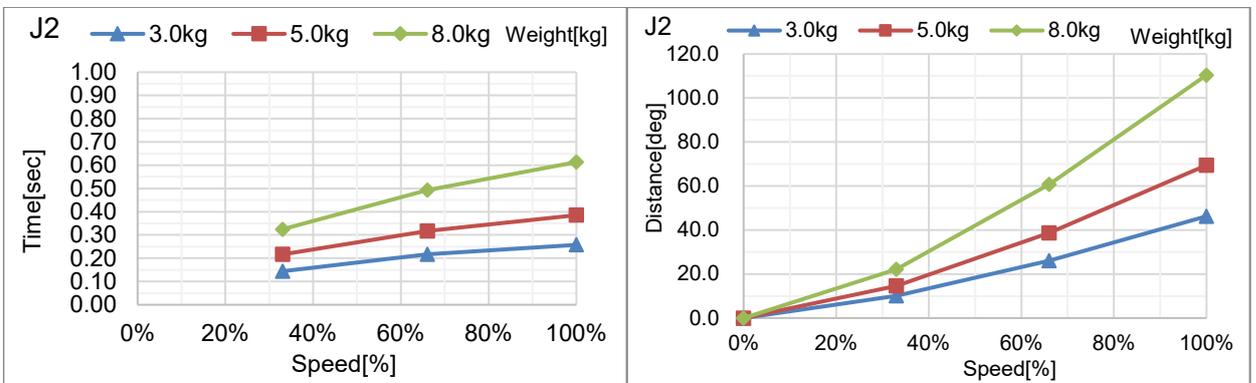
C8-A901\*\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



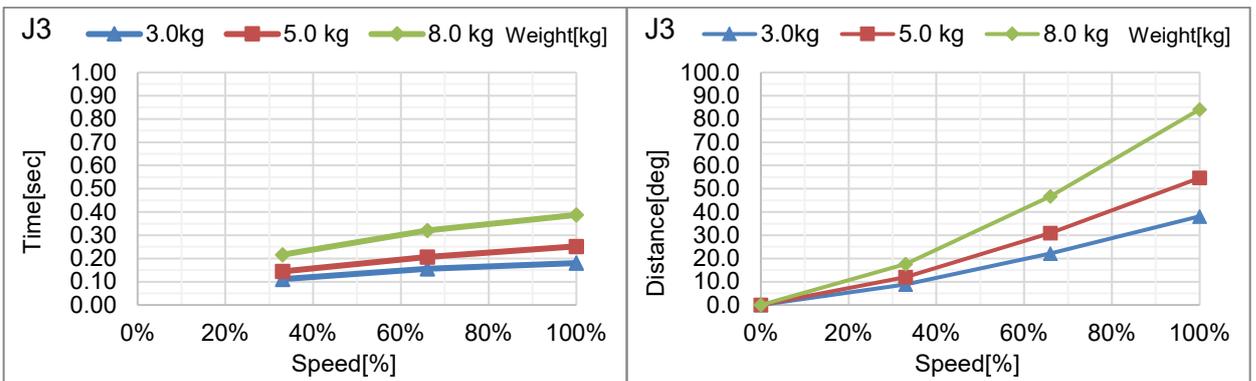
C8-A901\*\*\*: J1 (壁掛式安裝)



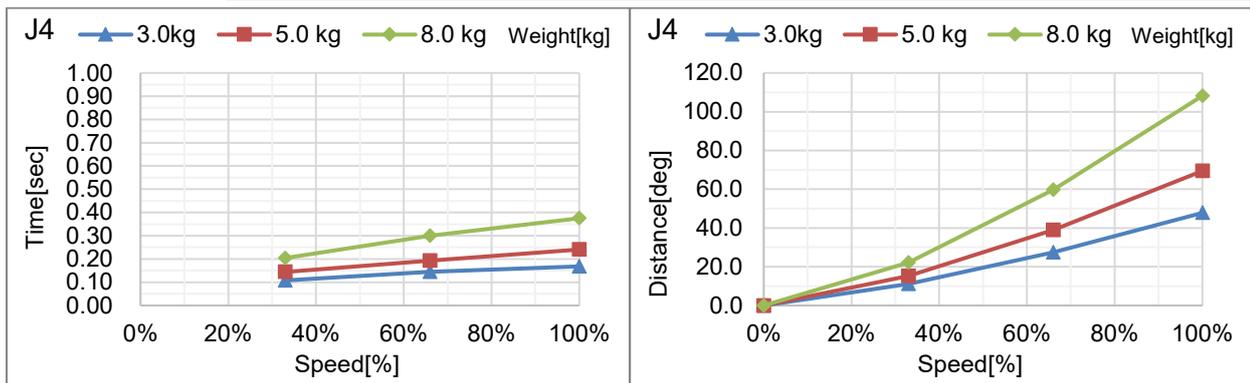
C8-A901\*\*\*: J2 (壁掛式安裝)



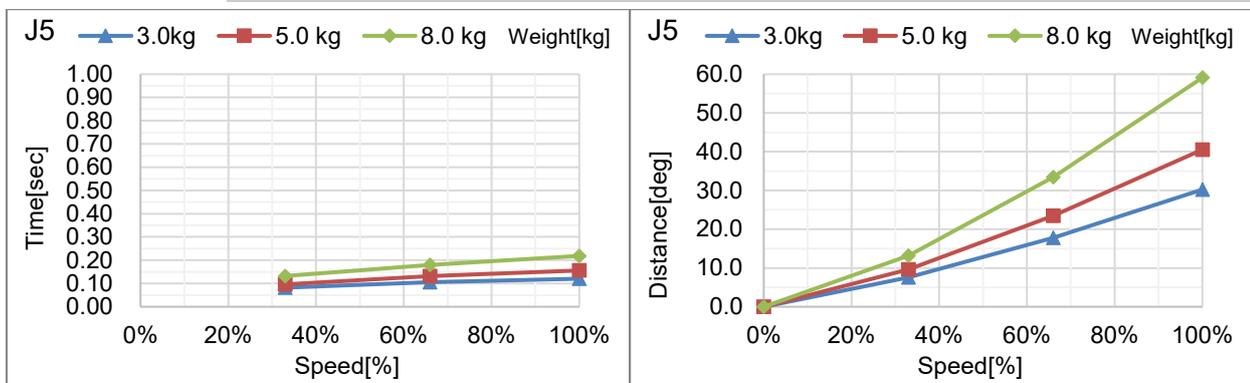
C8-A901\*\*\*: J3 (壁掛式安裝)



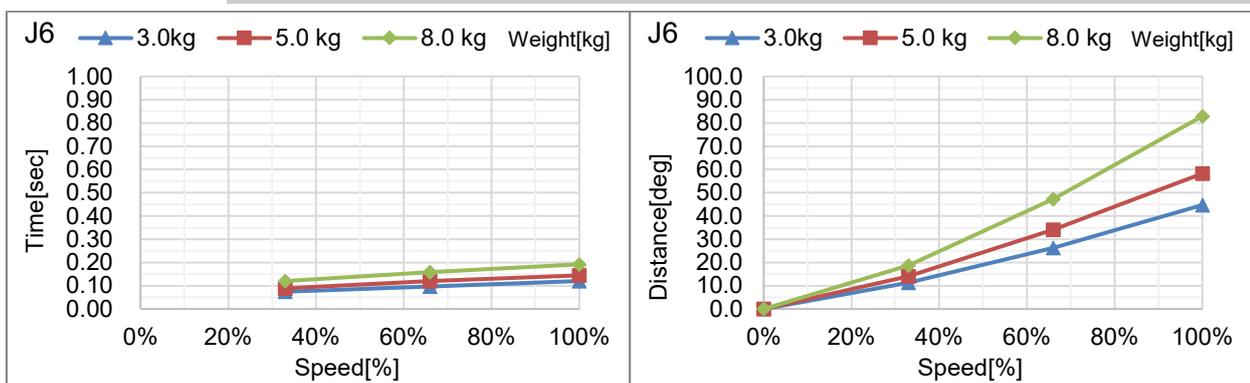
C8-A901\*\*\*: J4 (壁掛式安裝)



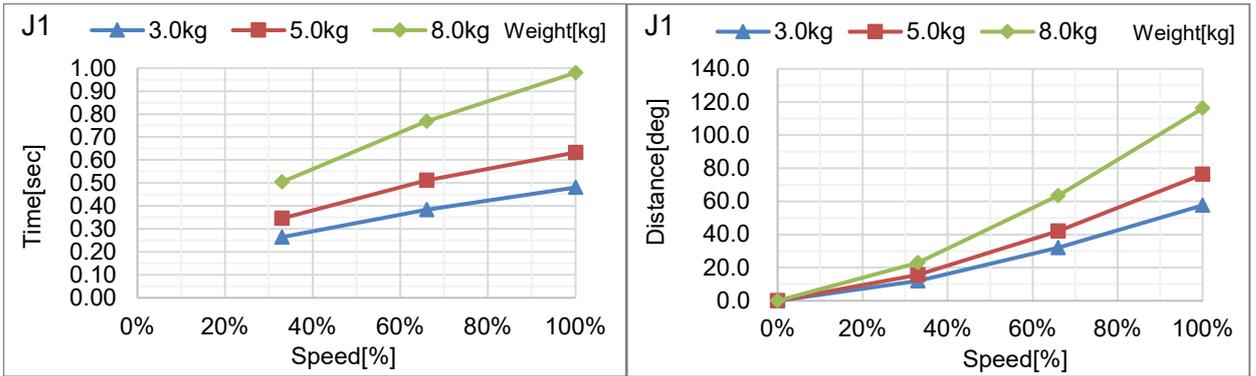
C8-A901\*\*\*: J5 (壁掛式安裝)



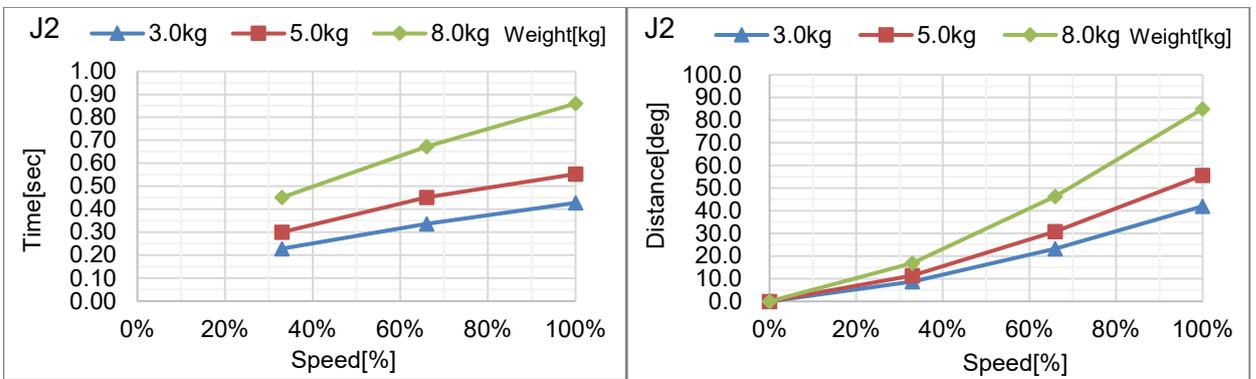
C8-A901\*\*\*: J6 (壁掛式安裝)



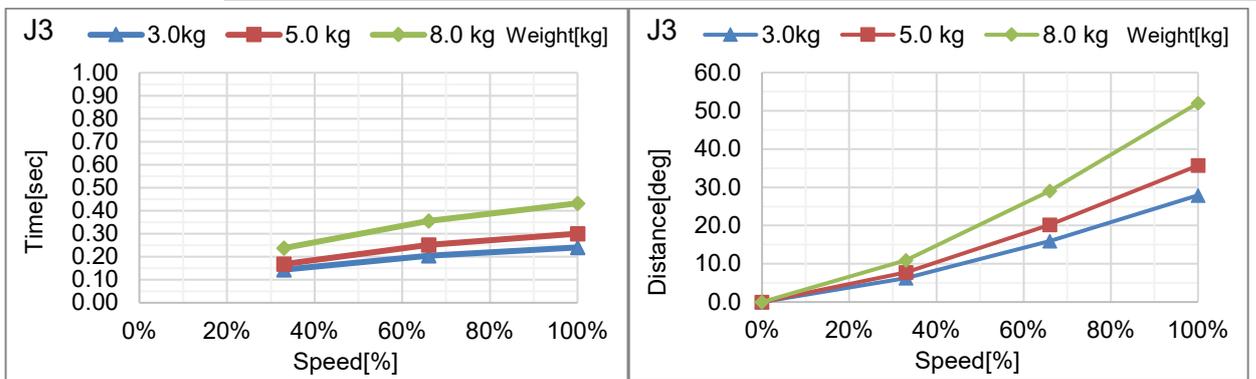
C8-A1401\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



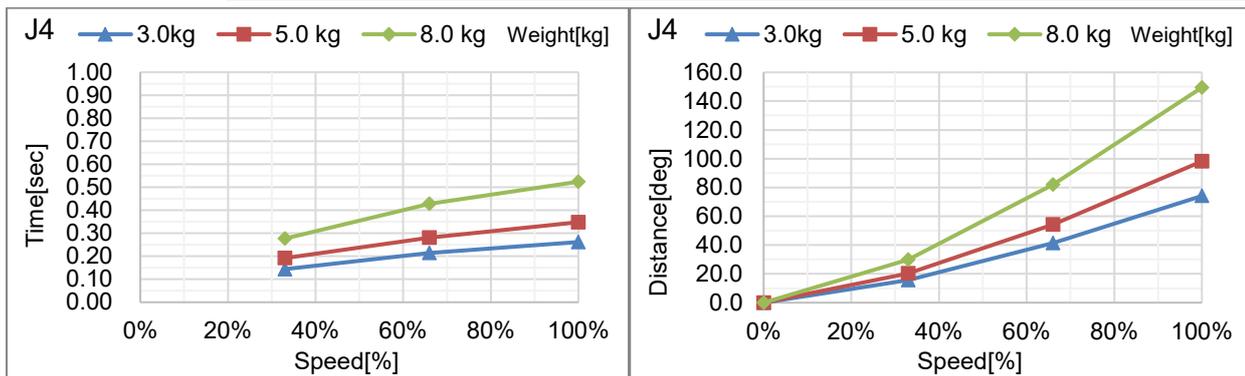
C8-A1401\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



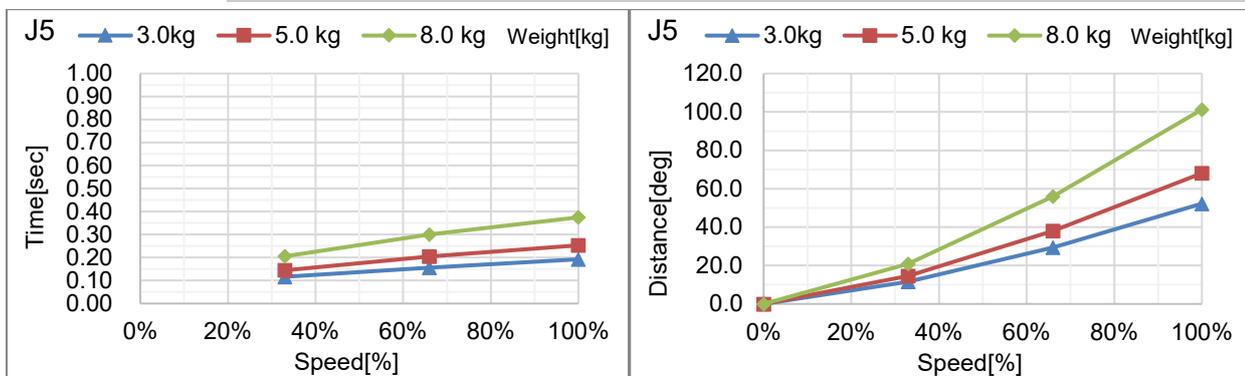
C8-A1401\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



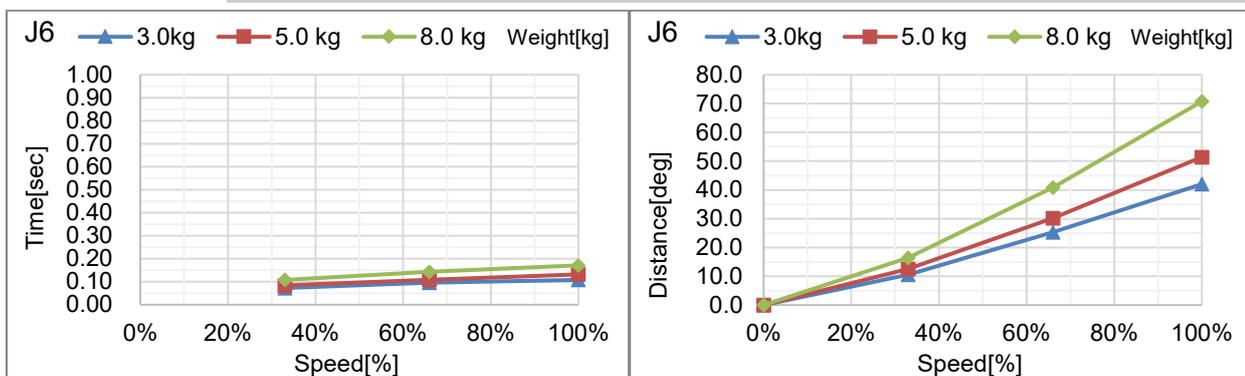
C8-A1401\*\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



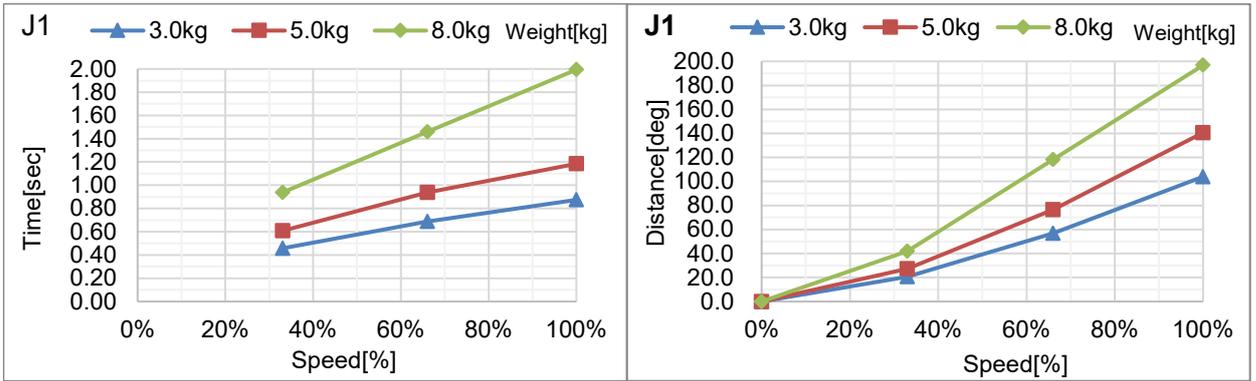
C8-A1401\*\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



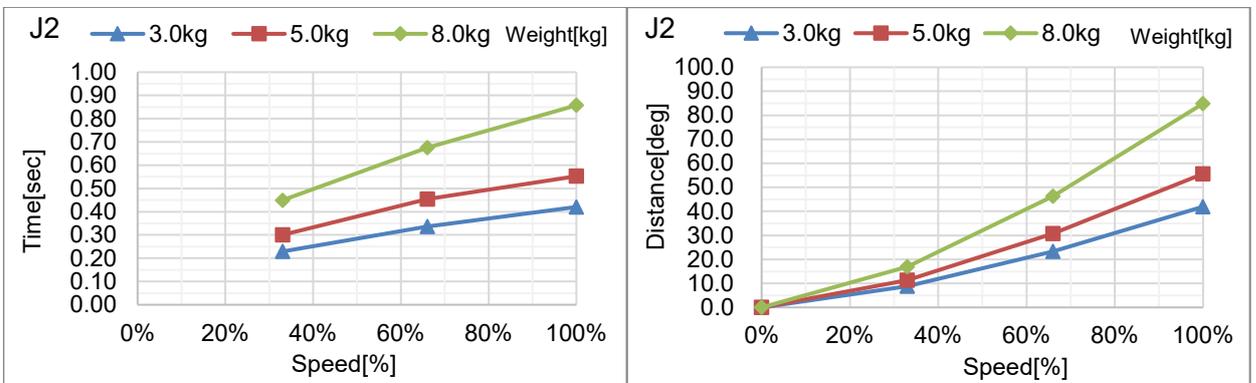
C8-A1401\*\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



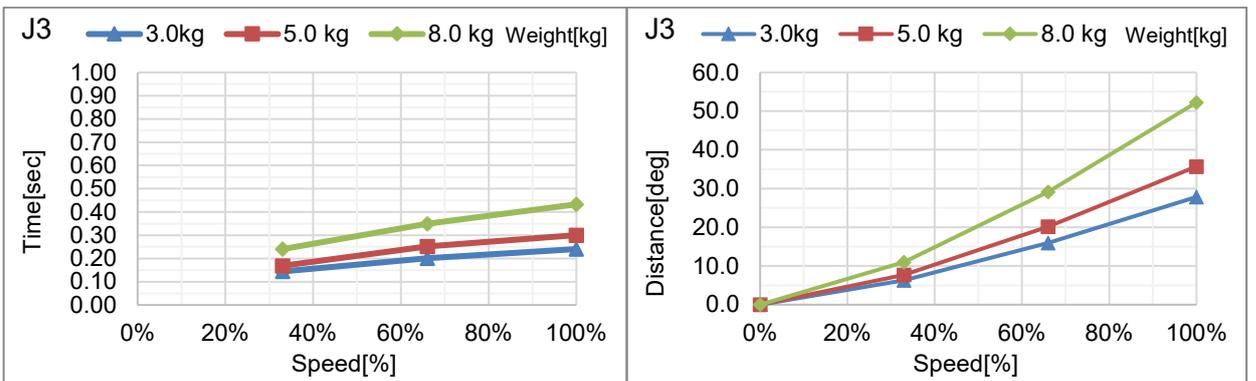
C8-A1401\*\*\*: J1 (壁掛式安裝)



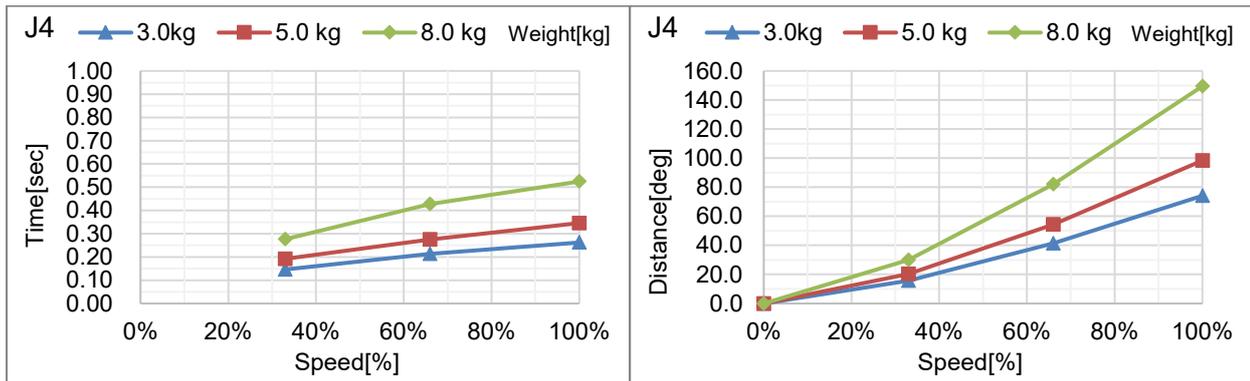
C8-A1401\*\*\*: J2 (壁掛式安裝)



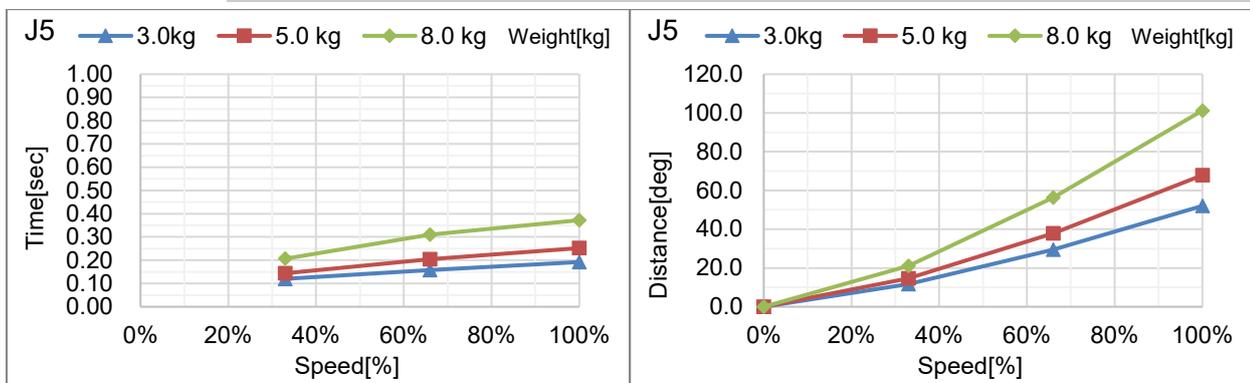
C8-A1401\*\*\*: J3 (壁掛式安裝)



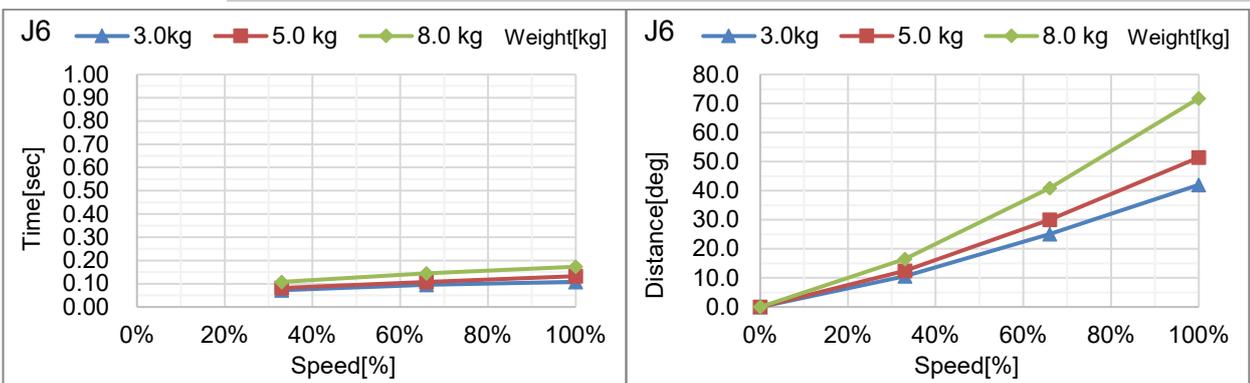
C8-A1401\*\*\*: J4 (壁掛式安裝)



C8-A1401\*\*\*: J5 (壁掛式安裝)

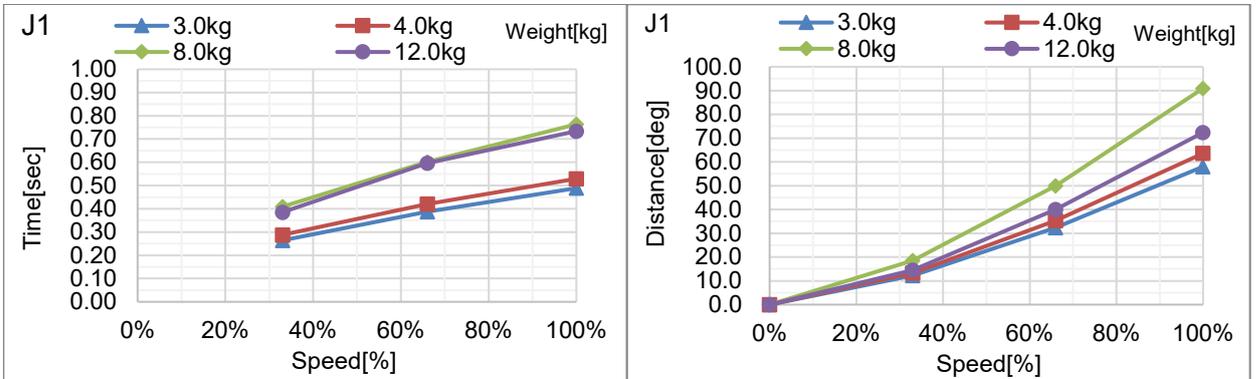


C8-A1401\*\*\*: J6 (壁掛式安裝)

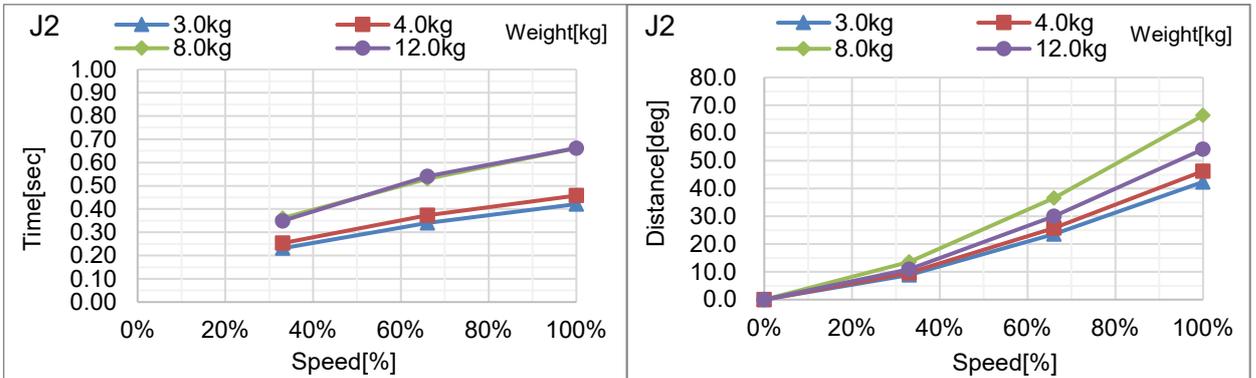


C12 安全門開時的停止時間和停止距離

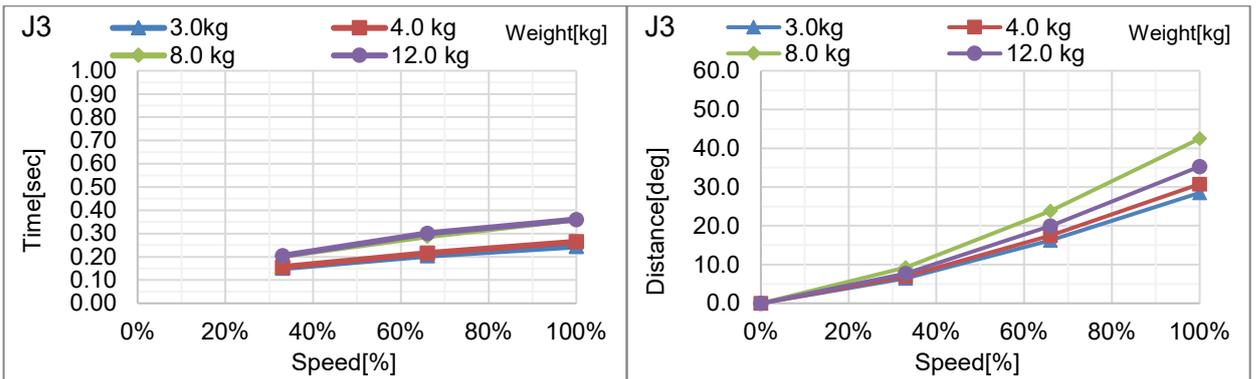
C12-A1401\*\*: J1 (臺架式安裝)



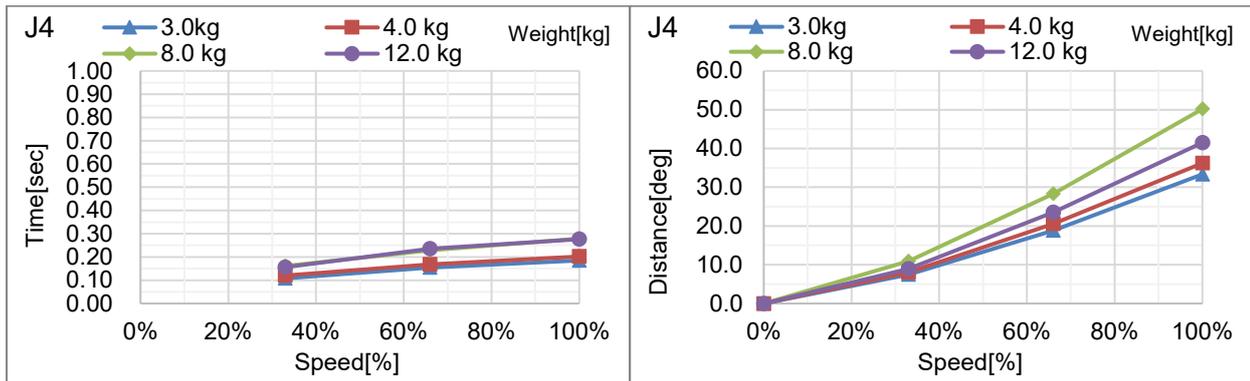
C12-A1401\*\*: J2 (臺架式安裝)



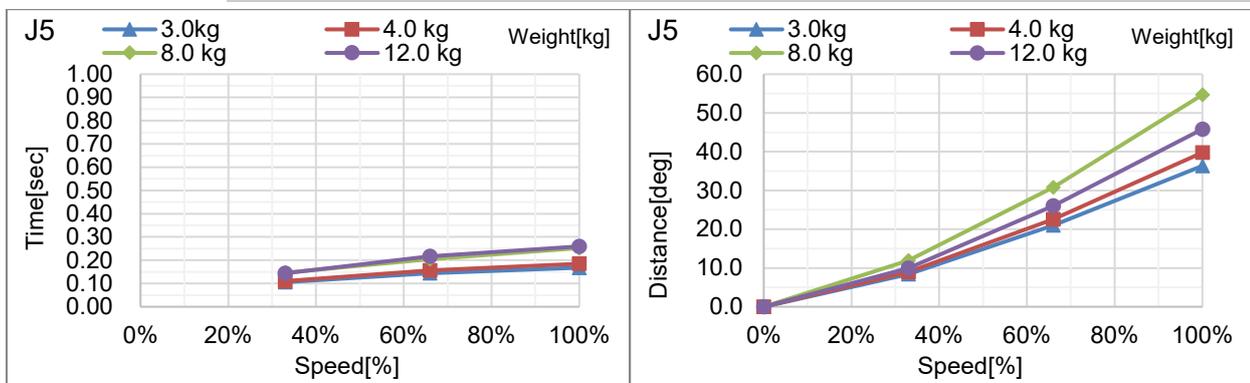
C12-A1401\*\*: J3 (臺架式安裝)



C12-A1401\*\*: J4 (臺架式安裝)



C12-A1401\*\*: J5 (臺架式安裝)



C12-A1401\*\*: J6 (臺架式安裝)

