

# EPSON

工業機器人: SCARA 機器人

## RS系列

手冊

Rev.6

TCM243R5953F

翻譯版

RS系列 手冊 Rev.6

工業機器人: SCARA 機器人

# RS系列 手冊

Rev.6

©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。

## 關於電池處置方式

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

RS系列機器人可搭配下列控制器與軟體組合使用。

操作方法與說明會因所用的軟體而有所不同。下列圖示會依需要置於適當說明之旁。請使用您軟體所屬的說明。

控制器		軟體
名稱	結構	
RC700-A	控制裝置	EPSON RC+ 7.0版本7.1.2或更新版本
	驅動裝置	Epson RC+ 8.0

機器人的動作例如緊急停止會因控制器控制法的差異而有所不同。詳請參閱手冊中的說明。

### 開啟(關閉)控制器

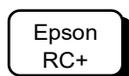
看見本手冊中的「將控制器電源設為ON(OFF)」指示後，請確定開啟 / 關閉所有硬體元件。控制器的組成請參閱上表。

### 馬達外形

由於規格的緣故，機器人使用的馬達外形可能與本手冊中的馬達外形不同。

### 使用軟體設定

本手冊包含使用軟體的設定程序。這些程序皆含下列圖示。



## 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

### **RS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 )**

#### **RS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。

## RS3, RS4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
1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度 .....	5
1.3 操作安全 .....	6
1.4 緊急停止 .....	7
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	8
1.6 無驅動功率的緊急動作 .....	9
1.7 CP動作時的ACCELS設定 .....	11
1.8 機器人標籤.....	12
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	16
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	16
1.9.2 被機器人夾住 .....	16
<b>2. 規格</b>	<b>17</b>
2.1 型號.....	17
2.2 零件名稱與外部尺寸 .....	18
2.2.1 RS3-351* .....	18
2.2.2 RS4-551* .....	22
2.3 規格.....	26
2.4 如何設定型號.....	26
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>27</b>
3.1 環境條件 .....	27
3.2 基座台 .....	29
3.3 安裝尺寸 .....	33
3.4 拆封及運送.....	34
3.5 安裝.....	34
3.5.1 標準型號 .....	35
3.5.2 無塵室型號.....	35
3.6 連接電纜 .....	36
3.7 使用電線及氣送管.....	37
3.8 重新配置及存放 .....	38
3.8.1 重新配置及存放的注意事項 .....	38
3.8.2 重新配置程序 .....	39
<b>4. 末端夾具設定</b>	<b>40</b>
4.1 安裝末端夾具 .....	40
4.2 安裝相機與氣壓閥.....	41
4.3 Weight及Inertia設定 .....	41
4.3.1 Weight設定 .....	42
4.3.2 Inertia設定 .....	43
4.4 關節#3自動加減速注意事項.....	47

<b>5. 動作範圍</b>	<b>48</b>
5.1 以脈衝範圍設定動作範圍	48
5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍	49
5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍	49
5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍	50
5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍	50
5.2 以關節#3的機械性阻擋裝置設定動作範圍	51
5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2)	52
5.4 標準動作範圍	53

## 定期檢驗

<b>1. RS3 RS4 機械臂的定期檢驗</b>	<b>57</b>
1.1 維護檢查	57
1.1.1 維護檢查行事曆	57
1.1.2 檢查內容	58
1.2 檢修(零件更換)	59
1.3 潤滑	59
1.4 緊固內六角螺栓	62

## Appendix

<b>Appendix A: 規格表</b>	<b>65</b>
RS3 RS4 規格表	65

<b>Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離</b>	<b>67</b>
RS3 緊急停止時的停止時間和停止距離	68
RS3-351*: J1	68
RS3-351*: J2	68
RS3-351*: J3	68
RS4 緊急停止時的停止時間和停止距離	69
RS4-551*: J1	69
RS4-551*: J2	69
RS4-551*: J3	69

<b>Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離</b>	<b>70</b>
RS3 安全門開時的停止時間和停止距離	71
RS3-351*: J1	71
RS3-351*: J2	71
RS3-351*: J3	71
RS4 安全門開時的停止時間和停止距離	72
RS4-551*: J1	72
RS4-551*: J2	72
RS4-551*: J3	72

# RS3, RS4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1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)。  
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。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。

### 1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度

如果施加到滾珠螺桿栓槽的負載超出允許的數值，則可能會因軸的變形或破裂而無法正常動作。

如果滾珠螺桿栓槽承受超出允許數值的負載，則需要更換滾珠螺桿栓槽裝置。允許的負載視施加負載的距離而異。有關允許負載的計算，請參閱下面的計算公式

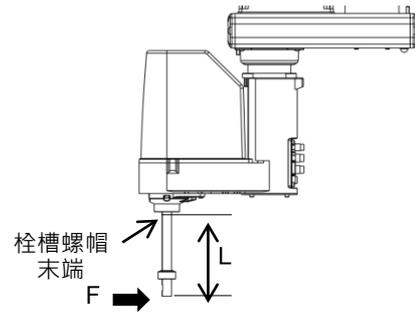
#### 【允許的彎曲力矩】

RS3, RS4:  $M=13,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

範例: 如果自距離栓槽螺帽  
末端100 mm處施加  
130 N 負載

#### 【力矩】

$M=F\cdot L=100\cdot 130=13,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$



## 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》。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>■ 關節#1、#2和#4: 如果關節以小於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，每一小時要以50度以上的角度動作一次。  關節#3: 如果手部上下的動作小於10 mm，則每一小時要將關節以最大動作行程的一半動作一次。</li> <li>■ 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。  變更機器人速度 變更示教點 變更末端夾具負載</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《RS系列維護手冊》“13. 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”。

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 無驅動功率的緊急動作

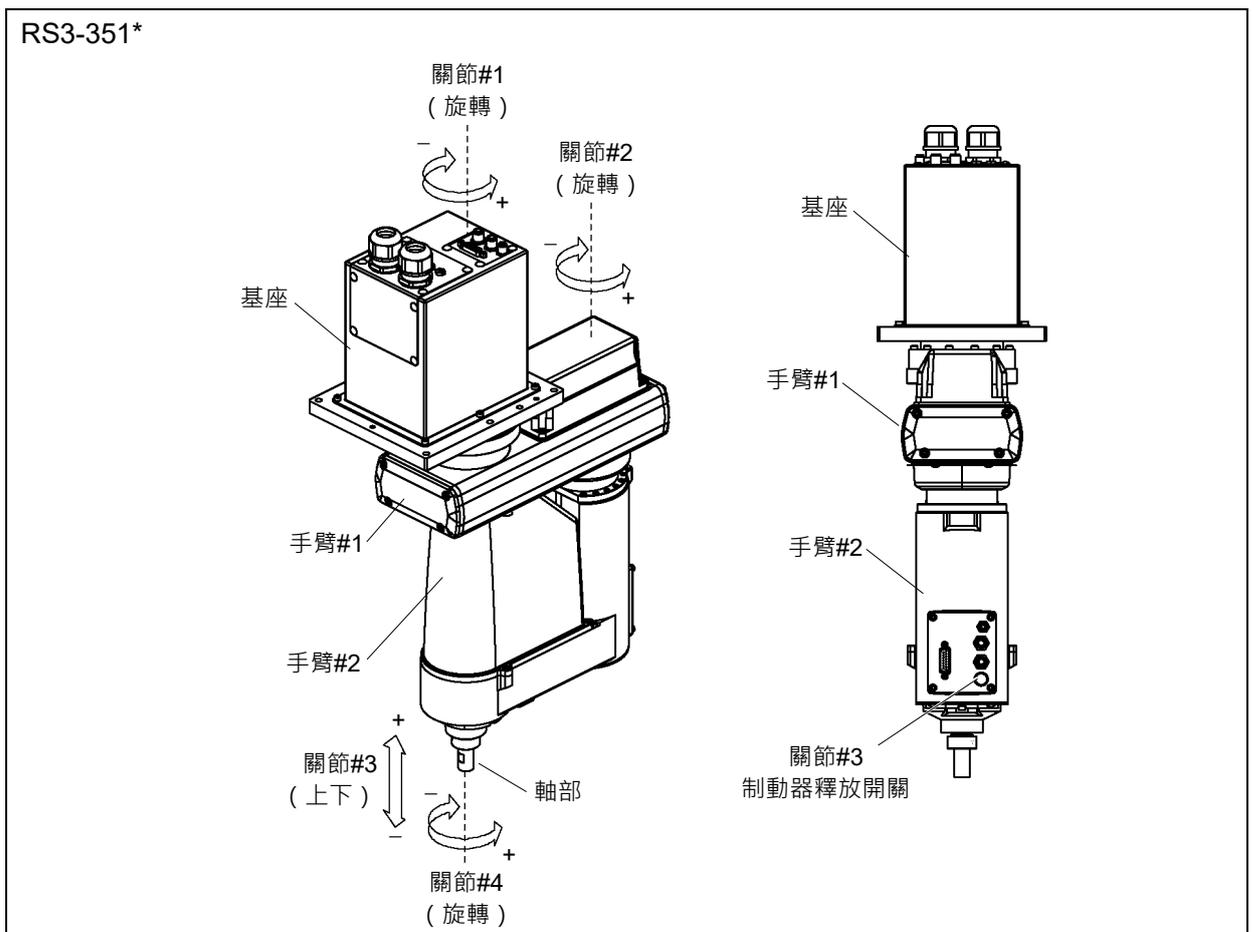
系統進入緊急模式時，請如下所示用手推動機器人的手臂或關節：

手臂#1 .....用手推動手臂。

手臂#2 .....用手推動手臂。

關節#3 .....在釋放關節的電磁制動器之前無法用手來上下移動關節。在按下制動器釋放開關時上下移動關節。

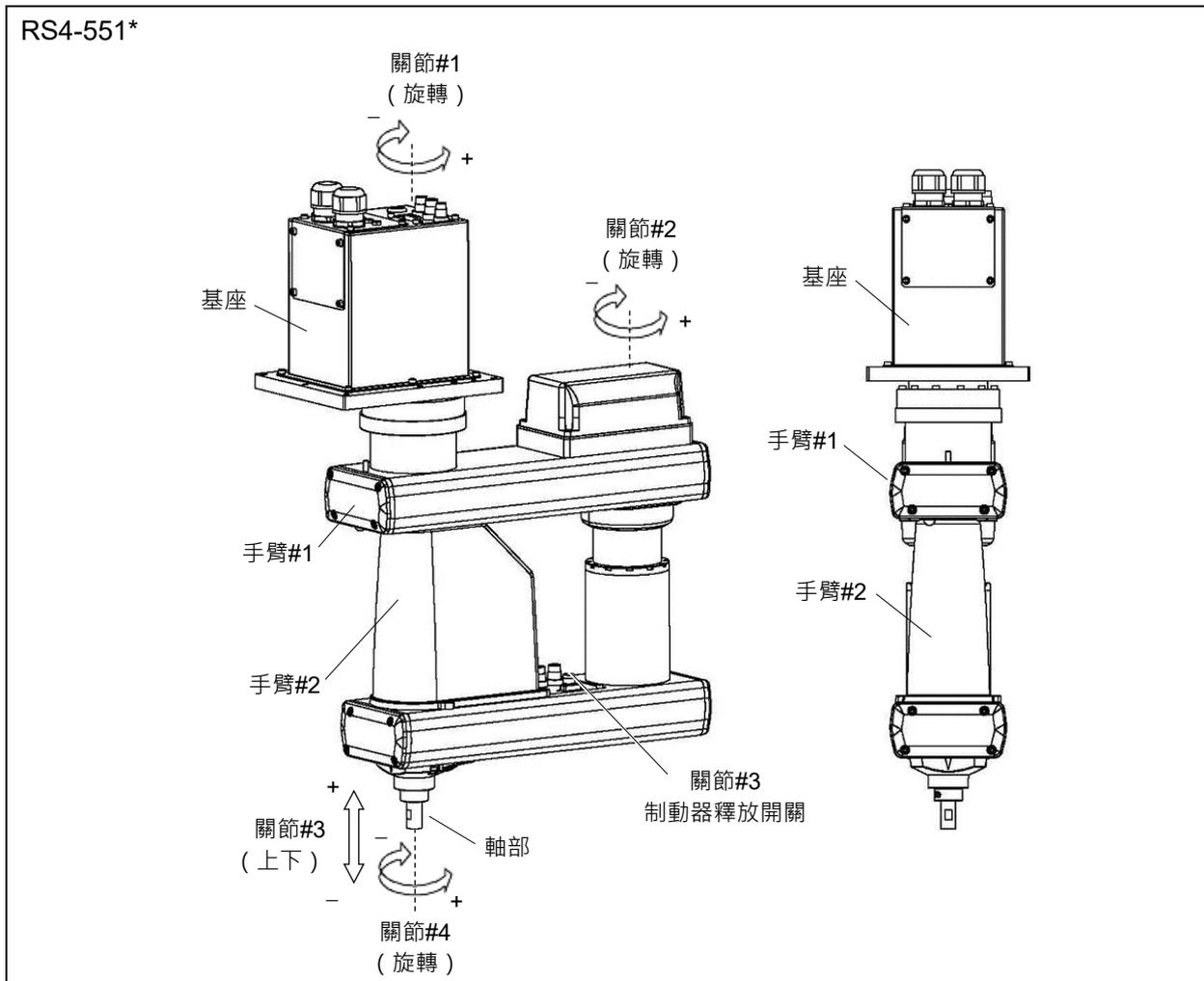
手臂#4 .....用手來轉動軸。



### NOTE



在按下制動器釋放開關時，因末端夾具自身重量，小心軸部會突然下降。



**NOTE**  在按下制動器釋放開關時，因末端夾具自身重量，小心軸部會突然下降。

## 1.7 CP動作時的ACCELS設定

使用CP動作操作機器人時，為了防止滾珠螺桿軸的損壞，請根據尖端負載和Z軸高度正確設定ACCELS。

### NOTE



如果不正確設定ACCELS，可能會發生以下錯誤。

- 造成滾珠螺桿軸縮短裝置壽命並損壞

據Z軸高度如下設定ACCELS的值。

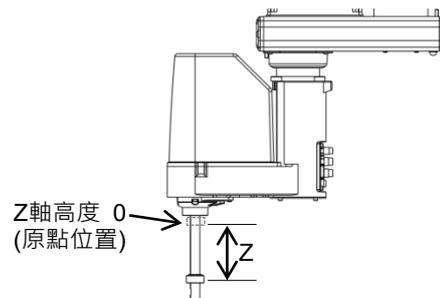
根據Z軸高度與尖端負載的ACCELS的設定值

### RS3

Z軸高度 (mm)	尖端負載		
	1kg 或以下	2kg 或以下	3kg 或以下
$0 > Z \geq -50$	25000 或以下	25000 或以下	24000 或以下
$-50 > Z \geq -100$		24000 或以下	16000 或以下
$-100 > Z \geq -130$		20000 或以下	13000 或以下

### RS4

Z軸高度 (mm)	尖端負載			
	1kg 或以下	2kg 或以下	3kg 或以下	4kg 或以下
$0 > Z \geq -50$	25000 或以下	25000 或以下	24000 或以下	17000 或以下
$-50 > Z \geq -100$		24000 或以下	16000 或以下	12000 或以下
$-100 > Z \geq -130$		20000 或以下	13000 或以下	1000 或以下



若以CP動作操作機器人且設定值錯誤，請確定檢查下列重點。

- 滾珠螺桿軸是否變形或彎曲

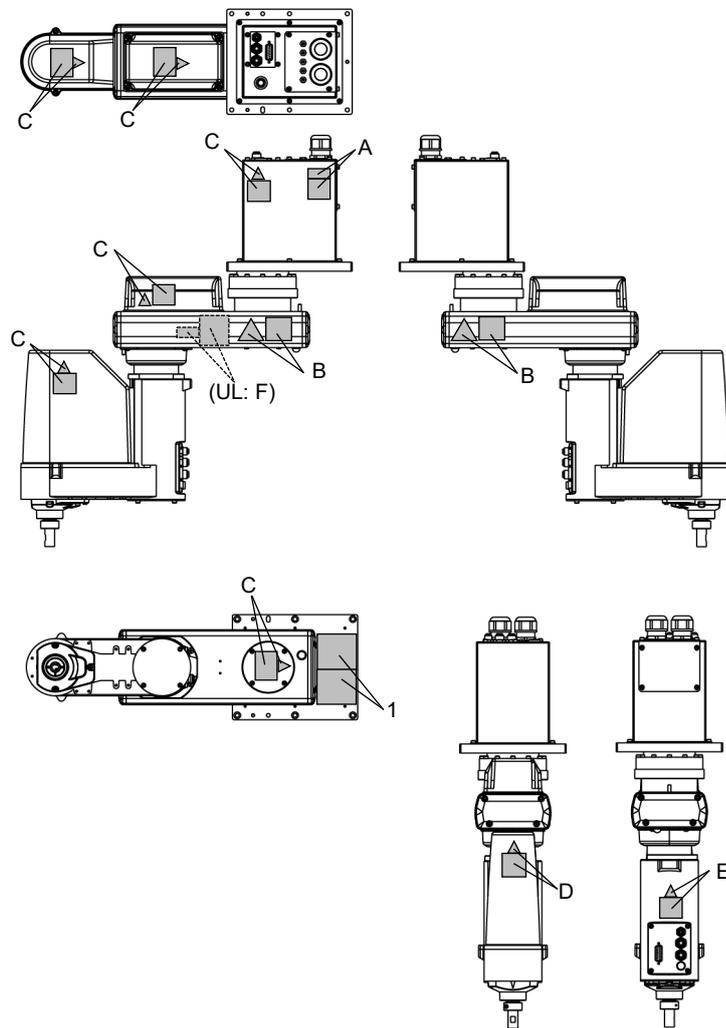


位置	警告標示	註
D	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心夹手 CRUSH HAZARD 当心夹手 RISQUE D'ÉCRASEMENT 当心夹手的危險 PELIGRO DE APLASTAMIENTO 当心夹手 PERIGO DE ESMAGAMENTO 当心夹手 ОПАСНОСТЬ РАЗРАБОТКИ</p> <p>警告 請勿將手放在活動部件上。 警告 請勿將手放在移動部件上。 WARNING Do not put your hand on moving parts. AVERTISSEMENT Ne pas placer les mains sur les pièces mobiles. ADVERTENCIA No ponga la mano sobre las piezas móviles. ATENÇÃO Não coloque a mão nas peças móveis. OSTOPZHKO Не кладите руку на движущиеся части. 경고 가동부에 손을 대지 마십시오. 警告 可動部分に手を置かないでください。</p>	<p>將手靠近移動的部位時，手部或手指可能會被夾在軸部與外蓋之間。</p>
E	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心落下 FALLING HAZARD 当心落下 RISQUE DE CHUTE 当心落下的危險 PELIGRO DE CAÍDAS 当心落下的危險 PERIGO DE QUEDA 当心落下的危險 ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> <p>警告 釋放制動器後，夾爪的重量可能會導致軸掉落。 警告 釋放制動器後，吊具的重量可能會導致軸落下。 WARNING Hand weight may cause shaft to fall after release of brake. AVERTISSEMENT Le poids de la main peut entraîner la chute de l'arbre après la libération du frein. ADVERTENCIA El peso del herramienta puede hacer que el eje caiga después de soltar el freno. ATENÇÃO O peso da mão pode fazer com que o eixo caia após a liberação do freio. OSTOPZHKO Вес руки может привести к падению вала после отпущения тормоза. 경고 브레이크를 해제하면 클램프 헤드의 무게로 인해 샤프트가 떨어질 수 있습니다. 警告 ブレーキ解放スイッチを押している間は、ハンドの自重による下降や回転に注意してください。</p>	<p>按下制動器釋放開關時，請小心機械臂會下降。</p>
F	 <p>注意 CAUTION 注意 ATTENTION 注意 ATENCIÓN 注意 CUIDADO 주의 OSTOPZHKO</p> <p>小心起吊 LIFT WITH CARE 小心起吊 SOULEVEZ AVEC SOIN 小心起吊 LEVANTAR CON CUIDADO 小心起吊 LEVANTE COM CUIDADO 小心起吊 ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p> <p>警告 在起吊和運輸過程中，請遵循說明書。 警告 在起吊和運輸過程中，請遵循說明書。 WARNING Follow instructions manual during lifting and transportation. AVERTISSEMENT Respecter les instructions du manuel d'utilisation pendant le levage et le transport. ADVERTENCIA Siga el manual de instrucciones durante la instalación y el transporte. ATENÇÃO Siga as instruções do manual para içar e transportar o robô. OSTOPZHKO При подъеме и транспортировке соблюдайте инструкции в руководстве. 경고 로봇 운반시 사용설명서를 꼭 꼭 읽으십시오. 警告 持ち上げおよび搬送は、取扱説明書に準ってください。</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。 (僅UL型號)</p>

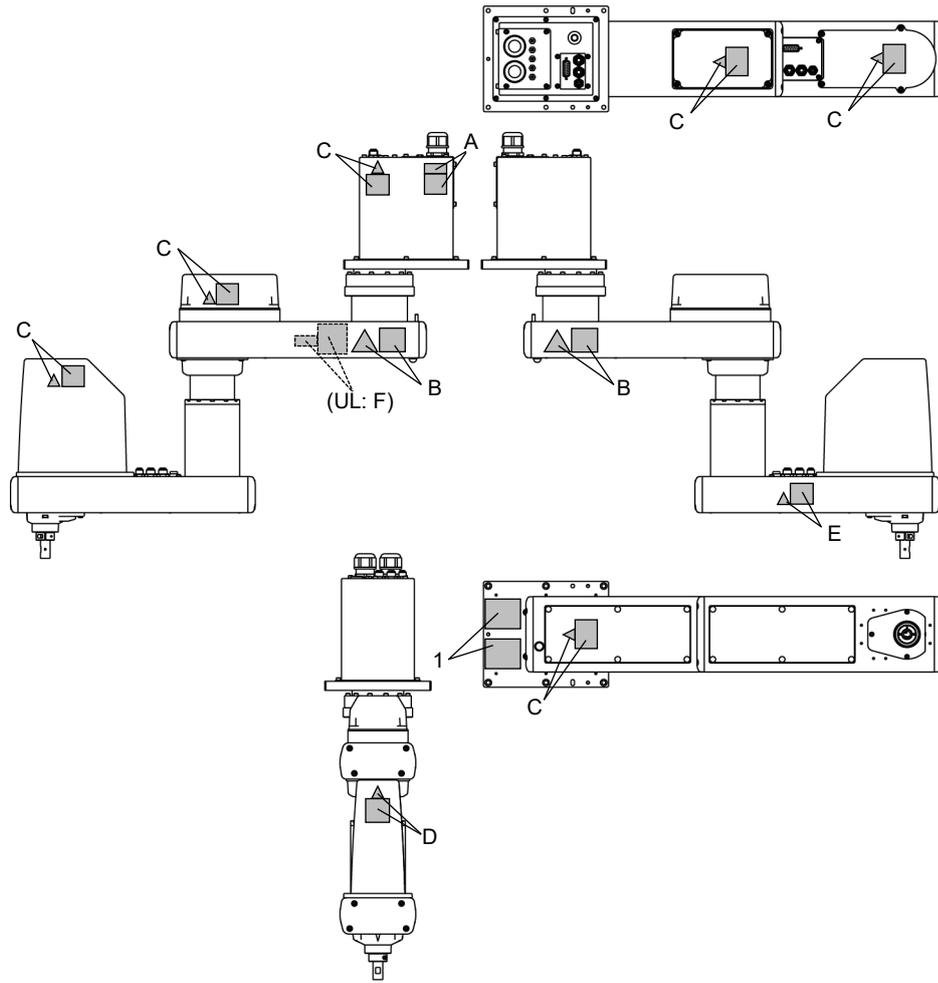
位置	標示	註
1	-	<p>記載了產品名稱、產品型號、序號、相關的法律法規資訊、產品規格、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。 詳細資訊，請參閱標籤。</p>

標籤位置

RS3



RS4



## 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。

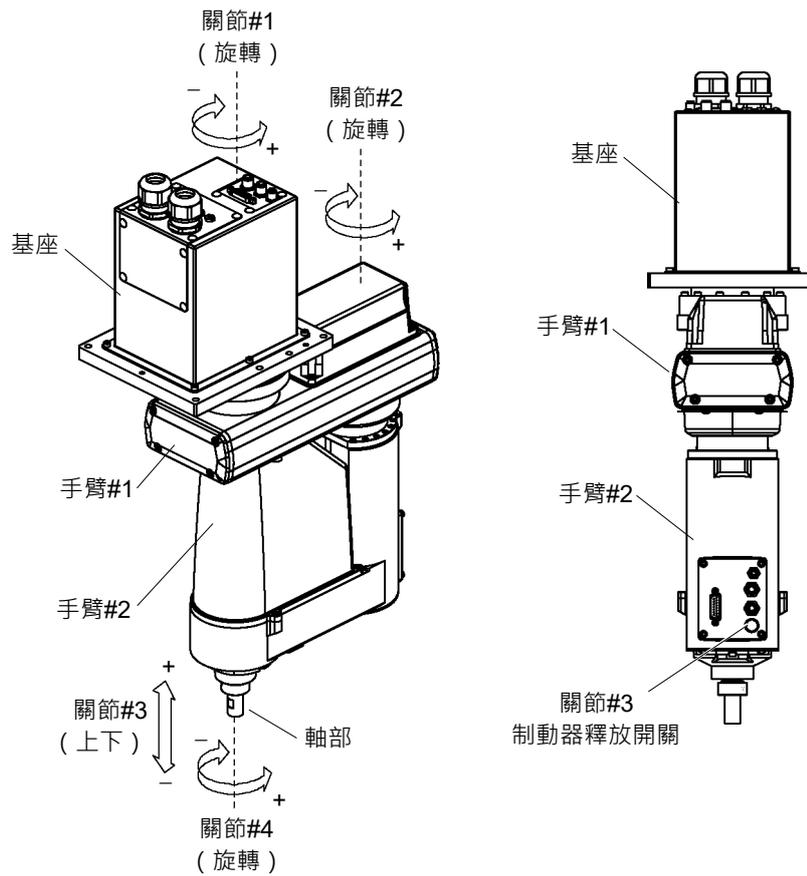
被機械臂夾住

機械手臂上沒有制動器。請用手推開機械手臂即可。

被軸部夾住

軸部有制動器。請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。

RS3-351\*

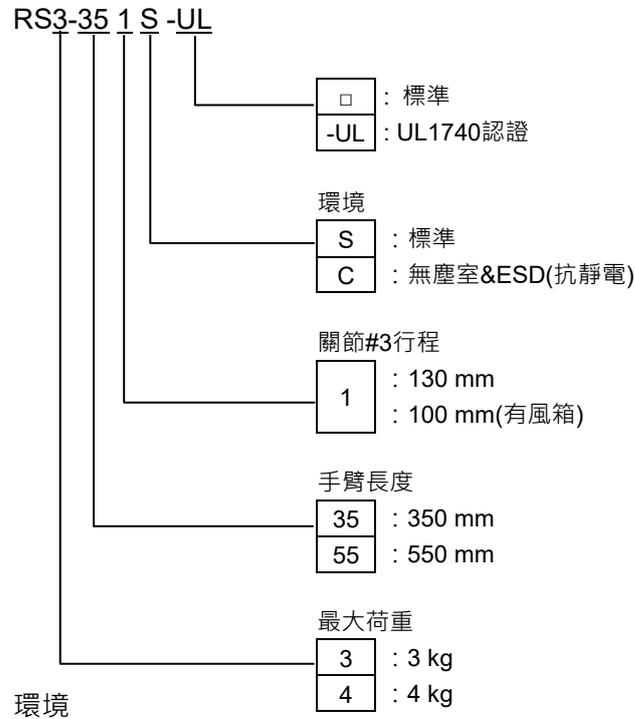


注意

- 在按下制動器釋放開關時，可能會影響關節#3與#4。請小心軸部可能會突然下降及旋轉。

## 2. 規格

### 2.1 型號



#### 無塵室型號

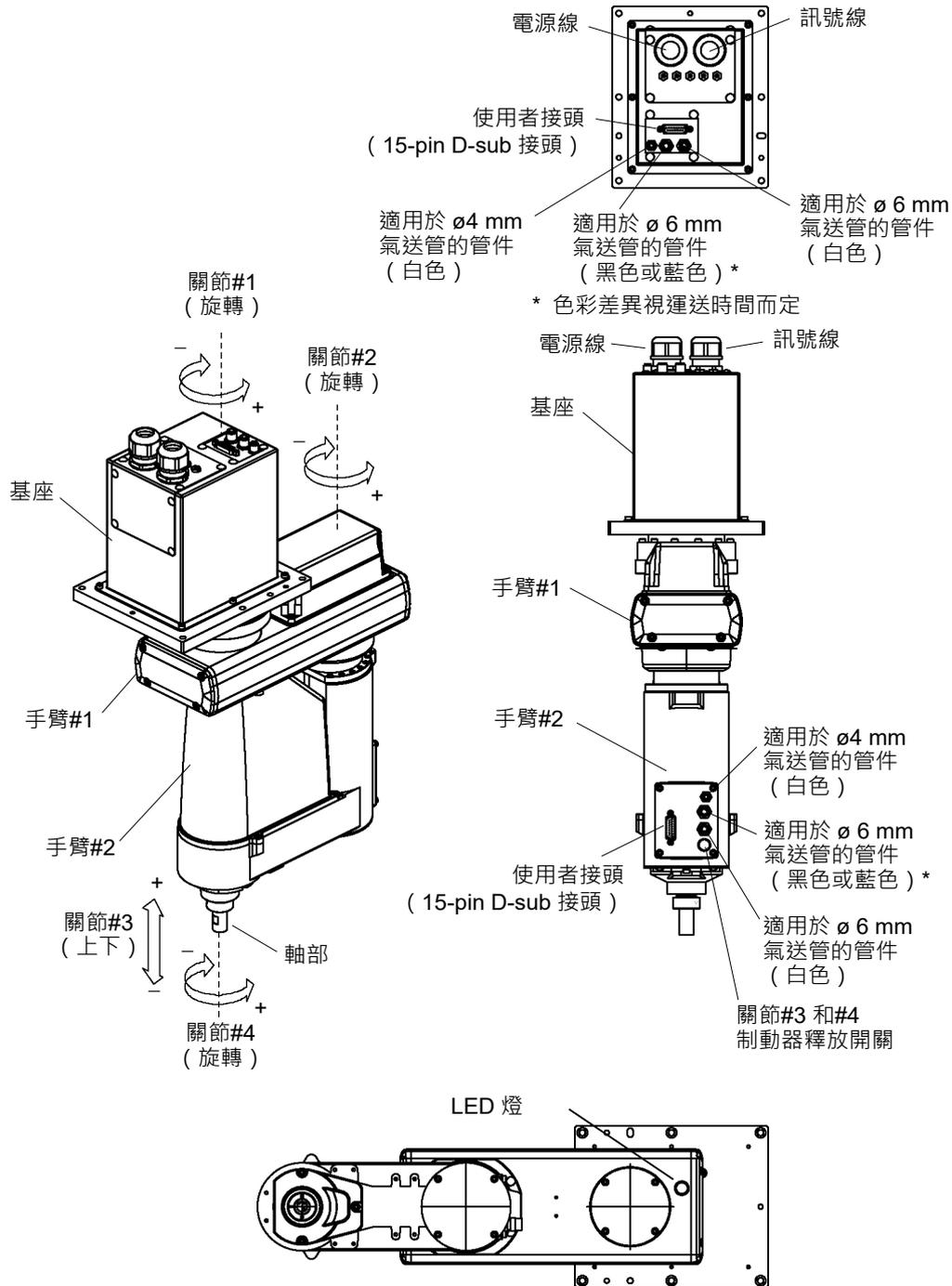
此型號配備額外功能，可減少機器人產生的灰塵且適合在無塵室環境中使用。

如需規格的詳細資訊，請參閱 Appendix A: 規格。

## 2.2 零件名稱與外部尺寸

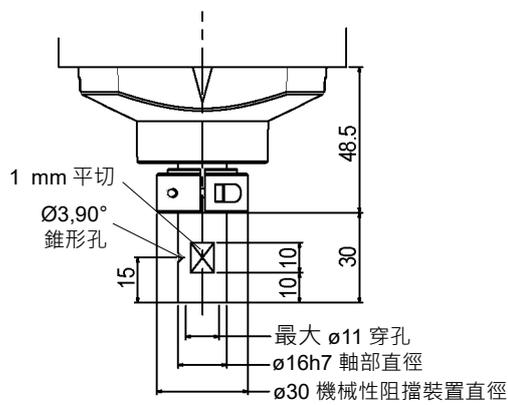
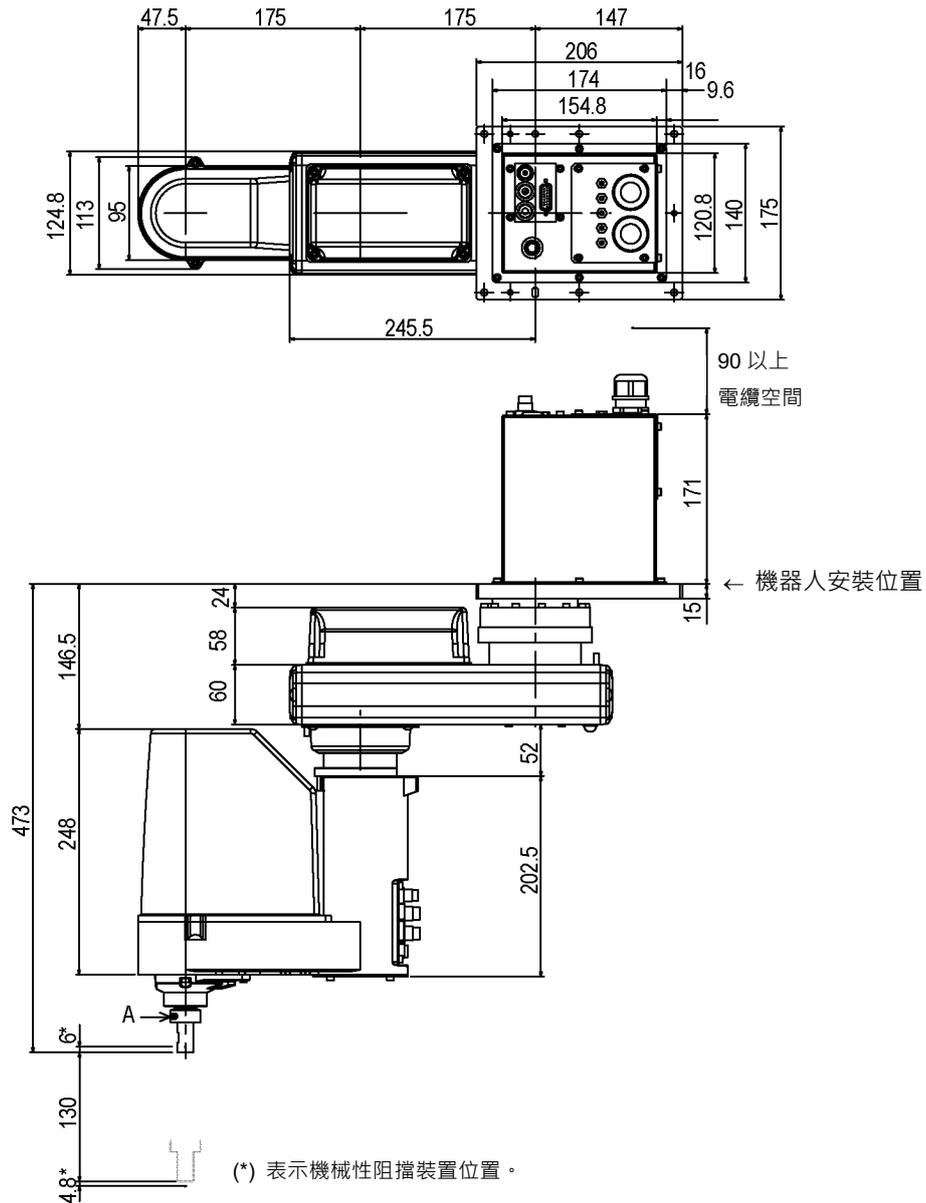
### 2.2.1 RS3-351\*

標準型號：RS3-351S

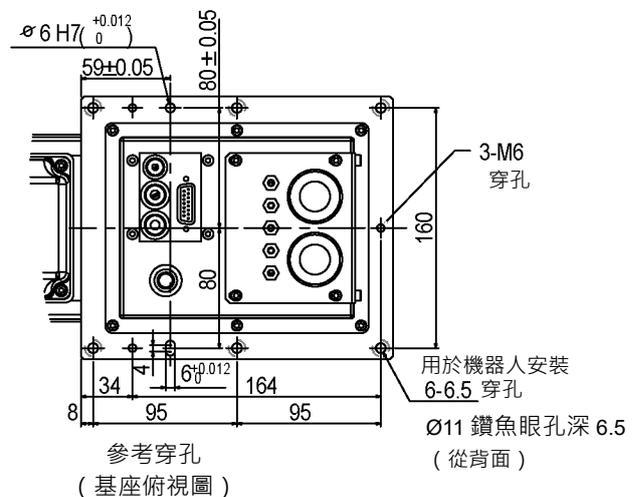


- NOTE
- 在緊急模式時按下制動器釋放開關後，會釋放關節#3的制動器。
  - LED燈亮起或控制器電源開啟時，代表電流正通過機器人。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

標準型號：RS3-351S



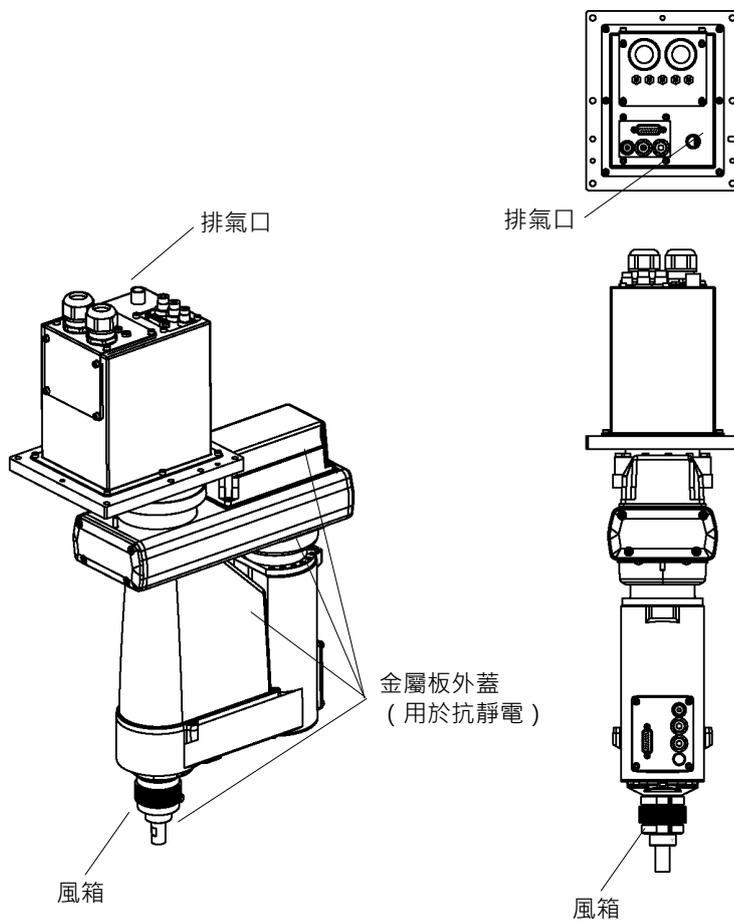
A 詳細視圖  
(關節#3、#4的原始位置)



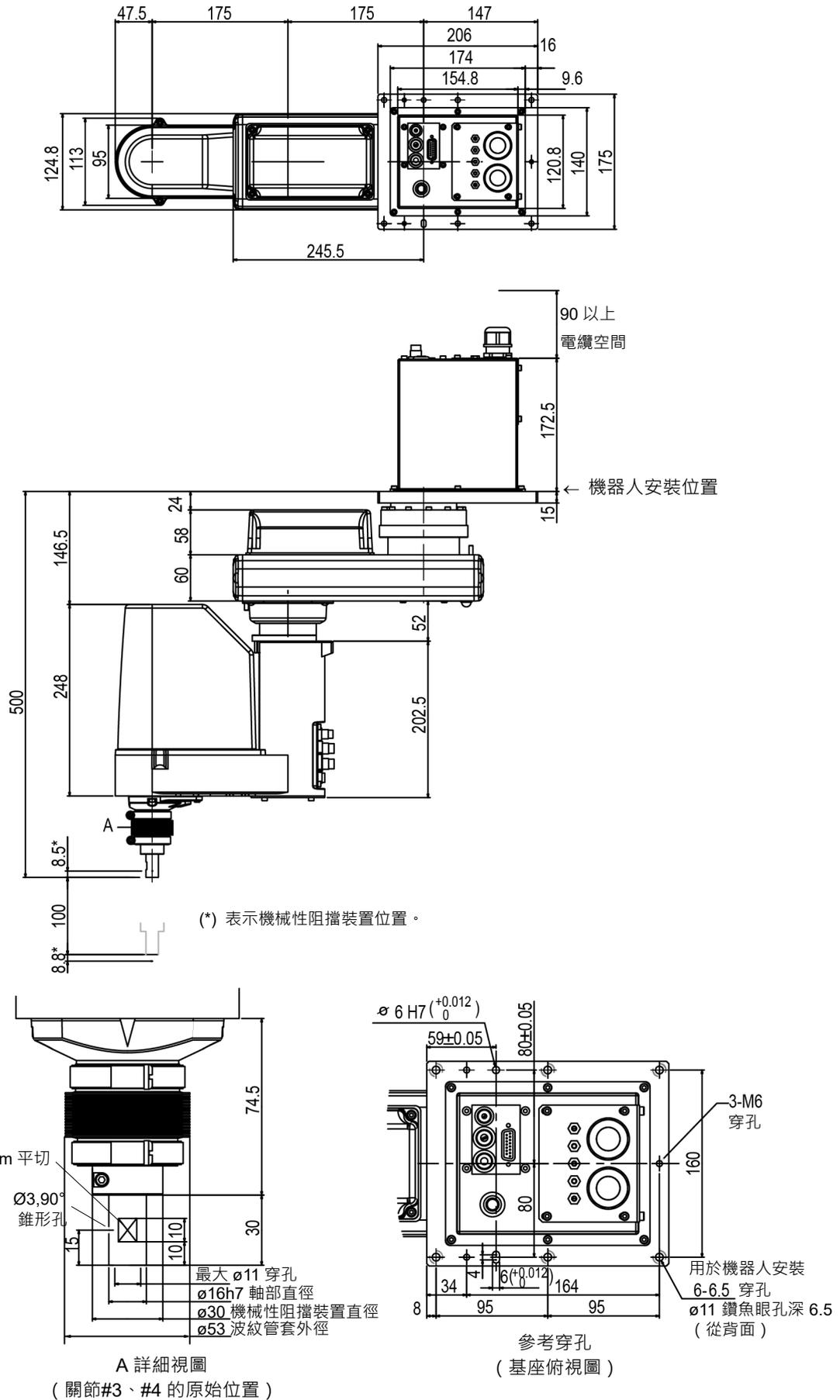
參考穿孔  
(基座俯視圖)

無塵室型號：RS3-351C

下列圖示所示的是無塵室型號的專用零件。  
這些零件的外觀與標準型號的有所不同。

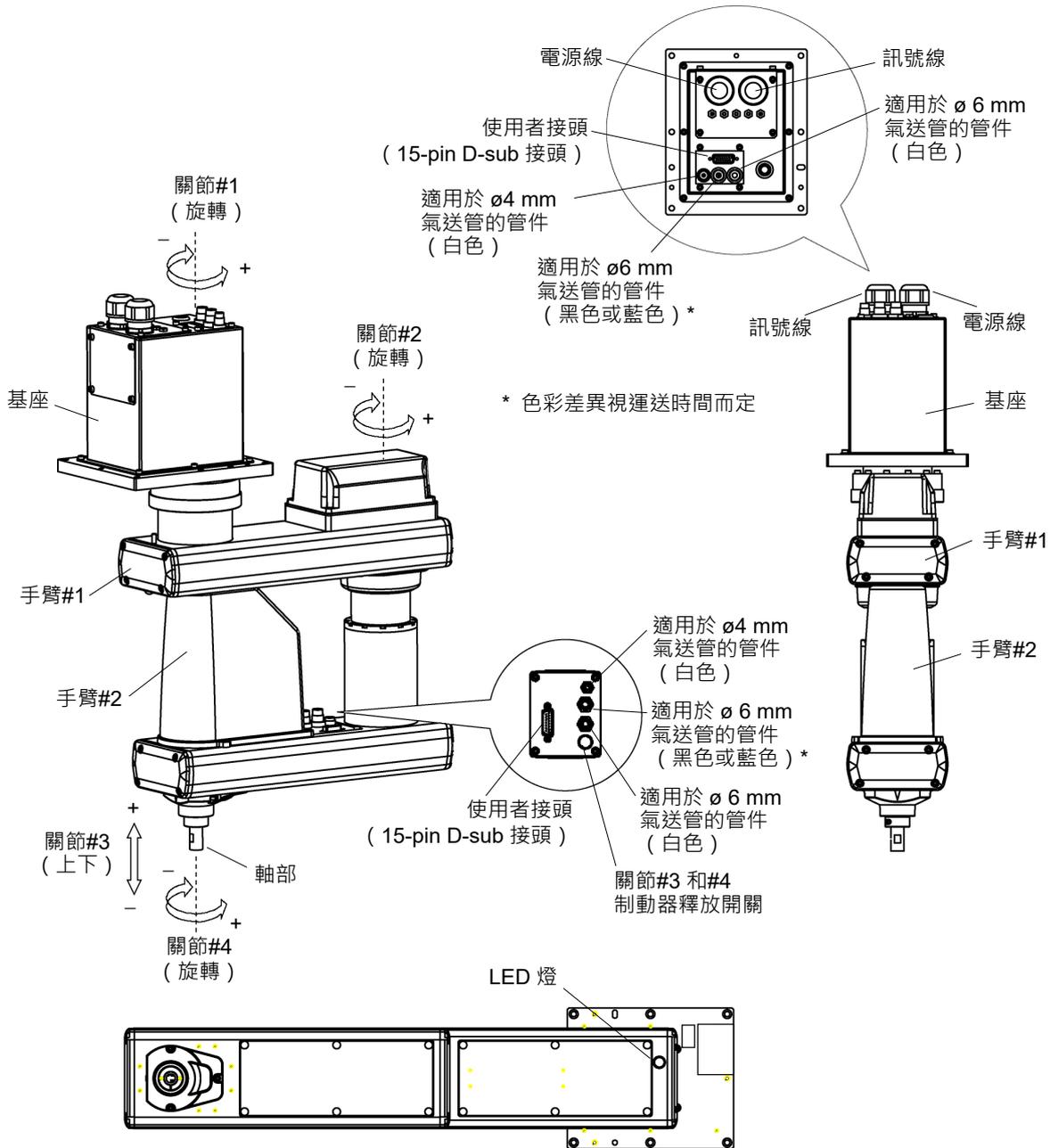


無塵室型號：RS3-351C

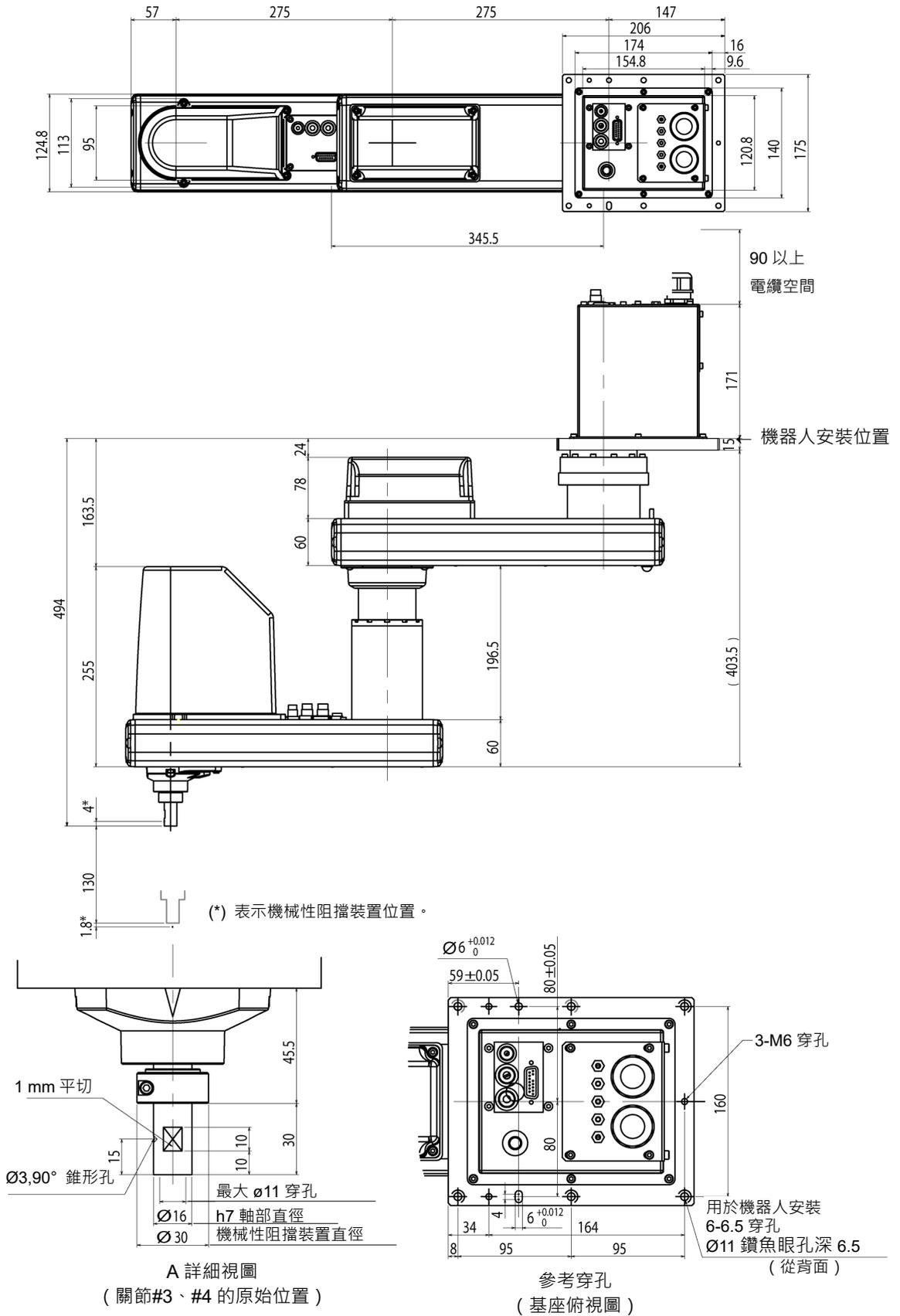


2.2.2 RS4-551\*

標準型號：RS4-551S

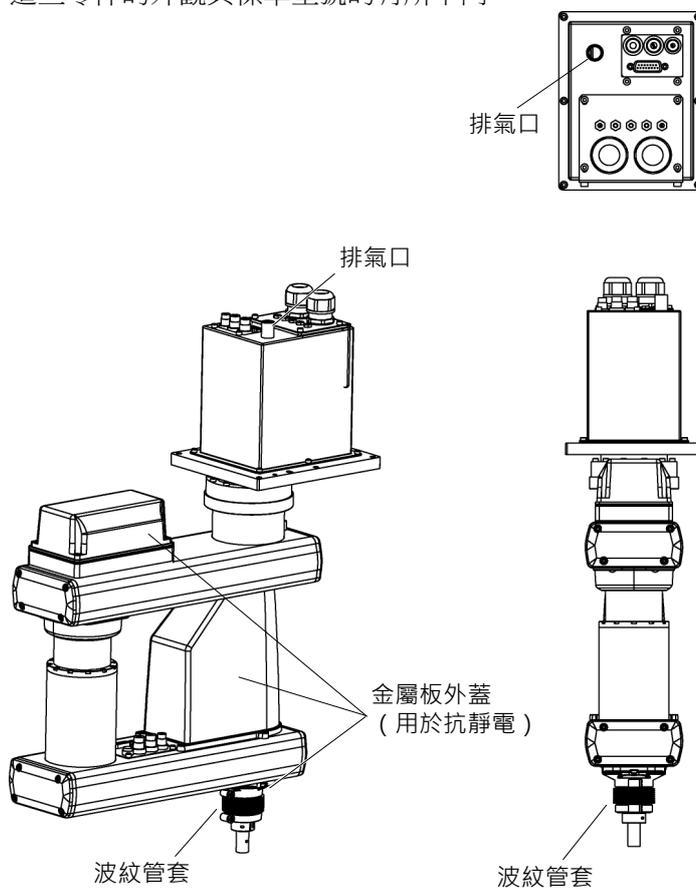


標準型號：RS4-551S



無塵室型號：RS4-551C

下列圖示所示的是無塵室型號的專用零件。  
這些零件的外觀與標準型號的有所不同。





## 2.3 規格

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: 規格表”。

## 2.4 如何設定型號

工廠出貨前即已設定好您系統的機器人型號。

當您收到系統後通常都不需要變更型號。



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，有可能造成安全問題。

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的必需條件。

請確定將機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
周圍溫度 *	5 ~ 40°C
周圍相對濕度	10 ~ 80% (無凝結)
暫態突發雜訊	1 kV以下 (訊號線)
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>

**NOTE**



機器人不適合在如噴漆區等惡劣環境中運轉。如要在上條件以外的不良環境中使用機器人，請與經銷商聯絡。

\* 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。

特殊環境條件

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，請向經銷商洽詢。

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，請向經銷商查詢，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。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。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 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會因機器人系統的用途而異。在此列出一些機器人基座台謹供參考。

基座台不僅要承載機器人的重量，還要能承受機器人在最大加速運轉時機器人的動態動作。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：

水平板上的最大反應扭力	： 500 Nm
最大水平反應力	： 1200 N (RS3-351*)
	： 1400 N (RS4-551*)
最大垂直反應力	： 1100 N

安裝機器人基座所需的螺絲孔大小為M6。請使用符合ISO898-1 property class 10.9或12.9的安裝螺栓。

有關尺寸，請參閱: 3.3 安裝尺寸。

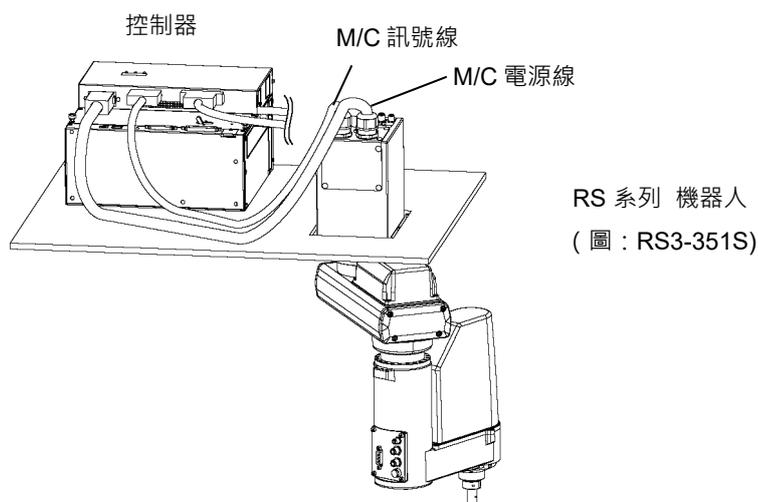
機器人安裝面的金屬板厚度應為20 mm以上，且由鋼製成可減少振動。鋼板的表面粗度應為25  $\mu\text{m}$ 以下。

基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

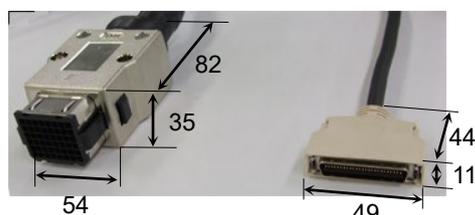
機器人安裝面的平面度：0.5mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。

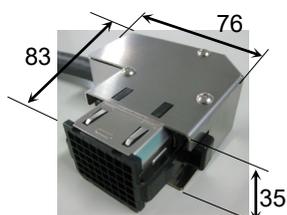


RC700-A



電源線  
接頭 (直型)

訊號線  
接頭



電源線  
接頭 (L型)

M/C 纜線是裝至機器人主體並且不能拆除。切勿將M/C 纜線拆除。

基座台無維護窗口時，維護時需將機器人從基座台拆下。當設計基座台時請考慮到這一點。



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。



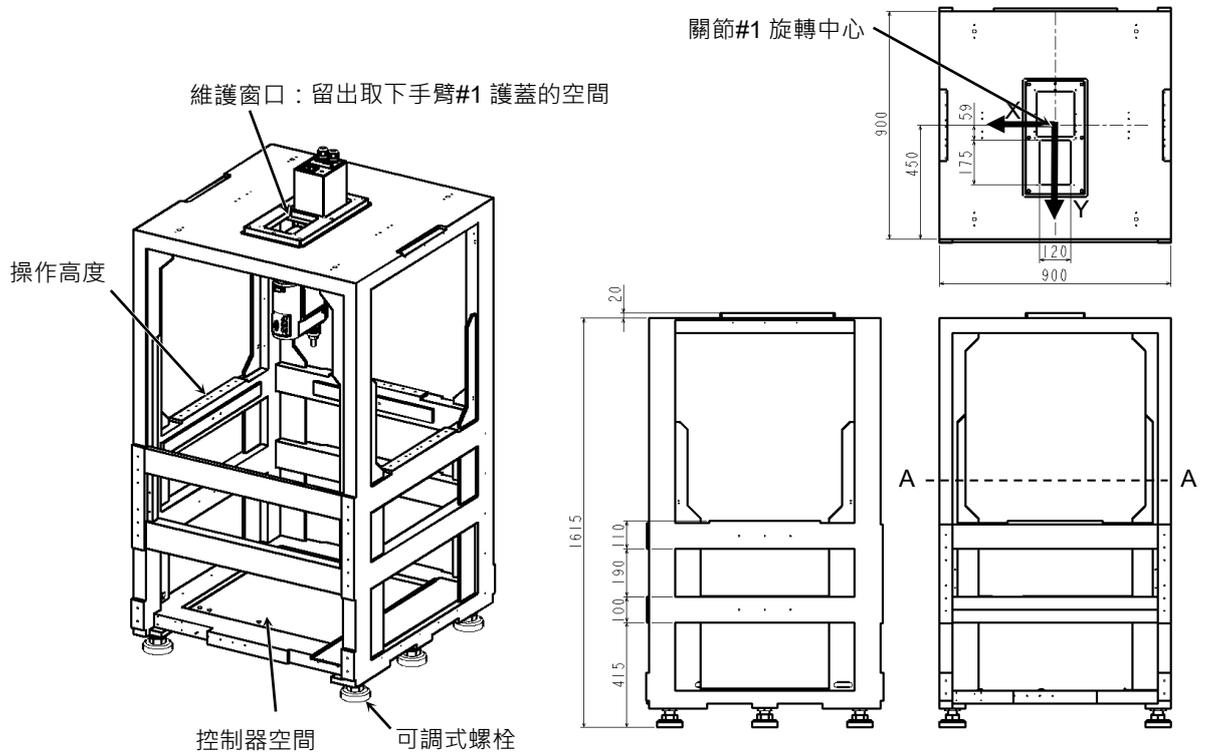
警告

- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護的詳細資訊，請參閱 Epson RC+使用指南。

基座台 – 設計範例

下列所示的是RS3機器人基座台的設計範例。

在以最大加速減速操作RS3時，基座台必須穩固到足以防止受到RS3震動影響。



基座台重量	: 大約300 kg
外殼材料	: 鐵管 : □ 100 × 50 mm 3.2 mm 厚
調整螺栓	: M36
截面二次力矩(A-A截面)	: $I_x = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$
	: $I_y = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$

- 基座台高度和寬度要設定成低寬高比。
- 將控制器安裝至基座台的底部，以便把重心放低。
- 開口的部分以最省料的工字梁或類似材料予以補強。
- 其條件則取決於基座台高度、寬度、工字樑位置、以及重心等等。

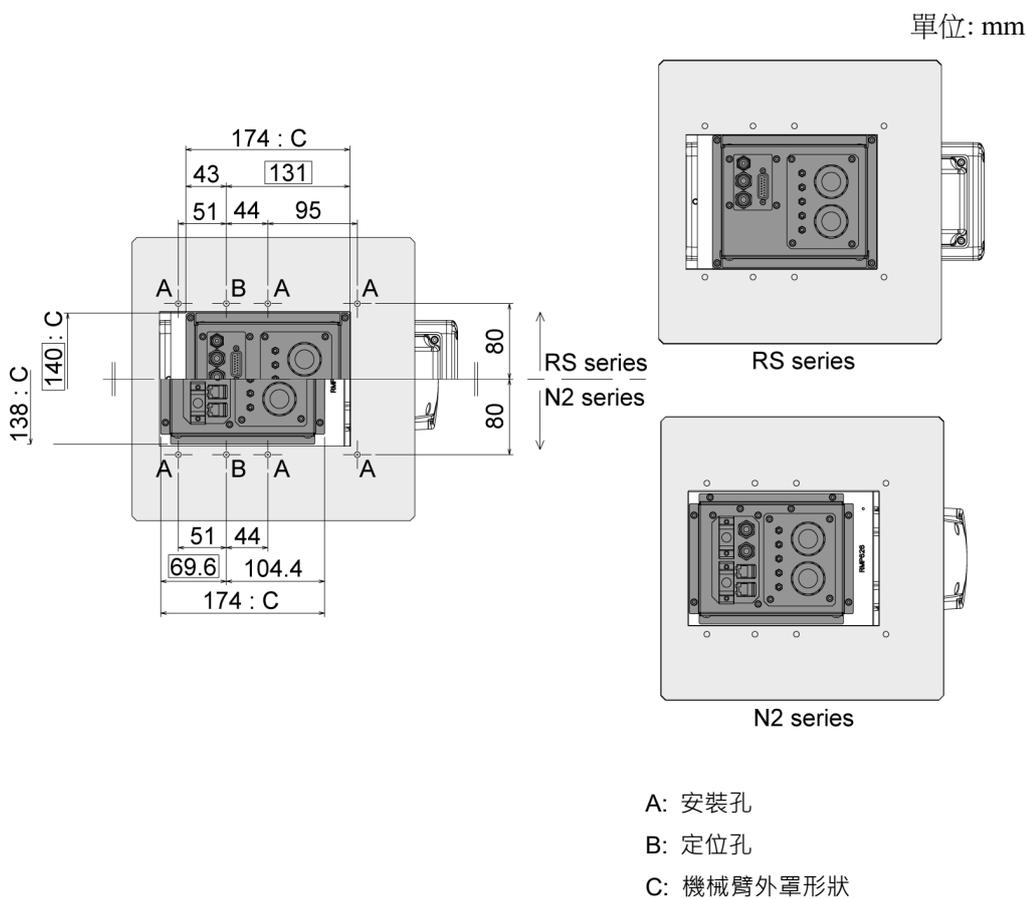
基座底空間範例

這是用於支援RS系列和N2系列安裝的基座底的空間範例。

在不干擾定位孔和安裝孔的範圍內，按照如下設計基座台。

縱: 140 mm或以上

橫: 較基準孔131 mm或以上，以及69.6 mm或以上



### 3.3 安裝尺寸

圖中的最大空間顯示，末端夾具的半徑距離為50 mm或以下。若末端夾具的半徑距離超過50 mm，請將半徑定義為至最大空間外緣的距離。

除了末端夾具外，若相機或電磁閥延伸至手臂外側，設定最大範圍時應將這些零件所能及的空間包括進去。

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

#### 教學空間

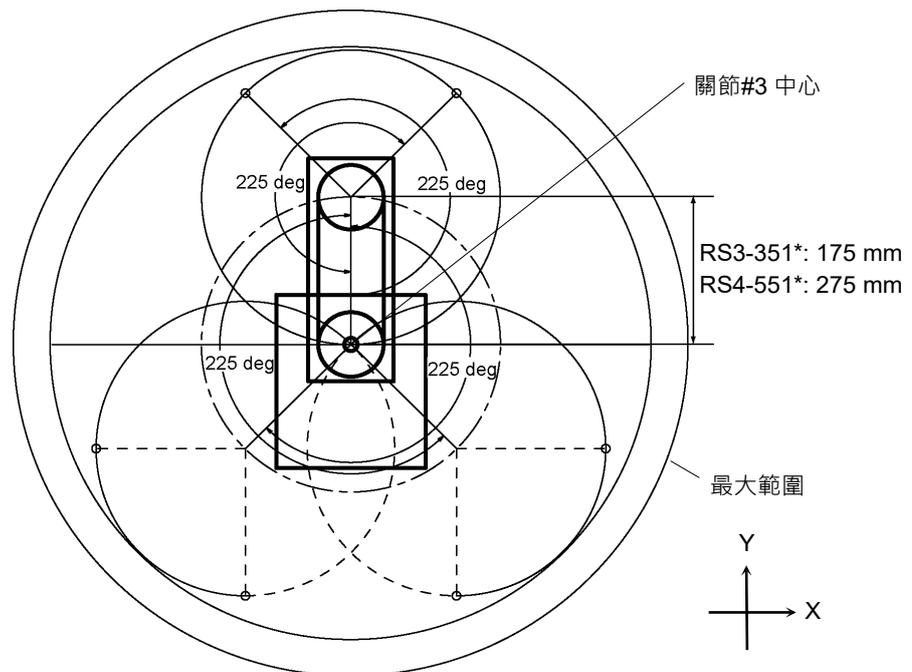
#### 維護及檢查空間

確定留有能開啟維修蓋的空間。

#### 電纜空間

電源線的最小彎曲半徑為90 mm。安裝電纜時，請確定與障礙物間留有足夠的間距。另外，請為其他電纜預留足夠的空間，避免強迫這些電纜彎曲。

確保與最大動作範圍的安全距離超過50 mm。

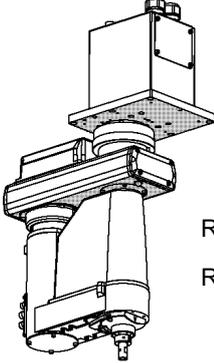


	RS3-351*	RS4-551*
手臂#1長度	175 mm	275 mm
手臂#2長度	175 mm	275 mm
關節#1動作範圍	± 225度	
關節#2動作範圍	± 225度	

### 3.4 拆封及運送

機器人的開箱及運送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。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用推車或類似設備時，請以與出貨相同的方式來運送機器人。</li> <li>■ 卸下固定機器人至運送設備的螺栓後，機器人可能會傾倒。請小心不要讓手或手指夾傷。</li> <li>■ 手臂被束線帶固定。在完成安裝之前切勿解開束線帶，以免手或手指夾傷。</li> <li>■ 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住如圖所示的灰色區域(手臂#1底部及基座底部)。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>RS3-351* : 約 17 kg : 38 lb。                      RS4-551* : 約 19 kg : 42 lb。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。</li> <li>■ 長距離運送機器人時，請將其穩固在運送設備上，確保機器人不會掉落。如有必要，請以與出貨相同的方式來包裝機器人。</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.5 安裝

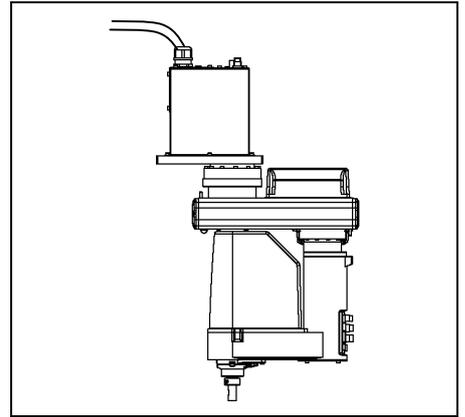
機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人系統的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施、其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。</li> <li>■ 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更速度或加速度與減速度設定。</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.5.1 標準型號

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請由兩人以上進行機器人安裝。 機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及/或因機器人下滑，而導致設備受損。 RS3-351*：大約17 kg：38 lb.(不包括電纜) RS4-551*：大約19 kg：42 lb.(不包括電纜)</li> <li>■ 吊頂安裝機器人時，要將機器人支撐住，然後緊固住錨栓。未將錨栓正確緊固住就貿然拆掉支撐會極度危險，可能導致機器人的掉落。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- (1) 將手臂保持摺疊狀態，從包裝盒中取出。

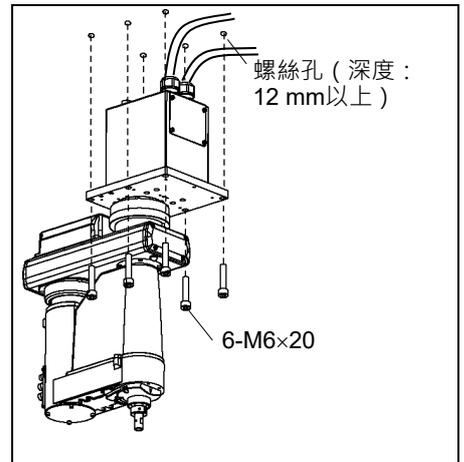


- (2) 請用6支螺栓將基座緊固至牆上。



- NOTE
- RS3-351\*：請先取下保護膠帶。
  - 螺栓強度應等同ISO898-1 property class 10.9或12.9。  
緊固扭力：13.0 N·cm(133 kgf·cm)

- (3) 取下運輸用的固定治具。



### 3.5.2 無塵室型號

- (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) 請參閱各個機器人型號的安裝程序並安裝機器人。
- (6) 將排氣管連接至排氣口。

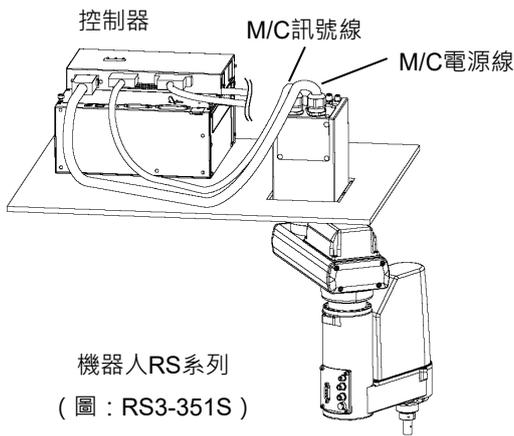
### 3.6 連接電纜

 <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、斷線或接觸不良。電纜受損、斷線或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>■ 請連接控制器以完成機器人接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人與控制器連接時，請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的錯誤連線不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生嚴重的安全問題。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 控制器手冊。如果機器人G系列、E2系列或RS系列連線到6軸機器人的控制器，則可能會導致機器人的故障。</li> </ul>

無塵室型號的機器人，使用時請配以排氣系統。  
 如需詳細資料，請參閱Appendix A: 規格表。

電纜連線圖

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。



### 3.7 使用電線及氣送管



注意

- 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。

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

電線

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	外徑	註
AC/DC30 V	1 A	15	0.211 mm <sup>2</sup>	ø8.3±0.3 mm	遮蔽式

		製造商	標準	
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N	(焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DA-C8-J10-F2-1R	(接頭固定螺絲：#4-40 NC)

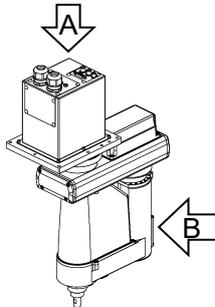
請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

氣送管

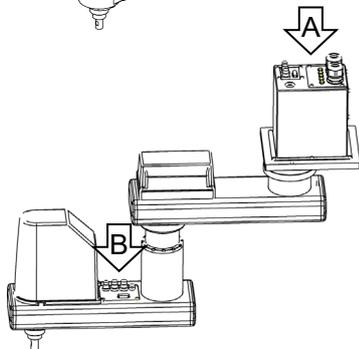
最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> :86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

氣送管兩端附有ø6 mm及ø4 mm(外徑)的氣送管管件。

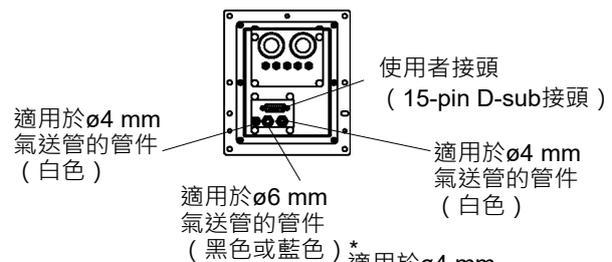
\* RS3-351\*



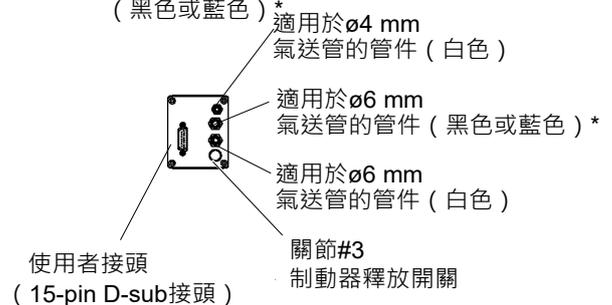
RS4-551\*



A



B



\* 色彩差異視運送時間而定

NOTE

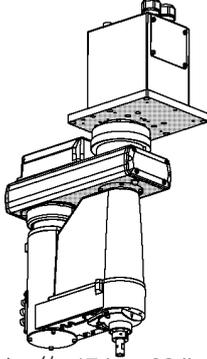


關節#4(旋轉)動作範圍為±720度。請小心不要讓電線和氣管卡到末端夾具。

### 3.8 重新配置及存放

#### 3.8.1 重新配置及存放的注意事項

重新配置、存放及運送機器人時，請遵守下列事項。  
 機器人的配置、存放及運送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>■ 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。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在重新配置機器人之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。</li> <li>■ 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機器人傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。</li> <li>■ 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住如圖所示的灰色區域(手臂#1底部及基座底部)。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。</li> </ul> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>RS3-351* : 約 17 kg : 38 lb。                      RS4-551* : 約 19 kg : 42 lb。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。吊掛時若不穩定將十分危險，可能導致機器人掉落。</li> </ul>

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。

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

請在-25°C至+55°C的溫度範圍運輸及存放機器人。

濕度在10%至90%內，無凝結。

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。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

## 3.8.2 重新配置程序

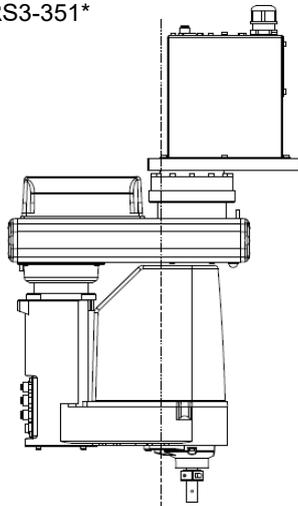


警告

- 請由兩人以上進行安裝或重新配置機器人的位置。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。  
RS3-351\*：大約17 kg：38 lb.  
RS4-551\*：大約19 kg：42 lb。
- 從吊頂拆除機器人時，要將機器人支撐住，然後才取下錨栓。未支撐就貿然取下錨栓會極度危險，可能導致機器人的掉落。

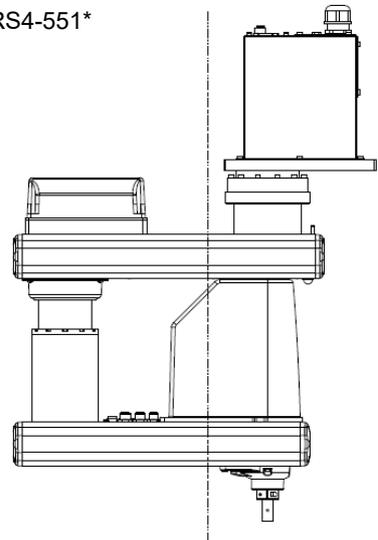
- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。
- (2) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下錨栓。然後，拆除機器人。

RS3-351\*



重心位置

RS4-551\*



重心位置

# 4. 末端夾具設定

## 4.1 安裝末端夾具

使用者需負責準備自己的末端夾具。關於末端夾具安裝的詳細資訊，請參閱《Hand功能手冊》。在安裝末端夾具之前，請務必遵守這些準則。

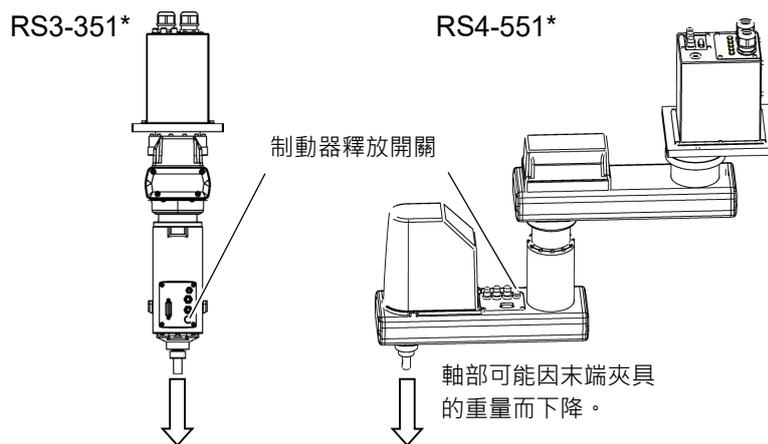
 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線及氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線及氣送管連線可能會破壞機器人系統及工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。 I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(0)。 但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(0)。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 軸部

- 將末端夾具安裝於軸部下方。  
如需軸部尺寸及機器人的整體尺寸，請參閱 2.規格。
- 請勿移動軸部下方的上限機械性阻擋裝置。否則執行Jump動作時，上限機械性阻擋裝置會撞擊到機器人，且機器人系統可能會故障。
- 請使用含M4以上螺栓的套筒聯結器連接末端夾具與軸部。

### 制動器釋放開關

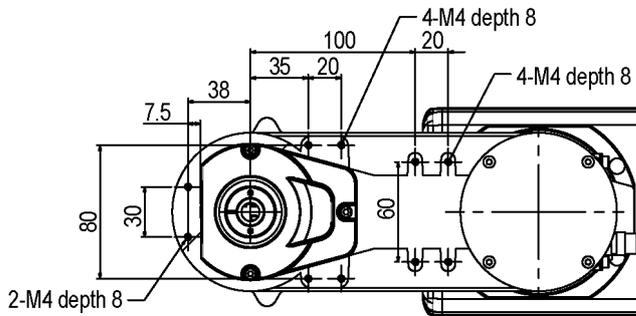
- 關節#3無法用手上下移動，因為在關閉機器人系統電源時已開啟了電磁制動器。這可防止在操作期間中斷電源，或即使開啟電源但關閉馬達時導致末端夾具無法支撐軸部重量下降而撞擊周邊設備。  
要裝上末端夾具時需將控制器轉至ON。在按下制動器釋放開關時關節#3上/下移動。  
此按鈕開關屬於暫態式開關，只有在按下按鈕開關時才能釋放制動器。
- 在按下制動器釋放開關時，因軸部比末端夾具輕，請小心軸部會突然下降。



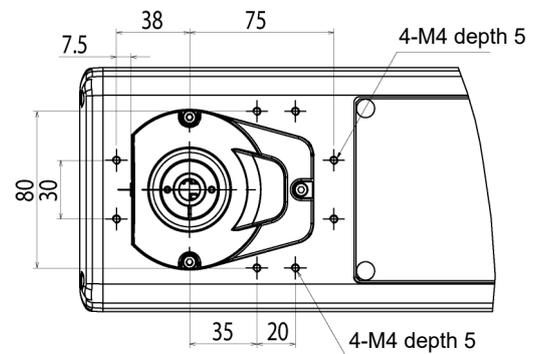
## 4.2 安裝相機與氣壓閥

**NOTE** 如下圖所示，手臂#2有螺紋孔。請利用這些孔安裝相機、閥門及其他設備。  
[單位：mm]

RS3-351\*



RS4-551\*



- 相機和閥門裝上後，會因電線和氣送管而對動作範圍有所限制。設計和安裝時請特別注意這點。
- 關節#4(旋轉)的動作範圍為 $\pm 720$ 度。請小心不要讓電線和氣管卡到末端夾具。

## 4.3 Weight及Inertia設定

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，且關節#4未出現偏心狀況。

若負載或慣性矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：「4.3.1 Weight設定」以及「4.3.2 Inertia設定」來設定參數。

設定參數讓機器人展現最佳PTP動作、減少振動以縮短操作時間，並改善負載容量。

另外，可減少末端夾具與工件的慣性矩大於預設設定時所產生的持續振動。

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

### 4.3.1 Weight設定



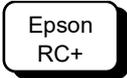
注意

■ 末端夾具及工件的總重量不得超過RS3-351\* : 3 kg / RS4-551\* : 4 kg。RS系列機器人的工作負載上限為RS3-351\* : 3 kg / RS4-551\* : 4 kg。請務必依負載設定重量參數。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，及/或縮短工件/機械裝置的生命週期。

RS系列接受的重量容量(末端夾具及工件)以1 kg為預設的額定值，而RS3-351\* : 3 kg / RS4-551\* : 4 kg為最大值。請根據負載(末端夾具及工件)額定值，變更Weight參數設定。  
 變更設定後，會自動設定機器人系統對應「Weight參數」的PTP動作之最大加速/減速值。

#### 軸部負載

軸部負載(末端夾具及工件重量)可透過Weight參數設定。



在[重量]面板([工具]-[機器人管理器])上的[重量:]文字方塊中輸入數值。(您也可在[命令窗口]中執行WEIGHT命令。)

#### 手臂負載

當您在手臂上安裝相機或其他裝置時，請計算重量是否與軸部相等。接著，新增此值並在重量參數中輸入總重量。

相同重量公式

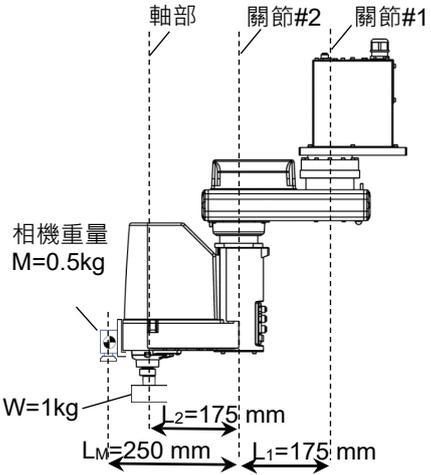
$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

$W_M$  : 相同重量  
 $M$  : 安裝在手臂#1上負載的重量  
 $L_1$  : 手臂#1長度  
 $L_2$  : 手臂#2長度  
 $L_M$  : 關節#2之旋轉中心至安裝在手臂上負載之重心距離。

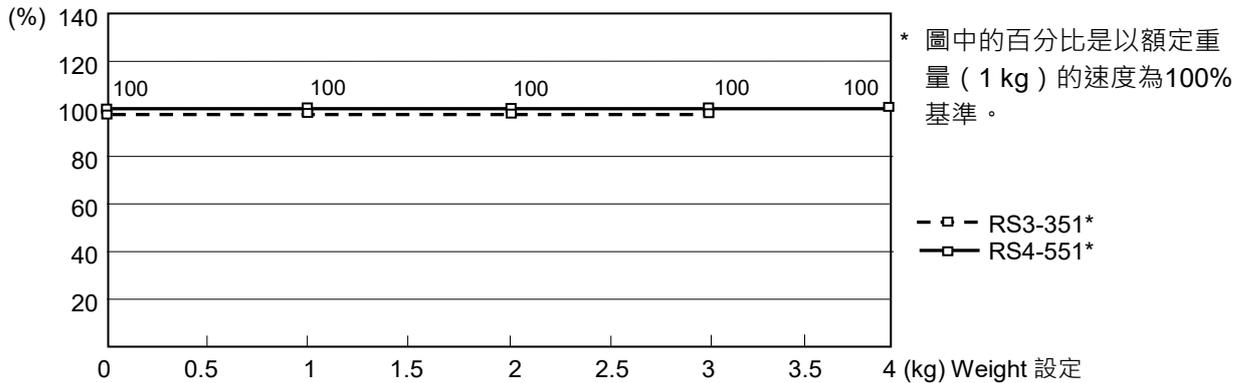
<例子在負載重量為W = 1 kg 的情況下安裝一台「0.5 kg」的相機至RS系列的手臂末端(距離關節#2旋轉中心250mm)，計算[重量]參數。>

$W=1.0$   
 $M=0.5$   
 $L_1=175$   
 $L_2=175$   
 $L_M=250$   
 $W_M=0.5 \times (250+175)^2 / (175+175)^2=0.74$   
 (無條件進位到小數點后兩位)  
 $W+W_M=1+0.74=1.74$

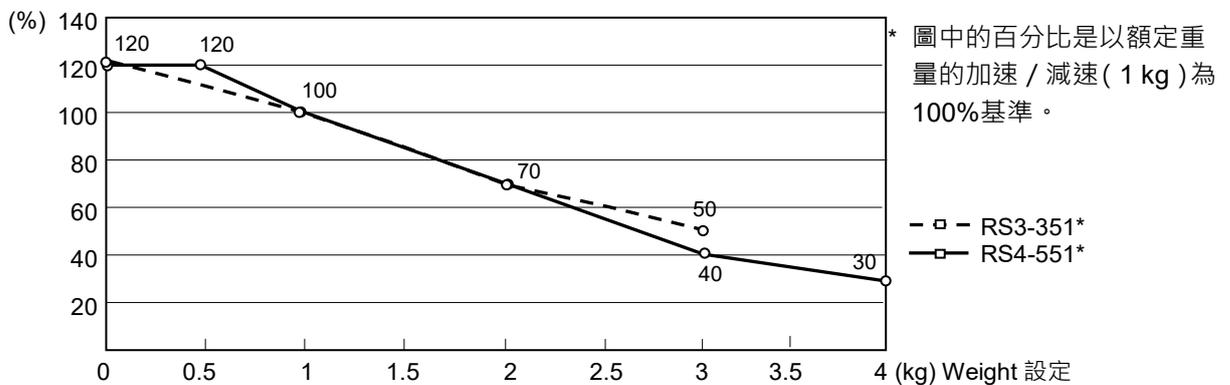
[輸入重量參數“1.74”]。



根據Weight自動設定速度



根據Weight自動設定加減速



### 4.3.2 Inertia設定

#### 慣性力矩及Inertia設定

性力矩的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「慣性力矩」、「轉動慣量」或“GD<sup>2</sup>”。當機器人在軸部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0.05 kg·m<sup>2</sup>或以下。RS系列機器人的慣性力矩的上限為0.05 kg·m<sup>2</sup>。  
請務必設定正確的慣性力矩參數。設定小於實際慣性力矩的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件及機械裝置的生命週期。

RS系列可承受的負載慣性力矩(末端夾具及工件重量)以0.005 kg·m<sup>2</sup>為預設的額定值，而以0.05 kg·m<sup>2</sup>為最大值。請根據負載的慣性力矩額定值，變更Inertia命令的慣性力矩參數設定。變更設定後，會自動設定關節#4對應「慣性力矩」值的PTP動作之最大加速/減速值。

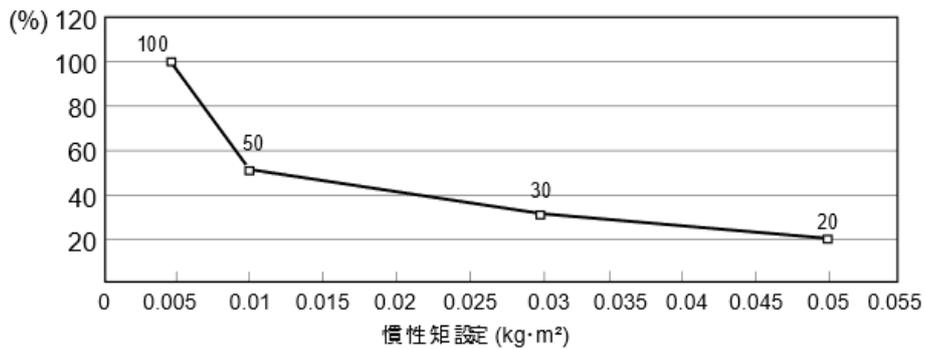
軸部負載的慣性力矩

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



在[慣性]面板([工具]-[機器人管理器])上的[載裝慣性:]文字方塊中輸入數值。(您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。)

以Inertia (慣性力矩)設定關節#4的自動加減速

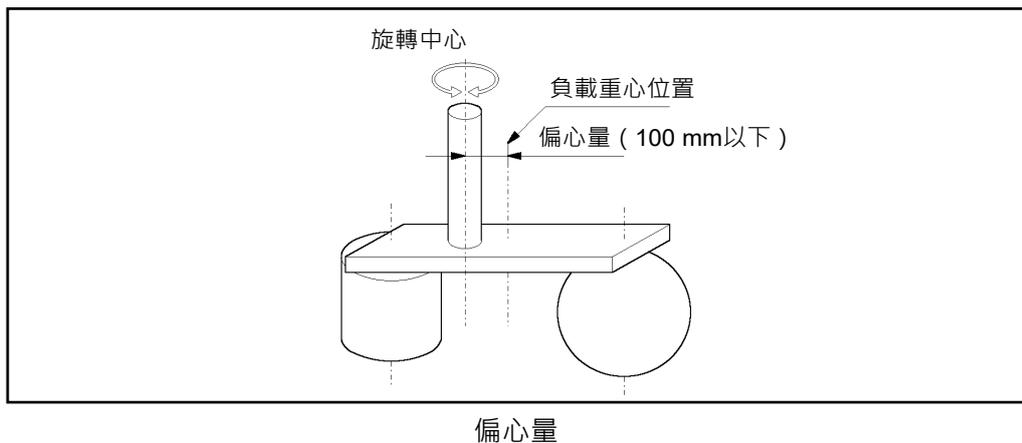


偏心量及Inertia設定



- 負載的偏心量(夾具末端及工件的重量)必須為100 mm以下。RS系列機器人工作的偏心量上限為100 mm。請務必依照偏心量來設定偏心量參數。設定小於實際偏心量的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件及機械裝置的生命週期。

RS系列機器人可接受的負載偏心量以0 mm為預設的額定值，而最大值則為100 mm。請根據負載的偏心量額定值，變更Inertia命令的偏心量參數設定。變更設定後，會自動設定機器人對應「偏心量」的PTP動作之最大加速/減速值。



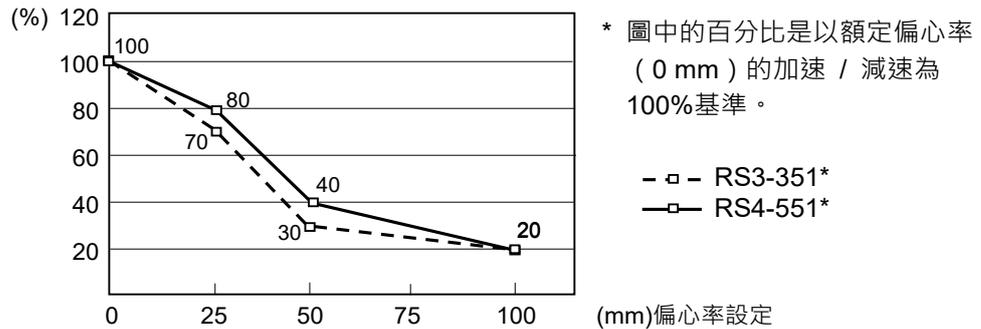
軸部負載的偏心率

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

Epson  
RC+

在[慣性]面板([工具]-[機器人管理器])上的[離心率:]文字方塊中輸入數值。(您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。)

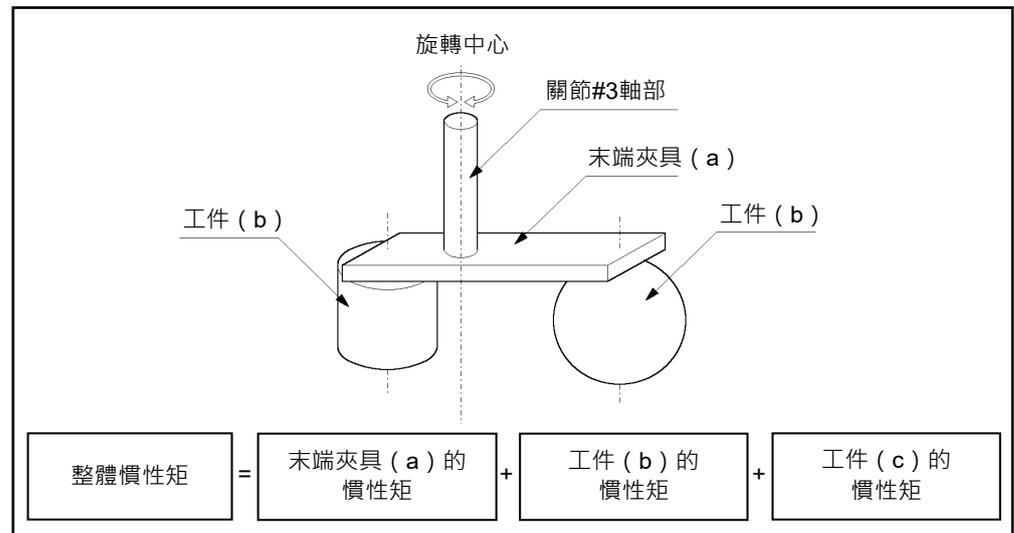
依Inertia(偏心率)自動設定加速/減速



計算慣性力矩

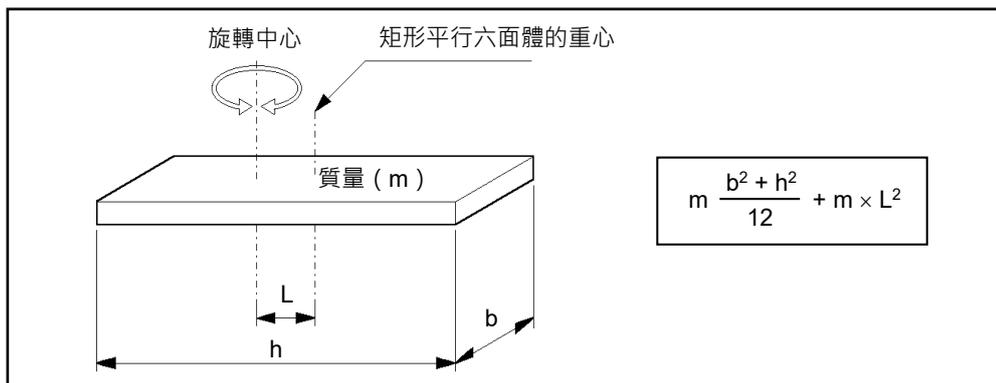
請參閱下列公式範例以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(a)、(b)及(c)即可獲得整體負載的慣性力矩。

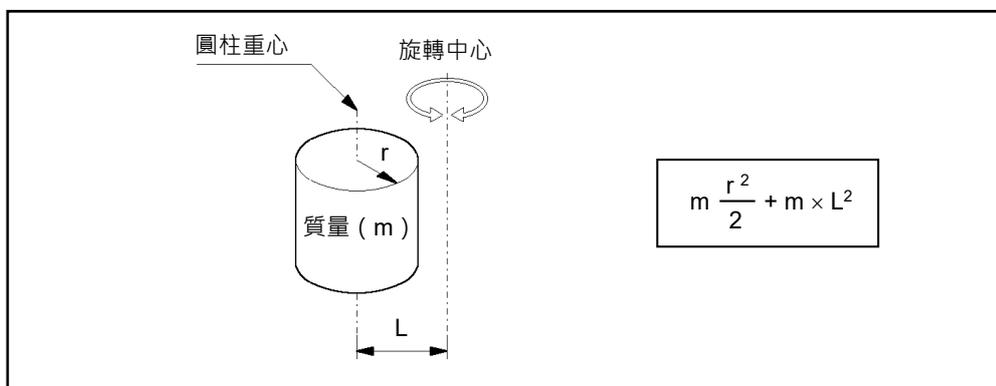


計算慣性力矩(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總慣性力矩。

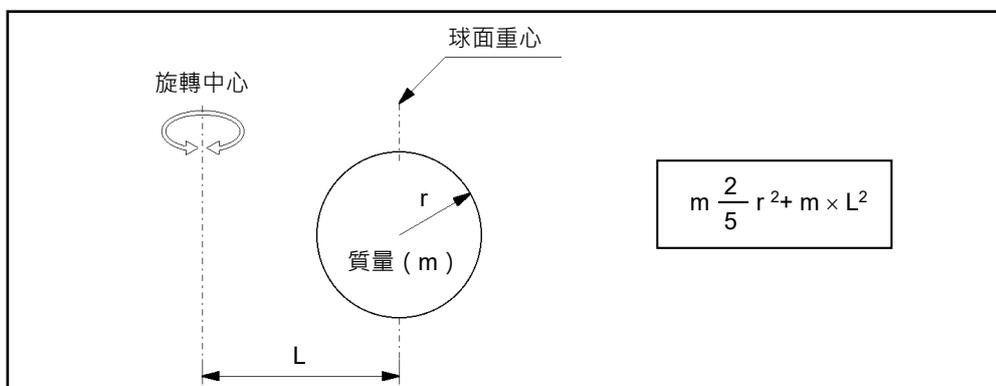
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩



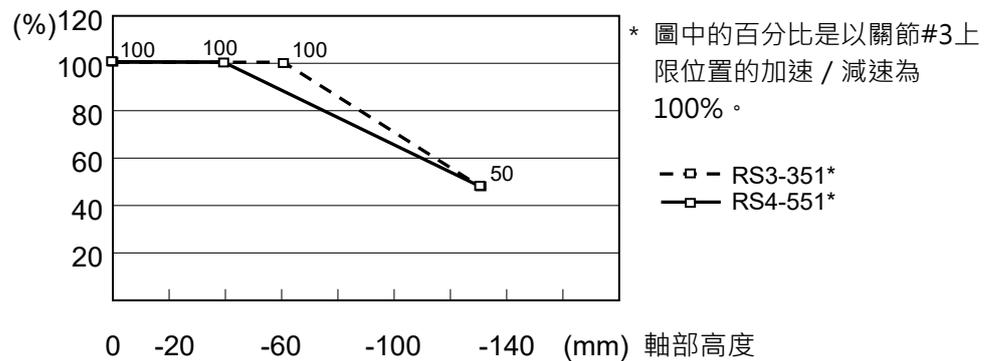
(c) 球面的慣性力矩



## 4.4 關節#3自動加減速注意事項

當以水平PTP動作時，將關節#3(Z)置於較高位置，可以使動作時間將更快速。  
 當以水平PTP動作時，當關節#3低於特定點時，則自動加速/減速功能將被激活。高度越低，加速/減速設定越慢（請參照下圖）。軸部位置越高，加速/減速的動作就越快。  
 不過，上下移動關節#3的時間也是必需的。考慮目前位置與目的地位置的關聯後，調整機器人動作的關節#3位置。  
 在水平動作期間使用Jump命令的關節#3上限可透過LimZ命令設定。

### 自動加速/減速與關節#3位置的比較



NOTE  在軸部下降的同時水平移動機器人，可能會最後定位時越程。

## 5. 動作範圍

 注意	■ 設定動作範圍以確保安全時，必須同時設定脈衝範圍及機械性阻擋裝置。
-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

原廠預設的動作範圍詳述於5.4 標準動作範圍。這是機器人的最大動作範圍。

設定動作範圍共有三種方式，說明如下：

1. 依脈衝範圍設定(適用所有關節)
2. 以機械性阻擋裝置設定(適用於關節#3)
3. 設定機器人的X、Y座標系統(適用於關節#1與#2)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5.3中的說明來設定範圍。

### 5.1 以脈衝範圍設定動作範圍

脈衝為機器人動作的基本單位。機器人的動作範圍受脈衝下限與各關節上限間的脈衝範圍控制。

脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。

如需最大脈衝範圍資訊，請參閱下列章節。

脈衝範圍必須設在機械性阻擋裝置的範圍內。

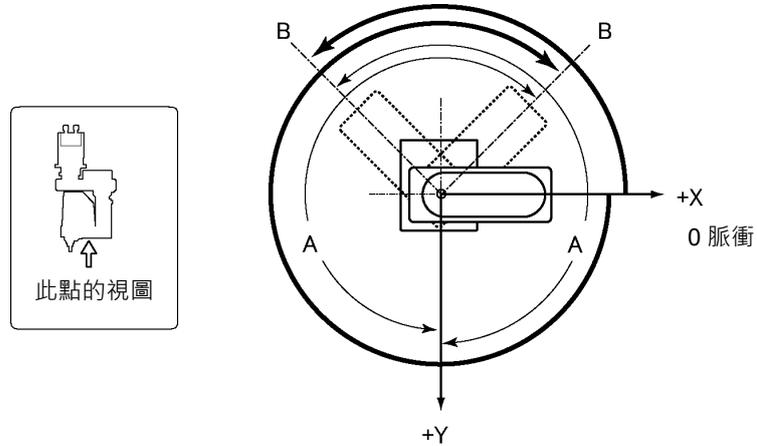
- 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍
- 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍
- 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍
- 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍。

**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+** 可選擇[工具]-[機器人管理器]以設定[範圍]面板上顯示的脈衝範圍。(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

關節#1的0(零)脈衝位置即為手臂#1面朝X座標軸上的正值(+)方向位置。  
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正(+)而順時針脈衝值則會定義為負(-)。

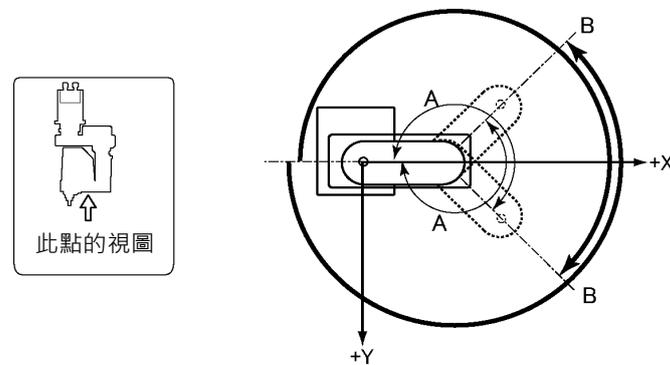


A: 最大動作範圍： $\pm 225^\circ$

B: 最大脈衝範圍：- 2560000 至 + 5973334 脈衝 (RS3-351\*)  
- 4096000 至 + 9557334 脈衝 (RS4-551\*)

### 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

如下圖所示，關節#2的0(零)脈衝位置即為手臂#2與手臂#1直線重疊的位置。以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正(+)而順時針脈衝值則會定義為負(-)。

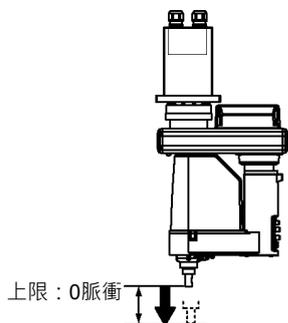


A: 最大動作範圍： $\pm 225^\circ$

B: 最大脈衝範圍：- 4177920 至 + 4177920 脈衝

### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

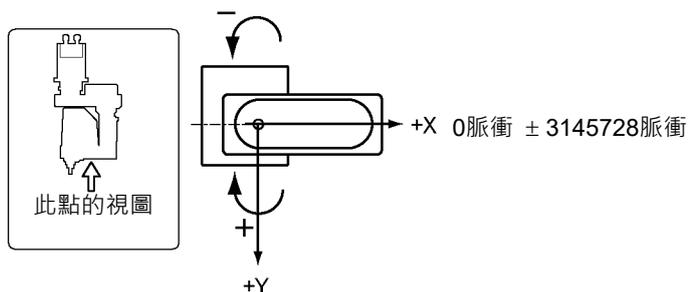
關節#3的0(零)脈衝位置為軸部在上限的位置。  
脈衝值永遠為負，因為關節#3的移動動作永遠低於0脈衝位置。



類型	關節#3行程	下限位脈衝值
RS3-351S/RS4-551S	130 mm	-1479112脈衝
RS3-351C/RS4-551C	100 mm	-1137778脈衝

### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

關節#4的0(零)脈衝位置為面朝手臂#2末端的軸部末端附近平面位置。以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正(+)而順時針脈衝值則會定義為負(-)。

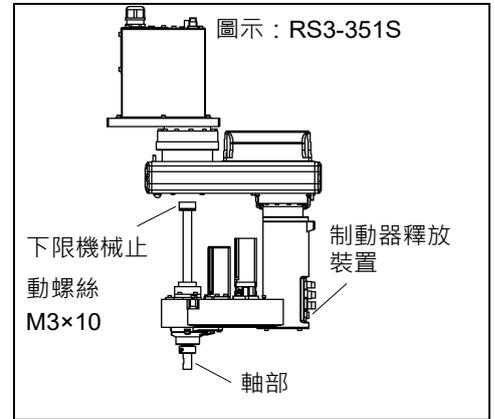


## 5.2 以關節#3的機械性阻擋裝置設定動作範圍

- (1) 使用Motor OFF命令開啟控制器及關閉馬達。
- (2) 取下手臂#2護蓋 (4-M4×10)。
- (3) 在按下制動器釋放開關時上推軸部。



按下制動器釋放開關後，軸部可能會因末端夾具過重的重量而下降。在按下按鈕時，請確實用手緊握軸部。

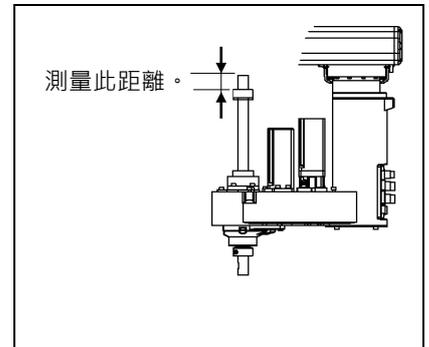


- (4) 關閉控制器。
- (5) 鬆開下限位機械阻擋裝置螺絲 (M3×10)。



機械性阻擋裝置安裝於關節#3的上下方。不過，只能變更上方的下限機械性阻擋裝置位置。請勿取下方的上限機械性阻擋裝置，因為關節#3的校正點是使用阻擋裝置指定。

- (6) 軸部的上緣負責定義最大行程。請根據您要限制行程的長度，向下移動下限機械性阻擋裝置。  
例如：下限位機械阻擋裝置設為「130 mm」行程時，下限位Z座標值即為「-130」。若要將數值變更為「-100」，請將下限位機械阻擋裝置下移「30 mm」。在調整機械性阻擋裝置時，請使用卡尺測量距離。



- (7) 將兩支下限位機械阻擋裝置螺絲穩固鎖緊 (M3×10)。  
建議扭力：2.45 N·m (25 kgf·cm)
- (8) 開啟控制器。
- (9) 按下制動器釋放開關時將關節#3移至下限，然後檢查下限位置。請勿將機械性阻擋裝置的位置下降太大幅度，否則關節可能會達不到目標位置。

(10) 利用如下公式計算脈衝範圍的下限脈衝值與設定數值。

計算結果永遠為負，因為下限Z座標值為負數。

脈衝下限(脈衝)  
 = 下限Z座標值 (mm)/關節#3解析度(mm/脈衝)

\*\* 如需關節 #3 解析度資訊，請參閱章節Appendix A:規格。

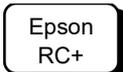


在[命令窗口]中執行下列命令。將計算的值輸入至 X。  
 >J RANGE 3, X, 0 '設定關節#3的脈衝範圍

(11) 使用脈衝命令(Go Pulse 命令)，以低速將關節 #3 移至脈衝範圍的下限位置。

若機械性阻擋裝置範圍小於脈衝範圍，關節#3將會撞擊機械性阻擋裝置並發生錯誤。發生錯誤時，請將脈衝範圍變更為更低的設定值，或在限制內延長機械性阻擋裝置的位置。

NOTE 若難以確認關節#3是否撞擊機械性阻擋裝置，請關閉控制器，然後提起手臂上蓋而由側邊檢查造成問題的情形。

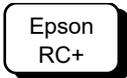


在[命令窗口]中執行下列命令。將步驟 (10) 計算的數值輸入至X。  
 >MOTOR ON '開啟馬達  
 >SPEED 5 '設定低速  
 >PULSE 0, 0, X, 0 '移動至關節#3的下限脈衝位置。  
 (在此範例中，所有除關節#3以外的脈衝皆為「0」。指定即使降低關節#3也沒有干擾的位置，用其他脈衝值替代這些「0s」。)

### 5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2)

使用此方式設定X及Y座標的上限與下限。

此設定僅限由軟體強制執行。因此，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。



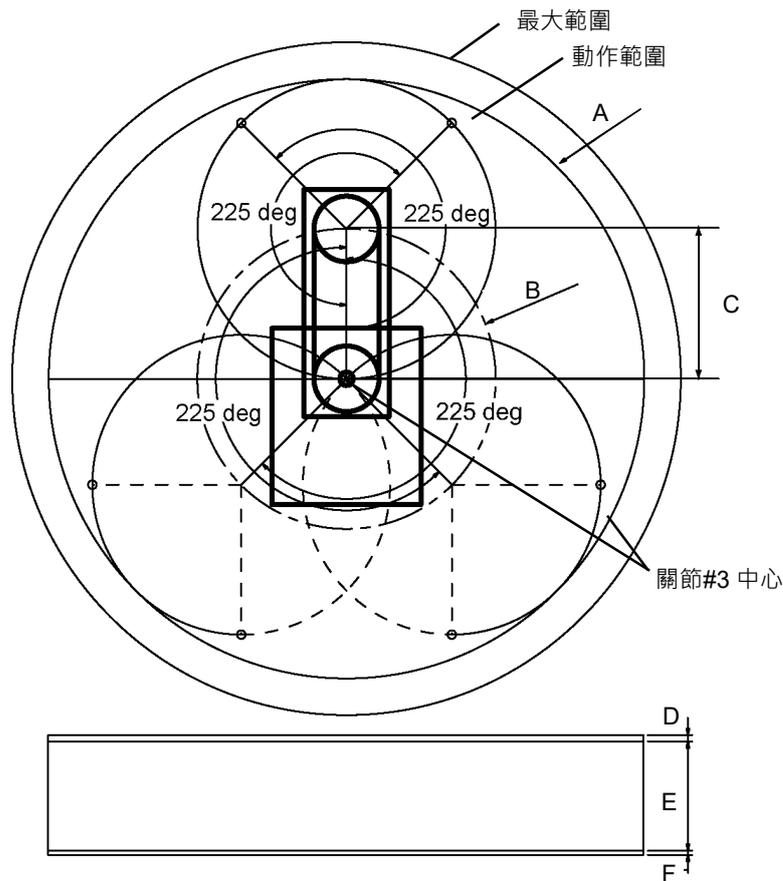
選擇[工具]-[機器人管理器]，在顯示的[XYZ限定]面板上進行XYLim設定。  
 (您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。)

## 5.4 標準動作範圍

下列「動作範圍」圖表提供標準(最大)規格。各關節馬達受伺服控制時，關節#3(軸部)中心的最低點會在所示圖內區域中移動。

「機械性阻擋裝置限制區域」為關節#3最低點中心在各關節馬達不受伺服控制時可移動的區域。

「機械性阻擋裝置」可設置受限制的動作範圍，讓關節#3中心的機械動作無法超出該區域。



	RS3-351S	RS3-351C	RS4-551S	RS4-551C	
A	R350		R550		
B	R175		R275		
C	175 mm		275 mm		關節#1、關節#2長度
D	4	6.5	6	8.5	到上限機械阻擋裝置的距離
E	130	100	130	100	關節#3行程
F	1.8	3.8	4.8	7.8	到下限機械阻擋裝置的距離



# 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. RS3 RS4 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	√	√	√	√	√
檢查制動器動作	關節#3	√	√	√	√	√
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

滾珠螺桿栓槽及減速裝置皆需定時上滑脂。僅限使用下表中指定的潤滑油。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件及導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。</li> <li>■ 若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。             <ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛 ：用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。</li> <li>若潤滑油滴入嘴巴 ：若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。 若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。</li> <li>若潤滑油滴至皮膚上 ：請用肥皂加水清洗該部位。</li> </ul> </li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	潤滑零件	潤滑內部	注意事項
關節#1	減速裝置	檢修時間	檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。 詳細資訊，請參閱《維護手冊》。
關節#2			

	潤滑零件	潤滑內部	潤滑油	潤滑方法
關節#3	滾珠螺桿栓槽	每運作100km (運作50km時要進行第一次潤滑)	AFB	「潤滑滾珠螺桿栓槽」 (下文中)

### 關節#3滾珠螺桿栓槽

建議的潤滑頻率為每運作100km一次。然而，潤滑時間也可以透過觀察潤滑油的情況來確認。若潤滑油褪色或變乾，請執行潤滑。



一般潤滑油



變色的潤滑油



第一次進行潤滑時，請在運作50km時執行潤滑。

若使用 EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x或以後 (韌體Ver.7.2.x或以後)，您可以在Epson RC+ 的[維護]對話框中，查看滾珠螺桿栓槽的潤滑油建議更換時間。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

請參閱: RC700系列維護手冊 6. 警報

潤滑滾珠螺桿柱槽

	名稱	數量	註
潤滑油	用於滾珠螺桿柱槽(AFB滑脂)	適量	
工具	抹布	1	適用於擦拭潤滑油(柱槽軸)
	十字螺絲起子	1	

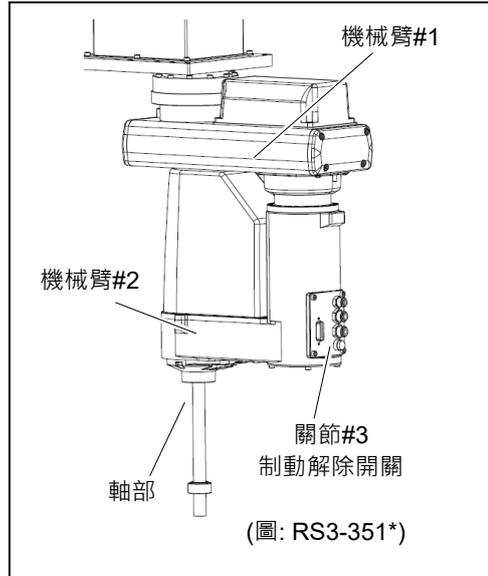
NOTE  請將像是末端夾具及周邊設備包覆以防潤滑油滴落。

- (1) 開啟控制器電源。
- (2) 執行以下任一操作，將軸部移至下限。
  - 按下制動解除開關的同時，將軸部移至下限。

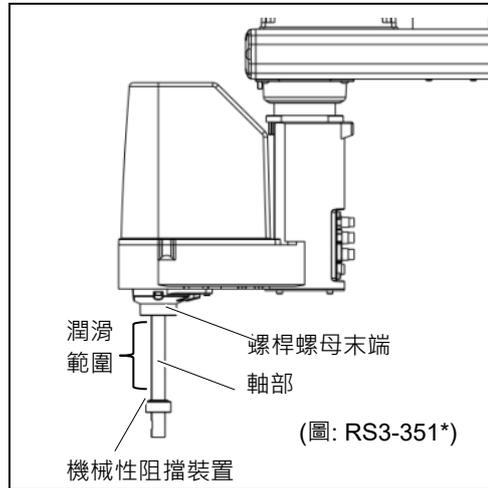
NOTE  在按下制動器釋放開關時，請小心夾具會因為自重而下降。

- Epson RC+ 軟體中，選擇[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]中，將軸部移至下限。請小心末端夾具與周圍裝置產生干涉。

NOTE 



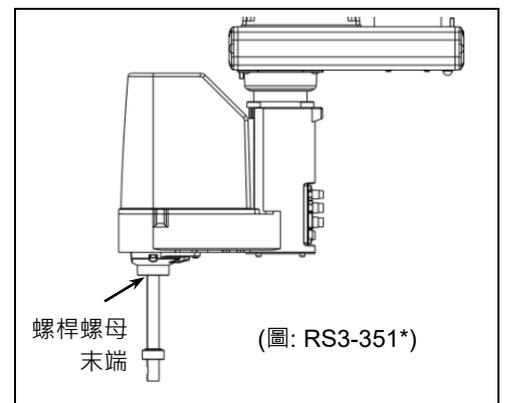
- (3) 關閉控制器電源。
- (4) 擦除軸部的舊潤滑油，然後塗上新潤滑油。  
在螺桿螺母末端到機械性阻擋裝置之間，塗抹潤滑油。



- (5) 潤滑油應塗抹在滾珠螺桿栓槽的螺旋槽和垂直槽中，以便凹槽被填埋。



- (6) 開啟控制器電源。
- (7) 啟動機器人管理器，將軸移動到原點位置。小心不要撞到外圍設備。
- (8) 移至原點位置後，讓軸往復動作。往復動是指，低功率模式的動作程式，從上限到下限進行移動。移動約5分鐘，以抹平軸部上的潤滑油。
- (9) 關閉控制器電源。
- (10) 擦除軸部上過多的潤滑油。



## 1.4 緊固內六角螺栓

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

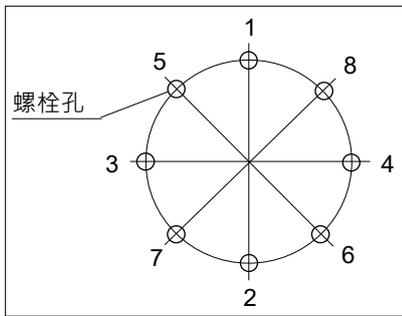
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

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

如需固定螺絲，請參閱以下：

固定螺絲	鎖緊扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)

圓周上對齊的螺栓應以十字交叉方式鎖緊，如下圖所示。



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

# 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

## RS3 RS4 規格表

項目		RS3-351*	RS4-551*	
機械臂長度	手臂#1、#2	350 mm	550 mm	
	手臂#1	175 mm	275 mm	
	手臂#2	175 mm	275 mm	
最大操作速度 *1	關節#1、#2	6237 mm/s	7400 mm/s	
	關節#3	1100 mm/s		
	關節#4	2600 deg/s		
重複性	關節#1、#2	± 0.01 mm	± 0.015 mm	
	關節#3	± 0.01 mm		
	關節#4	± 0.01 deg		
載重量 (負載)	額定值	1 kg		
	最大	3 kg	4 kg	
關節#4 容許慣性矩 *2	額定值	0.005 kg·m <sup>2</sup>		
	最大	0.05 kg·m <sup>2</sup>		
最大動作範圍	關節#1	± 225 deg		
	關節#2	± 225 deg		
	關節#3	130 mm	130 mm	
		100 mm	100 mm	
	關節#4	± 720 deg		
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	- 2560000 ~ + 5973334 pulse	- 4096000 ~ + 9557334 pulse	
	關節#2	±4177920 pulse		
	關節#3	標準機型	- 1479112 pulse ~ 0 pulse	
		無塵室機型	- 1137778 pulse ~ 0 pulse	
	關節#4	±3145728 pulse		
解析度	關節#1	0.0000527 deg/pulse	0.0000330deg/pulse	
	關節#2	0.0000538 deg/pulse		
	關節#3	0.0000879 mm/pulse		
	關節#4	0.000229 deg/pulse		
末端夾具	軸部直徑	ø 16 mm		
	穿孔	ø 11 mm		
安裝孔洞	6-M6			
重量(不含纜線)	17 kg : 38 lb	19 kg : 42 lb		
驅動方式	AC伺服馬達			
馬達的額定容量	關節#1	400 W		
	關節#2	200 W	400 W	
	關節#3	150 W		
	關節#4	100 W		
選購產品	環境	無塵室 & ESD *3		
關節#3下壓力	150 N			
客戶使用的安裝線路	15線路 : D-sub/15-針 接頭			
客戶使用的安裝氣送管	2氣送管(ø6 mm) : 0.59 Mpa(6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)			

項目		RS3-351*	RS4-551*
		1氣送管(ø4 mm) : 0.59 Mpa(6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	
環境需求	周圍溫度 *4	5~40 °C	
	周圍相對濕度	10~80 % (無凝結)	
噪音等級 *5		LAeq = 70 dB (A)或以下	
適用控制器		RC700-A	
可設定值 ( ) 預設值	SPEED	1~(5)~100	
	ACCEL *6	1~(10)~120	
	SPEEDS	1~(50)~2000	
	ACCELS	1~(200)~25000	
	FINE	0~(10000)~65535	
	WEIGHT	0~(1)~3	0~(1)~4

\*1: PTP命令時。CP命令的最大操作速度在水平面為2000 mm/s。

\*2: 重心在關節#4的中心時。

若重心不在關節#4的中心，請使用Inertia命令設定參數。

\*3: 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一起抽取空氣。

基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。

請勿拆卸基座前方的維護蓋。

使用乙烯膠帶密封排氣口及排氣管，讓關節保持密閉狀態。

若排放氣流不足，灰塵數量可能會超過指定的上限。

清潔等級：等級ISO 3(ISO14644-1)

排放系統：排氣口直徑：內徑：ø12 mm/外徑：ø16 mm

排氣管：聚胺酯管

外徑：ø12 mm(內徑：ø8 mm)

或內徑ø16mm 或更大

建議排氣流速：約1000 cm<sup>3</sup>/s(一般)

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

\*4: 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。

\*5: 測量時機器人的條件如下：

操作條件：在額定負載以下、4關節模擬動作、最大速度、最大加減速、及50%功率。

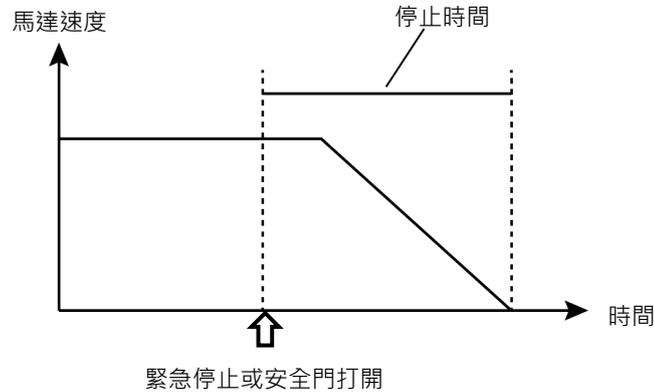
測量點： 機器人前方，距離動作範圍1000 mm、基座安裝表面上方50 mm。

\*6: 在一般用途中，Accel設定值100是最佳化設定值，可在定位時維持加速與振動的平衡。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Accel設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

## 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

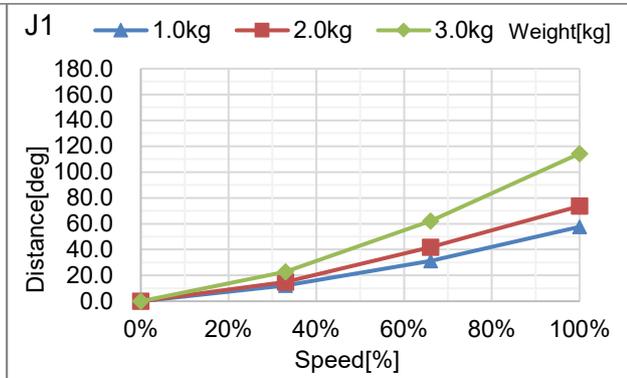
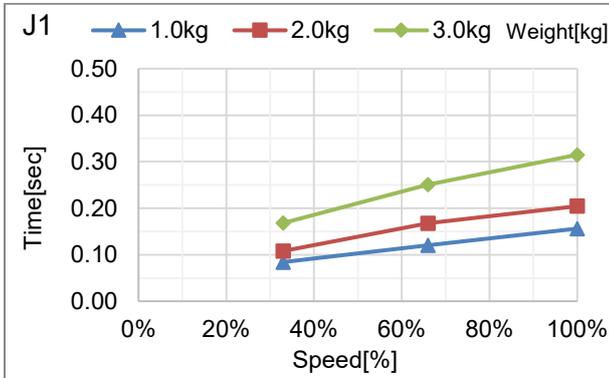
圖例說明：

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

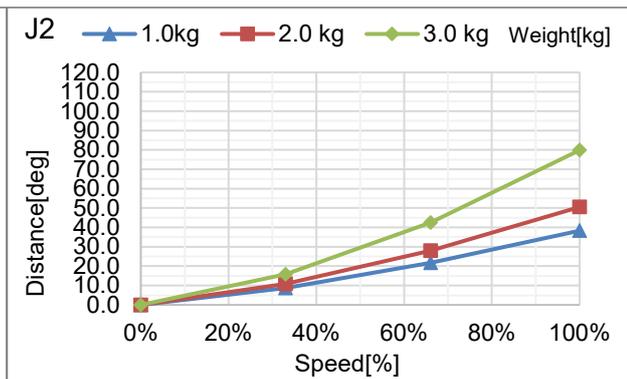
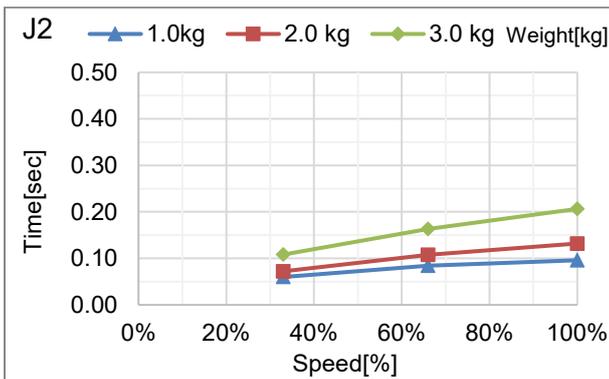
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : J1與J2的停止距離 (度)  
Distance[mm] : J3的停止距離 (毫米)

RS3 緊急停止時的停止時間和停止距離

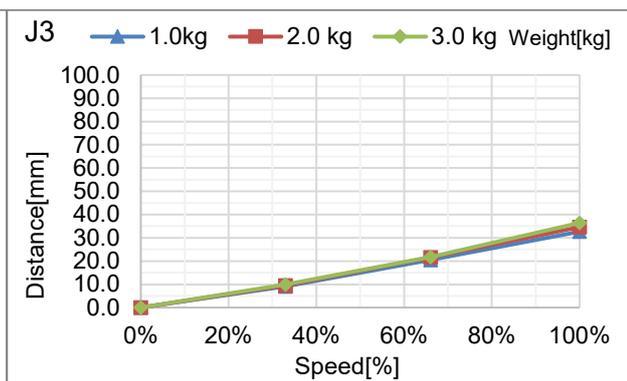
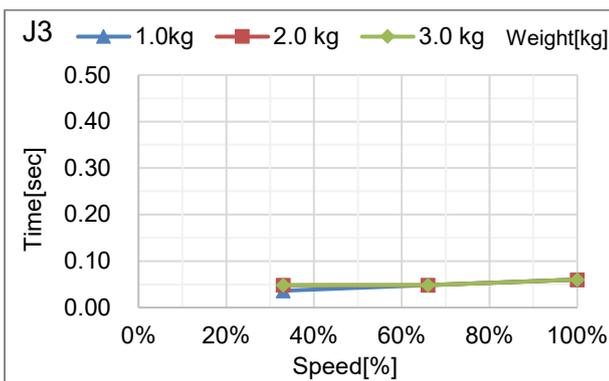
RS3-351\*: J1



RS3-351\*: J2

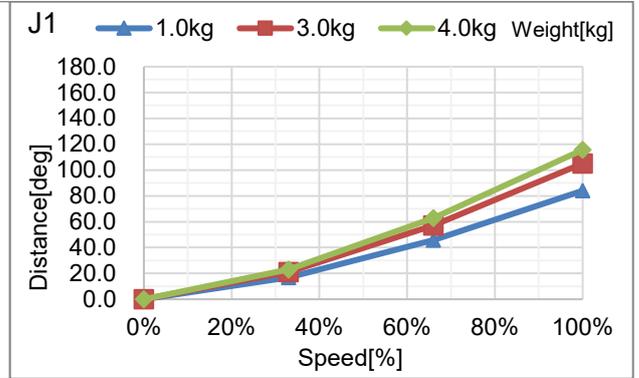
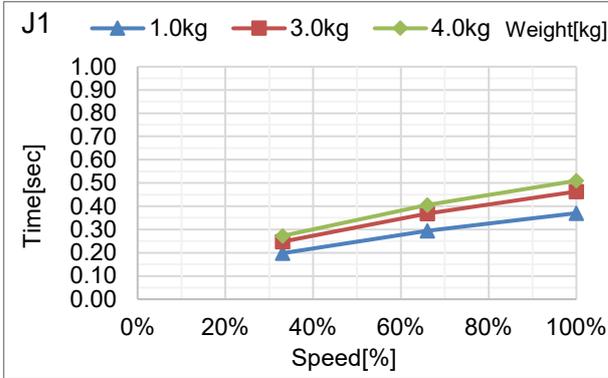


RS3-351\*: J3

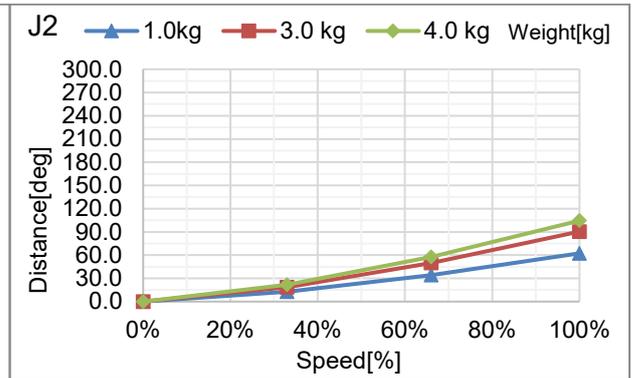
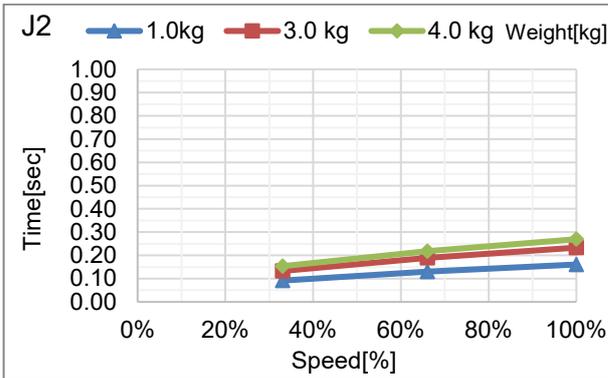


RS4 緊急停止時的停止時間和停止距離

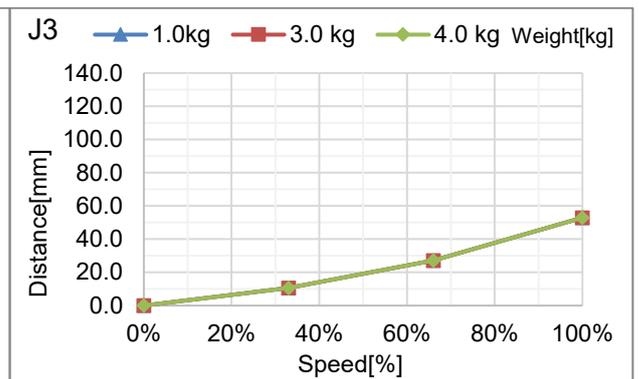
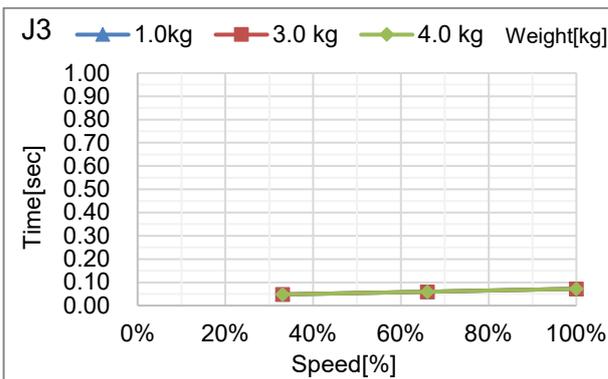
RS4-551\*: J1



RS4-551\*: J2



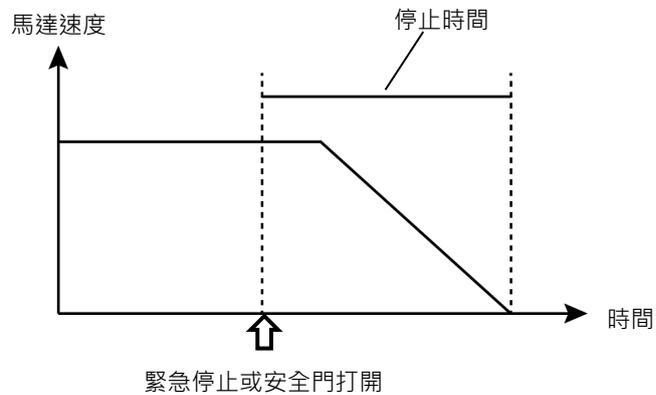
RS4-551\*: J3



## 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

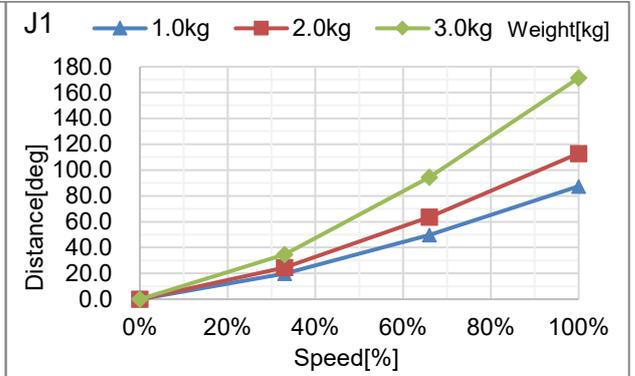
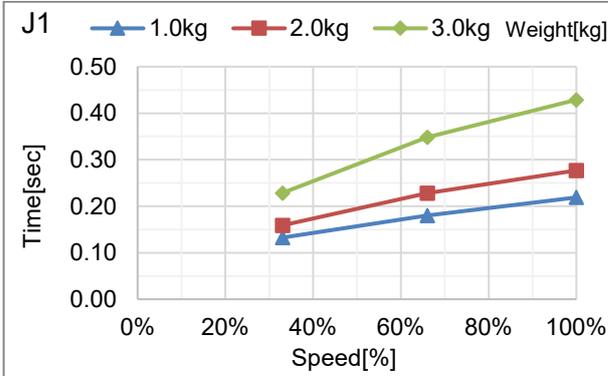
Time[sec] : 停止時間 (秒)

Distance[deg] : J1與J2的停止距離 (度)

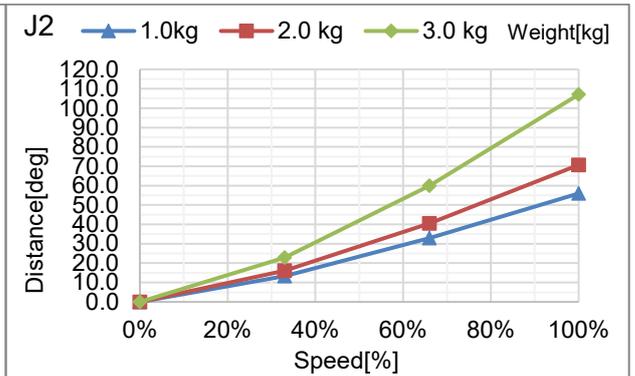
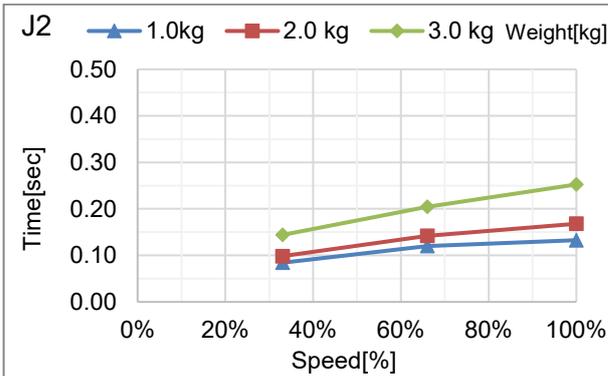
Distance[mm] : J3的停止距離 (毫米)

RS3 安全門開時的停止時間和停止距離

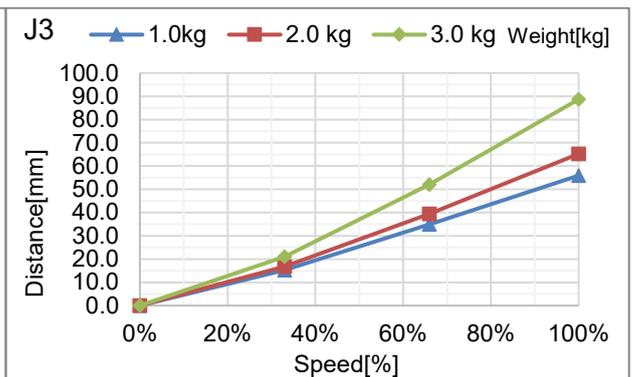
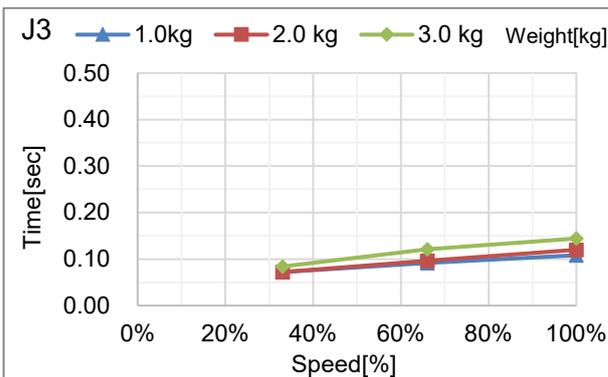
RS3-351\*: J1



RS3-351\*: J2

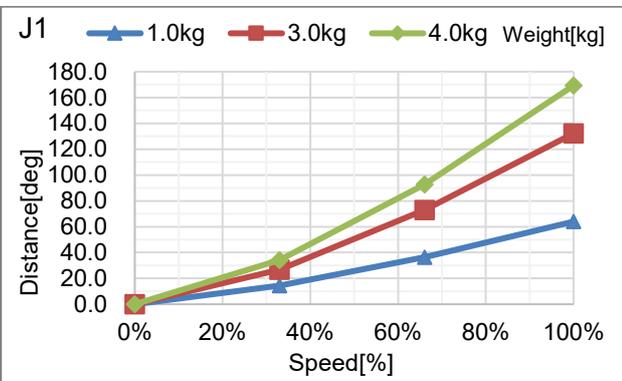
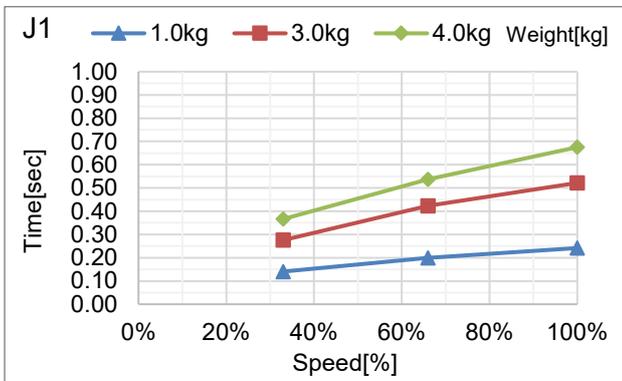


RS3-351\*: J3

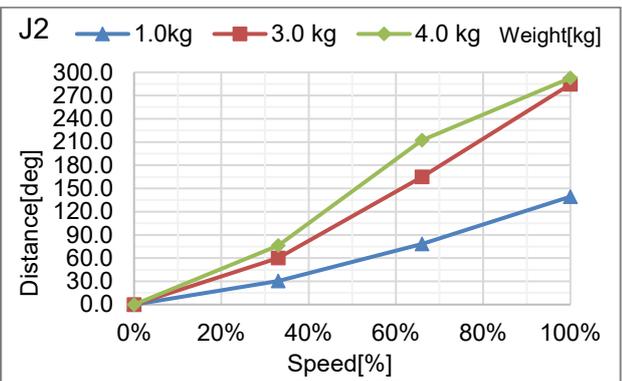
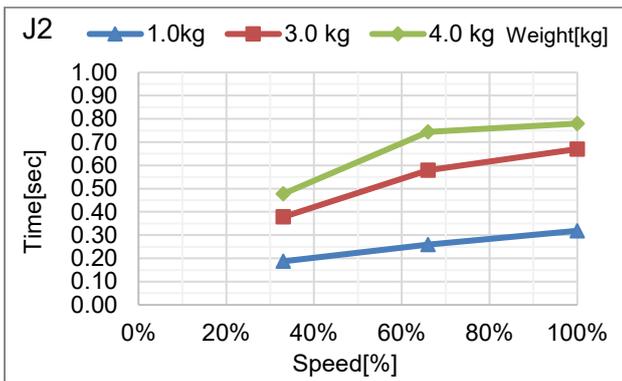


RS4 安全門開時的停止時間和停止距離

RS4-551\*: J1



RS4-551\*: J2



RS4-551\*: J3

