

# EPSON

## Epson RC+ 8.0 選配件 傳送帶跟蹤

翻譯版

© Seiko Epson Corporation 2026

Rev.1  
TCM269S9058F

## 目錄

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>1. 前言</b>          | <b>6</b>  |
| 1.1 前言                | 7         |
| 1.2 商標                | 7         |
| 1.3 本手冊中的商標註釋         | 7         |
| 1.4 注意                | 7         |
| 1.5 製造商               | 7         |
| 1.6 聯絡資訊              | 7         |
| 1.7 閱讀本手冊之前           | 8         |
| <b>2. 安全</b>          | <b>9</b>  |
| 2.1 關於符號              | 10        |
| 2.2 定義                | 10        |
| 2.2.1 機器人運行功率         | 10        |
| 2.2.2 安全防護 ( 安全防護聯鎖 ) | 11        |
| 2.2.3 操作模式            | 11        |
| 2.2.4 啟動模式            | 12        |
| 2.2.5 改變操作模式          | 12        |
| 2.2.6 緊急停止            | 12        |
| 2.2.7 示教墜飾            | 13        |
| 2.3 設計與安裝的安全相關要求      | 13        |
| 2.4 機器人操作的注意事項        | 13        |
| 2.5 專案及控制器備份          | 13        |
| <b>3. 傳送帶跟蹤功能</b>     | <b>14</b> |
| 3.1 什麼是傳送帶跟蹤          | 15        |
| 3.1.1 概述              | 15        |
| 3.1.2 傳送帶跟蹤程序         | 16        |
| 3.1.3 系統結構            | 18        |
| 3.1.4 關鍵用語            | 19        |
| 3.1.5 SPEL+傳送帶跟蹤命令    | 20        |
| 3.2 關於執行傳送帶跟蹤前的設定     | 21        |
| 3.2.1 關於跟蹤區域          | 21        |
| 3.2.2 關於跟蹤模式          | 21        |
| 3.2.3 關於跟蹤中止線         | 21        |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 4. 設定傳送帶跟蹤 .....                       | 22 |
| 4.1 硬體配置 .....                         | 23 |
| 4.1.1 硬體安裝 .....                       | 23 |
| 4.1.1.1 傳送帶跟蹤選配套件B .....               | 23 |
| 4.1.1.1.1 傳送帶跟蹤選配套件B的規格 .....          | 23 |
| 4.1.1.1.2 外形圖 .....                    | 23 |
| 4.1.1.1.3 信號連接 .....                   | 24 |
| 4.1.1.1.4 連接方法 .....                   | 27 |
| 4.1.1.1.5 連接圖 .....                    | 27 |
| 4.1.1.1.6 設置方法 .....                   | 28 |
| 4.1.1.2 PG (脈衝輸出) 電路板 .....            | 31 |
| 4.1.1.2.1 PG板規格 .....                  | 31 |
| 4.1.1.2.2 DIP開關設置 .....                | 32 |
| 4.1.1.2.3 跳線設置 .....                   | 32 |
| 4.1.1.2.4 旋轉開關設置 .....                 | 32 |
| 4.1.1.2.5 信號連接 .....                   | 33 |
| 4.1.1.2.6 信號指派：PG板接頭(DX10A-100S) ..... | 33 |
| 4.1.1.2.7 信號指派：PG板接頭接線板1 .....         | 35 |
| 4.1.1.2.8 信號指派：PG板接頭接線板2 .....         | 36 |
| 4.1.1.2.9 編碼器輸入線路 .....                | 37 |
| 4.1.2 視覺傳送帶跟蹤系統的佈線範例 .....             | 37 |
| 4.2 軟體配置 .....                         | 38 |
| 4.2.1 傳送帶編碼器配置 .....                   | 39 |
| 4.2.1.1 如何設定使用者定義的遠程輸出I/O .....        | 39 |
| 4.2.1.2 驗證編碼器操作 .....                  | 39 |
| 4.2.1.3 驗證硬體傳送帶觸發 / 視覺觸發 .....         | 41 |
| 4.2.2 在專案中創建傳送帶 .....                  | 42 |
| 4.2.3 配置傳送帶 .....                      | 43 |
| 4.2.4 視覺傳送帶 .....                      | 44 |
| 4.2.4.1 視覺傳送帶攝影機與照明裝置 .....            | 45 |
| 4.2.4.2 視覺校準序列 .....                   | 45 |
| 4.2.4.3 視覺傳送帶校準(直線傳送帶) .....           | 48 |
| 4.2.4.4 視覺傳送帶校準(環狀傳送帶) .....           | 53 |
| 4.2.4.5 視覺傳送帶操作檢查 .....                | 59 |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| 4.2.5 感測器傳送帶 .....                    | 62        |
| 4.2.5.1 感測器傳送帶校準(直線傳送帶) .....         | 62        |
| 4.2.5.2 感測器傳送帶校準(環狀傳送帶) .....         | 68        |
| 4.2.5.3 感測器傳送帶操作檢查 .....              | 75        |
| 4.2.6 校準結果 .....                      | 77        |
| 4.2.7 拾取區域 .....                      | 78        |
| 4.2.7.1 改變上游 / 下游範圍位置 .....           | 80        |
| 4.2.8 調整Z值 .....                      | 85        |
| 4.2.9 佇列排序 .....                      | 87        |
| 4.2.10 防止重複註冊 .....                   | 88        |
| 4.2.11 跟蹤終止線 .....                    | 89        |
| 4.2.11.1 如何設定跟蹤終止線 .....              | 90        |
| 4.2.11.2 如何設定 Z 軸上升高度 .....           | 91        |
| 4.2.11.3 如何檢查跟蹤終止行 .....              | 91        |
| 4.2.11.4 程式 .....                     | 93        |
| <b>5. 傳送帶跟蹤動作的確認方法 .....</b>          | <b>96</b> |
| 5.1 操作檢查 .....                        | 97        |
| 5.1.1 編碼器的操作檢查 .....                  | 97        |
| 5.1.2 觸發器操作的檢查 .....                  | 97        |
| 5.1.3 傳送帶跟蹤的操作檢查 .....                | 97        |
| 5.2 設定確認 .....                        | 97        |
| 5.2.1 傳送帶校準的確認 .....                  | 97        |
| 5.2.2 跟蹤中止狀態的確認 .....                 | 97        |
| <b>6. 傳送帶跟蹤的範例程式 .....</b>            | <b>98</b> |
| 6.1 視覺傳送帶的編程 .....                    | 99        |
| 6.2 感測器傳送帶的編程 .....                   | 101       |
| 6.3 跟蹤模式 .....                        | 102       |
| 6.3.1 數量優先模式 .....                    | 102       |
| 6.3.2 準確度優先模式 .....                   | 102       |
| 6.3.3 準確度優先模式 跟蹤延遲取得 .....            | 102       |
| 6.3.4 變速傳送帶支援模式 .....                 | 104       |
| 6.3.5 變速輸送帶支援模式 設定校正值與加速度、減速度極限 ..... | 105       |
| 6.4 終止跟蹤 .....                        | 108       |
| 6.5 6軸機器人的傳送帶跟蹤之編程 .....              | 109       |



|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 6.6 多傳送帶的編程 .....        | 109        |
| 6.7 多機器人的編程 .....        | 113        |
| <b>7. 為了有效率地使用 .....</b> | <b>118</b> |
| 7.1 傳送帶跟蹤的準確度改善提示 .....  | 119        |
| 7.1.1 概述 .....           | 119        |
| 7.1.2 系統建置提示 .....       | 119        |
| 7.1.3 視覺校準提示 .....       | 120        |
| 7.1.4 傳送帶校準提示 .....      | 122        |
| 7.1.5 工件偵測故障排除 .....     | 123        |
| 7.1.6 偏移 .....           | 125        |
| 7.2 傳送帶上的點膠應用 .....      | 127        |
| 7.2.1 概述 .....           | 127        |
| 7.2.2 設置目標坐標 .....       | 128        |
| 7.2.3 調整點膠量 .....        | 129        |
| 7.3 如何縮短拾取週期時間 .....     | 129        |
| 7.4 機器人姿勢 .....          | 130        |

# 1. 前言

## 1.1 前言

感謝您選購本公司的機器人產品。

本手冊包含正確使用機器人所需的資訊。

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。

所有機器人產品都經過嚴格的測試和檢查，以確保性能符合我們的標準。但請注意，如果超出手冊中所描述的使用條件來使用我們的機器人系統，產品的基本功能可能無法正常發揮。

本手冊的內容包括我們能夠預見到的危險和問題。請務必遵守本文檔中所述的安全注意事項，以確保安全並正確的使用我們的機器人系統。

## 1.2 商標

Microsoft、Windows、Windows標誌、Visual Basic和Visual C++是Microsoft Corporation在美國和/或其他國家的註冊商標或商標。

Intel Core是Intel Corporation在美國的商標。

XVL是Lattice Technology, Co., Ltd.的註冊商標。

其他品牌及產品名稱均為其各自所有者的商標或註冊商標。

## 1.3 本手冊中的商標註釋

Microsoft® Windows® 10作業系統

Microsoft® Windows® 11作業系統

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

## 1.4 注意

如未獲授權，不得複製或重製本手冊中的任何部分。

本手冊內容如有變更，恕不另行通知。

若您在本手冊中發現任何錯誤或對相關內容有任何意見，請告知我們。

## 1.5 製造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 1.6 聯絡資訊

在下列手冊的「供應商」中，記載了詳細的聯絡資訊。

各地區的聯絡資訊有所不同，敬請注意。

「安全手冊 - 聯絡資訊」

亦可從以下網站瀏覽安全手冊。

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



## 1.7 閱讀本手冊之前

以下為閱讀本手冊之前須了解的資訊。

### **Epson RC+ 8.0的安裝資料夾**

Epson RC+ 8.0的安裝資料夾路徑可以更改為任何位置。本手冊中假定Epson RC+ 8.0安裝至 C:\EpsonRC80的情況進行說明。

## 2. 安全

在使用本產品之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。

安裝有Safety板的控制器的安全須知，請參閱所使用產品的安全手冊。

## 2.1 關於符號

在手冊中的安全注意事項皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。

### 警告

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有重傷或死亡的危險。

### 警告

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有因觸電導致重傷或死亡的危險。

### 注意

此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

## 2.2 定義

### 2.2.1 機器人運行功率

以下說明有關機器人運行功率狀態的操作限制：

#### 禁止操作狀態

機器人無法運作。

#### 限制(低運行功率)狀態

機器人可以低速及低力矩進行運作。

#### 無限制(高運行功率)狀態

機器人可不受限制進行運作。

在禁止操作狀態下，無論操作員採取何種控制操作，機器人皆無法運作。在運作期間，當安全防護線路呈現開路狀態時，系統將會切換至禁止操作狀態。

在限制狀態下(低運行功率)，機器人將以低速及低力矩進行運作。在無限制狀態下(高運行功率)，機器人將以編程的速度及力矩進行運作。

萬一機器人發生非預期的移動，限制狀態(低運行功率)會降低其運作速度，讓操作員避開危險。這時力矩也會降低，萬一操作員遭到機器人擊中，也能大幅減少重傷的情況。另外，降低速度和力矩的最大值是根據所用的機器人進行設置。無法由使用者變更。

基於安全考量，機器人的初始運行功率狀態將會設為限制(低運行功率)狀態或禁止操作狀態。如果未遵照適當的程序，系統將不會改變至無限制(高運行功率)狀態。

當系統處於限制(低運行功率)狀態或禁止操作狀態時，單一故障將不會引起超過所指定速度或力矩減少值的失控操作。這是因為控制系統具有多重保護線路及相互監控線路。

## 2.2.2 安全防護 ( 安全防護聯鎖 )

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

本手冊中所述的「安全防護」是指用於進入安全防護柵中、裝有聯鎖的安全裝置。具體有安全門開關、安全網、安全光柵、安全閘門、安全地墊等。安全防護的輸入可將操作員可能還在安全門內的信號通報給機器人控制器。

**對於RC700-E、RC800系列：**

安全功能管理員必須要分配1個安全防護(SG)。詳細資訊請參閱下列手冊。

「機器人控制器手冊 - 安全I/O接頭」

**對於RC700-E、RC800系列以外：**

將安全聯鎖連接到控制器上EMERGENCY連接器上的安全門輸入。詳細資訊請參閱下列手冊。

「機器人控制器手冊 - EMERGENCY」

打開安全防護後，保護停止啟動，變成安全防護打開狀態(顯示: SO)。

### 安全防護打開

變為禁止運轉狀態。關閉安全防護進行解鎖後，執行命令或操作模式切換成TEACH或TEST，啟用電路工作之前，機器人不運轉。

### 安全防護關閉

機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運轉。

#### 警告

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

## 2.2.3 操作模式

操作模式係定義為控制器的單一控制點。因此您無法同時使用一種以上的操作模式。

控制器具有四種操作模式：AUTO、PROGRAM、TEACH及TEST。即使安全防護已關閉，AUTO操作模式仍可讓您在控制器中執行程式。當安全防護關閉時，PROGRAM操作模式可讓您執行並偵錯程式。在安全防護區域內時，TEACH操作模式允許讓機器人以低速進行步進。

當安全防護已打開時，TEST操作模式可讓您以低速執行程式。

#### 提示

本手冊之示教操作為 AUTO 模式或 PROGRAM 模式下的操作。此操作的目的是在於在安全門之外進行機器人的步進與示教操作。

## 2.2.4 啟動模式

啟動模式可指定Epson RC+ 8.0啟動時的操作模式。您可將Epson RC+ 8.0設置為在自動模式或程式模式中啟動。

有關如何改變啟動模式的資訊，請參閱以下內容。

「Epson RC+ 8.0 用戶指南 - 系統操作」

## 2.2.5 改變操作模式

只要如下所示切換示教檯飾上的模式選擇器鑰匙開關，便可從自動模式或程式模式切換至TEACH模式。

- TP1、TP2：Teach
- TP3、TP4：TEACH/T1、TEACH/T2

當模式選擇器鑰匙開關如下所示切換，並發送解鎖輸入信號時，操作模式會回到先前的操作模式(自動或程式)。

- TP1、TP2：Auto
- TP3、TP4：AUTO

在Epson RC+ 8.0啟動順序期間，自動模式可轉到程式模式。只有特定人員可以使用密碼來改變啟動操作模式。

當Epson RC+ 8.0在自動模式中啟動時，一旦系統完成啟動作業，自動模式便無法轉到程式模式。若要改變Epson RC+ 8.0的操作模式，請重啟系統並登入程式模式，然後重新設置啟動模式並重啟Epson RC+ 8.0。

如需啟動的詳細資訊，請參閱以下內容。

「Epson RC+ 8.0 用戶指南 - 系統操作 - Epson RC+ 8.0的啟動 - 啟動模式」

若要切換為TEST操作模式，則執行下列操作：

- TP1：將示教檯飾上的模式選擇器鑰匙開關切換至Teach，然後選擇功能鍵F1：測試模式。
- TP3、TP4：將示教檯飾上的模式選擇器鑰匙開關切換至TEACH/T1或TEACH/T2，然後輕觸[測試]選項卡。

詳細資訊請參閱下列手冊。

- 「機器人控制器 選配件 教導器 TP1手冊 - 功能篇 操作模式(TEACH/AUTO/TEST)」
- 「機器人控制器 選配件 示教檯飾 TP2手冊 功能篇 操作模式(TEACH/AUTO)」
- 「機器人控制器 選配件 示教檯飾 TP3手冊 功能篇 操作模式(TEACH/AUTO/TEST)」
- 「機器人控制器 選配件 示教檯飾 TP4手冊 操作模式(TEACH/AUTO/TEST)」

### 提示

- 如果是符合UL標準的RC700-A或RC700-D，則無法使用T2模式。
- 如果是RC700-E或RC800系列，則可以使用T2模式。

## 2.2.6 緊急停止

控制器配備緊急停止輸入終端。如果常閉緊急停止線路發生故障，所有馬達的供電將會遭到中斷(並進入無伺服系統狀態)，並透過動力制動來停止機器人運作。

如需佈線的詳細資訊，請參閱以下手冊。



「機器人控制器手冊 - EMERGENCY」

## 2.2.7 示教墜飾

操作員可以使用示教墜飾在TEACH或TEST操作模式中操作機器人。

如需操作說明，請參閱以下手冊。

- 「機器人控制器 選配件 示教墜飾 TP1手冊」
- 「機器人控制器 選配件 示教墜飾 TP2手冊」
- 「機器人控制器 選配件 示教墜飾 TP3手冊」
- 「機器人控制器 選配件 示教墜飾 TP4手冊」

## 2.3 設計與安裝的安全相關要求

請參閱以下手冊，瞭解設計與安裝的安全相關要求。

- 「安全手冊」
- 「機器人控制器手冊」
- 「機械臂手冊」

## 2.4 機器人操作的注意事項

請參閱以下手冊，瞭解機器人操作的注意事項。

- 「安全手冊」
- 「機器人控制器手冊」
- 「機械臂手冊」

## 2.5 專案及控制器備份

在創建或編輯專案、或是編輯機器人參數等系統資料後，專案及控制器檔案應複製並保存在PC硬碟以外的媒體內(例如：USB隨身碟)。請將備份媒體存放在安全的地方，以便在發生硬碟資料損壞時使用。

若要進行備份，請選擇Epson RC+ 8.0功能表 - [工具] - [控制器]並執行[備份控制器]。詳細資訊請參閱以下內容。

「Epson RC+ 8.0 用戶指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [工具]功能表 - [維護] (工具功能表)」

控制器設定備份會同時備份專案及控制器兩方的資料。

若只要備份專案資料，請選擇Epson RC+ 8.0功能表 - [專案] - [複製]。詳細資訊請參閱以下內容。

「Epson RC+ 8.0 用戶指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [專案]功能表 - [複製專案] (專案功能表)」

### 注意

如果無法透過恢復控制器來恢復系統，您必須先恢復機器人校準參數(Hofs、CalPIs)，才可操作機器人。如果未執行此操作，機器人將會移至錯誤的位置。

### 3. 傳送帶跟蹤功能

## 3.1 什麼是傳送帶跟蹤

### 3.1.1 概述

傳送帶跟蹤是機器人透過視覺系統或感測器偵測之從固定或移動式傳送帶拾取工件的程序。

當感應器或是視覺攝影機偵測到傳送帶上的工件時，控制器I/O輸入就會門鎖當下偵測傳送帶旋轉位置之編碼器的脈衝值。並且依據門鎖位置以及透過傳送帶旋轉所獲得的脈衝值，計算和追蹤工件在運行中傳送帶上的位置。

Epson RC+ 8.0傳送帶跟蹤選配件同時支援跟蹤及索引式傳送帶系統。

#### 跟蹤式傳送帶系統

傳送帶會持續移動。視覺系統或感測器系統會偵測傳送帶上的工件，機器人則在工件移動時進行拾取。在跟蹤期間，機器人於拾取工件時會隨著工件移動。

#### 索引式傳送帶系統

傳送帶會以指定距離移動並停止。視覺系統會偵測工件，再由機器人拾取各工件。偵測並拾取所有工件後，傳送帶會再次移動。

各專案最多可定義16條邏輯傳送帶。若要定義邏輯傳送帶，請設定傳送帶編號、機器人編號、編碼器，然後選擇視覺或感測器。

支援多傳送帶與多機器人傳送帶。

傳送帶跟蹤的適用型號與連接方法如下。

| 控制器             | 支援 / 不支援 | 連接方法       |               |
|-----------------|----------|------------|---------------|
|                 |          | 傳送帶跟蹤選配套件B | PG (脈衝輸出) 電路板 |
| RC90系列          | 支援       | 不支援        | 支援最多2張        |
| RC700-A         | 支援       | 不支援        | 支援最多4張        |
| RC700-D、RC700-E | 支援       | 不支援        | 支援最多3張        |
| T系列             | 不支援      | -          | -             |
| VT系列            | 不支援      | -          | -             |
| RC800系列 (*1)    | 支援       | 支援         | 支援最多3張        |

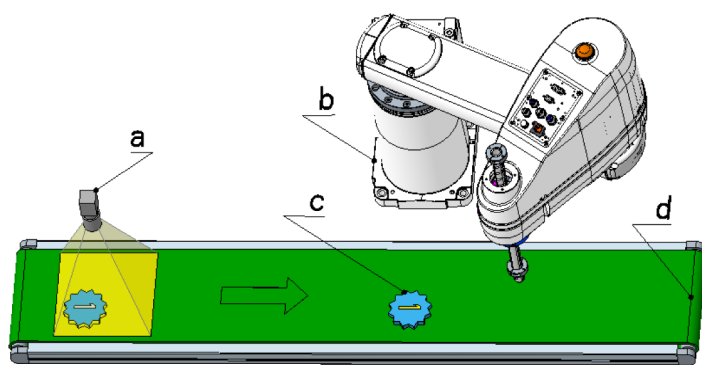
\*1: RC800系列 (的一部分) 不支援。

如需支援多台機器人的型號詳細資訊，請參閱以下手冊。

「機器人控制器手冊」

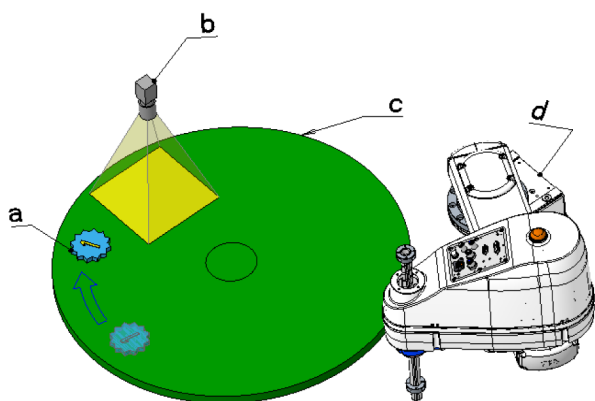
傳送帶跟蹤選配件適用於直線及環狀傳送帶，如下圖所示。這些傳送帶具有不同的校準及編程方式。

#### ■ 直線傳送帶跟蹤系統



| 符號 | 描述    |
|----|-------|
| a  | 照相機   |
| b  | 機器人 # |
| c  | 工件    |
| d  | 直線傳送帶 |

#### ■ 環狀傳送帶跟蹤系統

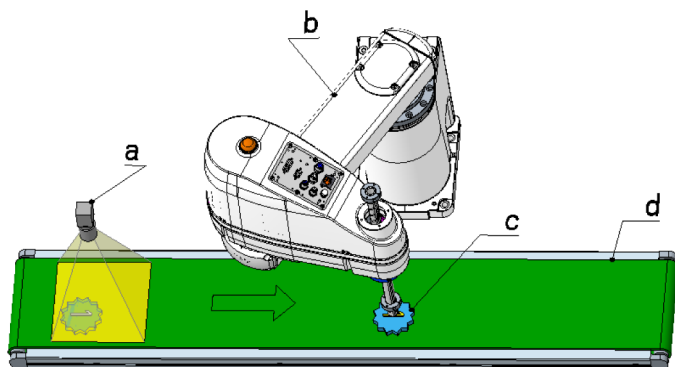


| 符號 | 描述    |
|----|-------|
| a  | 工件    |
| b  | 照相機   |
| c  | 圓形傳送帶 |
| d  | 機器人 # |

### 3.1.2 傳送帶跟蹤程序

#### 跟蹤式傳送帶系統

1. 視覺系統或感測器系統會在持續移動的傳送帶上偵測工件。
2. 機器人則在傳送帶上拾取移動的工件。

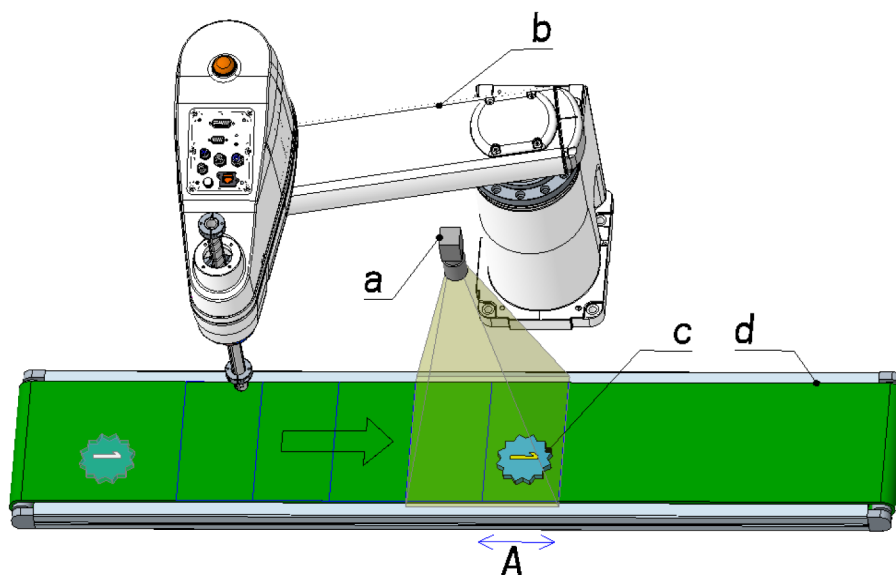


跟蹤式傳送帶系統示例(視覺系統)

| 符號 | 描述    |
|----|-------|
| a  | 照相機   |
| b  | 機器人 # |
| c  | 工件    |
| d  | 直線傳送帶 |

## 索引式傳送帶系統

1. 傳送帶會以指定距離移動。
2. 透過視覺系統來辨識停在傳送帶上的工件。
3. 機器人將會處理視覺系統所辨識到的工件。
4. 偵測並拾取所有工件後，傳送帶會以指定距離再次移動。



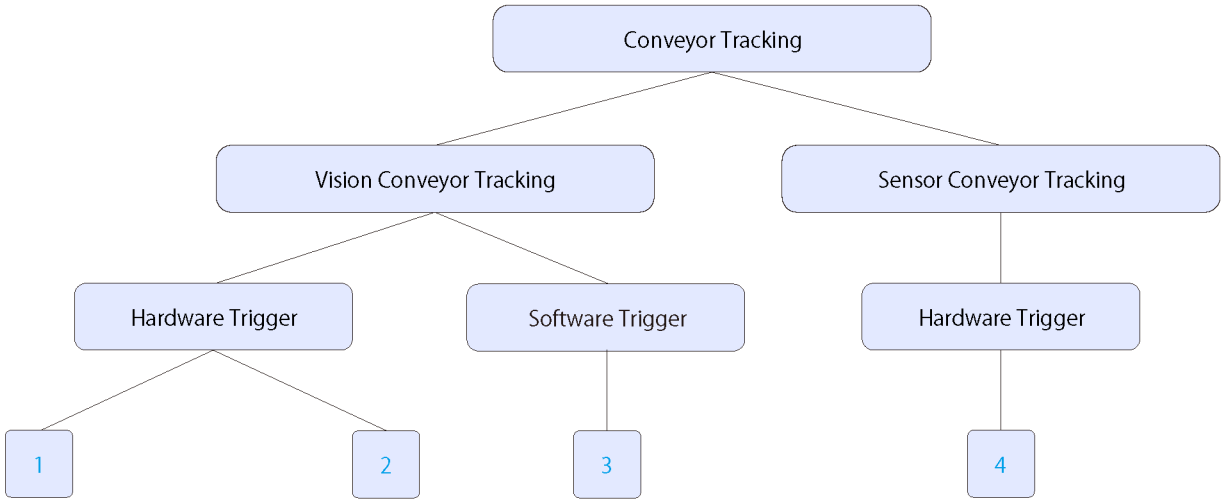
索引式傳送帶系統示例(視覺系統)

| 符號 | 描述    |
|----|-------|
| a  | 照相機   |
| b  | 機器人 # |
| c  | 工件    |

| 符號 | 描述    |
|----|-------|
| d  | 直線傳送帶 |
| A  | 索引間隔  |

3.1.3 系統結構

傳送帶系統的結構與觸發方式如下所示。



|   | PG電路板連接 | 傳送帶跟蹤<br>連接選配套件B | 觸發方式  | 描述                                                  |
|---|---------|------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| 1 |         |                  | 硬體觸發器 | 此方式是以來自機器人控制器I/O輸出的觸發訊號，門鎖攝影機成像和編碼器計數。<br>[僅透過視覺偵測] |
| 2 |         |                  | 硬體觸發器 | 此方式是以來自光電感測器輸出的觸發訊號，門鎖攝影機成像和編碼器計數。<br>[透過視覺+感測器偵測]  |

|   | PG電路板連接 | 傳送帶跟蹤<br>連接選配套件B | 觸發方式  | 描述                                                                                                                          |
|---|---------|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 |         |                  | 軟體觸發器 | 不使用觸發訊號，而是從軟體 (Epson RC+) 發出命令，門鎖攝影機成像和編碼器計數。指令的處理時間愈長，會比硬體觸發器延遲愈久。<br><b>[僅透過視覺偵測]</b>                                     |
| 4 |         |                  | 硬體觸發器 | 此方式是藉由光電感測器輸出，門鎖編碼器計數。<br>若為感測器傳送帶時，不使用攝影機，而是僅靠光電感測器的工件識別輸出來推測位置。<br>(由於無法偵測出傳送帶的橫向偏移，因此需要有限制橫向偏移的導線等)<br><b>[僅透過感測器偵測]</b> |

門鎖攝影機成像和編碼器計數的觸發方法有，硬體觸發器和軟體觸發器。

|      | 硬體觸發器                                                                                                                                                                | 軟體觸發器                                                                                                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用情境 | <ul style="list-style-type: none"><li>必須精準挑揀時</li><li>傳送帶速度較快時</li></ul> (一般情況下，若為傳送帶跟蹤時，建議採用硬體觸發器。)                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>實驗性地使用傳送帶跟蹤時</li><li>傳送帶速度較慢時</li></ul>                                                                         |
| 概述   | 此結構是使用光電感測器或控制器I/O等外部觸發訊號執行門鎖。<br>根據門鎖攝影機成像與編碼器計數的觸發訊號進行同步。                                                                                                          | 此結構不使用外部觸發。<br>使用可門鎖編碼器計數的「Cnv_Trigger」軟體命令。                                                                                                          |
| 特色   | <b>優點</b><br>由於是使用物理性觸發訊號同步攝影機成像和編碼器計數，故精確度高，且能配合時機，很適合用來拍攝移動的工件。尤其當傳送帶的速度快，拍攝與編碼器之門鎖時機的誤差，容易影響精準度時，提升同步精準度更顯得非常重要。<br><b>缺點</b><br>必須在攝影機、PG電路板或傳送帶跟蹤選配套件B，配置觸發用纜線。 | <b>優點</b><br>由於不需要觸發訊號的配線，故系統結構較為簡單。<br><b>缺點</b><br>由於是在SPEL的序列碼上，分別執行攝影機成像指令和編碼器計數指令，故攝影機的拍攝時機和編碼器的門鎖時機，會依據通訊速度和版本處理計算量產生誤差。此一時機誤差會對傳送帶跟蹤精準度造成不良影響。 |

3.1.4 關鍵用語

以下說明本節所用的關鍵用語。

佇列

各傳送帶之FIFO(First-In，First-Out)類型的等待佇列。

佇列中可註冊傳送帶上輸送之工件的點資料以及使用者資料。添加資料時，資料將會註冊至佇列末端。當您從佇列刪除資料時，佇列中的其餘資料將會向上移。

#### 佇列深度

佇列中註冊之資料項目的數量。

佇列資料的數量上限為每個傳送帶各1000。所有傳送帶的佇列資料總數上限為1000。

#### 佇列使用者資料

在佇列中能與點資料一併註冊的任意實際值。

您可保存其他資訊，例如已排序資料或透過圖像處理所判定的工件類型。

#### 下游傳送器

於採用多傳送帶時使用，且可不間斷地運行。

透過在傳送帶之間建立關聯(上游／下游)，您可使用Cnv\_QueueMove命令移動佇列。「多傳送帶」不一定要使用超過一條的傳送帶。您可使用一條長的實體傳送帶，並將上游端和下游端設為不同的邏輯傳送帶。這可讓不同機器人進行協同作業，例如下游端的機器人可拾取上游端機器人未能及時拾取的工件。

#### 上游範圍

拾取區域上游端的分割線。

#### 下游範圍

拾取區域下游端的分割線。

#### 拾取區域

上游範圍和下游範圍之間的區域。

機器人會拾取在拾取區域中流動的工件。

在下游範圍附近開始拾取的機器人，會在超過下游範圍以外的區域繼續作業。請確定拾取區域涵蓋完整的機器人動作範圍。

詳細資訊請參閱以下內容。

#### 拾取區域

### 3.1.5 SPEL+ 傳送帶跟蹤命令

所有傳送帶跟蹤命令皆以相同的前置字元作為開頭：「Cnv\_」。

如需詳細資訊，請參閱說明或以下手冊。

#### SPEL+語言參考

#### 提示

- 若要在傳送帶移動時跟蹤工件，您必須在動作命令聲明中使用Cnv\_QueueGet。

範例：

```
Jump Cnv_QueueGet(1) ' 此式會跟蹤工件
```

您無法將Cnv\_QueueGet的結果指派給一個點，然後藉由移至該點進行跟蹤。

```
P1 = Cnv_QueueGet(1)
Jump P1 ' 此式不會跟蹤工件
```

當您將Cnv\_QueueGet的結果指派給一個點時，該座標值會在執行點指派時對應至工件的位置。

- 機械臂暫停動作後，無法繼續運行傳送帶跟蹤的動作命令。會發生4403錯誤。



## 3.2 關於執行傳送帶跟蹤前的設定

### 3.2.1 關於跟蹤區域

請參閱以下內容。

[拾取區域](#)

### 3.2.2 關於跟蹤模式

請參閱以下內容。

[跟蹤模式](#)

### 3.2.3 關於跟蹤中止線

請參閱以下內容。

[跟蹤終止線](#)

## 4. 設定傳送帶跟蹤

## 4.1 硬體配置

### 4.1.1 硬體安裝

若要使用傳送帶跟蹤，您必須為系統上的每條實體傳送帶安裝編碼器。各編碼器均連接至傳送帶跟蹤選配套件B的盒接頭（CH1、CH2），或PG（脈衝輸出）電路板上的一個通道。傳送帶跟蹤選配套件B最多可容納2個編碼器。PG（脈衝輸出）電路板最多可容納4個編碼器。對於各編碼器，門鎖位置還提供一個觸發輸入，例如搭配閃控視覺攝影機使用時。

#### 4.1.1.1 傳送帶跟蹤選配套件B

##### 4.1.1.1.1 傳送帶跟蹤選配套件B的規格

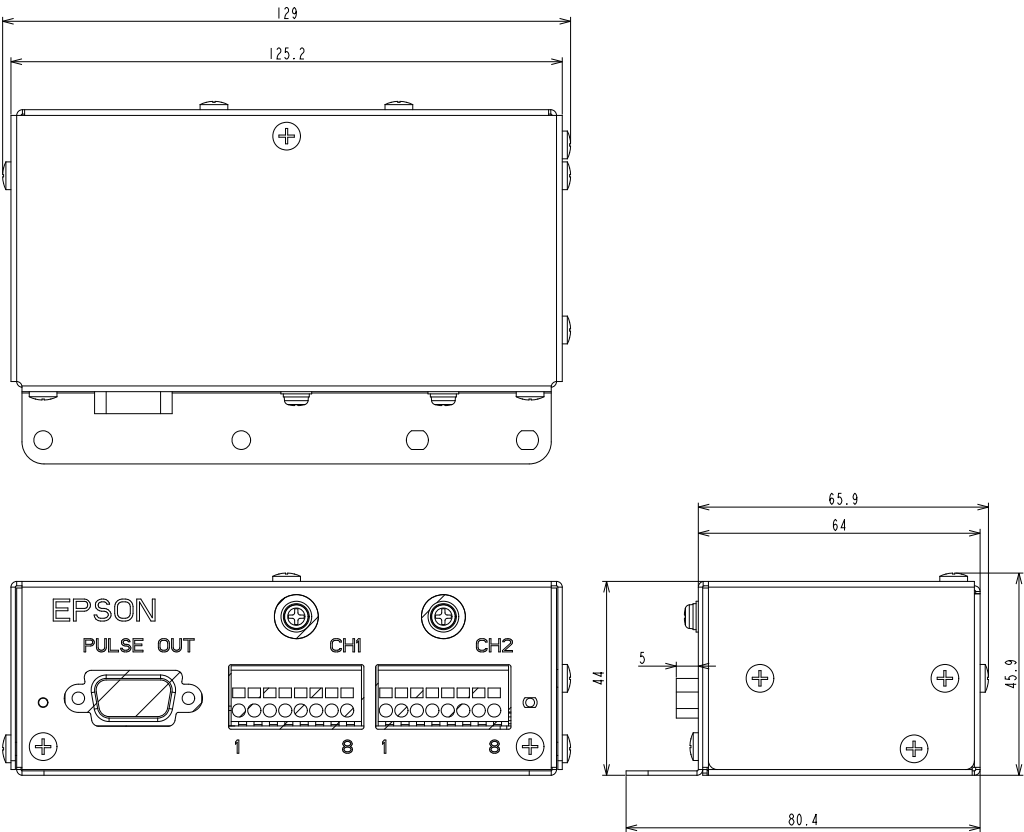
下表列出傳送帶跟蹤選配套件B的主要規格。

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 名稱    | 傳送帶跟蹤選配套件B                       |
| 相容控制器 | RC800系列(*1)                      |
| 編碼器通道 | 2軸                               |
| 編碼器類型 | ABZ相差動輸入(RS-422線路接收器)            |
| 輸入脈衝率 | 最大5 MPPS                         |
| 輸入信號  | 傳送帶脈衝門鎖輸入                        |
| 接頭    | D-SUB 15pin 3列（控制器端）<br>插入（編碼器端） |
| 纜線組合  | 3m、10m                           |

\*1: RC800系列 (的一部分) 不支援。

##### 4.1.1.1.2 外形圖

傳送帶跟蹤選配套件B的脈衝盒外形如下。



4.1.1.1.3 信號連接

控制器PULSE IN連接器的訊號連接

作為控制器傳送帶跟蹤I/F埠的PULSE IN連接器訊號連接如下表。

| 針腳 | 方向  | 信號          | 描述               |
|----|-----|-------------|------------------|
| 1  | In  | +A2         | CH2用 計數器2的相位+A訊號 |
| 2  | In  | +B2         | CH2用 計數器2的相位+B訊號 |
| 3  | In  | +A1         | CH1用 計數器1的相位+A訊號 |
| 4  | In  | +B1         | CH1用 計數器1的相位+B訊號 |
| 5  | In  | TRG1_IN     | 計數器1的觸發輸入        |
| 6  | In  | -A2         | CH2用 計數器2的相位-A訊號 |
| 7  | In  | -B2         | CH2用 計數器2的相位-B訊號 |
| 8  | In  | -A1         | CH1用 計數器1的相位-A訊號 |
| 9  | In  | -B1         | CH1用 計數器1的相位-B訊號 |
| 10 | -   | 接地          | 供電接地             |
| 11 | In  | TRG2_IN     | 計數器2的觸發輸入        |
| 12 | Com | TRG2_COMMON | CH2用 計數器2的觸發器共用  |
| 13 | Com | TRG1_COMMON | CH1用 計數器1的觸發器共用  |

| 針腳 | 方向  | 信號   | 描述            |
|----|-----|------|---------------|
| 14 | -   | 接地   | 供電接地          |
| 15 | Out | +24V | 編碼器電源產生用電源24V |

創建傳送帶跟蹤用纜線時，請注意以下內容。

### 注意

使傳送帶跟蹤選配套件B動作的DC24V由PULSE IN連接器供應。使用時請注意以下內容。

- 請勿在PULSE IN連接器連接傳送帶跟蹤用纜線以外的物體。否則可能會造成連接的器材及控制器損壞。
- 即使是您自行製作傳送帶跟蹤用纜線，也請勿使用DC24V。對於違反上述內容造成之連接的器材及控制器損壞，本公司概不負責。
- 市售的D-SUB15pin纜線，針腳連接及佈線不同，因此無法使用。如果您自行製作纜線，請依表正確連接針腳與佈線。

### 傳送帶跟蹤選配套件B的PULSE OUT連接器訊號連接

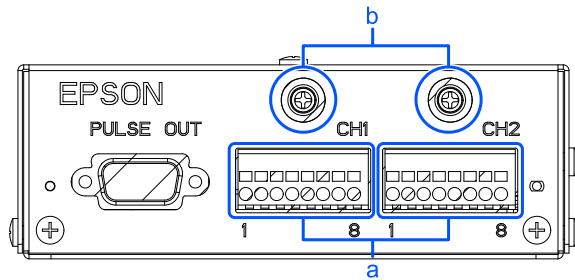
傳送帶跟蹤選配套件B的PULSE OUT連接器訊號連接如下表。

| 針腳 | 方向  | 信號          | 描述               |
|----|-----|-------------|------------------|
| 1  | Out | +A2         | CH2用 計數器2的相位+A訊號 |
| 2  | Out | +B2         | CH2用 計數器2的相位+B訊號 |
| 3  | Out | +A1         | CH1用 計數器1的相位+A訊號 |
| 4  | Out | +B1         | CH1用 計數器1的相位+B訊號 |
| 5  | Out | TRG1_IN     | 計數器1的觸發輸入        |
| 6  | Out | -A2         | CH2用 計數器2的相位-A訊號 |
| 7  | Out | -B2         | CH2用 計數器2的相位-B訊號 |
| 8  | Out | -A1         | CH1用 計數器1的相位-A訊號 |
| 9  | Out | -B1         | CH1用 計數器1的相位-B訊號 |
| 10 | —   | 接地          | 供電接地             |
| 11 | Out | TRG2_IN     | 計數器2的觸發輸入        |
| 12 | Com | TRG2_COMMON | CH2用 計數器2的觸發器共用  |
| 13 | Com | TRG1_COMMON | CH1用 計數器1的觸發器共用  |
| 14 | —   | 接地          | 供電接地             |
| 15 | In  | +24V        | 編碼器電源產生用電源24V    |

### 注意

請勿連接傳送帶跟蹤選配套件B附屬纜線以外的物體。否則可能會造成連接的器材及傳送帶跟蹤脈衝盒損壞。

傳送帶跟蹤選配套件B的編碼器連接器 ( CH1、CH2 ) 訊號連接



作為使用者用編碼器連接端子(a)的CH1及CH2的訊號連接如下表。針腳排列如本體印字，依1→8的順序排列，CH1與CH2的訊號連接相同。

## CH1

| 針腳 | 方向  | 信號          | 描述           |
|----|-----|-------------|--------------|
| 1  | In  | +B1         | 計數器1的相位+B訊號  |
| 2  | In  | -B1         | 計數器1的相位-B訊號  |
| 3  | In  | +A1         | 計數器1的相位+A訊號  |
| 4  | In  | -A1         | 計數器1的相位-A訊號  |
| 5  | In  | TRG1_IN     | 計數器1的觸發輸入    |
| 6  | Com | TRG1_COMMON | 計數器1的觸發器共用   |
| 7  | 接地  | 接地          | 編碼器用+5V電源用接地 |
| 8  | Out | +5V         | 編碼器用+5V電源    |

CH<sub>2</sub>

| 針腳 | 方向  | 信號          | 描述           |
|----|-----|-------------|--------------|
| 1  | In  | +B2         | 計數器2的相位+B訊號  |
| 2  | In  | -B2         | 計數器2的相位-B訊號  |
| 3  | In  | +A2         | 計數器2的相位+A訊號  |
| 4  | In  | -A2         | 計數器2的相位-A訊號  |
| 5  | In  | TRG2_IN     | 計數器2的觸發輸入    |
| 6  | Com | TRG1_COMMON | 計數器2的觸發器共用   |
| 7  | 接地  | 接地          | 編碼器用+5V電源用接地 |
| 8  | Out | +5V         | 編碼器用+5V電源    |

- 本公司的傳送帶系統中不需要相位Z的佈線。請進行絕緣處理，以免與板金等物體接觸。
- 針腳1~4：以編碼器輸出連接上方所示的針腳編號（+A、-A、+B、-B）。
- 針腳5~6：當傳送帶脈衝遭外部訊號門鎖時，以門鎖訊號連接上方所示的針腳編號。當信號從關閉變為開啟時，編碼器脈衝會遭門鎖。
- 針腳7~8：編碼器用5V電源及接地。請將接地連接7，並將電源端子連接8。

- 佈線隔離層用螺絲：請將佈線的隔離層固定於連接器上方的隔離層固定螺絲(b)。

#### 4.1.1.1.4 連接方法

本傳送帶跟蹤選配套件B可連接2個CH。連接方式為插入式。請在斷電狀態下連接。

連接的電線請使用AWG24~16，或者加工為歐式端子後再連接。

有關連接器及電線連接的詳細資訊，請確認【SPT 1.5/8-H-3.5】的規格書。

計數器觸發端子為雙極性。

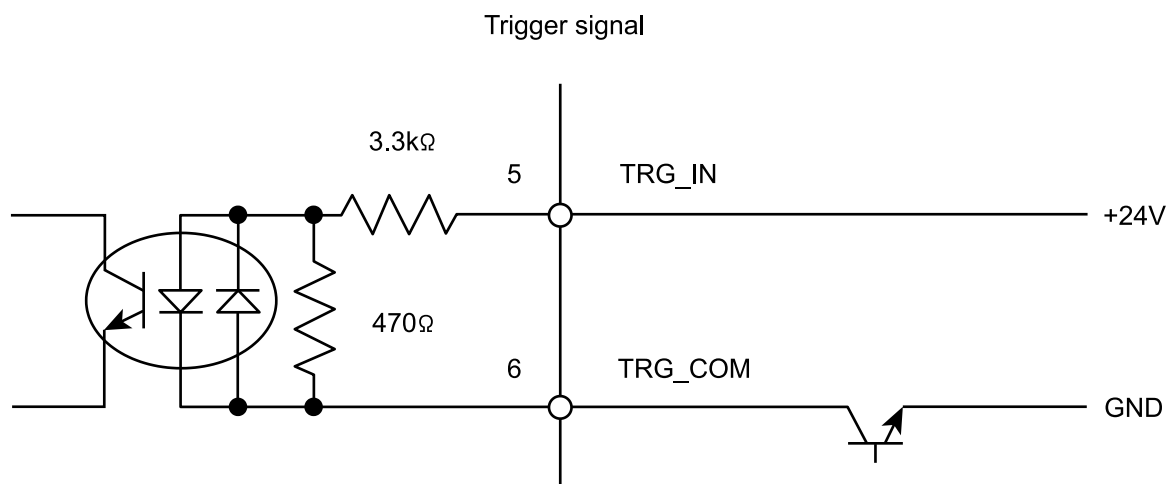
#### 警告

請隨時保持纜線連接，並使用防護罩加以保護。請勿在纜線上放置重物、過度彎曲、用力拉扯或壓夾。否則可能會導致纜線損壞、斷線、接觸不良，造成系統無法正常動作，或是有觸電的危險。

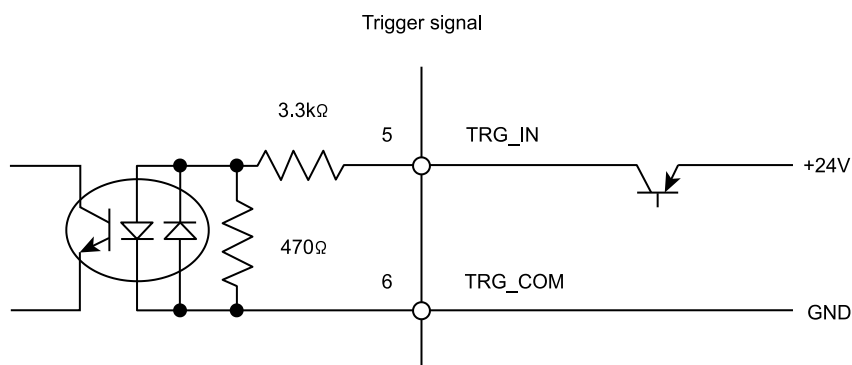
#### 4.1.1.1.5 連接圖

- 輸入電壓範圍： $+24V \pm 10\%$
- 輸入電流：5mA Typ/+24V輸入時

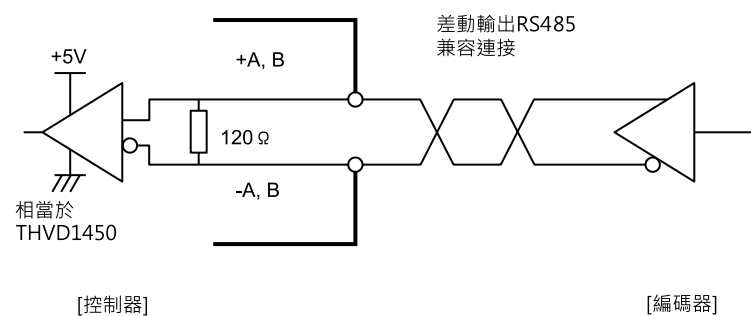
輸入線路圖與佈線例1



輸入線路圖與佈線例2

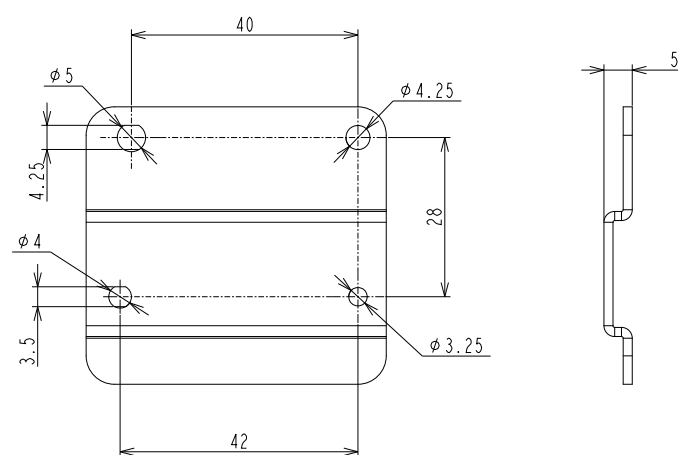


## 輸入線路圖與佈線例3



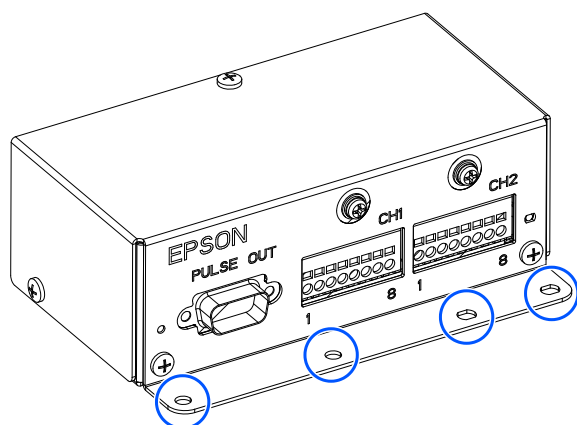
## 4.1.1.1.6 設置方法

傳送帶跟蹤選配套件B可利用附屬的固定板金或市售DIN導軌安裝金屬件以4種方式固定。

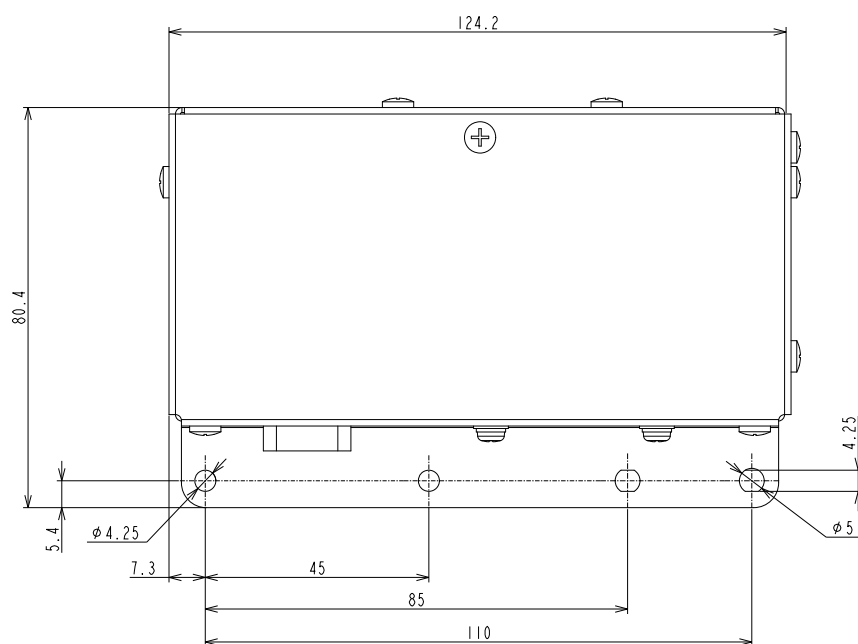


## ■ 落地

請勿安裝附屬板金，使用本體下方的固定用孔以螺絲固定。

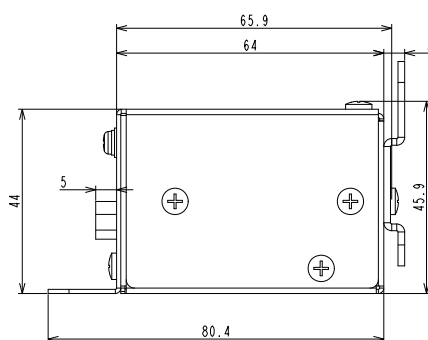
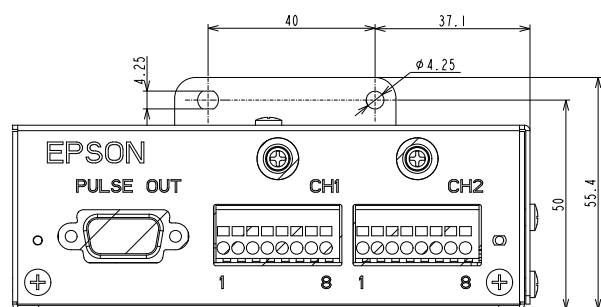
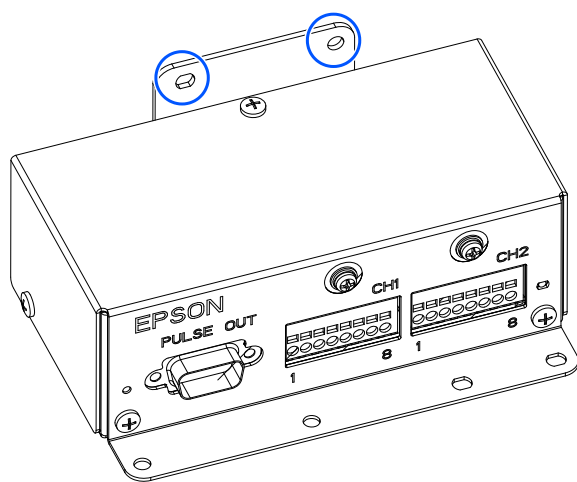






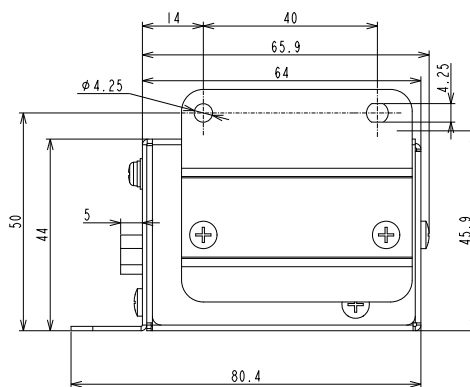
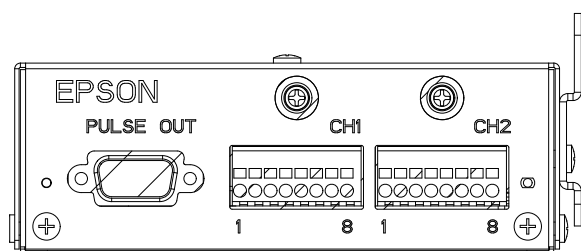
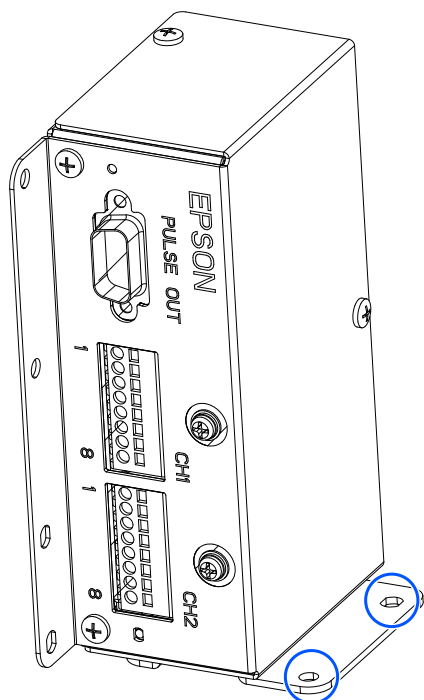
### ■ 壁掛

將附屬板金安裝於本體後方，使用附屬板金的固定用孔以螺絲固定。



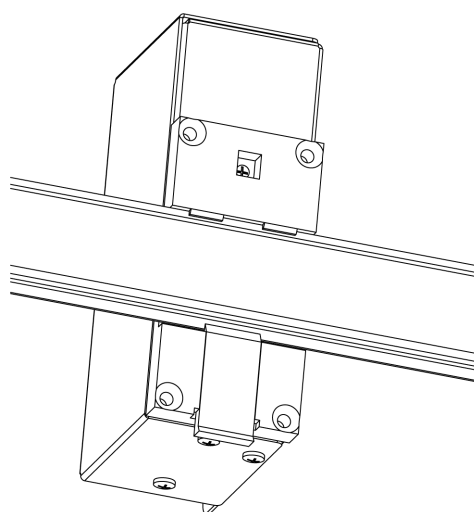
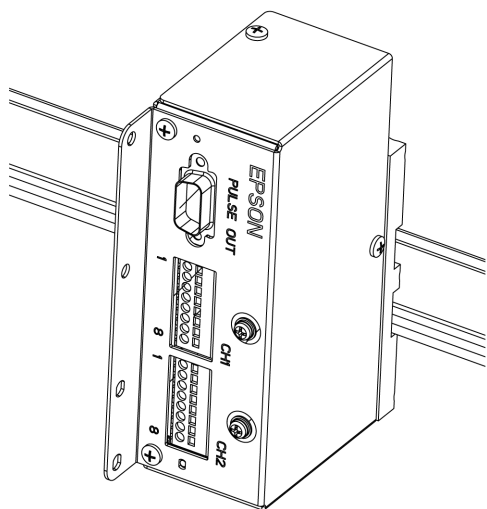
### ■ 直立

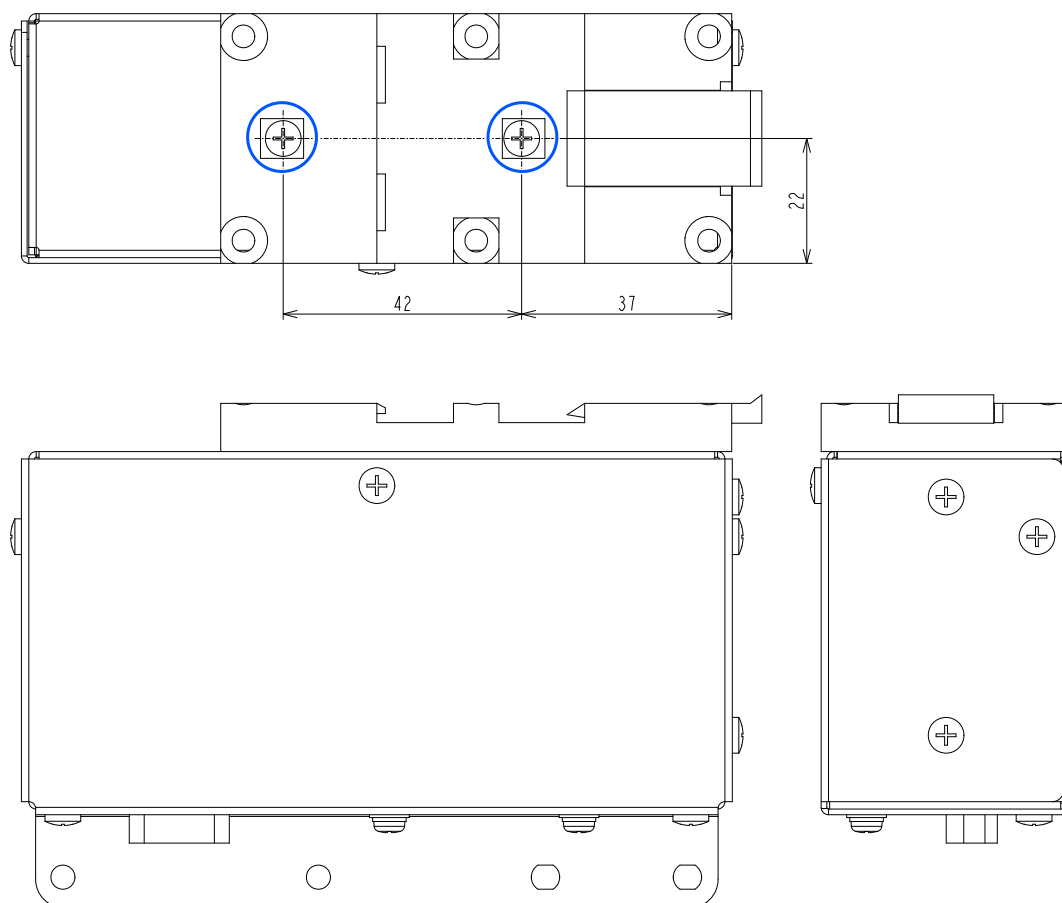
將附屬板金安裝於本體側邊，將本體90度旋轉後，使用附屬板金的固定用孔以螺絲固定。



#### ■ 安裝DIN導軌

在本體後方的市售DIN導軌安裝金屬件固定孔安裝DIN導軌安裝金屬件，並將其固定於DIN軌道上。本公司未販售DIN導軌及DIN導軌安裝金屬件。請使用市售品。





已確認可安裝的DIN導軌固定金屬件：TAKACHI DRA-1

#### 4.1.1.2 PG(脈衝輸出) 電路板

##### 4.1.1.2.1 PG板規格

下表提供PG板的規格。

|       |                                           |
|-------|-------------------------------------------|
| 機板名稱  | H756                                      |
| 相容控制器 | RC800系列(*1)/RC700系列/RC90系列                |
| 編碼器通道 | 每個機板4個通道                                  |
| 編碼器類型 | ABZ相差動輸入(RS-422線路接收器)                     |
| 輸入脈衝率 | 最大5 MPPS                                  |
| 輸入信號  | 傳送帶脈衝門鎖輸入                                 |
| 機板地址  | 根據板編號設置DIP開關。<br>(請參閱本章後述的DIP開關設置)        |
| 接頭    | DX10A - 100S ( Hirose Electric Co.,Ltd. ) |
| 外部供電  | 24V ±2V 200mA或以下                          |

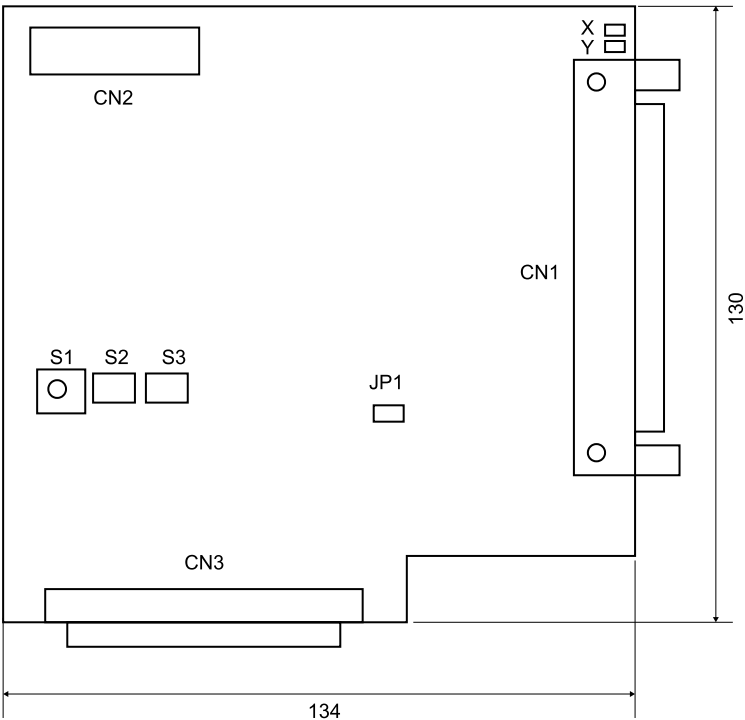
\*1: RC800系列 (的一部分) 不支援。

以下旋轉編碼器型號已通過測試：

- OMRON E6B2-CWZ1X

■ TAMAGAWA TS5312N512-2000C/T

下圖提供PG板的佈局。



4.1.1.2.2 DIP開關設置

PG電路板位址透過DIP開關（S2、S3）進行設定。請根據下表的電路板編號進行設定。

| 機板編號 | 地址    | S2      |         |         |         | S3      |         |        |        |
|------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
|      |       | 1 (A15) | 2 (A14) | 3 (A13) | 4 (A12) | 1 (A11) | 2 (A10) | 3 (A9) | 4 (A8) |
| 1    | 1100h | OFF     | OFF     | OFF     | ON      | OFF     | OFF     | OFF    | ON     |
| 2    | 1200h | OFF     | OFF     | OFF     | ON      | OFF     | OFF     | ON     | OFF    |
| 3    | 1300h | OFF     | OFF     | OFF     | ON      | OFF     | OFF     | ON     | ON     |
| 4    | 1400h | OFF     | OFF     | OFF     | ON      | OFF     | ON      | OFF    | OFF    |

如果您另行選購PG板，請先將隨附的機板編號標籤貼紙貼在機板上，再將機板安裝至控制單元，並用筆記下地址設置和機板編號。

如果同時購買控制單元和PG板，則機板地址會在出廠前正確設置，不需要進行後續設置。

4.1.1.2.3 跳線設置

跳線已保留，不應進行改變。

4.1.1.2.4 旋轉開關設置

旋轉開關S1已保留，不應進行改變。

S1：1的位置

#### 4.1.1.2.5 信號連接

下表列出PG板上的接頭及佈線的相容接頭：

|        |       |                                           |
|--------|-------|-------------------------------------------|
| 機板上的插座 |       | DXA10A-100S(製造商：Hirose Electric Co.,Ltd.) |
| 佈線插頭接頭 | 獨立壓入式 | DX30-100P (AWG#30用)、DX30A-100P (AWG#28用)  |
|        | 全部壓入式 | DX31-100P (AWG#30用)、DX31A-100P (AWG#28用)  |
|        | 焊接式   | DX40-100P                                 |
| 護蓋佈線接頭 |       | DX-100-CV1                                |

#### 4.1.1.2.6 信號指派：PG板接頭(DX10A-100S)

PG板接頭上的信號指派如下表所示。

| 針腳 | 方向 | 信號   | 描述        | 針腳 | 方向 | 信號      | 描述           |
|----|----|------|-----------|----|----|---------|--------------|
| 1  | -  | -    | 未使用       | 51 | -  | -       | 未使用          |
| 2  | -  | -    | 未使用       | 52 | -  | -       | 未使用          |
| 3  | -  | -    | 未使用       | 53 | -  | -       | 未使用          |
| 4  | -  | -    | 未使用       | 54 | -  | -       | 未使用          |
| 5  | -  | -    | 未使用       | 55 | -  | -       | 未使用          |
| 6  | -  | -    | 未使用       | 56 | -  | -       | 未使用          |
| 7  | -  | -    | 未使用       | 57 | -  | -       | 未使用          |
| 8  | -  | -    | 未使用       | 58 | -  | -       | 未使用          |
| 9  | -  | -    | 未使用       | 59 | -  | -       | 未使用          |
| 10 | In | TRG1 | 計數器1的觸發輸入 | 60 | -  | -       | 未使用          |
| 11 | In | TRG2 | 計數器2的觸發輸入 | 61 | -  | -       | 未使用          |
| 12 | In | TRG3 | 計數器3的觸發輸入 | 62 | -  | -       | 未使用          |
| 13 | In | TRG4 | 計數器4的觸發輸入 | 63 | -  | -       | 未使用          |
| 14 | In | EXTV | 輸入線路的外部供電 | 64 | In | EXTVGND | 輸入線路的外部供電GND |
| 15 | In | EXTV | 輸入線路的外部供電 | 65 | In | EXTVGND | 輸入線路的外部供電GND |
| 16 | -  | -    | 未使用       | 66 | -  | -       | 未使用          |
| 17 | -  | -    | 未使用       | 67 | -  | -       | 未使用          |
| 18 | -  | -    | 未使用       | 68 | -  | -       | 未使用          |
| 19 | -  | -    | 未使用       | 69 | -  | -       | 未使用          |
| 20 | -  | -    | 未使用       | 70 | -  | -       | 未使用          |

| 針腳 | 方向 | 信號  | 描述          | 針腳  | 方向 | 信號  | 描述          |
|----|----|-----|-------------|-----|----|-----|-------------|
| 21 | -  | -   | 未使用         | 71  | -  | -   | 未使用         |
| 22 | -  | -   | 未使用         | 72  | -  | -   | 未使用         |
| 23 | -  | -   | 未使用         | 73  | -  | -   | 未使用         |
| 24 | -  | -   | 未使用         | 74  | -  | -   | 未使用         |
| 25 | In | +A1 | 計數器1的相位+A信號 | 75  | In | +A3 | 計數器3的相位+A信號 |
| 26 | In | -A1 | 計數器1的相位-A信號 | 76  | In | -A3 | 計數器3的相位-A信號 |
| 27 | In | +B1 | 計數器1的相位+B信號 | 77  | In | +B3 | 計數器3的相位+B信號 |
| 28 | In | -B1 | 計數器1的相位-B信號 | 78  | In | -B3 | 計數器3的相位-B信號 |
| 29 | In | +Z1 | 計數器1的相位+Z信號 | 79  | In | +Z3 | 計數器3的相位+Z信號 |
| 30 | In | -Z1 | 計數器1的相位-Z信號 | 80  | In | -Z3 | 計數器3的相位-Z信號 |
| 31 | -  | -   | 未使用         | 81  | -  | -   | 未使用         |
| 32 | -  | -   | 未使用         | 82  | -  | -   | 未使用         |
| 33 | -  | -   | 未使用         | 83  | -  | -   | 未使用         |
| 34 | -  | -   | 未使用         | 84  | -  | -   | 未使用         |
| 35 | -  | -   | 未使用         | 85  | -  | -   | 未使用         |
| 36 | -  | -   | 未使用         | 86  | -  | -   | 未使用         |
| 37 | -  | -   | 未使用         | 87  | -  | -   | 未使用         |
| 38 | -  | -   | 未使用         | 88  | -  | -   | 未使用         |
| 39 | -  | -   | 未使用         | 89  | -  | -   | 未使用         |
| 40 | -  | -   | 未使用         | 90  | -  | -   | 未使用         |
| 41 | In | +A2 | 計數器2的相位+A信號 | 91  | In | +A4 | 計數器4的相位+A信號 |
| 42 | In | -A2 | 計數器2的相位-A信號 | 92  | In | -A4 | 計數器4的相位-A信號 |
| 43 | In | +B2 | 計數器2的相位+B信號 | 93  | In | +B4 | 計數器4的相位+B信號 |
| 44 | In | -B2 | 計數器2的相位-B信號 | 94  | In | -B4 | 計數器4的相位-B信號 |
| 45 | In | +Z2 | 計數器2的相位+Z信號 | 95  | In | +Z4 | 計數器4的相位+Z信號 |
| 46 | In | -Z2 | 計數器2的相位-Z信號 | 96  | In | -Z4 | 計數器4的相位-Z信號 |
| 47 | -  | -   | 未使用         | 97  | -  | -   | 未使用         |
| 48 | -  | -   | 未使用         | 98  | -  | -   | 未使用         |
| 49 | -  | -   | 未使用         | 99  | -  | -   | 未使用         |
| 50 | -  | 接地  | 接地          | 100 | -  | 接地  | 接地          |

針腳編號25 ~ 30、41 ~ 46、75 ~ 80、91 ~ 96

以編碼器輸出連接上方所示的針腳編號(+A、-A、+B、-B、+Z、-Z)。

#### 針腳編號10～13

當傳送帶脈衝遭外部信號門鎖時，以門鎖信號連接上方所示的針腳編號。

當信號從關閉變為開啟時，編碼器脈衝會遭門鎖。

#### 針腳編號14、15、64及65

當使用針腳編號10～13時，以上方所示的針腳編號連接外部供電。

當未使用針腳編號10～13時，不需要以上方所示的針腳編號連接外部供電。

#### 4.1.1.2.7 信號指派：PG板接頭接線板1

PG板接頭接線板1上的信號指派如下表所示。加有括號的針腳編號即代表PG板接頭上的針腳。

| 針腳      | 信號   | 描述          | 針腳      | 信號   | 描述          |
|---------|------|-------------|---------|------|-------------|
| 1 (16)  | -    | 未使用         | 26 (32) | -    | 未使用         |
| 2 (17)  | -    | 未使用         | 27 (33) | -    | 未使用         |
| 3 (18)  | -    | 未使用         | 28 (34) | -    | 未使用         |
| 4 (19)  | -    | 未使用         | 29 (35) | -    | 未使用         |
| 5 (20)  | -    | 未使用         | 30 (36) | -    | 未使用         |
| 6 (21)  | -    | 未使用         | 31 (37) | -    | 未使用         |
| 7 (22)  | -    | 未使用         | 32 (38) | -    | 未使用         |
| 8 (23)  | -    | 未使用         | 33 (39) | -    | 未使用         |
| 9 (24)  | -    | 未使用         | 34 (40) | -    | 未使用         |
| 10 (25) | +A1  | 計數器1的相位+A信號 | 35 (41) | +A2  | 計數器2的相位+A信號 |
| 11 (26) | -A1  | 計數器1的相位-A信號 | 36 (42) | -A2  | 計數器2的相位-A信號 |
| 12 (27) | +B1  | 計數器1的相位+B信號 | 37 (43) | +B2  | 計數器2的相位+B信號 |
| 13 (28) | -B1  | 計數器1的相位-B信號 | 38 (44) | -B2  | 計數器2的相位-B信號 |
| 14 (29) | +Z1  | 計數器1的相位+Z信號 | 39 (45) | +Z2  | 計數器2的相位+Z信號 |
| 15 (30) | -Z1  | 計數器1的相位-Z信號 | 40 (46) | -Z2  | 計數器2的相位-Z信號 |
| 16 (31) | -    | 未使用         | 41 (47) | -    | 未使用         |
| 17 (48) | -    | 未使用         | 42 (49) | -    | 未使用         |
| 18 (9)  | -    | 未使用         | 43 (50) | 接地   | 接地          |
| 19 (60) | -    | 未使用         | 44 (61) | -    | 未使用         |
| 20 (10) | TRG1 | 計數器1的觸發輸入   | 45 (11) | TRG2 | 計數器2的觸發輸入   |
| 21 (1)  | -    | 未使用         | 46 (5)  | -    | 未使用         |

| 針腳      | 信號   | 描述   | 針腳      | 信號      | 描述     |
|---------|------|------|---------|---------|--------|
| 22 (2)  | -    | 未使用  | 47 (6)  | -       | 未使用    |
| 23 (3)  | -    | 未使用  | 48 (7)  | -       | 未使用    |
| 24 (4)  | -    | 未使用  | 49 (8)  | -       | 未使用    |
| 25 (14) | EXTV | 外部供電 | 50 (64) | EXTVGND | 外部供電接地 |

#### 4.1.1.2.8 信號指派：PG板接頭接線板2

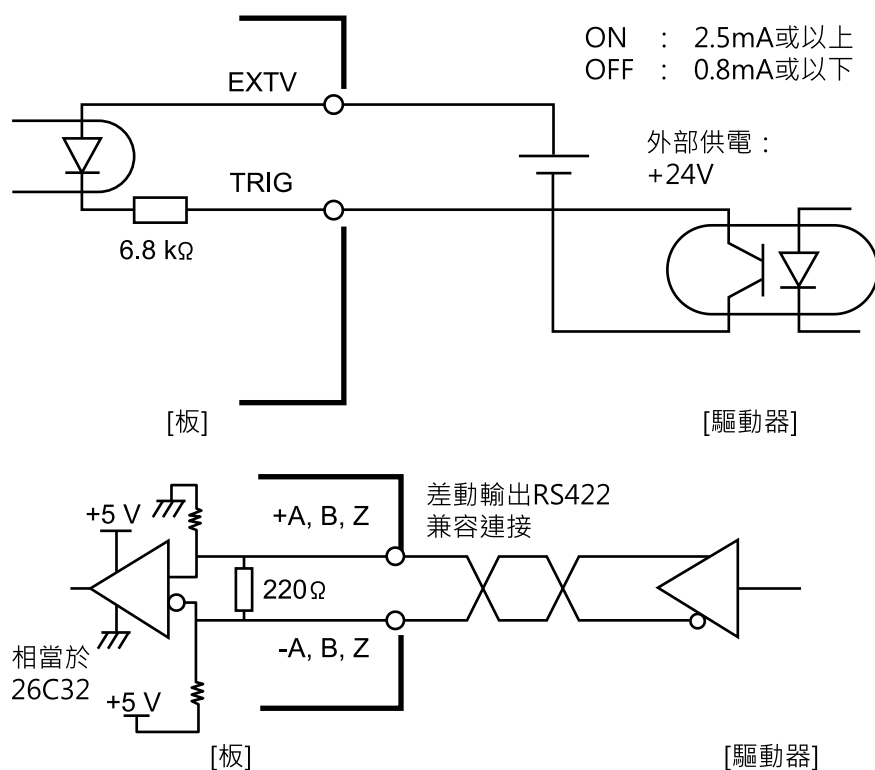
PG板接頭接線板2上的信號指派如下表所示。加有括號的針腳編號即代表PG板接頭上的針腳。

| 針腳      | 信號   | 描述          | 針腳       | 信號   | 描述          |
|---------|------|-------------|----------|------|-------------|
| 1 (66)  | -    | 未使用         | 26 (82)  | -    | 未使用         |
| 2 (67)  | -    | 未使用         | 27 (83)  | -    | 未使用         |
| 3 (68)  | -    | 未使用         | 28 (84)  | -    | 未使用         |
| 4 (69)  | -    | 未使用         | 29 (85)  | -    | 未使用         |
| 5 (70)  | -    | 未使用         | 30 (86)  | -    | 未使用         |
| 6 (71)  | -    | 未使用         | 31 (87)  | -    | 未使用         |
| 7 (72)  | -    | 未使用         | 32 (88)  | -    | 未使用         |
| 8 (73)  | -    | 未使用         | 33 (89)  | -    | 未使用         |
| 9 (74)  | -    | 未使用         | 34 (90)  | -    | 未使用         |
| 10 (75) | +A3  | 計數器3的相位+A信號 | 35 (91)  | +A4  | 計數器4的相位+A信號 |
| 11 (76) | -A3  | 計數器3的相位-A信號 | 36 (92)  | -A4  | 計數器4的相位-A信號 |
| 12 (77) | +B3  | 計數器3的相位+B信號 | 37 (93)  | +B4  | 計數器4的相位+B信號 |
| 13 (78) | -B3  | 計數器3的相位-B信號 | 38 (94)  | -B4  | 計數器4的相位-B信號 |
| 14 (79) | +Z3  | 計數器3的相位+Z信號 | 39 (95)  | +Z4  | 計數器4的相位+Z信號 |
| 15 (80) | -Z3  | 計數器3的相位-Z信號 | 40 (96)  | -Z4  | 計數器4的相位-Z信號 |
| 16 (81) | -    | 未使用         | 41 (97)  | -    | 未使用         |
| 17 (98) | -    | 未使用         | 42 (99)  | -    | 未使用         |
| 18 (59) | -    | 未使用         | 43 (100) | 接地   | 接地          |
| 19 (62) | -    | 未使用         | 44 (63)  | -    | 未使用         |
| 20 (12) | TRG3 | 計數器3的觸發輸入   | 45 (13)  | TRG4 | 計數器4的觸發輸入   |
| 21 (51) | -    | 未使用         | 46 (55)  | -    | 未使用         |
| 22 (52) | -    | 未使用         | 47 (56)  | -    | 未使用         |
| 23 (53) | -    | 未使用         | 48 (57)  | -    | 未使用         |
| 24 (54) | -    | 未使用         | 49 (58)  | -    | 未使用         |



| 針腳      | 信號   | 描述   | 針腳      | 信號      | 描述     |
|---------|------|------|---------|---------|--------|
| 25 (15) | EXTV | 外部供電 | 50 (65) | EXTVGND | 外部供電接地 |

#### 4.1.1.2.9 編碼器輸入線路



### 4.1.2 視覺傳送帶跟蹤系統的佈線範例

#### 使用硬體觸發(非同步重置模式)的範例

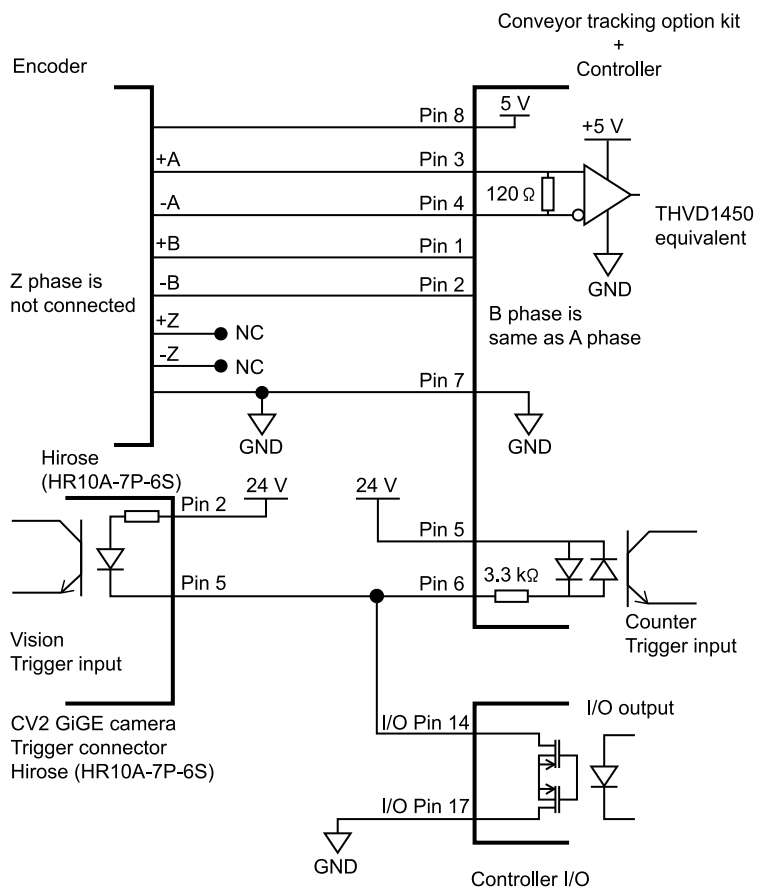
將攝影機的觸發端子和PG板的編碼器門鎖，佈線至控制器的I/O輸出。當I/O輸出從OFF轉至ON，PG板會偵測到觸發。設定攝影機，使其在I/O輸出從OFF轉至ON也會偵測到觸發。

使用軟體觸發器，無需連接攝影機的觸發端子和PG板上的編碼器門鎖端子。

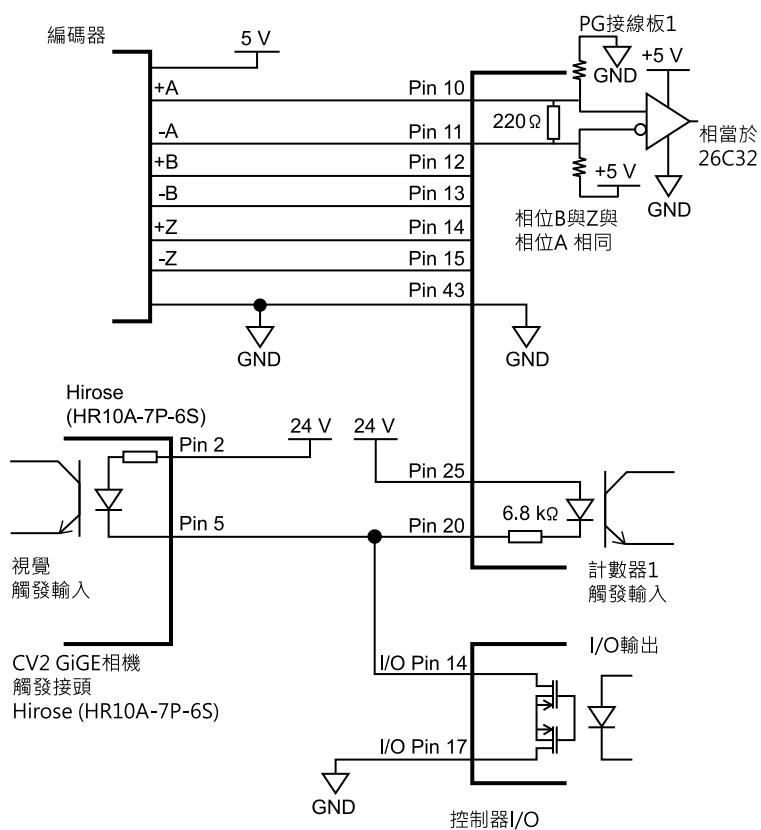
#### 硬體傳送帶觸發器的佈線範例

(使用CV2、控制器I/O輸出pin10與計數器1)

- 使用傳送帶跟蹤選配套件B時



#### ■ 使用PG電路板時



## 4.2 軟體配置

## 4.2.1 傳送帶編碼器配置

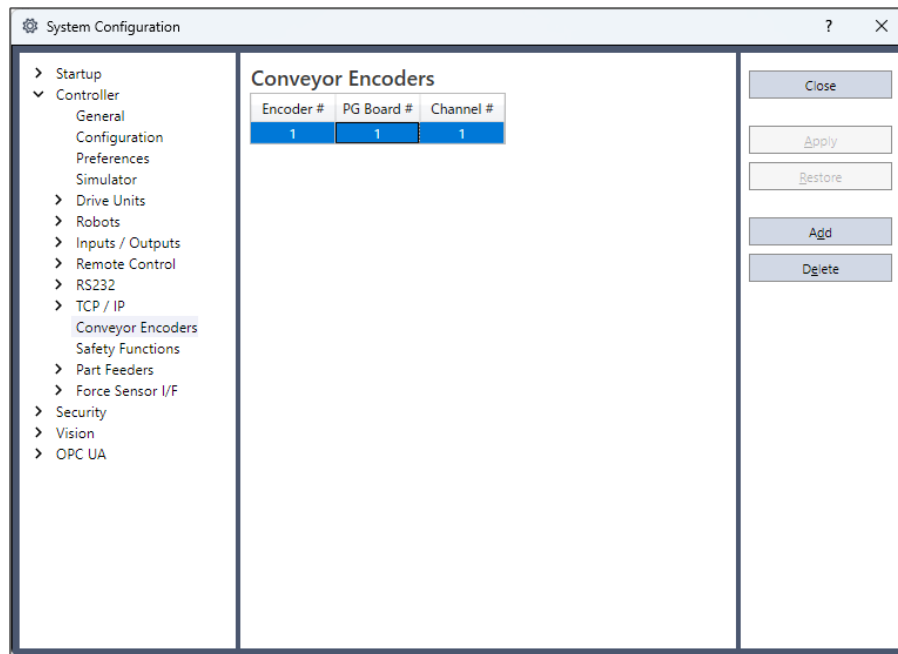
### 4.2.1.1 如何設定使用者定義的遠程輸出I/O

在專案中創建任何傳送帶前，將傳送帶編碼器添加至系統。每個實體傳送帶都必須具有一個編碼器。

在設定前，請將編碼器連接至控制裝置的PULSE IN連接器。使用無PULSE IN連接器的控制器時，請為4個編碼器安裝1張PG電路板，並將編碼器連接至電路板。

使用PG電路板連接編碼器時，請設定傳送帶編碼器。將編碼器連接至PULSE IN連接器時，不需要進行設定。

若要在Epson RC+系統中定義傳送帶編碼器，請選擇[設置] - [系統配置] - [傳送帶編碼器]。



點擊[增加]按鈕以添加編碼器。編碼器隨即以軸編號的順序添加。

您可在列表中刪除最後一個編碼器。選擇編碼器，然後點擊[刪除]按鈕。

### 4.2.1.2 驗證編碼器操作

替編碼器佈線之後，再參考上一節的內容，新增至Epson RC+。接著再依照下列步驟確認動作。

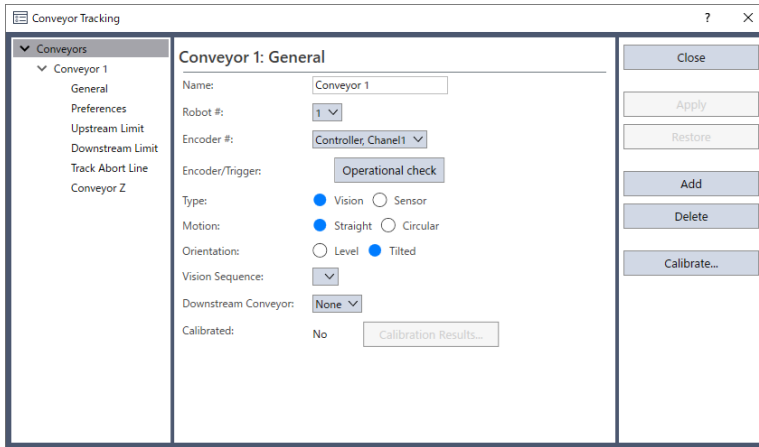
1. 啟動Epson RC+。
2. 創建一個名為「TestCnv」的新建專案。
3. 請參閱以下內容創建一個傳送帶。

#### 在專案中創建傳送帶

- 編碼器：控制器、計數器1
- 類型：感測器

請依照實際佈線情況選擇編碼器。

務必執行校準，否則傳送帶跟蹤系統無法正常運作。僅驗證編碼器操作時，不需要校準傳送帶。



4. 可從[操作檢查]按鈕，以及程式或命令視窗使用Cnv\_Pulse函數讀取指定編碼器的脈衝值。

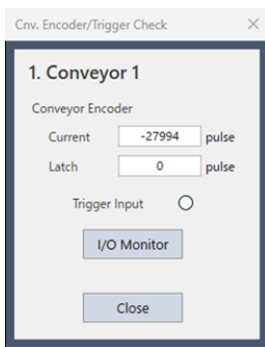
#### 使用動作確認視窗時

傳送帶跟蹤的動作確認視窗僅可在 Epson RC+ Standard Edition 以上的版本中使用。

點擊[操作檢查]按鈕，會顯示以下畫面。

請在傳送帶運行之後，確認傳送帶編碼器的現在值有產生變化。

確認後請點擊[關閉]按鈕。



#### 使用命令視窗時

從命令視窗執行以下輸出聲明，並從編碼器讀取脈衝。

接著，在傳送帶運行之後再次執行命令，並確認編碼器脈衝值有產生變化。

```
>Print Cnv_Pulse(1)
```

#### 提示

上述為傳送帶號碼為1的命令範例。

#### 使用程式時

啟動以下程式，讓傳送帶運行。當傳送帶開始移動時，Cnv\_Pulse的值將會改變。

若無法取得傳送帶脈衝值或是無法進行更新，請確認編碼器的配線。

```
Function main
Do
  Print Cnv_Pulse(1)
  Wait .5
Loop
End
```

## 提示

在執行校準前關閉設定畫面時，則必須執行[專案] - [專案重建]的操作。

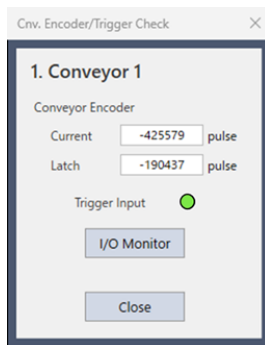
### 4.2.1.3 驗證硬體傳送帶觸發 / 視覺觸發

#### 驗證硬體傳送帶觸發

##### ■ 使用動作確認視窗時

傳送帶跟蹤的動作確認視窗僅可在 Epson RC+ Standard Edition 以上的版本中使用。

1. 點擊[操作檢查]按鈕。
2. 請在傳送帶運行之後，確認傳送帶編碼器的現在值有產生變化。
3. 在傳送帶運行狀態下，開啟觸發所連接的I/O輸出編號。門鎖編碼器脈衝。
4. [觸發器輸入]指示燈亮燈，請確認傳送帶編碼器的門鎖值有產生變化。



- 若[觸發器輸入]指示燈不亮燈，門鎖值沒有變化，請檢查硬體觸發佈線。

##### ■ 使用命令視窗時

1. 移動傳送帶並停止。
2. 檢查編碼器脈衝。將以下項目輸入至命令視窗。
3. 開啟觸發所連接的I/O輸出編號。門鎖編碼器脈衝。
4. 檢查門鎖脈衝。將以下項目輸入至命令視窗。

```
> Print Cnv_Pulse (傳送帶編號)
```

```
> Print Cnv_LPulse (傳送帶編號)
```

- 若在步驟2獲得的相同值被門鎖，則完成驗證。
- 若沒有，檢查硬體傳送帶觸發佈線。

#### 驗證視覺觸發

1. 將視覺序列的RuntimeAcquire屬性設為「Strobed」，以及將TriggerMode屬性設為「Leading」。
2. 執行視覺序列並將之置於觸發等待狀態。
3. 開啟觸發所連接的I/O輸出編號並釋放快門。
  - 如果擷取到的圖像顯示在VisionGuide視窗，則完成驗證。

- 否則請檢查視覺傳送帶佈線。

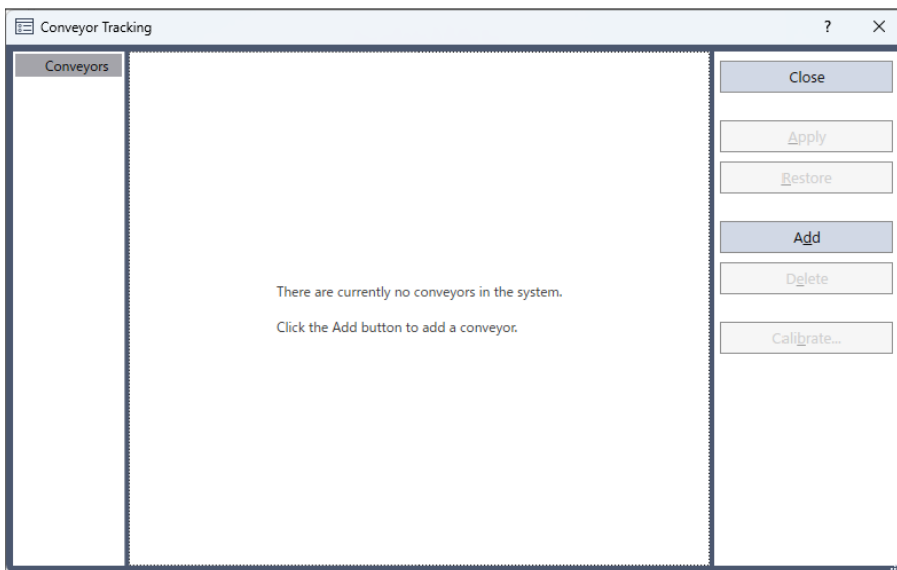
## 4.2.2 在專案中創建傳送帶

傳送帶係針對每個Epson RC+專案配置。每個專案最多可創建16條傳送帶。傳送帶是結合一台機器人與一或多條傳送帶的邏輯實體。

傳送帶分成兩種類型：視覺與感測器。若要使用視覺攝影機尋找傳送帶上的工件，您必須先創建視覺序列，才能尋找工件。當您定義傳送帶時，需要用到此視覺序列。

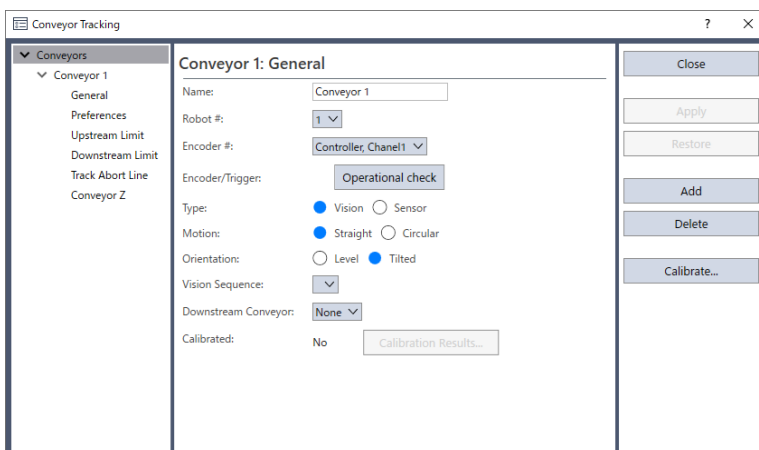
將傳送帶添加至專案

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]，顯示[傳送帶跟蹤]配置對話方塊。



2. 若要添加傳送帶，請點擊[增加]按鈕。

即顯示下列對話方塊。



3. 輸入傳送帶的名稱，指定機器人#、編碼器#、類型、動作和方向。

### 提示

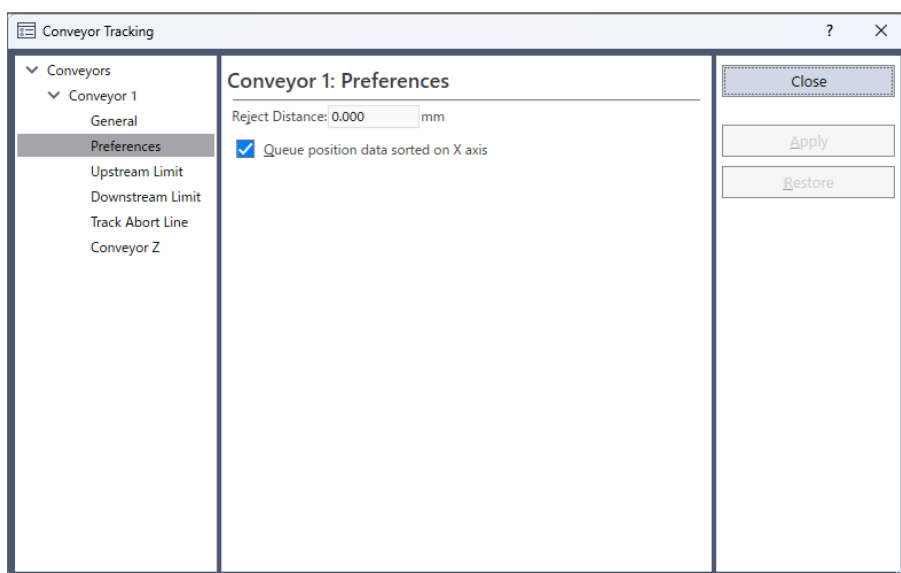
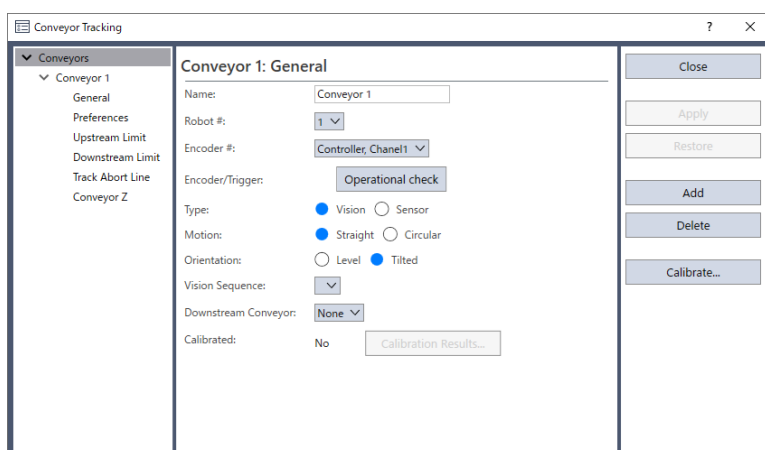
- 當添加新建傳送帶時，會自動創建預設傳送帶名稱。您可視需要改變名稱。
- 使用直線傳送帶時，請在[動作]下選擇「直線」。

- 使用環狀傳送帶時，請在[動作]下選擇「圓形」。

### 4.2.3 配置傳送帶

創建傳送帶後，您可改變其參數。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 點擊您要改變的傳送帶。
3. 各傳送帶下方的樹狀目錄中包含三個設置頁面：[常規]、[參數]、[上游範圍]、[下游範圍]以及[傳送帶Z]。
  - 欲改變[上游範圍]與[下游範圍]，請參閱後述的「拾取區域」-「改變上游／下游範圍位置」。
  - 若要改變拒絕距離和佇列位置資料排序的設置，請點擊[參數]。
  - 若要改變其他參數，請點擊[常規]。
4. 點擊[常規]或[參數]。即顯示下列對話方塊。編輯配置選項。



5. 點擊[應用]保存變更。

 提示

如果變更機器人編號、編碼器編號、傳送帶方向、類型和視覺序列，就必須重新校準傳送帶。

下表說明您可在[常規]和[參數]頁面中編輯的參數。

|              |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 名稱           | 您可為傳送帶命名。欲輸入的字元數有限制。<br>最多16位元組                                                                                                                                                                                 |
| 機器人 #        | 可選擇目前設定的機器人。                                                                                                                                                                                                    |
| 編碼器 #        | 可選擇目前設定的編碼器。<br>以編碼器編號選擇。                                                                                                                                                                                       |
| 類型           | 可選擇視覺類型與感測器類型。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ 視覺:利用視覺搜尋來偵測工件。</li> <li>■ 感測器:利用感測器來偵測工件。</li> </ul>                                                                                                |
| 動作           | 您可選擇傳送帶動作：直線傳送帶或環狀傳送帶。                                                                                                                                                                                          |
| 方向           | 選擇直線傳送帶時，您可指定傳送帶保持水平或傾斜。<br>預設值為傾斜。通常不需要改變此設定。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ 傾斜:在校準時會偵測傳送帶斜度。無使用條件。</li> <li>■ 水平:在校準時不會偵測傳送帶斜度。使用時，必須符合下列條件。</li> <li>■ 使用條件：傳送帶必須與機器人座標的X和Y工作平面保持水平。</li> </ul> |
| 視覺序列         | 使用視覺類型時才需要進行此設置。<br>選擇用於校準的視覺序列。                                                                                                                                                                                |
| 下游傳送器        | 當設置兩或多條傳送帶時，您可選擇下游傳送帶的傳送帶編號。                                                                                                                                                                                    |
| 校準...        | 點擊此按鈕可執行校準。<br>每個類型及傳送帶方向的校準程序都不相同。                                                                                                                                                                             |
| 調整Z值         | 完成校準後，您可重新校準傳送帶的Z座標值。                                                                                                                                                                                           |
| 拒絕距離         | 您可設置一個距離，避免註冊重複的傳送帶工件。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ 此距離也可以在SPEL程式中使用Cnv_QueueReject命令進行設置。</li> <li>■ 如果此距離不同於Cnv_QueueReject命令所設置的距離，則會優先使用Cnv_QueueReject命令設置。</li> </ul>                      |
| 佇列位置資料依照X軸排序 | 您可選擇是否排序佇列。                                                                                                                                                                                                     |

 提示

完成校準後，變更機器人#、編碼器#、類型、動作、方向、視覺序列、Z值、上游範圍或下游範圍的參數。

## 4.2.4 視覺傳送帶

視覺傳送帶係利用攝影機找出要透過一或多台機器人揀取的工件。本節提供視覺傳送帶校準說明。



直線傳送帶與環狀傳送帶使用不同的校準方式。

#### 4.2.4.1 視覺傳送帶攝影機與照明裝置

請務必選擇適合您的應用所使用之視覺傳送帶的攝影機與照明裝置。

對於慢速移動傳送帶及低拾取限制的應用，您可使用Vision Guide攝影機及無閃控的簡易照明裝置。

對於快速移動工件的應用，您必須使用具備非同步重置能力並具有閃控燈號的攝影機。

#### 4.2.4.2 視覺校準序列

在校準視覺傳送帶之前，您必須先創建校準序列。

##### 提示

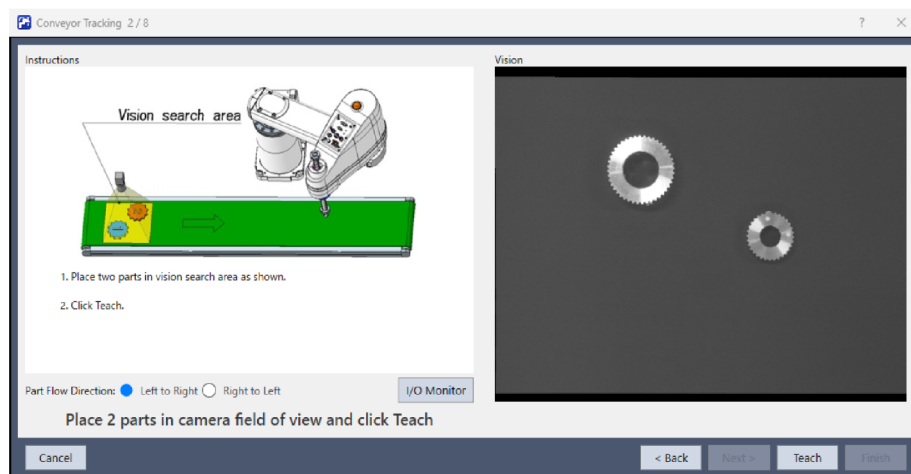
為了以高準確度偵測出工件的特徵點，請參閱以下內容。

- **視覺校準提示**
- **傳送帶校準提示**

此序列在校準期間供系統使用，且必須連結至攝影機校準。傳送帶系統命令會使用攝影機座標(單位：公釐)。雖然您可以使用任何Vision Guide攝影機校準，但您只需要使用Standalone(固定攝影機)校準即可。

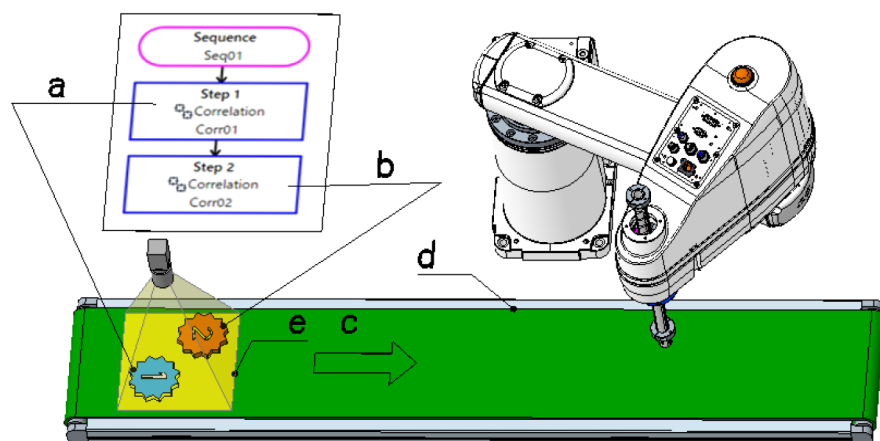
校準序列需要一個針對各工件使用一個物件的序列。

依下圖所示，將兩個工件放置在傳送帶上。



建議在視野範圍內對角放置兩個工件。另外，序列的第一個物件必須利用機器人示教，為工件1。序列的第二個物件必須利用機器人示教，為工件2。

然而，為讓操作員輕鬆校準傳送帶，要在視覺序列中尋找的工件皆應正確放至定位，順著工件流動方向，讓工件2位於工件1之後。在下圖中，視覺序列中的物件1為Corr01，位置是在工件1。物件2為Corr02，位置是在工件2。



| 符號 | 描述      |
|----|---------|
| a  | 工件1     |
| b  | 工件2     |
| c  | 傳送帶傳送方向 |
| d  | 傳送帶     |
| e  | 視覺查找區域  |

### ✎ 提示

校準視覺傳送帶跟蹤時，請注意以下事項以確保正確校準。

- 請將工件1和視覺序列1、工件2和視覺序列2連結後設定。
- Vision Guide內的工件配置會根據相機方向而改變，請預先在Vision Guide內確認哪個為工件1。

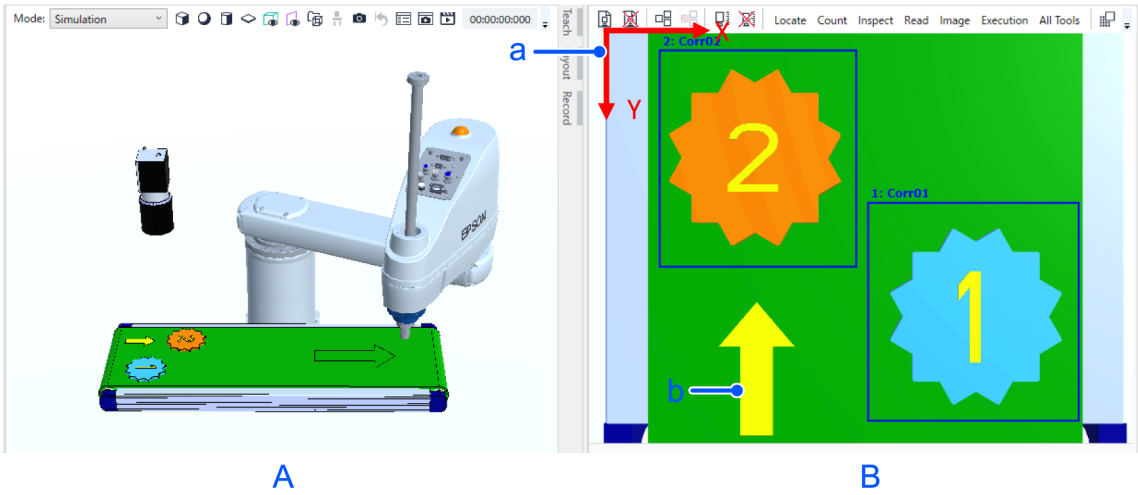
下圖所示範例中Vision Guide內顯示的工件配置根據相機方向改變。

如需Vision Guide座標系統的資訊，請參閱以下內容。

「視覺指南8.0軟體手冊 - Vision Guide概述 - 座標系統」

### 相機安裝範例1

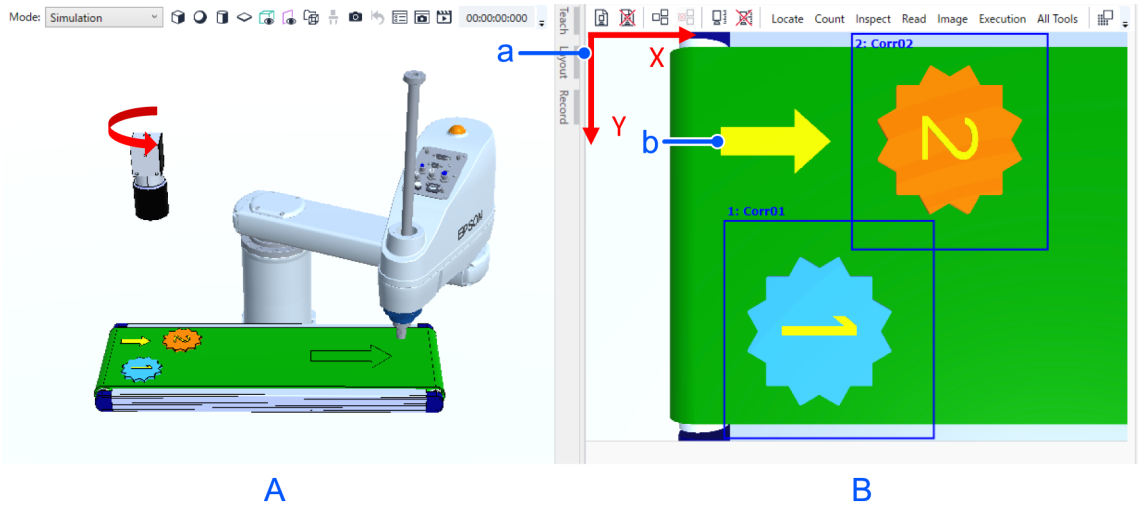
視覺畫面中工件1、2縱向顯示。



| 符號 | 描述         |
|----|------------|
| A  | 相機安裝圖      |
| B  | 視覺畫面       |
| a  | 視覺內的影像座標系統 |
| b  | 傳送帶傳送方向    |

相機安裝範例2

從相機安裝範例1的狀態將相機旋轉90°安裝時。視覺畫面中工件1、2橫向顯示。



| 符號 | 描述         |
|----|------------|
| A  | 相機安裝圖      |
| B  | 視覺畫面       |
| a  | 視覺內的影像座標系統 |
| b  | 傳送帶傳送方向    |

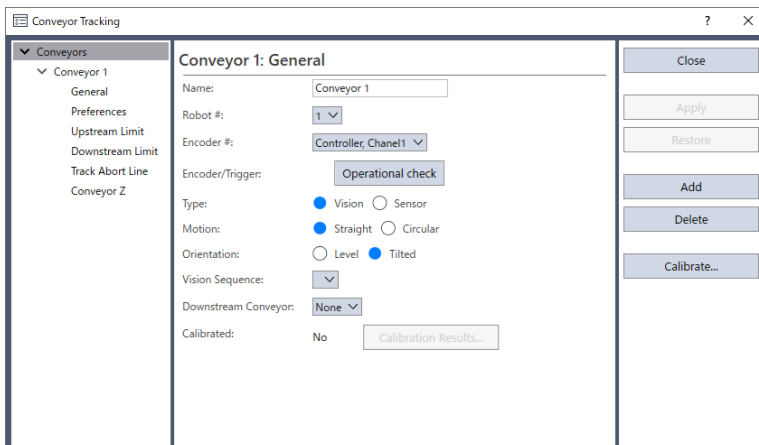
### 4.2.4.3 視覺傳送帶校準(直線傳送帶)

請依照下列步驟校準直線視覺傳送帶：

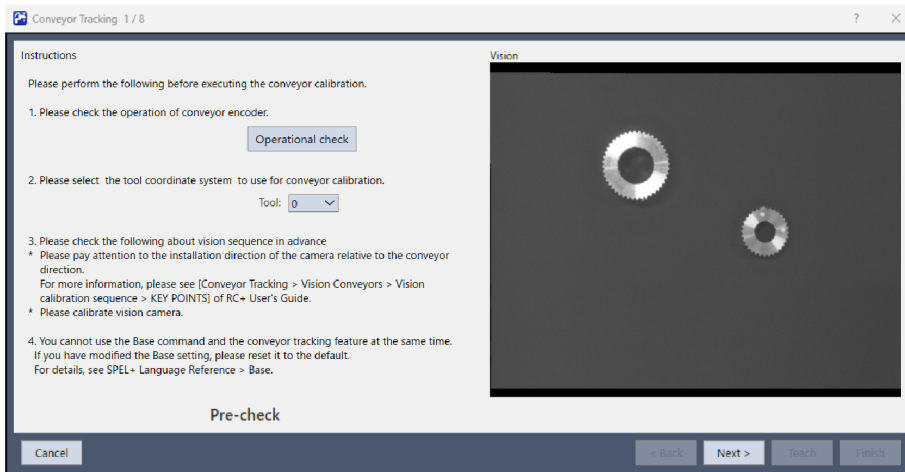
#### 提示

- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的X、Y及Z。傳送帶會在X、Y、Z、U、V及W進行校準。  
為了正確示教，請參閱以下內容。  
[傳送帶校準提示](#)
- 請在步驟15的上游範圍設定和17的下游範圍設定中，盡可能加大上游範圍與下游範圍之間的距離。如此即可執行更準確的校準。完成校準後，請重置上游 / 下游範圍，以調整拾取區域。
- 對於水平方向，會利用在步驟12中示教之機器人夾具末端的位置，來判定傳送帶的高度。此無法用於傾斜傳送帶，因為校準時不會偵測傳送帶的斜度。步驟19至20不會顯示。
- 對於傾斜方向，會利用在步驟12、14、16、18及20中示教之機器人夾具末端的位置，來校準傳送帶的斜度。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。
3. 在[類型]選擇[視覺]。

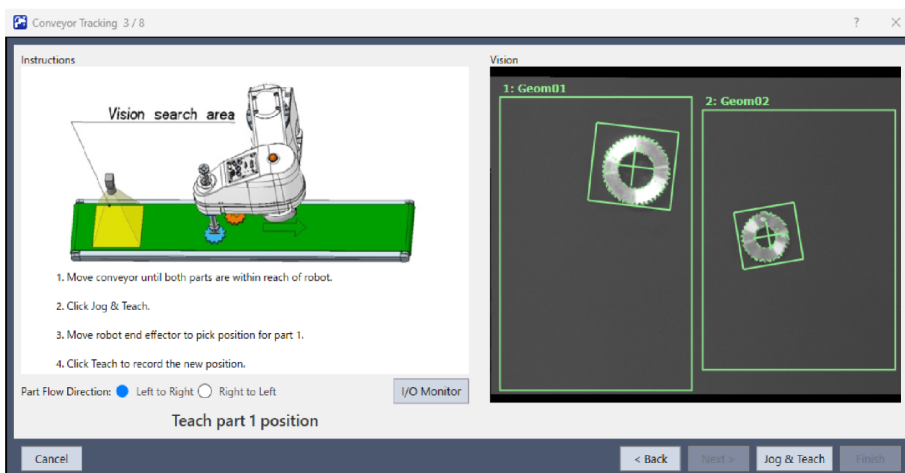


4. 設定[視覺序列]。
5. 點擊[應用]按鈕。
6. 點擊[校準]按鈕。顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。根據畫面提示確認傳送帶編碼器、工具座標系統、視覺序列的設定。

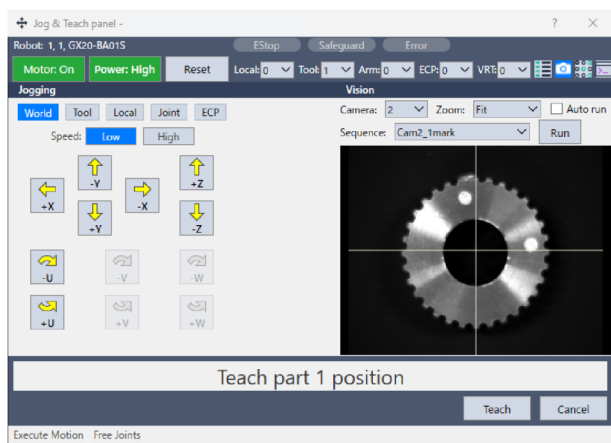


7. 選擇[工件流動方向]，以最佳匹配您所校準的傳送帶。指示圖片將會根據設置而有不同。[工件流動方向]僅作為指示輔助之用。其不會對校準造成影響。
8. 依照嚮導的圖片所示，將兩個工件放置在傳送帶上。
9. 勾選[視覺]中的即時視頻。攝影機方向可能與圖片不同。
10. 利用攝影機圖像在範圍內正確排列工件，然後點擊[示教]按鈕。
11. 移動傳送帶，直到兩個工件皆位於機器人的工作範圍內。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。

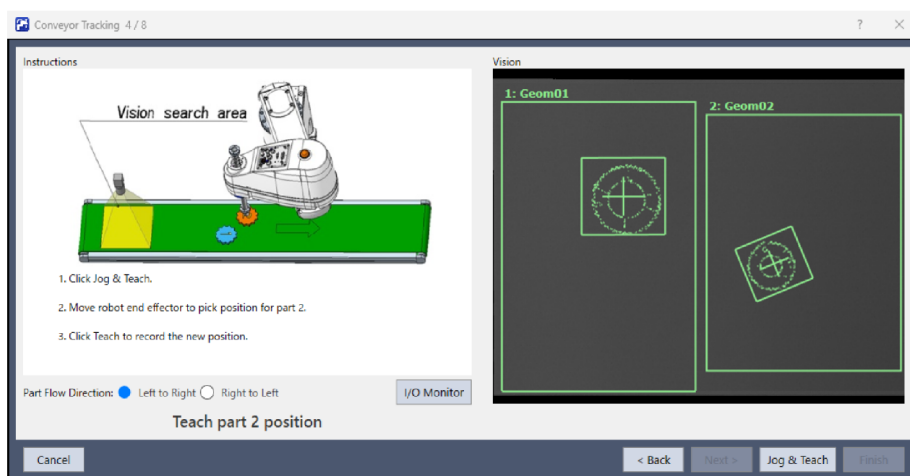
點擊[步進示教]按鈕。



12. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件1的拾取位置。
- 點擊[示教]按鈕。

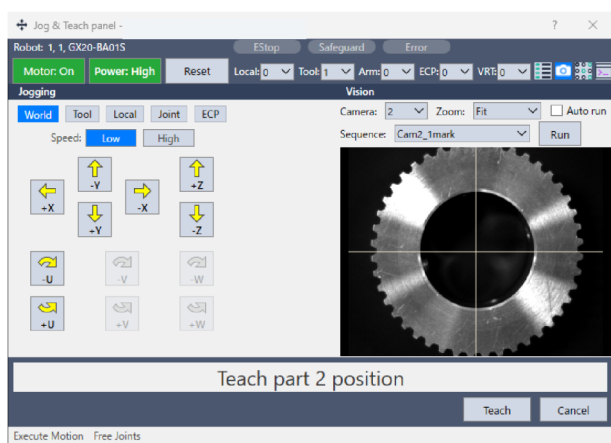


13. 點擊[步進示教]按鈕。



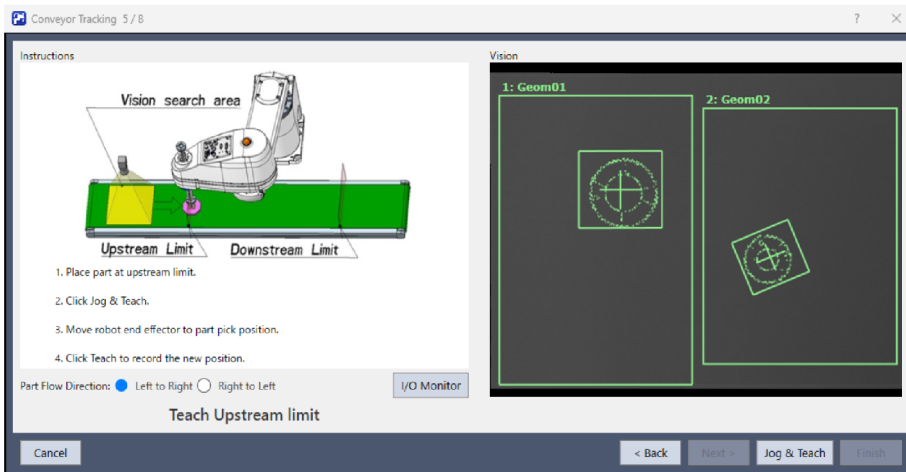
14. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件2的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



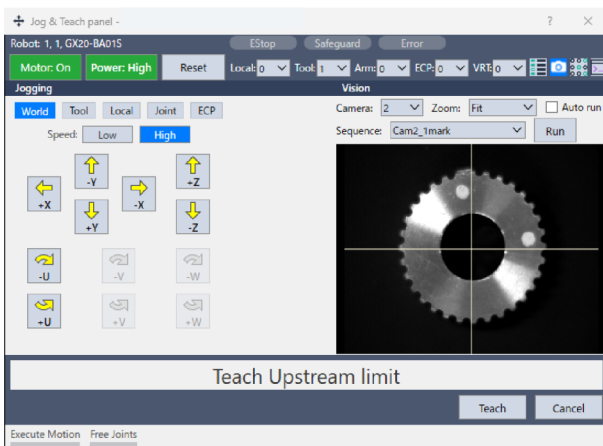
15. 現在，移動或放置上游範圍的工件。步驟13中的[視覺]影像未更新。與[指導]一樣，可以用一個工件來執行。

點擊[步進示教]按鈕。



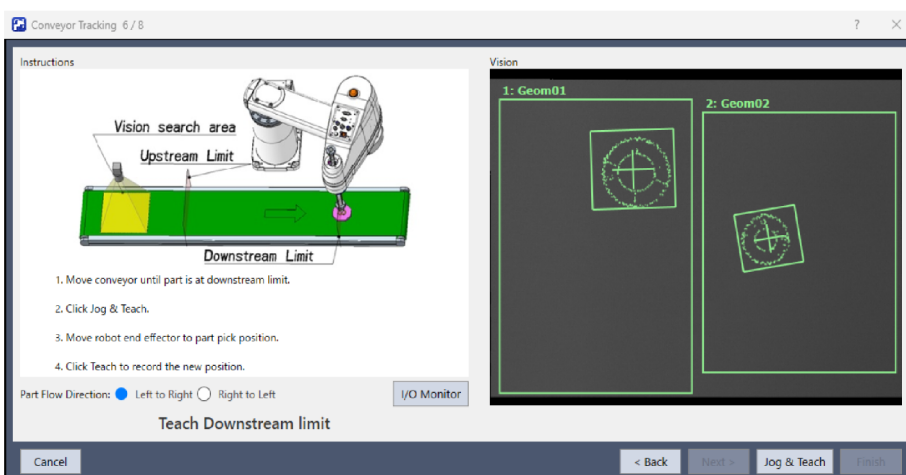
16. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件上方。

點擊[示教]按鈕。



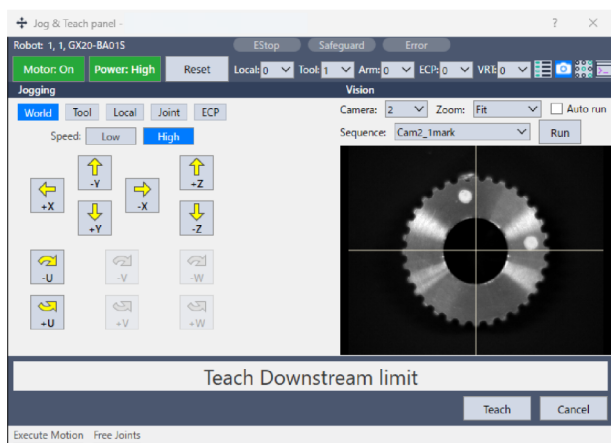
17. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。

點擊[步進示教]按鈕。



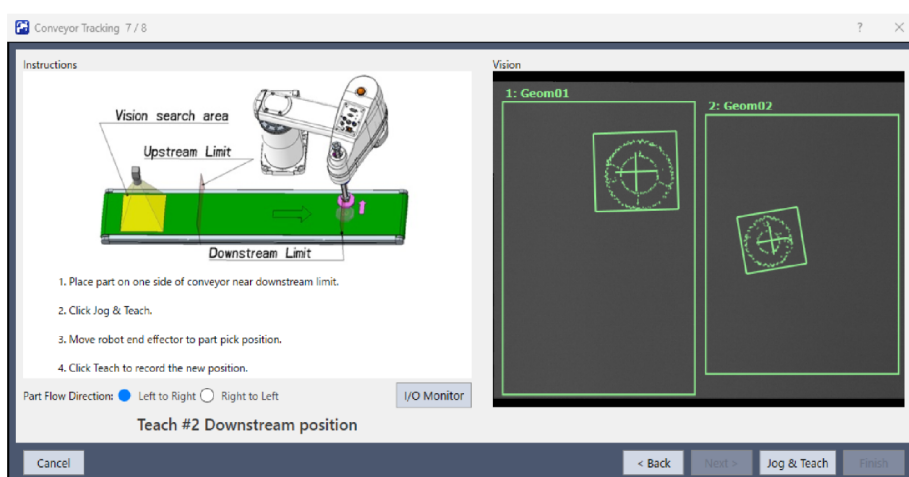
18. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件上方。

點擊[示教]按鈕。



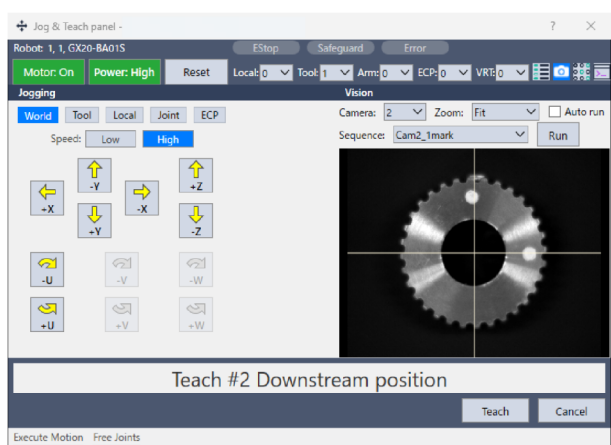
19. 將工件放在下游範圍附近的傳送帶端。此點可用來判定傳送帶兩側的傾斜。

點擊[步進示教]按鈕。



20. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。

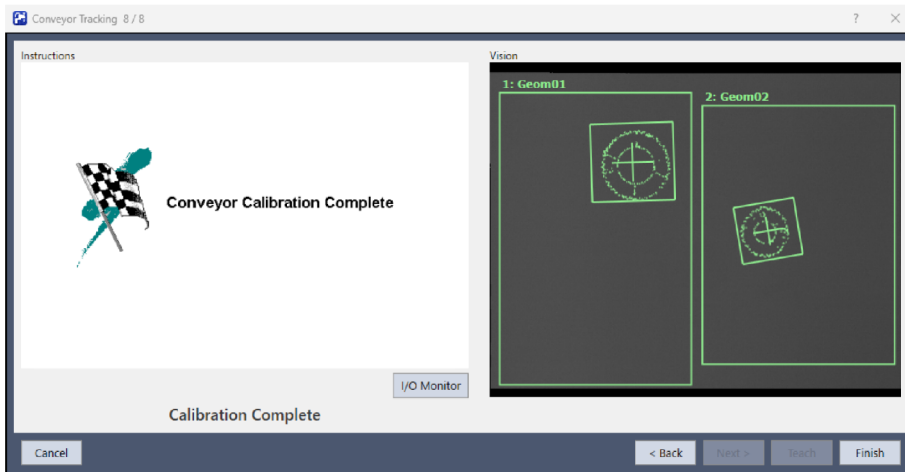
點擊[示教]按鈕。



21. 顯示校準完成畫面。

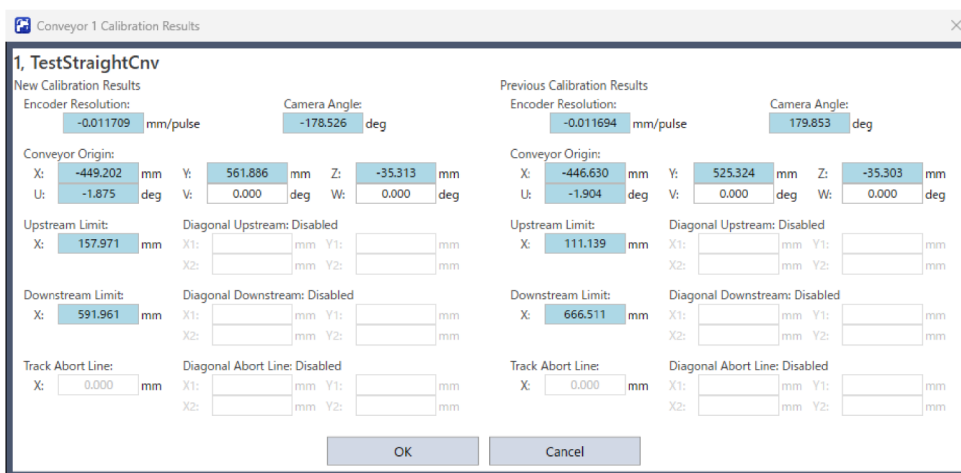
點擊[完成]按鈕。





22. 顯示校準結果畫面。

- 點擊[確定]按鈕完成校準。
- 點擊[取消]返回步驟21的校準完成畫面。



#### 4.2.4.4 視覺傳送帶校準(環狀傳送帶)

請依照下列步驟校準環狀視覺傳送帶：

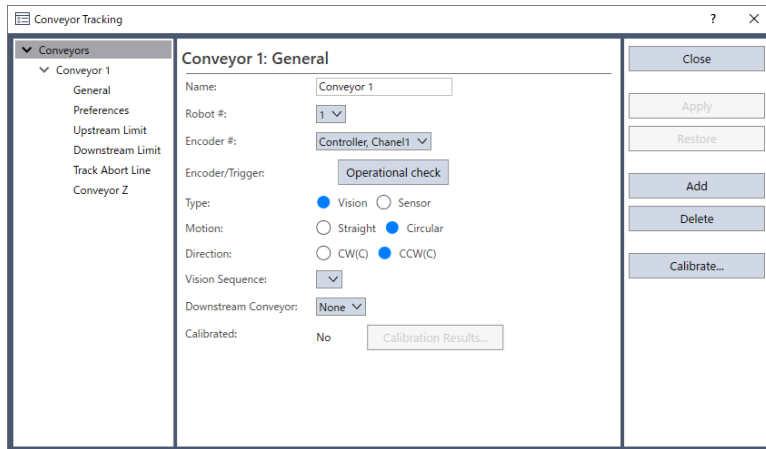
##### 提示

- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的X、Y及Z。傳送帶會在X、Y、Z、U、V及W進行校準。  
為了正確示教，請參閱以下內容。  
**傳送帶校準提示**
- 在步驟13、17及19中示教機器人，使其位於工件1正上方的位置。請盡可能加大13、17及19示教點之間的距離，以執行更準確的校準。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。
3. 在[類型]選擇[視覺]。
4. 在[動作]選擇[圓形]。
5. 在[方向]選擇傳送帶旋轉方向。

## 提示

請小心不要以錯誤的方向校準，否則機器人將無法跟蹤工件。



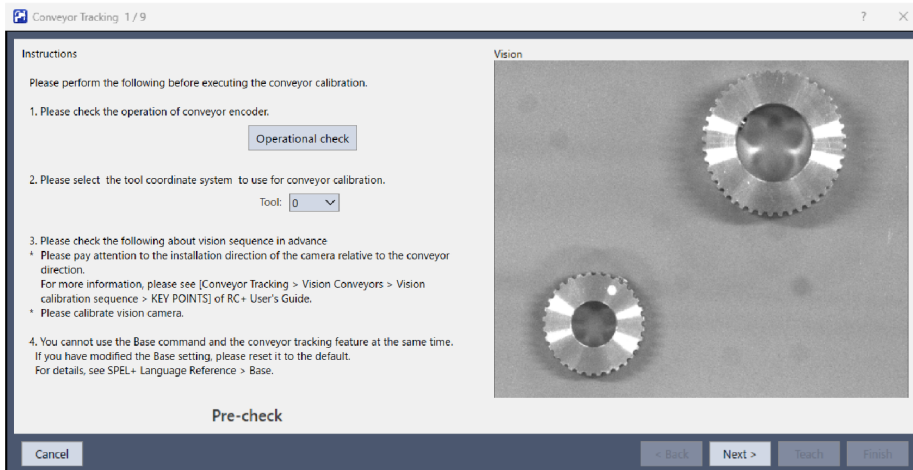
6. 設定[視覺序列]。

7. 點擊[應用]按鈕。

8. 點擊[校準]按鈕。

顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。

根據畫面提示確認傳送帶編碼器、工具座標系統、視覺序列的設定。

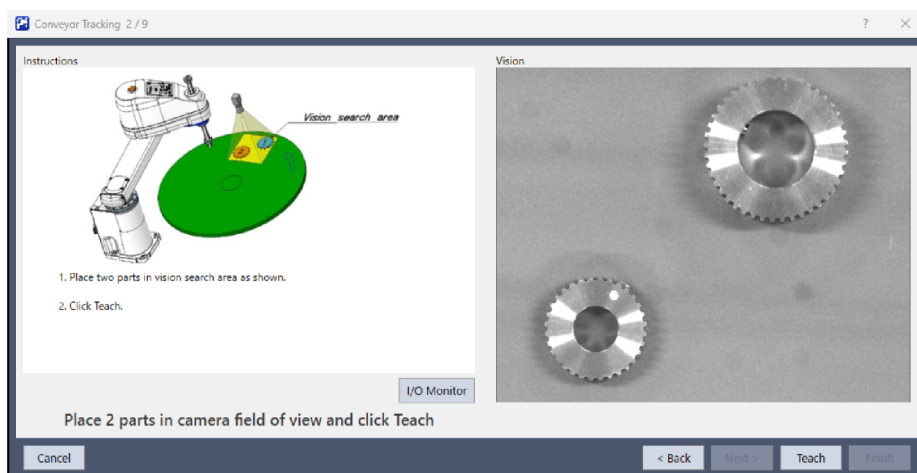


9. 檢查嚮導所示的傳送帶方向是否與您要使用的傳送帶相同。

10. 依照嚮導的圖片所示，將兩個工件放置在傳送帶上。

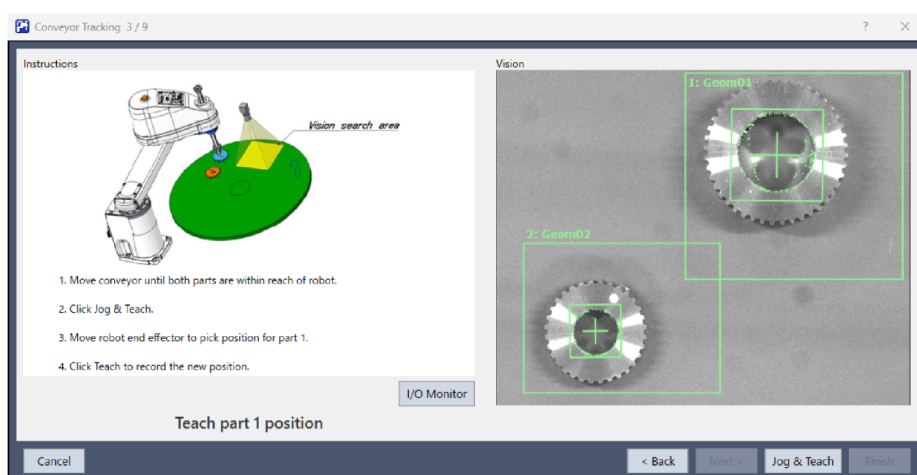
11. 選擇[視覺]標籤可查看即時視頻。攝影機方向可能與圖片不同。

12. 利用攝影機圖像在範圍內正確排列工件，然後點擊[示教]按鈕。



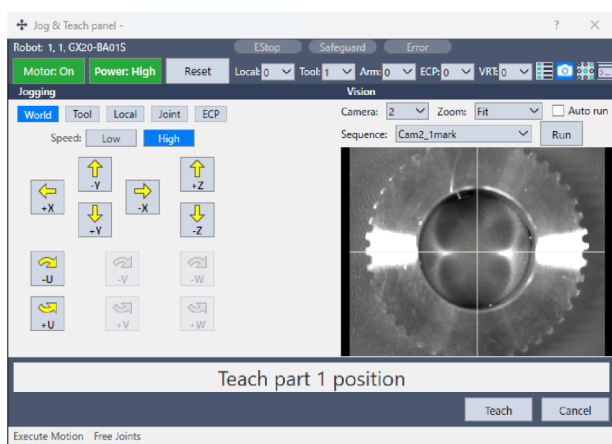
13. 移動傳送帶，直到兩個工件皆位於機器人的工作範圍內。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。

點擊[步進示教]按鈕。

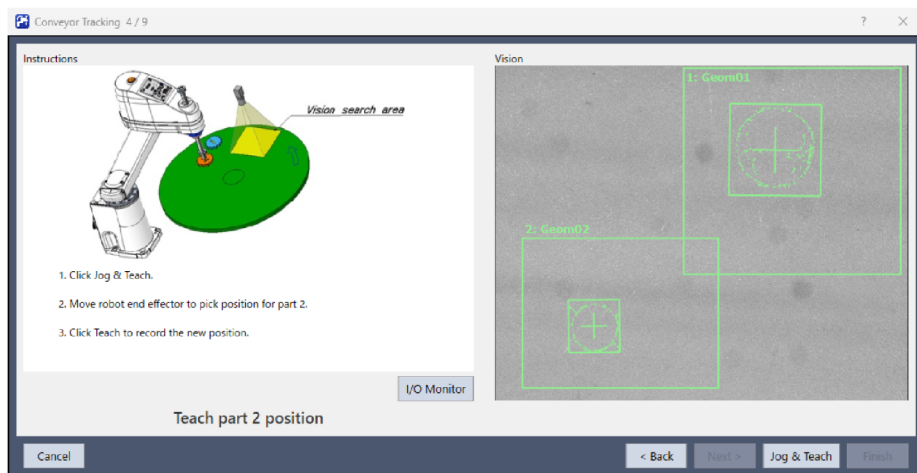


14. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件1的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。

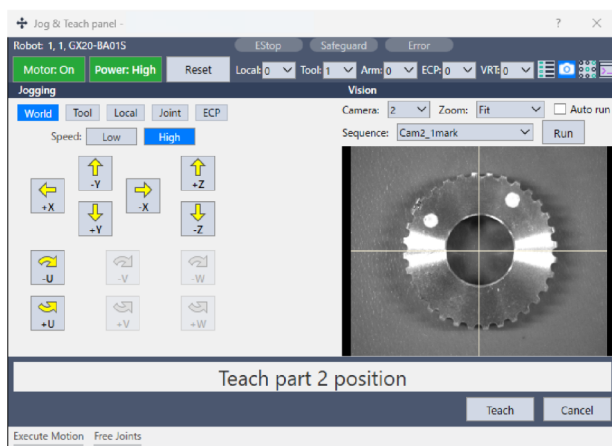


15. 點擊[步進示教]按鈕。



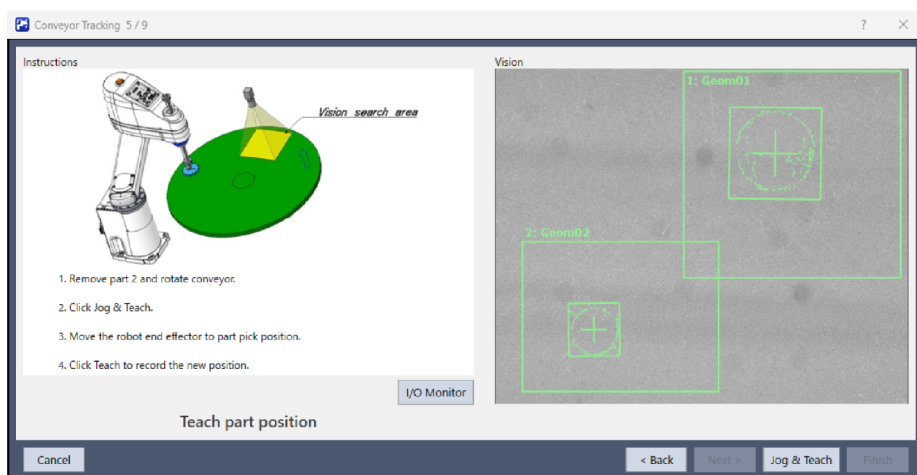
16. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件2的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



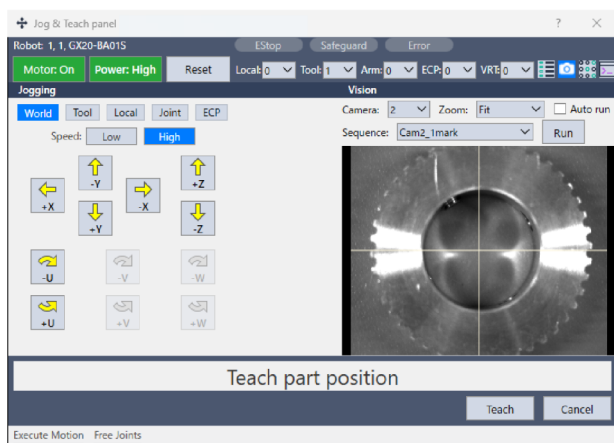
17. 移除工件2。移動傳送帶，以移動工件1。

點擊[步進示教]按鈕。



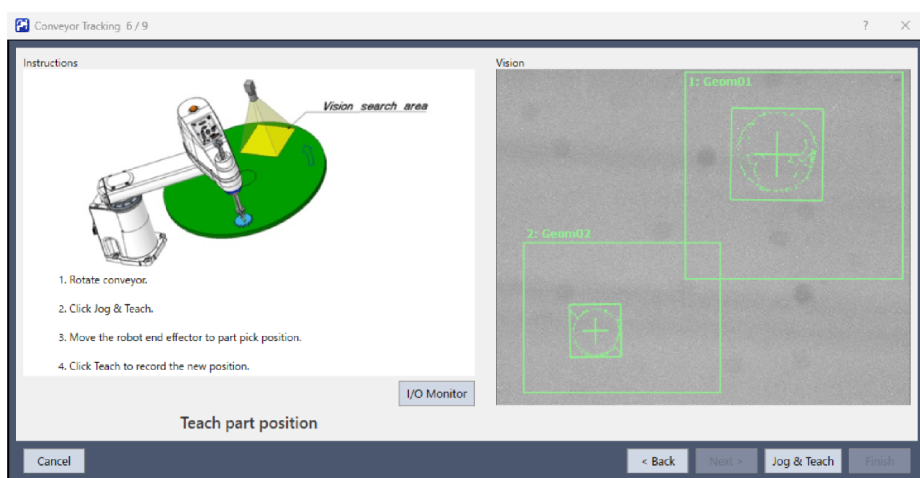
18. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



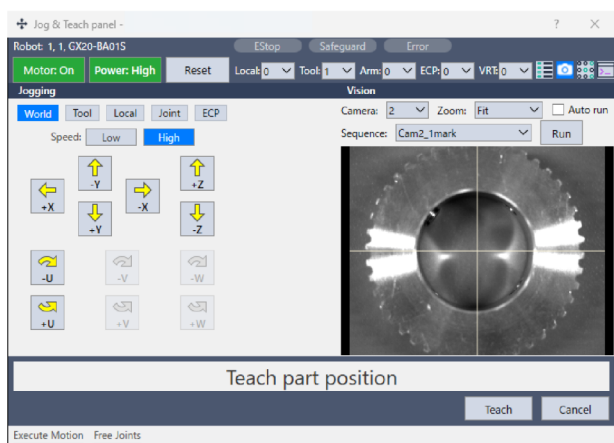
19. 用手移動傳送帶，以移動工件1。如果編碼器脈衝的計數值未根據工件位置而變化，則無法進行適當的校準。

點擊[步進示教]按鈕。



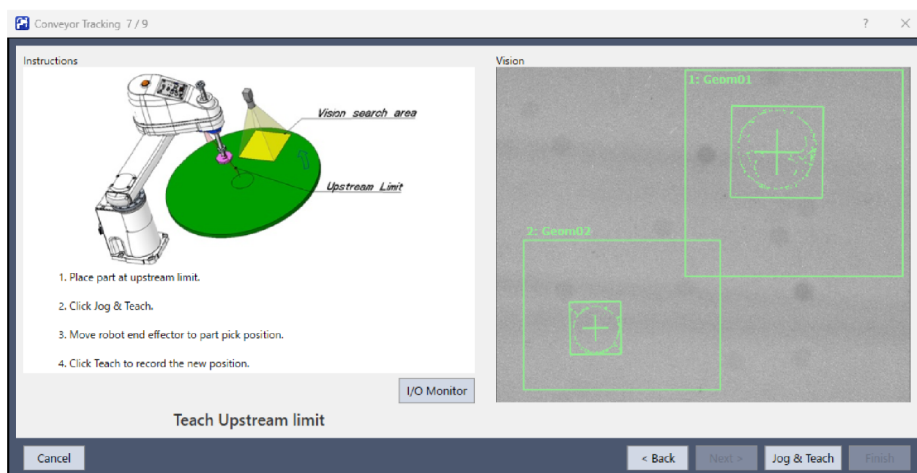
20. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



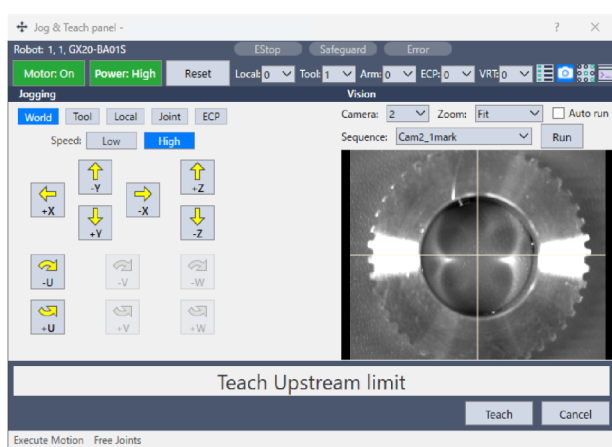
21. 將工件放在上游範圍位置。

點擊[步進示教]按鈕。



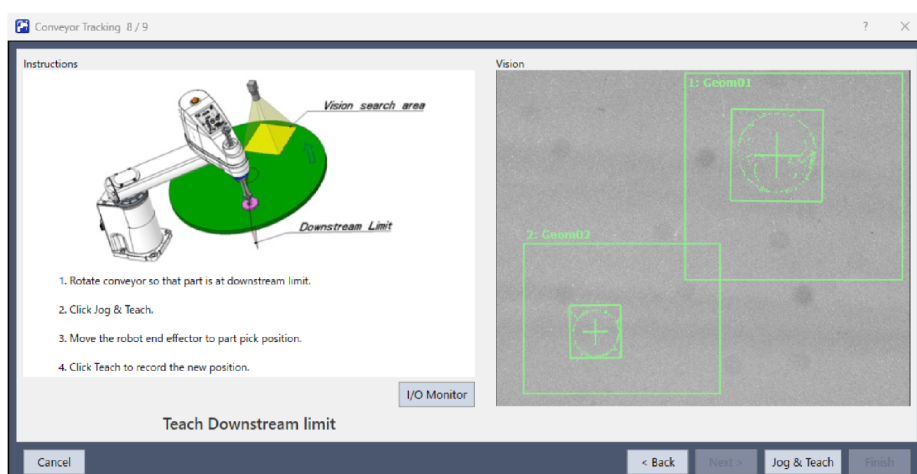
22. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件上方。

點擊[示教]按鈕。



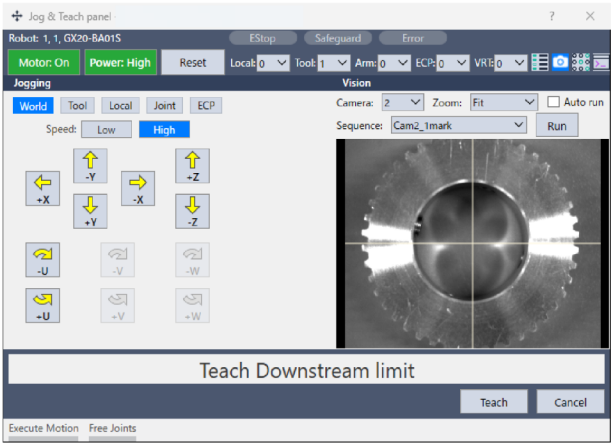
23. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍位置。

點擊[步進示教]按鈕。



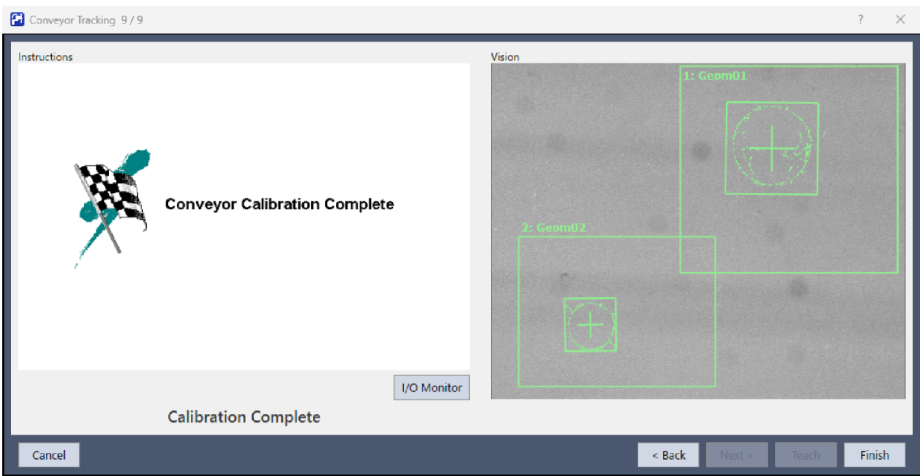
24. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件上方。

點擊[示教]按鈕。



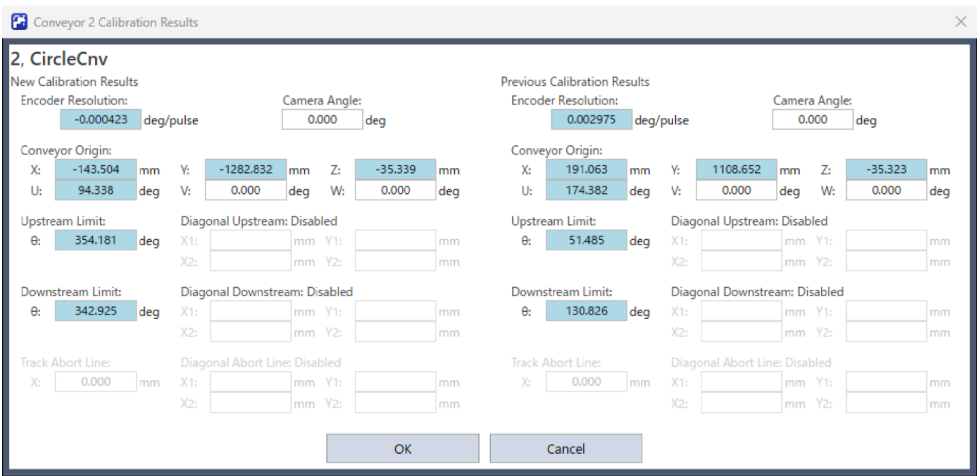
25. 顯示校準完成畫面。

點擊[完成]按鈕。



26. 顯示校準結果畫面。

- 點擊[確定]按鈕完成校準。
- 點擊[取消]返回步驟25的校準完成畫面。



#### 4.2.4.5 視覺傳送帶操作檢查

完成校準後，建議您檢查感測器傳送帶是否正常運作。驗證步驟視系統而不同，請從以下方法中選擇適合的方法。



本節使用以下描述的程式和命令視窗。

## 視覺傳送帶的編程

### 方法 1：若傳送帶可隨時停止且其速度可為30 mm/sec或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
```

2. 將工件放在視覺搜尋區域。
3. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用6軸機器人，請按以下方法設定U、V和W值。若使用SCARA機器人，則無需設定U、V和W。

```
>Go Cnv_QueueGet (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 以50 mm/sec的速度移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
8. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表Vision Guide或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔1 mm以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(7)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

### 方法 2：若傳送帶可隨時停止且其速度可為100 mm/sec或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
```

2. 將工件放在視覺搜尋區域。
3. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用6軸機器人，請按以下方法設定U、V和W值。若使用SCARA機器人，則無需設定U、V和W。

```
>Go Cnv_QueueGet (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 將模式改變成「High Power」。

```
>Power High
```



8. 移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
9. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表Vision Guide或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔2 mm以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(8)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

### 方法 3：當機器人可以隨時停止時

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
```

2. 將工件放在視覺搜尋區域。
3. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用6軸機器人，請按以下方法設定U、V和W值。若使用SCARA機器人，則無需設定U、V和W。

```
>Go Cnv_QueueGet(1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 使用程式「Main」檢查機器人是否跟蹤工件。

這時，在範例程式中追蹤至0.2~0.5後改變等待時間。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表Vision Guide或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔1 mm以上的距離。
- 機器人移至步驟(8)工件以外的位置。

### 方法4：當傳送帶無法隨時停止也無法任意改變速度時

1. 移動傳送帶。
2. 依照以下方法變更範例程式。
  - 跟蹤至「0.2~0.5」後改變等待時間。
  - 將跟蹤模式設定為「0」
3. 執行範例模式「Main」。
4. 在傳送帶的速度穩定後放置1個工件。
5. 檢查機器人是否跟蹤工件。
6. 依照以下方法變更範例程式。

- 將跟蹤模式設定為「1」。

7. 執行範例模式「Main」。

8. 在傳送帶的速度穩定後放置1個工件。

9. 檢查機器人是否跟蹤工件。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表Vision Guide或傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 比較驟(5)和(9)可知，步驟(5)中的機器人與工件距離較短。
- 機器人移至步驟(5)工件以外的位置。

## 4.2.5 感測器傳送帶

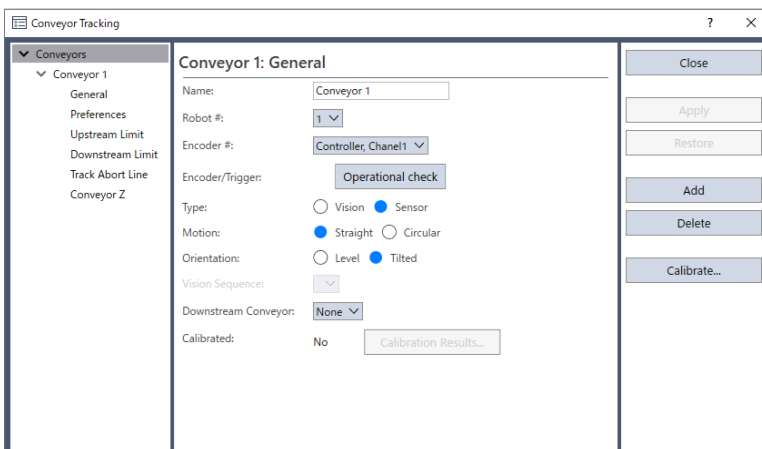
### 4.2.5.1 感測器傳送帶校準(直線傳送帶)

請依照下列步驟校準直線感測器傳送帶：

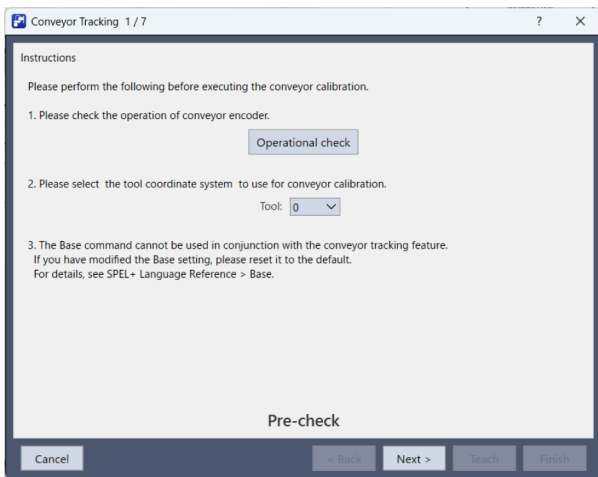
#### 提示

- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的X、Y及Z。傳送帶會在X、Y、Z、U、V及W進行校準。  
為了正確示教，請參閱以下內容。  
**傳送帶校準提示**
- 請在步驟9的上游範圍設定和11的下游範圍設定中，盡可能加大上游範圍與下游範圍之間的距離。如此即可執行更準確的校準。完成校準後，請重置上游 / 下游範圍，以調整拾取區域。
- 對於水平方向，會利用在步驟8中示教之機器人夾具末端的位置，來判定傳送帶的高度。此無法用於傾斜傳送帶，因為校準時不會偵測傳送帶的斜度。步驟19至20不會顯示。
- 對於傾斜方向，會利用在步驟8、10、12及14中示教之機器人夾具末端的位置，來校準傳送帶的斜度。

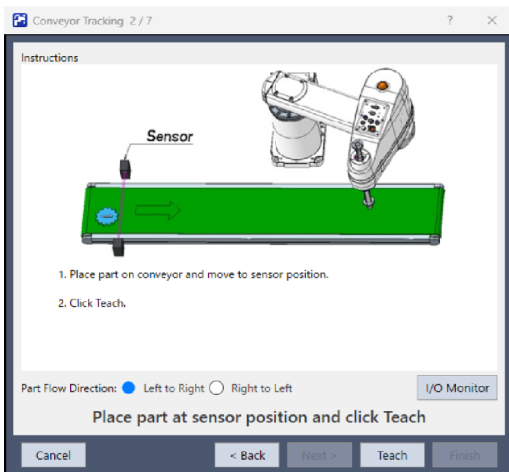
1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。



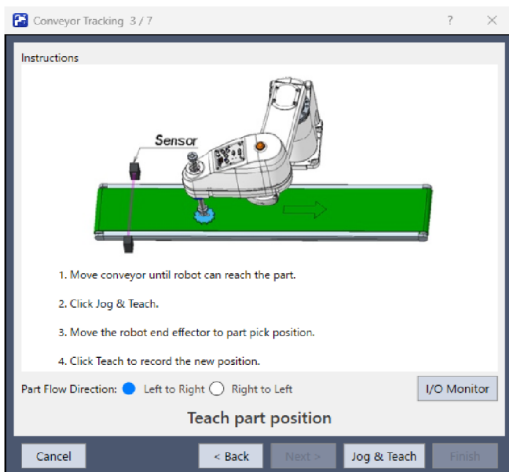
3. 點擊[校準]按鈕。顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。
4. 依照畫面提示操作。請確認傳送帶編碼器、工具座標系統、基本座標系統。



5. 選擇[工件流動方向]，以最佳匹配您所校準的傳送帶。指示圖片將會根據設置而有不同。[工件流動方向]僅作為指示輔助之用。其不會對校準造成影響。
6. 在第一個嚮導步驟中，將工件放在傳送帶上，並將傳送帶朝向感測器移動，直到感測器開啟為止。  
點擊[示教]按鈕。



7. 用手移動傳送帶，直到工件皆位於機器人的工作範圍內。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。  
點擊[步進示教]按鈕。

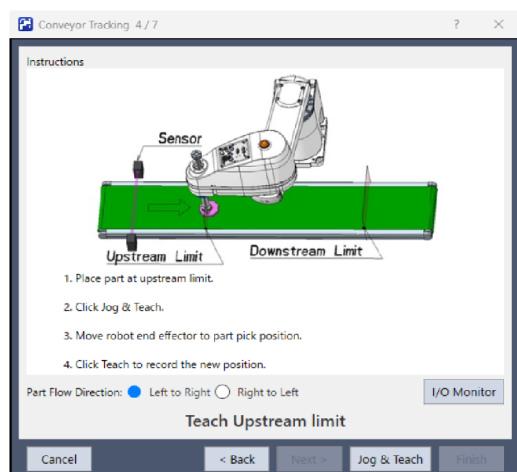


8. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至拾取位置。

點擊[示教]按鈕。

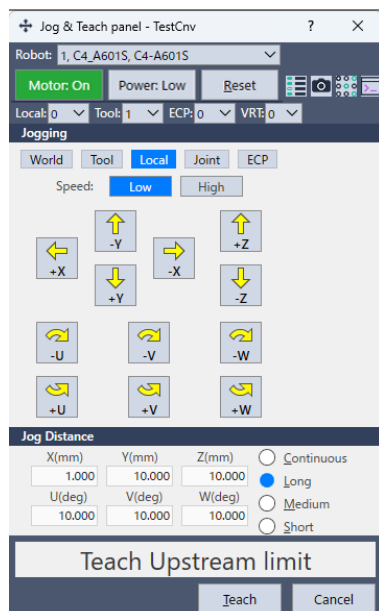


9. 現在，移動或放置上游範圍的工件。點擊[步進示教]按鈕。



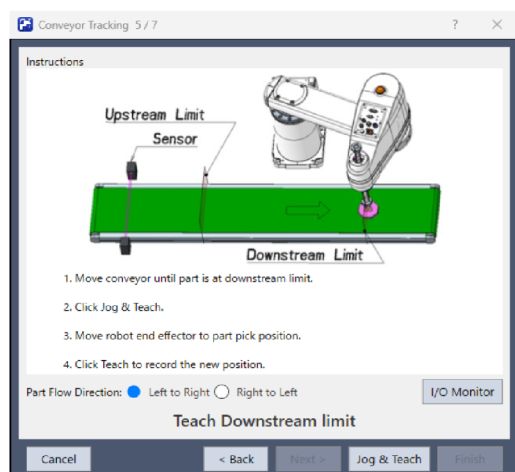
10. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



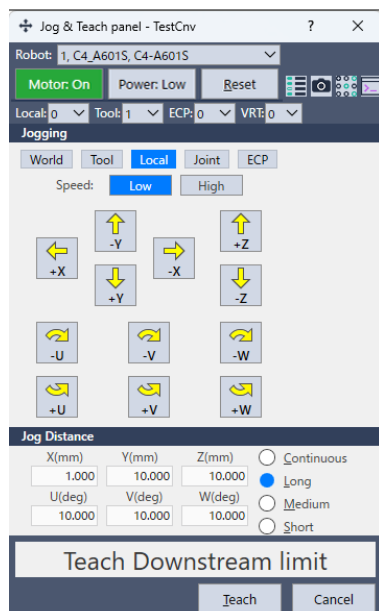
11. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍。請勿移動工件，僅限移動傳送帶。

點擊[步進示教]按鈕。



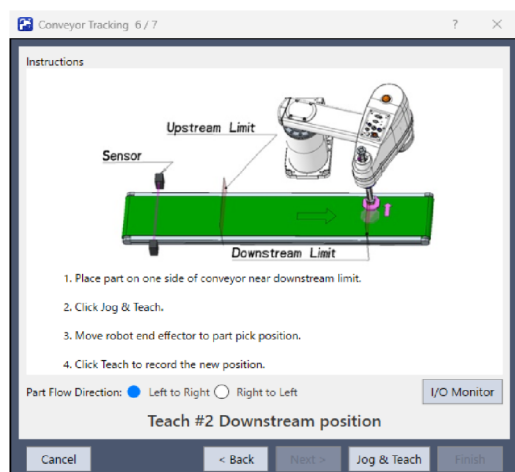
12. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



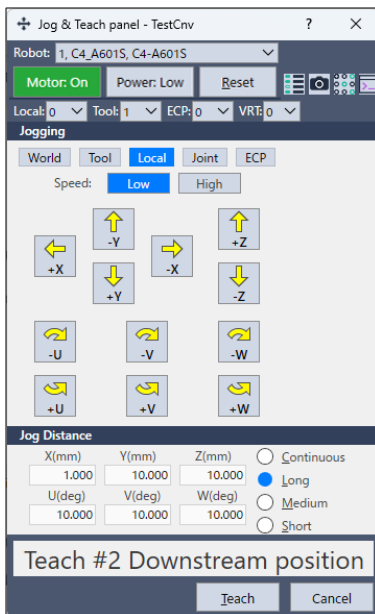
13. 將工件放在下游範圍附近的傳送帶端。此點可用來判定傳送帶兩側的傾斜。

點擊[步進示教]按鈕。

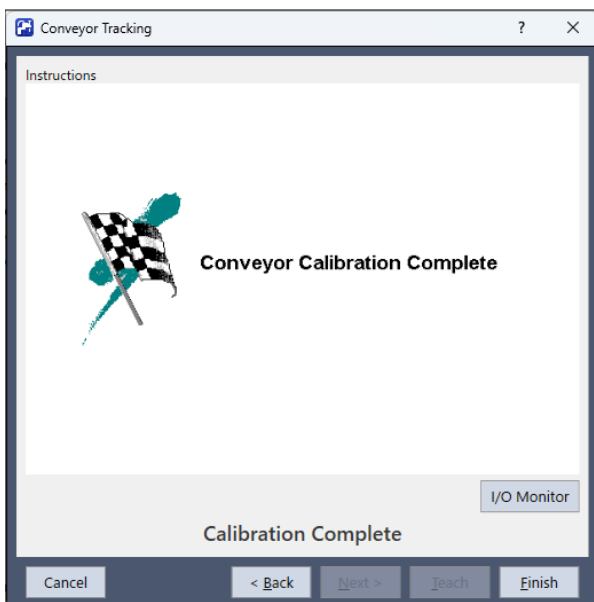


14. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



15. 顯示校準完成畫面。點擊[完成]按鈕。



16. 顯示校準結果畫面。

- 點擊[確定]按鈕完成校準。
- 點擊[取消]返回步驟15的校準完成畫面。

**Conveyor 1 Calibration Results**

### 1, Conveyor 1

**New Calibration Results**

Encoder Resolution: 0.000000 mm/pulse      Camera Angle: 0.000 deg

Conveyor Origin:  
 X: -0.020 mm    Y: 508.010 mm    Z: 569.951 mm  
 U: 0.000 deg    V: -90.000 deg    W: 90.000 deg

Upstream Limit:      Diagonal Upstream: Disabled  
 X: -0.000 mm    X1: 0.000 mm    Y1: 0.000 mm  
                          X2: 0.000 mm    Y2: 0.000 mm

Downstream Limit:      Diagonal Downstream: Disabled  
 X: 0.000 mm    X1: 0.000 mm    Y1: 0.000 mm  
                          X2: 0.000 mm    Y2: 0.000 mm

Track Abort Line:      Diagonal Abort Line: Disabled  
 X: 0.000 mm    X1: 0.000 mm    Y1: 0.000 mm  
                          X2: 0.000 mm    Y2: 0.000 mm

**Previous Calibration Results**

Encoder Resolution: 0.000000 mm/pulse      Camera Angle: 0.000 deg

Conveyor Origin:  
 X: -0.020 mm    Y: 508.010 mm    Z: 569.951 mm  
 U: 0.000 deg    V: 0.000 deg    W: 0.000 deg

Upstream Limit:      Diagonal Upstream: Disabled  
 X: -0.000 mm    X1: 0.000 mm    Y1: 0.000 mm  
                          X2: 0.000 mm    Y2: 0.000 mm

Downstream Limit:      Diagonal Downstream: Disabled  
 X: -0.000 mm    X1: 0.000 mm    Y1: 0.000 mm  
                          X2: 0.000 mm    Y2: 0.000 mm

Track Abort Line:      Diagonal Abort Line: Disabled  
 X: 0.000 mm    X1: 0.000 mm    Y1: 0.000 mm  
                          X2: 0.000 mm    Y2: 0.000 mm

OK      Cancel

#### 4.2.5.2 感測器傳送帶校準(環狀傳送帶)

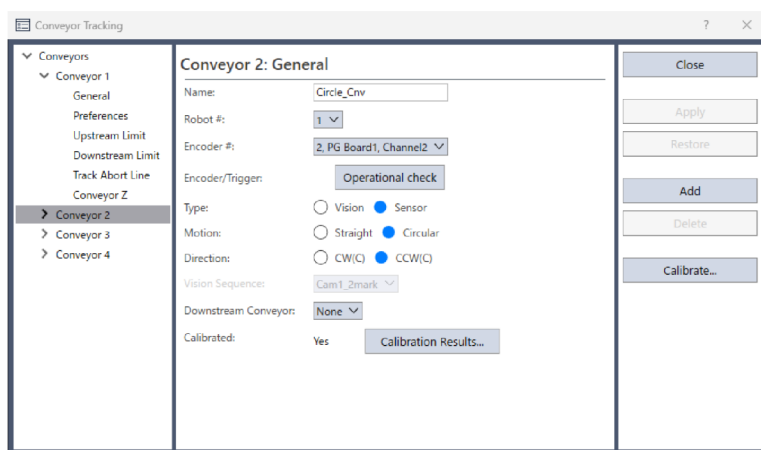
請依照下列步驟校準環狀感測器傳送帶：

##### 提示

- 在校準期間利用機器人示教工件位置時，務必準確定位各點的X、Y及Z。傳送帶會在X、Y、Z、U、V及W進行校準。  
為了正確示教，請參閱以下內容。  
[傳送帶校準提示](#)
- 在步驟10、12及14中示教機器人，使其位於工件正上方的位置。請盡可能加大10、12及14示教點之間的距離，以執行更準確的校準。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 選擇您要校準的傳送帶。
3. 在[類型]選擇[感測器]。
4. 在[動作]選擇[圓形]。
5. 在[方向]選擇傳送帶旋轉方向。請小心不要以錯誤的方向校準，否則機器人將無法跟蹤工件。

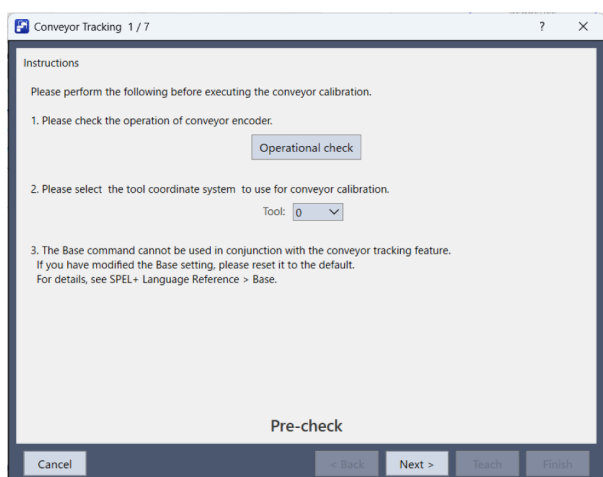




6. 點擊[應用]按鈕。

7. 點擊[校準]按鈕。

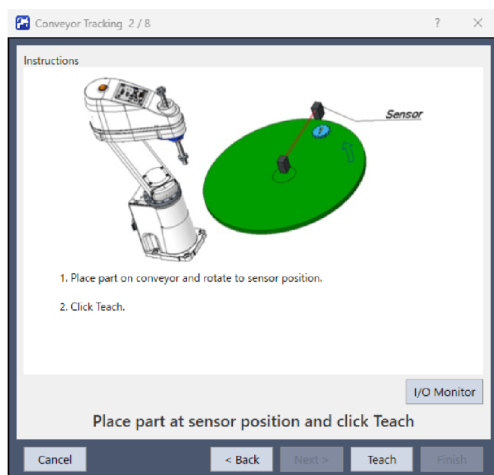
顯示[傳送帶跟蹤校準]嚮導。根據畫面提示確認傳送帶編碼器、工具座標系統、基本座標系統。



8. 檢查嚮導所示的傳送帶方向是否與您要使用的傳送帶相同。

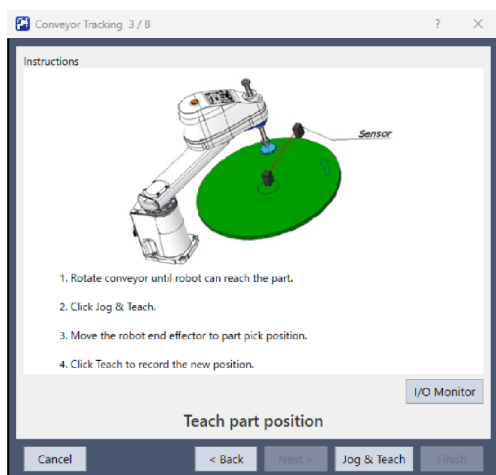
9. 在第一個嚮導步驟中，將工件放在傳送帶上，並將傳送帶朝向感測器移動，直到感測器開啟為止。

點擊[示教]按鈕。



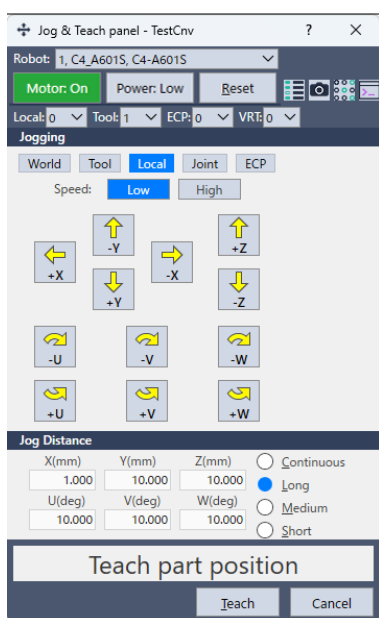
10. 用手移動傳送帶，以移動工件。

點擊[步進示教]按鈕。



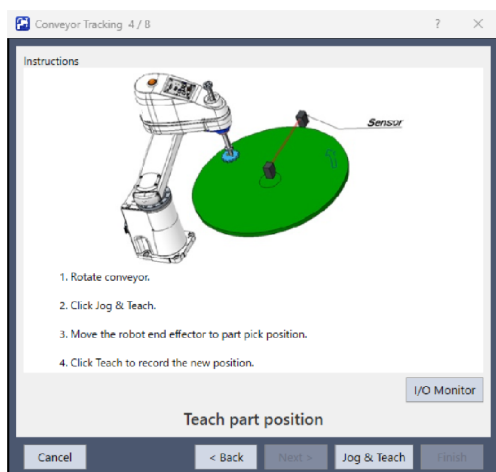
11. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



12. 移動傳送帶，以移動工件。

點擊[步進示教]按鈕。



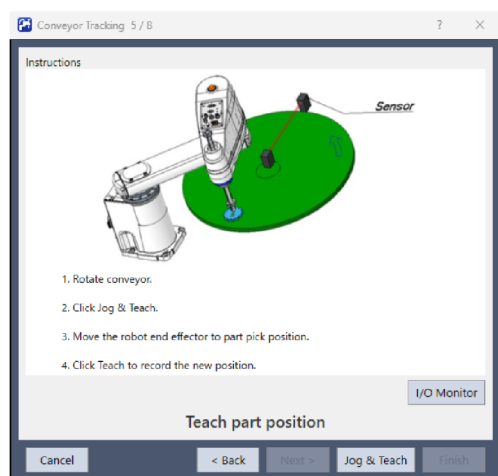
13. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



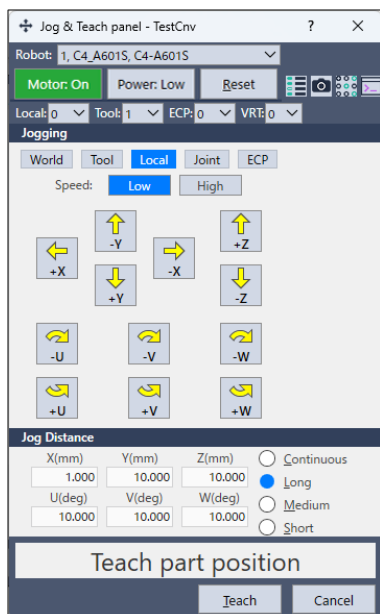
14. 移動傳送帶，以移動工件。

點擊[步進示教]按鈕。



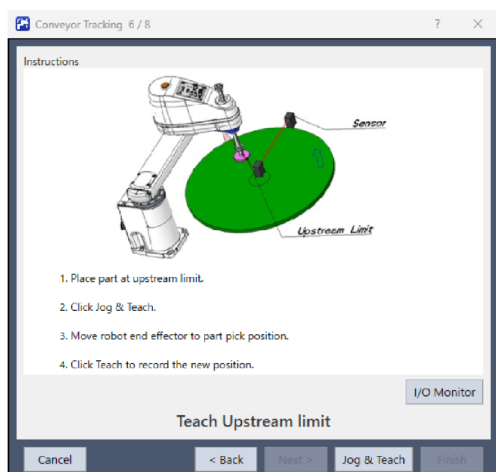
15. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件的拾取位置。

點擊[示教]按鈕。



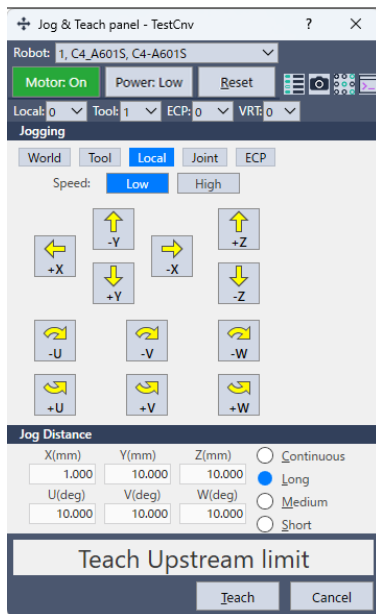
16. 將工件放在上游範圍位置。

點擊[步進示教]按鈕。



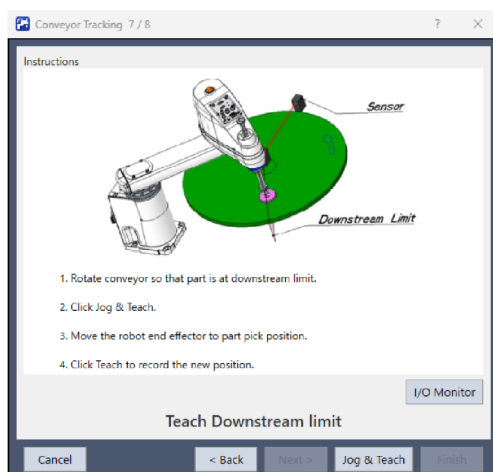
17. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件上方。

點擊[示教]按鈕。



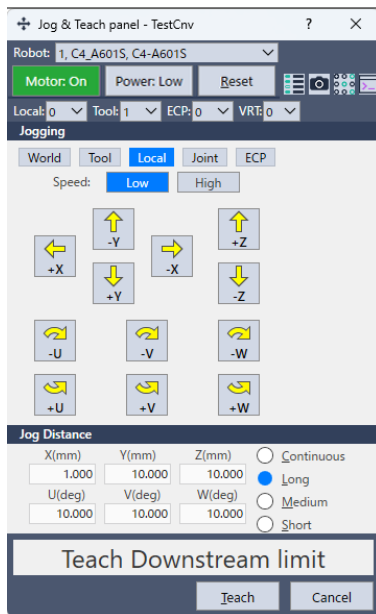
18. 移動傳送帶，使工件位於下游範圍位置。

點擊[步進示教]按鈕。



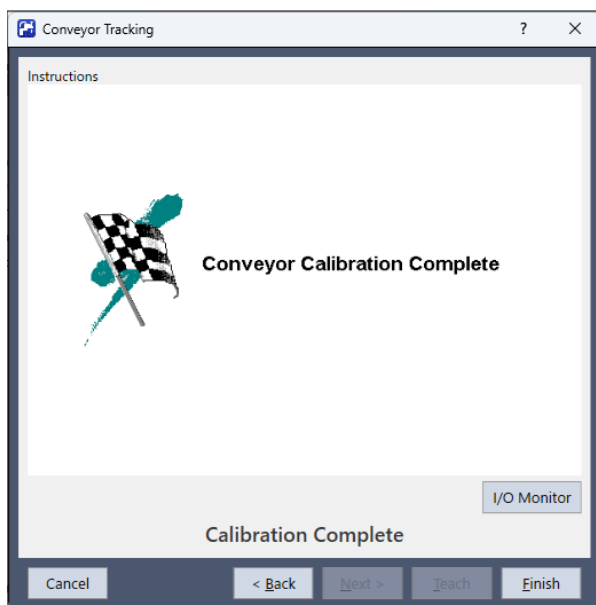
19. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件上方。

點擊[示教]按鈕。



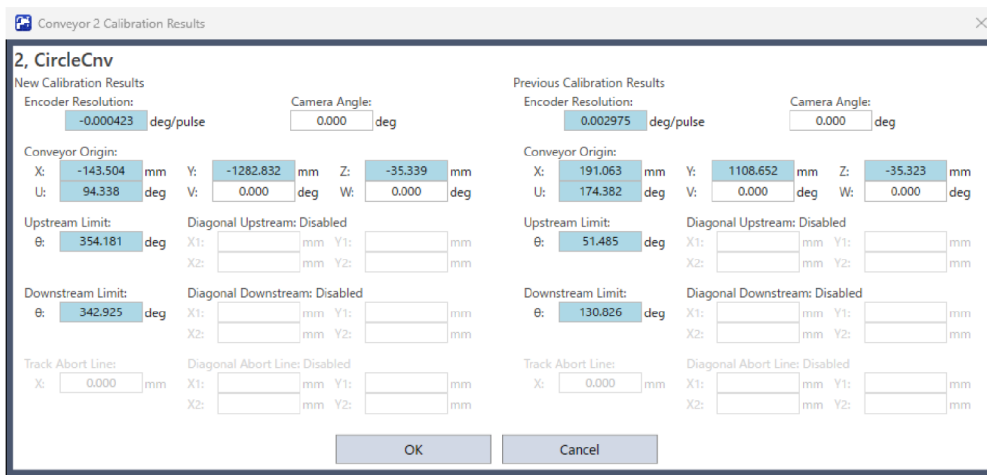
20. 顯示校準完成畫面。

點擊[完成]按鈕。



21. 顯示校準結果畫面。

- 點擊[確定]按鈕完成校準。
- 點擊[取消]返回步驟20的校準完成畫面。



### 4.2.5.3 感測器傳送帶操作檢查

完成校準後，建議您檢查感測器傳送帶是否正常運作。驗證步驟視系統而不同，請從以下方法中選擇適合的方法。

本節使用以下描述的程式和命令視窗進行確認。

#### 感測器傳送帶的編程

##### 方法 1：若傳送帶可隨時停止且其速度可為30 mm/sec或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
```

2. 用感測器偵測工件。
3. 執行程式「ScanConveyor」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyor」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用6軸機器人，請按以下方法設定U、V和W值。若使用SCARA機器人，則無需設定U、V和W。

```
>Go Cnv_QueueGet(1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 以50 mm/sec的速度移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
8. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔1 mm以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(7)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

##### 方法 2：若傳送帶可隨時停止且其速度可為100 mm/sec或以下

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
```

2. 用感測器偵測工件。
3. 執行程式「ScanConveyor」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyor」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用6軸機器人，請按以下方法設定U、V和W值。若使用SCARA機器人，則無需設定U、V和W。

```
>Go Cnv_QueueGet (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 將模式改變成「High Power」。

```
>Power High
```

8. 移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。這時，夾具末端將會偏離工件中心，此為正常現象。
9. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔2 mm以上的距離。
- 當傳送帶在步驟(8)中移動時，機器人無法跟蹤工件。

### 方法 3：當機器人可以隨時停止時

1. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
```

2. 用感測器偵測工件。
3. 執行程式「ScanConveyor」以註冊佇列。
4. 暫停程式「ScanConveyor」並移動傳送帶，直到工件進入拾取區域。
5. 拾取工件。

若使用6軸機器人，請按以下方法設定U、V和W值。若使用SCARA機器人，則無需設定U、V和W。

```
>Go Cnv_QueueGet (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 檢查機器人夾具末端是否在工件的中心上方。
7. 停止機器人的跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 使用程式「Main」檢查機器人是否跟蹤工件。

這時，在範例程式中追蹤至0.2~0.5後改變等待時間。



若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 在步驟(6)中，機器人的夾具末端與工件中心點相隔1 mm以上的距離。
- 機器人移至步驟(8)工件以外的位置。

#### 方法4：當傳送帶無法隨時停止也無法任意改變速度時

1. 移動傳送帶。
2. 依照以下方法變更範例程式。
  - 跟蹤至「0.2~0.5」後改變等待時間。
  - 將跟蹤模式設定為「0」
3. 執行範例模式「Main」。
4. 在傳送帶的速度穩定後放置1個工件。
5. 檢查機器人是否跟蹤工件。
6. 依照以下方法變更範例程式。
  - 將跟蹤模式設定為「1」
7. 執行範例模式「Main」。
8. 在傳送帶的速度穩定後放置1個工件。
9. 檢查機器人是否跟蹤工件。

若使用以上方法而發生下列問題時，代表傳送帶校準沒有正確執行。請重新執行校準。

- 比較驟(5)和(9)可知，步驟(5)中的機器人與工件距離較短。
- 機器人移至步驟(5)工件以外的位置。

## 4.2.6 校準結果

傳送帶校準完成後，或從[工具]-[傳送帶跟蹤]點擊[校準結果...]按鈕時，將顯示校準結果。

- 左側: 最新校準結果
- 右側: 過去結果

最新結果與過去結果間數值相異的項目，將以黃色醒目提示予以標記。

傳送帶跟蹤將使用最新校準結果進行。過去結果不影響動作。

### 提示

- 下列情形無法使用[校準結果...]按鈕。
  - 未執行傳送帶校準時
  - 變更機器人編號、編碼器編號、傳送帶斜度、類型、視覺序列時
- 對角上游範圍、對角下游範圍、跟蹤終止線、對角跟蹤終止線之數值，僅於依以下步驟進行設定後顯示。  
**配置傳送帶**
- 於傳送帶校準完成後顯示時，不顯示[還原上一次結果]按鈕。
- 您無法從校準結果顯示畫面更改數值。

欲使用過去結果進行傳送帶跟蹤時：

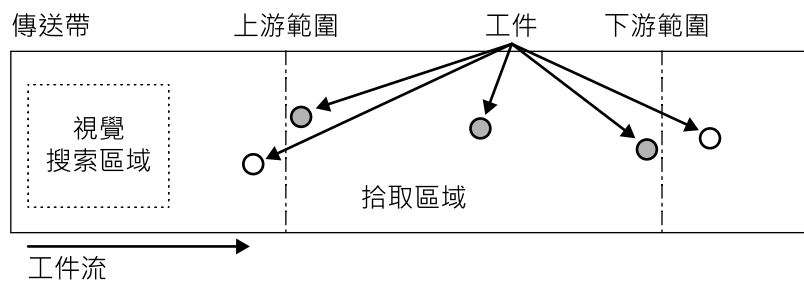
點擊[還原上一次結果]按鈕，即可將最新結果替換為過去結果，如下圖所示。因僅能保存1件過去結果，故過去結果將為空白。

於此畫面點擊[確定]按鈕，將確定執行恢復。點擊[取消]按鈕，將回到恢復前的狀態。一旦確定執行恢復，便無法回復為先前的狀態。

## 4.2.7 拾取區域

拾取區域是機器人可拾取工件的範圍。

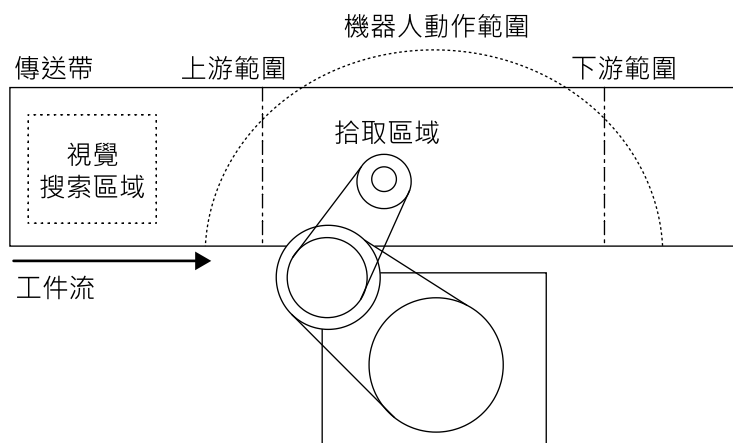
在下圖中，機器人會拾取灰色的工件。



如果拾取區域不適當，機器人即無法拾取工件。請依照以下步驟及注意事項，小心設置拾取區域。

### 定義拾取區域：

1. 完成校準後，拾取區域將如下圖所示完成定義。請注意，上游範圍與下游範圍的位置係依您在校準期間示教的位置而定。

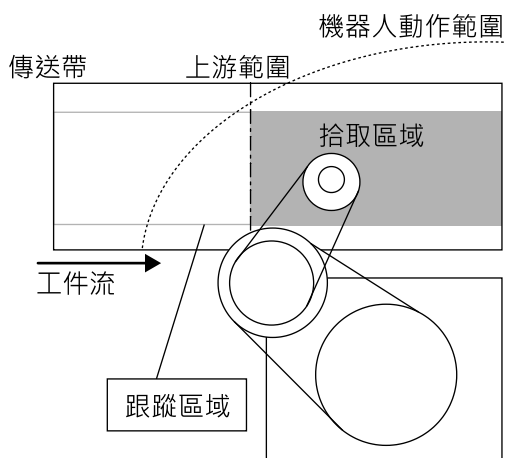


2. 決定上游範圍位置。

機器人會從上游範圍所定義的直線開始拾取。上游範圍的拾取區域必須介於機器人動作範圍內(請參閱下圖)。

### 提示

在工件超過上游範圍之前，機器人不會開始拾取。如果在最上方位置設置上游範圍，您便可減少機器人待命時間。

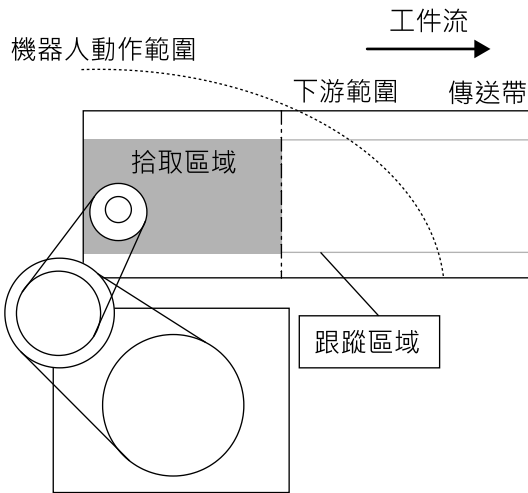


3. 決定下游範圍位置。

機器人開始拾取後，即使超過下游範圍，也會繼續操作，直到完成整個操作。因此，在最上方位置設置下游限制可以讓機器人在其動作範圍內操作，直到完成操作 (請參閱下圖)。

### 提示

下游範圍位置係依開始拾取時的傳送帶速度及機器人位置而定。如果機器人在操作期間超過動作範圍，請將下游範圍向上移。



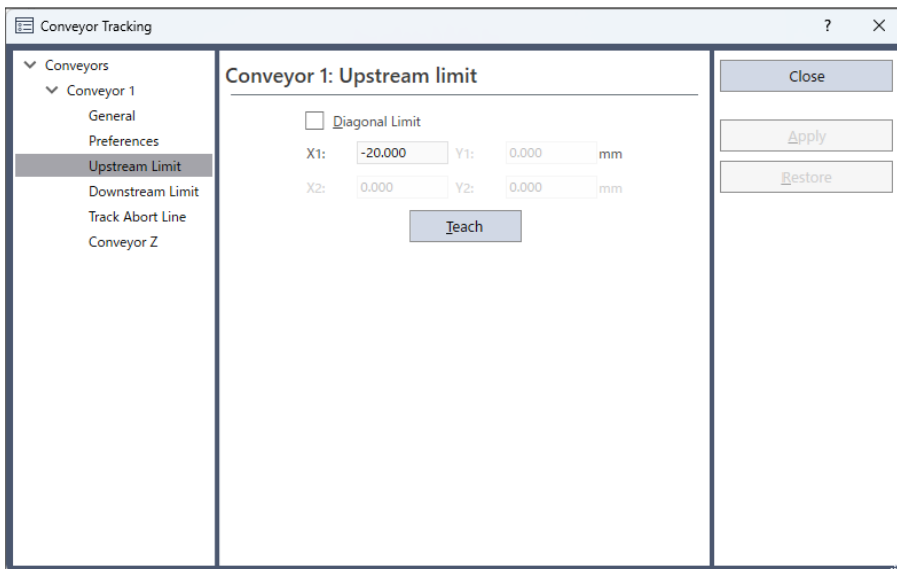
#### 4.2.7.1 改變上游 / 下游範圍位置

若要改變上游範圍和下游範圍位置，請依照下列步驟操作。

##### 改變上游範圍：

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 點擊您要改變的傳送帶。
3. 點擊[上游範圍]。
4. 即顯示下列對話方塊。

若要定義X1值，請直接輸入數值或使用示教。直接輸入數值可進行微調。

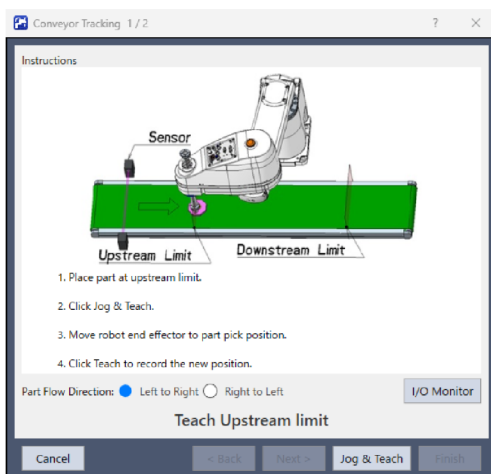


5. 直接指定數值時，請在方塊中輸入數值並點擊[應用]。

6. 使用步進示教時，請點擊[示教]按鈕。

7. 即顯示下列對話方塊。

校準時請依照指示操作。



若要改變下游範圍，請點擊[下游範圍]並以跟改變上游範圍同樣的方式編輯數值。

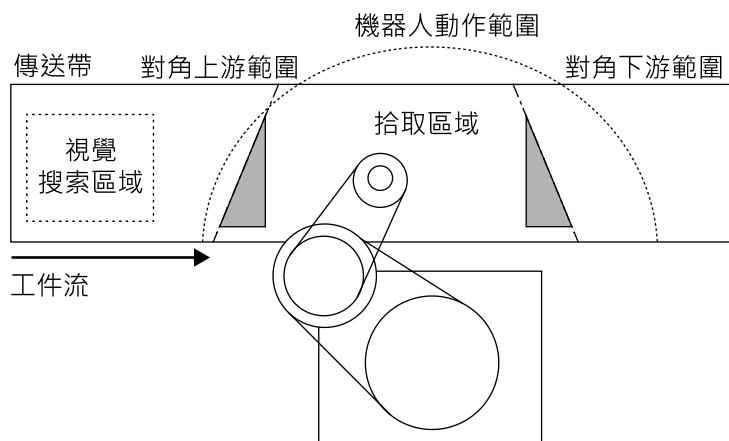
### 提示

上游範圍和下游範圍的位置可從SPEL程式中使用Cnv\_Upstream和Cnv\_Downstream命令改變。(從SPEL程式無法改變對角上游和下游)

### 對角上游 / 下游範圍

完成校準後，您可設置與工件流成對角的拾取區域分割線(上游範圍／下游範圍)。

當您將分割線變為對角位置時，拾取區域也會改變如下。將分割線變為對角位置後，以灰色表示的區域會變寬。此外，對角分割線又稱為對角上游／下游範圍。



以下是加寬拾取區域能帶給您的優勢。

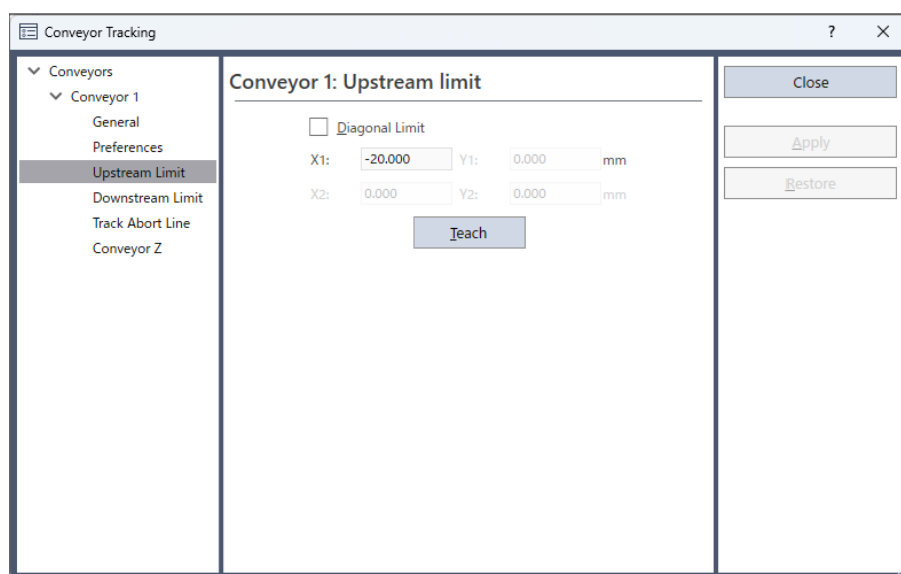
- 加寬上方拾取區域可減少機器人待命時間。
- 下游範圍之後的流動距離較長，能減少遺漏工件的可能性。

### 提示

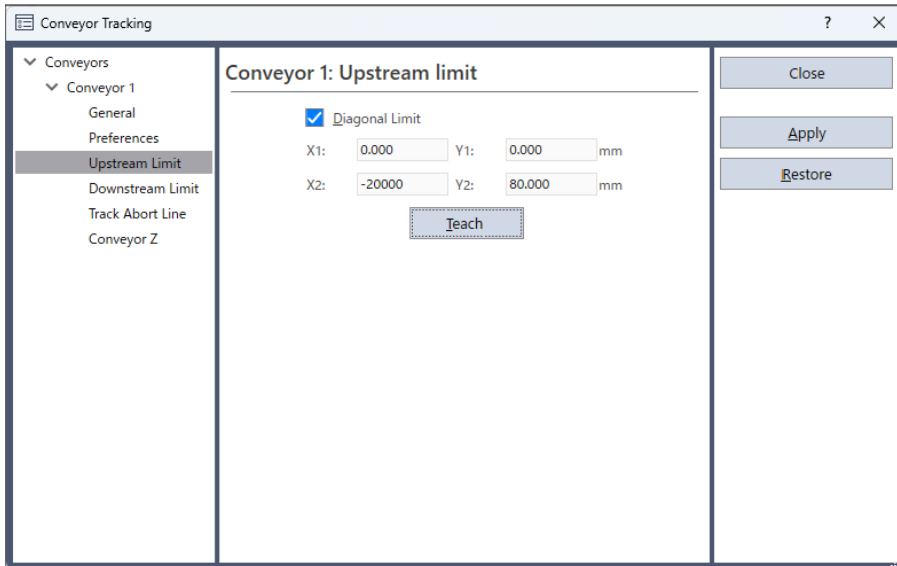
如果傳送帶上存在過多工件要讓機器人拾取，就會增加機器人的移動距離及時間，並減少機器人所能拾取的工件數量，即使是在加寬的拾取區域內。機器人能力代表機器人能夠運送的工件數量。機器人能力會依拾取區域、機器人待命位置及傳送帶速度而改變。

設置對角上游範圍：

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 點擊您要改變的傳送帶。
3. 點擊[上游範圍]。
4. 即顯示下列對話方塊。



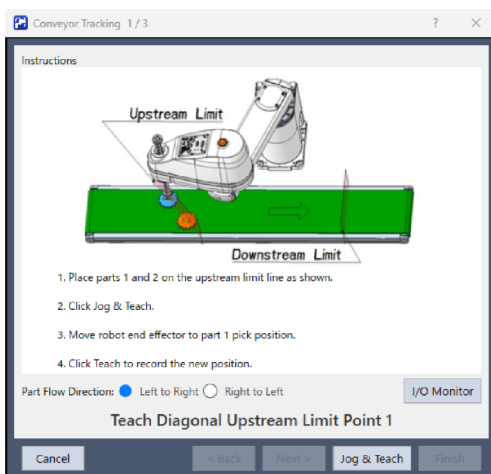
勾選[上游範圍]中的[對角限位]核取方塊，然後點擊[應用]按鈕。即顯示下列對話方塊。



若要定義 X1、Y1、X2、Y2 的值，請直接輸入數值或使用[示教]。直接輸入數值可進行微調。

5. 直接指定數值時，請在方塊中輸入數值，然後點擊[應用]按鈕。
6. 使用步進示教時，請點擊[示教]按鈕。

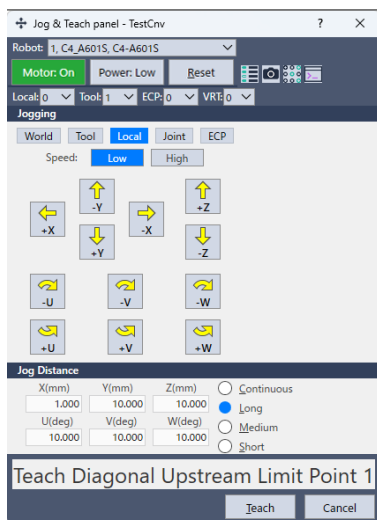
顯示以下畫面。



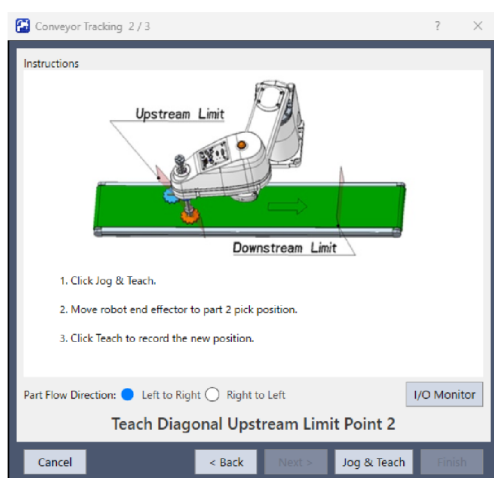
7. 將兩個工件放在傳送帶上。

點擊[步進示教]按鈕。

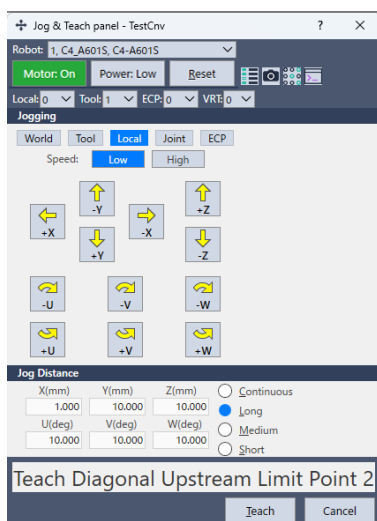
8. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。點擊[示教]按鈕。



9. 顯示以下畫面。點擊[步進示教]按鈕。



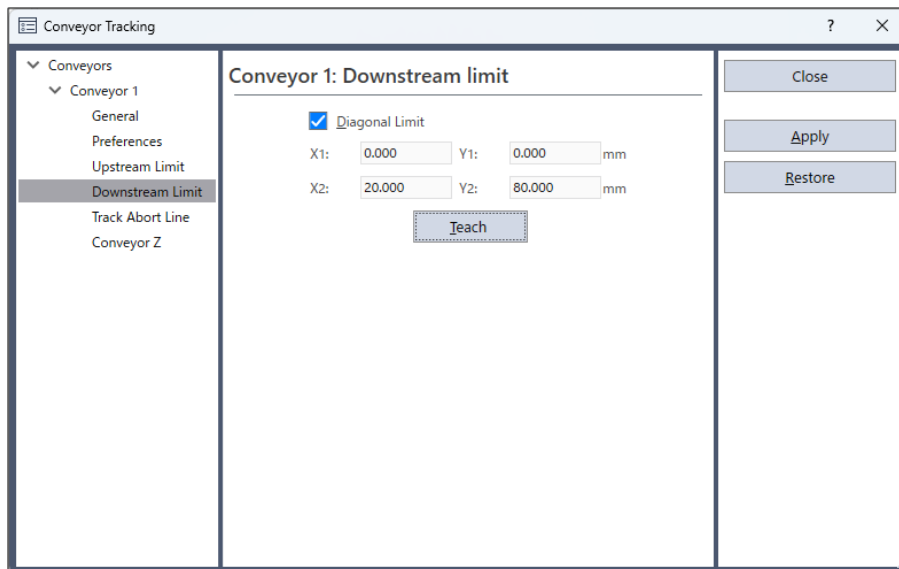
10. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。點擊[示教]按鈕。



若要設置對角下游範圍，請點擊[下游範圍]顯示下游範圍設置頁面，並勾選[對角限位]核取方塊，然後點擊[應用]按鈕。

即顯示下列對話方塊。點擊[示教]按鈕並依照畫面指示操作。





請注意，當對角上游／下游範圍如下定義時，會發生「Error 4415」。

- 其範圍與工件流動方向成直角。
- 其範圍與工件流動方向成平行。
- 對角上游範圍和下游範圍超過傳送帶。

## 4.2.8 調整Z值

校準完成後，您可調整傳送帶Z值。

Z值調整功能可以改變校準期間所判定的工作拾取高度。

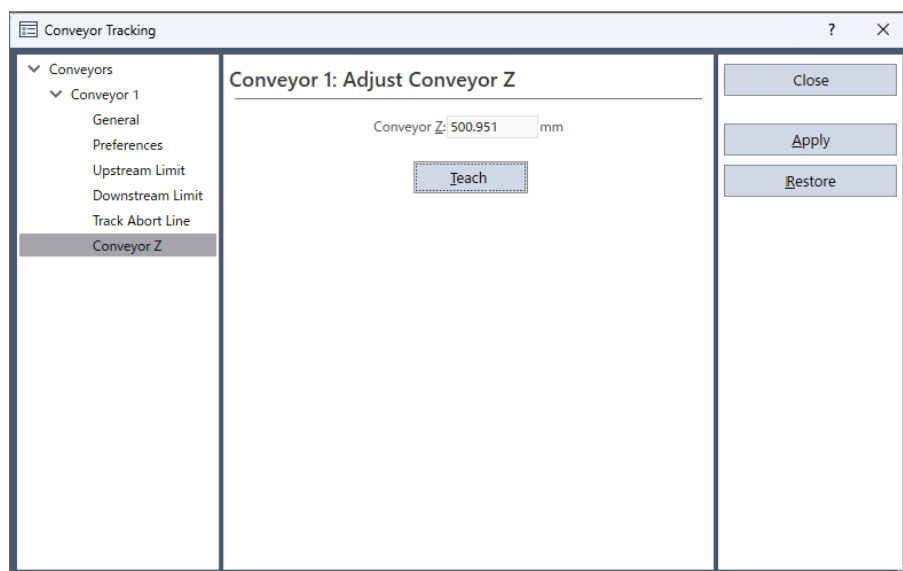
在下列情況下，請調整Z值：

- 使用不同於校準期間所定義的拾取區域時。
- 校準後曾改變機器人上的工具。

調整Z值：

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 點擊您要改變的傳送帶。
3. 點擊[傳送帶Z]。
4. 即顯示下列對話方塊。

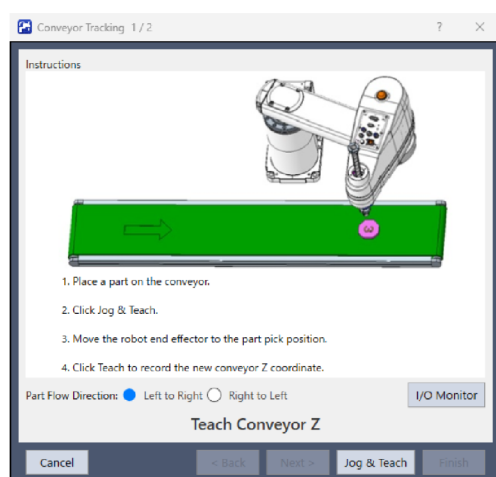
點擊[示教]。



5. 顯示以下畫面。

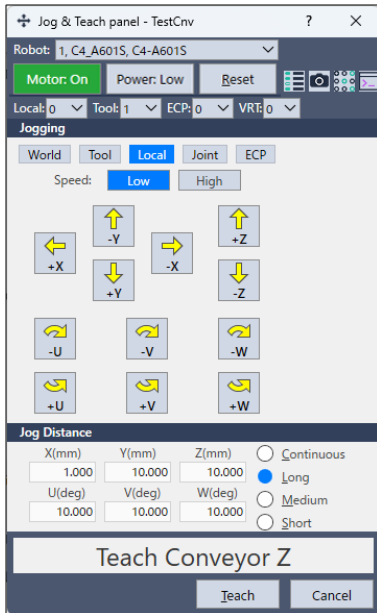
在機器人動作範圍內，將工件放置在傳送帶上。

點擊[步進示教]按鈕。



6. 顯示[步進示教面板]。點擊步進按鈕，將機器人夾具末端移至工件拾取位置。

點擊[示教]按鈕。

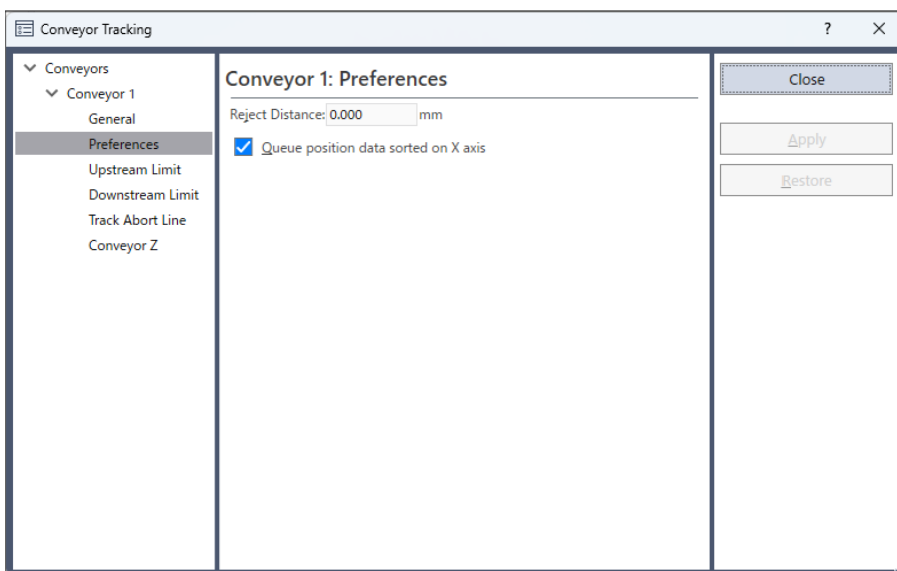


## 4.2.9 佇列排序

當設置佇列排序時，會沿著傳送帶本地座標系統的X軸，按位置的順序註冊佇列資料。將Cnv\_QueGet命令的索引編號設為0。如果沒有進行任何設置，機器人便會從下游端拾取工件。

### 設置佇列排序

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 點擊您要配置的傳送帶，然後選擇[參數]。



3. 設置[佇列位置資料依照X軸排序]核取方塊。
4. 點擊[應用]按鈕。

### 提示

- 當您設置對角上游範圍時，註冊佇列資料以進入拾取區域。

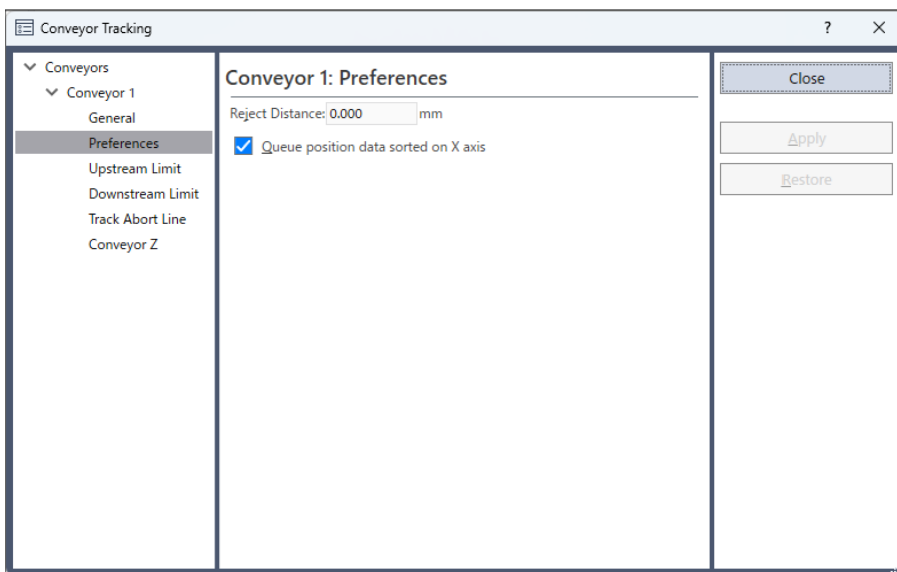
- 此外，當您設置對角上游範圍時，應注意無法取消佇列排序。
- 佇列排序功能適用於上游和下游傳送帶。

## 4.2.10 防止重複註冊

Cnv\_QueueReject避免重複註冊同樣工件。Cnv\_QueueReject值若未從預設(0 mm)變更，同樣工件已數次註冊至佇列，因此機器人可在未放置工件的位置執行拾取動作。

使用命令或按照以下步驟設定Cnv\_QueueReject。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 點擊您要配置的傳送帶，然後選擇[參數]。

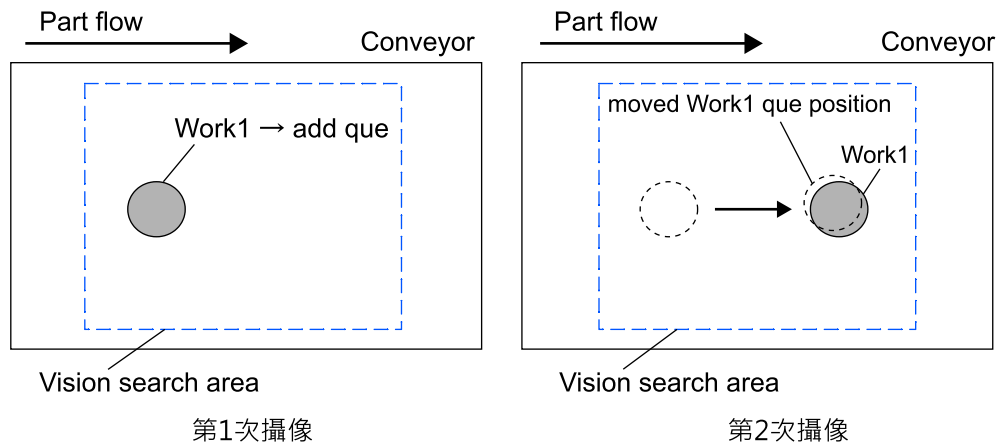


3. 設定[拒絕距離]的數值。
4. 點擊[應用]按鈕。

### 提示

若在程式中使用「Cnv\_QueueReject」，將使用為「Cnv\_QueueReject」設定的值，而非在上述步驟中設定的值。

如果多次捕獲同一工件，如下圖所示，由於攝影機或傳送帶等因素的影像，最初註冊的Work1佇列的坐標與新註冊的Work1佇列的坐標不完全匹配。為了防止在佇列中重複註冊相同的工件，建議輸入近似工件大小的數值，作為雙重註冊防止的距離。



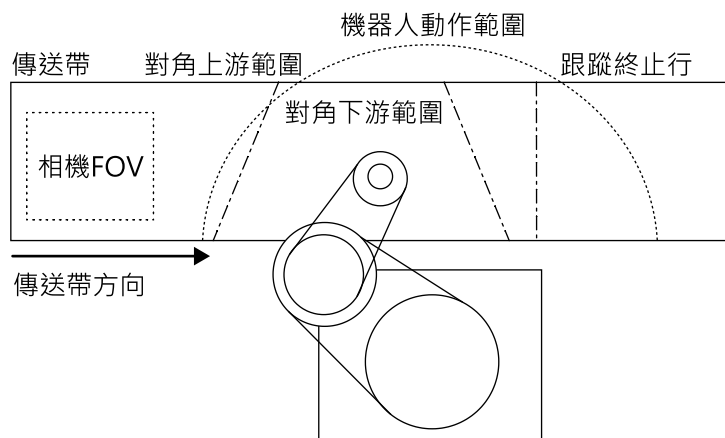
### 4.2.11 跟蹤終止線

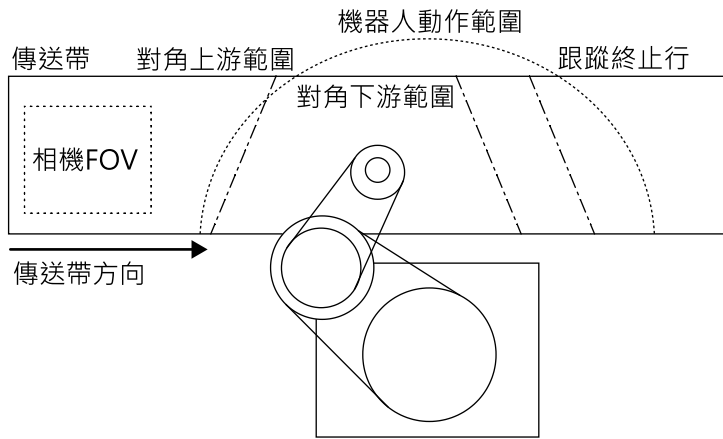
跟蹤終止線在下列情況下，跟蹤終止線會取消或終止機器人的跟蹤動作：

- 在機器人開始追蹤前，預測機器人會在超出跟蹤終止線的範圍拾取工件時，取消機器人動作。
- 在機器人進行跟蹤動作時，工件越過跟蹤終止線時，終止機器人動作。此時，能夠檢測Z軸是否下降到拾取位置，並為確保安全，沿高度向上升起。上升高度可以指定任意值。

#### 提示

- 設置跟蹤終止線可以防止在傳送帶跟蹤期間，出現超出動作範圍的錯誤。
- 即使已設定跟蹤終止行，發生錯誤(例如超出動作範圍錯誤)時，減速工程中可能到達機器人的動作範圍。應將終止行設定在目前位置的更上游的位置。
- 環狀傳送帶不支援設置跟蹤終止線。

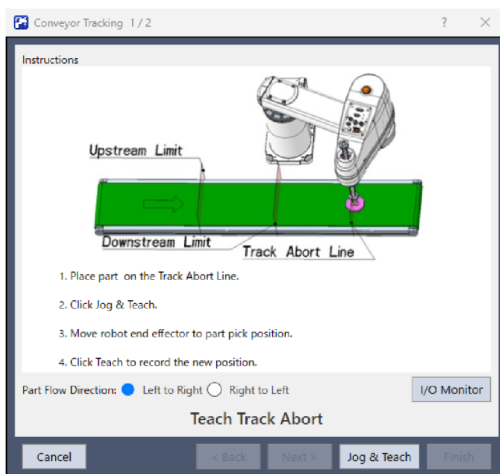




#### 4.2.11.1 如何設定跟蹤終止線

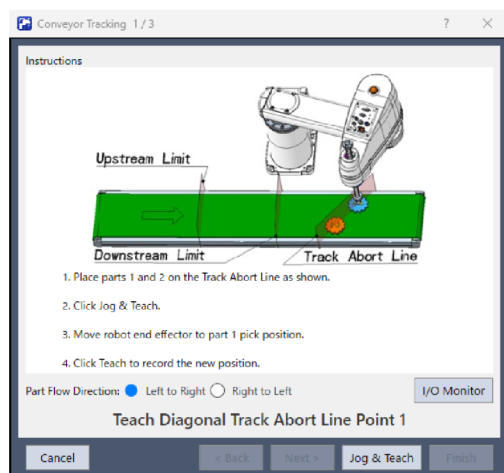
按照以下方式設定跟蹤終止線。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 選擇要設定的傳送帶。
3. 選擇[跟蹤中止線]。
4. 核取[啟用跟蹤中止線]核取方塊。
  - i. 點擊[示教]按鈕，會顯示以下畫面。



- ii. 若要啟用對角跟蹤終止線，則核取[對角跟蹤中止線]核取方塊。

點擊[示教]按鈕，會顯示以下畫面。

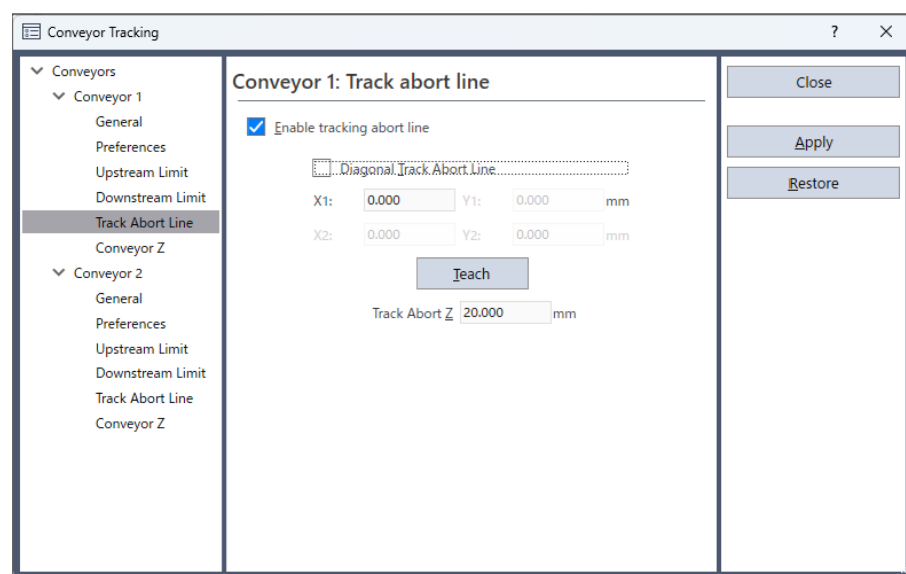


2. 根據螢幕提示設置。

### 4.2.11.2 如何設定 Z 軸上升高度

預設的跟蹤終止期間上升高度為10 mm。可按照以下步驟改變高度。

1. 選擇[工具] - [傳送帶跟蹤]。
2. 選擇要設定的傳送帶。
3. 選擇[跟蹤中止線]。
4. 設定上升高度，然後點擊[應用]。



#### 提示

若在手部上升時發生超出動作範圍錯誤，請降低上升高度。

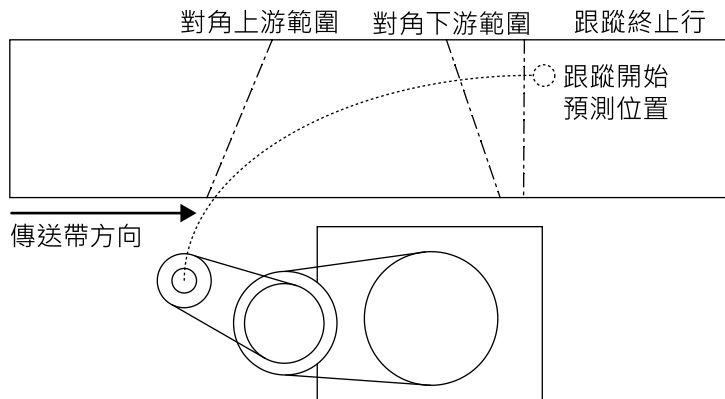
### 4.2.11.3 如何檢查跟蹤終止行

可於Cnv\_Flag函數確認其對跟蹤終止行的跟蹤狀態。

Cnv\_Flag的傳回值以「0」為正常狀態，若為「0」以外則表示跟蹤動作已取消或終止。若為「0」以外的值，請進行以下調整。

### 如傳回值為1:

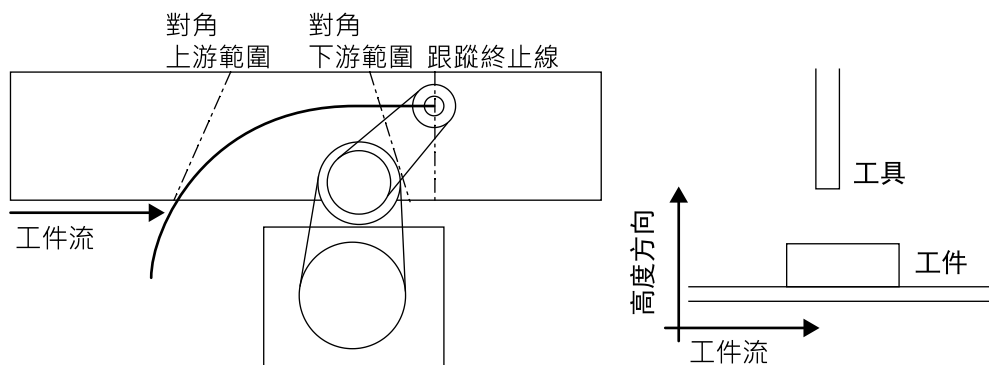
因跟蹤開始前已預測工件會超出終止行，故跟蹤動作已取消。



可能因下游範圍位置的設定，導致動作開始發生延遲所致。請將下游範圍由目前位置設定得更接近上游端處。

### 如傳回值為2:

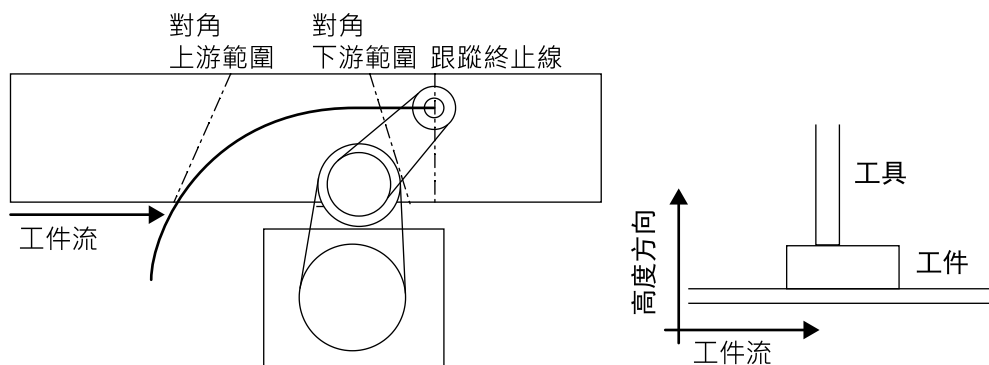
因跟蹤動作中(執行拾取前)超出終止線，故跟蹤動作已終止。



可能為下游範圍位置或機器人的等待位置不正確，導致動作開始或結束發生延遲所致。請將下游範圍由目前位置設定得更接近上游端處。或請將機器人的等待位置調整至更接近下游範圍。

### 如傳回值為3:

因跟蹤動作中(執行拾取中)超出終止行，故跟蹤動作已終止。

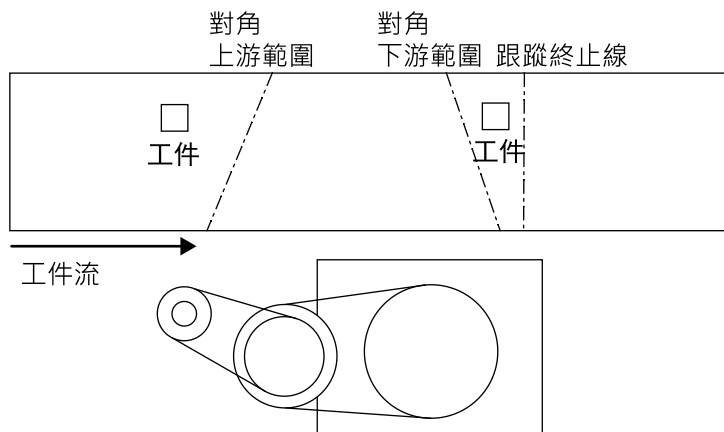


可能為下游範圍位置及機器人的等待位置，或拾取時間不正確，導致動作開始及結束發生延遲所致。請將下游範圍由目前位置設定得更接近上游端處。或請將機器人的等待位置調整至更接近下游範圍。或請縮短工件的拾取時間。



**如傳回值為4:**

因執行動作命令時工件位於拾取區域外，故動作執行已取消。



請參考範例程式，將設定改為等待至工件超出上游範圍為止。

此外，若進行上述處理後仍發生同樣情形，原因可能為移動的工件數已超出機器人能力，造成工件超出下游範圍所致。請進行下列調整。

- 減少工件數。
- 使用Cnv\_Accel調高加速度。
- 設定下游傳送帶

 **提示**

若跟蹤動作遭到取消或終止，程式會直接執行下一個指令。

#### 4.2.11.4 程式

若已設定跟蹤終止行，將不會發生4406錯誤。若設定了跟蹤終止線，請使用以下程式中的Cnv\_Flag。若未使用終止行，請勿使用此程式。

 **提示**

- 在程式1設定下游範圍後，若Cnv\_Flag未傳回2或3，請使用程式2。
- 使用程式1時，即使下游設定不適當，機器人也會在不發生錯誤的情況下運作，因為機器人會終止跟蹤動作。然而，終止跟蹤會增加週期時間。建議在使用程式1時調整下游終止行。

**程式 1**

```
Function RB1
  '移至等待位置P0
  Jump P0
  Do
    '等待工作超過上游範圍
    Wait Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    Jump Cnv_QueGet(1)          '執行傳送帶跟蹤動作命令

    '正常狀態下執行拾取
```

```

If Cnv_Flag(1) = 0 Then
    On Vacuum1          '真空開啟
    Wait 0.1

    '由於在拾取期間工件超過跟蹤終止線，故終止跟蹤時，
    '釋放拾取失敗的工件
    If Cnv_Flag(1) = 3 Then
        Jump P2          '移至此位置並釋放拾取失敗的工件
        Off Vacuum1      '釋放工件
        Wait 0.1
        Jump P0          '移至等待位置P0

        '拾取工件然後移動到釋放位置P1
    Else
        Cnv_QueueRemove 1, 0    '刪除拾取的佇列
        Jump P1          '移至此位置並釋放工件
        Off Vacuum1          '釋放工件
        Wait 0.1
    EndIf

    '預測會在超出跟蹤終止線的範圍並取消跟蹤動作時，清除佇列
    ElseIf Cnv_Flag(1) = 1 Then
        Cnv_QueueRemove 1, 0    '刪除佇列資料

    '執行動作命令時由於工件越過跟蹤終止線並取消跟蹤動作時，清除佇列

    ElseIf Cnv_Flag(1) = 4 Then
        Cnv_QueueRemove 1, 0    '刪除佇列資料

        '由於在跟蹤期間工件超過跟蹤終止線，故終止跟蹤時，
        '清除佇列
    ElseIf Cnv_Flag(1) = 2 Then
        Cnv_QueueRemove 1, 0    '刪除佇列資料
        Jump P0    '移至等待位置P0
    EndIf
Loop
Fend

```

## 程式 2

```

Function RB1

    '移至等待位置P0
    Jump P0
    Do
        '等待工作超過上游範圍
        Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
        Jump Cnv_QueueGet(1)    '開始跟蹤

    '正常狀態下執行拾取
    If Cnv_Flag(1) = 0 Then
        On Vacuum1          '真空開啟
        Wait 0.1
        Cnv_QueueRemove 1, 0    '刪除拾取的佇列
        Jump P1    '移至此位置並釋放工件
        Off Vacuum1          '釋放工件
        Wait 0.1

    '預測會在超出跟蹤終止線的範圍並取消跟蹤動作時，清除佇列

```

```
ElseIf Cnv_Flag(1) = 1 Then
    Cnv_QueRemove 1, 0          '刪除佇列資料
    '因執行動作命令時工件位於拾取區域外，
    '故取消跟蹤動作時，清除佇列
ElseIf Cnv_Flag(1) = 4 Then
    Cnv_QueRemove 1, 0          '刪除佇列資料
EndIf
Loop
Fend
```

## 5. 傳送帶跟蹤動作的確認方法

## 5.1 操作檢查

### 5.1.1 編碼器的操作檢查

請參閱以下內容。

[驗證編碼器操作](#)

### 5.1.2 觸發器操作的檢查

請參閱以下內容。

[驗證硬體傳送帶觸發／視覺觸發](#)

### 5.1.3 傳送帶跟蹤的操作檢查

請參閱以下內容。

- [視覺傳送帶操作檢查](#)
- [感測器傳送帶操作檢查](#)

## 5.2 設定確認

### 5.2.1 傳送帶校準的確認

請參閱以下內容。

[校準結果](#)

### 5.2.2 跟蹤中止狀態的確認

請參閱以下內容。

[如何檢查跟蹤終止行](#)

## 6. 傳送帶跟蹤的範例程式

## 6.1 視覺傳送帶的編程

一般而言，會使用兩個任務來操作視覺傳送帶。

一個任務會利用視覺系統尋找工件，並將其添加至傳送帶佇列。

另一個任務會在傳送帶佇列的拾取區域中檢查工件。當工件位於跟蹤開始區域內時，系統會命令機器人拾取工件。之後再將拾取的工件放置到指定位置。

以下是使用Xqt從“main”函數執行兩個任務的範例程式。

- 第1個任務: “ScanConveyorStrobed” 函數
- 第2個任務: “PickParts” 函數

是支援以下內容的程式。

### 視覺傳送帶跟蹤系統的佈線範例

是一個硬體觸發裝置的範例，使用控制器I/O觸發攝影機並門鎖編碼器。

下列程式為傳送帶號碼為“1”的範例。

機器跟蹤位於跟蹤區域外的工件時，會自動恢復範例程式。

```
Function main
  Motor On
  Power High

  Speed 30
  Accel 30, 30

  Xqt ScanConveyorStrobed      '註冊佇列的任務
  Xqt PickParts                 '跟蹤工件（佇列）的任務
Fend

Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, numFound, state, trigger
  Real x, y, u
  Boolean found
  trigger = 4                  '分配控制器I/O的pin14（輸出No.4）（確認佈線範例）
  Off trigger                  '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  ' 在虛擬相機的情況下，請維持約0.5秒以上的關閉狀態
  ' Wait 0.5
  Do
    VRun FindParts             '傳送帶上的工件成像
    On trigger                  '開啟攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
    Do
      VGet FindParts.AcquireState, state
    Loop Until state = 3
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    '將已拍攝的工件註冊為佇列
    For i = 1 To numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Off trigger                  '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
    Wait 0.1
  Loop
Fend
```

```

Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum
  Cnv_Mode 1,1          '選擇跟蹤模式
  WaitParts:
  Do
    '拾取區域沒有工件(佇列)時移至待命位置
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '開始跟蹤工件
    '使用 SCARA 機器人時
    Jump Cnv_QueueGet(1)
    Wait 0.1             '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
    Jump P1              '移至指定位置
    Cnv_QueueRemove 1, 0 '清除拾取的工件(佇列)
  Loop
  '清除拾取區域下游端的工件(佇列)
  '自動從以下錯誤恢復'「指定佇列資料位於設定區域外」
  ErrHandler:
    ErrNum = Err
    If ErrNum = 4406 Then
      Cnv_QueueRemove 1, 0
      EResume WaitParts
    '顯示「指定佇列資料位於設定區域外」錯誤之外的錯誤
    Else
      Print "Error!"
      Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
      Print "Line :", Erl(0)
      '發生使用者錯誤
      Error 8000
    EndIf
  Fend

```

## 提示

當您使用軟體觸發時，請使用以下所示的「ScanConveyorStrobed」函數。

要使用軟體觸發器時，請將FindParts序列的RuntimeAcquire屬性設定為「Stationary」。

```

Function ScanConveyorNonStrobed
  Integer i, numFound, state
  Real x, y, u
  Boolean found
  Do
    '搜尋傳送帶上的工件
    VRun FindParts
    Cnv_Trigger 1          '以軟體觸發器來門鎖編碼器
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    '將已拍攝的工件註冊為佇列
    For i = 1 To numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Wait 0.1
  Loop
  Fend

```



 提示

在虛擬相機的情況下，當處於等待觸發狀態時，若在將相機觸發的I/O關閉後立即再開啟，可能無法檢出觸發，導致視覺序列無法完成。在此情況下，請在將相機觸發的I/O關閉後，使用Wait命令等方式，於一定時間內維持關閉狀態。首次建議維持約0.5秒以上，第2次以後建議維持約0.1秒以上。

## 6.2 感測器傳送帶的編程

一般而言，會使用兩個任務來操作感測器傳送帶。一個任務會等待工件以跳脫感測器，並添加至傳送帶佇列。另一個任務會在傳送帶佇列的拾取區域中檢查工件。當工件位於跟蹤開始區域內時，系統會命令機器人拾取工件。之後再將拾取的工件放置到指定位置。

範本程式則是採用在機器人跟蹤到位於跟蹤開始區域外的工件時仍會自動恢復的規格。

```
Function main
  Motor On
  Power High

  Speed 30
  Accel 30, 30

  Xqt ScanConveyor      '註冊佇列的任務
  Xqt PickParts          '跟蹤工件（佇列）的任務
Fend

Function ScanConveyor
  Double lpulse1          '上一個門鎖脈衝
  lpulse1 = Cnv_LPulse(1) '將門鎖脈衝註冊為lpulse1
  Do
    '工件通過感測器時才會註冊為佇列
    If lpulse1 <> Cnv_LPulse(1) Then
      Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, 0, 0)
      lpulse1 = Cnv_LPulse(1) '更新lpulse1
    EndIf
  Loop
Fend

Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum
  Cnv_Mode 1,1          '選擇跟蹤模式
  WaitParts:
  Do
    '等待直到工件（佇列）進入拾取區域
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '開始跟蹤工件
    '使用 SCARA 機器人時
    Jump Cnv_QueueGet(1)
    Wait 0.1          '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動
    Jump P1          '移至指定位置
    Cnv_QueueRemove 1, 0 '清除拾取的工件（佇列）
  Loop
  '清除拾取區域下游端的工件（佇列）
  '自動從以下錯誤恢復「指定佇列資料位於設定區域外」
ErrHandler:
  ErrNum = Err
  If ErrNum = 4406 Then
```

```

    Cnv_QueueRemove 1, 0
    EResume WaitParts
'顯示「指定佇列資料位於設定區域外」錯誤之外的錯誤
Else
    Print "Error!"
    Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
    Print "Line :", Erl(0)
    '發生使用者錯誤
    Error 8000
EndIf
Fend

```

## 6.3 跟蹤模式

跟蹤模式有數量優先模式、準確度優先模式與變速傳送帶支援模式。您可透過Cnv\_Mode命令選擇模式。

跟蹤模式選擇僅適用於直線傳送帶。對於環狀傳送帶，僅能使用數量優先模式。

### 6.3.1 數量優先模式

數量優先模式以縮短工件（佇列）拾取時間為優先，其次才是拾取準確度。此模式適合工件間距狹窄的傳送帶跟蹤系統。

#### 提示

當選擇數量優先模式時，可能會發生跟蹤延遲（機器人順著傳送帶動作方向拾取工件後端的情況）。如果發生跟蹤延遲校正，請依下列說明撰寫一個添加偏移值的程式。

```
Go Cnv_QueueGet(傳送帶編號,索引)]+X(**)
```

X是傳送帶的傳送方向，\*\*是校正值單位[mm]。如需偏移值的詳細資訊，請參閱以下手冊。

「SPEL+語言參考 - Go」

### 6.3.2 準確度優先模式

準確度優先模式可添加追蹤延遲校正處理。雖然會增加拾取工件的時間，但也改善拾取準確度。此模式適用於使用小型工件的傳送帶跟蹤系統。

使用準確度優先模式，建議事先執行跟蹤延遲拾取動作的確認。有關詳細資訊，請參閱以下內容。

[準確度優先模式 跟蹤延遲取得](#)

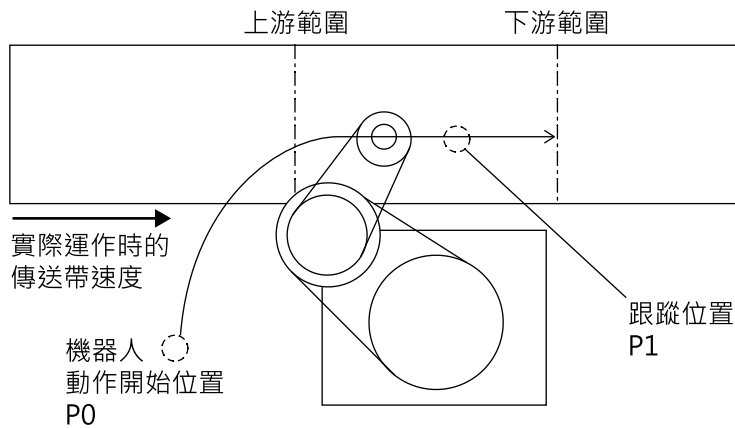
### 6.3.3 準確度優先模式 跟蹤延遲取得

於傳送帶跟蹤的準確度優先模式下，將取得機器人的跟蹤延遲並予以校正，以提高跟蹤工件的準確度。

為取得跟蹤延遲，建議於事前執行以下跟蹤延遲取得動作。如選擇不設定取得動作之所得校正值，則可能導致準確度及經過時間的惡化。

**跟蹤延遲取得動作**

進行跟蹤延遲取得動作時，機器人將如下圖所示，由動作開始位置移動至下游範圍，並取得傳送帶運送方向的校正量 [mm]。



執行以下範例程式即可執行此動作。

請於執行前進行以下設定。

- 執行傳送帶校準
- 將Accel、Speed、Tool等設為與實際運作時相同的設定
- 將傳送帶跟蹤動作的開始位置示教為P0
- 示教執行動作時必要的2點
  - 第1點：機器人動作開始位置
  - 第2點：傳送帶上的跟蹤位置
- 使傳送帶以與實際運作時相同的速度進行動作。

### 提示

- 取得動作將根據您所示教之跟蹤位置的傳送帶寬度方向座標與高度方向座標進行動作。請設為相近於實際運作時的設定。
- 校正值會依傳送帶速度及機器人的加速度、速度、姿勢等產生變化。變更前述設定時，建議您重新進行跟蹤延遲取得動作。
- 此程式的注意事項
  - 由於是對虛擬佇列進行動作，故無需使用實際工件。
  - 由於是使用軟體觸發器，故請確認無硬體觸發器輸入。

```
Function Cnv_Adjust_measure

'移動至機器人動作開始位置
Motor On
Go P0

Power High
Speed 100
Accel 100, 100
Cnv_Accel 1, 2000

'傳送帶運作檢查
If Cnv_Speed(1) < 0.1 Then
  Print "傳送帶無運作"
  Exit Function
EndIf
```

```

'將虛擬工件登錄至佇列
Cnv_QueRemove 1, All           '清除佇列
Cnv_Trigger 1                  '將傳送帶脈衝門鎖
Cnv_QueAdd 1, XY(0, CY(P1@Cnv(1)), CZ(P1@Cnv(1)), CU(P1@Cnv(1)), 0, 0) /CNV(1)
'以P1為基準，將虛擬工件登錄至佇列

Wait Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
'等待直到佇列進入拾取區域內
Cnv_Adjust 1, On               '將校正取得動作的旗標設為On

'執行動作
Go Cnv_QueGet(1,0)             ''為SCARA機器人時
'Go Cnv_QueGet(1,0):U(90):V(0):W(180) '為6軸機器人時

Do
Wait 0.02
Loop Until (CX(RealPos@CNV(1)) >= Cnv_Downstream(1))
'等待直到抵達下游範圍

Go Here                        '機器人停止
Cnv_QueRemove 1, All           '佇列初始化
Cnv_Adjust 1, Off              '將校正取得動作的旗標設為Off
Motor Off

'輸出取得之校正值結果
If Cnv_AdjustGet(1, 0) = 1 Then
'已取得，並顯示結果
Print "校正量 =", Cnv_AdjustGet(1, 1)
Else
Print "無法正確取得校正值"
Print "動作結果(0:未執行/ 2:讀取失敗)=", Cnv_AdjustGet(1, 0)
EndIf
Fend

```

## 提示

- 校正值將於控制器斷電時重置。請將取得之校正值設定於使用程式中的Cnv\_AdjustSet。如欲記錄取得之校正值，請新增下列程式，即可將其保存至Project資料夾內的檔案。

```

Integer fileNum; String filename$
fileNum = FreeFile
filename$ = "檔案名稱"
AOpen filename$ As #fileNum
Print #fileNum,Cnv_AdjustGet(1,1)
Close #fileNum

```

- 若Cnv\_AdjustGet(1,0)的動作結果不是「1」(已取得校正值)，則有可能是機器人未在追蹤開始區域內追趕上工件，或使得校正值取得動作超過100秒所導致。請檢查Accel及Speed的設定值、上下游範圍的設定、動作開始位置、傳送帶速度。

## 6.3.4 變速傳送帶支援模式

變速傳送帶支援模式新增校正處理功能的模式，可校正機器人對傳送帶速度變化產生的跟蹤延遲。

適用於需在接觸工件並進行作業時，停止及繼續運作傳送帶的傳送帶系統。例如可應用在鎖緊螺絲等用途。

若需在變速傳送帶支援模式下停止及繼續運作傳送帶，建議事先執行傳送帶追蹤後的加速度和減速度極限值的設置，並決定校正值的動作。如需詳細資訊，請確認下一節「變速傳送帶支援模式 校正值設定」。

#### 提示

若停止傳送帶時或停止中進行下列處理，傳送帶跟蹤將會結束，無法繼續執行。

- 打開連接至控制器的安全門
- 按下連接至控制器的緊急停止按鈕
- 按下暫停按鈕或執行Pause命令

### 6.3.5 變速輸送帶支援模式 設定校正值與加速度、減速度極限

機器人對傳送帶速度變化產生的跟蹤延遲，將會因傳送帶速度、傳送帶加減速度、使用機器人機種、Inertia設定、Weight設定等而異。

因此，必須依使用環境設定校正值與傳送帶追蹤後的加速度和減速度極限值。此外，要改善機器人的跟蹤延遲，必須調整校正值，並設定適當值。

以Cnv\_PosErr函數取得機器人的跟蹤延遲量，並以Cnv\_PosErrOffset設定校正值，Cnv\_AccelLim設定傳送帶追蹤後的加速度和減速度極限值。

#### 提示

調整校正值時，請將Cnv\_Fine的設定值設為「0」。若為「0」以外的值，Cnv\_PosErr函數將無法取得正確的跟蹤延遲量。

在數量優先模式與準確度優先模式下，無法取得及設定校正值。

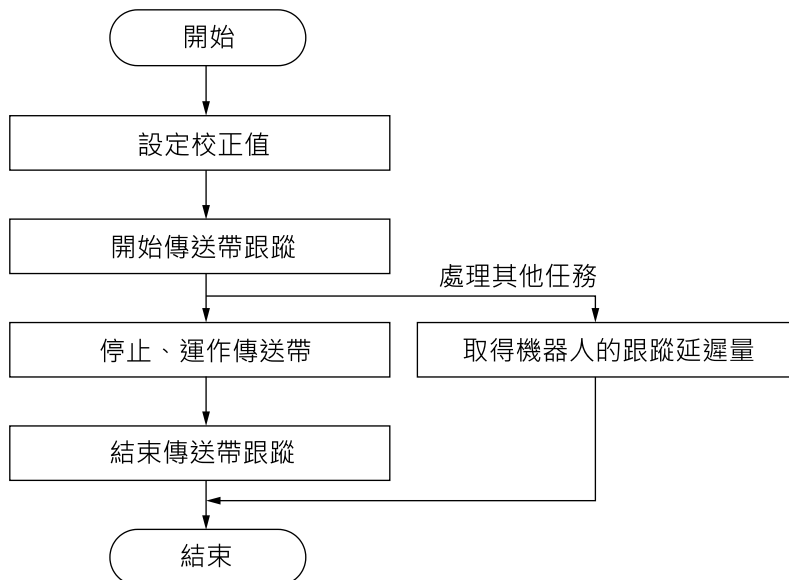
關於取得校正值，請確認「準確度優先模式 取得跟蹤延遲」的設定。關於運作程式，請使用後述的範例程式。

關於極限值，請設定為大於停止及運作傳送帶等時的傳送帶加速度、減速度的數值。設定值的標準約為輸送帶加速度、減速度的2倍左右。

過度提高極限時，會因為輸送帶的速度不均與雜訊等使得機器人的動作產生振動。此外，過度調低極限時，即使停止傳送帶，機器人也有可能不會停止追蹤，使得機器人往動作區域外作動。此時請設定追蹤停止線，或使用程式在下游極限停止追蹤。

設定加速度和減速度極限值後，依照以下步驟設定校正值，並取得機器人的跟蹤延遲量。

變更校正值並重複執行數次，以求得適當的校正值。



```

Integer fileNum                                ' 宣告檔案編號
Function Cnv_PosErr_measure
  Motor On
  Go P0                                          ' 移動至機器人動作開始位置
  Power High
  Speed 100
  Accel 100, 100
  Cnv_Accel 1, 2000
  Cnv_Fine 1,0                                ' Fine設定
  Cnv_Mode 1,2                                ' 變速傳送帶支援模式
  Cnv_PosErrOffset 1,10                        ' 設定校正值
  ' 傳送帶運作檢查
  If Cnv_Speed(1) < 0.1 Then
    Print "傳送帶無運作"
    Exit Function
  EndIf

  ' 將虛擬工件註冊至佇列
  Cnv_QueRemove 1, All                          ' 清除佇列
  Cnv_Trigger (1)                              ' 將傳送帶脈衝門鎖
  Cnv_QueAdd 1, XY(0, CY(P1@Cnv(1)), CZ(P1@Cnv(1)), CU(P1@Cnv(1)), 0, 0) /CNV(1)
  ' 以P1為基準，將虛擬工件登錄至佇列

  Wait Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
  ' 等待直到佇列進入拾取區域內
  Xqt CnvPosErrTest                            ' 在其他任務開始取得校正值

  '執行動作
  Go Cnv_QueGet(1,0)                            ' 為SCARA機器人時
  'Go Cnv_QueGet(1,0):U(90):V(0):W(180) '為6軸機器人時

  Do
    Wait 0.02
  Loop Until (CX(RealPos@CNV(1)) >= Cnv_Downstream(1))
  ' 等待直到抵達下游範圍
  Go here                                        ' 機器人停止
  Cnv_QueRemove 1, All                          ' 佇列初始化
  Wait 0.5
  Quit CnvPosErrTest                            ' 結束取得校正值
  Motor Off

Fend

```

```

Function CnvPosErrTest
  fileNum = FreeFile                                ' 取得檔案編號
  WOpen "poserr.csv" As #fileNum                    ' csv檔案名稱
  Print #fileNum, "Time[sec],Cnv_PosErr[mm],Cnv_Speed[mm/s]"
  TmReset 0
  Do
    Print #fileNum, Tmr(0), ",", Cnv_PosErr(1), ",",
    Cnv_Speed(1)
    Wait 0.01
  Loop
Fend

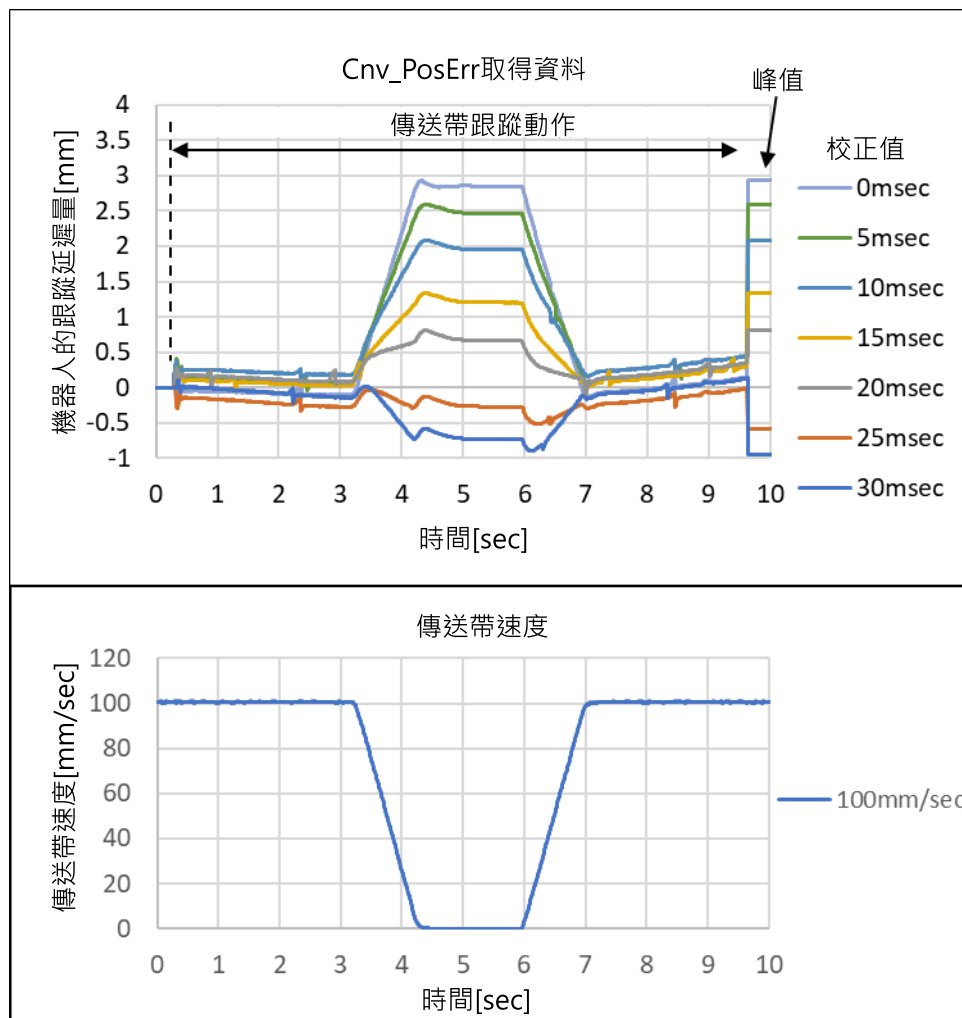
```

在Epson RC+ 8.0的專案資料夾中創建「poserr.csv」。請在電子表格軟體中開啟檔案，並創建折線圖或散佈圖。

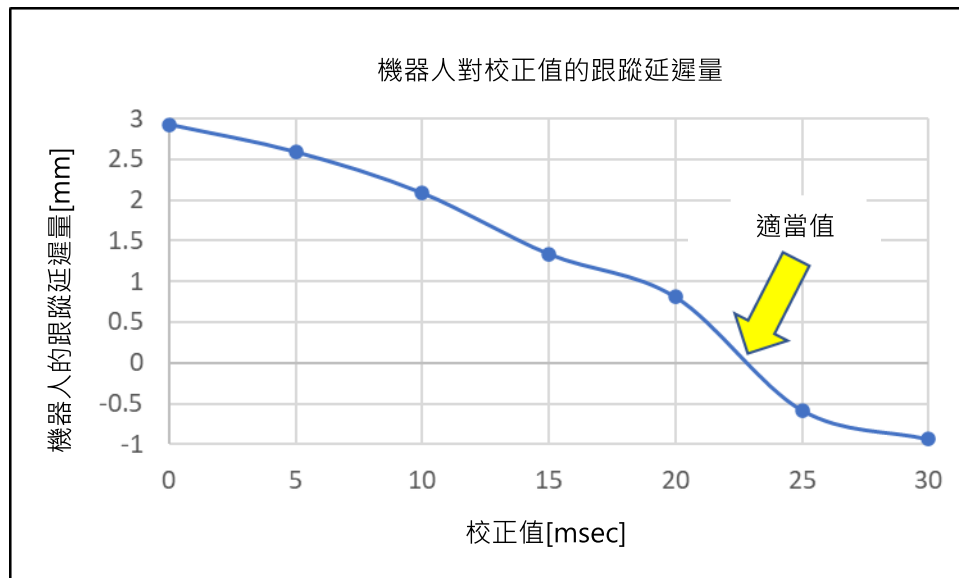
變更校正值並多次取得資料，即可創建如下所示的圖表。

傳送帶跟蹤動作後的Cnv\_PosErr函數之回傳值，將為傳送帶跟蹤動作中取得的Cnv\_PosErr峰值。在創建圖表時，此峰值相當實用。

若跟蹤延遲為正，表示機器人比工件更過度進入下游範圍。



藉由繪製相對於校正值的機器人跟蹤延遲，即可設定適當的校正值。



請依照上圖的結果，將如下列所示的校正值設定新增至傳送帶跟蹤程式。

```
Cnv_PosErrOffset 1, 22.7 ' 校正值
```

### ⚠ 注意

- 此步驟中使用的校正值是參考值。請注意，根據設定的校正值和執行環境不同，作業可能不會成功，或是動作可能會產生振動。
- 如果機器人動作異常，請立即按下緊急按鈕。

## 6.4 終止跟蹤

當機器人在跟蹤工件時，某些情況下，您可能會想中斷已超出跟蹤開始區域外的工件之跟蹤。於此情況下，請使用 Cnv\_AbortTrack 命令。

```
Function MonitorDownstream
  Robot 1
  Do
    If Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0 Then
      Cnv_AbortTrack 0
    EndIf
    Wait .1
  Loop
Fend
```

### ✎ 提示

- 要自動中斷跟蹤時，請使用跟蹤中止線。詳細資訊請參閱以下內容。

#### 跟蹤終止線

- 關於使用跟蹤中止線時的程式，請參閱以下內容。
  - [如何檢查跟蹤終止行](#)



- 程式

## 6.5 6軸機器人的傳送帶跟蹤之編程

當您在傳送帶跟蹤系統中使用6軸機器人時，您必須設置U、V及W的值。

為此，請使用Cnv\_QueGet命令。

以下顯示拾取期間機器人夾具末端朝向工件移動的範例。

```
Go Cnv_QueGet (傳送帶編號, [索引]) : U(90) : V(0) : W(180)
```

使用Jump3時的範例如下。

```
Jump3 P1, Cnv_QueGet(1) : Z(**) : U(90) : V(0) : W(180),  
Cnv_QueGet(1) : U(90) : V(0) : W(180)
```

### 提示

以下為設置Z(\*\*)高度時應注意的要點。

- 跟蹤座標的Z起始點位置為校準位置。
- 若要在跟蹤座標中提高Z的高度，請朝正向(+)進行偏移。
- 若要在跟蹤座標中降低Z的高度，請朝負向(-)進行偏移。
- 機器人座標P1可以轉換成傳送帶座標並顯示。

```
> print P1@cnv1
```

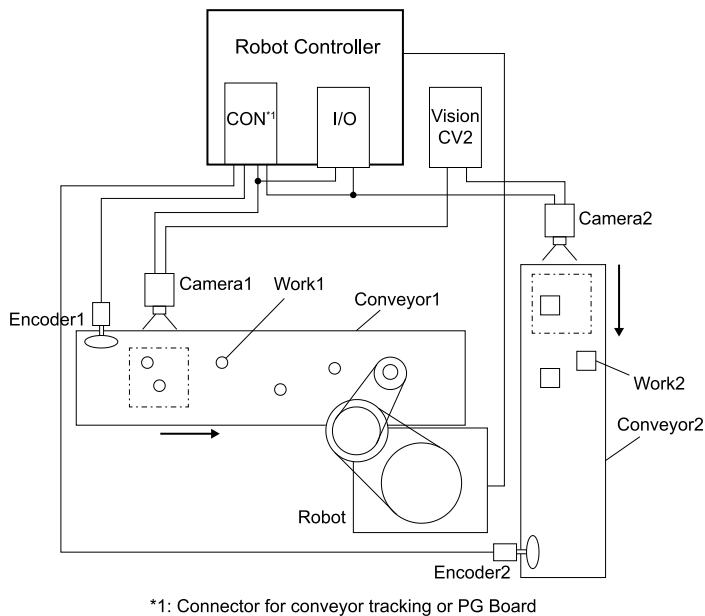
## 6.6 多傳送帶的編程

Epson RC+支援多邏輯傳送帶與機器人。您可在一條傳送帶上使用多台機器人。

本節對一台機器人搭配兩條或多條傳送帶的傳送帶系統進行說明。

### 多傳送帶的傳送帶追蹤

本節說明傳送帶系統，其中一台機器人從傳送帶1拾取「工件1」，並將拾取的工件放置在傳送帶2的「工件2」之上，如下圖所示。在此傳送帶系統中，每條傳送帶都需要一個編碼器與攝影機(感測器)。



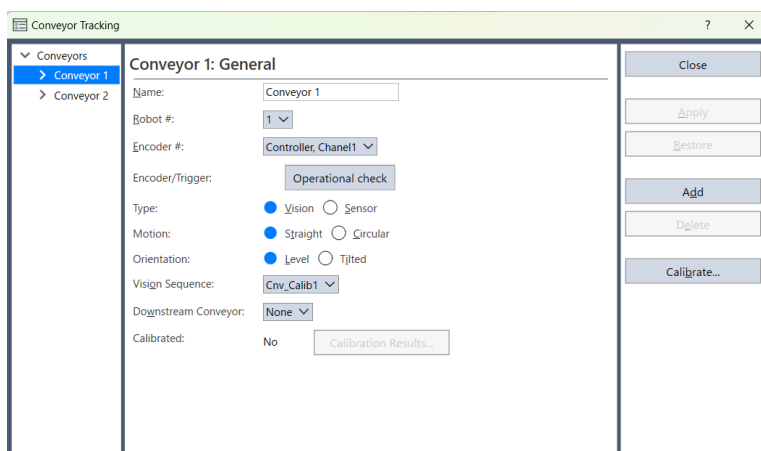
## 如何使用多傳送帶

使用方式如下。

1. 請參閱以下內容，並創建傳送帶1和傳送帶2。(將上游端的機器人設為傳送帶1。)

### 在專案中創建傳送帶

2. 在[編碼器]和[視覺序列]中，針對傳送帶1和2設置不同的編碼器編號及序列。



3. 校準傳送帶1。
4. 請參閱以下任一內容，並檢查傳送帶操作。
  - [視覺傳送帶](#)
  - [感測器傳送帶](#) -「確認動作」
5. 校準傳送帶2。
6. 檢查傳送帶2的操作。

以下為範例程式。

機器跟蹤位於跟蹤區域外的工件時，會自動恢復範例程式。

```

Function main
  Motor On
  Power High

  Speed 30
  Accel 30, 30

  Xqt ScanConveyorStrobed '註冊佇列的任務
  Xqt PickParts '跟蹤工件（佇列）的任務
Fend
Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, j, numFound, state, trigger1, trigger2
  Real x, y, u
  Boolean found

  trigger1 = 10 '將控制器I/O的pin10分配給傳送帶1
  trigger2 = 11 '將控制器I/O的pin11分配給傳送帶2
  Off trigger1; Off trigger2
  '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  ' 在虛擬相機的情況下，請維持約0.5秒以上的關閉狀態
  ' Wait 0.5
Do
  VRun FindParts1 '傳送帶上的工件成像
  On trigger1 '開啟攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  Do
    VGet FindParts1.AcquireState, state
  Loop Until state = 3
  VGet FindParts1.Parts.NumberFound, numFound
  '將已拍攝的工件註冊為佇列
  For i = 1 To numFound
    VGet FindParts1.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
    Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
  Next i
  Off trigger1 '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  Wait 0.1

  '註冊傳送帶2的工件（佇列）
  '搜尋傳送帶上的工件
  VRun FindParts2
  On trigger2 '開啟攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  Do
    VGet FindParts2.AcquireState, state
  Loop Until state = 3
  VGet FindParts2.Parts.NumberFound, numFound
  '將已拍攝的工件註冊為佇列
  For j = 1 To numFound
    VGet FindParts2.Parts.CameraXYU(j), found, x, y, u
    Cnv_QueueAdd 2, Cnv_Point(2, x, y)
  Next j
  Off trigger2 '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  Wait 0.1
Loop
Fend
Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum

  MemOff 1; MemOff 2 '關閉記憶體I/O

  Jump P1

Do
  '傳送帶1跟蹤

```

```

WaitPickup1:
'於傳送帶1跟蹤階段開始時開啟記憶體I/O
MemOn 1 '開啟記憶體I/O 1
'清除下游範圍下游端的工件(佇列)
Do While Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0
    Cnv_QueRemove 1, 0
Loop
'拾取區域沒有工件(佇列)時移至待命位置
Wait Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

'開始跟蹤工件
'使用6軸機器人時
Jump3 Cnv_QueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
'使用 SCARA 機器人時
Jump Cnv_QueGet(1)
Wait 0.1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動。
'清除拾取的工件(佇列)
Cnv_QueRemove 1, All
MemOff 1 '關閉記憶體I/O 1

'傳送帶2跟蹤
WaitPickup2:
MemOn 2 '開啟記憶體I/O 2
'拾取區域沒有工件(佇列)時移至待命位置
Wait Cnv_QueLen(2, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

'開始跟蹤工件
'使用6軸機器人時
Jump3 Cnv_QueGet(2):Z(0):U(90):V(0):W(180)
'使用 SCARA 機器人時
Jump Cnv_QueGet(2) Wait 0.1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動。
Wait 0.1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動。
'清除拾取的工件(佇列)
Cnv_QueRemove 2, All
MemOff 2 '關閉記憶體I/O 2

Jump P1
Loop
'清除拾取區域下游端的工件(佇列)
'自動從以下錯誤恢復「指定佇列資料位於設定區域外」
ErrorHandler:
ErrNum = Err
If ErrNum = 4406 Then
    If MemSw(1) = On Then
        Cnv_QueRemove 1
        EResume WaitPickup1
    EndIf
    If MemSw(2) = On Then
        Cnv_QueRemove 2
        EResume WaitPickup2
    EndIf
    '顯示「指定佇列資料位於設定區域外」錯誤之外的錯誤
    '錯誤
Else
    Print "Error!"
    Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
    Print "Line :", Erl(0)
    '發生使用者錯誤
    Error 8000
EndIf
Fend

```

 提示

在虛擬相機的情況下，當處於等待觸發狀態時，若在將相機觸發的I/O關閉後立即再開啟，可能無法檢出觸發，導致視覺序列無法完成。在此情況下，請在將相機觸發的I/O關閉後，使用Wait命令等方式，於一定時間內維持關閉狀態。首次建議維持約0.5秒以上，第2次以後建議維持約0.1秒以上。

## 6.7 多機器人的編程

Epson RC+支援多邏輯傳送帶與機器人。您可在一條傳送帶上使用多台機器人，或在多條傳送帶上使用多台機器人。

本節說明兩或多台機器人搭配一條傳送帶的傳送帶系統，以及一台機器人搭配兩或多條傳送帶的傳送帶系統。

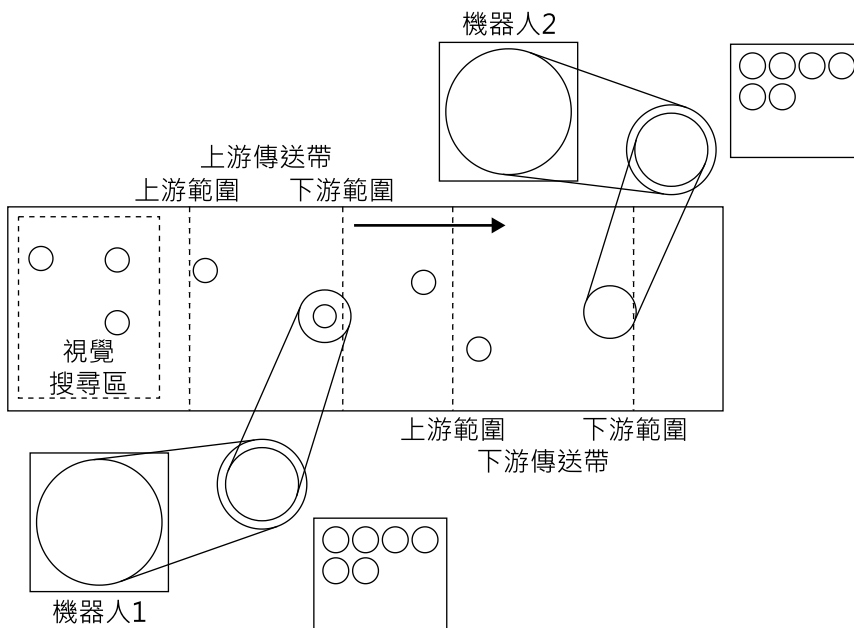
如需支援多台機器人的型號詳細資訊，請參閱以下手冊。

「機器人控制器手冊」

### 多台機器人傳送帶

使用兩或多台機器人搭配一條傳送帶的多台機器人系統如下所示。在此系統中，第二台機器人(下游)拾取第一台機器人(上游)未能拾取的工件。

即使系統使用數台機器人，卻只使用一台攝影機(感測器)、編碼器與傳送帶。



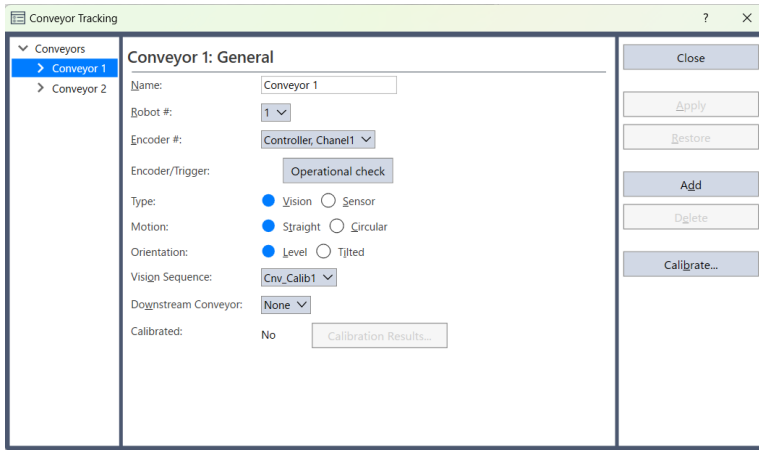
### 如何使用多台機器人傳送帶

若要使用多台機器人傳送帶，應設置上游和下游傳送帶。以下為使用多台機器人傳送帶的說明。

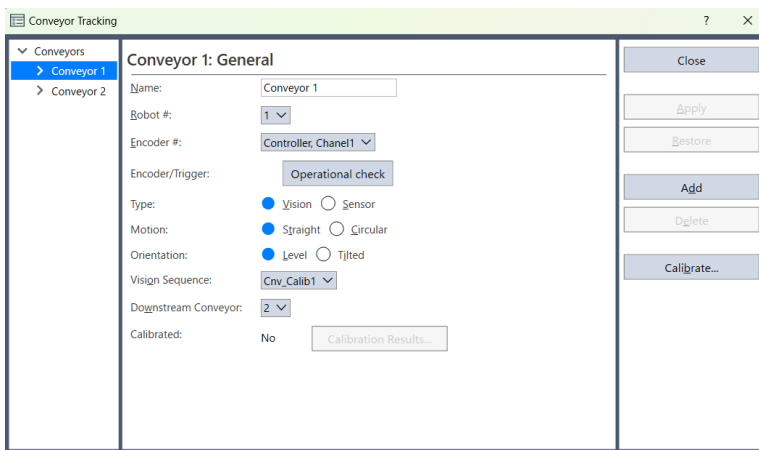
1. 請參閱以下內容，並創建傳送帶1和傳送帶2。(將上游端機器人設置為傳送帶1)

[在專案中創建傳送帶](#)

2. 在[編碼器]和[視覺序列]中，針對傳送帶1和2設置同樣的編號及序列。



3. 校準傳送帶1。
4. 請參閱以下任一內容，並檢查傳送帶操作。
  - [視覺傳送帶](#)
  - [感測器傳送帶](#) - 「確認動作」
5. 設定[下游傳送器]為「2」。



6. 校準傳送帶2。
7. 檢查傳送帶2的操作。
  - i. 清除已註冊至傳送帶的所有佇列資料。

```
>Cnv_QueueRemove 1,All
>Cnv_QueueRemove 2,All
```

- ii. 將工件放在視覺查找區域。
- iii. 執行程式「ScanConveyorStrobed」以註冊佇列。
- iv. 暫停(HALT)程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入傳送帶1的拾取區域。
- v. 停止程式「ScanConveyorStrobed」並移動傳送帶，直到工件進入傳送帶2的拾取區域。
- vi. 執行以下命令將佇列從傳送帶1移動到傳送帶2。

```
>Cnv_QueueMove 1,0
```

vii. 拾取工件。

```
>Jump Cnv_QueGet(2)
```

viii. 檢查機器人 2 夾具末端是否有移動到工件的中心上方。若機器人 2 夾具末端未在工件的中心上方，則再次校準。

ix. 移動傳送帶，並檢查機器人是否跟蹤工件。此時，末端夾具可能會偏離工件的中心。這可能是在傳送帶速度突然發生變化時，無法精確追蹤所導致。但基本上，追蹤步調會隨時間逐漸跟上，不會造成問題。

x. 停止跟蹤動作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 以下為範例程式。

```
Function main
  Xqt ScanConveyorStrobed '註冊佇列的任務
  Xqt PickParts1 '使上游機器人追蹤工件(佇列)的任務
  Xqt PickParts2 '使下游機器人追蹤工件(佇列)的任務
Fend

Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, numFound, state, trigger
  Real x, y, u
  Boolean found

  trigger = 10 '分配控制器I/O的pin10
  Off trigger '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
  ' 在虛擬相機的情況下，請維持約0.5秒以上的關閉狀態
  ' Wait 0.5
  Do

    '搜尋傳送帶上的工件
    VRun FindParts
    On trigger ' 開啟攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
    Do
      VGet FindParts.AcquireState, state
    Loop Until state = 3
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    '註冊偵測到的工件至傳送帶1的佇列
    For i = 1 To numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Off trigger '關閉攝影機觸發器和編碼器門鎖I/O
    Wait 0.1
  Loop
Fend

Function PickParts1
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum

  Robot 1
  Motor On
  Power High
  Speed 30
  Accel 30, 30

  Jump P1

WaitParts:
```

```

Do
  '拾取區域沒有工件(佇列)時移至待命位置
  Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

  '開始跟蹤工件
  '使用6軸機器人時
  Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
  '使用 SCARA 機器人時
  Jump Cnv_QueueGet(1)
  Wait .1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動。
  Jump P1 '移至指定位置
  '清除拾取的工件(佇列)
  Cnv_QueueMove 1, 0
Loop
' 移動下游端超出傳送帶1拾取區域的工件(佇列)並移到傳送帶2
ErrorHandler:
  ErrNum = Err
  If ErrNum = 4406 Then
    Cnv_QueueRemove 1, 0
    EResume WaitParts
    '傳送帶跟蹤動作範圍錯誤以外的錯誤發生時
    '則顯示錯誤
  Else
    Print "Error!"
    Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
    Print "Line :", Erl(0)
    '發生使用者錯誤
    Error 8000
  EndIf
Fend

Function PickParts2
  OnErr GoTo ErrorHandler
  Integer ErrNum

  Robot 2
  Motor On
  Power High
  LoadPoints "robot2.pts"
  Speed 30
  Accel 30, 30

  Go P1

  WaitParts:
  Do
    '拾取區域沒有工件(佇列)時移至待命位置
    Wait Cnv_QueueLen(2, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '開始跟蹤工件
    '使用6軸機器人時
    Jump3 Cnv_QueueGet(2):Z(0):U(90):V(0):W(180)
    '使用 SCARA 機器人時
    Jump Cnv_QueueGet(2)
    Wait .1 '僅Wait時間，機器人以與傳送帶相同的速度移動。
    Jump P2 '移至指定位置
    '清除拾取的工件(佇列)
    Cnv_QueueRemove 2, 0
  Loop

  '清除拾取的工件(佇列)

  '將下游端超出傳送帶2拾取區域的工件(佇列)清除
  '自動從以下錯誤恢復「指定佇列資料位於設定區域外」

```



```
ErrorHandler:
ErrNum = Err
If ErrNum = 4406 Then
    Cnv_QueRemove 2, 0
    EResume WaitParts
    '顯示「指定佇列資料位於設定區域外」錯誤之外的錯誤
    '錯誤
Else
    Print "Error!"
    Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
    Print "Line :", Erl(0)
    '發生使用者錯誤
    Error 8000
EndIf
Fend
```

### 提示

在虛擬相機的情況下，當處於等待觸發狀態時，若在將相機觸發的I/O關閉後立即再開啟，可能無法檢出觸發，導致視覺序列無法完成。在此情況下，請在將相機觸發的I/O關閉後，使用Wait命令等方式，於一定時間內維持關閉狀態。首次建議維持約0.5秒以上，第2次以後建議維持約0.1秒以上。

## 7. 為了有效率地使用

## 7.1 傳送帶跟蹤的準確度改善提示

### 7.1.1 概述

本節從傳送帶跟蹤的觀點，對機器人透過視覺系統偵測及處理工件的效能提出一些建議。

#### 準確度改善過程

按照以下步驟準備傳送帶跟蹤。

1. 系統建置
2. 視覺校準
3. 傳送帶校準
4. 檢查工件的偵測準確度和偵測率
5. 檢查工件的處理準確度

必須完成每個步驟的準備與調整，才能改善處理準確度。以下幾節說明各步驟的準確度改善提示。

後續說明係以 SCARA 機器人為範例。請注意，這些提示適用於 SCARA 和 6 軸機器人。

### 7.1.2 系統建置提示

#### 工具設定

為了確準地拾取，機器的夾具末端必須使用工具(例如隨附的真空墊)正確拾取工件。

若要使用工具準確地拾取工件，必須先在 [工具] 頁設定工具。

工具的離心率會造成固定拾取位差。務必設定工具設定值。

此外，按照工具設定值所做的調整無法有效應用於不正確的工具，例如真空墊因橡皮劣化而不規則地扭曲。務必使用正確的工具。

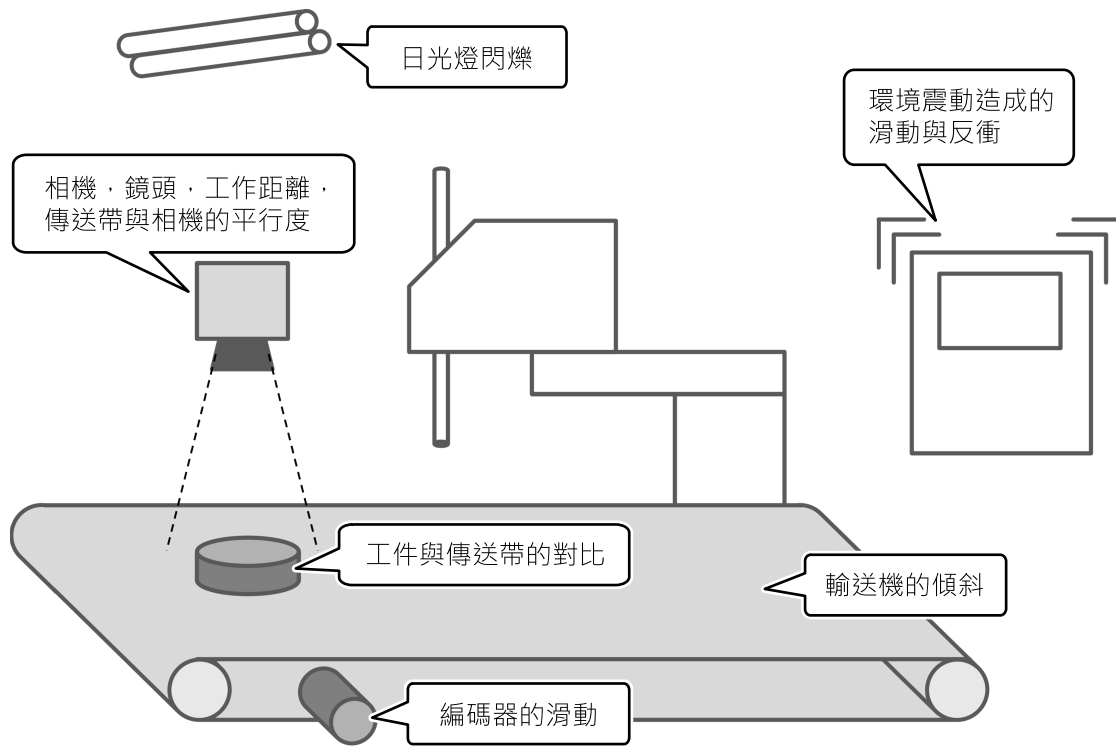
#### 提示

- 如需工具設定的詳細資訊，請參閱以下內容。  
「Epson RC+ 8.0 用戶指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [工具] 功能表 - [機器人管理器] (工具功能表) - [工具] - [機器人管理器] - [工具設定] 面板」
- 如需工具編號選擇的詳細資訊，請參閱以下內容。  
「Epson RC+ 8.0 用戶指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [工具] 功能表 - [機器人管理器] (工具功能表) - [工具] - [機器人管理器] - [步進示教] 面板」
- 調整工具後，請檢查操作，確定校準結果正確無誤。

#### 安裝與環境

為了準確地拾取，攝影機和傳送帶應安裝在正確的環境並進行正確校準。

安裝系統時應注意以下要點。



### 傳送帶系統的安裝要點

- 使用正確的攝影機和鏡頭。正確設定工件距離(鏡頭至物件的距離)。另外還應注意攝影機與傳送帶之間的平行度，以免造成視野(FOV)失真。
- 注意臥式傳送帶的水平度，確保與機器人和傳送帶座標系的位置相符。  
若使用傾斜式傳送帶，應正確校準斜率。
- 若編碼器滑脫，將無法正確計算傳送帶移動的脈衝數。
- 若工件與傳送帶的對比偏低，將難以偵測工件的外緣。
- 環境震動和衝擊源可能造成攝影機、傳送帶及工件滑動或反衝，甚至可能影響準確度。
- 一般日光燈會週期性地閃爍，可能會影響工件偵測。請考慮使用影像處理專用的日光燈，或使用LED照明系統。

#### 提示

選擇及安裝正確的攝影機與鏡頭，確保工件偵測符合拾取準確度需求。所需的工件偵測準確度應比所需的拾取準確度高三倍。如需有關修訂FOV以改善準確度的詳細資訊，請參閱以下內容。

**視覺校準提示** - 「攝影機視野」

## 7.1.3 視覺校準提示

### 攝影機視野

大視野會增加mm/像素(1個像素的長度)值，減少工件的偵測準確度。

若以下校準結果值不符合所需的準確度，

- XmmPerPixel (X mm每圖元)

- YmmPerPixel (Y mm每圖元)

請考慮採用以下方法。

- 重新安裝攝影機和工件以縮短工作距離(鏡頭到物件的距離)
- 使用高解析度攝影機
- 使用高解析度鏡頭(例如我們的百萬像素鏡頭)或長焦距鏡頭。

### 提示

如需有關視覺校準的詳細資訊，請參閱以下手冊。

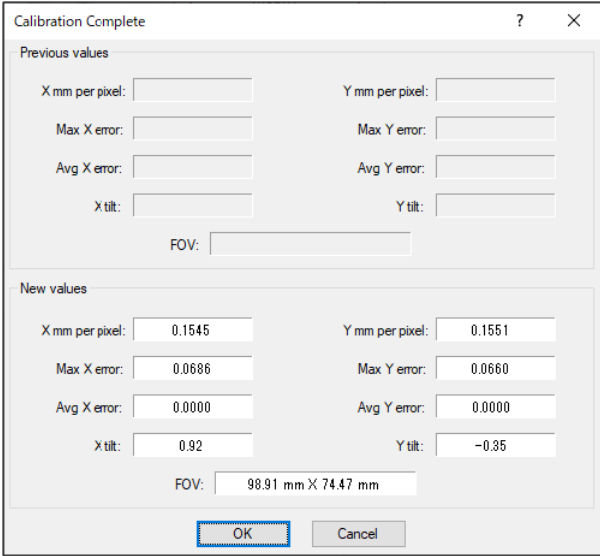
「視覺指南8.0軟體手冊 - 視覺校準」

## 視野的偏差與傾斜

若校準結果顯示的錯誤（偏差）或傾斜值超過「1」，則可視為未正確完成校準。

詳細資訊請參閱下列手冊。

「視覺指南軟體手冊 - [校準完成]對話方塊」



| Previous values |  |
|-----------------|--|
| X mm per pixel: |  |
| Y mm per pixel: |  |
| Max X error:    |  |
| Max Y error:    |  |
| Avg X error:    |  |
| Avg Y error:    |  |
| X tilt:         |  |
| Y tilt:         |  |
| FOV:            |  |

| New values               |        |
|--------------------------|--------|
| X mm per pixel:          | 0.1545 |
| Y mm per pixel:          | 0.1551 |
| Max X error:             | 0.0686 |
| Max Y error:             | 0.0660 |
| Avg X error:             | 0.0000 |
| Avg Y error:             | 0.0000 |
| X tilt:                  | 0.92   |
| Y tilt:                  | -0.85  |
| FOV: 98.91 mm X 74.47 mm |        |

OK Cancel

對話方塊顯示校準結果

## 參考點偵測

進行視覺校準時，請使用正確的參考點與視覺物件；例如用正圓為參考點，並用Blob物件偵測該參考點。此外，應使用針對工件調整的攝影機「光圈」與「焦距」進行校準。

- 攝影機的光圈不可調整得太亮或太暗，如此才能偵測工件的邊緣與記號。
- 調整焦距至清晰看見工件的程度。模糊的影像會影響偵測率與準確度。

### 提示

- 若工件較厚且將焦距對準傳送帶時頂面無法進入焦距，請將焦距對準頂面，並將參考點設定在相同的高度，然後進行校準。
- 如需有關參考點的詳細資訊，請參閱以下手冊。

「視覺指南8.0軟體手冊 - 參考點及攝影機點」

- 如需有關視覺物件的詳細資訊，請參閱以下手冊。  
「視覺指南8.0軟體手冊 - 視覺物件」

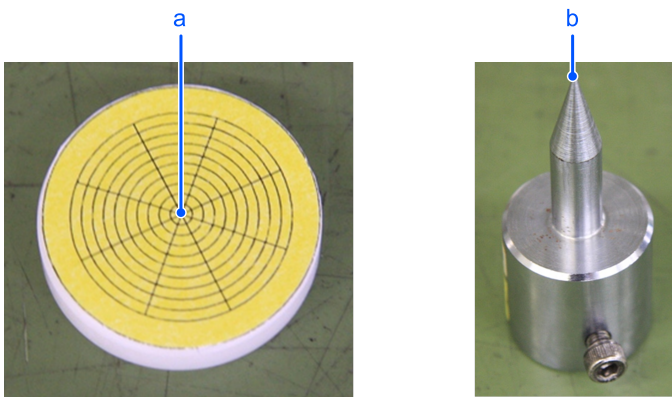
## 7.1.4 傳送帶校準提示

### 工件與工具

為了準確地拾取，必須在傳送帶校準時進行正確示教。若要將夾具末端中心點移至攝影機所偵測工件的特徵點(例如中心點)，建議使用下述工件和工具(範例)。

工件：容易找到示教點(a)

工具：容易找到提示點(b)(務必設定工具設定值。)



用於傳送帶校準的工件與工具範例

### 提示

將Corr或Geom物件的機型原點與示教點重疊執行型號示教，並正確調整攝影機和傳送帶座標系統的位置。若示教點為工件(正圓或正方)的平衡中心，可Blob物件為準偵測中心點，並以其為機型原點。

### Z值調整

用於傳送帶校準的工件在高度上可能和用於實際工件處理的高度不同。更換工具和工件後調整Z值可避免發生Z軸偏移相關錯誤。

在以下情況可以有效調整Z值。

- 工具無法到達和拾取工件。(Z軸偏移過大)
- 機器人接到工件，造成工件損壞。(Z軸偏移過小)

如上述情況，可能不需要全部重新進行傳送帶校準程序。若拾取高度有問題，請先調整Z值。

### 提示

如需有關Z值調整的詳細資訊，請參閱以下內容。

## 調整Z值

### 7.1.5 工件偵測故障排除

#### 示教拾取位置

為了準確地拾取，應正確偵測工件的拾取位置，並以其作為機型原點。對於處理工件時因拾取位置和機型原點之間的距離而產生的固定拾取位差，可採用以下方法進行補償。

- 將Corr或Geom物件的機型原點與示教點重疊執行型號示教，並將CameraX和CameraY設定為拾取位置。
- 將平衡點設定為拾取位置時，以Blob物件為準偵測該點並以其作為機型原點，然後將CameraX和CameraY設定為拾取點。

\* CameraX：所偵測的工件位置在攝影機座標系上的X座標

\* CameraY：所偵測的工件位置在攝影機座標系上的Y座標

#### 提示

如需有關視覺物件的詳細資訊，請參閱以下手冊。

「視覺指南8.0 - 軟體手冊 - 視覺物件」

#### 無法偵測到搜尋區域內的工件

若無法偵測到搜尋區域內的工件並且發生影像處理錯誤，則可調整視覺屬性進行改正。參閱以下要點。

- 調整攝影機的曝光時間  
長曝光時間會使移動中的工件影像變模糊，進而影響工件的偵測。使用ExposureTime屬性縮短曝光時間。
- 調整清晰度計算值  
若工件偵測率不穩定，可調整視覺物件的Accept屬性改善穩定性。

#### 提示

如需有關視覺屬性的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference

#### 工件偵測未達到所需的準確度

若工件偵測不達到所需的準確度，可調整視覺屬性進行改善。參閱以下要點。

- 調整攝影機的曝光時間  
長曝光時間會使移動中的工件影像變模糊，進而影響工件的偵測。使用ExposureTime屬性縮短曝光時間。
- 調整攝影機的視野  
寬視野會增加像素的單位長度，減少偵測準確度。核取XmmPerPixel和YmmPerPixel值。

## 提示

範例：若在100 mm/sec的傳送帶速度下可接受大約0.5 mm的影像模糊度，則將曝光時間設定為5 msec。

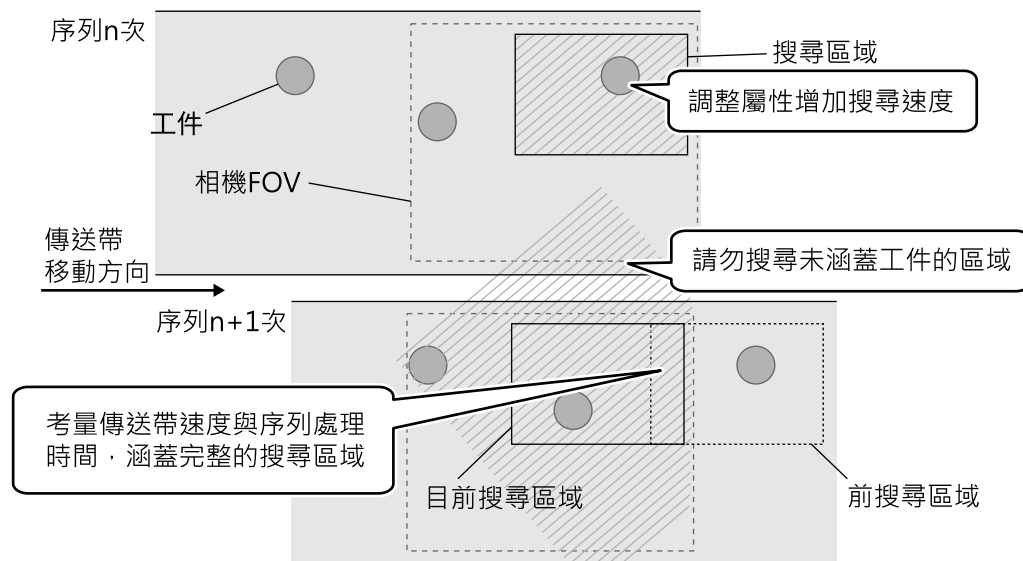
## 提示

如需有關視覺屬性的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference

### 無法及時完成影像處理

若無法及時完成影像處理，可調整搜尋區域和視覺屬性進行改善。參閱以下要點。



### 無法及時完成影像處理的提示

#### ■ 調整物件的搜尋視窗

大搜尋視窗會增加執行視覺物件的時間。去除未涵蓋工件的區域，盡可能縮小搜尋視窗。

#### ■ 調整要偵測的物件數目

若一次只偵測一個物件，將NumberToFind屬性設定為「1」可縮短執行時間。

#### ■ 調整預期的比例範圍

若工件大小的變化不大，可將ScaleEnable屬性設定為「False」。若變化性小，請盡可能縮小ScaleFactorMax和ScaleFactorMin屬性的範圍。

#### ■ 調整角度偵測範圍

若工件間的角度變化不大，可將AngleEnable屬性設定為「False」。若變化性小，請盡可能縮小AngleRange屬性的範圍。

#### ■ 調整超時期間

若影像處理時間認定為逾越超時期間，則終止處理。若影像處理時間有所改變，可縮短Timeout屬性改善偵測率和執行時間。



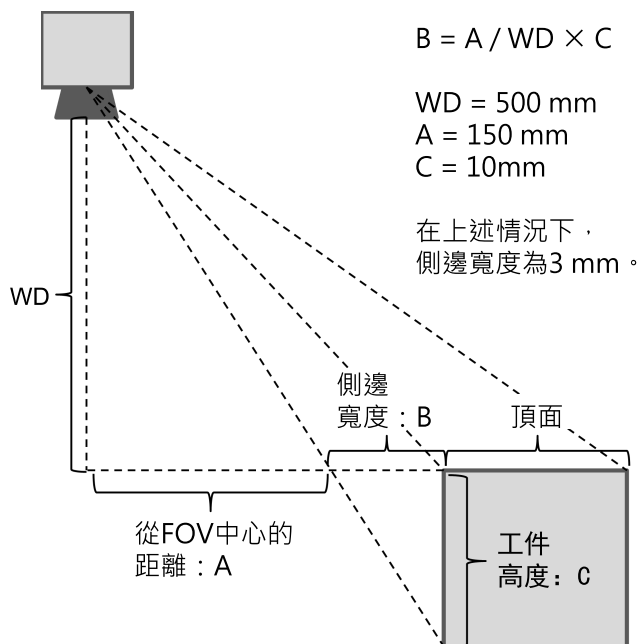
### 提示

如需有關視覺屬性的詳細資訊，請參閱以下手冊。

Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference

### 使用厚工件

若工件較厚，攝影機的視野會涵蓋工件的側邊(如下圖所示)。若工件的頂面和側邊顏色類似，這兩個面會當作工件的單一頂面偵測。請注意此影響，特別是在使用厚工件時。



### 偵測工件側邊所造成的影響

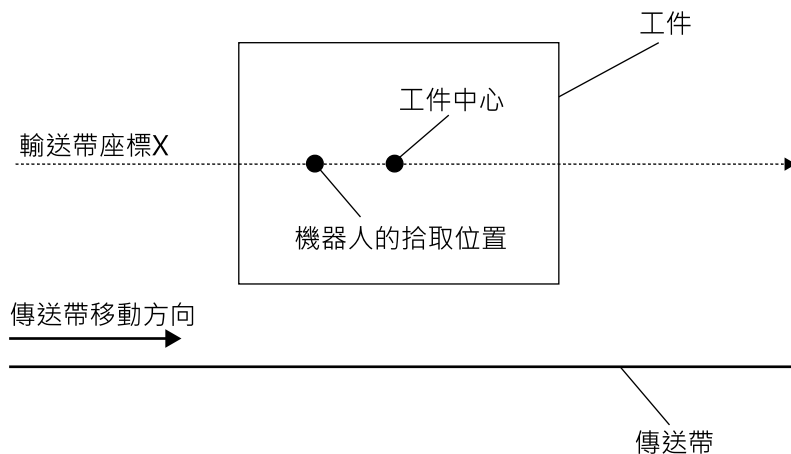
### 提示

可增加工作距離，或改用長焦距短視角鏡頭減少此影響。

## 7.1.6 偏移

### 拾取移動中的工件

在傳送帶跟蹤時，機器人的拾取位置可能會偏離工件的中心點(如下圖所示)。此位差是因為視覺系統校準、工具校準和跟蹤準確度發生錯誤所造成。



以下是解決此問題的方法。

1. 以將近0度的角度送入工件，然後拾取工件。
2. 測量工件中心點和機器人拾取位置間的距離。
3. 重複步驟1～2五次，然後計算平均值。
4. 在程式中設定執行追蹤動作時的offset值。

```
> Jump Cnv_QueueGet(1) +X(**)
```

5. 以將近90度的角度送入工件，然後拾取工件。
6. 若距離過大，請微調步驟(4)設定的值。
7. 以將近0度的角度送入工件，然後拾取工件。
8. 若距離過大，請微調步驟(6)設定的值。
9. 藉由重複步驟6～8，可能會改善拾取準確度。

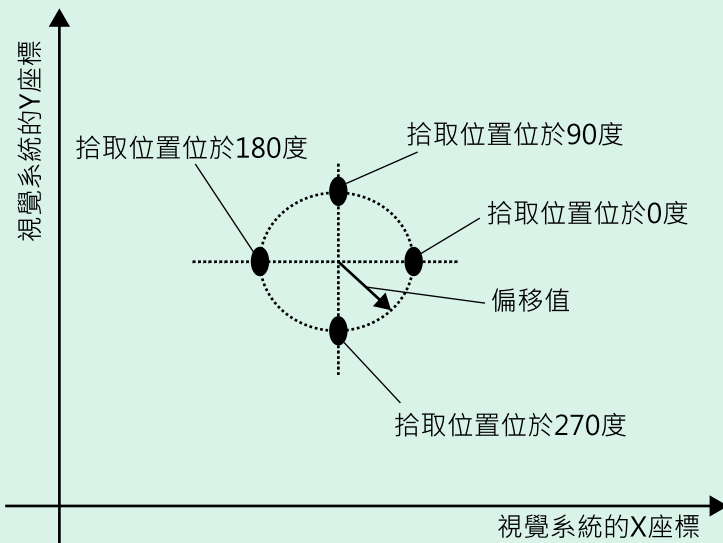
#### 提示

若可使用視覺系統測量工件中心點和機器人拾取位置間的距離，則依以下步驟補償「Offset」。

1. 以將近0度的角度送入工件，然後拾取工件。
2. 為拾取的工件建立影像，並記錄X和Y座標值。
3. 重複步驟1～2五次，然後計算平均值。
4. 以將近90度的角度送入工件，然後拾取工件。
5. 為拾取的工件建立影像，並記錄X和Y座標值。
6. 重複步驟4～5五次，然後計算平均值。
7. 以將近180度的角度送入工件，然後拾取工件。
8. 為拾取的工件建立影像，並記錄X和Y座標值。
9. 重複步驟7～8五次，然後計算平均值。
10. 以將近270度的角度送入工件，然後拾取工件。
11. 為拾取的工件建立影像，並記錄X和Y座標值。

12. 重複步驟10~11五次，然後計算平均值。

13. 依下圖所示繪製步驟3、6、9和12中的值，然後計算Offset值。



14. 在程式中設定執行追蹤動作時的offset值。

```
> Jump Cnv_QueueGet(1) +X(offset)
```

### 提示

根據Offset值的不同，可能會超過上游範圍，發生4406錯誤。

```
Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
Jump Cnv_QueueGet(1) +X(offset)
```

執行以下任何操作，可以避免此錯誤。

- 設定Jump命令之前的等待時間。
- 登錄佇列時設定「Offset」，執行Jump命令時不登錄。

```
Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x + x(offset), y)
```

## 7.2 傳送帶上的點膠應用

### 7.2.1 概述

傳動帶跟蹤支援CP動作命令和路徑動作，可用於點膠應用。

支援的動作命令如下。

- Move：直線動作
- Arc：XY平面弧形動作
- Arc3：3D弧形動作
- CVMove：自由曲線動作

CP動作和路徑動作可以在跟蹤工件的狀態下執行。請使用AccelS和SpeedS設定CP動作和路徑動作的點膠速度。

'設定點膠速度

SpeedS 50 '點膠速度50 mm/s

AccelS 1000 1000

### 提示

- 要以恆定速度進行點膠，請追加預備動作，使其達到點膠速度。也可以使用類I/O電路板 (選配件)，根據機器人速度調整點膠量。
- 在傳送帶跟蹤使用Arc、Arc3命令時，請使用SPEL+ 語言參考中記載的指定通過座標的Arc格式(1)、Arc3格式(1)。
- 不指定通過座標的Arc格式(2)~(4)、Arc3格式(2)無法使用於傳送帶跟蹤。

## 7.2.2 設置目標坐標

在傳送帶跟蹤種執行CP動作和路徑動作時，使用點或視覺系統檢測出的傳動帶佇列資料指定目標座標。

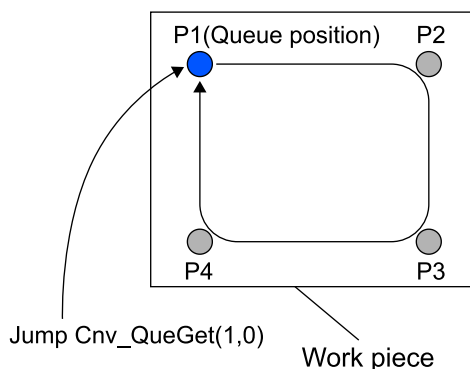
### 使用點

使用在傳送帶上的工件，對點膠路徑上的點進行示教。示教時請勿移動傳送帶。

在CP動作和路徑動作指定點之間的坐標差。如果工件的角度與示教時的角度不同，請計算角度差並指定坐標。

以下是使用CP動作和路徑動作，沿著長方形軌跡運動的範例程式。

按照P1, P2, P3, P4, P1的順序點膠。



將點坐標轉換成傳送帶坐標 (使用傳送帶1)

```
P101 = P1 @CNV1; P102 = P2 @CNV1
P103 = P3 @CNV1; P104 = P4 @CNV1
```

```
Jump Cnv_QueueGet(1,0) '跟蹤佇列註冊位置
Move Cnv_QueueGet(1,0)+X(CX(P102)-CX(P101))+Y(CY(P102)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)+X(CX(P103)-CX(P101))+Y(CY(P103)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)+X(CX(P104)-CX(P101))+Y(CY(P104)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)
```

使用CVMove命令時如下。

```
'將點坐標轉換成傳送帶坐標 (使用傳送帶1)
P101 = P1 @CNV1; P102 = P2 @CNV1
P103 = P3 @CNV1; P104 = P4 @CNV1
Curve "MyFile", 0, 2, 4, P(101:104) '創建Curve檔
```

```
Jump Cnv_QueueGet(1,0)      '跟蹤佇列註冊位置
CVMove "MyFile"
```

### 使用視覺系統檢測出的傳動帶佇列資料

在視覺系統中，將「使用點」圖中的點P1至P4的位置登記在傳送帶佇列資料中。無執行「使用點」步驟中，計算坐標轉換、計算點之間坐標差與計算工件角度的操作。

使用CVMove時，請用「使用點」中相同的方法建立Curve檔。

```
Jump Cnv_QueueGet(1,0)      '跟蹤佇列註冊位置
Move Cnv_QueueGet(1,1) CP
Move Cnv_QueueGet(1,2) CP
Move Cnv_QueueGet(1,3) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)
```

## 7.2.3 調整點膠量

類比I/O電路板 (選配件)可以在傳送帶跟蹤期間，根據機器人的速度輸出類比電壓。

使用支援“點膠量外部輸入”功能的點膠器，可根據機器人速度調整點膠量。

如需類比I/O板的連接和使用方法的詳細資訊，請參閱以下手冊。

- 「機器人控制器RC800-A手冊 - 類比I/O電路板」
- 「機器人控制器RC700系列手冊 - 類比I/O電路板」
- 「機器人控制器RC700-D手冊 - 類比I/O電路板」
- 「機器人控制器RC700-E手冊 - 類比I/O電路板」
- 「機器人控制器RC90系列手冊 - 類比I/O電路板」

用於傳送帶跟蹤的類比I/O電路板的SPEL+命令為AIO\_Set。

詳細資訊請參閱下列手冊。

SPEL+語言參考

### 提示

圓形傳送帶無法使用AIO\_Set。

## 7.3 如何縮短拾取週期時間

下列範例方式可縮短拾取經過時間。

- 使用Arch命令
- 使用Cnv\_Accel命令

### 提示

以下為使用Cnv\_Accel命令時應注意的要點。

- Cnv\_Accel的最大值為5000 mm/s<sup>2</sup>。
- 如果Cnv\_Accel設定值為0或超過5001，將會設定預設值 ( 2000 mm/s<sup>2</sup> )。

- 如果發生加速錯誤，即無法指定更大的Cnv\_Accel值。請降低Cnv\_Accel值，或降低Accel或AccelS。

## 7.4 機器人姿勢

不論傳送帶跟蹤校準時的姿勢為何，跟蹤動作期間的機器人姿勢永遠是預設姿勢。若要指定跟蹤姿勢，請依以下說明撰寫程式。

範例：以左邊手臂位置跟蹤工件

```
jump Cnv_QueGet(傳送帶編號,[索引])/L
```

### 提示

在跟蹤動作期間，無法使用奇點避開函數。因此，請正確設置機器人和傳送帶的位置，避免機器人通過奇點。