

# EPSON

機器人控制器 選配

*OPC UA Server*

Rev.1

TCM247S6613F

翻譯版

Epson RC+ 8.0

機器人控制器 選配 OPC UA Server Rev.1

機器人控制器 選配

# OPC UA Server

Rev.1

## 前言

感謝您購買本公司的機器人產品。

本手冊包含正確使用Epson OPC UA Server的必要資訊。

在安裝機器人系統之前，請務必詳閱本手冊及其他相關手冊。

請將本手冊放在方便隨時取用的地方。

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

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

## 商標

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

## 本手冊中的商標公告

Microsoft® Windows® 10 作業系統

Microsoft® Windows® 11 作業系統

於本手冊中，Windows 10, Windows 11 指上述各作業系統。某些情況下，Windows 意指 Windows 10, Windows 11。

## 注意

如未獲授權，不得複製或重製本手冊中的任何部分。

本手冊內容如有變更，恕不另行通知。

若您在本手冊中發現任何錯誤或對相關內容有任何意見，請告知我們。

## 製造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 諮詢服務

如需詳細資訊，請參閱下列手冊的「供應商」。

「安全手冊」

## 閱讀本手冊之前

本節說明在閱讀本手冊前您應先瞭解的資訊。

## 關於Epson RC+ 8.0安裝資料夾

Epson RC+ 8.0允許您將安裝資料夾路徑更改為任何位置。本手冊假定Epson RC+ 8.0安裝在C:\EpsonRC80上進行說明。

<b>1. 介紹</b>	<b>1</b>
1.1 概述	1
1.2 產品特色	2
1.2.1 OPC UA Server	2
1.2.2 PC UA Configurator	2
1.3 系統設定	3
1.3.1 控制器	3
1.3.2 網路	3
<b>2. OPC UA Configurator</b>	<b>4</b>
2.1 概述	4
2.2 注意事項	4
2.3 如何啟動	5
2.4 OPC UA Configurator GUI	5
2.4.1 大綱	5
2.4.2 功能表列	6
2.4.3 執行按鈕	6
2.4.4 控制器資訊清單	6
2.5 管理連接對象	8
2.5.1 新增控制器	8
2.5.2 刪除控制器	10
2.5.3 Epson RC+の接続先設定	11
2.6 OPC UA Server設定	14
2.6.1 伺服器基本設定	14
2.6.2 管理使用者	17
2.6.3 啟動 ( 僅限韌體版本低於8.0.0 )	22
2.6.4 匯出設定 ( 僅限韌體版本低於8.0.0 )	26
2.6.5 匯入設定 ( 僅限韌體版本低於8.0.0 )	28
2.7 關於憑證	30
2.7.1 建立/儲存伺服器憑證	30
2.7.2 設定伺服器憑證使用種類	40
2.7.3 用戶端憑證	42
2.8 OPC UA Configurator设置設定	51
2.8.1 備份設定	51
<b>3. OPC UA Server</b>	<b>52</b>
3.1 OPC UA Server規格	52
3.2 位址空間	52
3.2.1 介紹	52
3.2.2 涵蓋的Companion Spec	53
3.2.3 Epson原始節點	62
3.3 啟用 / 停用OPC UA Server	89
3.3.1 啟用OPC UA Server	89
3.3.2 停用OPC UA Server	89
3.4 連接OPC UA Server	90
3.4.1 概述	90
3.4.2 準備	90

---

3.4.3 連接到OPC UA Server的步驟 .....	92
<b>4. Epson 原始節點的使用方法</b> .....	<b>94</b>
4.1 取得力覺感測器資料.....	94
4.1.1 概述 .....	94
4.1.2 使用方法 .....	94
4.1.3 資料格式 .....	99
4.2 取得SPEL變數資料 .....	111
4.2.1 概述 .....	111
4.2.2 用法 .....	111
4.3 取得機器人控制資訊資料 .....	112
4.3.1 概述 .....	112
4.3.2 使用方法 .....	112
4.3.3 資料格式 .....	115
<b>5. 關於購買產品</b> .....	<b>120</b>
<b>6. 疑難排解</b> .....	<b>121</b>
6.1 控制器出現錯誤 .....	121
6.2 OPC UA Configurator出現錯誤 .....	122
錯誤對話方塊顯示錯誤 .....	122
程式對話方塊顯示的錯誤.....	123
6.3 如何取得OPC UA Server日誌 .....	124
<b>Appendix</b> .....	<b>125</b>
Appendix A: 啟用檔案格式 .....	125
Appendix B-1: 資料夾配置 .....	126
Appendix B-2: OSS授權.....	127
OPC UA Server OSS授權 .....	127

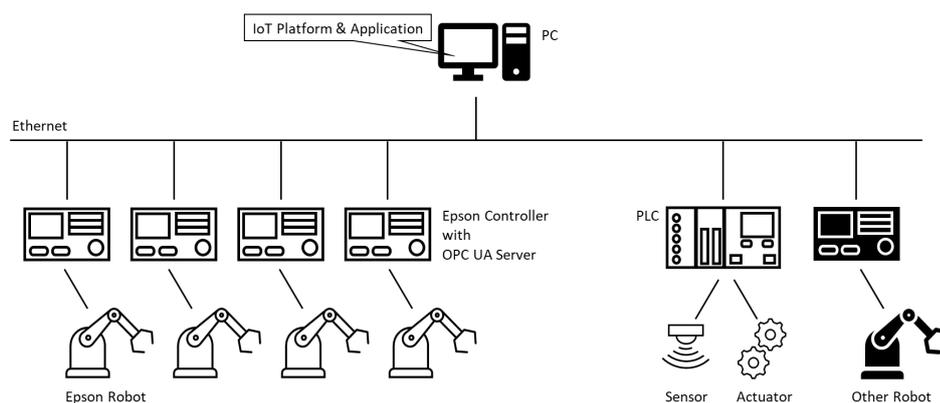


# 1. 介紹

## 1.1 概述

本產品是安裝在機器人控制器中的軟體。使用客戶安裝在電腦上擁有 OPC UA 用戶端功能的軟體，便可從 OPC UA Server 取得機器人或控制器的資訊或數據。取得的資訊可用於顧客在物聯網建立的應用程式。

但顧客必須建立具 OPC UA 用戶端功能的軟體與應用程式，例如物聯網平台。此部分不包含在本產品中。



## 1.2 產品特色

### 1.2.1 OPC UA Server

本產品有支援 OPC UA1.04 版本的 OPC UA Server。本產品也提供位址空間，支援 OPC UA for Robotics Part1 Ver.1.00 的 Companion Specification 以及如下 Epson 的 Vender Specific Extension。

- I/O
  - 取得控制器標準 I/O 與擴充 I/O 狀態。
- 力覺感應器資料
  - 取得機器人力覺感應器的資料。
- SPEL 變量
  - 取得 SPEL+程式的變量的值。
- MotionLog
  - 取得關於機器人控制的值。

可參考 OPC UA 用戶端位址空間，建立訂閱與監控項目。

#### 端點

OPC UA 用戶端可使用以下網址連接 OPC UA Server。

**opc.tcp://<IP Address>:<PortNo.>**

IP 位址：使用者設定 IP 位址

連接埠編號：使用者設定連接埠編號

#### 憑證

OPC UA 用戶端使用 Server 憑證判斷連接的 OPC UA Server 是否可信任。啟用 OPC UA Server 需要伺服器憑證。

#### 使用者憑證

可建立 UserName and Password 以連接 OPC UA Server。

#### 用戶端憑證

可使用用戶端憑證來認證用戶端。

#### 安全性

OPC UA Server 支援標準安全模式與 OPC UA 的安全性政策。

### 1.2.2 PC UA Configurator

OPC UA Configurator 提供 OPC UA Server 設定與憑證管理等功能。

參閱「[2.OPC UA Configurator](#)」以了解更多細節。

## 1.3 系統設定

### 1.3.1 控制器

更新韌體支援的 OPC UA Server 的控制器時，需參考各控制器手冊或維修手冊。

#### 1.3.1.1 操作條件

可使用 OPC UA Server 功能的控制器和韌體版本如下所示。

控制器韌體版本	RC90 / RC700	7.5.4 或更高版本
	T/VT	7.5.54 或更高版本
	RC800	8.0.0 或更高版本

#### 1.3.1.2 控制器設定

必須檢查使用 OPC UA Server 的控制器所配置的 IP 位址、IP 遮罩、IP 閘道器與密碼(如有必要)。且須透過乙太網路連接網路。以上可透過 Epson RC+ 設定。更多訊息，請參閱 Epson RC+ 8.0 使用指南。

### 1.3.2 網路

確定網路線連接到乙太網路連接埠，且網路已經配置。  
並檢查系統已如 1.1 概述之系統設定範例配置完成。

#### 1.3.2.1 網路安全

將控制器設定並使用私人 IP 位址。



為控制器設定全球 IP 位址時，請注意有未授權存取的風險。參閱 Epson RC+ 8.0 使用指南。

## 2. OPC UA Configurator

### 2.1 概述

OPC UA Configurator 有以下功能。

管理控制器連接

- 顯示 OPC UA Server 資訊
- 一次設置多個控制器

伺服器設定

- 伺服器基本設定
- 使用者配置設定(UserName / Password)

憑證

- 建立或儲存憑證 / CSR
- 顯示憑證到期日

啟動

- 啟動 OPC UA Server 授權

### 2.2 注意事項

使用 OPC UA Configurator 時的注意事項。



警告

- 使用OPC UA Configurator連接或操作控制器(OPC UA Server)時，連接目標控制器的所有機器人須在停止狀態。

NOTE



機器人運轉時(或執行工作)無法使用部分功能。

## 2.3 如何啟動

要啟動 OPC UA Configurator 配置器，請在 Epson RC+ 功能表選擇[設置]-[系統配置]-[OPC UA]-[通用]-[OPC UA Configurator]按鈕。

### NOTE



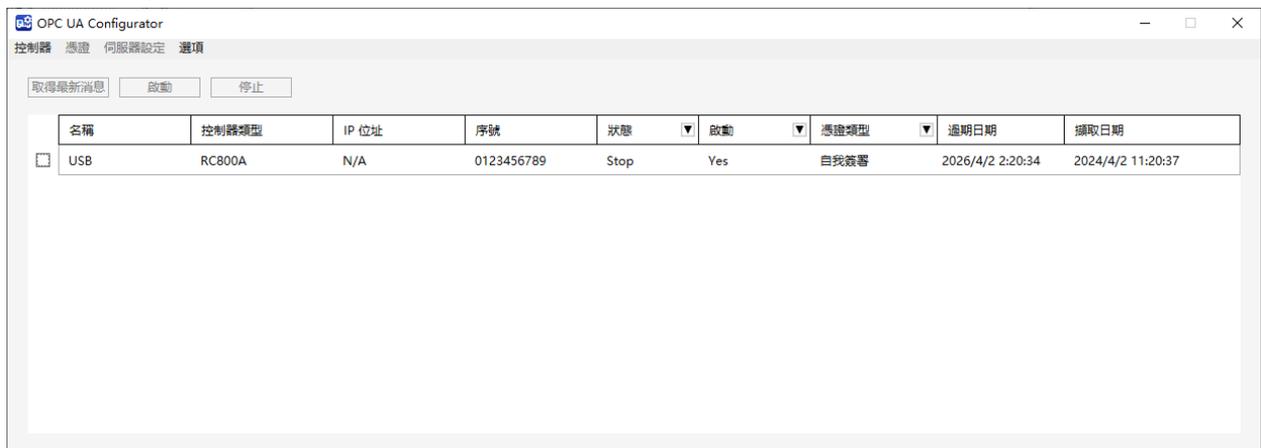
- Epson RC+の接続状態をオフラインにしてから OPC UA Configurator を起動してください。在啟動 OPC UA Configurator 之前，將 Epson RC+的連接狀態設置為離線。
- 一台 PC 上一次只能運行一個 OPC UA Configurator。

## 2.4 OPC UA Configurator GUI

### 2.4.1 大綱

以下為本應用程式主畫面包含的顯示項目。

- 功能表列
- 執行的按鈕
- 控制器資訊清單



### 2.4.2 功能表列

以下為功能表列項目

項目	描述
控制器	新增 / 刪減控制器、將 Epson RC+中註冊的連接目標導入到 OPC UA Configurator 中。
憑證	關於憑證的設定。
伺服器設定	啟動設定或伺服器設定。
選項	設定備份功能

### 2.4.3 執行按鈕

以下是常用於 OPC UA Configurator 的執行按鈕。

點擊按鈕來執行以下功能。

項目	描述
啟動	啟動所選控制器的 OPC UA Server。 選擇多個控制器時，會依序一一啟動。
停止	停止所選控制器的 OPC UA Server。 選擇多個控制器時，會依序一一停止。
取得最新消息	取得所選控制器的資訊，並在控制器資訊清單顯示。

### 2.4.4 控制器資訊清單

顯示控制器的數據。

勾選核取方塊以選擇控制器，即可將項目排序。

項目	描述
名稱	連接目的地名稱
控制器類型	控制器的種類
IP 位址	控制器 IP 位址
序號	控制器序號
狀態	OPC UA Server 操作狀態
過期日期	您設定的伺服器憑證到期日
憑證種類	作為伺服器憑證的憑證種類
啟動	顯示 OPC UA Server 的啟動狀態
擷取日期	從控制器取得資訊的取得日期與時間

#### 2.4.4.1 取得最新消息

當清單顯示控制器的更新資訊時，點擊[取得最新消息]按鈕。只會更新在核取方塊所選的控制器資訊。



點擊[取得最新消息]按鈕，資訊將會更新。無法透過其他操作更新。您最後更新資訊的日期和時間顯示在[取得日期與時間]。

#### 2.4.4.2 狀態：顯示伺服器操作狀態

以下為顯示在清單上的伺服器狀態。

狀態	描述
Run	伺服器正在運作
Stop	伺服器已停止
Error	伺服器不能運作，或是在運作 / 停止時發生錯誤。

#### 2.4.4.3 啟動：顯示啟動狀態

以下為顯示在控制器資訊清單上的 OPC UA Server 啟動狀態。

狀態	描述
Yes	OPC UA Server 可啟動
No	OPC UA Server 不可啟動

#### 2.4.4.4 使用種類：顯示伺服器憑證規格

以下為顯示在控制器資訊清單上的伺服器憑證種類。

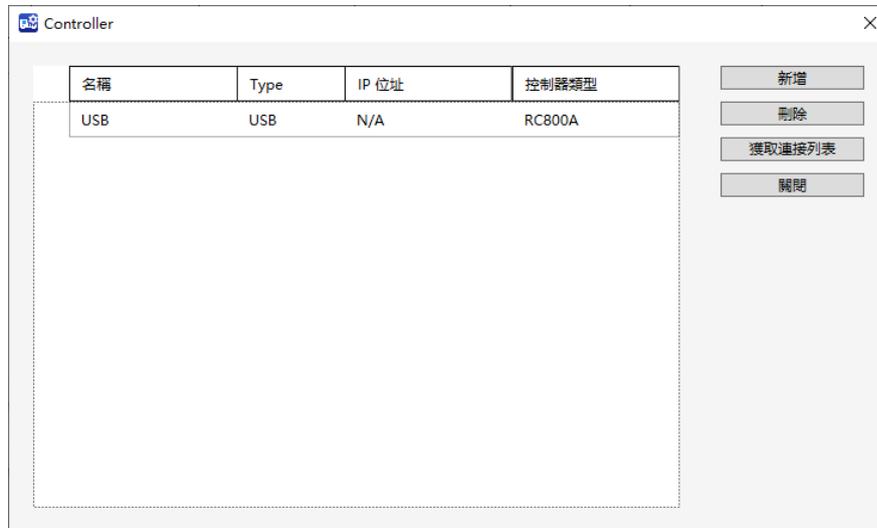
種類	描述
自我簽署	設定自我簽署憑證作為伺服器憑證。
使用者指定	設定使用者準備的憑證作為伺服器憑證。
CA 簽署	設定 CA 簽署憑證作為伺服器憑證。

## 2.5 管理連接對象

## 2.5.1 新增控制器

新增控制器至連接目的地清單。

- (1) 選擇主畫面顯示選單 - [控制器]。將顯示[Controller]對話方塊。



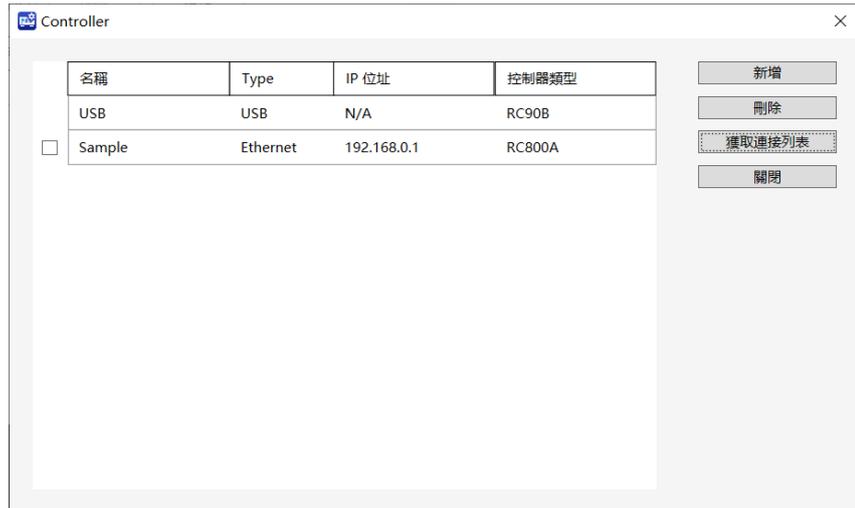
- (2) 點擊[新增]按鈕。將出現[Add controller]對話方塊。



- (3) 設定每個項目。

項目	描述
名稱	連接目的地名稱
IP 位址	輸入控制器的 IP 位址。
密碼	輸入密碼以將控制器連接到乙太網路。 * 輸入與 Epson RC+控制器所設定的相同密碼。參考 Epson RC+ 8.0 使用指南了解更多細節。
控制器系列	選擇連接目的地的控制器。

(4) 點擊[套用]按鈕。控制器將加入連接的目的地清單。

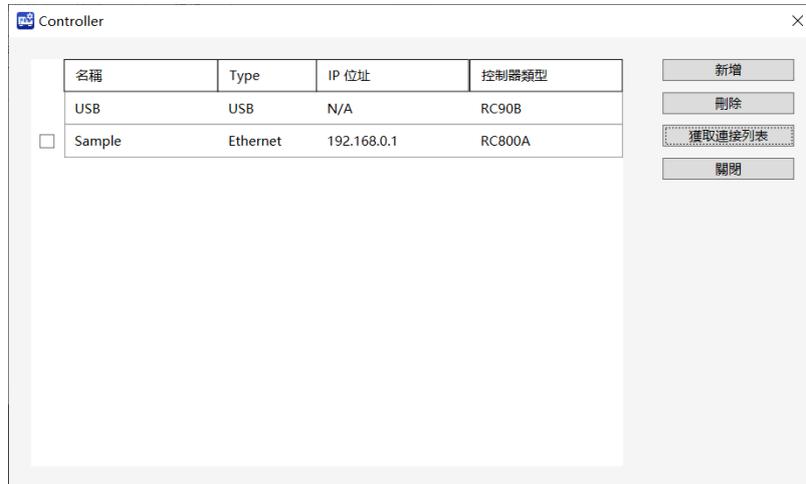


### 2.5.2 刪除控制器

本節說明如何從連接目的地清單刪除控制器。

- (1) 選擇主畫面顯示選單 - [控制器]。

將顯示[Controller]對話方塊。

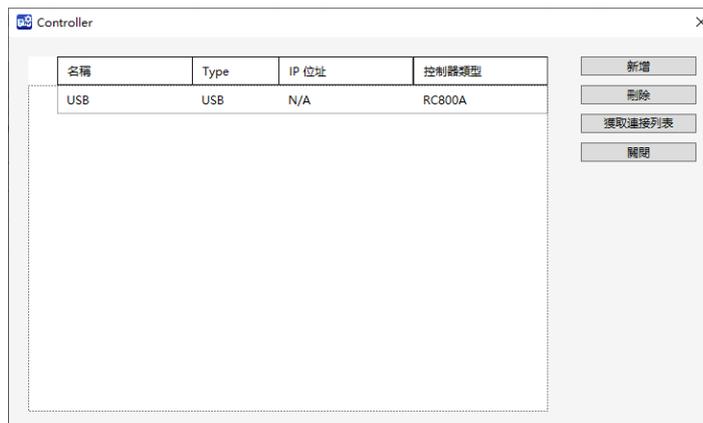


- (2) 勾選清單旁的核取方塊。

點擊[刪除]按鈕。



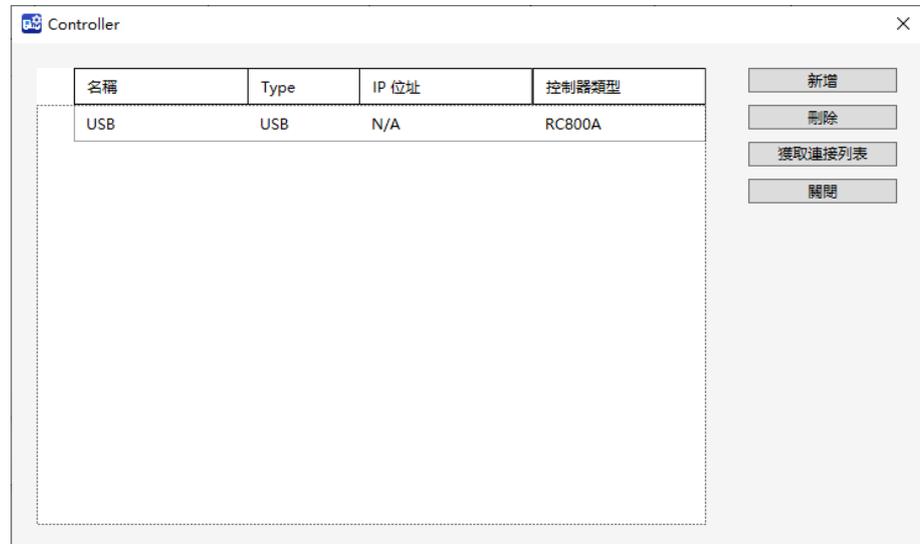
- (3) 您會看到控制器已從連接目的地清單中刪除。



### 2.5.3 Epson RC+の接続先設定

可以將註冊在 Epson RC+的控制器導入到 OPC UA Configurator 中。

- (1) 選擇主畫面顯示選單 - [控制器]。  
將顯示[Controller]對話方塊。



- (2) 點擊[獲取連接列表]按鈕。  
顯示[Connction List]對話方塊。



#### NOTE



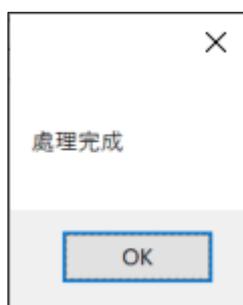
此時將顯示 Epson RC+中註冊的連接對象清單。

- 不顯示 Type 或 USB, Virtual 類型的連接對象。
- 不顯示已在 OPC UA Configurator 連接清單中註冊的 IP 位址或與其名稱匹配的連接對象。

- (3) 勾選需要導入連接對象的核取方塊，點擊[導入]按鈕。



- (4) 導入完成後，顯示以下處理完成的螢幕。

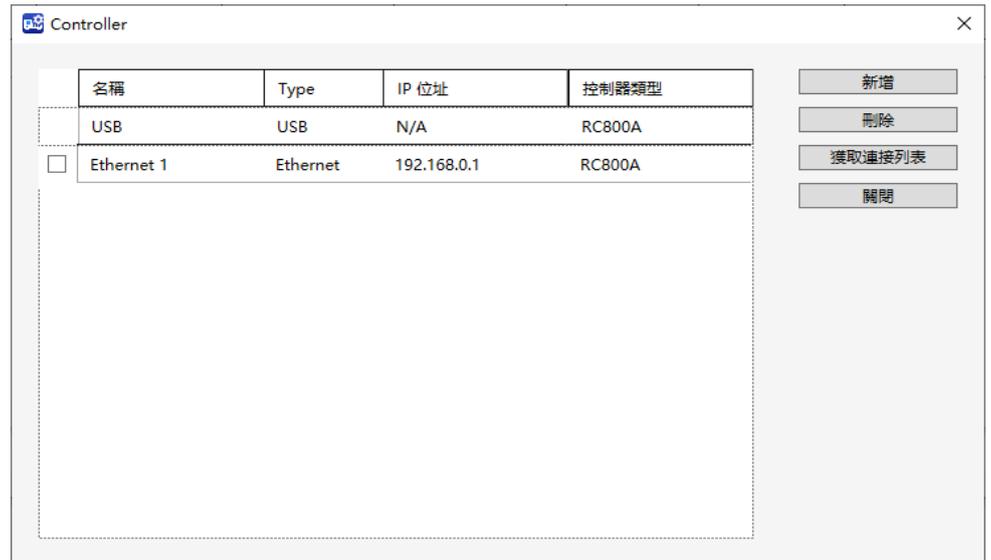


- (5) 點擊[OK]按鈕返回[Connction List]對話方塊。  
點擊[關閉]按鈕。



(6) 返回[Controller]對話方塊。

控制器已被導入在連接對象清單中。



## 2.6 OPC UA Server設定

可設定主畫面顯示功能表列 - [伺服器設定]。伺服器選單列有以下項目。

項目	描述
基本設定	伺服器基本設定。
使用者	以列表方式顯示能連至 OPC UA 用戶端的使用者。 可增加 / 刪除使用者。
啟動	伺服器啟動的設定。
匯入	將儲存在電腦上的設定檔案存至控制器。
匯出	將儲存在控制上的設定檔案存至電腦。

NOTE



檔名可以包含字母數位字元和下劃線。不要使用任何其他字元。

選擇 1 台韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器時，無法選擇啟動選單。

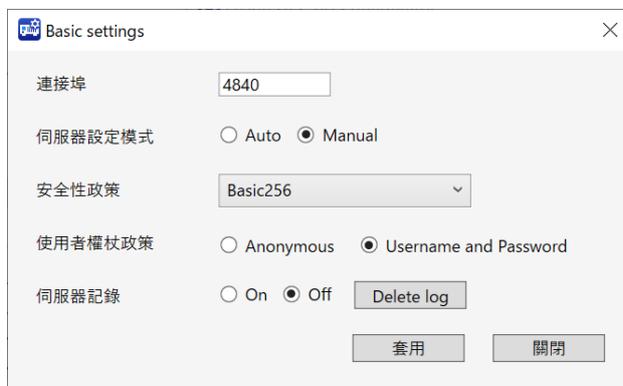
### 2.6.1 伺服器基本設定

本節說明伺服器基本設定。



- 變更伺服器加密方式時請小心。變更設定後，客戶可能無法存取 OPC UA Server。變更加密設定後，請務必確認檢查認證的設定或連線，請參考 3.4 連接 OPC UA Server。
- 正常使用下，請勿變更 OPC UA Server 的伺服器日誌設定。預設設定為關閉。

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [伺服器設定] - [基本設定]。  
將顯示 [Basic settings] 對話方塊，以輸入 OPC UA Server。



## (3) 設定每個項目。

項目	描述
連接埠	<p>輸入連接埠編號以連接 OPC UA Server。</p> <p>請勿使用下列連接埠編號：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 遠端乙太網路</li> <li>- 目前使用 TCP/IP 連接埠編號*</li> </ul> <p>*: 檢查控制器設定。</p> <p>參考 Epson RC+ 8.0 使用指南 TCP/IP 軟體設定以了解更多細節。</p>
伺服器設定模式	<p>可選擇啟動 OPC UA Server 的方式。</p> <p>Auto：控制器打開時啟動伺服器。</p> <p>Manual：操作 OPC UA Configurator 來啟動伺服器。</p>
安全性政策	<p>您可選擇下列類型的加密配置。</p> <p>None(未加密)</p> <p>Basic256</p> <p>Basic256Rsa15</p> <p>Basic256Sha256</p> <p>Aes128Sha256RsaOaep</p> <p>Aes256Sha256RsaPss</p> <p>*: 變更加密配置種類時請小心。</p>
使用者權杖政策	<p>您可選擇下列類型的使用者憑證。</p> <p>Anonymous</p> <p>Username and Password</p>
Delete log	刪除 OPC UA Server 的日誌檔。
伺服器記錄	<p>以下顯示 OPC UA Server 的日誌功能。</p> <p>On</p> <p>Off(預設)</p> <p>*: 一般狀況下，不要更改設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 把 Off 改成 On 時，需要輸入密碼。密碼為「199532」。</li> <li>- 伺服器日誌在輸入有效密碼時 On。伺服器日誌容量超出指定數值時，伺服器日誌將停止運作。</li> </ul>

(4) 輸入項目並點擊[套用]按鈕。變更已儲存。

點擊[套用]按鈕時，將出現伺服器將停止並覆寫相同名稱檔案的確認對話方塊。點擊[確定]按鈕。



在以下情況，[套用]按鈕無法使用：

- 設定對話方塊中有一些項目未輸入或未選擇

在以下情況會顯示錯誤對話方塊：

- 輸入錯誤的連接埠編號時

## 2.6.2 管理使用者

### 2.6.2.1 檢查使用者清單

顯示有權限連接 OPC UA Server 的使用者完整資訊。密碼不會顯示。

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [伺服器設定] - [使用者]。  
將顯示[UserList]對話方塊。



2.6.2.2 新增使用者

新增有權限連接 OPC UA Server 的使用者。

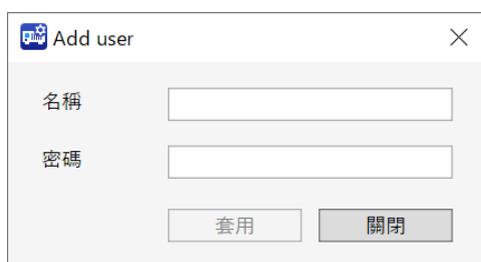
- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [伺服器設定] - [使用者]。  
將顯示[UserList]對話方塊。



(2)在以下狀況將不會顯示[UserList]對話方塊，而會顯示(3) [Add user]對話方塊：

- 在控制器資訊清單的核取方塊選擇多個控制器。

- (3) 點擊[新增]按鈕。  
將顯示[Add user]對話方塊。



在以下情況，[新增]按鈕無法使用：

- 已有 10 個用戶註冊。

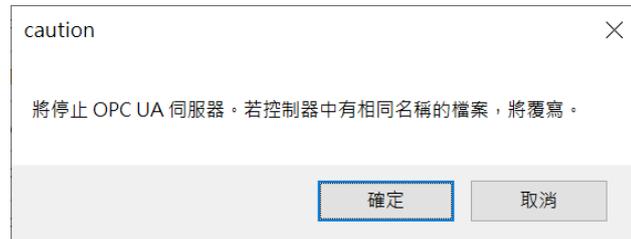
- (4) 設定每個項目。

項目	描述
名稱	輸入使用者名稱。 輸入介於 8 至 32 字元的半形英數字。(不可使用符號)
密碼	輸入密碼。 輸入介於 8 至 32 字元的半形英數字。(不可使用符號)

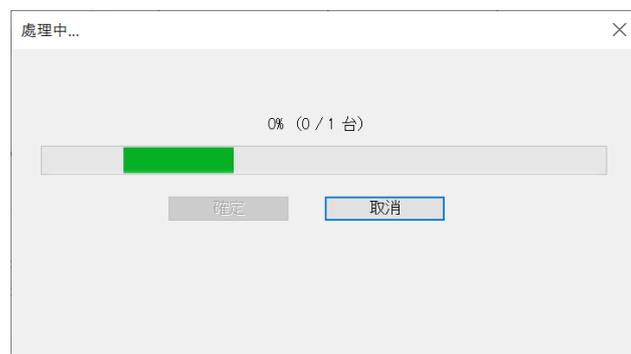
- (5) 點擊[套用]按鈕。

將顯示對話方塊，說明伺服器將因伺服器處理而停止。

如要繼續作業，點擊[確定]按鈕。使用者將被新增。如果點擊[取消]按鈕，使用者將不會被新增。



- (6) 加入使用者時，將顯示[處理中...]對話方塊。如果點擊[取消]按鈕，就會顯示此程式停止的對話方塊。若要停止加入使用者的程式，點擊[確定]按鈕。已完成的程式無法復原。



- (7) 處理完成後，將在對話方塊傳送訊息，通知處理完成。點擊[確定]按鈕。



### 2.6.2.3 刪除使用者

刪除無權限連接 OPC UA Server 的使用者。

- (1) 從控制器資訊清單勾選核取方塊，選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [伺服器設定] - [使用者]。  
將顯示[UserList]對話方塊。



- (3) 在核取方塊勾選想從清單刪除的使用者。



- (4) 點擊[刪除]按鈕。

將顯示對話方塊，說明伺服器將因伺服器處理而停止。

如要繼續作業，點擊[確定]按鈕。使用者將被刪除。

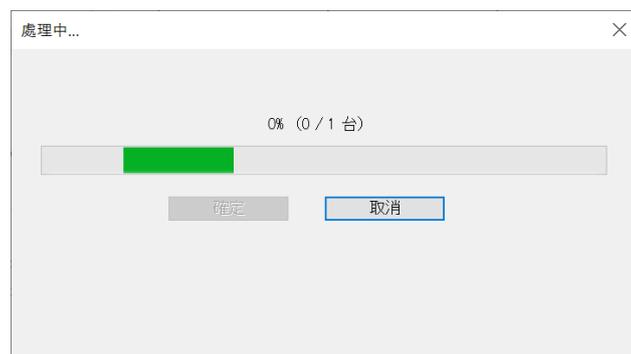
如果點擊[取消]按鈕，使用者將不會被刪除。



- (5) 刪除使用者時，將顯示[處理中...]對話方塊。如果點擊[取消]按鈕，就會顯示程式停止的對話方塊。若要停止刪除使用者的程式，點擊[確定]按鈕。

已完成的程式無法復原。

已完成的程式無法復原。



- (6) 處理完成後，將顯示以下對話方塊。

點擊[確定]按鈕。



### 2.6.3 啟動 ( 僅限韌體版本低於8.0.0 )

僅限韌體版本低於 8.0.0 的控制器可啟用本功能。如為韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器，請從 Epson RC+的選項設定執行啟動。

#### 2.6.3.1 啟動OPC UA Server功能

本節描述如何啟動 OPC UA Server 功能。

##### ——啟動控制器

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面功能表 - [伺服器設定] - [啟動]。  
將顯示[Activation]對話方塊，以輸入設定。



- (3) 設定每個項目。

項目	描述
授權金鑰	輸入 OPC UA for Robotics Part1 授權金鑰。
啟動金鑰	輸入啟動金鑰。

若要了解如何取得授權金鑰與啟動金鑰，參考 5. 關於購買產品。

點擊[套用]按鈕。將使用您輸入的金鑰資訊，啟動啟用程式。

在以下情況，[套用]按鈕無法使用：

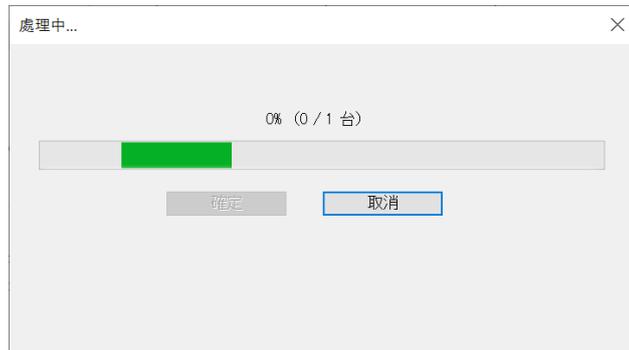
- 某些項目未輸入。
- 字元數不足。
- 輸入了半角英文數字以外的字元。

將顯示對話方塊，說明伺服器將因啟用而停止。



如要繼續作業，點擊[確定]按鈕。控制器將啟用。如果點擊[取消]按鈕，啟用將會被取消。

- (4) 啟用時，將顯示下列對話方塊。如果點擊[取消]按鈕，就會顯示程式將取消的對話方塊。若要停止啟用程式，請點擊[确定]按鈕。  
已完成的程式無法復原。

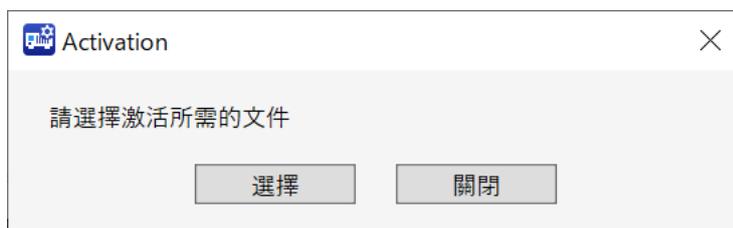


- (5) 程式完成後，將顯示以下對話方塊。  
點擊[确定]按鈕。

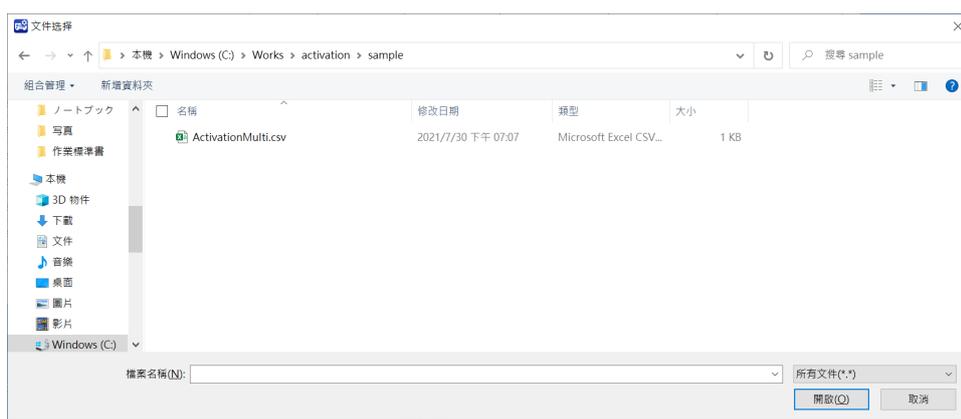


### 一次啟用多個控制器

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇多個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [伺服器設定] - [啟動]。  
將顯示[Activation]對話方塊。點擊[選擇]按鈕。



- (3) 將顯示一個選擇檔案的對話方塊。



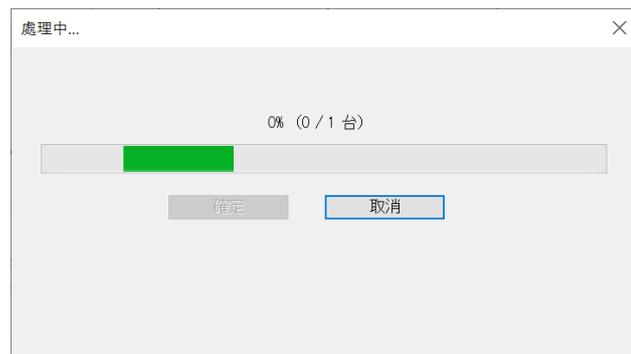
- (4) 選擇一個檔案所列的資訊以啟動。
- (5) 在檔案中輸入下列內容。關於檔案格式，Appendix A- 啟用檔案格式。
  - 控制器序號
  - 授權金鑰
  - 啟動金鑰

- (6) 點擊檔案設定對話方塊的[套用]按鈕。  
將顯示對話方塊，說明伺服器將因啟用而停止。



如要繼續作業，點擊[確定]按鈕。控制器將啟用。如果點擊[取消]按鈕，啟用程式將會被取消。

- (7) 啟用時，將顯示下列對話方塊。點擊[取消]按鈕，可以取消程式。  
已完成的程式無法復原。



在以下情況會出現程式對話方塊，顯示錯誤訊息：

- 已勾選的控制器資訊，不會列在檔案設定對話方塊內所選擇的檔案中。

2.6.4 匯出設定 ( 僅限韌體版本低於8.0.0 )

本節說明如何把儲存在控制器上的 OPC UA Server 相關設定檔匯出至電腦。關於韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器，建議透過 Epson RC+的備份功能執行轉移。

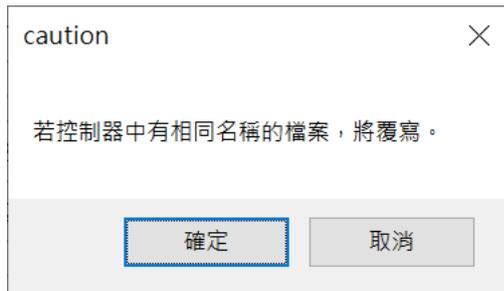
- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面功能表 - [伺服器設定] - [匯出]。  
將出現[Export]對話方塊。



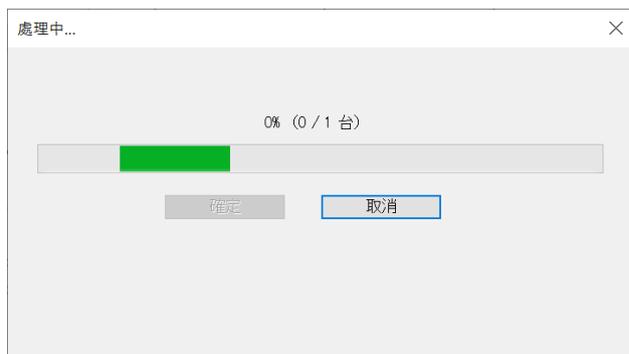
- (3) 在匯出對話方塊設定每個項目。

項目	描述
打開導出目標父文件夾	顯示匯出目的地的資料夾。點擊[打開導出目標父文件夾]按鈕來打開匯出目的地的資料夾。

- (4) 點擊[匯出]按鈕，就會顯示覆寫相同名稱檔案的確認對話方塊。若要儲存並繼續程式，點擊[確定]按鈕，設定就會匯出。  
點擊[取消]按鈕以取消匯出。



- (5) 匯出時，將顯示以下對話方塊。



點擊[取消]按鈕，就會顯示匯出將取消的對話方塊。點擊[確定]按鈕以取消匯出。已完成的匯出控制器程式無法復原。

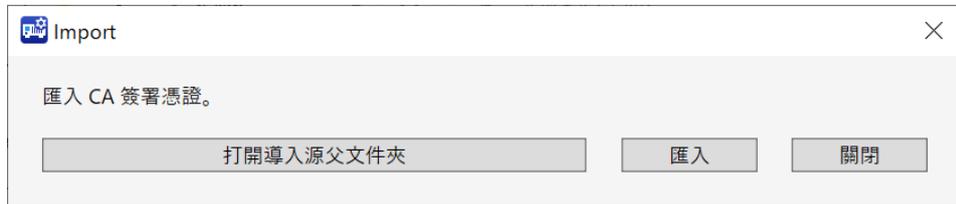
- (6) 匯出完成後，將顯示以下對話方塊。  
點擊[確定]按鈕。



### 2.6.5 匯入設定 ( 僅限韌體版本低於8.0.0 )

本節說明如何將電腦中的啟用金鑰檔案和伺服器設定檔案匯出到控制器中。關於韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器，建議透過 Epson RC+的備份功能執行轉移。

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [伺服器設定] - [匯入]。  
將顯示[Import]對話方塊。



- (3) 在匯入對話方塊設定每個項目。

項目	描述
打開導入源父文件夾	顯示匯入目的地的資料夾。點擊[打開導入源父文件夾]按鈕來開啟匯入的資料夾。

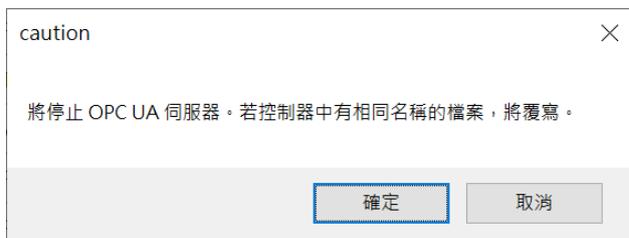
- (4) 點擊[匯入]按鈕。  
將執行匯入。

在以下情況，執行匯入前會顯示錯誤對話方塊：

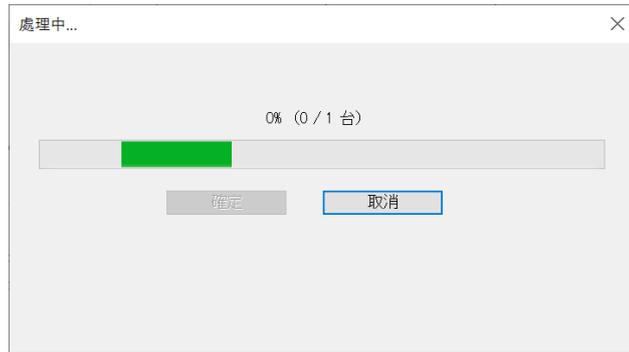
- 匯入的檔案名稱不正確。(不要重新命名匯出的檔案)



- (5) 點擊[匯入]按鈕。將顯示對話方塊，說明伺服器將因匯入而停止並進行覆寫。  
點擊[確定]按鈕以繼續程式。此設定將被匯入。點擊[取消]按鈕以取消匯入。



- (6) 匯入時，將顯示以下對話方塊。如果點擊[取消]按鈕，就會顯示程式將取消的對話方塊。接著點擊[確定]按鈕，匯入就會取消。已完成的程式無法復原。



- (7) 匯入完成後，將顯示以下對話方塊。點擊[確定]按鈕。



## 2.7 關於憑證

以下憑證可從主畫面顯示選單-[憑證]來配置。憑證有以下項目。

項目	描述
建立/儲存	建立伺服器憑證或儲存在控制器中。
匯出(自我簽署)	匯出自我簽署伺服器憑證至電腦。
類型選擇	設定伺服器憑證類型。
用戶端憑證	顯示用戶端憑證或儲存在控制器中。
CRL	管理 CRL 註冊。

NOTE



檔名可以包含字母數位字元和下劃線。不要使用任何其他字元。

### 2.7.1 建立/儲存伺服器憑證

建立/儲存伺服器憑證至控制器中。

從下一節說明的 3 個伺服器憑證種類中選擇 1 種。然後儲存在控制器中。通常最後儲存的會被選為有效的伺服器憑證。

啟用 OPC UA Server，伺服器憑證需要做基本註冊。

#### 2.7.1.1 建立/儲存伺服器憑證的步驟

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證] - [建立/儲存]，就會出現憑證種類下拉選單。以下為選單建構。但僅限選擇 1 台韌體版本低於 8.0.0 的控制器時，可啟用使用者指定的選單。

項目	描述
自我簽署	建立與註冊自我簽署憑證。
使用者指定	註冊使用者準備的憑證與私密金鑰。
CA 簽署	建立 CSR 並註冊 CA 憑證。

## 2.7.1.2 建立自我簽署憑證

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證]- [建立/儲存]- [自我簽署]。將顯示建立自我簽署憑證的[Self signed]對話方塊。

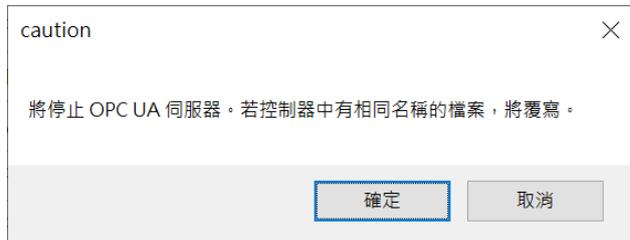
- (3) 在[Self signed]對話方塊設定每個項目，以建立自我簽署憑證。

項目	說明	示例
常用名	輸入一般名稱。 先輸入<控制器 IP 位址的 EpsonRC 序號>。(和 OPC UA Server 應用程式名稱一樣。如果變更，從 OPC UA 用戶端連接時可能會因為名稱不相符而顯示警告。)	EpsonRC.SN0000123.1 92.168.010.001
國家	輸入您的國家。 參考 ISO 3166-1 alpha-2 輸入國家代碼。	JP
州或省名稱	輸入您的州或省名。	Nagano
位置名稱	輸入您的地區名稱。	(city) Azumino
組織	輸入您的組織名稱。	(company) Epson
金鑰大小	選擇私密金鑰大小以建立。您可以依照在[Basic Setting]選擇的通訊加密系統來選擇金鑰長度。 None: 2048(bit) Basic256: 1024/2048(bit) Basic128Rsa15: 1024/2048(bit) Basic256Sha256: 2048/4096(bit) Aes128Sha256RsaOaep: 2048/4096(bit) Aes256Sha256RsaPss: 2048/4096(bit)	-
過期日期 (年)	選擇自我簽署憑證到期日以建立。可輸入 1 到 10 年。	-

- (4) 點擊[建立/儲存]按鈕。

將顯示對話方塊，說明伺服器將因設置伺服器設定而停止並進行覆寫。

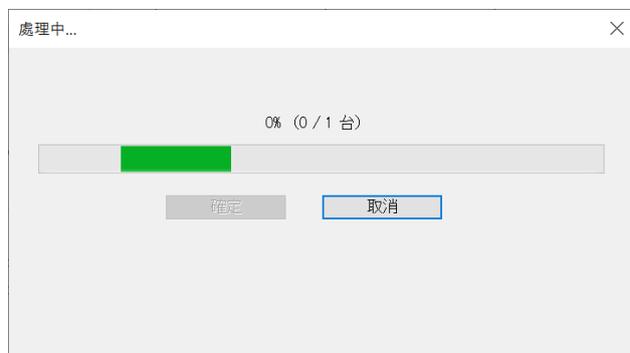
點擊[確定]按鈕以繼續程式。將建立自我簽署憑證並註冊。點擊[取消]按鈕以取消儲存憑證。



若要自動備份已建立的自我簽署憑證，請在應用程式設定中設定。參考 2.8.2 備份設定了解更多細節。

- (5) 建立自我簽署憑證時，將顯示以下對話方塊。點擊[取消]按鈕，就會顯示程式將取消的對話方塊。

如果您想取消建立自我簽署憑證，點擊[確定]按鈕。已經完成程式的控制器自我簽署憑證無法刪除。



- (6) 完成建立自我簽署憑證後，將顯示以下對話方塊。點擊[確定]按鈕。



### 選擇多個控制器的注意事項

- 使用者編輯對 CN 無效。
- 輸入 CN 以外的值會套用於所有控制器的憑證。
- 除了 CN 以外，建立的自我簽署憑證都相同。

## 2.7.1.3 匯出自我簽署憑證

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單- [憑證]- [匯出]。  
將顯示[Export (Self signed)]對話方塊。



- (3) 點擊匯出對話方塊的[匯出]按鈕。  
匯出的檔案會儲存在各控制器之下，如下所示。

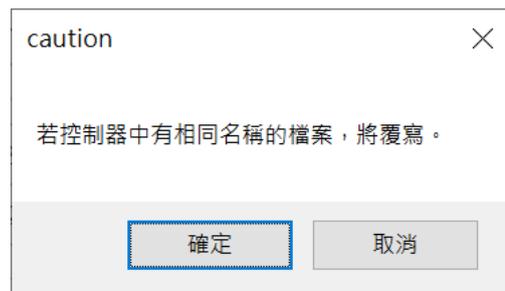
“C: \EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列號>\SelfSigned”



NOTE 副檔名與在匯出對話方塊設定的 File Format 相同。(.der 或 .pem)

點擊[匯出]按鈕，就會顯示覆寫相同名稱檔案的確認對話方塊。

點擊[確定]按鈕進行覆寫，並繼續程式。自我簽署憑證將匯出。點擊[取消]按鈕以取消匯出自我簽署憑證。



### 2.7.1.4 使用者指定憑證

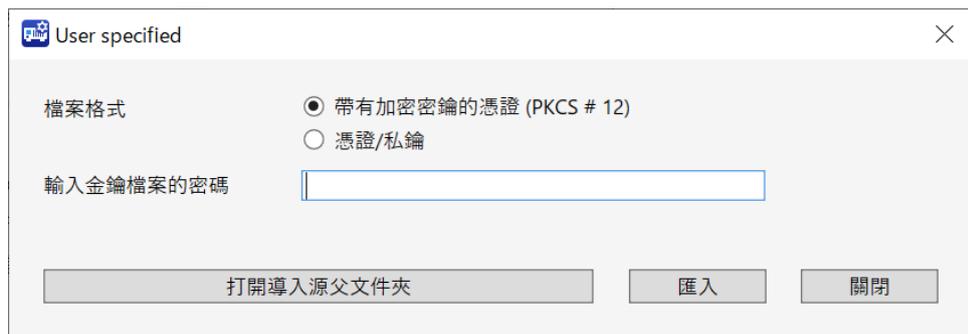


注意

- 如果使用本應用程式以外的工具創建憑證或私鑰，該工具使用的憑證創建庫(如 OpenSSL)，應和安裝在使用此應用程式的電腦上的OpenSSL相同版本，或與之相容的版本。如果使用不同版本的OpenSSL，則無法保證其功能。

僅限選擇 1 台韌體版本低於 8.0.0 的控制器時，可啟用本功能。

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證] - [建立/儲存] - [使用者指定]。  
將出現[User specified]對話方塊。



以下狀況時無法選擇[使用者指定]：

- 選擇多個控制器時。

- (3) 在[User specified]對話方塊設定每個項目。

**選擇「有加密金鑰的憑證」時：**

- 您必須輸入在建立有加密金鑰的憑證時所設定的密碼。
- 您想註冊的憑證檔案必須一一儲存在各控制器的以下資料夾。

“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列號>\UserSpecified”

以半形英數字與底線命名憑證檔案。輸入有 pfx 的副檔名。

## 選擇「憑證 / 私密金鑰」時：

- 您想註冊的憑證檔案必須一一儲存在各控制器的以下資料夾。  
“C:\EpsonRC80\OPCUA\<<控制器序列號>\UserSpecified”  
以半形英數字與底線命名憑證檔案。輸入有 der 的副檔名。
- 您想註冊的私密金鑰必須一一儲存在各控制器的以下資料夾。  
“C:\EpsonRC80\OPCUA\<<控制器序列號>\UserSpecified”  
以半形英數字與底線命名憑證檔案。輸入有金鑰的副檔名。

項目	描述
打開導入源父文件夾	顯示匯入目的地的指定資料夾。點擊[打開導入源父文件夾]按鈕來開啟匯入的指定資料夾。

- (4) 視您在(3)選擇的檔案種類，將加密憑證或憑證與私密金鑰從電腦匯入控制器。點擊[匯入]按鈕，就會顯示對話方塊說明伺服器將因匯入程式停止與覆寫。點擊[確定]按鈕以繼續程式。使用者指定憑證將被匯入。點擊[取消]按鈕以停止匯入使用者指定憑證。

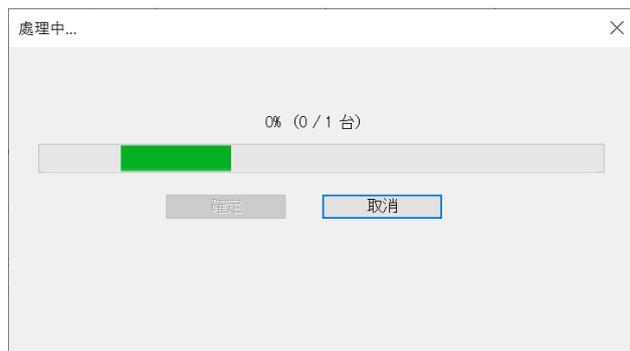


在以下情況，會在匯入前顯示錯誤對話方塊：

- 匯入的檔案名稱不正確。關於正確的檔案名稱，請參考步驟(3)。



- (5) 匯入使用者指定憑證時，將顯示以下對話方塊。點擊[取消]按鈕，就會顯示對話方塊說明匯入將被取消。點擊[確定]按鈕以停止匯入使用者指定憑證。已完成的程式無法復原。



## 2.7.1.5 CA簽署憑證

## 建立 CSR

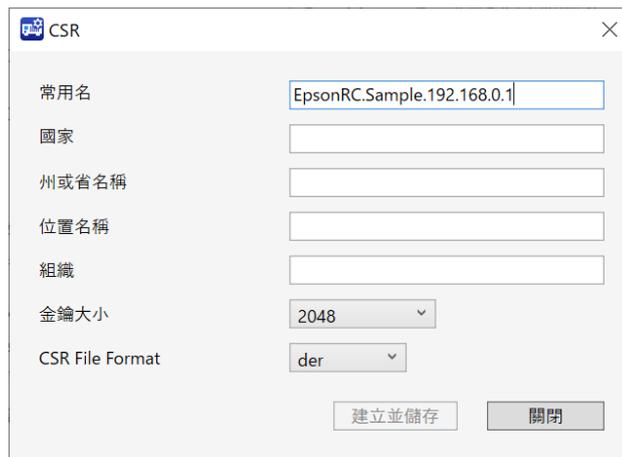


- 如果在建立CSR時點擊[建立/儲存]按鈕，您目前使用的CA憑證將無效。

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證]- [建立/儲存]- [CA 簽署]。  
將顯示[CA signed]。



- (3) 點擊[建立]按鈕。  
將顯示[CSR]對話方塊。核發 CA 簽署憑證時需要 CSR。



- (4) 在建立 CSR 的對話方塊設定每個項目。  
建立的 CSR 檔案將儲存在以下資料夾。

“C: \EpsonRC80\OPCUA\<控制器序號>\ CSR”

NOTE



副檔名與在建立 CSR 的對話方塊中設定的 CSR 檔案格式相同。( .der 或 .pem)

項目	描述	範例
常用名	輸入一般名稱。 先輸入<控制器 IP 位址的 EpsonRC 序號 >。(和 OPC UA Server 應用程式名稱一樣。如果變更，從 OPC UA 用戶端連接時可能會因為名稱不相符而顯示警告。)	EpsonRC.SN0000123.192.168.010.001
國家	輸入您的國家。 參考 ISO 3166-1 alpha-2 輸入國家代碼。	JP
州或省名稱	輸入您的州或省名。	Nagano
位置名稱	輸入您的地區名稱。	(city) Azumino
組織	輸入您的組織名稱。	(company) Epson
金鑰大小	選擇要建立私密金鑰的大小。可選擇的金鑰大小因[Basic Setting]選擇的通訊加密方式而異。 None: 2048(bit) Basic256: 1024/2048(bit) Basic128Rsa15: 1024/2048(bit) Basic256Sha256: 2048/4096(bit) Aes128Sha256RsaOaep: 2048/4096(bit) Aes256Sha256RsaPss: 2048/4096(bit)	-
CSR 檔案格式	建立私密金鑰檔案時，請選擇私密金鑰檔案的編碼方式。  der pem	-

- (5) 點擊[建立/儲存]按鈕。  
開始建立 CSR。
- (6) 點擊[建立/儲存]按鈕會使目前使用的 CA 憑證無效。傳送已建立的 CSR 到 CA，並核發 CA 憑證。開始進行步驟(7)之前，請在每個目標控制器的以下對應資料夾中只儲存一個憑證。以半形英數字與底線命名憑證檔案。輸入有 der 的副檔名。

“C: \EpsonRC80\OPCUA\<控制器序號>\CASigned”

### 選擇多個控制器的注意事項

NOTE

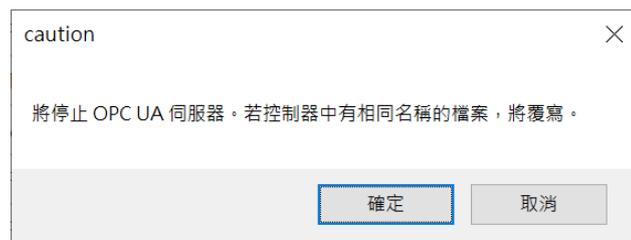
 CN 將由 OPC UA Configurator 自動設定。

NOTE

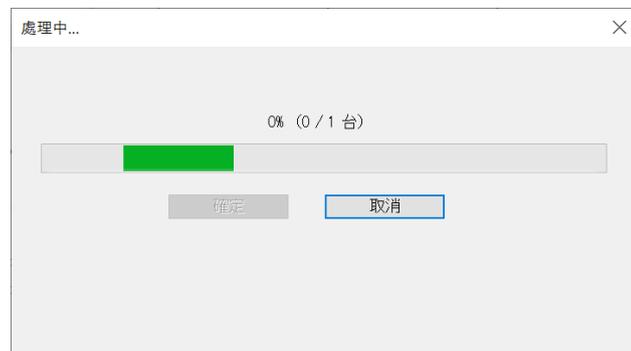
 輸入除了 CN 外的值會套用於所有控制器的 CSR。

### 匯入 CA 憑證

- (7) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (8) 開始從控制器將 CA 憑證匯入電腦。點擊[匯入]按鈕就會出現對話方塊，說明 CA 憑證儲存到控制器時伺服器會停止，而憑證會被覆寫。



點擊[確定]按鈕，匯入就會完成。



在以下狀況會在程式對話方塊中出現錯誤訊息，並取消匯入：

- 從電腦匯入到控制器的憑證與儲存在控制器中的 CSR 不相符。

- (9) 匯入 CA 憑證後，將顯示以下對話方塊。

點擊[確定]按鈕。



### 2.7.2 設定伺服器憑證使用種類

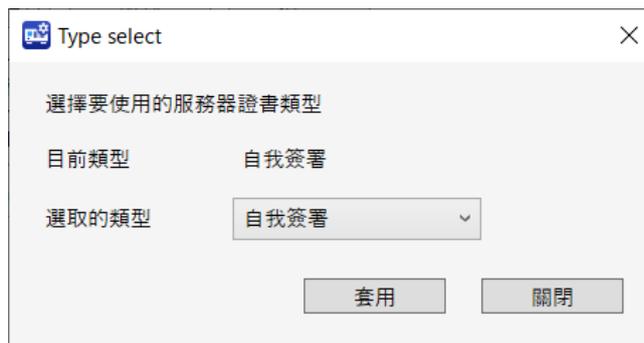
有一些可建立伺服器憑證的方式。您可以指定 OPC UA Configurator 使用的憑證種類。

#### 2.7.2.1 伺服器憑證自動設定功能

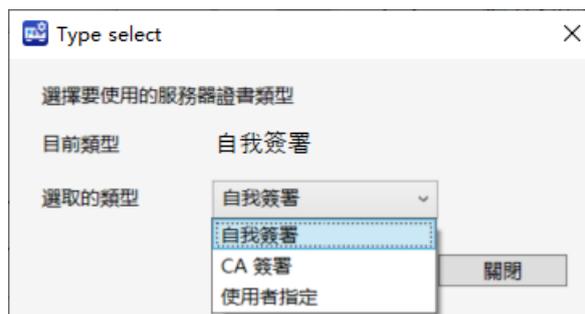
將憑證檔案儲存在 OPC UA Configurator 的控制器中時，將自動選取使用的憑證種類。

#### 2.7.2.2 伺服器憑證種類設定

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單- [憑證]- [種類選擇]。  
將出現[Type select]對話方塊。

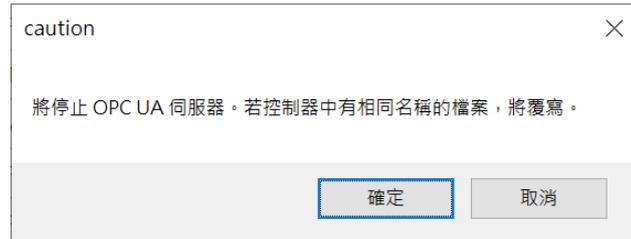


- (3) 從[選取的種類]下拉式按鈕選擇您想作為伺服器憑證的憑證種類。但選擇 1 台韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器時，下拉式按鈕不會顯示「使用者指定」。



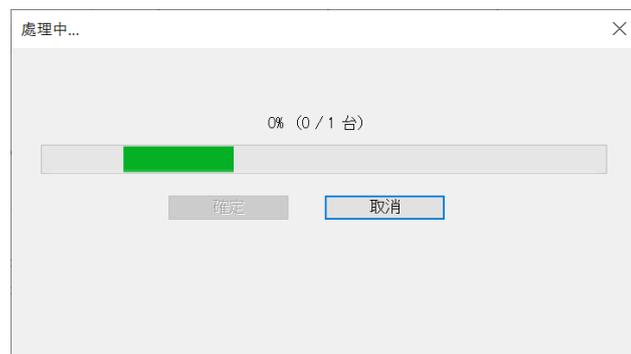
- (4) 點擊[套用]按鈕。  
開始設定伺服器憑證使用種類。  
在以下情況會顯示錯誤對話方塊：
  - 所選的憑證並未儲存。

- (5) 將出現以下對話方塊，通知您伺服器憑證種類時伺服器將會停止。



若要繼續程式，請點擊[確定]按鈕。將完成伺服器憑證使用種類設定。點擊[取消]按鈕以取消設定。

- (6) 設定伺服器憑證種類時，將顯示以下對話方塊。點擊[取消]按鈕，就會顯示程式將取消的對話方塊。點擊[確定]按鈕，以停止設定伺服器憑證種類。已完成的程式無法復原。



- (7) 在完成設定伺服器憑證使用種類後，將顯示以下對話方塊。點擊[確定]按鈕。

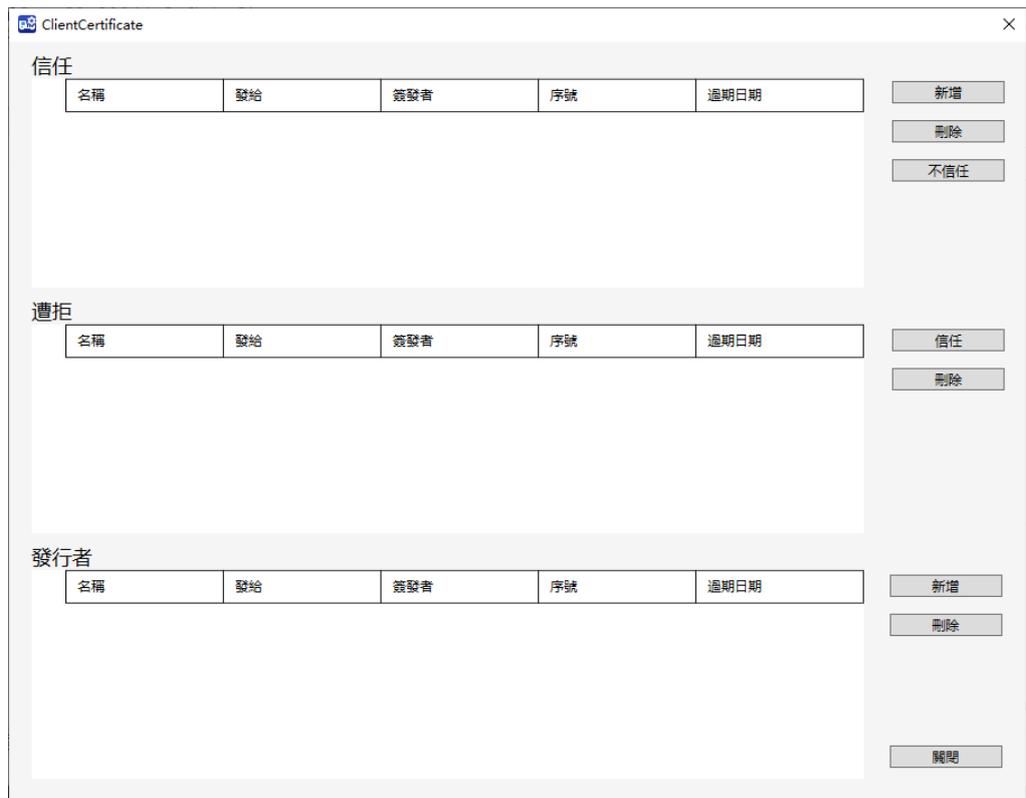


### 2.7.3 用戶端憑證

連接 OPC UA Server 時，將使用用戶端憑證進行用戶端認證。利用 OPC UA Configurator，可將用戶端憑證匯入 OPC UA Server，或管理匯入的用戶端憑證。另外，可管理憑證鍊中 Issuer 的憑證。Issuers 的憑證管理功能對象為韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器。

#### 2.7.3.1 顯示用戶端憑證的資訊

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單- [憑證]- [用戶端憑證]。
- (3) 完成後，對話方塊將顯示程式已完成。  
 點擊[確定]按鈕，接著將出現[Client certificate]對話方塊。



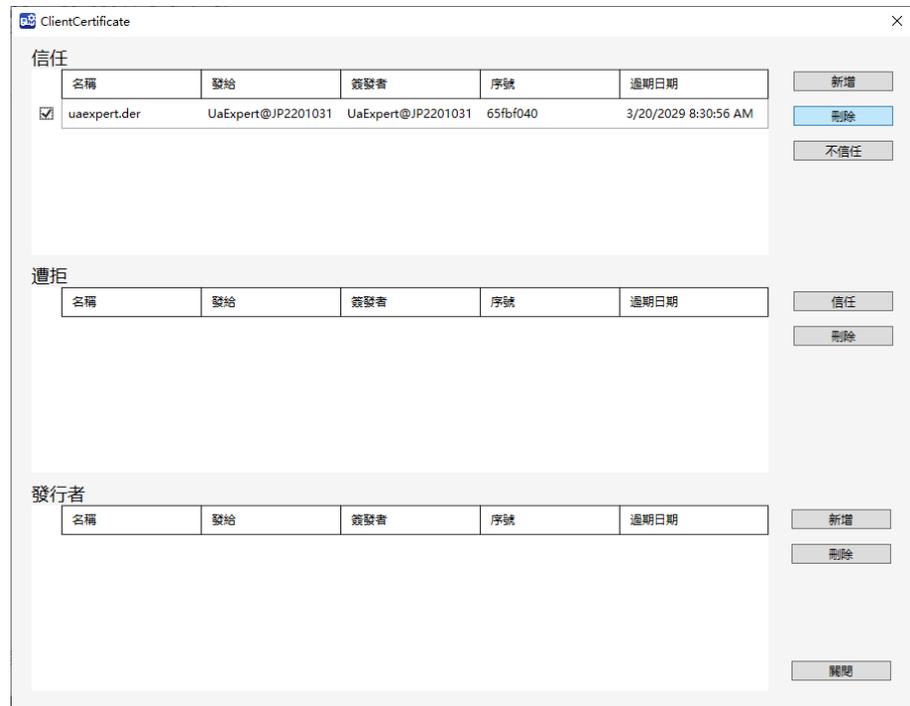
以下為顯示在[Client certificate]對話方塊的信任/遭拒/發行者清單。

項目	描述
名稱	已取得的用戶端憑證檔案名稱。
發給	用戶端憑證核發者。
簽發者	用戶端憑證簽發者。
序號	用戶端憑證序號。
過期日期	用戶端憑證到期日。

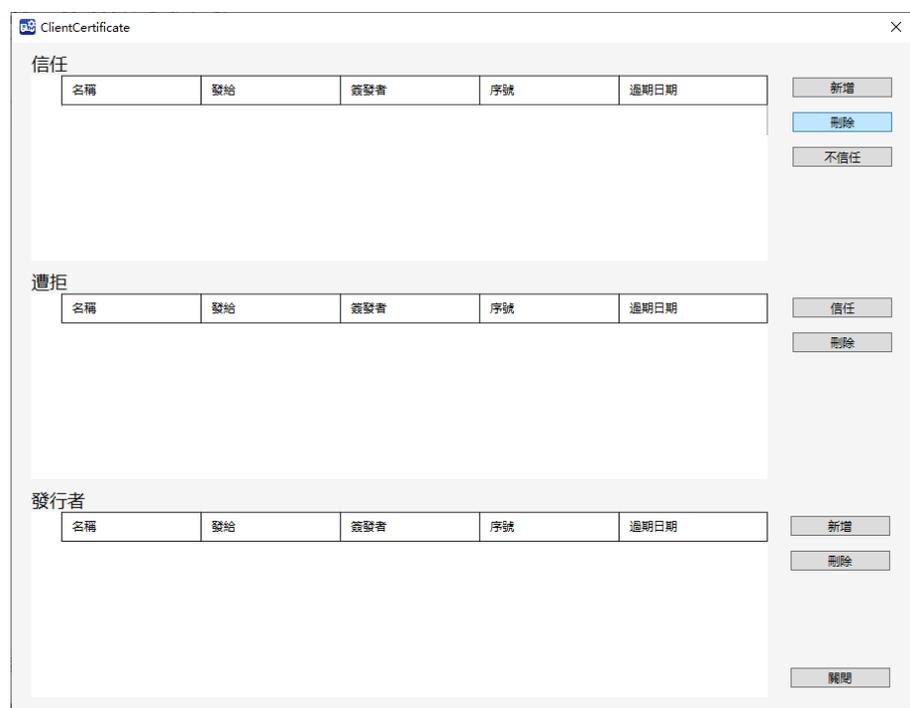
## 2.7.3.2 刪除用戶端憑證

可選擇和刪除匯入 OPC UA Server 的用戶端憑證。

- (1) 從控制器資訊清單選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單- [憑證]- [用戶端憑證]。  
將出現[Client certificate]對話方塊。



- (3) 勾選清單旁的核取方塊，點擊[刪除]按鈕。  
用戶端憑證將從憑證清單中刪除。



### 2.7.3.3 匯入用戶端憑證

可將用戶端憑證匯入(註冊)到 OPC UA Server。

#### 以一個控制器匯入時

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單- [憑證]- [用戶端憑證]。  
將出現[Client certificate]對話方塊。點擊[新增]按鈕。  
新增至 Trusted：點擊 Trusted 清單右邊的[新增]按鈕。  
新增至 Issuers：點擊 Issuers 清單右邊的[新增]按鈕。



- (3) 將出現如下顯示選擇檔案的對話方塊。點擊[開啟]按鈕。



NOTE



檔名請不要使用空格和全角字元。

- (4) 將出現對話方塊，顯示因匯入程式而被覆寫。

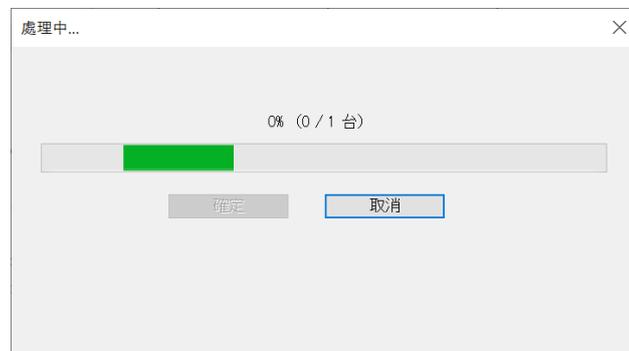
若要覆寫並繼續程式，點擊[確定]按鈕。用戶端憑證將匯入。點擊[取消]按鈕，就會取消匯入用戶端憑證。



在以下狀況會出現錯誤對話方塊，並取消匯入：

- 沒有檔案或檔案無效。
- 檔案數目超過上限(最多 10 個檔案)

- (5) 匯入用戶端憑證時，將出現以下對話方塊。點擊[取消]按鈕，就會出現對話方塊顯示程式將取消。點擊[確定]按鈕以停止匯入用戶端憑證。已完成的程式無法復原。

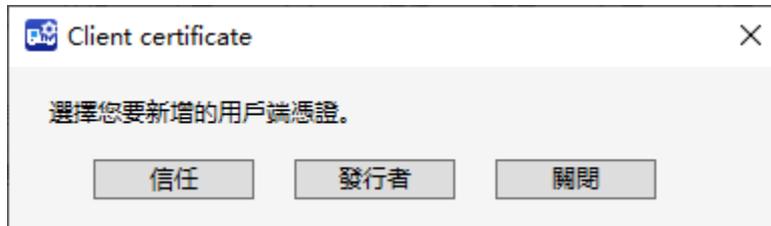


- (6) 完成匯入用戶端憑證後，將出現以下對話方塊。點擊對話方塊的[確定]按鈕。



匯入多個控制器時：

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇多個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單- [憑證]- [用戶端憑證]。  
將出現[Client certificate]對話方塊。根據您要新增的列表，點擊[信任]或[發行者]按鈕。



- (3) 將顯示一個選擇檔案的對話方塊。點擊[開啟]按鈕。

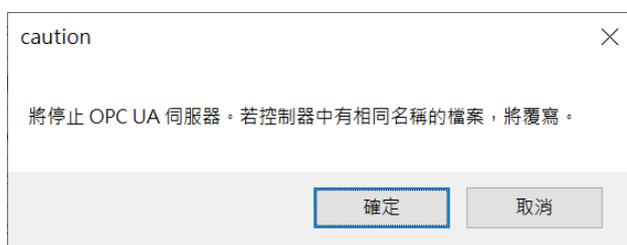


### NOTE



檔名請不要使用空格和全角字元。

- (4) 將出現確認對話方塊，說明伺服器將因匯入而停止並覆寫相同名稱檔案。點擊[確定]按鈕。

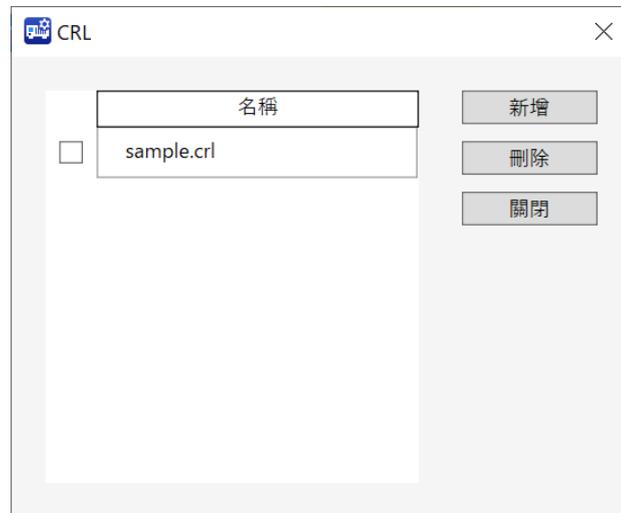


在以下狀況會出現錯誤對話方塊，並不進行匯入：

- 沒有檔案或檔案無效。
- 檔案數目超過上限(最多 50 個檔案)。

### 2.7.3.4 以列表方式顯示CRL檔案

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證] - [CRL]。
- (3) 將出現[CRL]對話方塊。

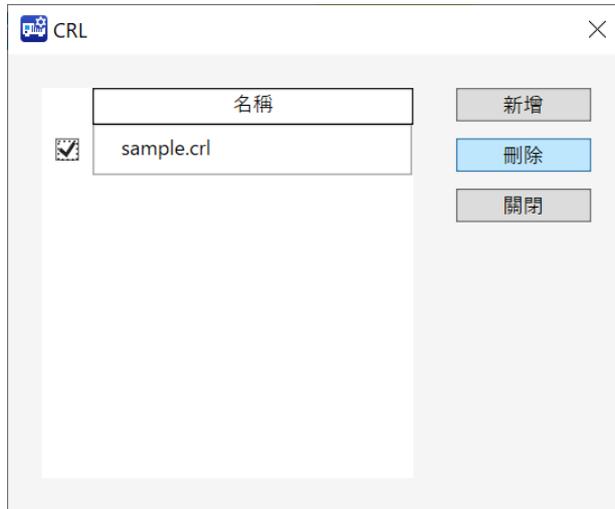


在以下狀況不會顯示 CRL 對話方塊：

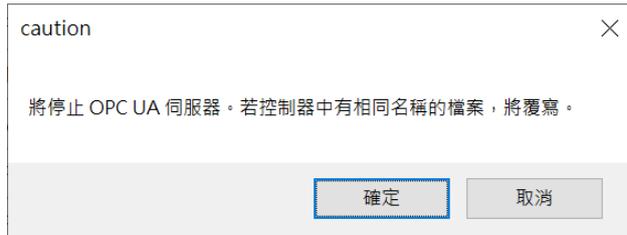
- 選擇了多個控制器。

### 2.7.3.5 刪除CRL檔案

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證] - [CRL]。
- (3) 將出現[CRL]對話方塊。



- (4) 勾選清單旁的核取方塊，點擊[刪除]按鈕。
- (5) 將出現對話方塊，顯示伺服器將停止。  
點擊[確定]按鈕。



## 2.7.3.6 匯入CRL檔案

以一個控制器匯入時：：

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇一個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證] - [CRL]。  
將出現[CRL]對話方塊。點擊[新增]按鈕。



- (3) 將顯示一個選擇檔案的對話方塊。點擊[開啟]按鈕。



## NOTE



檔名請不要使用空格和全角字元。

- (4) 將出現確認對話方塊，說明伺服器將因匯入而停止並覆寫相同名稱檔。  
點擊[確定]按鈕。

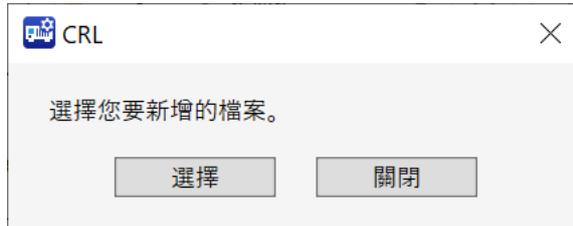


在以下狀況會出現錯誤對話方塊，並不進行匯入：

- 沒有檔案或檔案無效。
- 檔案數目超過上限(最多 50 個檔案)。

以多個控制器匯入時：

- (1) 從控制器資訊清單的核取方塊選擇多個控制器來配置。
- (2) 選擇主畫面顯示選單 - [憑證] - [CRL]。  
將出現[CRL]對話方塊。點擊[選擇]按鈕。



- (3) 將顯示一個選擇檔案的對話方塊。點擊[開啟]按鈕。



### NOTE



檔名請不要使用空格和全角字元。

- (4) 將出現確認對話方塊，說明伺服器將因匯入而停止並覆寫相同名稱檔案。點擊[確定]按鈕。



在以下狀況會出現錯誤對話方塊，並不進行匯入：

- 沒有檔案或檔案無效。
- 檔案數目超過上限(最多 50 個檔案)

## 2.8 OPC UA Configurator 設置設定

OPC UA Configurator 設置可配置主畫面顯示選單- [選項]。選項選單有以下項目。

項目	描述
備份	配置於應用程式內所建立的檔案備份功能。

### 2.8.1 備份設定

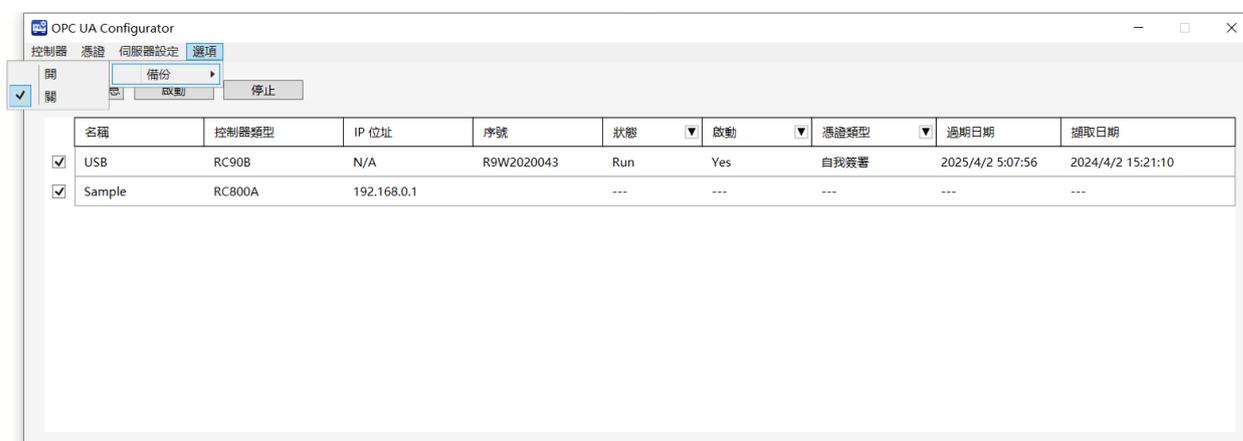
當您建立自我簽署伺服器憑證時，您可配置是否要把建立的伺服器憑證和私密金鑰備份到電腦。



警告

- 私密金鑰對安全來說非常重要。請小心管理私密金鑰。

(1) 選擇主畫面顯示選單 - [選項] - [備份]開始配置備份。



(2) 如果選擇[開]，則會自動建立檔案備份，建立的資料夾如下。

自我簽署伺服器憑證時

“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列號>\SelfSigned”

如果選擇[閉]，則不會建立備份。

在此應用程式建立的自我簽署伺服器憑證與私密金鑰、CSR 與私密金鑰時，可以使用此功能備份。但關於韌體版本 8.0.0 或更高版本的控制器，不會建立私密金鑰檔案備份。

CA 簽署伺服器憑證、顧客準備的伺服器憑證、用戶端憑證和 CRL 需要由顧客備份。

## 3. OPC UA Server

### 3.1 OPC UA Server規格

以下顯示 OPC UA Server 規格。

項目	規格
OPC UA 版本	Ver.1.04
資料編碼	UA Binary
安全模式	Sign&Encrypt Sign None
安全性政策	None Basic256 Basic128Rsa15 Basic256Sha256 Aes128Sha256RsaOaep Aes256Sha256RsaPss
用戶端憑證	透過憑證認證。 用戶端憑證 / CRL 最多可註冊 10 個檔案。
使用者權杖政策	UserName and Password Anonymous
使用者憑證	透過使 UserName and Password 認證。 最多可註冊 10 名使用者。
Endpoint URL	opc.tcp://<IP Address>:<PortNo.>
Minimum Publishing Interval	100 ms

### 3.2 位址空間

#### 3.2.1 介紹

對 OPC UA 而言，代表目標裝置的資訊和功能的單位稱為「節點」。每個節點有多個參數(也被稱為 Attribute 或 Property)，每個參數的內容顯示目標裝置的實際資訊。結點建構的方式是將一個節點和其他節點以「Reference」關係相連。(在概念上)安排這種架構的節點的空間，就稱為位址空間。位址空間為 OPC UA Server 使用的數據放置的地方。



警告

- 變更機器人或選配(DU, I/O埠等)時，節點ID可能改變。改變結構後，請確認節點ID。

### 3.2.2 涵蓋的Companion Spec

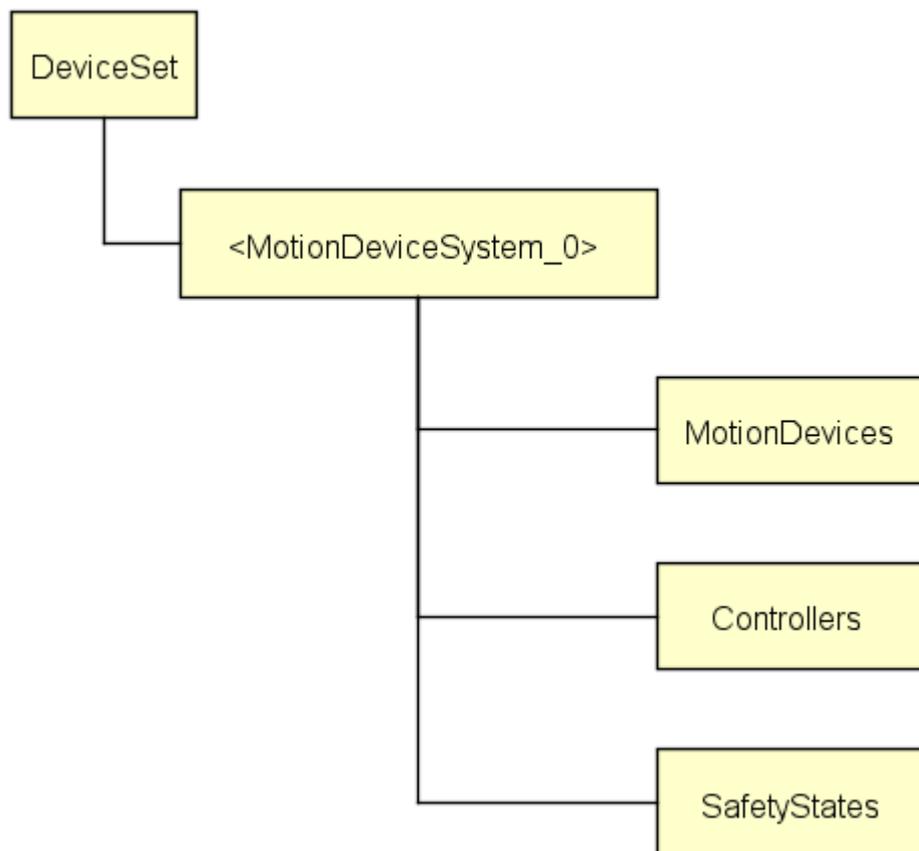
本產品涵蓋 CS (Companion Specification) Robotics Part1 1.00 版。

以下說明本產品的位址空間，以及每個節點分配的數據。

請參閱 OPC UA Online Reference，以取得每個節點的詳細規格。

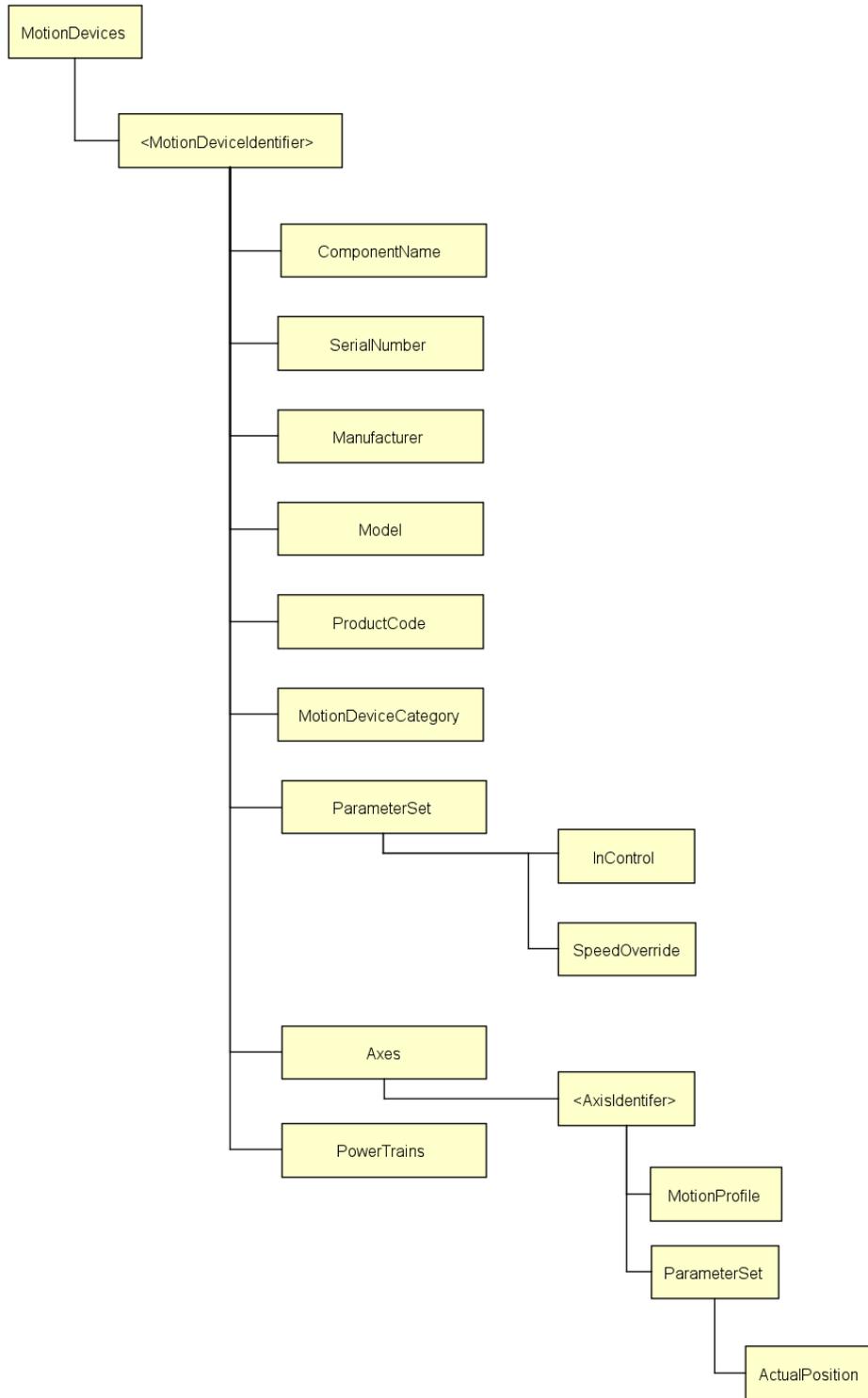
#### 3.2.2.1 OPC UA for Robotics支援

##### Device Set



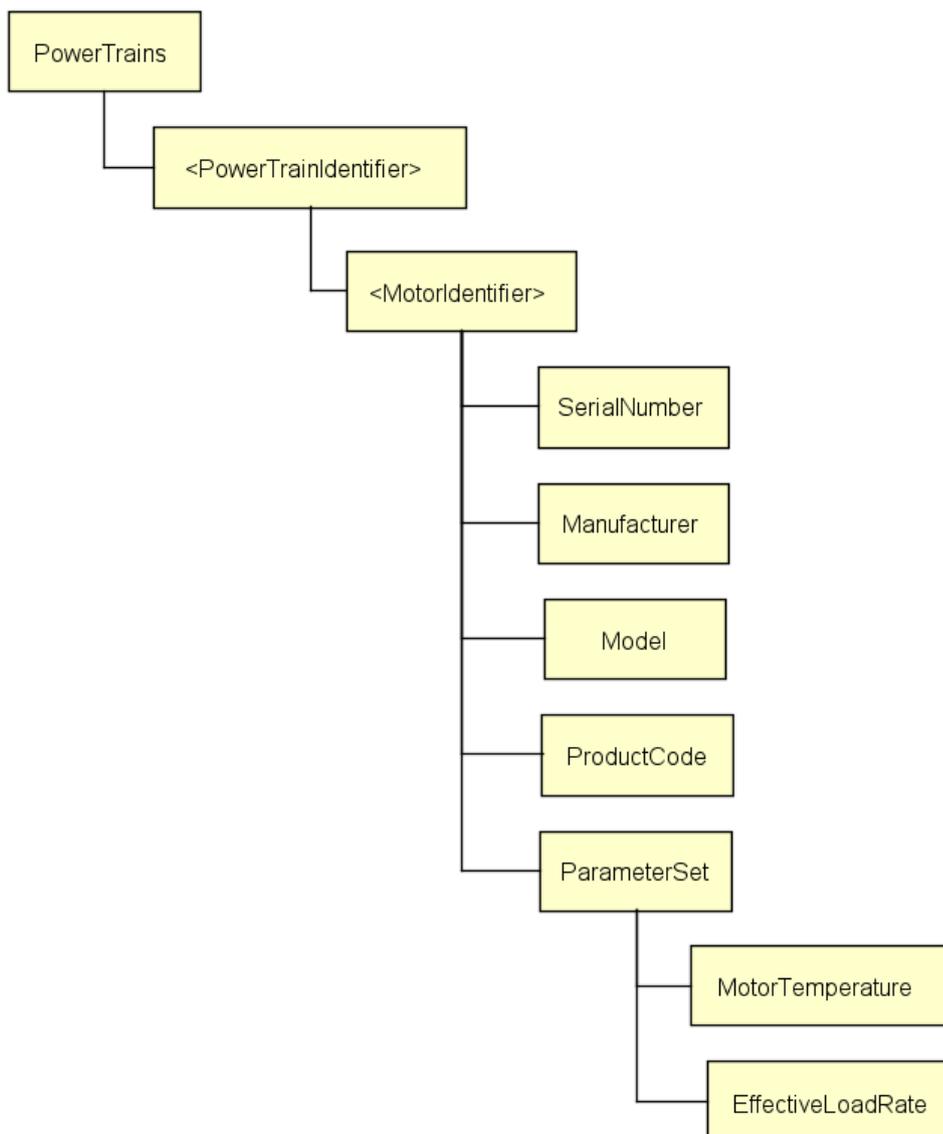
名稱	描述
<MotionDeviceSystem_0>	代表已安裝控制器的 OPC UA Server 及其控制的裝置。
MotionDevices	MotionDeviceType 的執行個體容器。
Controllers	ControllerType 的執行個體容器。
SafetyStates	SafetyStateType 的執行個體容器。

### MotionDevices

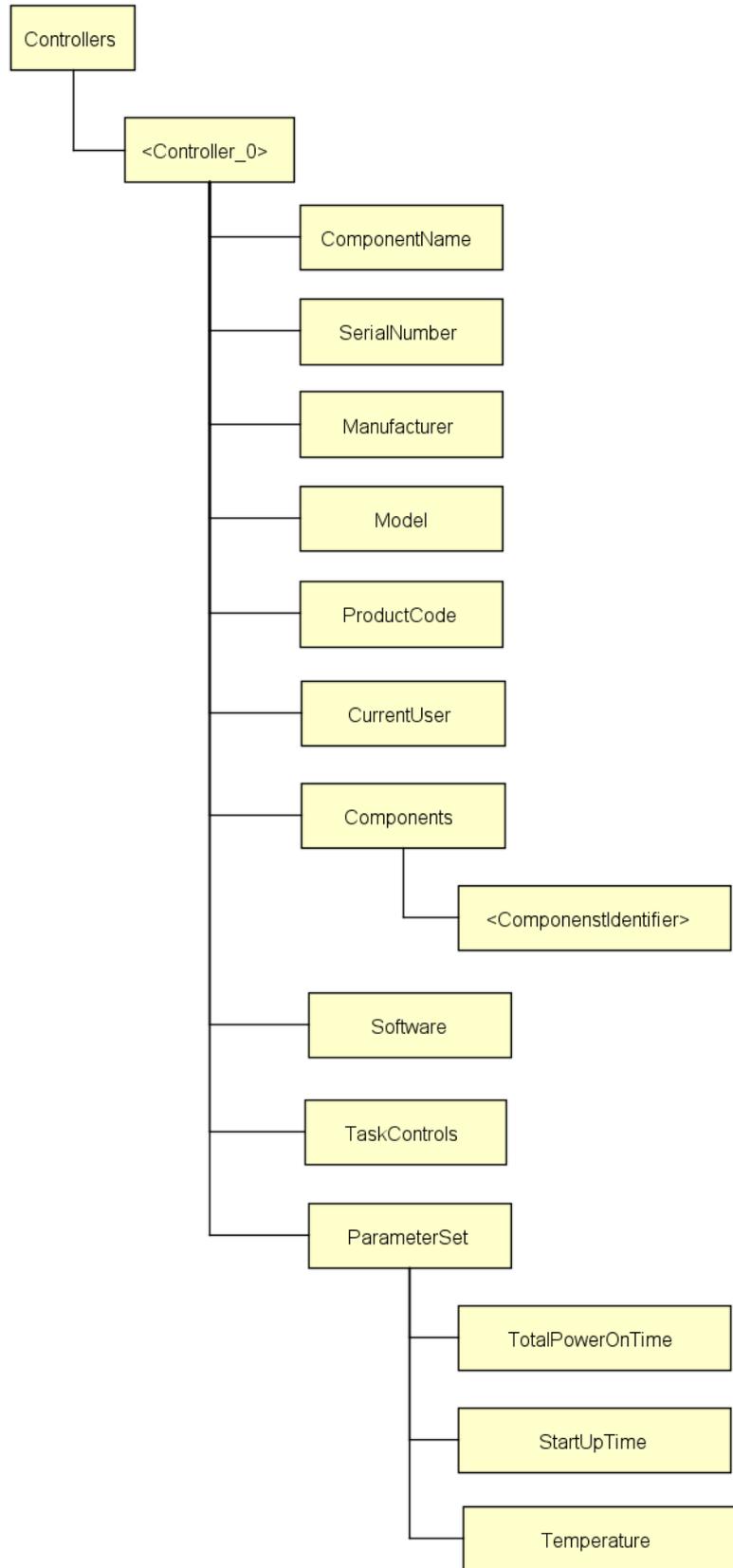


名稱	描述
<MotionDeviceIdentifier>	代表機器人本身。
ComponentName	代表機器人名稱。 可以在 Epson RC+內設定。
SerialNumber	機器人序號。
Manufacturer	機器人製造商。
Model	機器人型號名稱。
ProductCode	機器人型號名稱。
MotionDeviceCategory	根據 ISO 8373 分類的機器人類別。 (1 是 6 軸機器人，2 是 SCARA 機器人)
InControl	顯示馬達開啟或關閉。
SpeedOverride	目前速度的百分比。 能在 SpeedFactor 命令中調整的數值。
Axes	AxisType 的執行個體容器。
<AxisIdentifier>	顯示可移動軸。
MotionProfile	顯示軸的種類。(旋轉、線型等等) 1 是旋轉軸，3 是線型軸。 如果是 SCARA 機器人，那 J3 就是 3，其他都是 1。
ActualPosition	軸的目前位置。
PowerTrains	PowerTrainType 執行個體容器。

**PowerTrains**



名稱	描述
<PowerTrainIdentifier>	驅動機制(一對馬達和齒輪)
<MotorIdentifier>	馬達
SerialNumber	不支援(Null)
Manufacturer	不支援(Null)
Model	不支援(Null)
ProductCode	不支援(Null)
MotorTemperature	不支援(Null)
EffectiveLoadRate	軸加載因素 OLRate 命令顯示的數值。

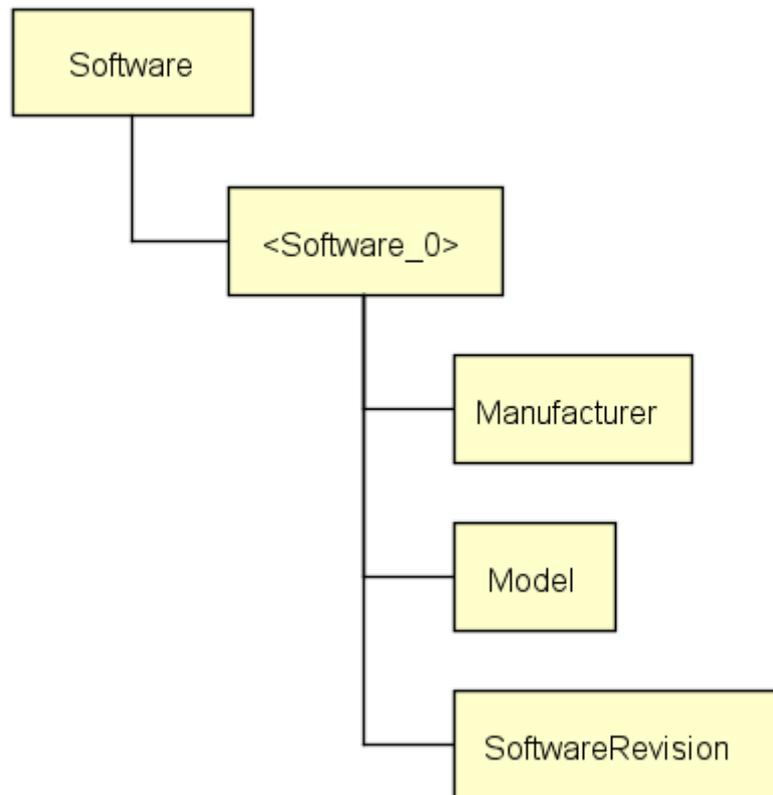
**Controllers**

### 3. OPC UA Server

---

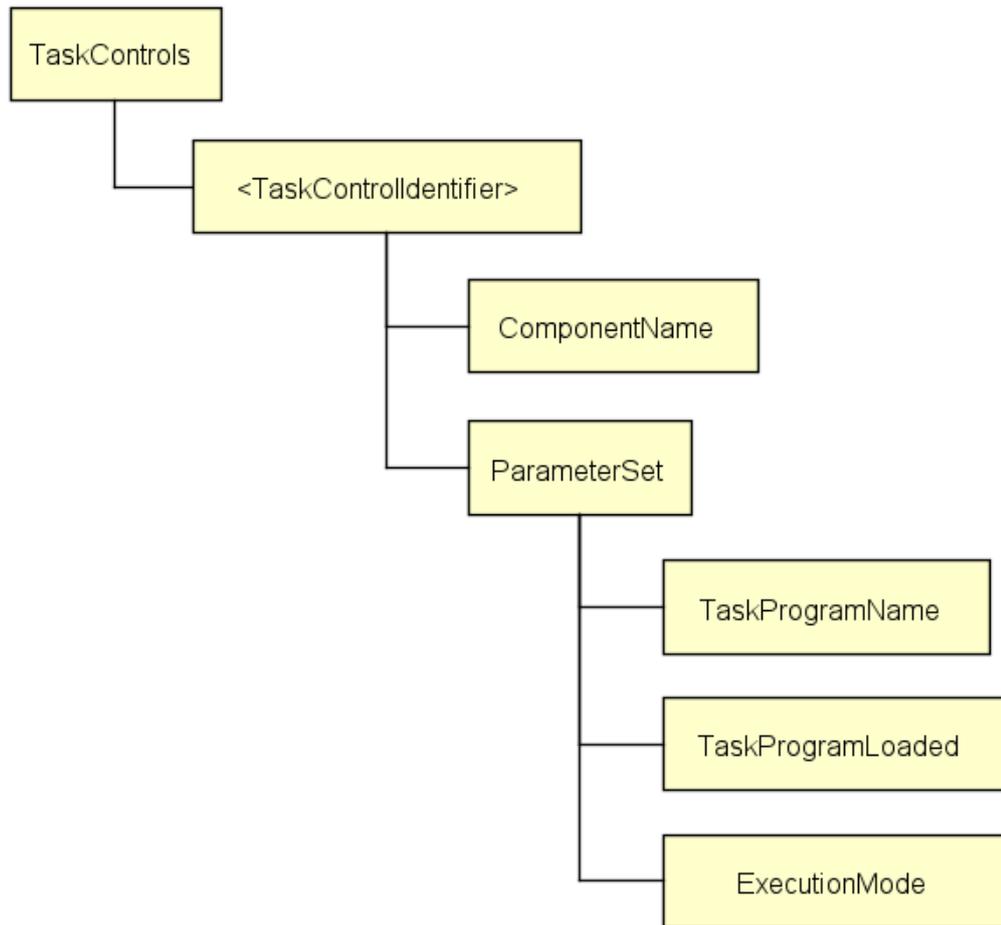
名稱	描述
<Controller_0>	控制器
ComponentName	控制器名稱 可在 Epson RC+配置
SerialNumber	控制器序號
Manufacturer	控制器製造商
Model	控制器型號名稱
ProductCode	控制器型號名稱
CurrentUser	不支援(Null)
Components	控制器元件的容器
Software	Software 節點容器
TotalPowerOnTime	控制器打開的時間長度
StartUpTime	控制器上次打開的日期和時間
Temperature	控制器內部溫度

## Software



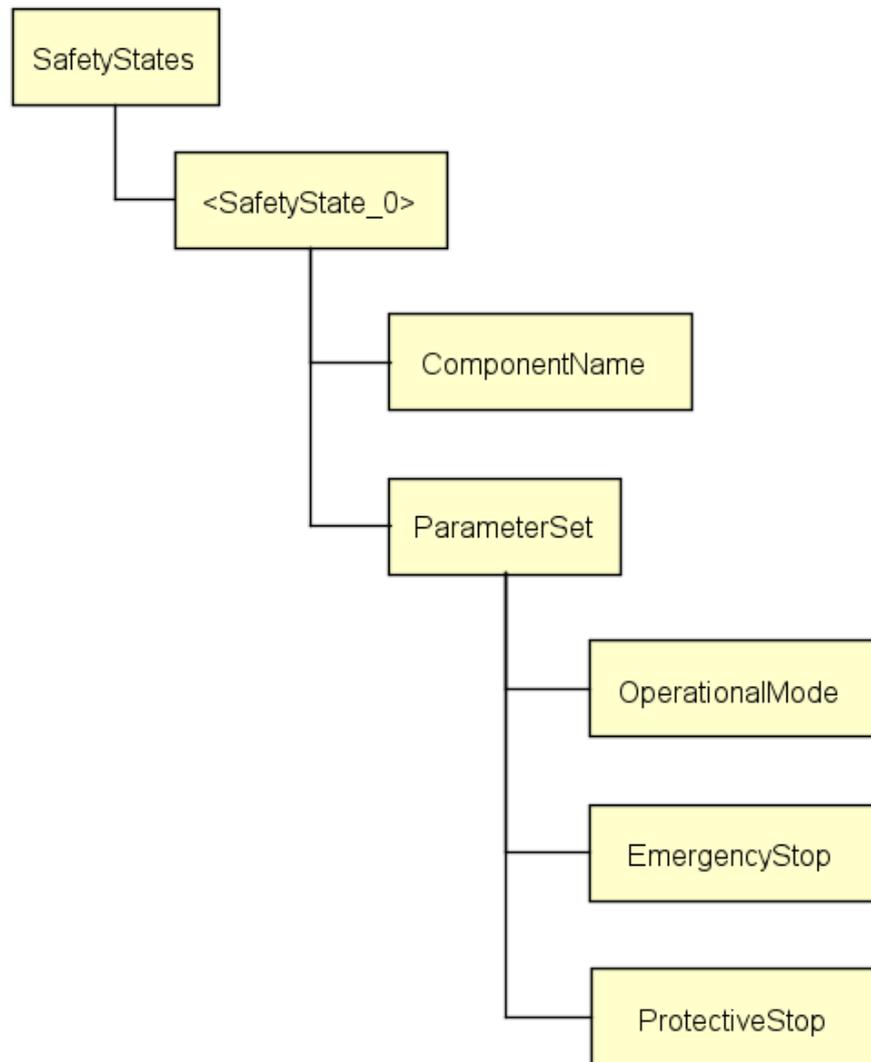
名稱	描述
<Software_0>	軟體
Manufacturer	軟體製造商
Model	軟體型號名稱
SoftwareRevision	軟體版本。

**TaskControls**



名稱	描述
<TaskControlIdentifier>	顯示工作。 參考 Epson RC+ 8.0 使用指南了解工作細節。
ComponentName	功能名稱
TaskProgramName	程式名稱
TaskProgramLoaded	工作在執行時為真(包括等待或暫停)
ExecutionMode	顯示程式執行狀況。 正常執行是 CYCLE。 走進、跨過、或行走皆為 STEP。

## SafetyStates



名稱	描述
SafetyState_0	機器人與控制器安全狀態。
ComponentName	安全狀態目標名稱。
OperationalMode	目前的運轉模式。 為 MANUAL_REDUCED_SPEED、 MANUAL_HIGH_SPEED、AUTOMATIC 其中一種。
EmergencyStop	開啟 / 關閉緊急停止
ProtectiveStop	開啟 / 關閉保護性停止(安全門打開 / 關閉)

### 3.2.2.2 顯示於位址空間的機器人

下列機器人顯示於位址空間。

- Epson SCARA 機器人
- Epson 6 軸機器人

NOTE



上述以外的機器人和 PG 機器人不支援。此類機器人即使與控制器連接，也不會顯示於位址空間。

### 3.2.3 Epson原始節點

#### 對象

韌體版本和 Epson 原始節點的支援情形如下。

節點	支援低於 8.0.0	支援 8.0.0 或更高版本
I/O 節點	○	○
力覺感測器節點	○	○
SPEL 專案節點	○	○
機器人控制資訊節點	×	○
機器人編號節點	×	○
機器人狀態節點	×	○
消耗品狀態節點	×	○
機器人相關新增資訊節點	×	○
軸相關新增資訊節點	×	○
控制器狀態節點	×	○

#### 3.2.3.1 I/O Node規格

#### I/O 連接埠

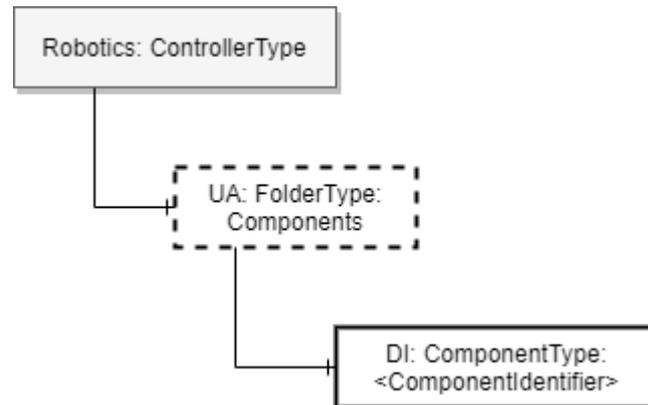
以下為支援的 I/O 連接埠。

包括 out 連接埠在內的所有 I/O，在本系統內皆為唯讀。

I/O 種類	支援低於 8.0.0	支援 8.0.0 或更高版本
標準 I/O	○	○
擴充 I/O	○	○
現場匯流排從屬 I/O	×	○
現場匯流排主機 I/O	×	○
記憶體 I/O	×	○

### CS Robotics Part1 的關聯

I/O 節點係<ComponentIdentifier>之一，放置於 CS Robotics Part1 Ver.1.00 位址空間的 Components 節點下。

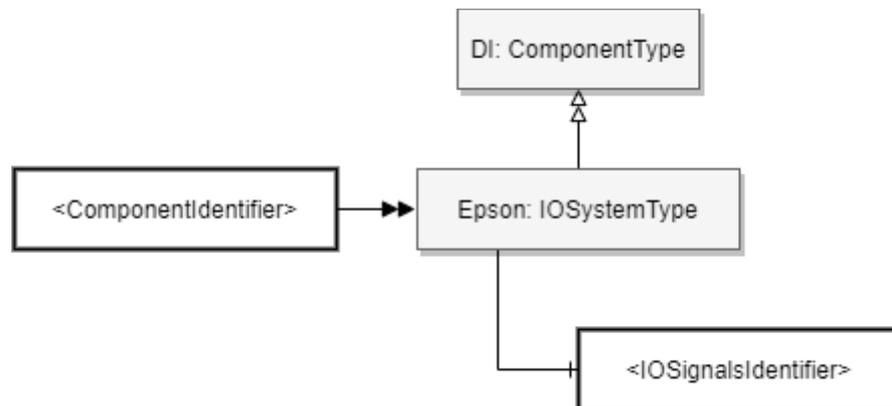


### IOSystemType ObjectType 定義

概述

IOSystemType 是指安裝在控制器的 I/O 系統。

針對安裝在控制器的每個 I/O 系統種類，將此種類執行個體化。



物件種類定義

以下說明 IO 系統種類定義。

Attribute	Value				
BrowseName	IOSystemType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Object	<IOSignalsIdentifier>	-	Epson: IOSignalsType	MandatoryPlaceholder

ObjectType 描述

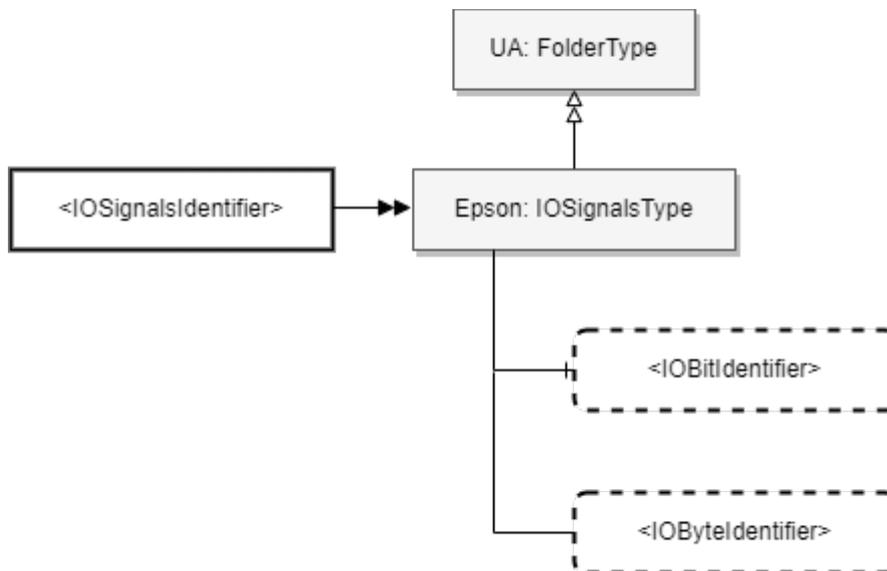
物件<IOSignalsIdentifier>

<IOSignalsIdentifier>表示 I/O 系統涵蓋一個以上的 I/O 埠，且根據 IOSignalsType 執行個體顯示。

**IOSignalsType ObjectType 定義**

概述

IOSignalsType 是指涵蓋多個 I/O 訊號的 I/O 埠，功能是作為顯示 I/O 訊號的可變節點容器。針對如 In/Out 的每個 I/O 訊號類型，進行類型的執行個體化。



### ObjectType 定義

以下說明 IO ObjectType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	IOSignalsType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the FolderType defined in OPC Unified Architecture					
HasComponent	Variable	<IOBitIdentifier>	Boolean	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<IOByteIdentifier>	Byte	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder

### ObjectType 描述

#### 變數<IOBitIdentifier>

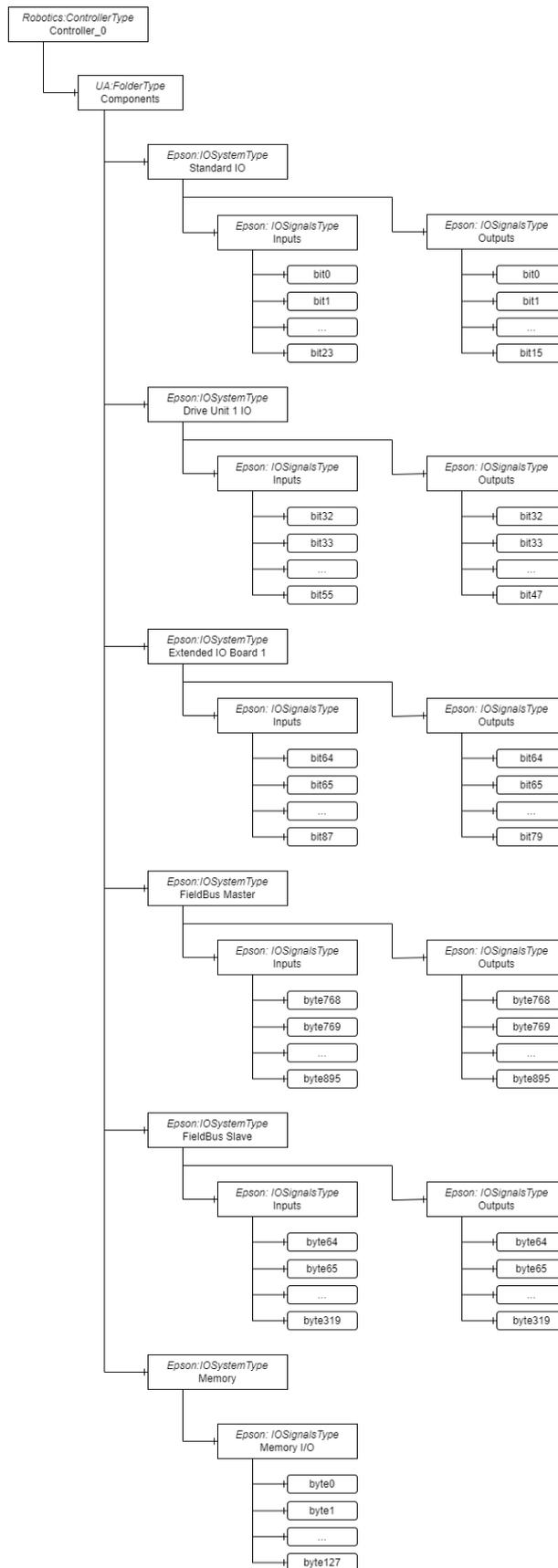
<IOBitIdentifier>代表 I/O 埠涵蓋多個 I/O 訊號，每個 I/O 訊號都存在變數節點。  
Value=TRUE 代表 I/O 訊號開啟，否代表 I/O 訊號關閉。

#### Variable<IOByteIdentifier>

<IOByteIdentifier>與<IOBitIdentifier>相同，代表 I/O 埠涵蓋多個 I/O 信號，I/O 信號的每個 byte 都存在此變數節點。將 Value 值轉換為 2 進位的位元數列時，變為 1 的位元編號 ( 0 ~ ) 的埠代表 I/O 信號開啟，變為 0 的埠代表 I/O 信號關閉。

### 位址空間範例

以下根據上述節點定義，列舉位址空間執行個體化節點的範例。



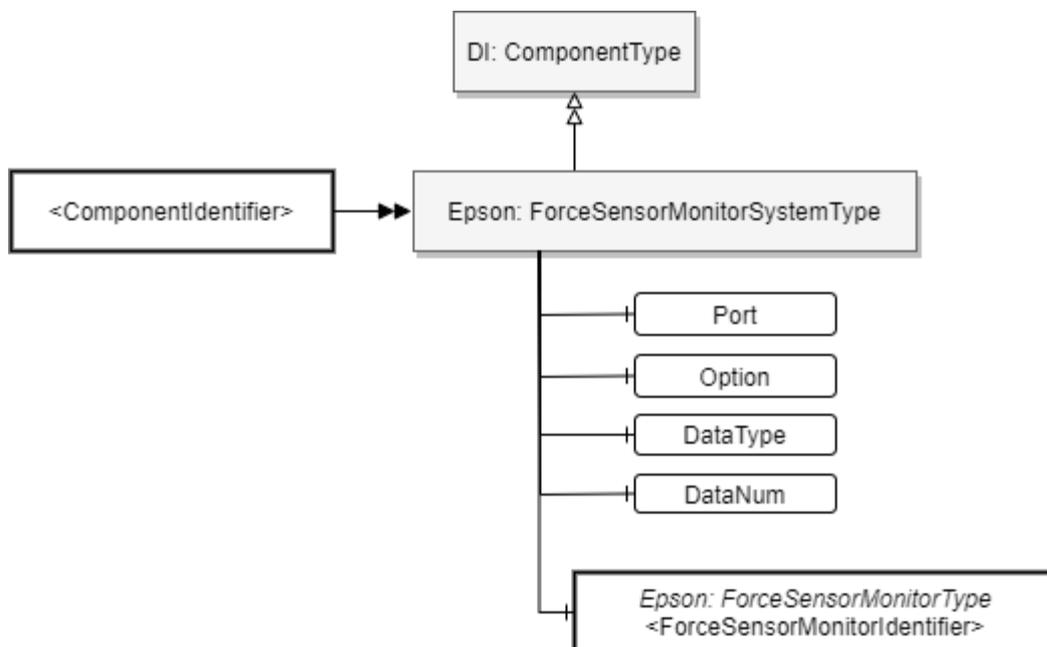
### 3.2.3.2 力覺感應器節點規格

本節將說明力覺感應器節點的規格。如需使用方法的詳細資訊，請參閱「4.1 取得感測器資料」。

#### ForceSensorMonitorSystemType ObjectType 定義

概述

ForceSensorMonitorSystemType 是指安裝在控制器的力覺感應器資料之監控系統。針對安裝在控制器的每個力覺感應器監控系統，將此 Type 執行個體化。



ObjectType 定義

以下說明 ForceSensorMonitorSystemType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	ForceSensorMonitorSystemType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Port	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	Option	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataType	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataNum	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Object	<ForceSensor MonitorIdentifier>		Epson: ForceSensorMonitorType	MandatoryPlace holder

ObjectType 描述

Variable Port

用於切換資料輸出目的地的設定用節點。其可決定資料將輸出至 OPC UA，或是既有的輸出目的地(Epson RC+)。

以下為各值所代表的內容。

值	描述
True	將資料輸出至 OPC UA
False	將資料輸出至 Epson RC+

NOTE



資料的輸出目的地為 Epson RC+或 OPC UA 的其中一方。

Variable Option

通常不使用此節點。請勿變更此值。

Variable DataType

DataType 為用於選擇欲取得資料的設定用節點。以下為值與取得資料之間的關係。

值	取得資料
0	ElapsedTime, Force, CurPos, RefPos, Diff, TCPSpeed, CurAngle, OLRate, FCon, StepID, SeqNo, ObjNo, Time
1	ElapsedTime, CurPos, TCPSpeed, CurAngle, OLRate, StepID, SeqNo, ObjNo, Time
2	ElapsedTime, Force, CurPos, StepID, SeqNo, ObjNo
3	ElapsedTime, CurPos, StepID, SeqNo, ObjNo

但如需取得資料的詳細資訊，請參閱“4.1.3 資料格式”。

Variable DataNum

DataNum 節點為用於指定從伺服器一次性取得的資料數量之最大值的節點。

值	描述
0	不設定資料數量的最大值(由伺服器側決定)
1~	設定資料數量的最大值

Object <ForceSensorMonitorIdentifier>

<ForceSensorMonitorIdentifier>代表力覺感應器監控系統擁有 1 個以上的監控頻道。且根據 ForceSensorMonitorType 執行個體顯示。

NOTE

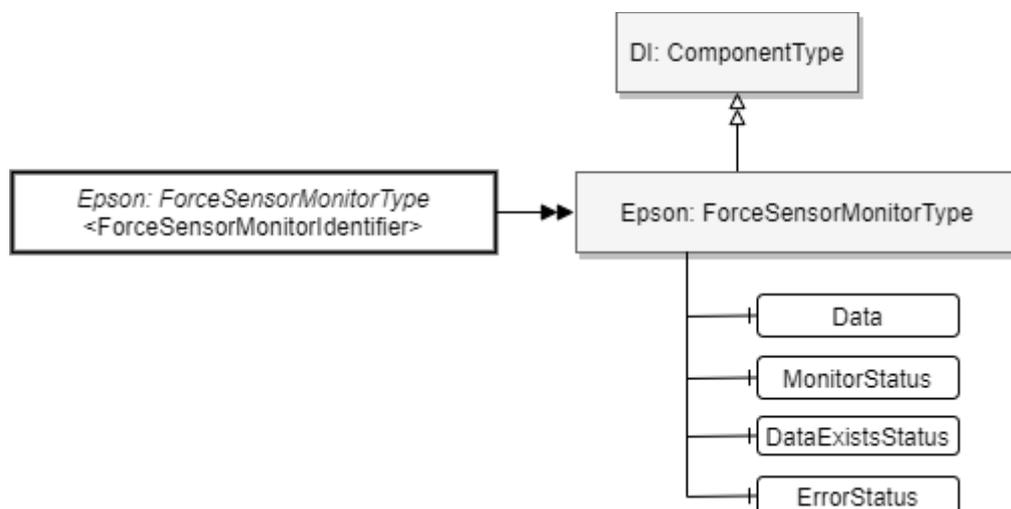


執行感測器資料取得命令(RecordStart)後，資料及狀態將會輸出至 ForceSensorMonitor\_1 以下的節點。若同時執行 2 件，則第 2 件的資料及狀態將會輸出至 ForceSensorMonitor\_2 以下的節點。

## ForceSensorMonitorType ObjectType 定義

### 概述

ForceSensorMonitorType 代表根據 3.2.3.2 ForceSensorMonitorSystemType 執行個體而產生的監視器資料。針對包含在 ForceSensorMonitorSystemType 執行個體的每個監視器資料(每個監視器頻道)，將此 Type 執行個體化。



### ObjectType 定義

以下說明 ForceSensorMonitorType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	ForceSensorMonitorType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Data	ByteString	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	MonitorStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataExistsStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	ErrorStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory

### ObjectType 描述

#### Variable Data

作為資料輸出目的地的節點。透過讀取此節點，即可獲取力覺感應器資料。如需資料格式的詳細資訊，請參閱「4.1.3 資料格式」。

在透過 SPEL 命令正常開始取得資料後讀取此節點，即可獲取當下保持在控制器內部的資料。

當控制器內部無保持任何資料時，讀取此節點將會回傳 Null。

可取得的資料種類分為標頭、資料部、註腳，均可從此節點取得。1 次讀取可取得的資料將為標頭、資料部、註腳中的任 1 種。不會發生同時存在的情形，例如標頭與資料部，或資料部與註腳等。

#### Variable MonitorStatus

代表感測器資料的取得執行狀態。以下為各值的說明。

值	描述
Stop	代表目前已停止感測器資料的取得動作
Run	代表目前正在執行感測器資料的取得動作 執行 RecordStart 命令後，即會變為此值

#### Variable DataExistsStatus

代表是否有可從 Data 節點取得的資料。您可以從此值判斷取得資料的時序。以下為各值的說明。

值	描述
Empty	代表沒有可從 Data 節點取得的資料之狀態
Ready	代表有可從 Data 節點取得的資料之狀態

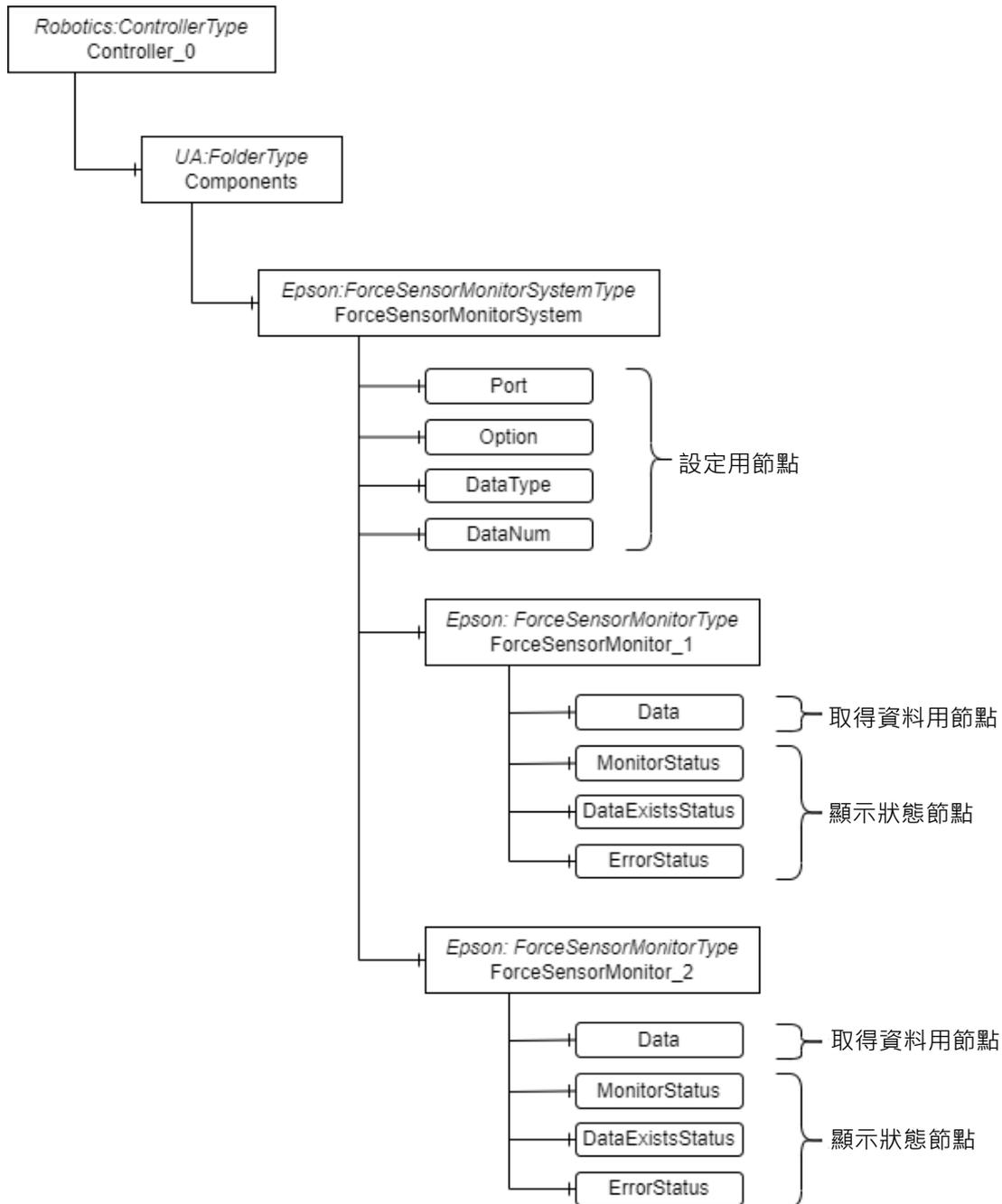
#### Variable ErrorStatus

代表在取得資料時，關於錯誤及警告的發生狀態。您可以從此值判斷資料的處置方式。以下為各值的說明。

值	描述
None	代表未發生異常的狀態
Warning	代表已發生資料覆寫的狀態 繼續取得資料
Error	代表已中斷資料取得的狀態

## 位址空間範例

以下為可使用力覺感應器資料取得功能時，位址空間之個體化範例。

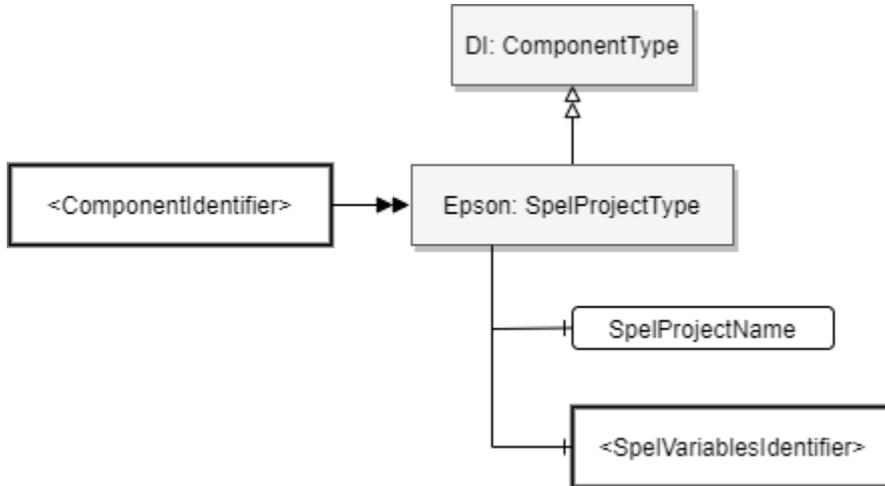


3.2.3.3 SPEL專案節點規格

**SpelProjectType ObjectType 定義**

**概述**

SpelProjectType 代表載入至控制器的 SPEL 專案。



**ObjectType 定義**

以下說明 SpelProjectType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	SpelProjectType				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	SpelProjectName	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>		Epson:SpelVariableType	Mandatory

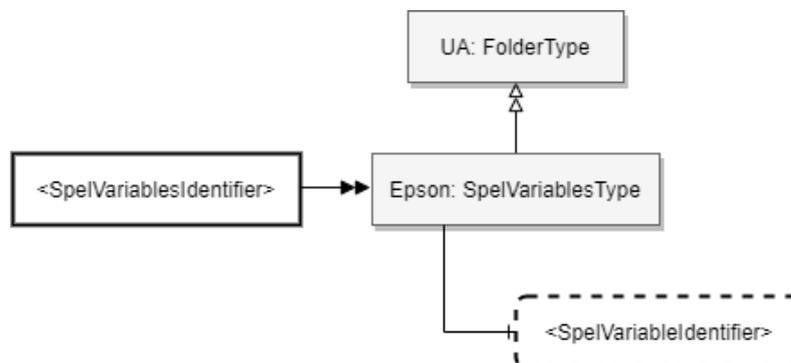
**ObjectType 描述**

- Variable SpelProjectName  
代表載入至控制器的 SPEL 專案名稱。
- Object <SpelVariablesIdentifier>  
<SpelVariablesIdentifier>代表涵蓋於 SPEL 專案的變數組合，且根據 SpelVariablesType 執行個體顯示。

## SpelVariablesType

### 概述

SpelVariablesType 是指多個 SPEL 變數的組合，並具有作為容器統整表示 SPEL 變數的 Variable 節點之功能。此功能的個體化目標僅限備份變數。



### ObjectType 定義

以下說明 SpelVariableType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	SpelVariableType				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Boolean	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	SByte	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Int16	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Int32	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Int64	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Byte	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	UInt16	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	UInt32	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	UInt64	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Float	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Double	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	String	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder

### ObjectType 描述

- Variable <SpelVariablesIdentifier>

代表 SPEL 變數的節點。1 個節點表示 1 個 SPEL 變數。

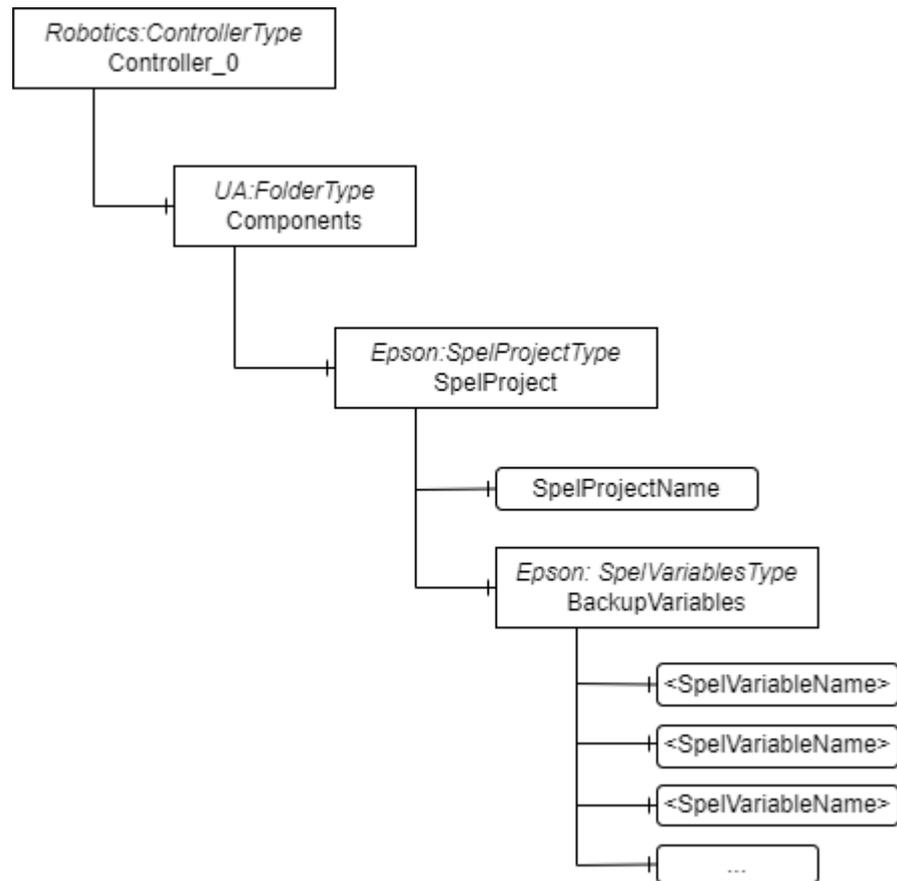
本節點為 ReadOnly。

以下為 SPEL 變數類型與 OPC UA 的 DataType 之間的對應關係。

SPEL 變數的類型	OPC UA 的 DataType
Boolean	Boolean
Byte	SByte
Short, Integer	Int16
Long, Int32	Int32
Int64	Int64
UByte	Byte
UShort	UInt16
UInt32	UInt32
UInt64	UInt64
Real	Float
Double	Double
String	String

## 位址空間範例

以下為關於 SPEL 變數讀取功能，位址空間之個體化範例。



3.2.3.4 機器人控制資訊節點規格

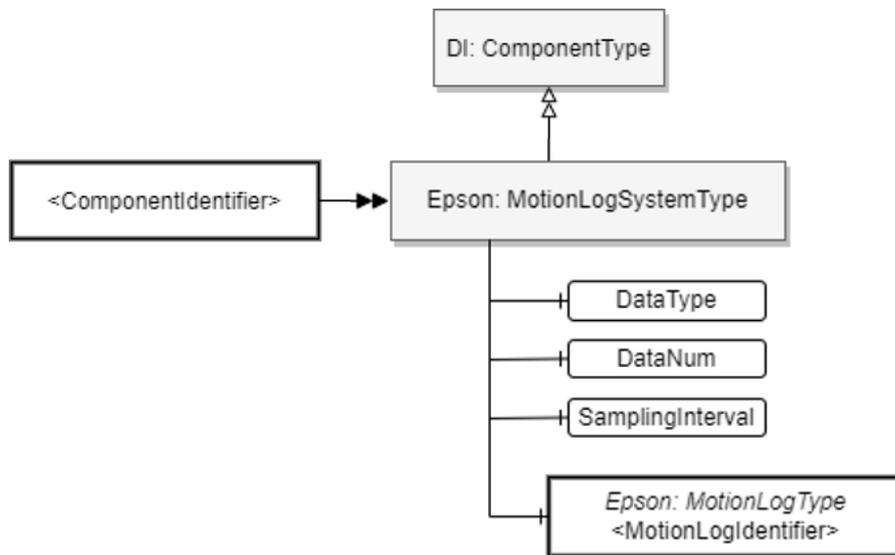
本節將說明機器人控制資訊節點規格。如需使用方法的詳細資訊，請參照「4.3 取得機器人控制資訊資料」。

此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

**MotionLogSystemType ObjectType 定義**

概述

MotionLogSystemType 是指控制器搭載的機器人控制資訊資料之監控系統。



**ObjectType 定義**

以下說明 MotionLogSystemType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	MotionLogSystemType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	DataType	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataNum	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	SamplingInterval	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Object	<MotionLogIdentifier>		Epson: MotionLogType	MandatoryPlace holder

**ObjectType 說明****Variable DataType**

用於切換資料集種類的設定用節點。可設定的值僅限 0。

**Variable DataNum**

DataNum 節點為用於指定從伺服器一次性取得的資料數量之最大值的節點。可設定的值如下。

值	說明
0	不設定資料數量的最大值 ( 由伺服器側決定 )
1 ~ 200	設定資料數量的最大值

**NOTE**

無特別理由時，建議設定 0。DataNum 未設定為 0 或足夠大的值時，可能會無法取得連續的機器人控制資訊資料。

**Variable SamplingInterval**

用於設定從伺服器取得的資料之抽樣間隔的節點。可設定的最小值為 0。對於 SamplingInterval 為 0 的抽樣間隔，能以  $2^n$  (  $n$ =設定值 ) 倍的抽樣間隔取得資料。可設定的值如下。

值	說明
0 ~ 4	設定資料的抽樣間隔

**NOTE**

SamplingInterval 的設定值愈小，愈能取得更高抽樣率的值。但根據控制器的動作環境，指定的 SamplingInterval 將可能無法取得連續的機器人控制資訊資料。屆時，設定較大的 SamplingInterval 即可改善。

**Object <MotionLogIdentifier>**

<MotionLogIdentifier>代表 MotionLog 功能的資料取得通道，且根據 MotionLogType 執行個體顯示。

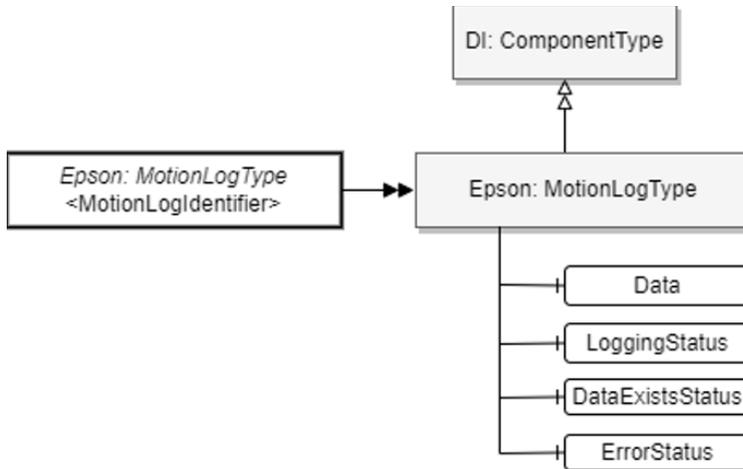
**NOTE**

不存在資料時，TIMESTAMP ( 參照「4.3.3 資料格式」 ) 為 0。此將可能造成 TIMESTAMP 的間隔與 SamplingInterval 的設定值不一致。

### MotionLogType ObjectType 定義

概述

MotionLogType 代表根據 3.2.3.4 的 MotionLogSystemType 執行個體而產生的資料。針對包含在 MotionLogSystemType 執行個體的每個資料取得通道，將此 Type 執行個體化。



### ObjectType 定義

以下說明 MotionLogType 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	MotionLogType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Data	ByteString	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	LoggingStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataExistsStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	ErrorStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory

### ObjectType 說明

#### Variable Data

作為資料輸出目的地的節點。透過讀取此節點，客戶端即可取得 MotionLog 功能所記錄的資料。如需可從此節點取得的資料規格，請參照「4.3.3 資料格式」。

當控制器內部無保持任何資料時，讀取此節點將會回傳 Null。

### Variable LoggingStatus

代表 MotionLog 功能的資料記錄執行狀態。以下為各值所代表的內容。

值	說明
Stop	代表目前已停止 MotionLog 功能的資料記錄
Run	代表目前正在執行 MotionLog 功能的資料記錄

### Variable DataExistsStatus

代表是否有可從 Data 節點取得的資料。您可以從此值判斷取得資料的時序。以下為各值所代表的內容。

值	說明
Empty	代表沒有可從 Data 節點取得的資料之狀態
Ready	代表有可從 Data 節點取得的資料之狀態

### Variable ErrorStatus

代表在取得資料時，關於錯誤及警告的發生狀態。您可以從此值判斷資料的處置方式。以下為各值所代表的內容。

值	說明
None	代表未發生異常的狀態
Warning	代表已發生資料覆寫的狀態
Error	代表因某種原因已停止 MotionLog 功能之資料記錄的狀態

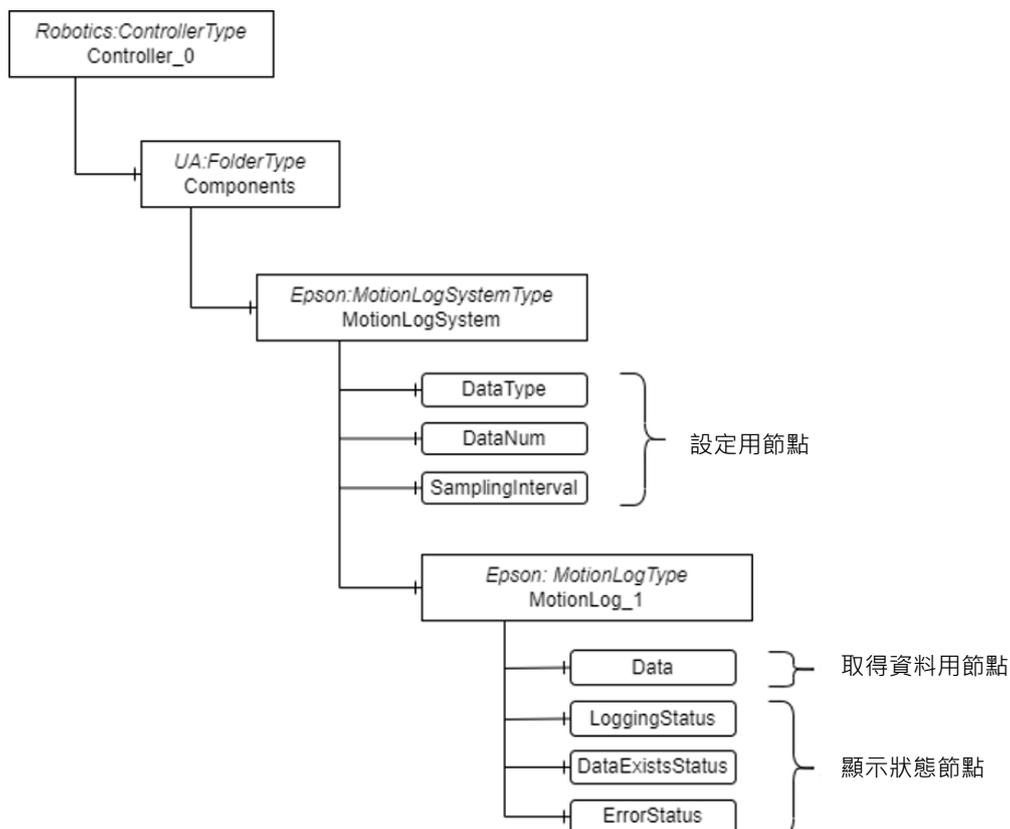


ErrorStatus 為 Error 時，不保證能讀出正常的資料，因此建議 OPC UA 客戶端停止資料取得。

ErrorStatus 為 Warning 時，代表取得的資料不連續。可以繼續讀出資料。

### 位址空間範例

以下為機器人控制資訊資料取得功能的位址空間之個體化範例。



#### 3.2.3.5 機器人編號節點規格

### RobotNumber

#### 概述

RobotNumer 節點代表控制器所識別的機器人編號。

此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

## 3.2.3.6 機器人狀態節點規格

**RobotStatus**

## 概述

RobotStatus 節點代表機器人的狀態。  
此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定義**

以下說明 RobotStatus 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	RobotStatus				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Power	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	Home	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	IntegrationMotorOnTime	DurationString	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	MotorOnCount	UInt32	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 說明****Variable Power**

代表機器人功率的 HIGH/LOW。以下為各值所代表的內容。

值	說明
True	功率 HIGH
False	功率 LOW

**Variable Home**

代表機器人目前是否位於 Home 位置。以下為各值所代表的內容。

值	說明
True	目前位於 Home
False	目前不位於 Home，或未設定 Home 位置

**Variable IntegrationMotorOnTime**

代表機械手的勵磁時間。

**Variable MotorOnCount**

代表機械手的勵磁次數。

3.2.3.7 消耗品狀態節點規格

**ConsumableStatus**

概述

ConsumableStatus 節點代表控制器、機器人或機器人各軸的消耗品資訊。此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

Consumable 節點所附加的母節點與可取得的消耗品資訊之支援情形如下。

母節點	可取得資訊的消耗品
<ControllerIdentifier>	Battery
<MotionDeviceIdentifier>	Battery
<AxisIdentifier>	Battery, Belt, Grease, Motor, Gear, BallScrewSpline

**Object 定義**

以下說明 ConsumableStatus 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	ConsumableStatus				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the FolderType defined in OPC Unified Architecture					
HasComponent	Variable	<PartsIdentifier>		BaseObjectType	MandatoryPlaceholder

**Object 說明**

Object <PartsIdentifier>

<PartsIdentifier>代表擁有 1 個以上的消耗品資訊。

**PartsIdentifier**

概述

PartsIdentifier 代表根據 3.2.3.6 ConsumableStatus 物件而產生的消耗品資訊。根據消耗品數量產生此物件。

**Object 定義**

以下說明 PartsIdentifier 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	<PartsIdentifier>				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Available	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	InstallationDate	DateTime	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	MonthRemaining	Double	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	ConsumptionRate	Double	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 說明****Variable Available**

代表零件的消耗品管理狀態。以下為各值所代表的內容。

值	說明
True	啟用消耗品管理
False	停用消耗品管理，或無零件

**Variable InstallationDate**

代表更換消耗品的日期。Available 為 False 時顯示空字元。

**Variable MonthRemaining**

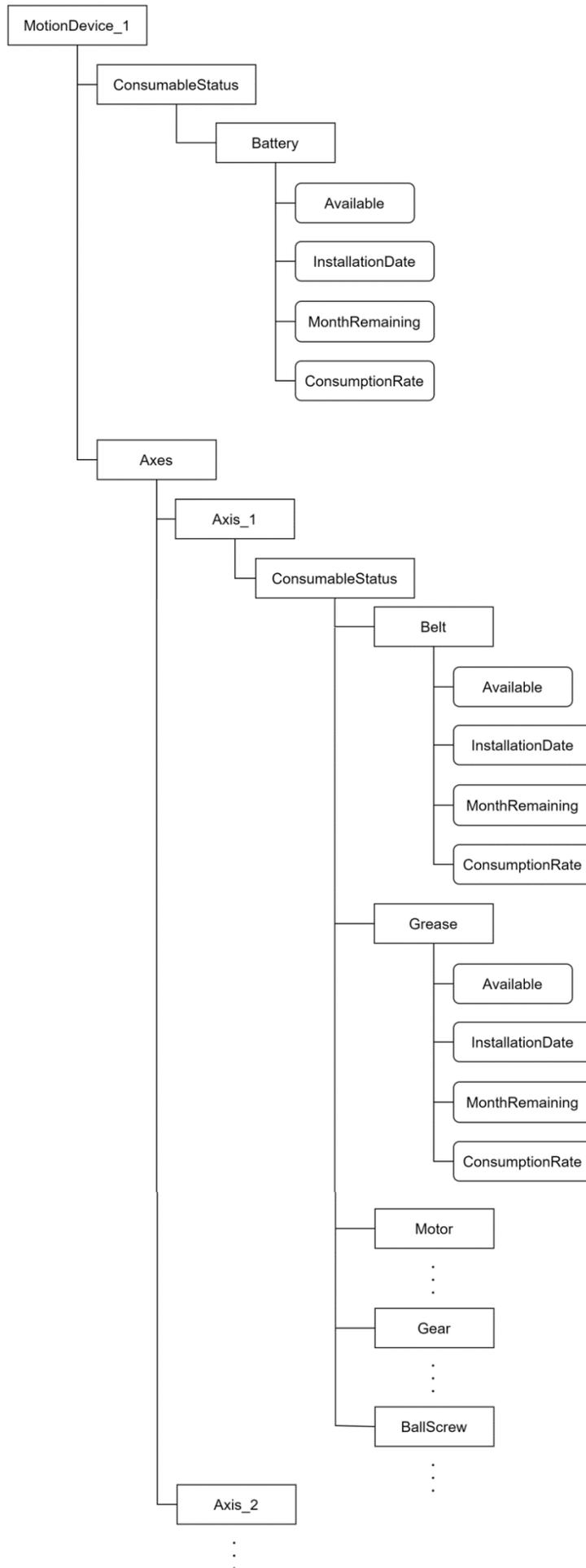
代表距離消耗品建議更換時間的剩餘月數。Available 為 False 時顯示-1。

**Variable ConsumptionRate**

代表消耗品的消耗率。Available 為 False 時顯示-1。

**位址空間範例**

以下為位址空間範例。母節點為<MotionDeviceIdentifier>、<AxisIdentifier>、<ControllerIdentifier>時如下。



## 3.2.3.8 機器人相關新增資訊節點規格

**AdditionalInfo**

## 概述

AdditionalInfo 代表機器人相關新增資訊。  
此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定義**

以下說明 AdditionalInfo 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	AdditionalInfo				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	CurPos	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	RealPos	String	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 說明**

## Variable CurPos

代表機器人目前的動作目標位置。座標格式如下。  
{ "X":0.0, "Y":0.0, "Z":0.0., "U":0.0, "V":0.0, "W":0.0 }

## Variable RealPos

代表機器人的目前位置。座標格式如下。  
{ "X":0.0, "Y":0.0, "Z":0.0., "U":0.0, "V":0.0, "W":0.0 }

## 3.2.3.9 軸相關新增資訊節點規格

**AdditionalInfo**

## 概述

AdditionalInfo 節點代表軸相關新增資訊。雖然與 3.2.3.8 的 AdditionalInfo 同名，但子節點的組成不同。

此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定義**

以下說明 AdditionalInfo 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	AdditionalInfo				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Torque	Double	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	Hofs	Double	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 說明****Variable Torque**

代表軸的扭力資訊。

**Variable Hofs**

代表軸的 Hofs 資訊。

## 3.2.3.10 控制器狀態節點規格

**ControllerStatus**

## 概述

ControllerStatus 節點為代表控制器狀態的節點。  
此節點支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定義**

以下說明 ControllerStatus 定義。

Attribute	Value				
BrowseName	ControllerStatus				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture					
HasComponent	Variable	<StatusIdentifier>	Boolean	BaseDataVariableType	MandatoryPlaceholder
HasComponent	Variable	StatusCode	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	CPUload	Double	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 說明****Variable <StatusIdentifier>**

代表控制器的狀態。1 個節點表示 1 個狀態，代表該狀態開啟或關閉。以下為各值所代表的內容。

值	說明
True	代表控制器目前為該狀態
False	代表控制器目前非該狀態

**Variable StatusCode**

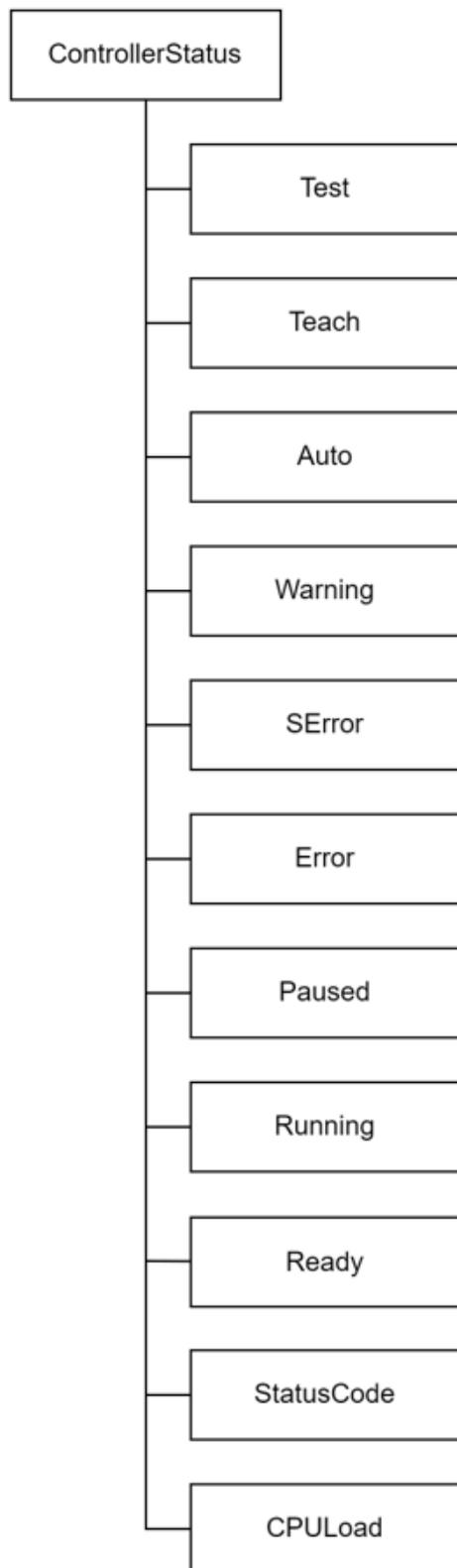
代表控制器的狀態碼、警告編號、錯誤編號。

**Variable CPUload**

代表控制器的 CPU 負載率。

### 位址空間範例

以下為位址空間範例。



## 3.3 啟用 / 停用OPC UA Server

### 3.3.1 啟用OPC UA Server

有兩種方式可啟用伺服器。

- 自動啟用：控制器打開時，伺服器自動打開。
- 手動啟用：伺服器因 OPC UA Configurator 運作而打開。

NOTE 啟用 OPC UA 伺服器需數分鐘時間。



如果開啟自動啟用，開啟控制器會花更長的時間。

### 3.3.2 停用OPC UA Server

若要停用伺服器，請操作 OPC UA Configurator。

## 3.4 連接OPC UA Server

### 3.4.1 概述

本節列舉範例說明如何從 OPC UA 用戶端連至機器人控制器安裝的 OPC UA Server。在說明範例內，將 UaExpert (Unified Automation 產品 <https://www.unified-automation.com/>)用於 OPC UA 用戶端。

### 3.4.2 準備

開始以下步驟前，依照 2. OPC UA Configurator 的程式，事先啟用 OPC UA Server。

#### 3.4.2.1 設定伺服器

- (1) 在 OPC UA Configurator 配置伺服器。參考 2.6.1 伺服器基本設定 了解更多細節。本範例中的設定如下。

項目	設定值
連接埠	4840
伺服器設定模式	AUTO
安全性政策	Basic256Sha256
使用者權杖政策	Username/Password

- (2) 在 OPC UA Configurator 配置使用者。參考 2.6.2 管理使用者。本範例中的設定如下。

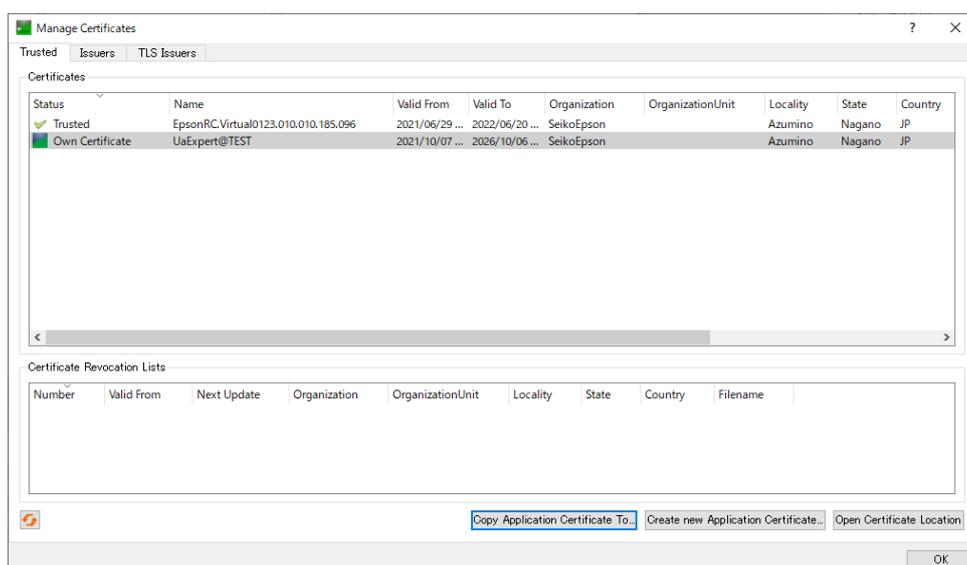
項目	設定值
使用者名稱	test0001
密碼	*****

## 3.4.2.2 伺服器憑證設定

- (1) 準備伺服器設定。本範例使用的伺服器憑證，係於 2.7.1.2 建立自我簽署憑證中透過 OPC UA Configurator 所建立。
- (2) 請在 OPC UA Configurator 中設定使用的伺服器憑證類型。參考 2.7.2 設定伺服器憑證使用種類了解更多細節。本範例中的設定如下。

項目	設定值
選擇種類	1: Self sigend

- (3) 在 UaExpert 註冊這個伺服器憑證。點擊[UaExpert] - [Setting] - [Manage Certificates...] - Open Certificate Location。將您建立的伺服器憑證複製到開啟的資料夾。請檢查伺服器是否已加入憑證清單，且[Status]顯示為「Trusted」。



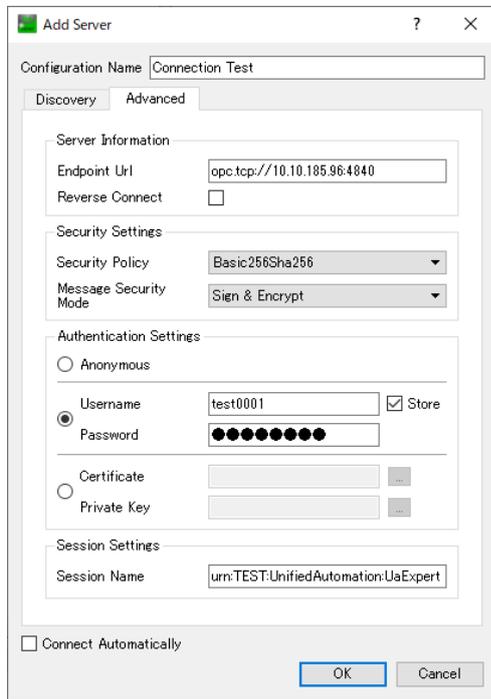
## 3.4.2.3 用戶端憑證設定

- (1) 開始建立 UaExpert 的應用程式憑證。開啟[UaExpert] - [Setting] - [Manage Certificates...]並點擊[ Create New Application Certificate ]按鈕。填寫空白處，然後點擊[確定]按鈕。
- (2) 取得 UaExpert 應用程式憑證。點擊[ Copy Application Certificate To..]，將憑證儲存到您想儲存的地方。
- (3) 在 OPC UA Configurator 匯入用戶端憑證，將步驟(2)儲存的憑證新增到「可信」清單。參考 2.7.3.3 匯入用戶端憑證，了解更多細節。

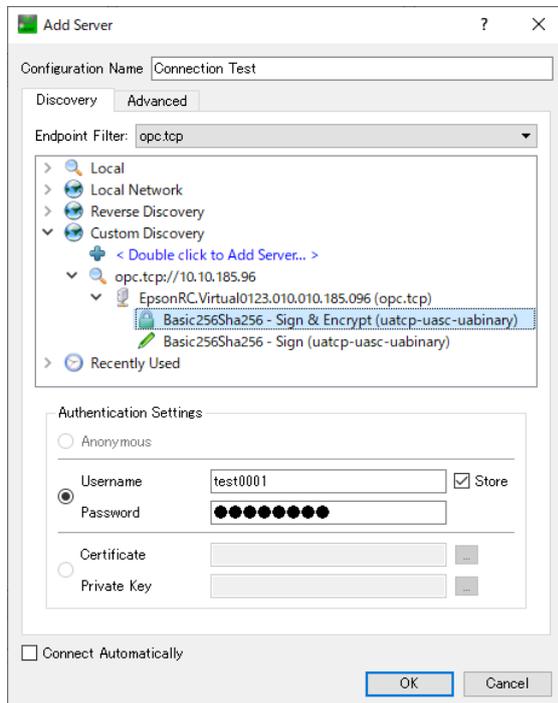
### 3.4.3 連接到OPC UA Server的步驟

#### 3.4.3.1 新增伺服器

- (1) 在 UaExpert 註冊 OPC UA Server。  
開啟[UaExpert] - [Server] – [Add]。  
在 [Advanced]如下輸入，然後點擊[OK]按鈕。在此處請輸入在 3.4.2.1 伺服器設定中所設的數值。

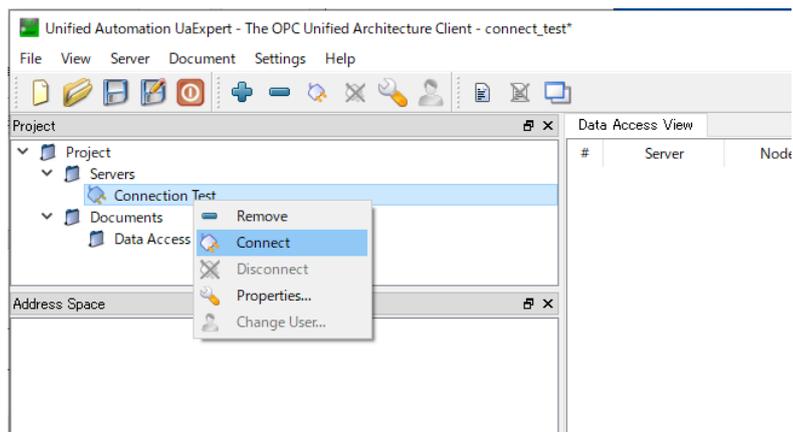


**NOTE** 可以不透過(1)，而改從[Discovery]面板來選擇欲連線的 OPC UA Server。

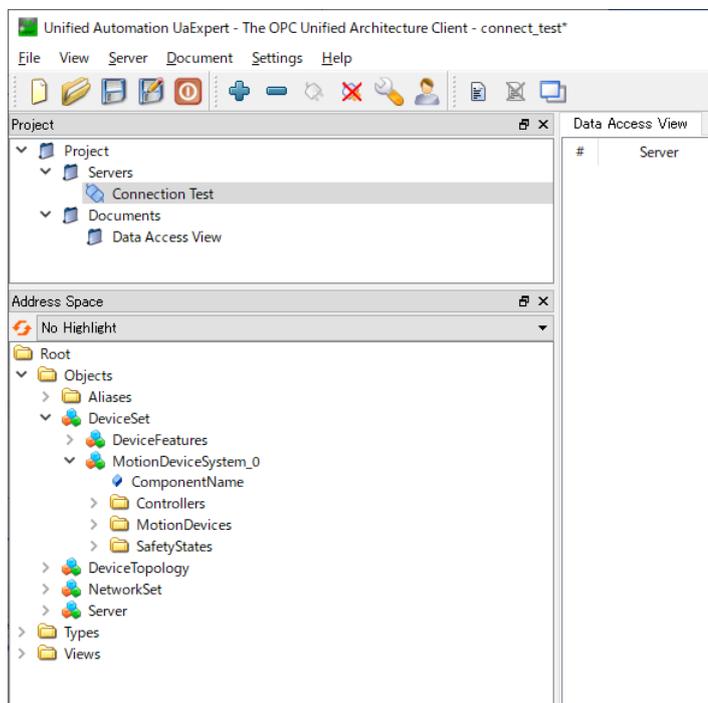


## 3.4.3.2 連接伺服器

- (1) 在[UaExpert]-[Project]視窗-[ Servers]中，選擇在 3.4.3.1 新增伺服器所加入的伺服器。按滑鼠右鍵並選擇「Connect」。



- (2) 若 UaExpert 成功連接至 OPC UA Server，節點即會顯示於 Address Space 視窗，如下所示。



## 4. Epson 原始節點的使用方法

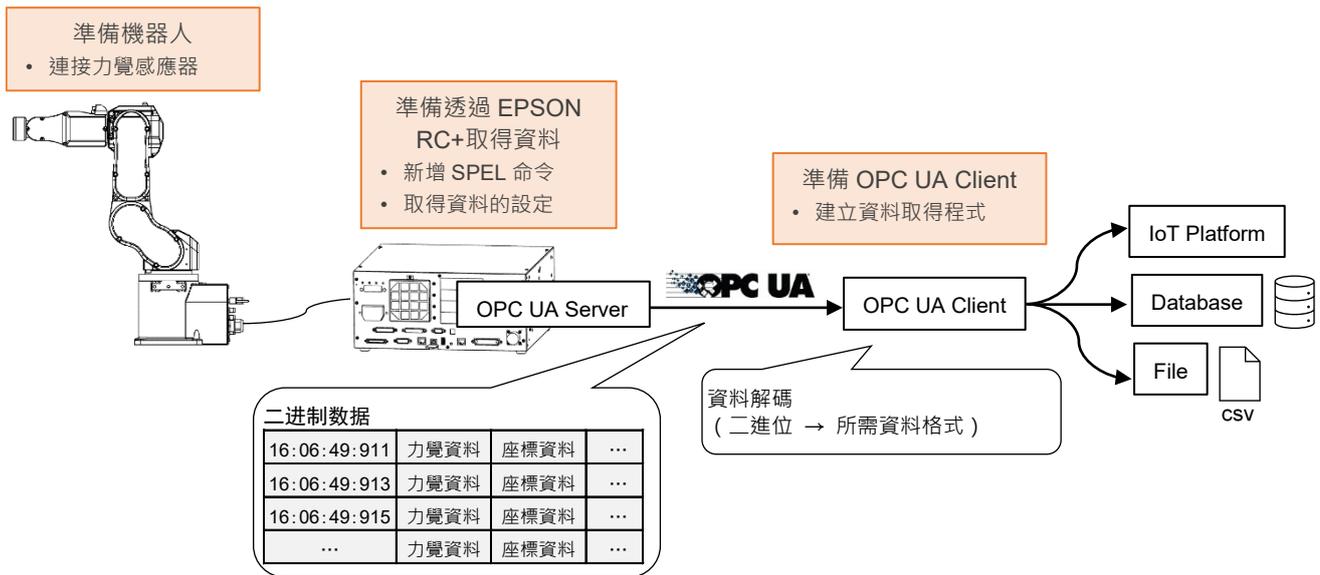
### 4.1 取得力覺感測器資料

#### 4.1.1 概述

您可以使用力覺感應器資料的節點，從 OPC UA Client 取得力覺感應器資料。可以取得的資料與連接 Epson RC+ 時可以取得的資料相同。



資料的輸出目的地為 Epson RC+或 OPC UA 的其中一方。



要使用此功能，請在完成 OPC UA Server 的設定後，完成下列 3 項準備。如需詳細資訊，請參閱「4.1.2 使用方法」。

- 準備機器人：準備可連接力覺感應器的機械手，並連接力覺感應器。
- 透過 Epson RC+ 建立資料取得程式：請將「RecordStart」命令新增至要使用的 SPEL 程式。
- 準備 OPC UA Client：為從 OPC UA Server 取得資料，請建立 OPC UA Client 程式。關於已取得的資料，請配合您的系統進行資料轉換。

#### 4.1.2 使用方法

請依照以下說明準備機器人及 OPC UA 用戶端軟體。

##### 4.1.2.1 準備機器人

請參考下列手冊，將力覺感應器連接至機器人。

Epson RC+ 選配 Force Guide8.0

#### 4.1.2.2 透過Epson RC+建立資料取得程式

若要開始取得力覺感應器資料，則在 SPEL 程式內使用 FM 物件的「RecordStart」屬性。此方法與將從 Epson RC+獲取資料時的作法相同。如需控制及設定的詳細資訊，請參閱下列手冊。

Epson RC+ 選配 Force Guide 8.0 SPEL+ 語言參考

若已有使用 RecordStart 的程式，可直接使用該程式。\*

\*：RecordStart 的同時執行數量，建議為 1 件。若同時執行 2 件 RecordStart，則第 2 件的資料及狀態將會輸出至 ForceSensorMonitor\_2 以下的節點。

當任務完成或達到測量時間時，力覺感應器資料採集將解除。或者可以隨時通過運行「RecordEnd」屬性來退出。

將透過作為 Epson RC+既有物件之 FM 物件的屬性，來進行取得力覺感應器資料的設定(選擇取得資料的感測器及設定座標系等)。關於 FM 物件的設定，請參閱以下手冊。

Epson RC+ 選配 Force Guide8.0

建立程式後，請參閱下列手冊並執行建置作業。

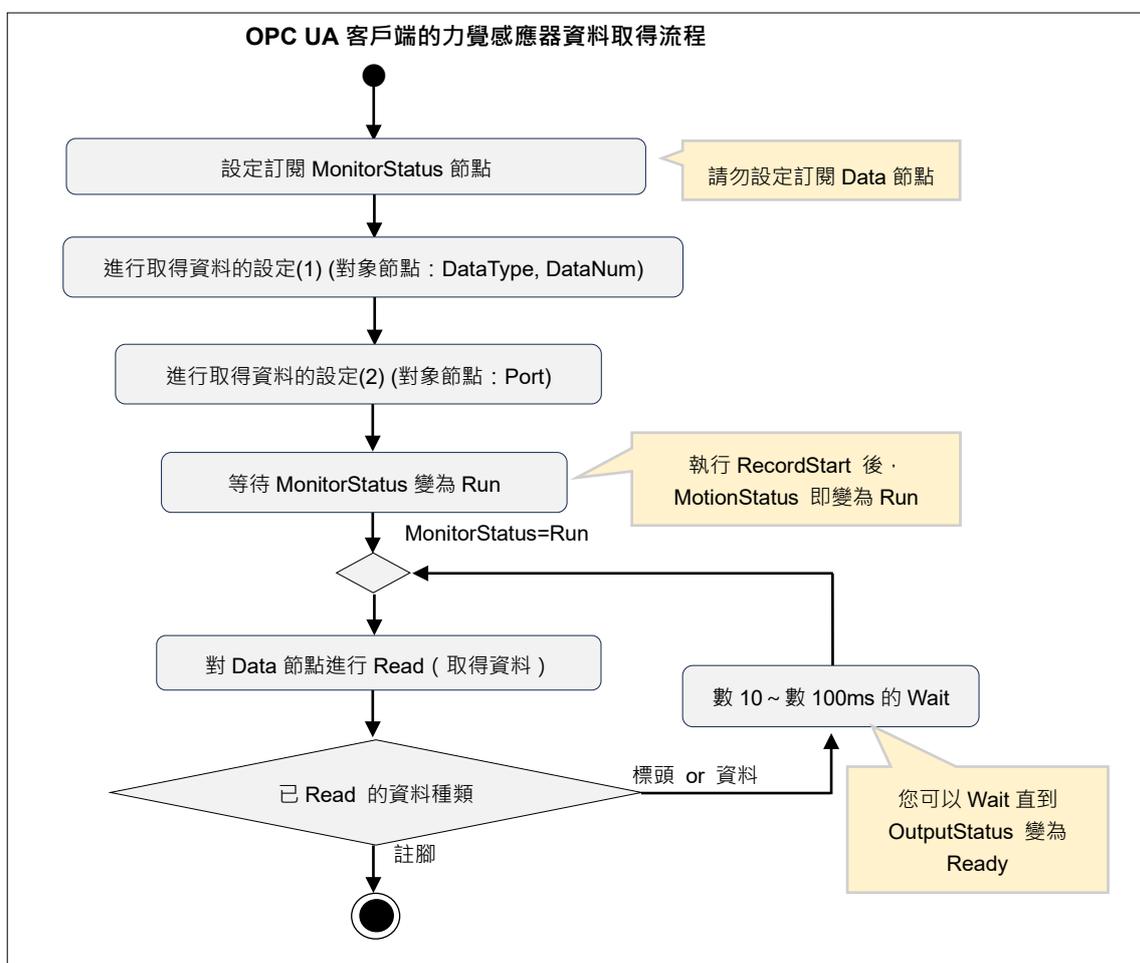
Epson RC+8.0 使用指南

4.1.2.3 建立 OPC UA Client 的程式

概述

前提條件：以使用 OPC UA Client 的程式庫等為前提。(範例：Node.js 的 node-opcua 程式庫、Python 的 opcua-asyncio)

在 OPC UA 取得力覺感應器資料，並建立 OPC UA Client 的程式，以有效活用取得之資料。以下 OPC UA 用戶端的數據採集流程用於取得 RecordStart 一次資料。



### 選擇資料類型

依照欲取得資料的種類，將 DataType 節點設定為 0~3 的任一值。關於可取得資料的差異，請參閱「4.1.3 資料格式」。

### 資料數量的上限設定

您可以透過 DataNum 節點，設定從 OPC UA Server 一次性取得的資料數量最大值。請在設定 Port 節點前完成上述設定。

### 選擇資料輸出目的地

透過執行 RecordStart 而取得的資料，可選擇 Epson RC+或 OPC UA 為其輸出目的地。若選擇輸出至 OPC UA，請將 Port 節點設定為 True。請在執行 RecordStart 之前設置 Port 節點。



注意

- 資料的輸出目的地將為Epson RC+或OPC UA的其中一方。您無法同時從Epson RC+與OPC UA雙方取得資料。

### Data 節點開始讀取的時序

請將 MonitoringStatus 節點的狀態，設為 Data 節點開始讀取的判斷條件，並予以執行。亦可註冊訂閱 MonitoringStatus 節點。在 MonitoringStatus 節點的值為 Stop 的期間，請維持等待狀態，避免進行讀取。

或也可以將 DataExistsStatus 設為判斷條件。

### 讀取 Data 節點

藉由參照 Data 節點，即可依照「4.1.3 資料格式」進行資料讀取。首先讀取標頭。接下來讀取多個資料部，最後讀取註腳後即結束。請視需要解碼資料。請依照 OPCUACommonTag 的值，執行或結束讀取作業。



注意

- 執行RecordStart後，請以數10~數100ms為間隔，在OPC UA Client持續取得資料。若Data節點的讀取時間過長，將可能導致資料缺漏。屆時，ErrorStatus節點將會變為Warning。若變為Warning，請在確認時戳等資訊後，進行適當的資料處理。
- 若想減少發生上述資料短少之情形，請實施相關對策，例如調快資料的取得週期、使用DataType節點更改資料類型、拉長透過RecordStart指定的測定間隔等。
- 為確實讀取資料，請勿註冊訂閱Data節點。

### Data 節點的讀取結束條件

請在讀取完成資料的 OPCUACommonTag 為 4 時，結束 Data 節點的讀取。若 OPCUACommonTag=4，則代表已完成註腳的讀取。

NOTE 需重複執行 RecordStart 時，請重複執行上述的資料取得流程。



以下為以虛擬碼表示取得相當於執行 RecordStart 一次份量的資料之程式。請依照您使用的 OPC UA 用戶端程式庫之使用方法來建立程式。

```
# Collect the force sensor data from OPC UA Server of Epson Robot Controller.
# * This is pseudo code.

# Create OPC UA Client
client = create_opcua_client()           # Create OPC UA Client Instance
client.connect('opc.tcp://192.168.0.1:4840') # Connect to OPC UA Server

# Get node object
node_DataType      = client.getNode('ns=1;i=196611') # DataType Node
node_DataNum       = client.getNode('ns=1;i=196612') # DataNum Node
node_Port          = client.getNode('ns=1;i=196609') # Port Node
node_DataExistsStatus = client.getNode('ns=1;i=196867') # DataExistsStatus Node
node_MonitorStatus = client.getNode('ns=1;i=196866') # MonitorStatus Node
node_Data          = client.getNode('ns=1;i=196865') # Data Node

# Setup nessesary settings
node_DataType.setValue(0)           # set DataType
node_DataNum.setValue(1000)         # set DataNum
node_Port.setValue(True)            # set Port

# Start data collection
while node_MonitorStatus.getValue() is not 'Run': # wait to RecordStart
    sleep(0.1)                                     # wait 100ms

while True: # loop for collect data
    while node_DataExistsStatus.getValue() is not 'Ready': # wait to data Exists
        sleep(0.1)                                         # wait 100ms

    binary_data = node_Data.getValue() # read force sensor data
    decoded_data = decode(binary_data) # decode binary data to readable format
    writefile(decoded_data)           # write data to file

    if binary_data[0] == 0x4: # if Footer received,
        break                 # then end loop
```

### 4.1.3 資料格式

本節將說明可從 Data 節點讀取的資料格式。

下列內容將新增至標頭、資料部、註腳。如需下列內容以外的各資料詳細說明，請參閱下列手冊的 RecordStart 屬性。

Epson RC+8.0 選配 Force Guide 8.0 SPEL+ 語言參考

資料名稱	描述
OPC UA CommonTag	用於辨識標頭、資料部、註腳。各值的代表意義如下。 值：意義 1：標頭 2：資料部 4：註腳
OPCUACommonVer	資料格式的版本。 1：控制器韌體版本低於 8.0.0 2：控制器韌體版本 8.0.0 或更高版本
OPCUACommonID	每次開始 RecordStart 即會增量。您可以觀察此 ID 以確認標頭、資料部、註腳的對應關係。
OPCUACommonRsv	預約
OPCUADataType	使用於資料部的值。DataType 的值將填入此處。
OPCUADataRsv	預約

#### 標頭的內容

標頭的內容因控制器韌體版本而異。控制器韌體版本與可取得的資料內容之支援列表如下。

#### 4. Epson 原始節點的使用方法

控制器韌體版本低於 8.0.0 時

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	6
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	7
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	8
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	9
Start Time	Year	年	short	2	1	2	10
	Month	月	BYTE	1	1	1	12
	Day	日	BYTE	1	1	1	13
	Hour	小時	BYTE	1	1	1	14
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	15
	Second	秒	BYTE	1	1	1	16
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	17
Duration	Duration	測定時間	float	4	1	4	19
Interval	Interval	測定間隔	float	4	1	4	23
Robot No	RobotNo	機器人編號	short	2	1	2	27
Robot Name	RobotNameLength	RobotName 的字元數	BYTE	1	1	1	29
	RobotName	機器人名稱	BYTE	1	32	32	30
Sensor No	SensorNo	感測器編號	BYTE	1	1	1	62
Sensor Serial	SensorSerialLength	SensorSerial 的字元數	BYTE	1	1	1	63
	SensorSerial	力覺感測器的序號	BYTE	1	10	10	64
Sensor Label	SensorLabelLength	SensorLabel 字元數	BYTE	1	1	1	74
	SensorLabel	力覺感測器的標籤	BYTE	1	32	32	75
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	107
FM Label	FMLabelLength	FMLabel 的字元數	BYTE	1	1	1	109
	FMLabel	力監控器物件的標籤	BYTE	1	32	32	110
FCS No	FCSNo	力座標系物件的編號	short	2	1	2	142
FCS Label	FCSLabelLength	FCSLabel 的字元數	BYTE	1	1	1	144
	FCSLabel	力座標系物件的標籤	BYTE	1	32	32	145
Output FileName	FileNameLength	FileName 的字元數	BYTE	1	1	1	177
	FileName	RecordStart 指定的檔案名稱	BYTE	1	64	64	178
Seq No	SeqNo	序列編號	BYTE	1	1	1	242
Seq Name	SeqNameLength	SeqName 的字元數	BYTE	1	1	1	243
	SeqName	序列名稱	BYTE	1	32	32	244
Force Name	ForceNameLength	ForceName 的字元數	BYTE	1	1	1	276
	ForceName	力檔案名稱	BYTE	1	32	32	277
RobotLocal	RobotLocal	力監控器物件的 RobotLocal	BYTE	1	1	1	309
合計						310	310

控制器韌體版本 8.0.0 或更高版本時

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	6
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	7
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	8
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	9
Start Time	Year	年	short	2	1	2	10
	Month	月	BYTE	1	1	1	12
	Day	日	BYTE	1	1	1	13
	Hour	小時	BYTE	1	1	1	14
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	15
	Second	秒	BYTE	1	1	1	16
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	17
Duration	Duration	測定時間	float	4	1	4	19
Interval	Interval	測定間隔	float	4	1	4	23
Robot No	RobotNo	機器人編號	short	2	1	2	27
Robot Name	RobotNameLength	RobotName 的字元數	BYTE	1	1	1	29
	RobotName	機器人名稱	BYTE	1	32	32	30
Sensor No	SensorNo	感測器編號	BYTE	1	1	1	62
Sensor Serial	SensorSerialLength	SensorSerial 的字元數	BYTE	1	1	1	63
	SensorSerial	力覺感測器的序號	BYTE	1	10	10	64
Sensor Label	SensorLabelLength	SensorLabel 字元數	BYTE	1	1	1	74
	SensorLabel	力覺感測器的標籤	BYTE	1	32	32	75
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	107
FM Label	FMLabelLength	FMLabel 的字元數	BYTE	1	1	1	109
	FMLabel	力監控器物件的標籤	BYTE	1	32	32	110
FCS No	FCSNo	力座標系物件的編號	short	2	1	2	142
FCS Label	FCSLabelLength	FCSLabel 的字元數	BYTE	1	1	1	144
	FCSLabel	力座標系物件的標籤	BYTE	1	32	32	145
Output FileName	FileNameLength	FileName 的字元數	BYTE	1	1	1	177
	FileName	RecordStart 指定的檔案名稱	BYTE	1	64	64	178
Seq No	SeqNo	序列編號	BYTE	1	1	1	242
Seq Name	SeqNameLength	SeqName 的字元數	BYTE	1	1	1	243
	SeqName	序列名稱	BYTE	1	32	32	244
Force Name	ForceNameLength	ForceName 的字元數	BYTE	1	1	1	276
	ForceName	力檔案名稱	BYTE	1	32	32	277
RobotLocal	RobotLocal	力監控器物件的 RobotLocal	BYTE	1	1	1	309
RecordStartTime	RecordStartTime	RecordStart 時的 TimeStamp 與機器人控制資訊資料同步用	UInt64	8	1	8	310
合計						318	318

## 資料部的內容

資料部的內容因 DataType 的設定而異。以下為 DataType 的值與可取得資料內容的對應列表。表格中的灰色部分為不取得的資料。

- 若 DataType=0

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADatatype	OPC UA 資料用標頭 資料類型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADatRsv	OPC UA 資料用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	資料的流水號	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	開始測定後的經過時間	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力座標系的各軸感測器值、合成力、合成扭力	float	4	1	4	22
	Fy			4	1	4	26
	Fz			4	1	4	30
	Tx			4	1	4	34
	Ty			4	1	4	38
	Tz			4	1	4	42
	Fmag			4	1	4	46
	Tmag			4	1	4	50
CurPos	CurPos(X)	包含機器人位置控制與力控制的指令位置	float	4	1	4	54
	CurPos(Y)			4	1	4	58
	CurPos(Z)			4	1	4	62
	CurPos(U)			4	1	4	66
	CurPos(V)			4	1	4	70
	CurPos(W)			4	1	4	74
RefPos	RefPos(X)	僅機器人位置控制的指令位置	float	4	1	4	78
	RefPos(Y)			4	1	4	82
	RefPos(Z)			4	1	4	86
	RefPos(U)			4	1	4	90
	RefPos(V)			4	1	4	94
	RefPos(W)			4	1	4	98
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	1	4	102
	Diff(Y)			4	1	4	106
	Diff(Z)			4	1	4	110

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
TCPSpeed	TCPSpeed	基本座標系的工具中心點速度	float	4	1	4	114
	TCPSpeed(X)	基本座標系的工具中心點速度之各軸方向的成分	float	4	1	4	118
	TCPSpeed(Y)			4	1	4	122
	TCPSpeed(Z)			4	1	4	126
Joint	Joint(J1)	機器人各關節的角度	float	4	1	4	130
	Joint(J2)			4	1	4	134
	Joint(J3)			4	1	4	138
	Joint(J4)			4	1	4	142
	Joint(J5)			4	1	4	146
	Joint(J6)			4	1	4	150
OLRate	OLRate(J1)	機器人各關節的過載率 ※ 以 0 ~ 200 表示過載率。 若單位需與 SPEL+ 的 OLRate 命令一致，請將此 值除以 100。	BYTE	1	1	1	154
	OLRate(J2)			1	1	1	155
	OLRate(J3)			1	1	1	156
	OLRate(J4)			1	1	1	157
	OLRate(J5)			1	1	1	158
	OLRate(J6)			1	1	1	159
FCOn	FCOn	力控制功能的執行狀態	BYTE	1	1	1	160
StepID	StepID	StepID 屬性的設定值	DWORD	4	1	4	161
Time	Year	年	short	2	1	2	165
	Month	月	BYTE	1	1	1	167
	Day	日	BYTE	1	1	1	168
	Hour	小時	BYTE	1	1	1	169
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	170
	Second	秒	BYTE	1	1	1	171
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	172
Seq No	SeqNo	序列編號 未執行中以 0 固定	BYTE	1	1	1	174
Object No	ObjectNo	物件編號	BYTE	1	1	1	175
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	176
合計						178	178

#### 4. Epson 原始節點的使用方法

- 若 DataType=1

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADatatype	OPC UA 資料用標頭 資料類型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADDataRsv	OPC UA 資料用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	資料的流水號	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	開始測定後的經過時間	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力座標系的各軸感測器值、合成力、合成扭力	float	4	0	0	
	Fy			4	0	0	
	Fz			4	0	0	
	Tx			4	0	0	
	Ty			4	0	0	
	Tz			4	0	0	
	Fmag			4	0	0	
	Tmag			4	0	0	
CurPos	CurPos(X)	包含機器人位置控制與力控制的指令位置	float	4	1	4	22
	CurPos(Y)			4	1	4	26
	CurPos(Z)			4	1	4	30
	CurPos(U)			4	1	4	34
	CurPos(V)			4	1	4	38
	CurPos(W)			4	1	4	42
RefPos	RefPos(X)	僅機器人位置控制的指令位置	float	4	0	0	
	RefPos(Y)			4	0	0	
	RefPos(Z)			4	0	0	
	RefPos(U)			4	0	0	
	RefPos(V)			4	0	0	
	RefPos(W)			4	0	0	
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	0	0	
	Diff(Y)			4	0	0	
	Diff(Z)			4	0	0	
TCPSpeed	TCPSpeed	基本座標系的工具中心點速度	float	4	1	4	46
	TCPSpeed(X)	基本座標系的工具中心點速度之各軸方向的成分	float	4	1	4	50
	TCPSpeed(Y)			4	1	4	54

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
	TCPSpeed(Z)			4	1	4	58
Joint	Joint(J1)	機器人各關節的角度	float	4	1	4	62
	Joint(J2)			4	1	4	66
	Joint(J3)			4	1	4	70
	Joint(J4)			4	1	4	74
	Joint(J5)			4	1	4	78
	Joint(J6)			4	1	4	82
OLRate	OLRate(J1)	機器人各關節的過載率 ※ 以 0~200 表示過載率。 若單位需與 SPEL+ 的 OLRate 命令一致，請將此 值除以 100。	BYTE	1	1	1	86
	OLRate(J2)			1	1	1	87
	OLRate(J3)			1	1	1	88
	OLRate(J4)			1	1	1	89
	OLRate(J5)			1	1	1	90
	OLRate(J6)			1	1	1	91
FCOn	FCOn	力控制功能的執行狀態	BYTE	1	0	0	
StepID	StepID	StepID 屬性的設定值	DWORD	4	1	4	92
Time	Year	年	short	2	1	2	96
	Month	月	BYTE	1	1	1	98
	Day	日	BYTE	1	1	1	99
	Hour	小時	BYTE	1	1	1	100
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	101
	Second	秒	BYTE	1	1	1	102
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	103
Seq No	SeqNo	序列編號 未執行中以 0 固定	BYTE	1	1	1	105
Object No	ObjectNo	物件編號	BYTE	1	1	1	106
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	107
合計						109	109

#### 4. Epson 原始節點的使用方法

- 若 DataType=2

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADatatype	OPC UA 資料用標頭 資料類型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADDataRsv	OPC UA 資料用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	資料的流水號	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	開始測定後的經過時間	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力座標系的各軸感測器值、合成力、合成扭力	float	4	1	4	22
	Fy			4	1	4	26
	Fz			4	1	4	30
	Tx			4	1	4	34
	Ty			4	1	4	38
	Tz			4	1	4	42
	Fmag			4	1	4	46
	Tmag			4	1	4	50
CurPos	CurPos(X)	包含機器人位置控制與力控制的指令位置	float	4	1	4	54
	CurPos(Y)			4	1	4	58
	CurPos(Z)			4	1	4	62
	CurPos(U)			4	1	4	66
	CurPos(V)			4	1	4	70
	CurPos(W)			4	1	4	74
RefPos	RefPos(X)	僅機器人位置控制的指令位置	float	4	0	0	
	RefPos(Y)			4	0	0	
	RefPos(Z)			4	0	0	
	RefPos(U)			4	0	0	
	RefPos(V)			4	0	0	
	RefPos(W)			4	0	0	
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	0	0	
	Diff(Y)			4	0	0	
	Diff(Z)			4	0	0	

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
TCPSpeed	TCPSpeed	基本座標系的工具中心點速度	float	4	0	0	
	TCPSpeed(X)	基本座標系的工具中心點速度之各軸方向的成分	float	4	0	0	
	TCPSpeed(Y)			4	0	0	
	TCPSpeed(Z)			4	0	0	
Joint	Joint(J1)	機器人各關節的角度	float	4	0	0	
	Joint(J2)			4	0	0	
	Joint(J3)			4	0	0	
	Joint(J4)			4	0	0	
	Joint(J5)			4	0	0	
	Joint(J6)			4	0	0	
OLRate	OLRate(J1)	機器人各關節的過載率 ※ 以 0~200 表示過載率。 若單位需與 SPEL+的 <u>OLRate</u> 命令一致，請將此 值除以 100。	BYTE	1	0	0	
	OLRate(J2)			1	0	0	
	OLRate(J3)			1	0	0	
	OLRate(J4)			1	0	0	
	OLRate(J5)			1	0	0	
	OLRate(J6)			1	0	0	
FCon	FCon	力控制功能的執行狀態	BYTE	1	0	0	
StepID	StepID	StepID 屬性的設定值	DWORD	4	1	4	78
Time	Year	年	short	2	0	0	
	Month	月	BYTE	1	0	0	
	Day	日	BYTE	1	0	0	
	Hour	小時	BYTE	1	0	0	
	Minutes	分	BYTE	1	0	0	
	Second	秒	BYTE	1	0	0	
	MilliSecond	毫秒	short	2	0	0	
Seq No	SeqNo	序列編號 未執行中以 0 固定	BYTE	1	1	1	82
Object No	ObjectNo	物件編號	BYTE	1	1	1	83
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	84
合計						86	86

#### 4. Epson 原始節點的使用方法

- 若 DataType=3

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADataType	OPC UA 資料用標頭 資料類型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADataRsv	OPC UA 資料用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	資料的流水號	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	開始測定後的經過時間	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力座標系的各軸感測器值、合成力、合成扭力	float	4	0	0	
	Fy			4	0	0	
	Fz			4	0	0	
	Tx			4	0	0	
	Ty			4	0	0	
	Tz			4	0	0	
	Fmag			4	0	0	
	Tmag			4	0	0	
CurPos	CurPos(X)	包含機器人位置控制與力控制的指令位置	float	4	1	4	22
	CurPos(Y)			4	1	4	26
	CurPos(Z)			4	1	4	30
	CurPos(U)			4	1	4	34
	CurPos(V)			4	1	4	38
	CurPos(W)			4	1	4	42
RefPos	RefPos(X)	僅機器人位置控制的指令位置	float	4	0	0	
	RefPos(Y)			4	0	0	
	RefPos(Z)			4	0	0	
	RefPos(U)			4	0	0	
	RefPos(V)			4	0	0	
	RefPos(W)			4	0	0	
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	0	0	
	Diff(Y)			4	0	0	
	Diff(Z)			4	0	0	
TCPSpeed	TCPSpeed	基本座標系的工具中心點速度	float	4	0	0	

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
	TCPSpeed(X)	基本座標系的工具中心點速度之各軸方向的成分	float	4	0	0	
	TCPSpeed(Y)			4	0	0	
	TCPSpeed(Z)			4	0	0	
Joint	Joint(J1)	機器人各關節的角度	float	4	0	0	
	Joint(J2)			4	0	0	
	Joint(J3)			4	0	0	
	Joint(J4)			4	0	0	
	Joint(J5)			4	0	0	
	Joint(J6)			4	0	0	
OLRate	OLRate(J1)	機器人各關節的過載率 ※ 以 0 ~ 200 表示過載率。 若單位需與 SPEL+ 的 <u>OLRate 命令一致，請將此</u> <u>值除以 100。</u>	BYTE	1	0	0	
	OLRate(J2)			1	0	0	
	OLRate(J3)			1	0	0	
	OLRate(J4)			1	0	0	
	OLRate(J5)			1	0	0	
	OLRate(J6)			1	0	0	
FCOn	FCOn	力控制功能的執行狀態	BYTE	1	0	0	
StepID	StepID	StepID 屬性的設定值	DWORD	4	1	4	46
Time	Year	年	short	2	0	0	
	Month	月	BYTE	1	0	0	
	Day	日	BYTE	1	0	0	
	Hour	小時	BYTE	1	0	0	
	Minutes	分	BYTE	1	0	0	
	Second	秒	BYTE	1	0	0	
	MilliSecond	毫秒	short	2	0	0	
Seq No	SeqNo	序列編號 未執行中以 0 固定	BYTE	1	1	1	50
Object No	ObjectNo	物件編號	BYTE	1	1	1	51
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	52
合計						54	54

#### 4. Epson 原始節點的使用方法

##### 註腳的內容

資料類別	資料項目	概述	類型	單個大小	數量	合計位元組數	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用標頭 標記	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用標頭 版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 資料的 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用標頭 Reserve	BYTE	1	2	2	4
Common	PacketVersion	封包版本	BYTE	1	1	1	6
Common	PacketType	封包種類(不使用)	BYTE	1	1	1	7
Channel	Channel	資料輸出頻道	BYTE	1	1	1	8
Mode	Mode	記錄模式(不使用)	BYTE	1	1	1	9
End Time	Year	年	short	2	1	2	10
	Month	月	BYTE	1	1	1	12
	Day	日	BYTE	1	1	1	13
	Hour	小時	BYTE	1	1	1	14
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	15
	Second	秒	BYTE	1	1	1	16
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	17
Duration	Duration	測定時間	float	4	1	4	19
Interval	Interval	測定間隔	float	4	1	4	23
Robot No	RobotNo	機器人編號	short	2	1	2	27
Robot Name	RobotNameLength	RobotName 的字元數	BYTE	1	1	1	29
	RobotName	機器人名稱	BYTE	1	32	32	30
Sensor No	SensorNo	感測器編號	BYTE	1	1	1	62
Sensor Serial	SensorSerialLength	SensorSerial 的字元數	BYTE	1	1	1	63
	SensorSerial	力覺感測器的序號	BYTE	1	10	10	64
Sensor Label	SensorLabelLength	SensorLabel 字元數	BYTE	1	1	1	74
	SensorLabel	力覺感測器的標籤	BYTE	1	32	32	75
FM No	FMNo	力監控器物件的編號	short	2	1	2	107
FM Label	FMLabelLength	FMLabel 的字元數	BYTE	1	1	1	109
	FMLabel	力監控器物件的標籤	BYTE	1	32	32	110
FCS No	FCSNo	力座標系物件的編號	short	2	1	2	142
FCS Label	FCSLabelLength	FCSLabel 的字元數	BYTE	1	1	1	144
	FCSLabel	力座標系物件的標籤	BYTE	1	32	32	145
End Condition	EndCondition	結束條件 0 : Duration elapsed 1 : End executed property 2 : Stop requested 4 : Build executed 7 : Task ended -1 : Error occurred	BYTE	1	1	1	177
Error No	ErrorNo	錯誤編號	short	2	1	2	178
Seq No	SeqNo	序列編號	BYTE	1	1	1	180
Reserve		預約	BYTE	1	1	1	181
合計						182	182

## 4.2 取得SPEL變數資料

### 4.2.1 概述

您可以在 OPC UA Client 讀取在 SPEL+程式使用的變數值。

以下為 OPC UA Client 可讀取的 SPEL 變數規格。

項目	規格
變數的記憶類型	僅限於 Global Preserve 已進行宣告的變數(備份變數)
變數類型	對應 SPEL+的所有類型
陣列類型	不支援
存取類型	Read Only
最大數量	256 個
變數名稱的規則	須有前綴詞「OPCUA_」

### 4.2.2 用法

依照「4.2.1 概述」的規格，進行備份變數的宣告。以下為變數的定義範例。

```

' OPC UA 輸出用變數
Global Preserve UShort OPCUA_ItemCode
Global Preserve UInt32 OPCUA_ElectricPower
Global Preserve UInt32 OPCUA_NumOfProduced
Global Preserve UInt32 OPCUA_NumOfNonDefective
Global Preserve UShort OPCUA_CycleTime
Global Preserve UInt32 OPCUA_ConsumedStatus
Global Preserve UShort OPCUA_OperatingStatus
Global Preserve UInt32 OPCUA_ErrorCode

```

SPEL 變數節點將顯示於下述位址空間的位置。

Objects>DeviceSet>MotionDeviceSystemIdentifier>Controllers>Components>SpelProject>BackupVariables



注意

- 若為欲在 OPC UA 讀取值的 SPEL 變數，請務必加上前綴詞「OPCUA\_」。
- 若要反映變數的定義(包含變更類型及變數名稱，及新增、刪除變數)，必須在建置專案後重新啟動 OPC UA Server。

### 4.3 取得機器人控制資訊資料

#### 4.3.1 概述

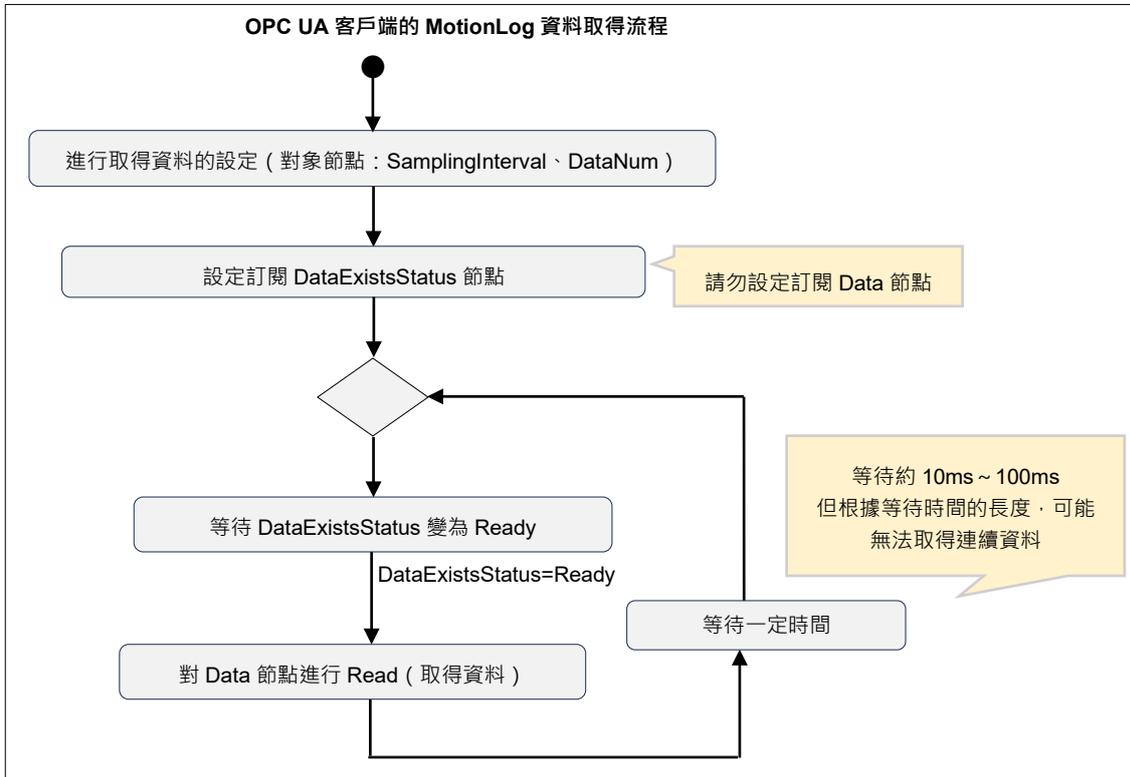
可在 OPC UA Client 取得機器人控制資訊資料。  
此資料支援韌體版本 8.0.0 或更高版本。

#### 4.3.2 使用方法

依照以下說明建立 OPC UA Client 的程式。

前提條件：以使用 OPC UA Client 的程式庫等為前提。（範例：Node.js 的 node-opcua 程式庫、Python 的 opcua-asyncio 程式庫）

在 OPC UA 取得機器人控制資訊資料，並建立 OPC UA Client 的程式，以有效活用取得之資料。OPC UA 客戶端的資料取得流程如下。



#### 資料數量的上限設定

您可以透過 DataNum 節點，設定從 OPC UA Server 一次性取得的資料數量最大值。

#### 資料取得週期設定

設定 OPC UA Server 的資料取得週期。請注意，此與 OPC UA Client 的資料取得週期不同。



注意

- 根據資料數量的上限設定和資料取得週期設定，將可能無法取得連續的機器人控制資訊資料。屆時請將資料數量的上限設定為0，並將資料取得週期設定為較大的值。

#### Data 節點開始讀取的時序

請將 DataExistsStatus 節點的狀態，設為 Data 節點開始讀取的判斷條件，並予以執行。亦可註冊訂閱 DataExistsStatus 節點。在 DataExistsStatus 節點的值為 Stop 的期間，請維持等待狀態，避免進行讀取。

#### 讀取 Data 節點

藉由參照 Data 節點，即可依照「4.3.3 資料格式」進行資料讀取。請視需要解碼資料。



注意

- Data節點開始讀取後，請在OPC UA Client以約10 ms ~ 100 ms的週期持續取得資料。若Data節點的讀取間隔過長，將可能導致資料缺漏。屆時，ErrorStatus節點將會變為Warning。若變為Warning，請在確認時戳等資訊後，進行適當的資料處理。
- 若想減少發生上述資料短少之情形，請實施相關對應，例如調快資料的取得週期、在DataNum設定0或200、將SamplingInterval的值增大等。
- 為確實讀取資料，請勿註冊訂閱Data節點。

#### ErrorStatus 的對應

藉由參照 ErrorStatus 節點，即可判斷是否可正常取得資料。以下說明 ErrorStatus 節點值的意義和對應範例。

ErrorStatus 節點	意義	對應範例
None	可正常取得資料。	可繼續讀取 Data 節點。
Warning	部分資料缺漏。 載入 Data 節點後，ErrorStatus 會變回 None。	留意 Warning 時的資料缺漏，再繼續載入資料。
Error	無法透過 OPC UA 伺服器取得機器人控制資訊資料。 可取得機器人控制資訊資料後，ErrorStatus 會變回 None。	停止載入資料。

以下為以虛擬碼表示取得機器人控制資訊資料的程式。請依照您使用的 OPC UA 客戶端程式庫之使用方法來建立程式。

```
# Collect the MotionLog data from OPC UA Server of Epson Robot Controller.
# * This is pseudo code.

# Create OPC UA Client
client = create_opcua_client()           # Create OPC UA Client Instance
client.connect('opc.tcp://192.168.0.1:4840') # Connect to OPC UA Server

# Get node object
node_DataNum          = client.getNode('ns=1;i=20313') # DataNum Node
node_SamplingInterval = client.getNode('ns=1;i=20314') # SamplingInterval Node
node_Data              = client.getNode('ns=1;i=20316') # Data Node
node_LoggingStatus    = client.getNode('ns=1;i=20317') # MonitorStatus Node
node_DataExistsStatus = client.getNode('ns=1;i=20318') # DataExistsStatus Node

# Setup necessary settings
node_DataNum.setValue(0)           # set DataNum
node_SamplingInterval.setValue(0)  # set SamplingInterval

# Start data collection
while True:                         # loop for collect data
    while node_DataExistsStatus.getValue() is not 'Ready': # wait to data Exists
        sleep(0.01)                                     # wait 10ms

    binary_data = node_Data.getValue() # read MotionLog data
    decoded_data = decode(binary_data) # decode binary data to readable format
    writefile(decoded_data)           # write data to file
```

### 4.3.3 資料格式

本節將說明可從 Data 節點讀取的資料內容和各資料格式。Data 節點包含多個資料區塊。各資料區塊由如下所示的多個資料組成。

#### 資料區塊的內容

可取得的資料內容之支援列表如下。關於各資料大項目的詳細內容，於後續說明。

資料類別	資料大項目	概述	單個大小	數量	合計位元組數	Index
ENC	ENC_1	編碼器(第 1 軸)	24	8	192	0
	ENC_2	編碼器(第 2 軸)	24	8	192	192
	ENC_3	編碼器(第 3 軸)	24	8	192	384
	ENC_4	編碼器(第 4 軸)	24	8	192	576
	ENC_5	編碼器(第 5 軸)	24	8	192	768
	ENC_6	編碼器(第 6 軸)	24	8	192	960
DRVCMD	DRVCMD_1	電流指令(第 1 軸)	20	8	160	1152
	DRVCMD_2	電流指令(第 2 軸)	20	8	160	1312
	DRVCMD_3	電流指令(第 3 軸)	20	8	160	1472
	DRVCMD_4	電流指令(第 4 軸)	20	8	160	1632
	DRVCMD_5	電流指令(第 5 軸)	20	8	160	1792
	DRVCMD_6	電流指令(第 6 軸)	20	8	160	1952
RT-I/O	RT-I/O	即時 I/O	16	8	128	2112
STD-I/O	STD-I/O	標準 I/O	24	8	192	2240
FSENS	FSENS	力覺感測器資料	72	1	72	2432
PLSCNT	PLSCNT	脈衝計數器	24	1	24	2504
TCP	TCP	手臂尖端位置	80	1	80	2528
合計					2608	2608

#### NOTE



不存在資料時，TIMESTAMP (參照下表) 為 0。

#### ENC 的內容

對於機器人的各軸，各包含 8 個 ENC 資料。這 8 個資料依照時間序列放置。以下說明 ENC 的各資料格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計位元組數	Index
ENC_n	TIMESTAMP	時戳 *每 80,000,000 為 1 秒。如需換算為秒數，請除以 80,000,000。後面的 TIMESTAMP 亦同。 * 以控制器開機時或重啟時為起點。後面的 TIMESTAMP 亦同。	8	UInt64	1	8	0
	ENC_POS	編碼器位置資訊(脈衝值)	8	Int64	1	8	8
	ENC_TMR	計時器值 (編碼器內部的時脈速度)	4	UInt32	1	4	16
	ENC_TEMP	溫度(°C)	1	SByte	1	1	20

**DRVCMD 的內容**

對於機器人的各軸，各包含 8 個 DRVCMD 資料。這 8 個資料依照時間序列放置。  
以下說明 DRVCMD 的各資料格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計位元組數	Index
DRVCMD_n	TIMESTAMP	時戳	8	UInt64	1	8	0
	RESERVE	預約	2	Byte	1	2	8
	IDREF	D 軸電流指令值	2	Int16	1	2	10
	IQREF	Q 軸電流指令值	2	Int16	1	2	12
	EANGLE	電氣角 * 以 360deg 為 65536 時的角速度。	2	UInt16	1	2	14
	VEL	速度	2	Int16	1	2	16
	RESERVE	預約	2	Int16	2	2	18

**RT-I/O 的內容**

每個資料各包含 8 個 RT-I/O 資料。這 8 個資料依照時間序列放置。以下說明 RT-I/O 的各資料格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計位元組數	Index
RT-I/O	TIMESTAMP	時戳	8	UInt64	1	8	0
	RTIO_IN	即時輸入 * 下位 4 位元為標準 R-I/O 輸入。	1	Byte	1	1	8
	RESERVE	預約	3	-	1	3	9
	RTIO_OUT	即時輸出 * 下位 4 位元為標準 R-I/O 輸出。	1	Byte	1	1	12
	RESERVE	預約	3	-	1	3	13

**STD-I/O 的內容**

每個資料各包含 8 個 STD-I/O 資料。這 8 個資料依照時間序列放置。以下說明 STD-I/O 的各資料格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計 位元組數	Index
STD-I/O	TIMESTAMP	時戳	8	UInt64	1	8	0
	RESERVE	預約	8	UInt32	1	8	8
	STDIO_IN	標準輸入 * 下位 3 位元為標準輸入。	4	UInt32	1	4	16
	STDIO_OUT	標準輸出 * 下位 2 位元為標準輸出。	4	UInt32	1	4	20

**FSENS 的內容**

每個資料各包含 1 個 FSENS 資料。以下說明 FSENS 的格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計 位元組數	Index
FSENS	TIMESTAMP	時戳	8	UInt64	1	8	0
	RESERVE	預約區域	4	-	1	4	8
	FSENS_RESP_6D_DATA	力覺感測器資料 * 關於詳細內容，請參照下表。	18	-	1	18	12
	RESERVE	預約區域	2	-	1	2	30
	FSENS_RESP_16D_DATA	力覺感測器資料 * 關於詳細內容，請參照下表。	40	-	1	40	32

以下說明上表 FSENS\_RESP\_6D\_DATA 的資料詳細內容。請注意，Index 的單位為位元。

資料小項目	資料項目	概述	大小 (位元)	Index (位元)
FSENS_RESP_6D_DATA	Fx_2_17	力座標系的各軸感測器資料 (g) 中第 2 位元至第 17 位元的資料	16	0
	Fy_2_17		16	16
	Fz_2_17		16	32
	Mx_2_17		16	48
	My_2_17		16	64
	Mz_2_17		16	80
	Fx_0_1	力座標系的各軸感測器資料 (g) 中第 0 位元至第 1 位元的資料	2	96
	Fy_0_1		2	98
	Fz_0_1		2	100
	RESERVE	預約	2	102
	Mx_0_1		2	104
	My_0_1		2	106

#### 4. Epson 原始節點的使用方法

Mz_0_1	力座標系的各軸感測器資料 ( g ) 中第 0 位元至第 1 位元的資料	2	108
RESERVE	預約	2	110
Temperature_0_15	溫度 ( °C )	16	112
RESERVE	預約	16	128

以下說明上表 FSENS\_RESP\_16D\_DATA 的資料詳細內容。請注意，Index 的單位為位元。

資料小項目	資料項目	概述	大小 ( 位元 )	Index ( 位元 )
FSENS_RESP_16D_DATA	Xa_2_17	元件輸出 ( g ) 的第 2 位元至第 17 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	16	0
	Ya_2_17		16	16
	Za_2_17		16	32
	Ta_2_17		16	48
	Xa_0_1	元件輸出 ( g ) 的第 0 位元至第 1 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	2	64
	Ya_0_1		2	66
	Za_0_1		2	68
	Ta_0_1		2	70
	Xb_2_17	元件輸出 ( g ) 的第 2 位元至第 17 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	16	72
	Yb_2_17		16	88
	Zb_2_17		16	104
	Tb_2_17		16	120
	Xb_0_1	元件輸出 ( g ) 的第 0 位元至第 1 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	2	136
	Yb_0_1		2	138
	Zb_0_1		2	140
	Tb_0_1		2	142
	Xc_2_17	元件輸出 ( g ) 的第 2 位元至第 17 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	16	144
	Yc_2_17		16	160
	Zc_2_17		16	176
	Tc_2_17		16	192
	Xc_0_1	元件輸出 ( g ) 的第 0 位元至第 1 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	2	208
	Yc_0_1		2	210
	Zc_0_1		2	212
	Tc_0_1		2	214
	Xd_2_17	元件輸出 ( g ) 的第 2 位元至第 17 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	16	216
	Yd_2_17		16	232
	Zd_2_17		16	248
	Td_2_17		16	264
	Xd_0_1	元件輸出 ( g ) 的第 0 位元至第 1 位元的資料 Z 和 T 為固定值 0	2	280
	Yd_0_1		2	282
	Zd_0_1		2	284
	Td_0_1		2	286
Temperature_0_15	溫度 ( °C )	16	288	
RESERVE	預約	16	304	

**PLSCNT 的內容**

每個資料各包含 1 個 PLSCNT 資料。

以下說明 PLSCNT 的格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計位元組數	Index
PLSCNT	TIMESTAMP	時戳	8	UInt64	1	8	0
	PLSCNT1_NOW	目前的脈衝計數器值	4	Byte	1	4	8
	PLSCNT1_LATCH	門鎖的脈衝計數器值	4	Byte	1	4	12
	PLSCNT2_NOW	目前的脈衝計數器值	4	Byte	1	4	16
	PLSCNT2_LATCH	門鎖的脈衝計數器值	4	Byte	1	4	20

**TCP 的內容**

每個資料各包含 1 個 TCP 資料。以下說明 TCP 的格式。

資料大項目	資料小項目	概述	單個大小	資料類型	數量	合計位元組數	Index
TCP	TIMESTAMP	時戳	8	UInt64	1	8	0
	X	機器人的手臂尖端位置的 X 成分	8	Double	1	8	8
	Y	機器人的手臂尖端位置的 Y 成分	8	Double	1	8	16
	Z	機器人的手臂尖端位置的 Z 成分	8	Double	1	8	24
	U	機器人的手臂尖端位置的 U 成分	8	Double	1	8	32
	V	機器人的手臂尖端位置的 V 成分	8	Double	1	8	40
	W	機器人的手臂尖端位置的 W 成分	8	Double	1	8	48
	R	機器人的手臂尖端位置的 R 成分	8	Double	1	8	56
	S	機器人的手臂尖端位置的 S 成分	8	Double	1	8	64
	T	機器人的手臂尖端位置的 T 成分	8	Double	1	8	72

## 5. 關於購買產品

此產品是付費產品。若要購買本產品的授權，請聯絡下列供應商之一。

- 各個國家或地區的供應商  
(參考 機器人系統 安全手冊 先閱讀此份手冊 - 供應商。)
- 系統整合商
- 經銷商

從 Epson RC+ 取選配件識別碼與控制器序號，並連絡上述供應商。

### 如何取得必要資訊

- (1) 將控制器連接到 Epson RC+，然後從 Epson RC+ - [系統配置] 取得控制器的序號。
- (2) 告訴供應商選配件識別碼與控制器序號，以訂購授權。
- (3) 向供應商取得授權金鑰與啟用金鑰。
- (4) 啟用控制器的 OPC UA 功能時，使用您收到的授權金鑰與啟用金鑰。

## 6. 疑難排解

### 6.1 控制器出現錯誤

下為與 OPC UA Server 相關的控制器錯誤訊息與解決方案。

編號	訊息	修復方法
7930	OPC UA 伺服器。未啟動。	啟用 OPC UA 功能。
7931	OPC UA 伺服器。憑證未設定。	註冊伺服器憑證。 或重新考慮伺服器憑證使用種類。
7932	OPC UA 伺服器。無效的參數。	重新考慮伺服器設定。
7933	OPC UA 伺服器。連接埠號碼衝突。	變更連接埠號碼。
580	OPC UA 伺服器。伺服器錯誤。	重啟控制器。
581	OPC UA 伺服器。伺服器記錄啟動。	關閉 OPC UA Server 日誌功能。 重啟控制器。
582	OPC UA 伺服器。超出伺服器日誌的檔案大小。	關閉 OPC UA Server 日誌功能。 重啟控制器。



控制器沒有在獲取感測器數據時的錯誤。有關獲取感測器數據的錯誤和警告，請參閱 ErrorStatus 節點(3.2.3.2 力覺感應器節點規格)。

## 6.2 OPC UA Configurator出現錯誤

在 OPC UA Configurator 處理期間出現的錯誤，會出現在錯誤對話方塊或程式對話方塊中。

錯誤對話方塊中顯示的錯誤：執行程式前，檢查檔名或檔案數目時發生錯誤。

程式對話方塊中顯示的錯誤：執行程式前，當選擇多個控制器時，在執行應用程式的程式或檢查檔名或檔案數量時發生錯誤。

以下顯示 OPC UA Configurator 程式相關錯誤。

### 錯誤對話方塊顯示錯誤

訊息	原因	修復方法
控制器韌體版本不支援 OPC UA。	控制器的韌體版本不支援 OPC UA。	參考 1.3.1.1 操作條件，更新韌體版本
您的電腦中尚未安裝 OpenSSL。	未安裝支援 OPC UA Configurator 功能的 OpenSSL。	請安裝 2.3.1.1 安裝 OpenSSL 所述 HP 上的 OpenSSL
因為工作正在執行，所以無法連接控制器。	控制器正在進行一項工作，所以控制器與 OPC UA Configurator 無法以程式模式連接。	等待工作程式完成，然後再連接。
檔案格式無效。	從電腦匯入的檔案格式，和從應用程式選取的檔案格式不同。	將檔案格式更改為指定格式。
檔案名稱不正確。	檔案名稱內包含除了半角字母數字和下劃線以外的字串。 檔案名稱並非指定名稱。	更改檔名。 輸入半角英數字。
嘗試匯入超出限制的檔案。	您嘗試匯入的檔案數量超過最大可匯入檔案數量。	刪除已匯入的一個檔案。 減少匯入的檔案數目。
找不到匯入的檔案。	匯入來源資料夾內沒有檔案可匯入。	將指定名稱的檔案放在匯入來源的電腦資料夾裡。
參數錯誤	設定 CSR 或自我簽署憑證時輸入全形英數字或符號。	重新輸入正確值。
您嘗試匯入未與 CSR 配對的憑證。	存在控制器中的 CSR 和匯入的憑證未配對。	匯入 CSR 的 CA 簽署憑證。
您輸入的密碼不正確。	匯入使用者憑證時意外輸入私密金鑰密碼。	重新輸入正確的密碼。
連接埠號碼必須介於 0 和 65535 之間。	輸入了全形英數字或未指定的數值。	重新輸入正確值。

#### NOTE



在應用程式處理期間選擇了多個控制器而發生錯誤時，錯誤會顯示在程式對話方塊裡。

## 程式對話方塊顯示的錯誤

訊息	原因	修復方法
連接錯誤	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 控制器未打開。</li> <li>- 乙太網路連接密碼錯誤。</li> <li>- LAN 線未連接。</li> <li>- USB 線未連接。</li> <li>- 控制器正在進行一項工作。</li> <li>- 控制器連接了 TP。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 打開控制器。</li> <li>- 在 Epson RC+設定乙太網路連線新密碼，並在新增控制器時輸入新密碼。</li> <li>- 連接 LAN 線。</li> <li>- 連接 USB 線。</li> <li>- 工作完成後重新連接。</li> <li>- 中斷 TP，然後重新連接。</li> </ul>
無法匯入檔案	傳送檔案時，OPC UA Configurator 與控制器通訊中斷連線。(LAN 線與電腦中斷連線，控制器的啟動模式不同。)	檢查控制器的啟動模式，並再次檢查控制器連線後重新操作。
找不到匯入的檔案。	指定的資料夾沒有檔案可匯入。	將指定名稱的檔案放在匯入來源的電腦資料夾裡。
嘗試匯入超出限制的檔案。	您嘗試匯入的檔案數量超過最大可匯入檔案數量。	刪除已匯入的一個檔案。 減少匯入的檔案數目。
更新失敗：文件不存在	所選的憑證檔案種類不存在於控制器中。	匯入您希望作為伺服器憑證的憑證。
不相符的憑證及 CSR	存在控制器中的 CSR 和匯入的憑證未配對。	匯入 CSR 的 CA 簽署憑證。

### 6.3 如何取得OPC UA Server日誌



- 在取得OPC UA Server日誌後，務必關閉伺服器日誌。

通常時請設定為ON。

- (1) 在 OPC UA Configurator 中將[Server Startup Mode]設定改成「MANUAL」。(參考 2.6.1 伺服器基本設定。)
- (2) 重啟控制器。
- (3) 開啟 OPC UA Configurator 的 [Server Log]。  
(參考 2.6.1 伺服器基本設定。)
- (4) 在 OPC UA Configurator 中啟用 OPC UA Server。  
(參考 2.4.3 執行的按鈕。)
- (5) 在 OPC UA Configurator 中停用 OPC UA Server。
- (6) 備份控制器。(參考 Epson RC+ 或控制器手冊。)OPC UA Server 日誌包含在取得的備份檔案中。
- (7) 在 OPC UA Configurator 中關閉 Server Log。(參考 2.6.1 伺服器基本設定。)

# Appendix

## Appendix A: 啟用檔案格式

- 在同時啟動所選的多個控制器時，您會需要啟用檔案。建立一個檔案或 csv 檔案。
- 不一定要將檔案命名。在檔案第一行輸入「OPCUA.Activation.Ver.1.0」。第二行起將出現各控制器的授權金鑰資訊。在每行輸入一個控制器資訊。

以下列順序輸入。

Serial No, LicenseKey, ActivationKey

NOTE 在序號與授權金鑰之間加上「,」。在授權金鑰與啟用金鑰之間也一樣。



輸入範例：

OPCUA.啟用.1.0 版

R7A0000001,aaaa-aaaa-aaaa-aaaa,XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

R9B0000001,bbbb-bbbb-bbbb-bbbb,YYYY-YYYY-YYYY-YYYY-YYYY-YYYY

...

## Appendix B-1: 資料夾配置

下為資料夾結構範例。

C

└─EpsonRC80

└─OPCUA

└─ 00001

名稱為控制器序號的資料夾。

(自動建立)

└─ Cert 憑證資料夾

├─ SelfSigned

自我簽署憑證資料夾

├─└─ 1\_cert.der

自我簽署憑證檔案

├─└─└─ 1\_key.pfx

私密金鑰檔案(只有在使用者製作備份時。)

├─└─ CASigned

CA 簽署憑證資料夾

├─└─└─ aaa.der

CA 簽署憑證檔案(檔名非必要)

├─└─└─└─ 3\_key.pfx

私密金鑰檔案(只有在使用者製作備份時。)

├─└─ CSR

CSR 儲存資料夾

├─└─└─ 3\_csr.pem

CSR 檔案

├─└─ UserSpecified

使用者指定憑證資料夾

├─└─└─ ccc.der

憑證檔案(檔名可選擇)

├─└─└─└─ ddd.key

私密金鑰檔案(檔名可選擇)

├─└─└─└─└─ eee.pfx

有加密金鑰的憑證檔案(檔名可選擇)

|

├─ option.key

組態器檔案

├─└─ epson\_opcua\_config.xml

組態器檔案

## Appendix B-2: OSS授權

### OPC UA Server OSS授權

關於 OPC UA Server 使用的開源軟體，我們完全遵照版權所有者所列舉的授權協議內容來使用。

每個開源軟體程式的授權合約、著作權宣告和授權資訊，都在您安裝的 Epson RC+ 中。您可在下列檔案中檢視。

OPC UA Server 使用的每個開源軟體的許可證資訊：

“Epson\_RC+\*\*\*\*\EULA\_OSSLicenses\OPCUA” (\*\*\*\*: RC+版本)

license\_opcua.txt

license\_others.txt

