

創博股份有限公司

**IoT 智動化解決方案**

# **NexMotion Studio**

## **使用者手冊**

**版本: 1.0**

**日期: 2018-07-12**

## 版權與免責聲明

本文件內的所有資料屬創博股份有限公司(以下簡稱本公司)專屬財產，均受智慧財產權相關法規（包括但不限於著作權法）所保障。任何未經本公司授權的使用均屬侵權行為。若未經本公司事先書面同意，本文件資料之全部或部份均不可被複印、銷售、散佈、修改、發表、儲存或以其他方式作不當利用。

為力求文件之正確性及完整性，本公司保留在任何時間、不另行通知之情況下，變更或修改本文件之權利。

運行中的機械或設備具有一定的危險性，使用者在做任何操作前，應特別注意並應做好安全防護措施，本公司不承擔因不當使用本文件所述設備所造成的直接或間接損失。

## 文件版本紀錄

版本	修改紀錄
1.0	First released.

## 目錄

創博股份有限公司.....	i
版權與免責聲明.....	ii
文件版本紀錄.....	iii
目錄.....	iv
<b>1. NexMotion Studio 介紹.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. NexMotion Studio 功能特點.....</b>	<b>1</b>
<b>2. NexMotion Studio 安裝說明.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. 硬體需求.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. 軟體需求.....</b>	<b>2</b>
<b>3. NexMotion Studio 設定說明.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. 新增/開啟/儲存專案.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1.1. 新增專案.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1.2. 儲存專案.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.3. 開啟專案.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. EtherCAT 設定.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.1. 新增 Master 至 EtherCAT 節點.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.2. 設定 Network Interface Card 至 Master.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.3. 掃描 Slave.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.4. 啟動 EtherCAT 通訊.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.5. 停止 EtherCAT 通訊.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3. EtherCAT 進階設定.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3.1. 離線編輯 EtherCAT 網路拓樸.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3.2. Slave PDO 編輯.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.3. Slave DC 編輯.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.4. 匯出 EtherCAT Network Information (ENI)檔案.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4. Motion 設定.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4.1. 加入單軸.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4.2. 加入軸群組.....</b>	<b>47</b>
<b>3.4.3. 馬達映射.....</b>	<b>53</b>
<b>3.4.4. I/O 設定.....</b>	<b>57</b>
<b>3.5. 產出 NCF 檔案.....</b>	<b>64</b>
<b>4. NexMotion Studio 操作說明.....</b>	<b>65</b>
<b>4.1. EtherCAT 操作.....</b>	<b>65</b>
<b>4.1.1. Master 操作介面.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.2. Slave 操作介面.....</b>	<b>72</b>



4.1.3.	CiA402 操作介面 .....	78
4.2.	Motion 操作 .....	87
4.2.1.	開啟 Motion .....	88
4.2.2.	單軸控制介面 .....	90
4.2.3.	群組控制介面 .....	99



## **1. NexMotion Studio 介紹**

### **1.1. NexMotion Studio 功能特點**



## 2. NexMotion Studio 安裝說明

### 2.1. 硬體需求

### 2.2. 軟體需求

### 3. NexMotion Studio 設定說明

NexMotion Studio 主畫面依據功能共分為六個區域；如下圖所示：

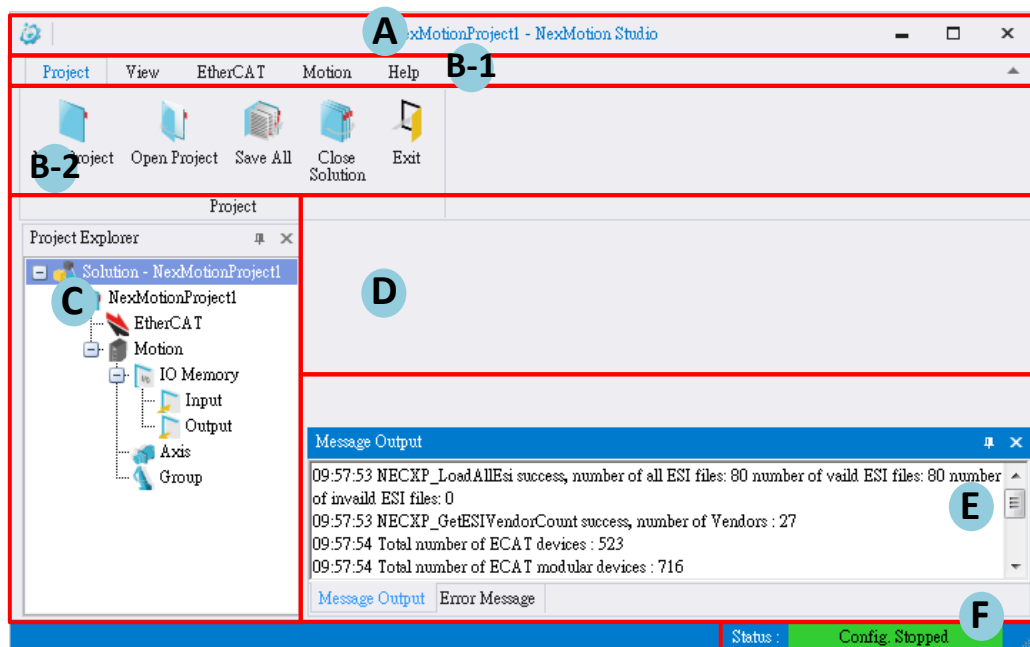


圖 NexMotion Studio 主畫面

各區域功能詳述如下表所述：

表 NexMotion Studio 各區域詳細說明

區域	區域名稱	功能描述
A	標題區域	顯示 NexMotion Studio 名稱，若已開啟專案，專案名稱也會顯示於此
B	主選單區域	提供常用的功能快捷鍵，主要功能包含：Project、View、EtherCAT、Motion 與 Help，點選位於 B-1 區域的主選單後，對應的快捷鍵將會顯示於 B-2 區域
C	專案內容區域	新增/開啟專案後，對應的專案內容將會以樹枝狀的方式顯示於此，詳細內容請參考 <a href="#">3.1.1</a> 、 <a href="#">3.1.2</a> 與 <a href="#">3.1.3</a> 小節
D	操作視窗區域	操作介面視窗顯示區域，詳細內容請參考 3.2 以及 3.2 之後的章節
E	訊息顯示區域	依據訊息種類分別顯示； Message Output：顯示運行程序訊息 Error Message：顯示運行錯誤訊息
F	狀態顯示區域	顯示目前系統核心狀態，詳細請參考 4.1 以及 4.1 之後章



### 3.1. 新增/開啟/儲存專案

NexMotion Studio 提供專案功能，使用者可透過專案功能，將當前編輯狀態儲存至專案檔；當應用情境更改，需要進一步修改設定時，快速回復至前次編輯狀態，繼續編輯，免去使用者須重複編輯的時間，加快開發速度。

本章節將會介紹如何於 NexMotion Studio [新增](#)專案，以及[儲存](#)、[開啟](#)專案；詳述於以下小節：

#### 3.1.1. 新增專案

開啟 NexMotion Studio 後，首先須加入一個專案，接著才能夠進行 EtherCAT 與 Motion 的操作，請參考下列流程新增一個專案：

Step1: 在 NexMotion Studio 主選單(Main Menu)點選 **New Project**

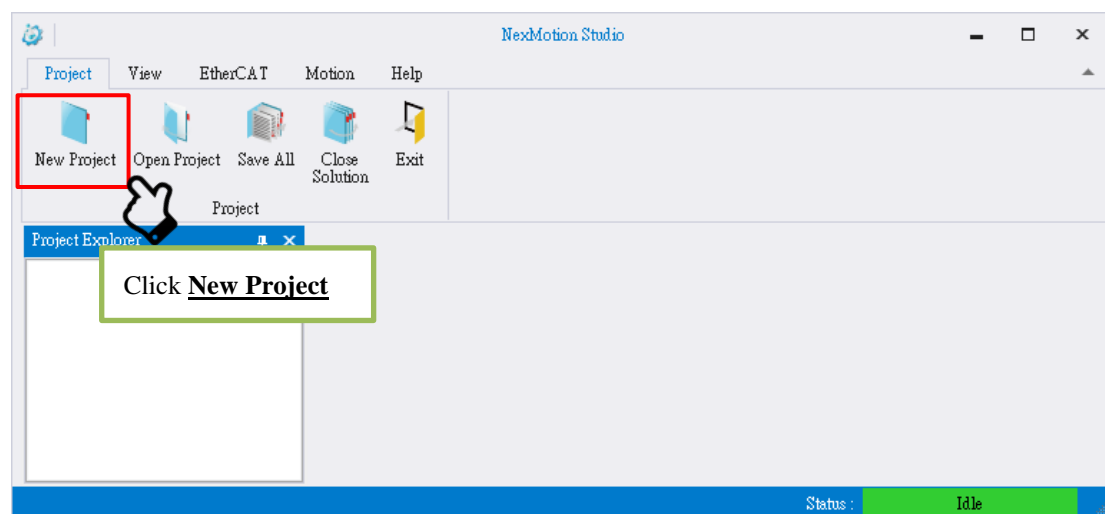


圖 新增專案：點選 New Project

Step2: 設定專案名稱(Name)，路徑(Location)與 Solution 名稱(Solution Name)，確認後按下 **OK** 按鈕，如下圖所示：

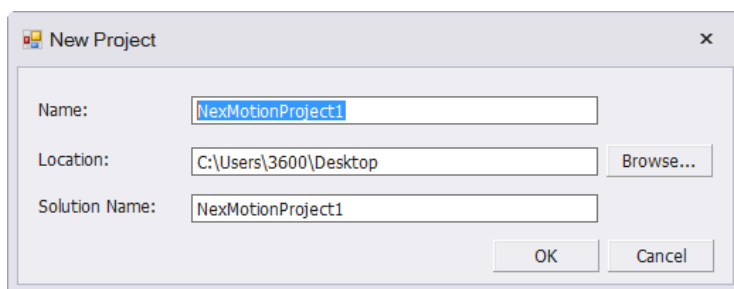


圖 New Project Dialog 畫面

按下 **OK** 按鈕後，即可於 Project Explorer 區域看到當前專案內容，包含 Solution name、Project name 以及兩大功能群組：EtherCAT 與 Motion，此時 NexMotion Studio 的狀態將會由 Idle 切換至 Config. Stopped，代表使用者可以開始進行功能群組(EtherCAT/ Motion)的設定，配置與操作，關於功能群組的詳細內容請參考 3.2 以及 3.2 之後的章節，如下圖所示：

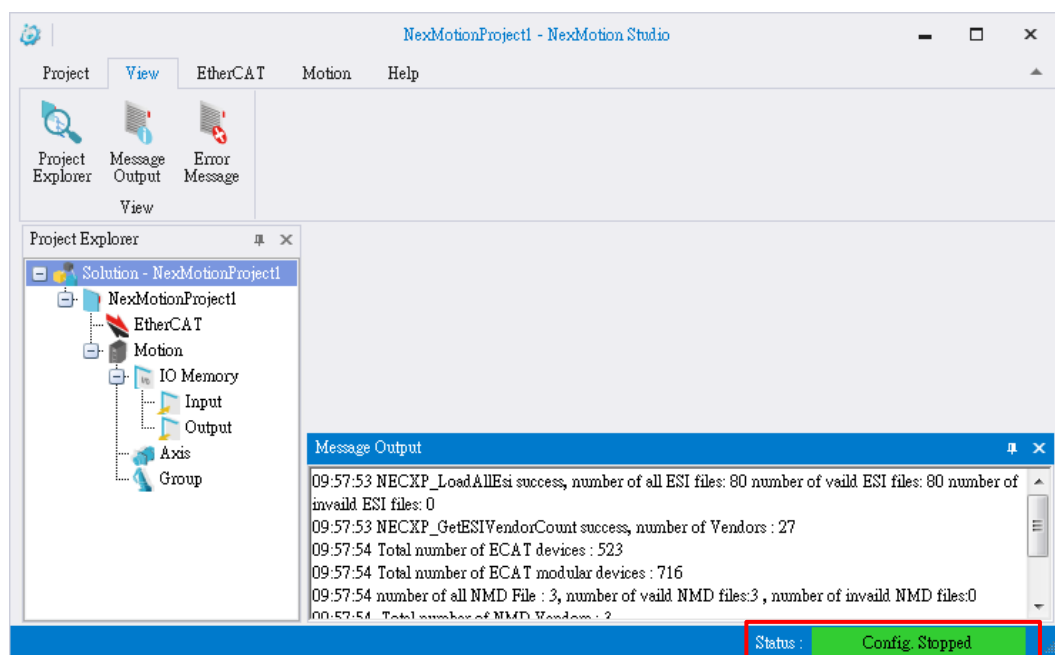


圖 Project Explorer 專案內容顯示

### 3.1.2. 儲存專案

在 NexMotion Studio 主選單(Main Menu)點選 **Save All**，NexMotion Studio 會將您當前的編輯狀態儲存至指定的資料夾內，檔案格式為 nmsln，專案的指定資料夾路徑為新增專案時指定的路徑，如下圖所示：

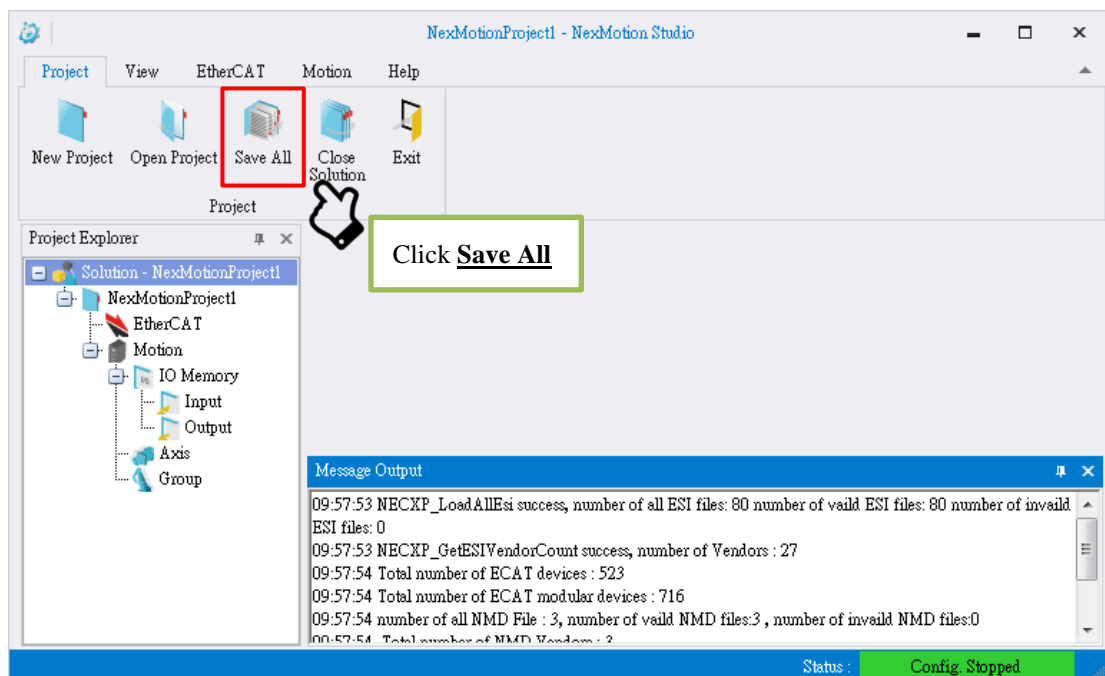


圖 點選主選單 Save All 儲存專案

除了點選主選單上的 **Save All** 可以將專案儲存之外，為了避免使用者關閉專案時沒有事先將專案內容儲存，NexMotion Studio 會在關閉專案與 Solution 之前，詢問使用者是否要儲存專案，詳細內容如下：

當使用者點選主選單內的 **Close Solution** 或是視窗的關閉鍵(畫面右上角)時，NexMotion Studio 會跳出"Question"對話視窗，詢問使用者是否要關閉，確認要關閉請點選 **OK** 按鈕，否則點選 **Cancel** 按鈕，如下圖所示：

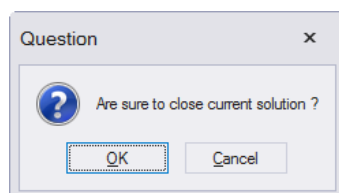


圖 確認視窗 - 是否要關閉目前的 Solution 與專案

為了避免使用者沒有事先儲存專案時，誤將專案與 Solution 關閉，NexMotion Studio 會再跳出第二個"Question"對話視窗，詢問使用者是否要儲存專案，點選

**OK** 按鈕後 NexMotion Studio 會直接將內容儲存至專案的指定檔案內，若不需要儲存，點選 Cancel 按鈕即可，如下圖所示：

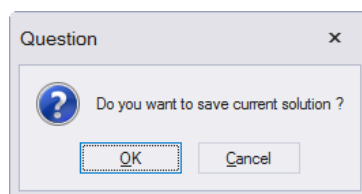


圖 詢問視窗 - 是否要儲存目前的 Solution 與專案

有了上述儲存專案的功能與提醒視窗，使用者可以專注於編輯專案內容，與操作 EtherCAT、Motion 兩大功能群組，NexMotion Studio 透過儲存專案的機制，完善的保存使用者的編輯內容。

### 3.1.3. 開啟專案

NexMotion Studio 開啟專案的流程如下：

Step1: 開啟 NexMotion Studio，點選主選單上的 Open Project 後，會跳出 Open NEXCOBOT Project 視窗，如下圖所示：

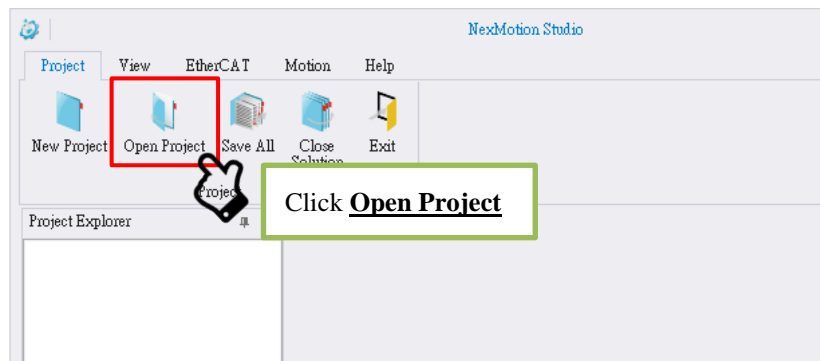


圖 開啟專案 - 點選主選單上的 Open Project

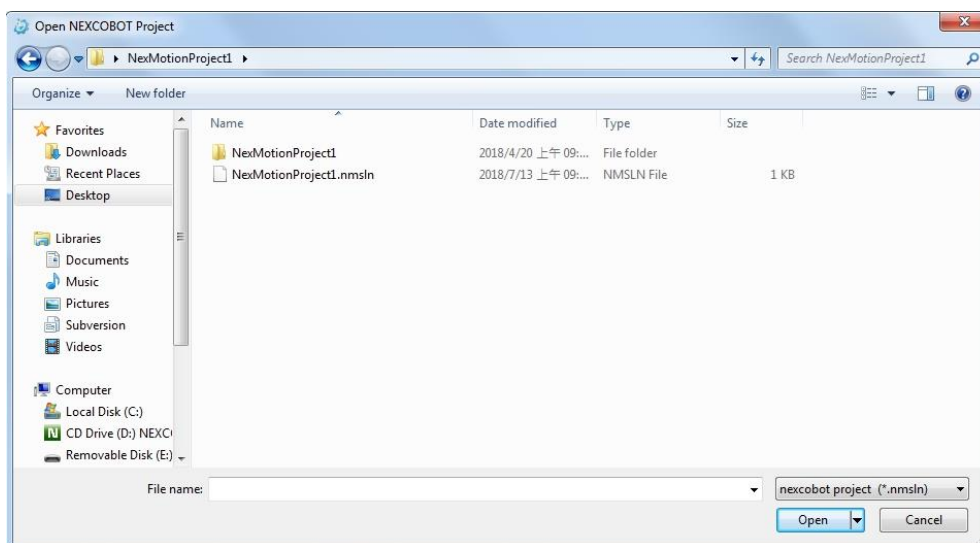


圖 Open NEXCOBOT Project 視窗

Step2: 於 Open NEXCOBOT Project 視窗內選擇您要開啟的專案，檔案格式為 nmsln，按下 Open button 後即可開啟使用者點選的專案，並且於 Project Explorer 內顯示專案的詳細內容，如下圖所示：

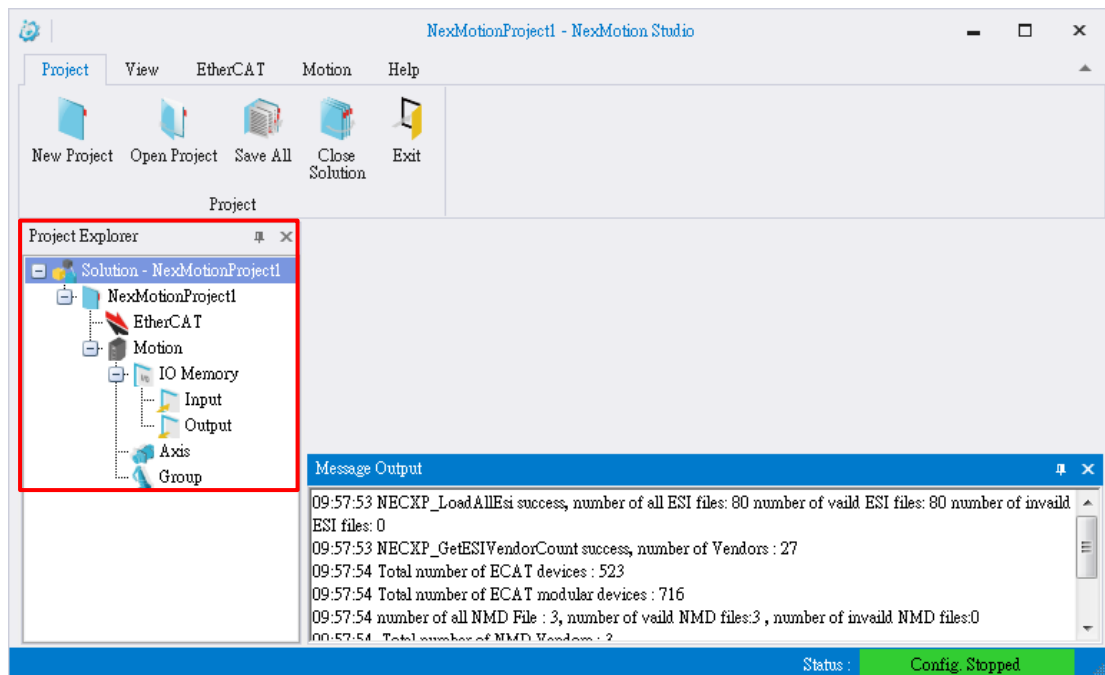


圖 Project Explorer 內顯示專案的詳細內容

### 3.2. EtherCAT 設定

在 NexMotion Studio 進行 EtherCAT 操作之前，需先增加 Master 以及設定一張網路介面卡 ( Network Interface Card ) 至 Master，設定完成後，Master 可進行線上掃描，取得目前線上的 Slave 的數量與種類，接著啟動網路通訊，對所有 Slave 進行操作，請參考下方流程圖；

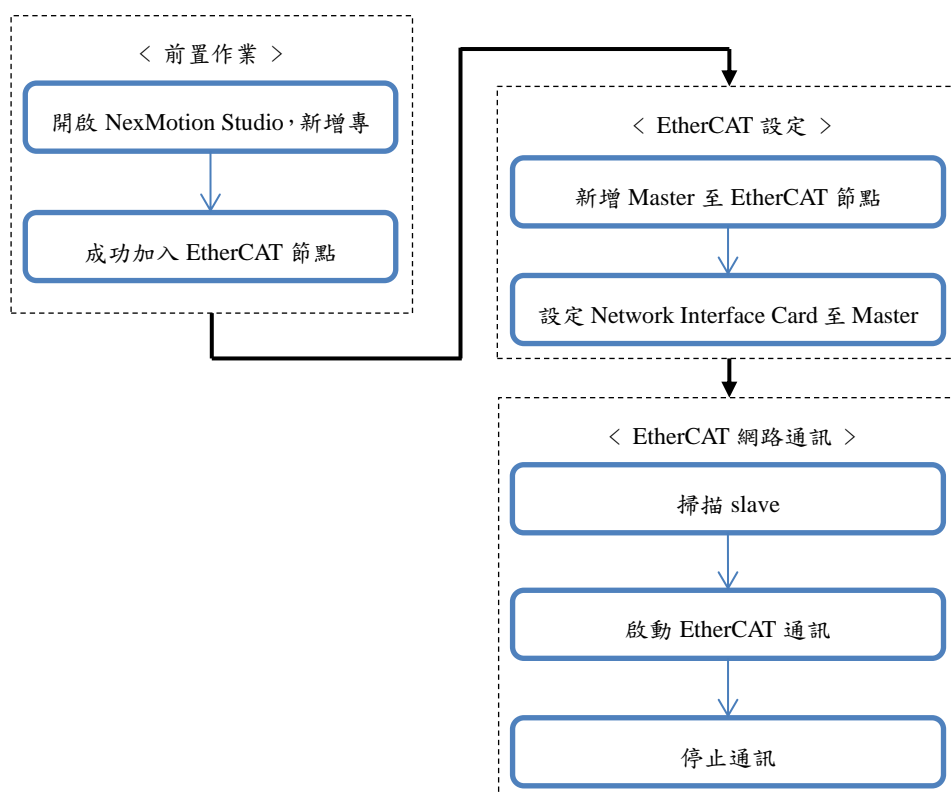


圖 EtherCAT 設定流程圖

詳細的操作與設定流程請參考 [3.2.1](#)、[3.2.2](#)、[3.2.3](#)、[3.2.4](#) 章節。

### 3.2.1. 新增 Master 至 EtherCAT 節點

請參考下列兩種方式，新增一個 Master 節點：

(A)彈出式選單(Popup Menu)方式：對著 Project Explorer 的 EtherCAT 節點點選右鍵，按下 **Add master**，如下圖所示：

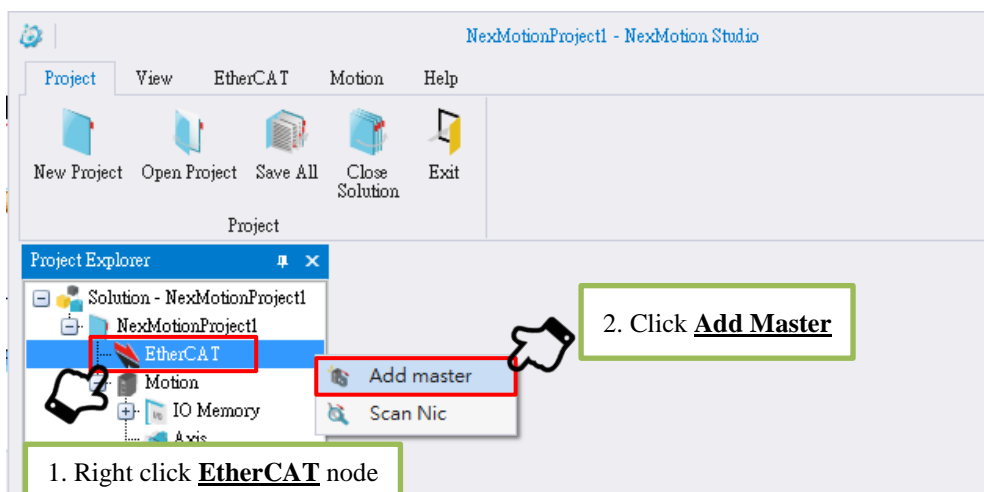


圖 新增 EtherCAT Master — 彈出式選單

(B)主選單方式(Main Menu)：點選 Project Explorer 的 EtherCAT 節點後，在 NexMotion Studio 上方 EtherCAT 選單內點選 **Add master**，如下圖所示：

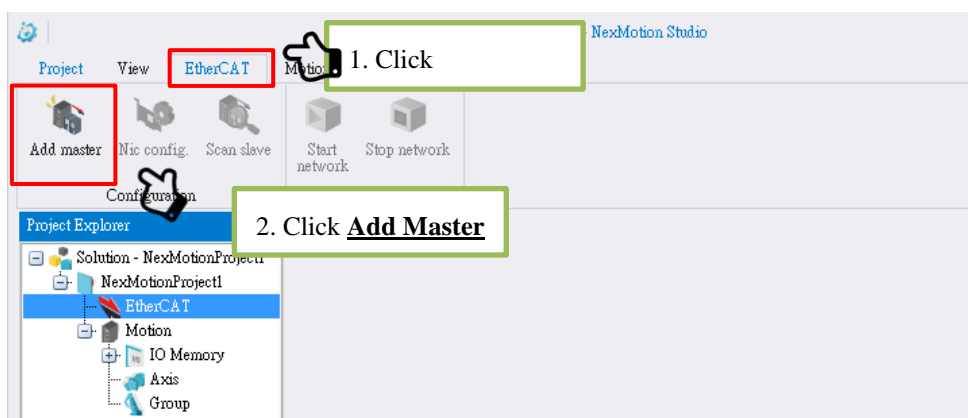


圖 新增 EtherCAT Master — 主選單方式



### 3.2.2. 設定 Network Interface Card 至 Master

EtherCAT Master 透過指定的網路介面卡與 Slave 進行封包收送。若使用者電腦上，設定有一個以上的網路卡，可透過下列步驟指定網路卡給 Master：

Step1：點選 Project Explorer 的 Master 節點後，在 NexMotion Studio 上方的 EtherCAT 選單底下點選 Nic config.，開啟”Select Nic Dialog”視窗，如下圖所示：

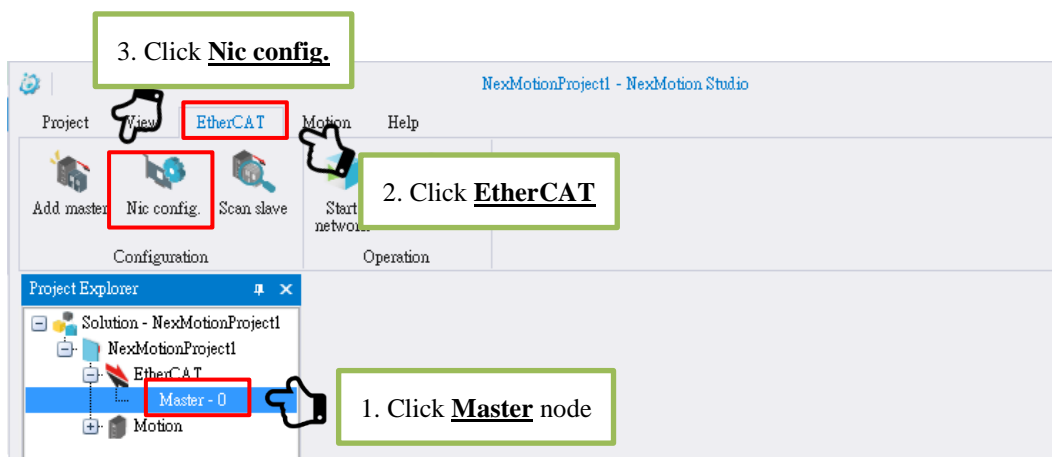


圖 開啟 Nic Config 視窗流程

Step2：Select Nic Dialog 視窗顯示目前可用的網路介面卡，以及該介面卡連接的 slave 數量，NexMotion Studio 預設勾選後方有接 slave 的網路介面卡，按下 **OK** 按鈕後即設定完成，如下圖所示：

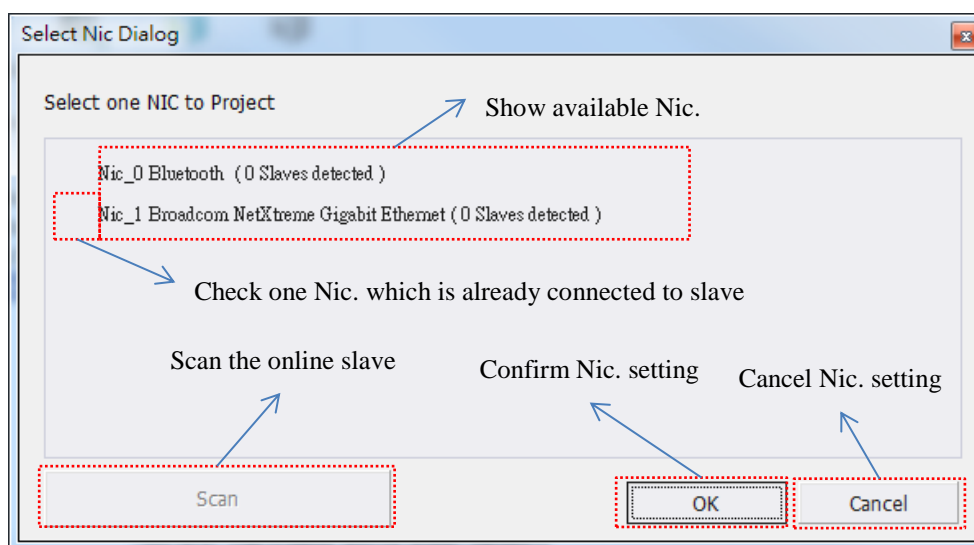


圖 Select Nic Dialog 視窗

設定完成後，左鍵雙擊 Project Explorer 的”Master”節點開啟”Master”視窗，可以在第一個分頁”Info page”取得”Master”的相關資訊，包含目前設定的網卡資訊。

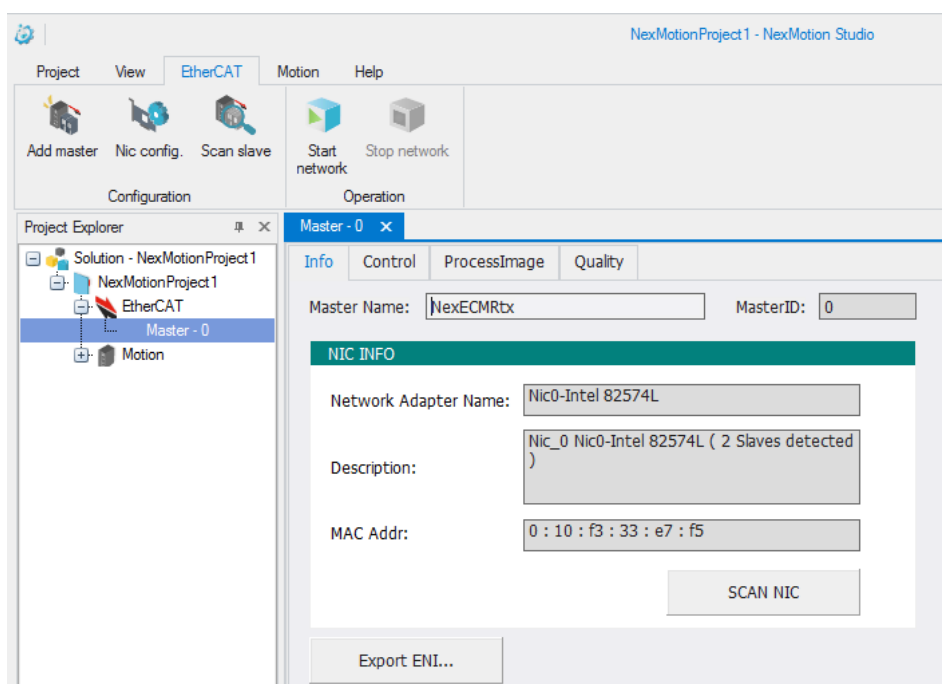


圖 Master Info 視窗

### 3.2.3. 掃描 Slave

本章節介紹如何使用 NexMotion Studio 進行掃描，以取得目前線上 Slave 數量與種類，在進行掃描前，請先參考 3.2.1 及 3.2.2 章節，新增 Master 與網路介面卡的設定。

NexMotion Studio 提供三種，執行線上 Slave 掃描方式，詳述於下：

(A)主選單方式：在主選單上，EtherCAT 群組項目，點選 **Scan slave**，如下圖所示：

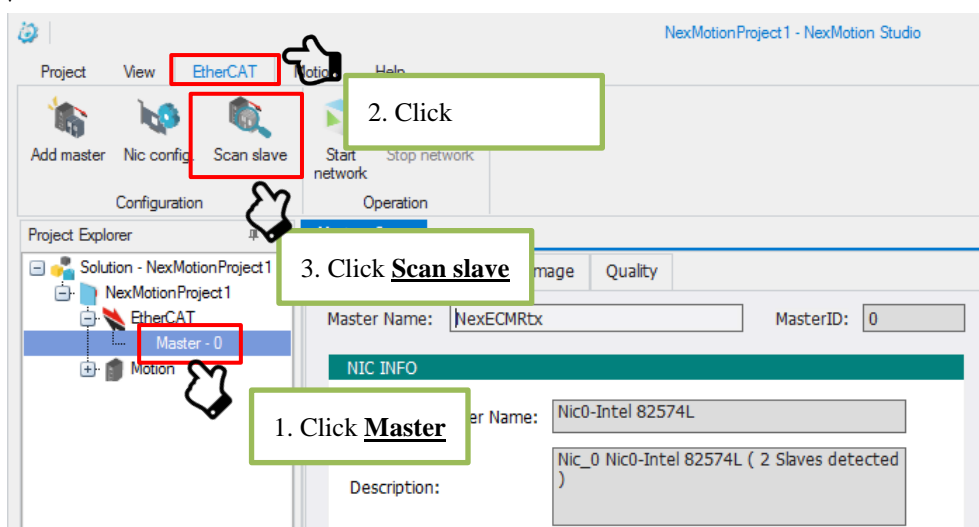


圖 掃描線上 Slave — 主選單方式

(B)彈出式選單(Popup Menu)方式：右鍵點擊 Project Explorer EtherCAT 的 Master 節點後，點選 **Scan slave**，如下圖所示：

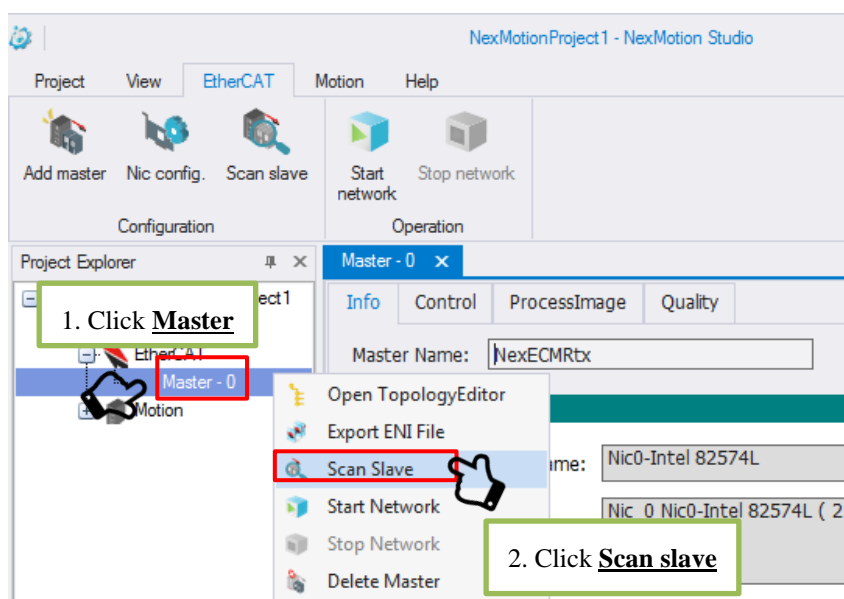


圖 掃描線上 Slave — 彈出式選單方式

(C) 點擊 Scan Nic 方式：左鍵雙擊 Project Explorer EtherCAT 的 Master 節點後，  
於 Info 視窗內點選 **SCAN NIC** button

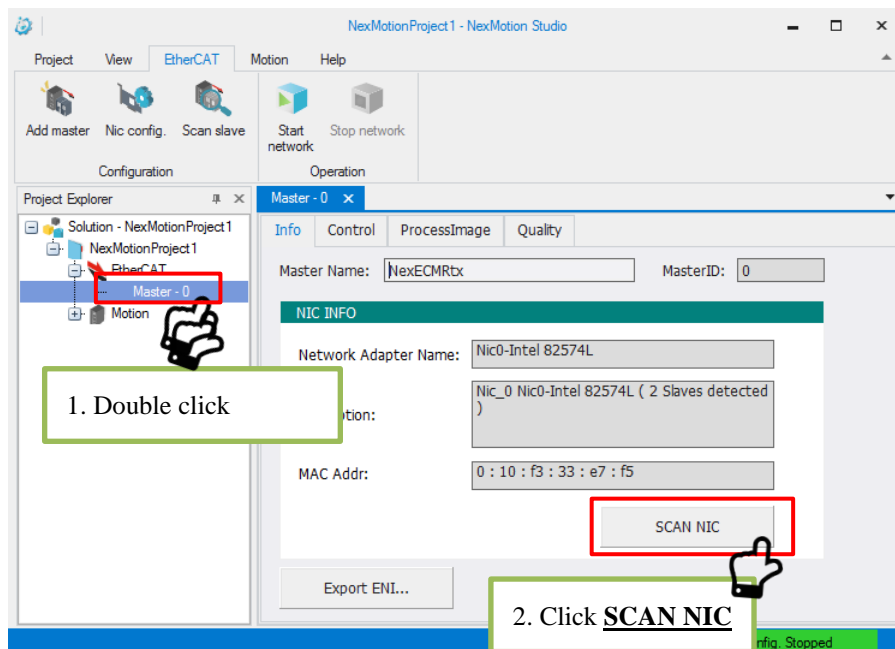


圖 掃描線上 Slave — 點擊 SCAN NIC 方式

透過以上三種方法掃描 slave 後，Project Explorer 會將掃描結果更新至 EtherCAT Master 節點底下，稱為 Slave 節點，如下圖所示：

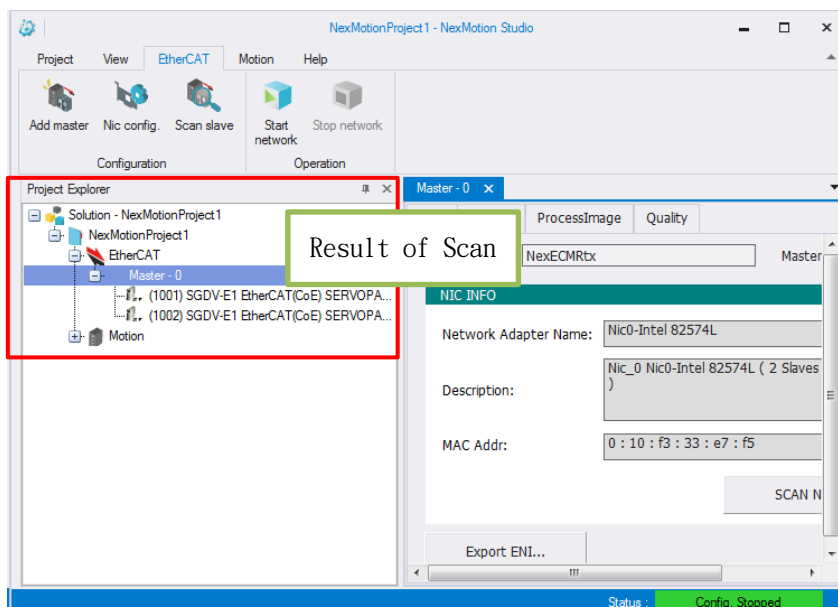


圖 更新掃描結果至 EtherCAT Master 節點底下

常見問題：

若點選 Scan slave 後出現錯誤視窗，請確認以下三點：

- (1) Master mode: 請確認電腦平台上是否已安裝符合 NexMotion Studio Master mode 所需的軟體，舉例來說，如果 NexMotion Studio Master mode 為 NexECMRtx，這個平台就必須安裝 RTX，如下圖所示：

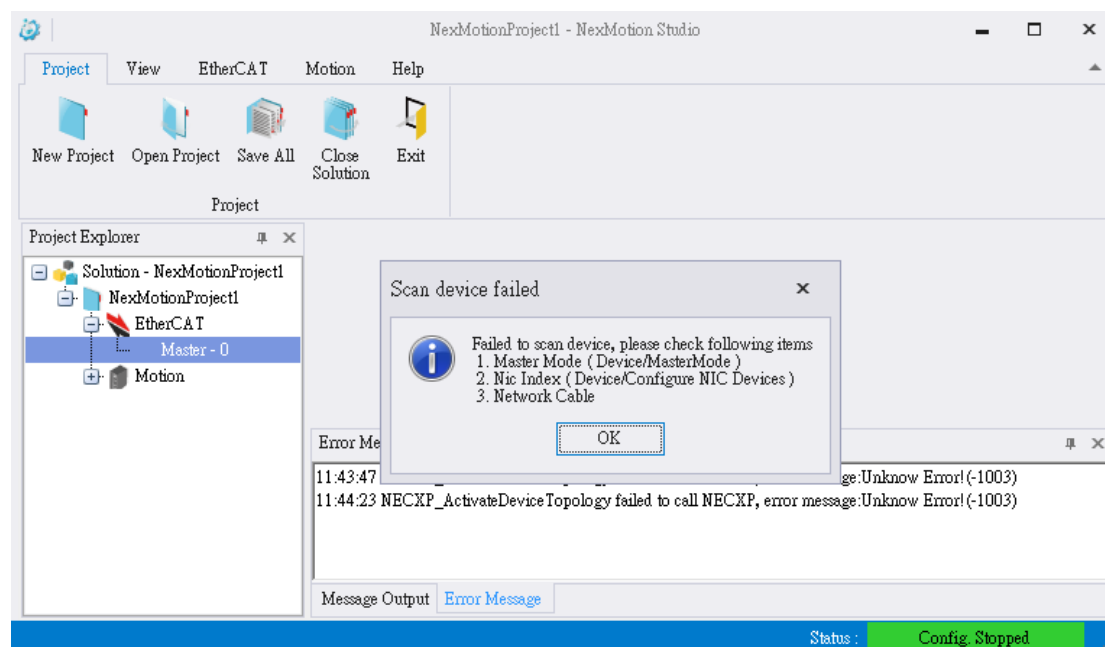


圖 掃描 Slave 錯誤

- (2) Nic Index: 在掃描前是否有先對 Master 設定網路介面卡。
- (3) Network Cable: 請確認 Master 目前選擇的網路介面卡是否有連接 slave。

### 3.2.4. 啟動 EtherCAT 通訊

本章節介紹 NexMotion Studio 如何啟動 EtherCAT 通訊。在進行 EtherCAT 通訊前，請先確定已先經由掃描方式取得線上 Slave 模組與數量，請參考 3.2.3 章節。

啟動 EtherCAT 通訊後，Master 開始定期的發送 EtherCAT 封包至所有線上的 Slave，亦定期接收從 Slave 返回的封包，以控制 Slave 與取得 Slave 上資訊。

NexMotion Studio 提供有幾種啟動 EtherCAT 通訊的方式，詳述於下：

- (1) 主選單方式：在主選單上，EtherCAT 群組項目，點選 **Start Network** 項目，如下圖所示：

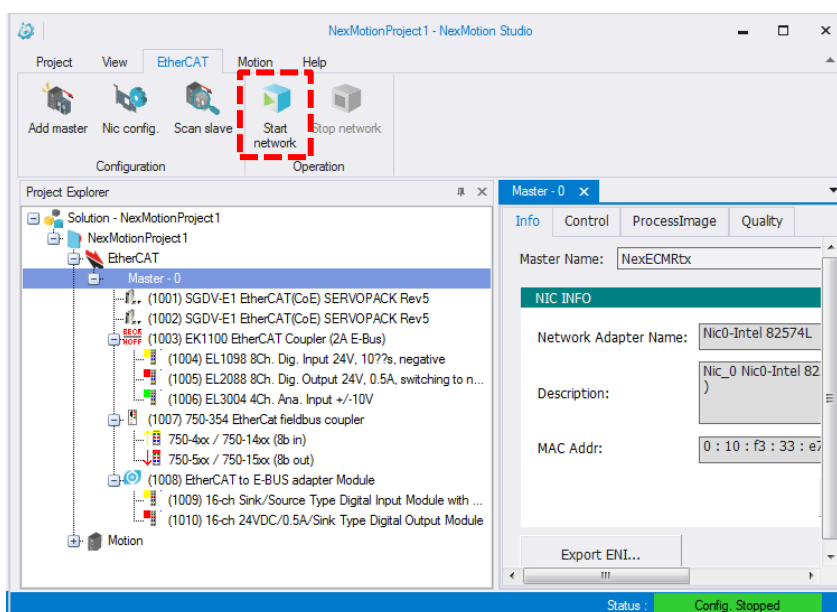


圖 啟動 EtherCAT 通訊 — 主選單方式

- (2) 彈出式選單(Popup Menu)方式：右鍵點擊 Project Explorer EtherCAT 的 Master 節點後，點選 **Start Network**，如下圖所示：

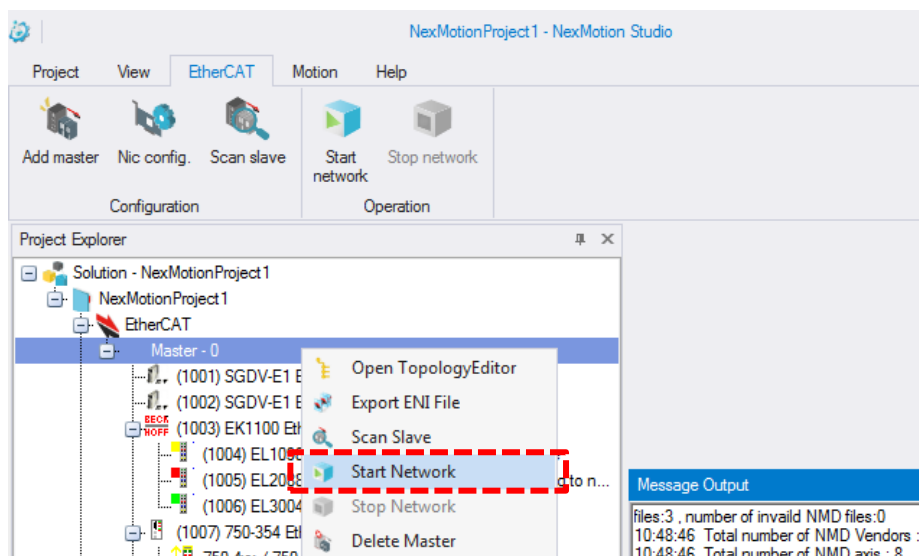


圖 啟動 EtherCAT 通訊 — 彈出式選單方式

執行啟用 EtherCAT 通訊後，當 NexMotion Studio 右下角狀態轉變為”Config. OP”字樣時，表示通訊已成功建立，此時可開始經由各操作介面，對線上 Slave 進行控制，關於各操作介面請參考 EtherCAT 操作章節，如下圖所示：

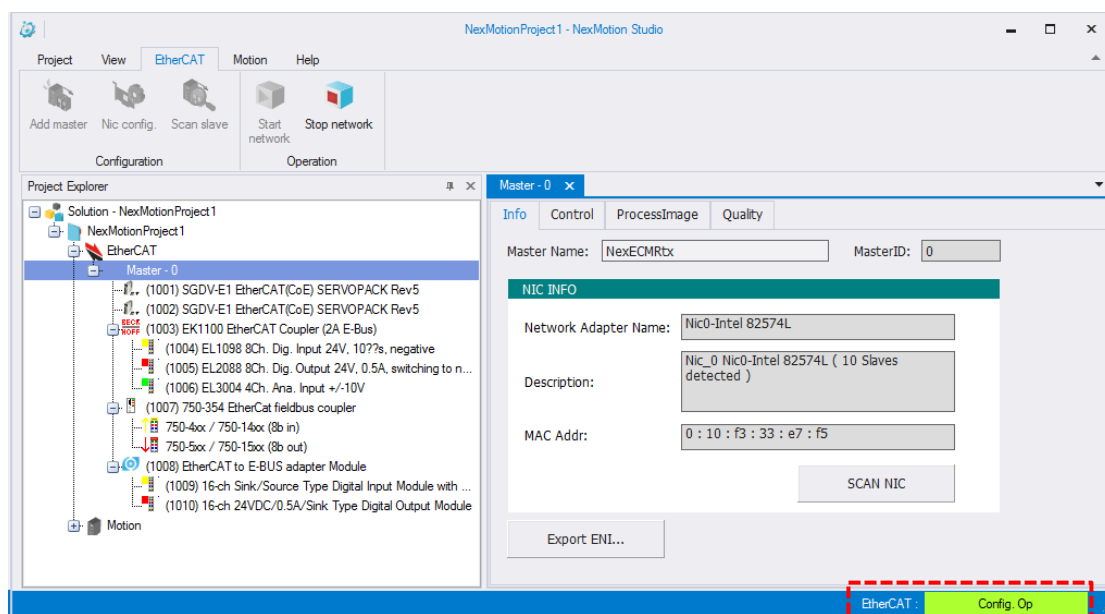


圖 EtherCAT 通訊成功建立

### 3.2.5. 停止 EtherCAT 通訊

本章節介紹 NexMotion Studio 如何停止 EtherCAT 通訊，當停止 EtherCAT 通訊後，Master 停止週期性的收送 EtherCAT 封包。

NexMotion Studio 提供有幾種停止 EtherCAT 通訊的方式，詳述於下：

- (1) 主選單方式：在主選單上，EtherCAT 群組項目，點選 **Stop Network** 項目，如下圖所示：

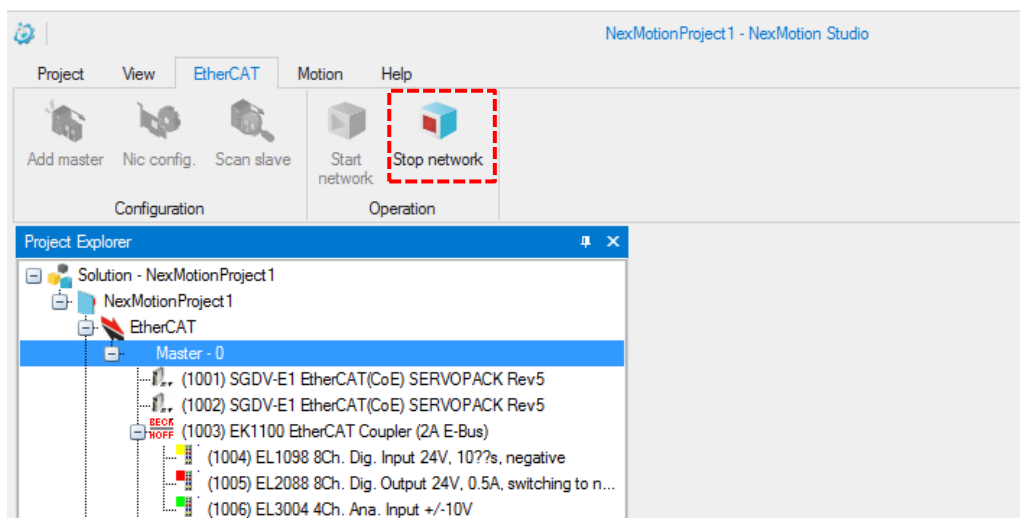


圖 停止 EtherCAT 通訊 — 主選單方式

- (2) 彈出式選單(Popup Menu)方式：右鍵點擊 Project Explorer EtherCAT 的 Master 節點後，點選 **Stop Network**，如下圖所示：

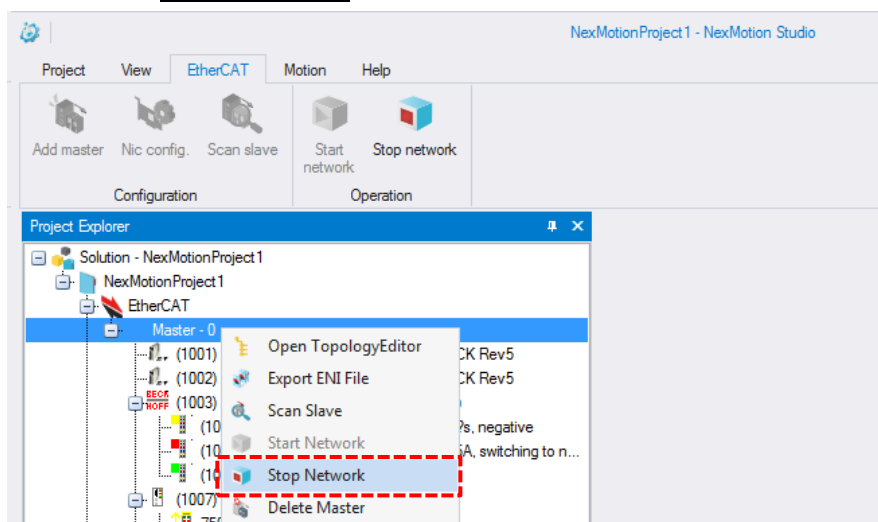


圖 停止 EtherCAT 通訊 — 彈出式選單方式

執行停止 EtherCAT 通訊後，當 NexMotion Studio 右下角狀態轉變為”Config. Running”字樣時，表示通訊已成功停止，如下圖所示：



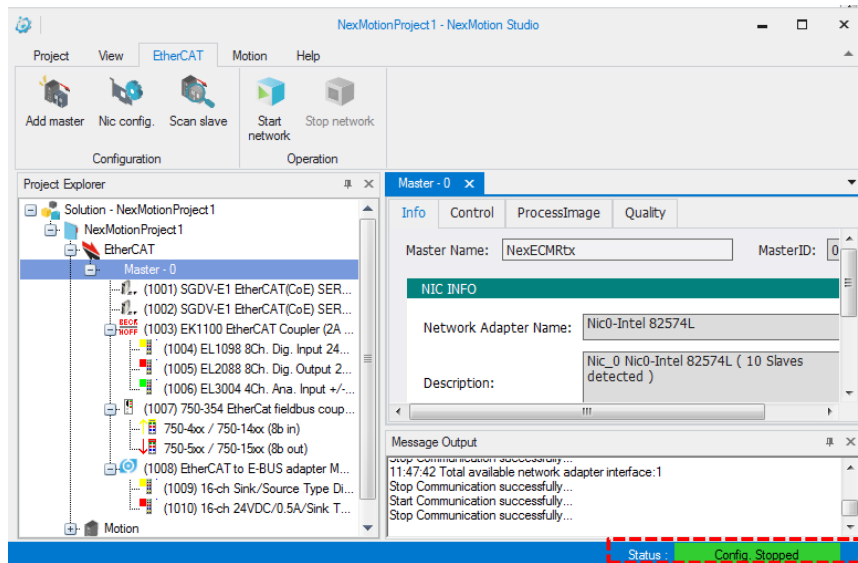


圖 EtherCAT 通訊停止

### 3.3. EtherCAT 進階設定

#### 3.3.1. 離線編輯 EtherCAT 網路拓樸

NexMotion Studio 提供離線編輯網路拓樸功能，方便使用者在沒有實際串接 Slave 的開發環境下，以離線的方式編輯網路拓樸。經由手動編輯的網路拓樸，亦可進一步根據應用情境，編輯 Slave 的 ProcessData，並匯出 EtherCAT Network Information (ENI)檔案，供給 Master。此方式，方便使用者執行環境，免去安裝 NexMotion Studio 所需要的元件。

離線編輯網路拓樸至匯出 ENI 步驟，請參考下圖：

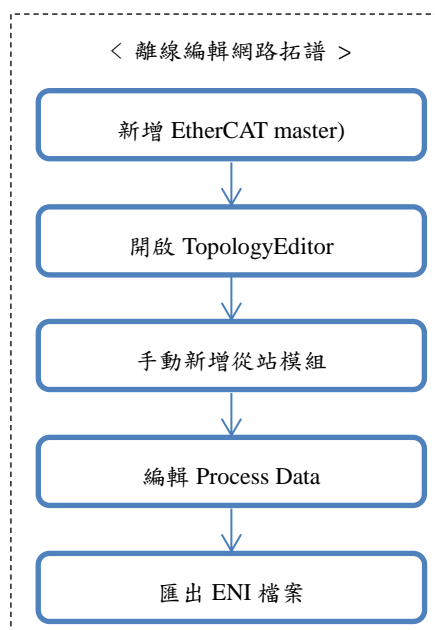


圖 離線編輯網路拓樸流程圖

新增 EtherCAT Master 請參考 3.2.1 章節。編輯 Slave 的 Process Data 及匯出 ENI 檔案，請參考 3.3.2 及 3.3.4 小節。

請參考以下說明進行離線編輯：

首先須開啟 Topology Editor View，開啟方式為：對著 Project Explorer 的 EtherCAT Master 節點點選右鍵，點擊 **Open TopologyEditor**

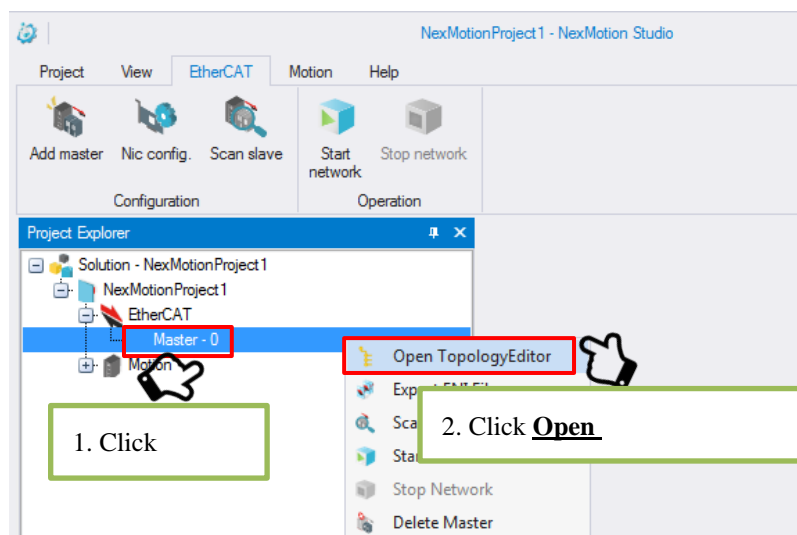


圖 開啟 Topology Editor View

點選 Open TopologyEditor 開啟 Topology Editor，如下圖所示：

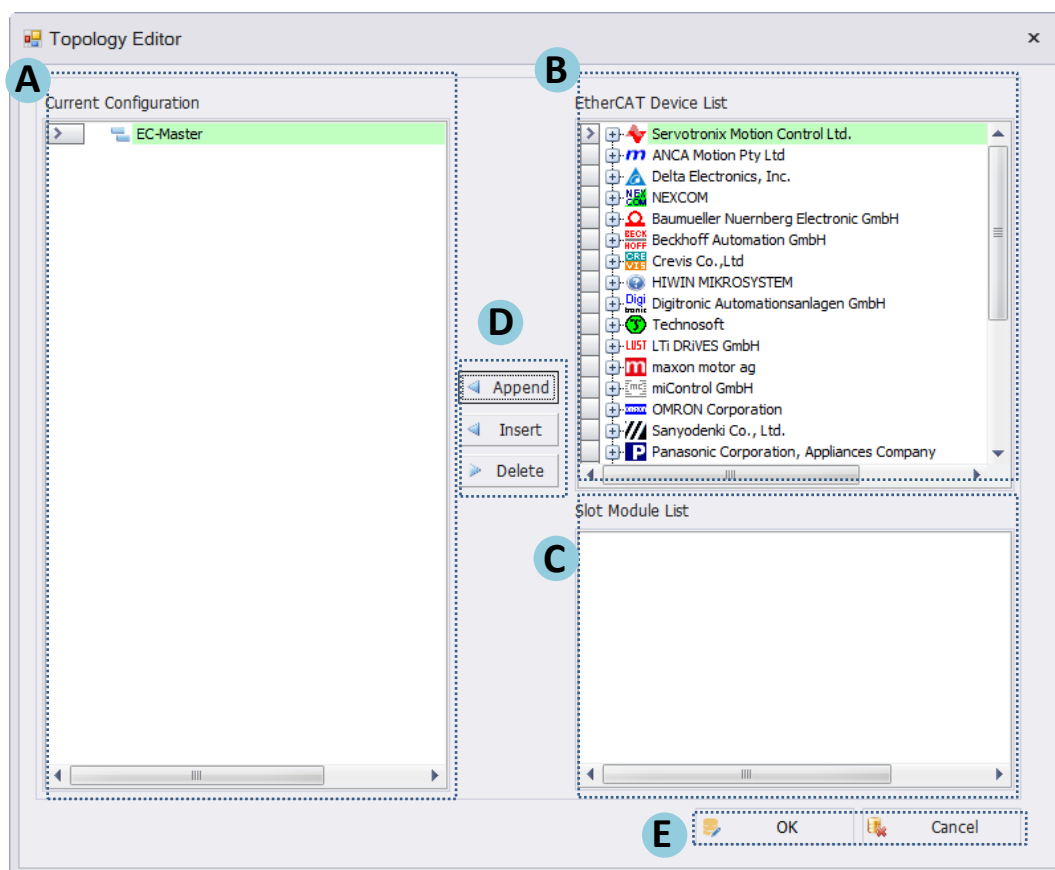


圖 TopologyEditor 視窗

Topology Editor 分為五個部分，詳述如下表：

(A)	Current Configuration	(1) 顯示 Master 底下的 slave (2) 顯示 Topology Editor 編輯結果	
(B)	EtherCAT Device List	顯示 ESI 資料夾內所有的 Slave	
(C)	Slot Module List	顯示 ESI 資料夾內所有的 Slot。此 List 會根據選擇的 Device 類型，動態切換支援的 EtherCAT Slot 或 Non EtherCAT Slot Module 清單	
(D)	Append/ Insert/ Delete	Append	將 EtherCAT Device/ Slot Module 增加至 Current Configuration 視窗
		Insert	將 EtherCAT Device/ Slot Module 插入至 Current Configuration 視窗
		Delete	將目前 Current Configuration 點選的裝置刪除
(E)	OK/ Cancel	OK	Topology Editor 編輯完畢，將編輯結果更新至 Project Explorer 的 EtherCAT Master，並且關閉 Topology Editor 視窗
		Cancel	捨棄 Current Configuration 的編輯結果，並且關閉 Topology Editor 視窗

底下詳述如何新增 EtherCAT Device、EtherCAT Slot Module 及 Non EtherCAT Slot Module 至 Current Configuration。

#### (A) 新增 EtherCAT Device 至 Current Configuration

使用者可經由 Append 與 Insert 方式，新增 EtherCAT Device，如下所述：

- Click **Append button** – 新增 EtherCAT Device 至 Current Configuration 的最下方
- Click **Insert button** – 插入 EtherCAT Device 至 Current Configuration 目前點擊的 device 上方

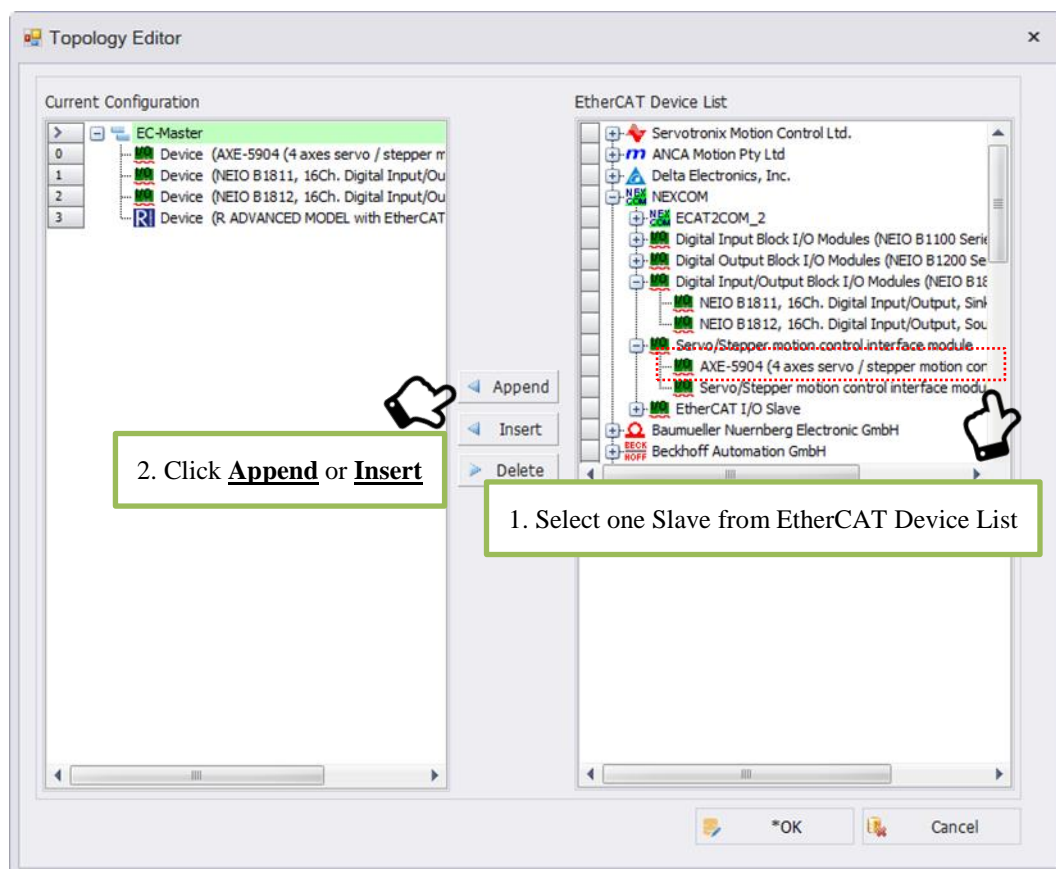


圖 新增 EtherCAT Device 至 Current Configuration

(B) 新增 EtherCAT Slot Module 至 Current Configuration :

以下以 Beckhoff EK1100 Coupler Device 為例，新增一 EtherCAT Slot 至 Current Configuration，步驟如下：

Step1: 從 EtherCAT Device List 新增 EK1100 至 Current Configuration，如下圖所示：

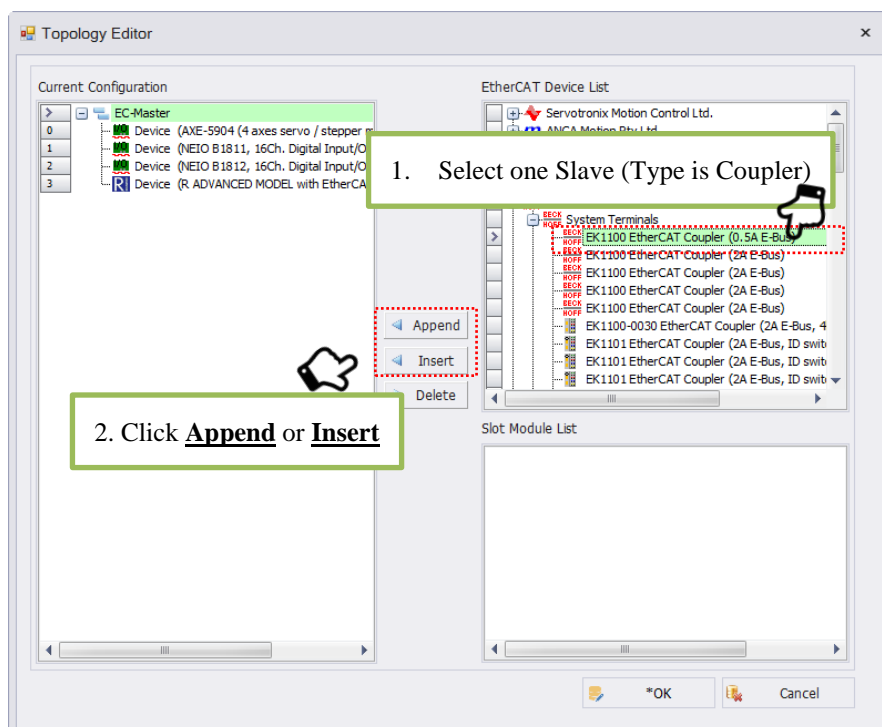


圖 新增 EK1100 Coupler Device 至 Current Configuration

Step2: 將 EK1100 新增至 Current Configuration 後，在 Current Configuration 視窗內點選 EK1100，Slot Module List 視窗即會顯示所有 ESI 資料夾內的 EtherCAT Slot Module，點擊欲新增的 Slot Module 後按下 Append button，即可將 Slot Module 新增至 Coupler 底下，如下圖所示：

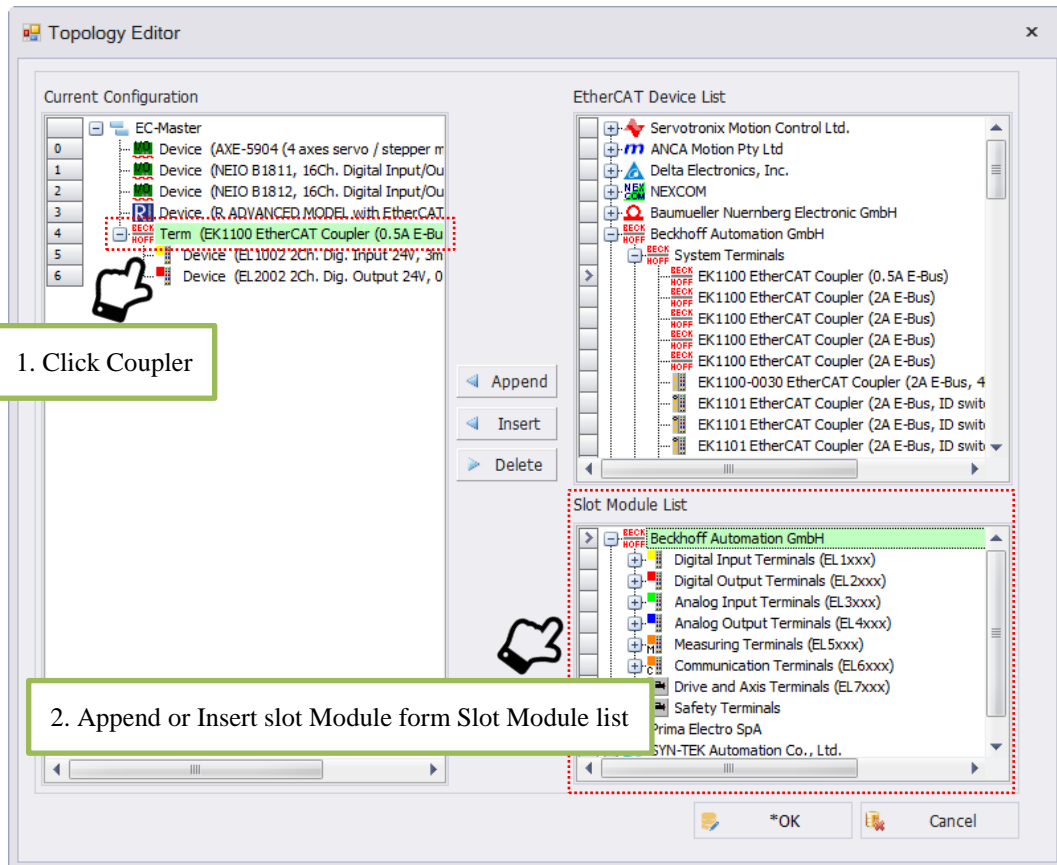


圖 新增 Slot Module 至 Coupler Device

(C) 新增 Non EtherCAT Slot Module 至 Current Configuration :

以下以 WAGO 750-734 為例，新增一 Non EtherCAT Slot 至 Current Configuration，步驟如下：

Step1: 從 EtherCAT Device List 新增 WAGO Coupler Device 至 Current Configuration，如下圖所示：

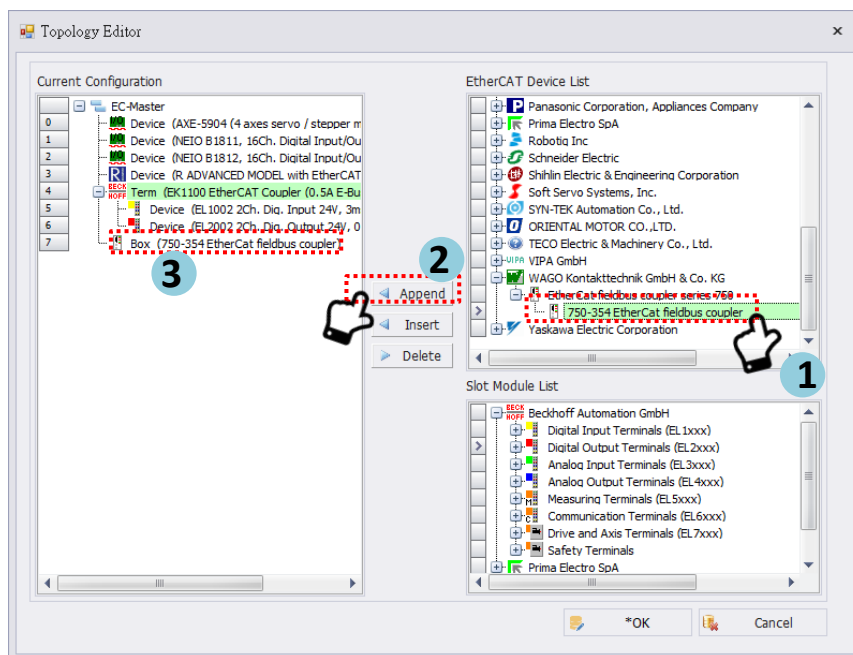


圖 新增 WAGO Coupler Device 至 Current Configuration

Step2: 將 WAGO Coupler Device 新增至 Current Configuration 後，在 Current Configuration 視窗內點選 WAGO，Slot Module List 視窗就會顯示 WAGO 所支援 Non EtherCAT Slot Module 清單，點擊欲新增的 Slot Module 後按下 Append button，即可將 Slot Module 新增至 Coupler 底下，如下圖所示：

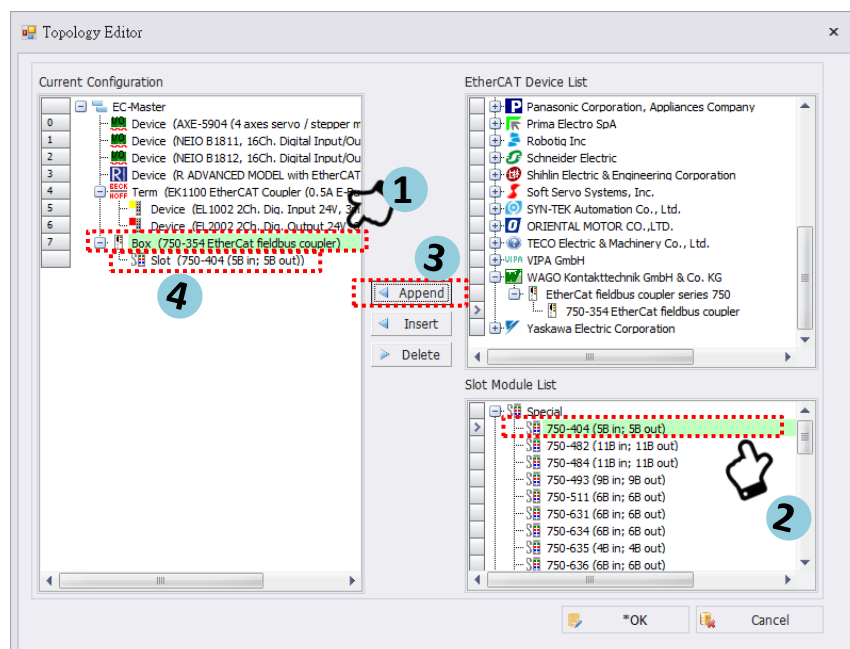


圖 新增 Non EtherCAT Slot Module 至 Current Configuration

編輯完成後，若要將編輯結果更新至 EtherCAT Master，按下 **OK** 按鈕即可，若



要放棄編輯結果，請點選 **Cancel** 按鈕。

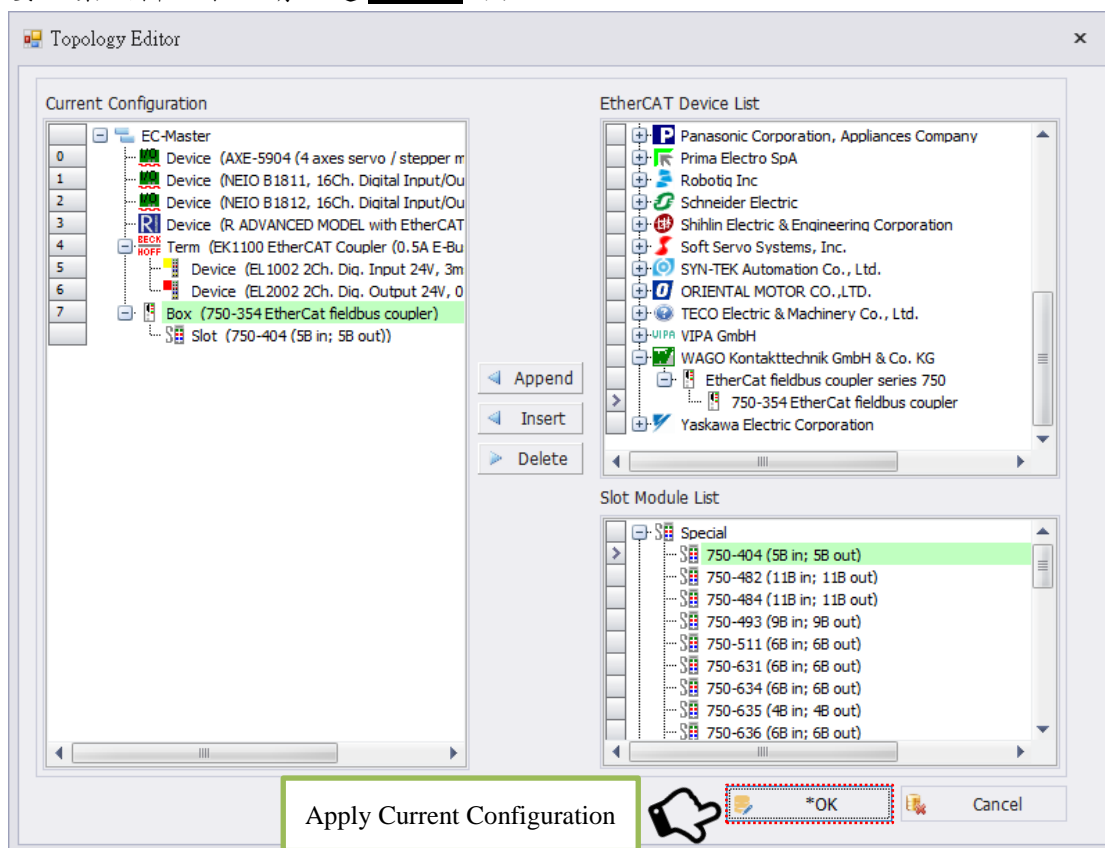


圖 確定更新/取消編輯結果

按下 OK 按鈕後，NexMotion Studio 會跳出視窗，詢問是否要儲存目前的編輯結果，若要儲存請點選 **OK**，否則點選 **Cancel**，請注意，點選 **Cancel** button 後，目前的編輯結果將會被清除。

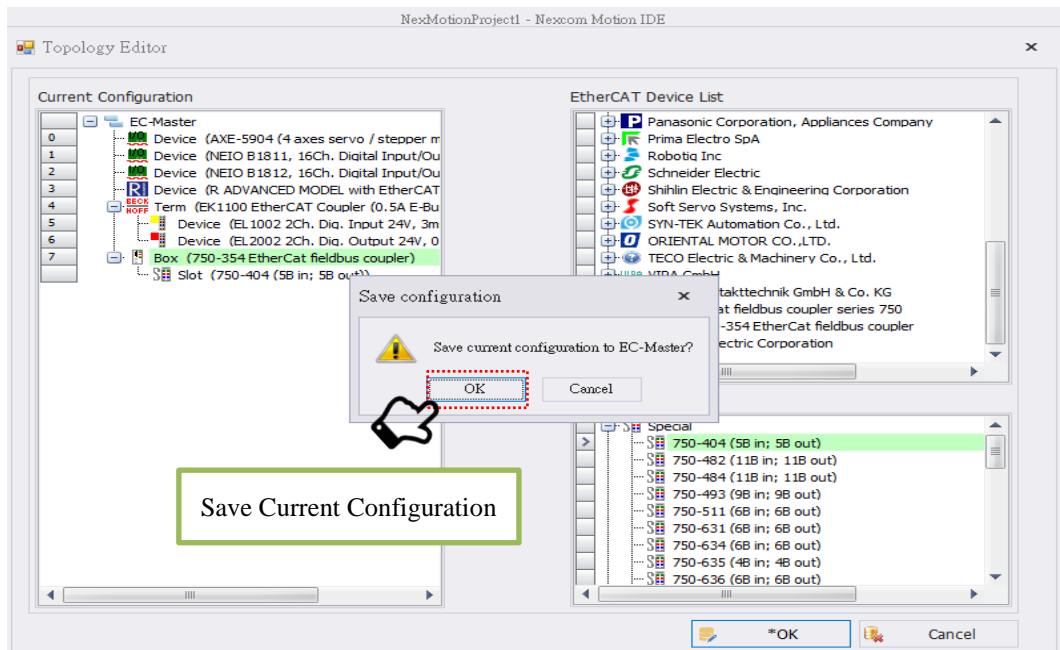


圖 確定更新編輯結果至 Master

在”Save configuration”視窗按下 **OK** 按鈕儲存目前的編輯結果後，NexMotion Studio 會將使用者儲存的編輯結果更新至 Project Explorer EtherCAT Master 底下的 Slave 節點，如下圖所示：

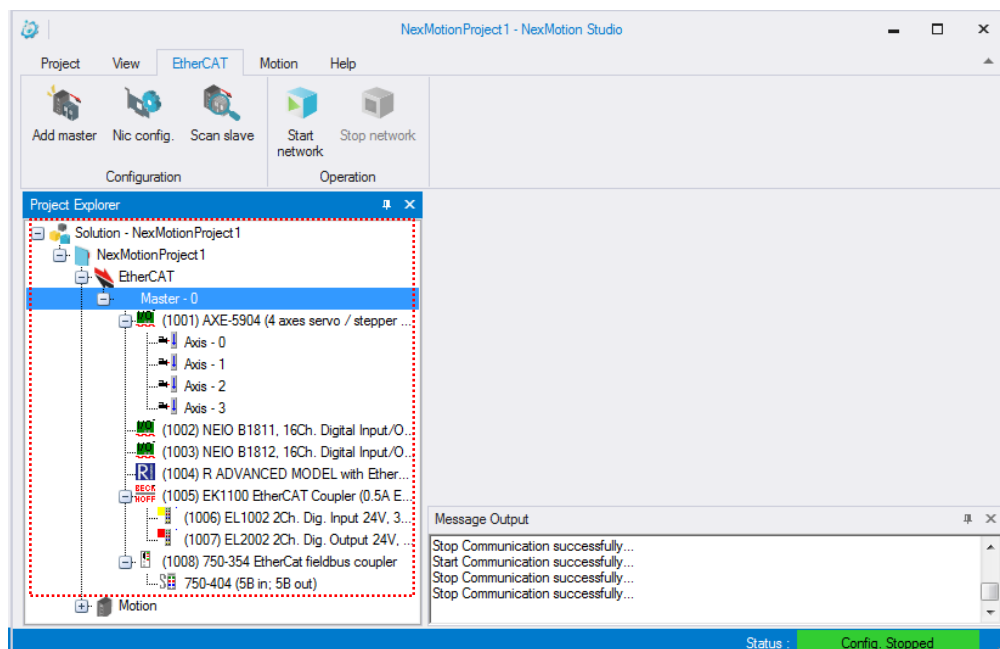


圖 離線網路拓譜更新至 Project Explorer

### 3.3.2. Slave PDO 編輯

本章節介紹如何在 NexMotion Studio 編輯 Slave PDO，允許使用者根據應用情境，調整需要映射(Mapping)至 ProcessData 的物件。映射至 ProcessData 的物件，跟隨著 Master 週期時間，週期性的更新。

NexMotion Studio 提供一”Ec-Slave Configuration”介面，提供使用者編輯 PDO 映射，使用者可經由左鍵雙擊 Slave，顯示模組操作介面，在”DevInfo”頁面上點擊 **Configuration** 按鈕呼叫出”Ec-Slave Configuration”視窗，如下列圖所示：

使用者可在 Ec-Slave Configuration 介面上，觀察/編輯 PDO 資訊與設定。關於 PDO 相關資訊，請參考有支援 CoE 協議的 Slave 使用手冊。

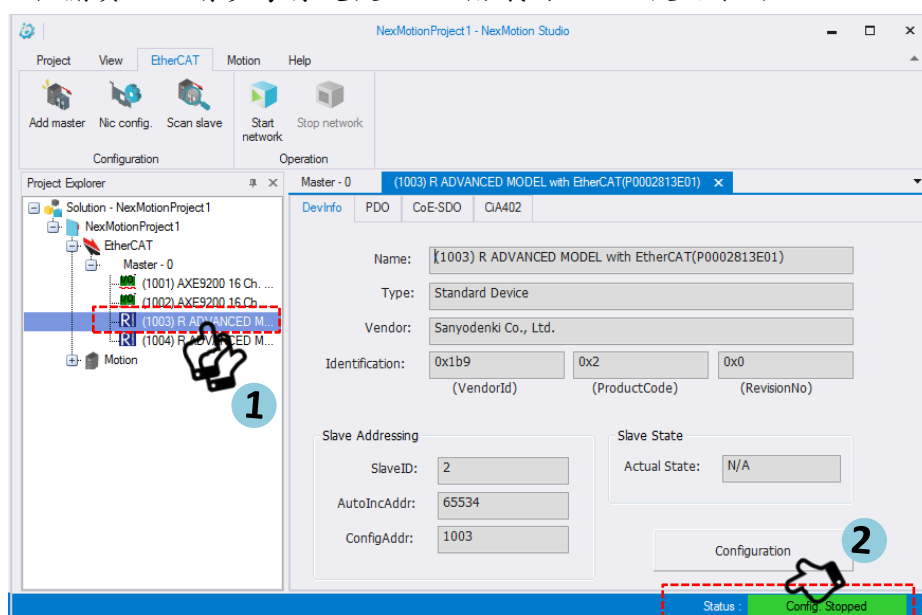


圖 雙擊 Slave，顯示 Slave 操作介面

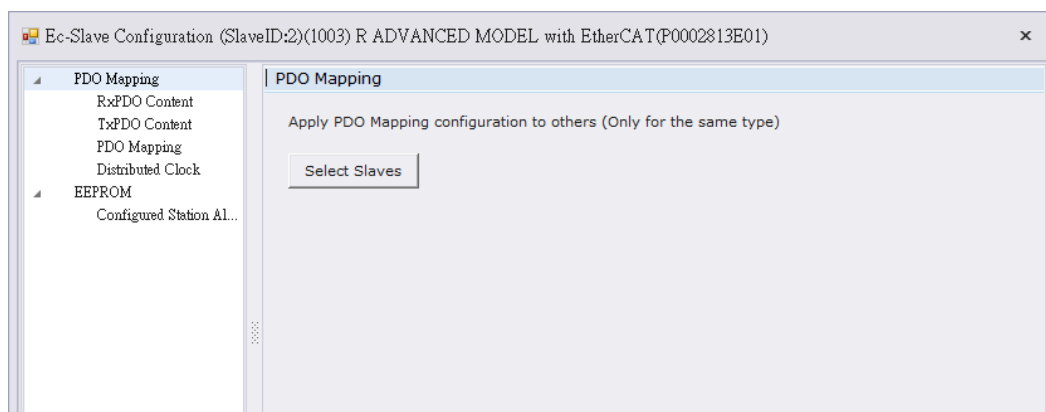


圖 Ec-Slave Configuration 視窗

使用者可在”Ec-Slave Configuration”視窗完成以下任務：

1. 查看 RxPDO 以及 TxPDO 清單
2. 編輯 RxPDO 以及 TxPDO 映射物件
3. 查看 RxPDO 以及 TxPDO 使用的 SyncManager
4. 設定 RxPDO 以及 TxPDO 使用清單
5. 查看 RxPDO 以及 TxPDO 所有映射物件清單
6. 套用該 RxPDO 以及 TxPDO 設定至其它同類型 Ec-Slave
7. 查看&設定 DC 相關參數

各任務詳述如下：

#### ■ 查看 RxPDO 以及 TxPDO 清單

點擊”RxPDO Content”或”TxPDO Content”，右側視窗顯示 PDO 清單以及 PDO 映射物件，如下圖所示：

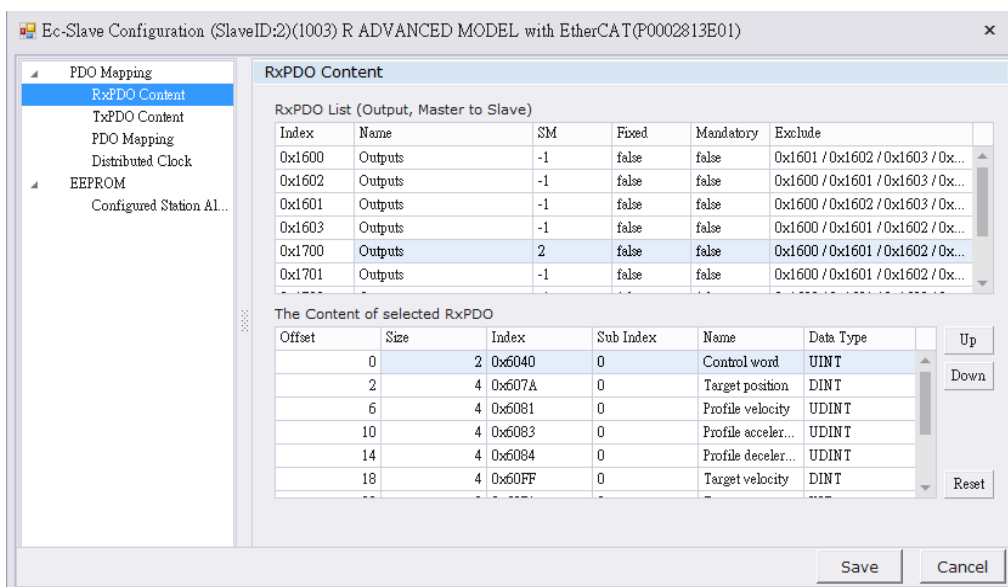


圖 PDO 清單以及 PDO 內映射物件

使用者可在右側視窗上半部，得知 PDO 的清單，如下圖所示：

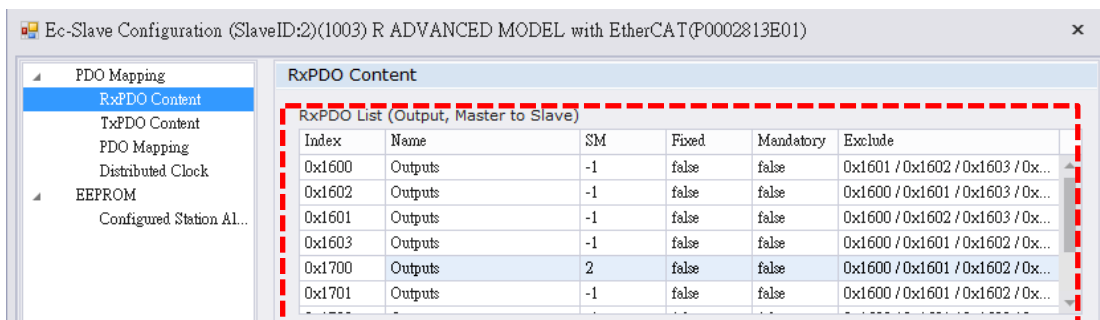


圖 PDO 清單

各欄位說明如下表：

表 PDO 表格欄位說明

欄位	說明
Index	PDO 的 Index 資訊，此值將會被寫入 0x1C12 或者 0x1C13
Name	PDO 的名稱資訊
SM	PDO 所使用的 Sync Manager -1：表示不使用該組 PDO
Fixed	PDO 內映射是否可以修改 False：不允許修改 True：允許修改
Mandatory	PDO 是否為必要 False：不為必要 True：必要
Exclude	PDO 互斥的它組 PDO 清單

#### ■ 編輯 PDO 映射物件

當使用者點擊 PDO 清單中項目時，下方表格顯示該 PDO 設定的 CoE 物件映射(Mapping)清單。被映射的 CoE 物件依據 EtherCAT 規範會被編排於 ProcessImage 中，週期性的更新，如下圖所示：

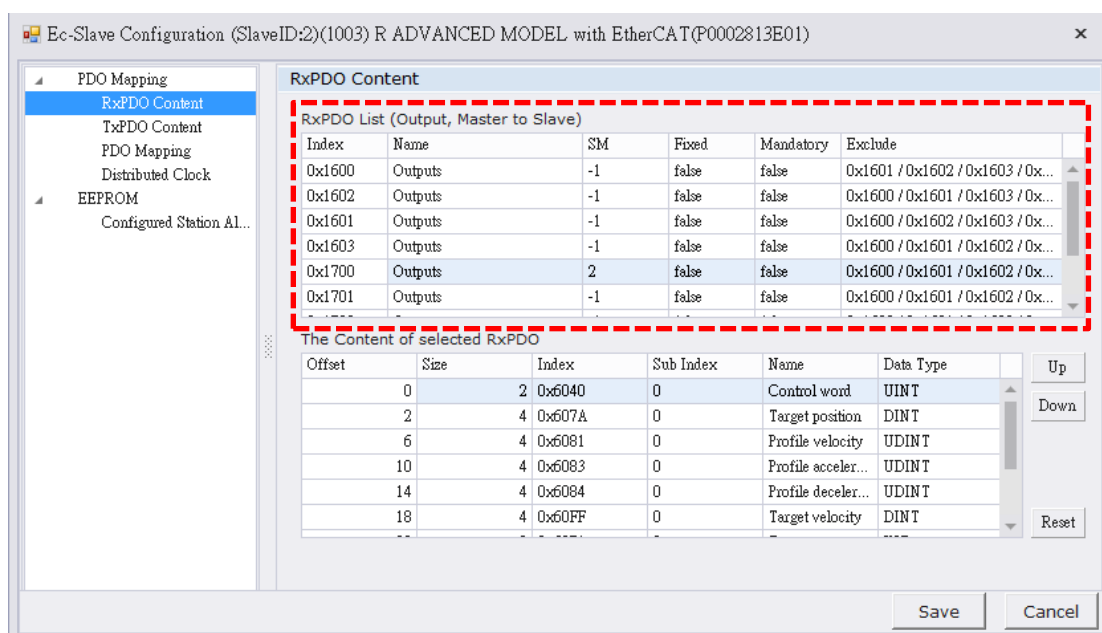


圖 PDO 映射物件表格

各欄位說明如下表：

表 映射物件表格欄位說明

欄位	說明
Offset	物件在 Slave 中的 Offset 位置，單位為 Byte
Size	物件資料長度，單位為 Byte
Index	物件的 Index 資訊，該值將會被寫入至 PDO
Sub Index	物件的 Sub Index 資訊，該值將會被寫入至 PDO
Name	物件的名稱
Data Type	物件的資料型態

當 PDO Fixed 屬性不為 true 時，使用者可在映射物件表格點擊右鍵，顯示 Popup Menu 視窗，加入、插入或刪除物件，亦可經由視窗右下角 Up 以及 Down 按鈕進行物件順序的編排，或點擊 Reset 按鈕，回復 ESI 預設內容，請參考下圖：

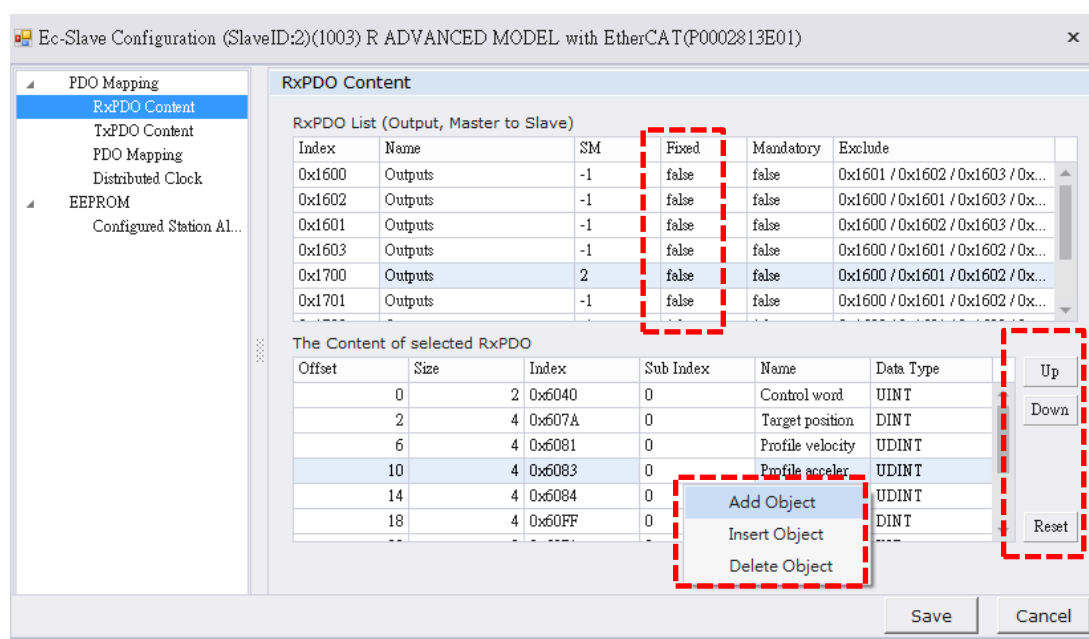


圖 編輯 PDO 內映射物件

#### ■ 查看 RxPDO 以及 TxPDO 使用的 SyncManager

點擊 PDO Mapping，視窗右側左上角顯示所有 Sync Manager 資訊，以及 PDO 所使用的 Sync Manager，如下圖所示：

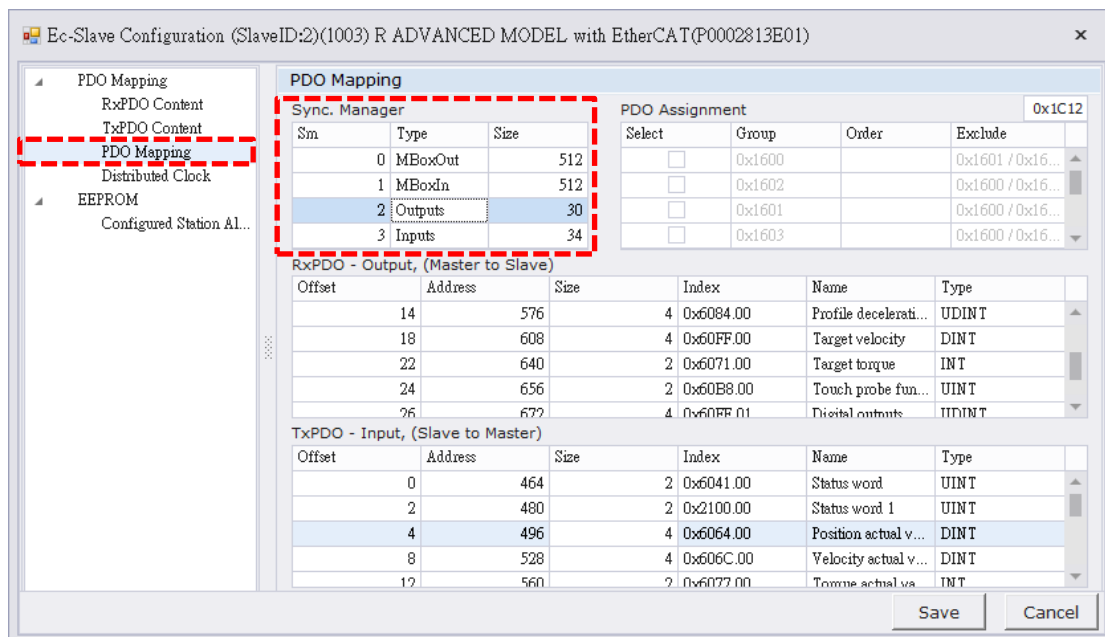


圖 Sync Manager 設定顯示

- 設定 RxPDO 以及 TxPDO 使用清單
- 查看 RxPDO 以及 TxPDO 所有映射物件清單

透過點擊 PDO Assignment 表格中 Select 欄位，選擇要使用的 PDO，如下圖所示：

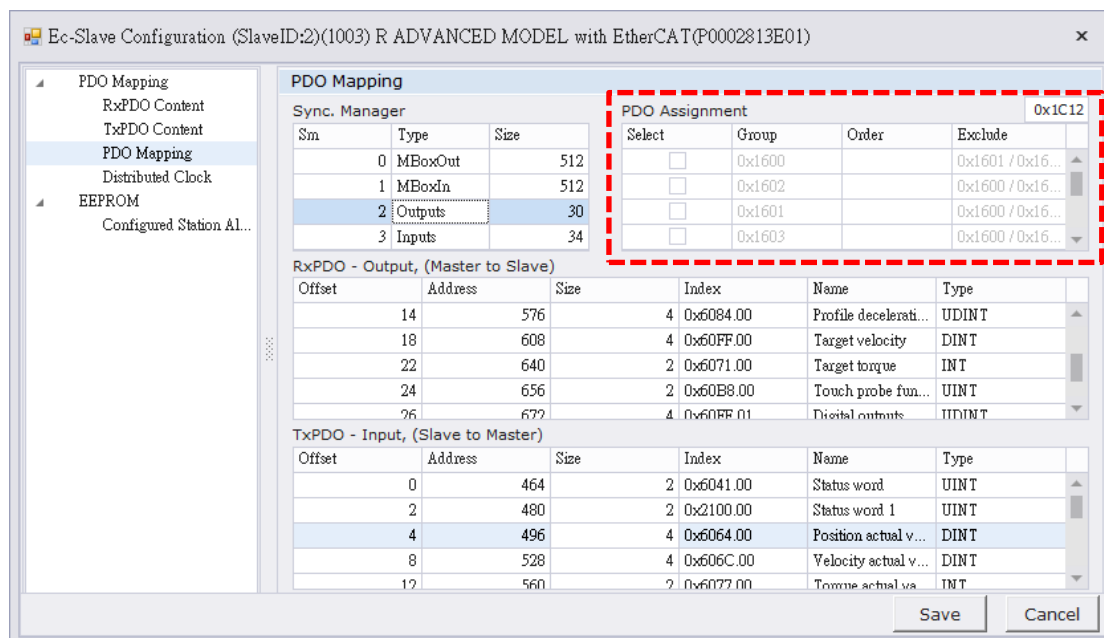


圖 挑選 PDO

當 PDO Assignment 中 Select 欄位有更動時，下方物件映射表單會依據當前設定更新；

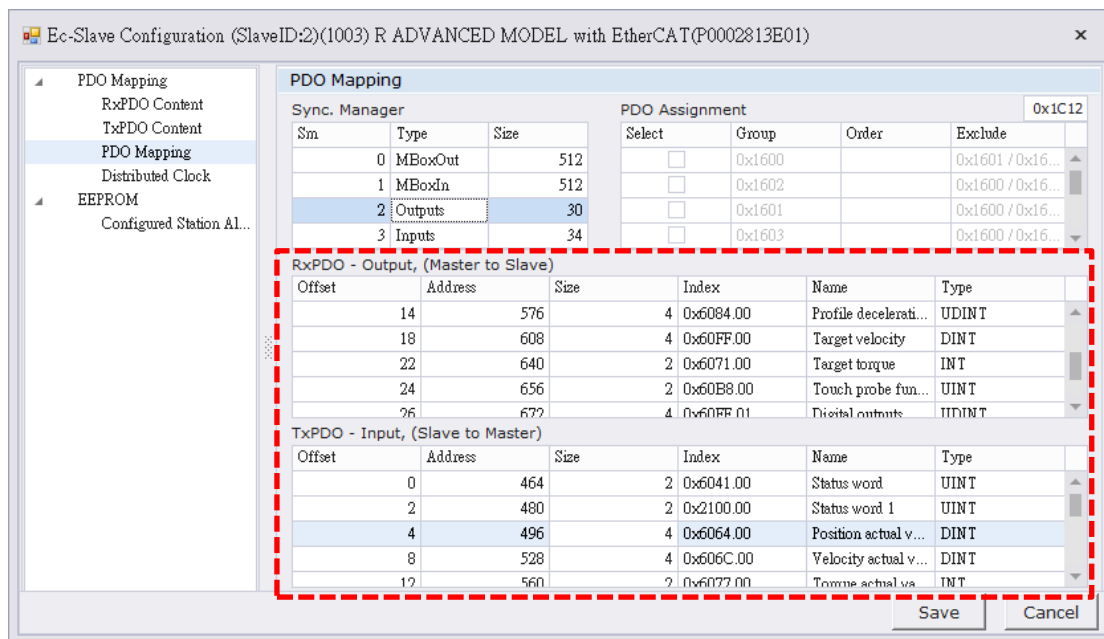


圖 PDO 映射物件清單

- 套用該 RxPDO 以及 TxPDO 設定至其它同類型 Ec-Slave  
點擊 Ec-Slave Configuration 視窗左側 PDO Mapping 節點，右側顯示套用設定頁面；使用者可經由勾選，將當前設定套用至其它相同模組，如下列圖所示：

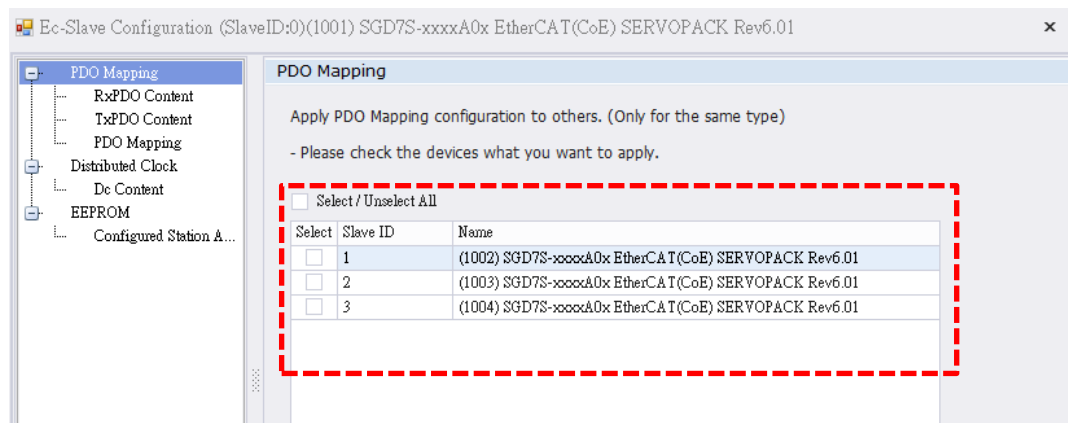


圖 套用當前設定視窗



### 3.3.3. Slave DC 編輯

本章節介紹如何在 NexMotion Studio 設定 DC (Distributed Clock) 參數，允許使用者根據應用情境，調整 DC 模式或參數。

如同 3.3.2 章節(Slave PDO 編輯)，NexMotion Studio 提供一”Ec-Slave Configuration”介面，提供使用者設定 DC 參數；使用者可經由左鍵雙擊 Slave，顯示模組操作介面，在”DevInfo”頁面上點擊 **Configuration 按鈕** 呼叫出”Ec-Slave Configuration”視窗，如下列圖所示：

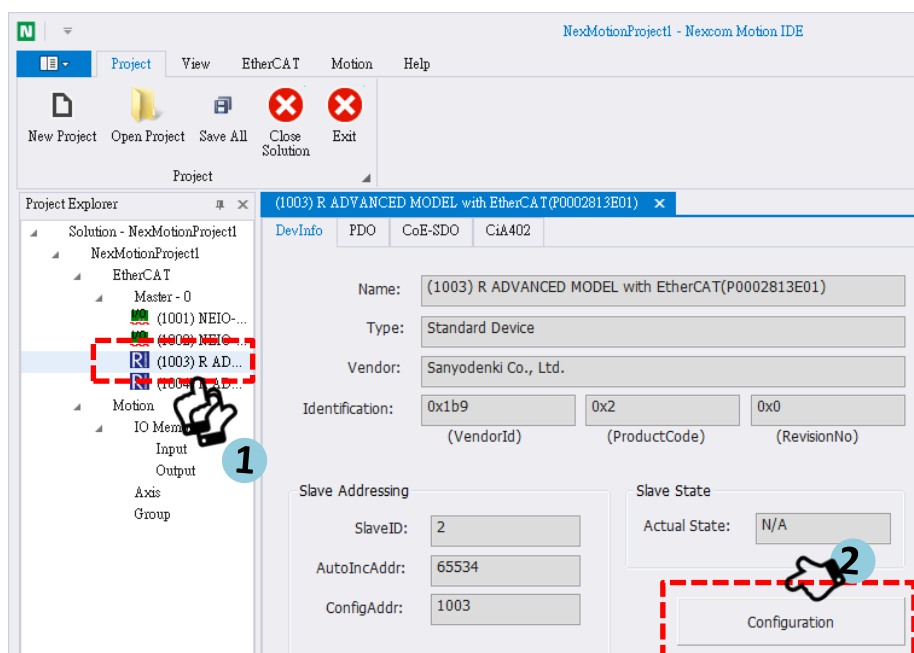


圖 雙擊 Slave，顯示 Slave 操作介面

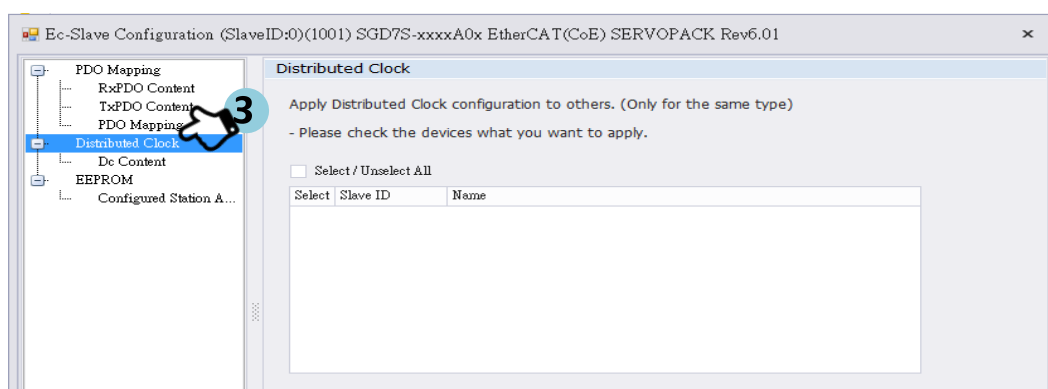


圖 Ec-Slave Configuration 視窗

使用者可在 Ec-Slave Configuration 介面上，觀察/重新設定 DC 參數。關於 DC 相關資訊，請參考 Slave 使用手冊。NexMotion Studio 會依 ESI 內容，先將

DC 設定為預設參數，若連接的 Slave 模組不支援 DC 參數設定，則在”Ec-Slave Configuration”視窗中就不存在”Distributed Clock”選項提供選擇。

使用者可在”Distributed Clock”及”Dc Content”功能頁完成以下任務：

1. 套用 DC 參數至其他 Slave 模組
2. 查看&設定 DC 相關參數

各任務詳述如下：

#### ■ 套用 DC 參數至其他 Slave 模組

點擊 Ec-Slave Configuration 視窗左側 Distributed Clock 選項，右側顯示套用設定頁面；使用者可經由勾選，將當前 DC 設定套用至其它相同模組，如下列圖所示：

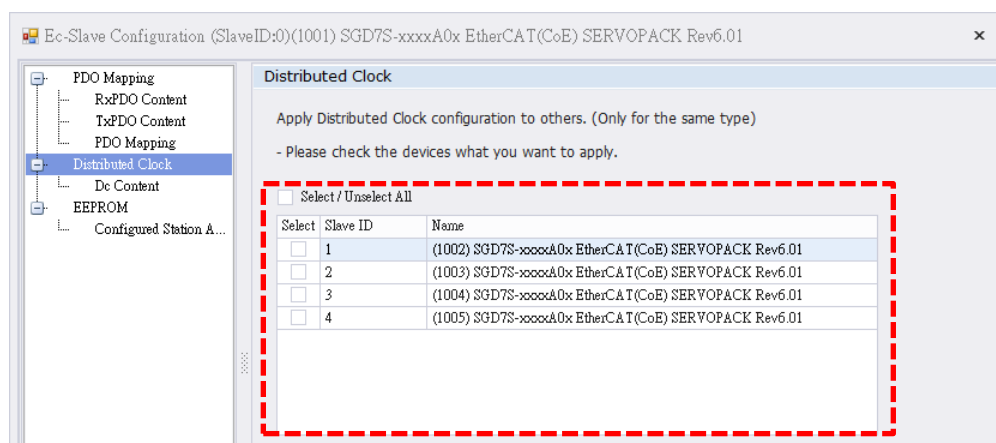


圖 套用當前設定視窗

#### ■ 查看&設定 DC 相關參數

點擊 Ec-Slave Configuration 視窗左側 Dc Content 選項，右側顯示 DC 設定頁面。使用者可由上半部選單調整 DC 設定(預設值由 Slave 模組 ESI 得到)，或依個人需求直接調整下半部的參數設定欄位(尚未開放)，如下圖所示：

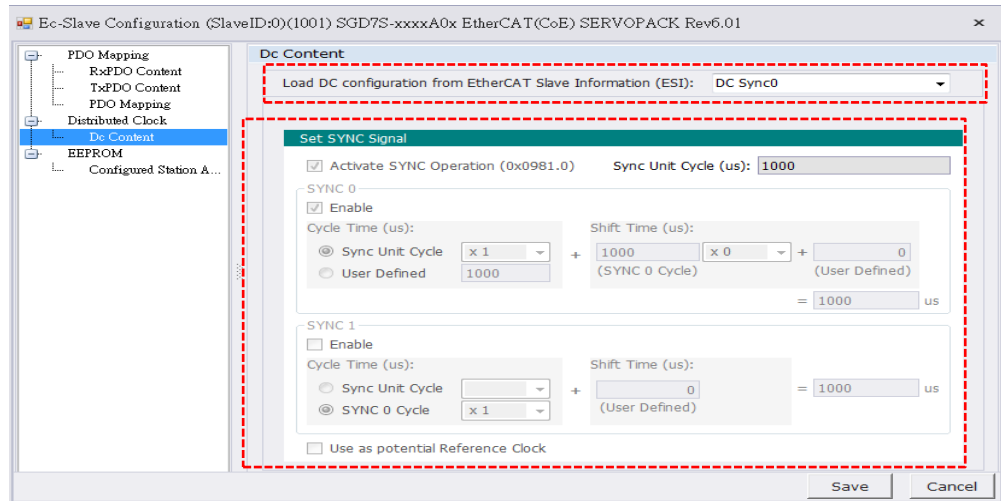


圖 選擇 DC 模式/設定 DC 相關參數

### 3.3.4. 匯出 EtherCAT Network Information (ENI)檔案

使用者可以使用 NexMotion Studio 將 Project Explorer EtherCAT Master 目前的網路拓撲出成 ENI 檔案，內容包含 Slave 的 Process data 與 slave 設定值...等等，ENI 檔案格式為 xml 檔案。

匯出 EtherCAT Network Information (ENI)檔案的方式有兩種：

- (1) Popup Menu 方式：右鍵點擊 Project Explorer EtherCAT Master 節點後，選擇 **Export ENI file**，如下圖所示：

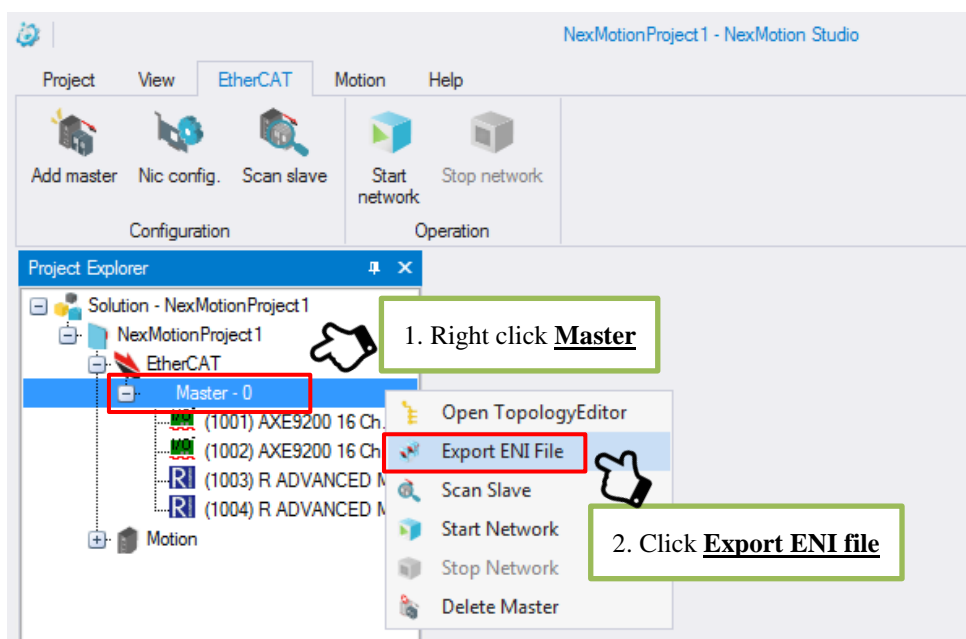


圖 Popup Menu 方式匯出 ENI

- (2) 點擊 Export ENI 按鈕：左鍵雙擊 Project Explorer 的 EtherCAT Master 節點開啟 Master 視窗後，在”Master Info”視窗內點選 **Export ENI** 按鈕，如下圖所示：

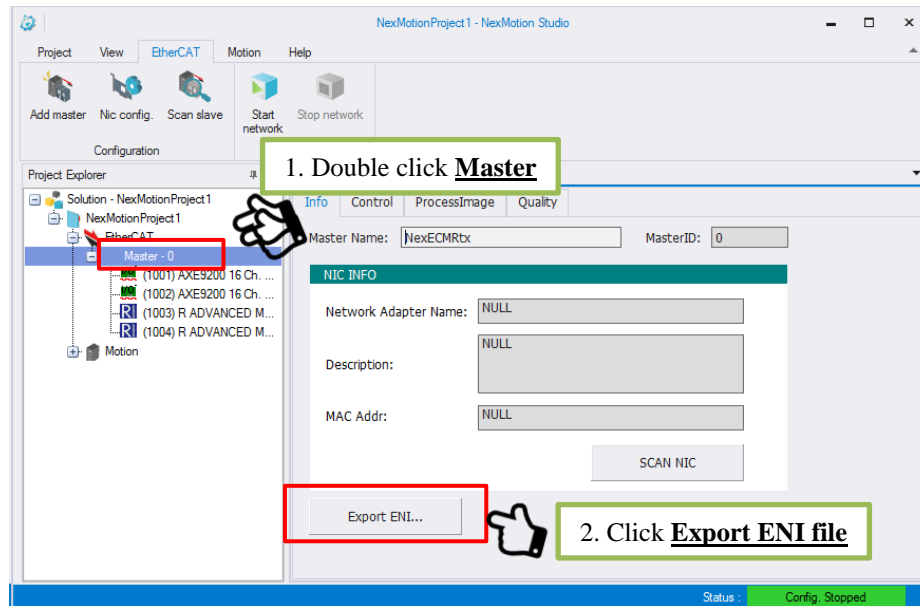


圖 點擊 Export ENI 匯出 ENI

### 3.4. Motion 設定

#### 3.4.1. 加入單軸

##### 3.4.1.1. 產生加入軸對話視窗

##### (1) Menu 工具列

於”Motion”選單點選 **Edit Axis** 按鈕，可產生”Edit Axis”對話視窗

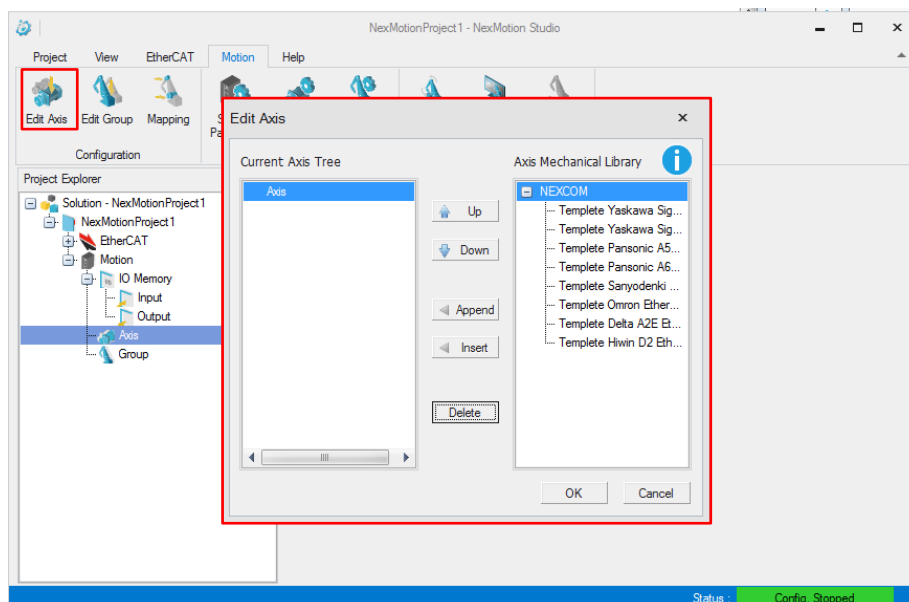


圖 Menu 工具列-開啟 Edit Axis 視窗

##### (2) 樹狀節點

於 Project Explorer 中的 Axis 節點，按滑鼠右鍵可產出彈出視窗，按下彈出視窗中的 **Edit Axis** 可產生 Edit Axis 對話視窗

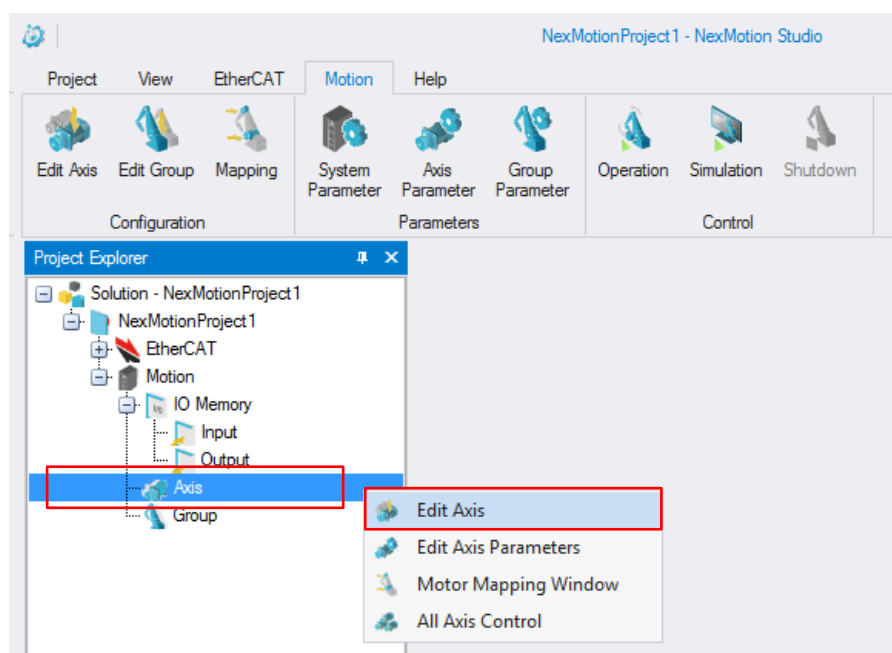


圖 Project Explorer-開啟 Edit Axis 視窗

#### 3.4.1.2. 加入軸對話視窗操作說明

##### (1) 資訊說明

於 Edit Axis 視窗中，點選右上角資訊顯示圖示，可以顯示 Mechanical Information 對話視窗，該視窗顯示此機械結構的參數資訊與圖示。

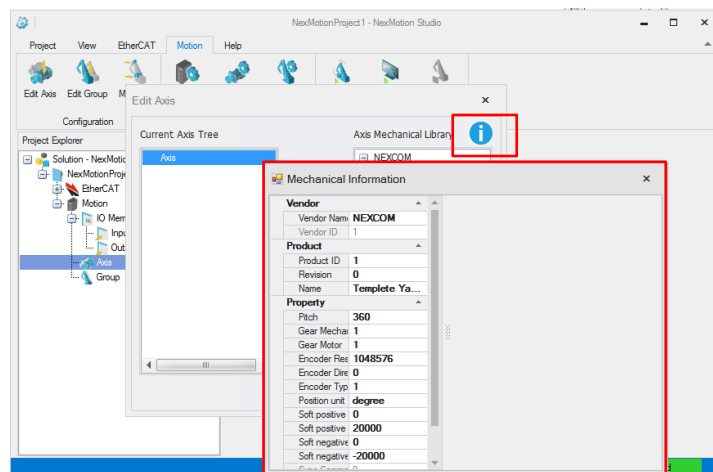


圖 Edit Axis 視窗&Mechanical Information 視窗

##### (2) 加入單軸物件

Edit Axis Tree 對話視窗中，右邊的 Axis Mechanical Library 代表可以加入至 Motion 底下 Axis 節點中的各種機械結構描述。當選定加入之機械結構後，可以雙擊滑鼠左鍵或者按下 Append 按鈕，將指定機械結構加入至 Motion 底下之 Axis 節點。

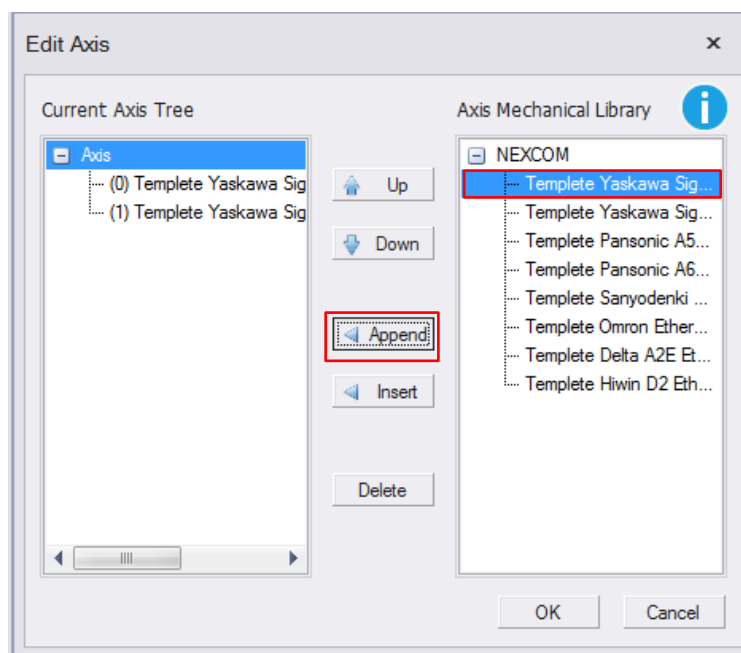


圖 Append 單軸物件至 Current Axis Tree

### (3) 插入單軸物件

選取右欄想要插入的機械結構，再點選想要插入位置的左欄 Axis 節點，新增的節點將會出現在被指定插入位置的上方。

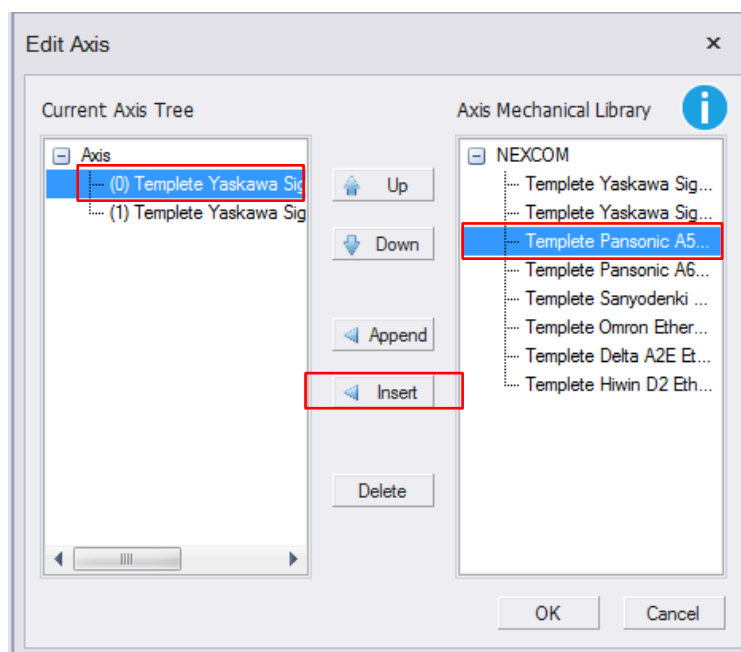


圖 Insert 單軸物件至 Current Axis Tree(前)



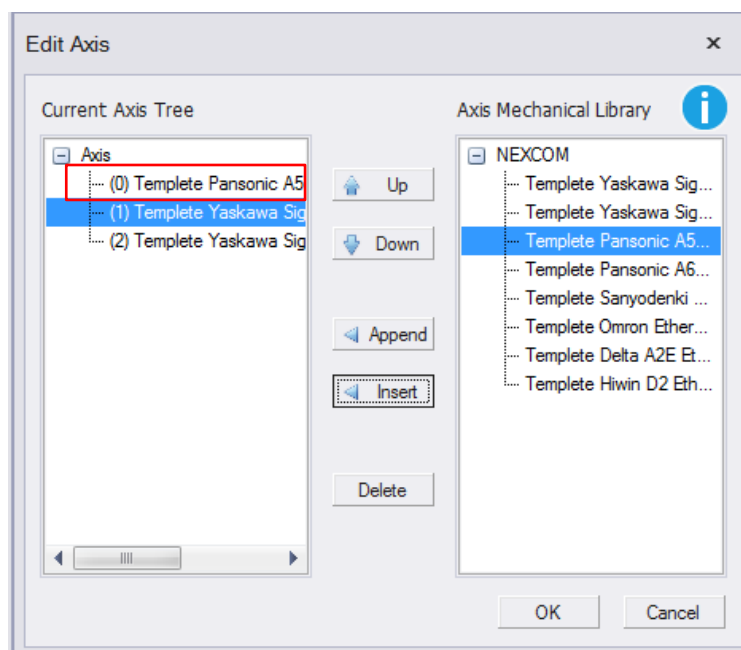


圖 Insert 單軸物件至 Current Axis Tree(後)

#### (4) 調整單軸拓譜節點順序

左欄的 Axis 拓譜節點順序，可以由 Up 跟 Down 兩個按鍵移動至想要的順序。

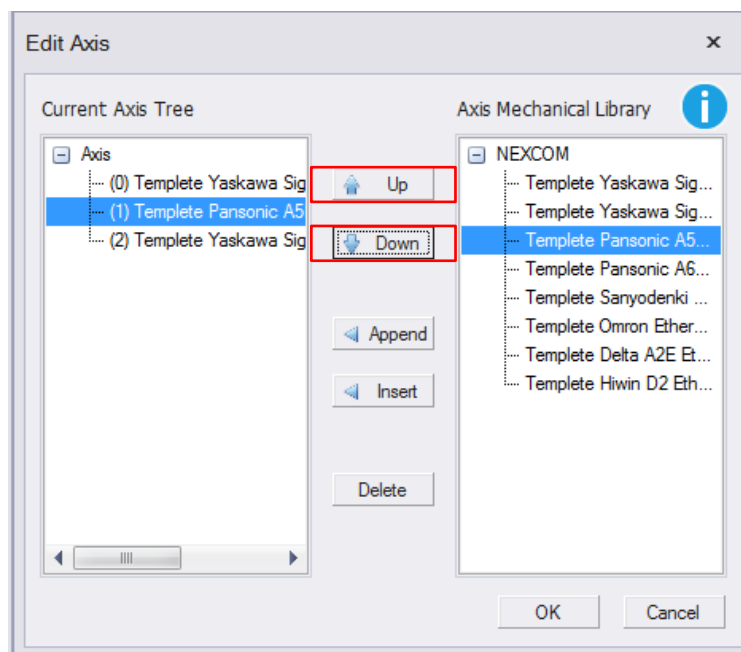


圖 調整 Current Axis Tree 內物件順序

#### (5) 刪除單軸物件

指定左欄 Axis 欲刪除之節點後，按下 Delete 鍵後可以刪除指定的節點。

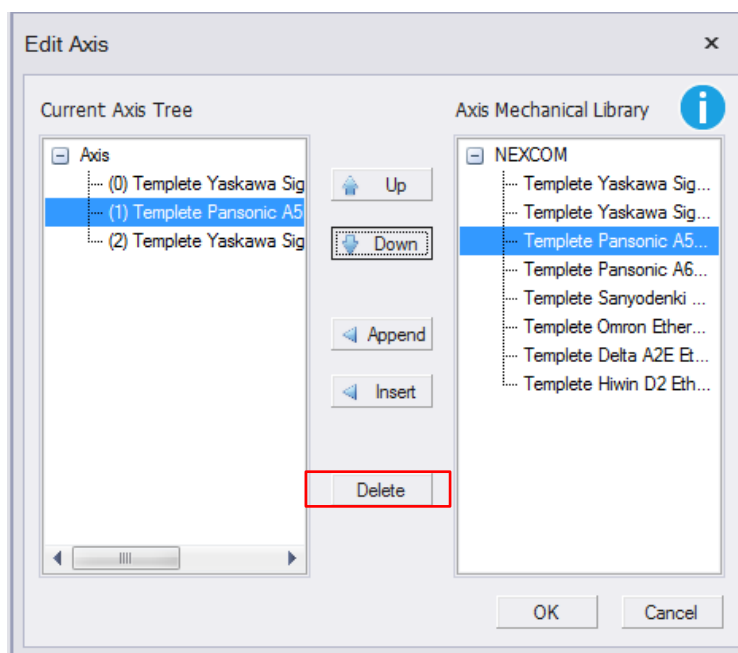


圖 刪除 Current Axis Tree 內物件(前)

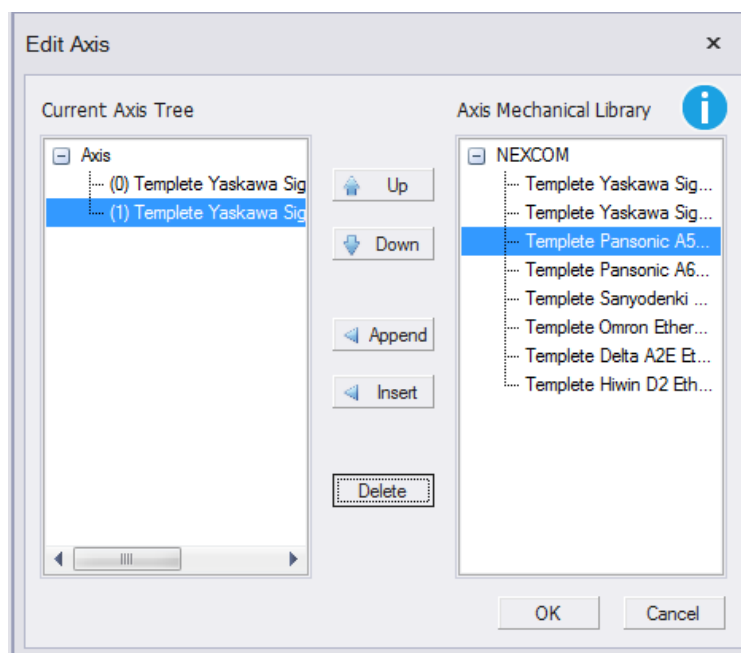


圖 刪除 Current Axis Tree 內物件(後)

#### (6) 確認與取消

按下 OK 按鍵之後，新增加的機械結構將會出現在 Project Explorer 的 Axis 節點中。如果按下取消則會放棄目前的設定，Axis 節點將不會變動。

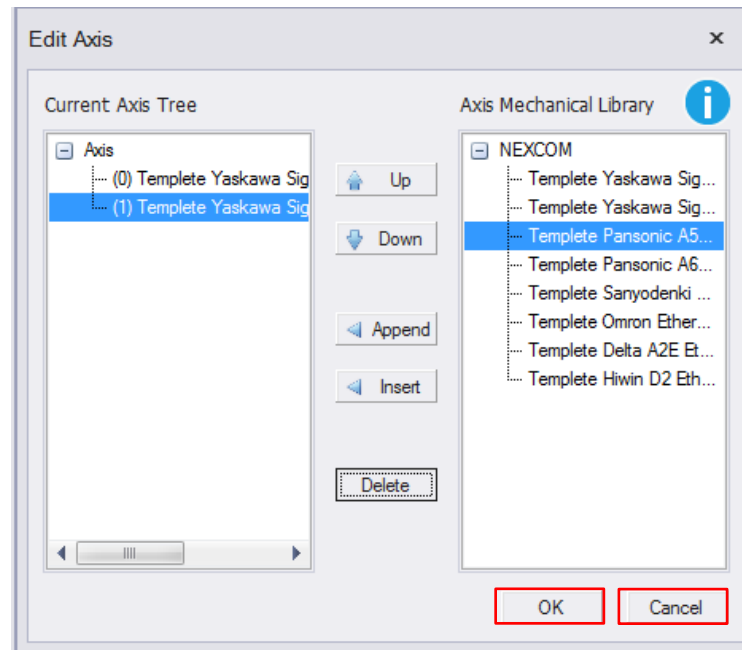


圖 確定編輯

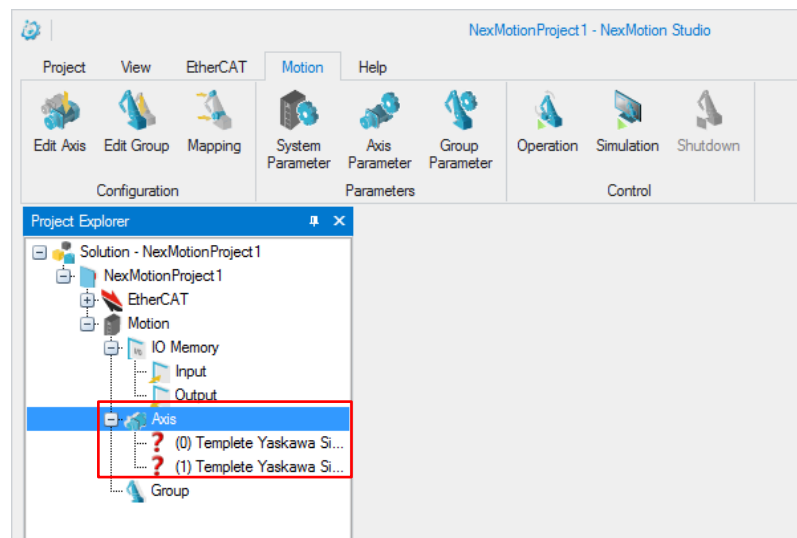


圖 更新 Project Explorer

### 3.4.2. 加入軸群組

#### 3.4.2.1. 產生加入軸群組對話視窗

##### (1) Menu 工具列

於 Motion 選單點選 **Edit Group 按鈕**，可產生 Edit Group 對話視窗

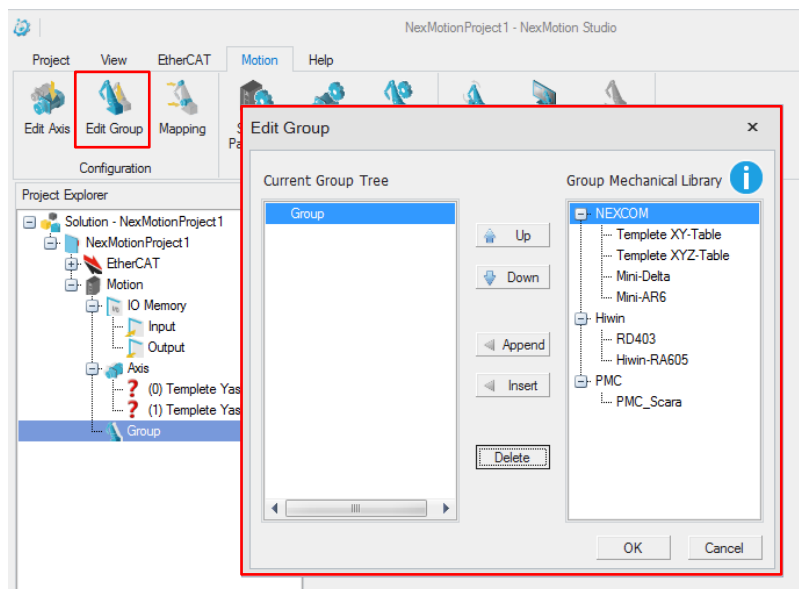


圖 Menu 工具列-開啟 Edit Group 視窗

##### (2) 樹狀節點

於 Project Explorer 中的 Group 節點，按滑鼠右鍵可產出彈出視窗，按下彈出視窗中的 Edit Group 可產生 Edit Group 對話視窗

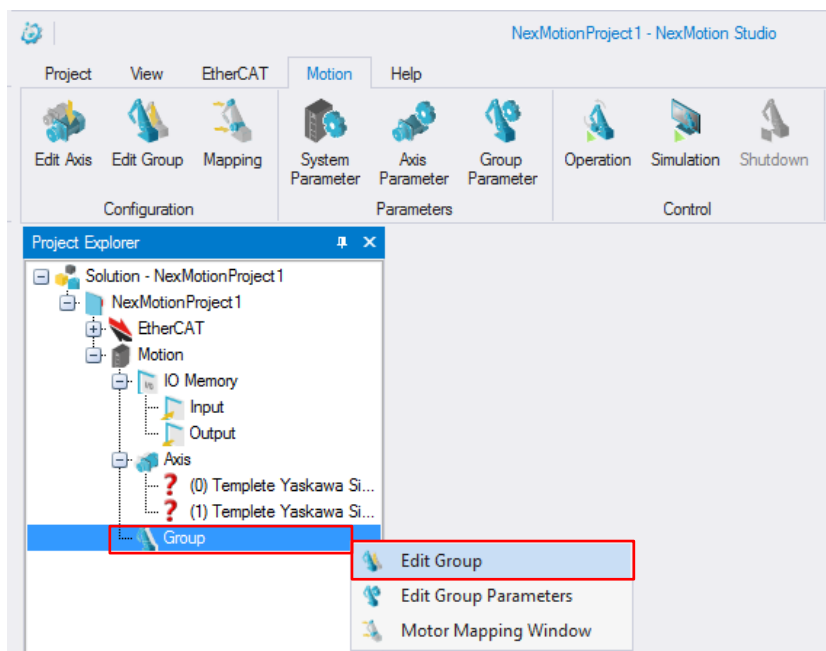


圖 Project Explorer - 開啟 Edit Group 視窗

### 3.4.2.2. 加入軸群組度化視窗操作說明

#### (1) 資訊說明

於 Edit Group 視窗中，點選右上角資訊顯示圖示，可以顯示 Mechanical Information 對話視窗。Mechanical Information 對話視窗中，可以顯示此機械結構的各種參數。

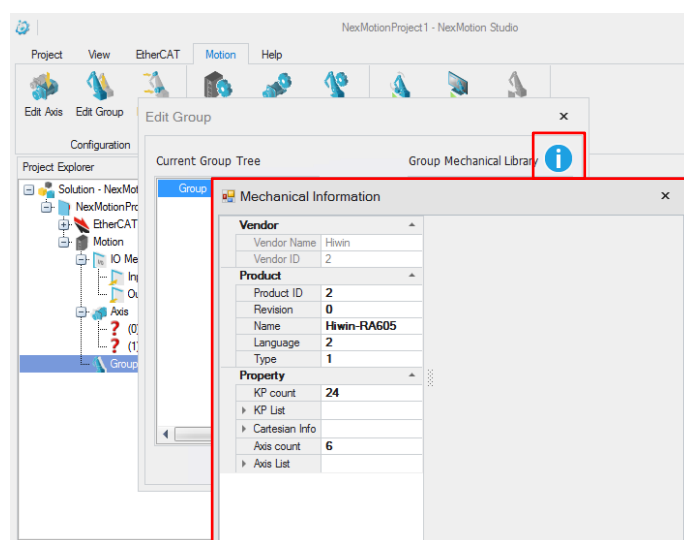


圖 Edit Axis Group 視窗&Mechanical Information 視窗

#### (2) 加入軸群組物件

Edit Group 對話視窗中，右邊的 Group Mechanical Library 代表可以加入至 Motion 底下 Group 節點中的各種機械結構描述。當選定加入之機械結構後，可以雙擊滑鼠左鍵或者按下 Append 按鈕，將指定機械結構加入至 Motion 底下之 Group 節點。

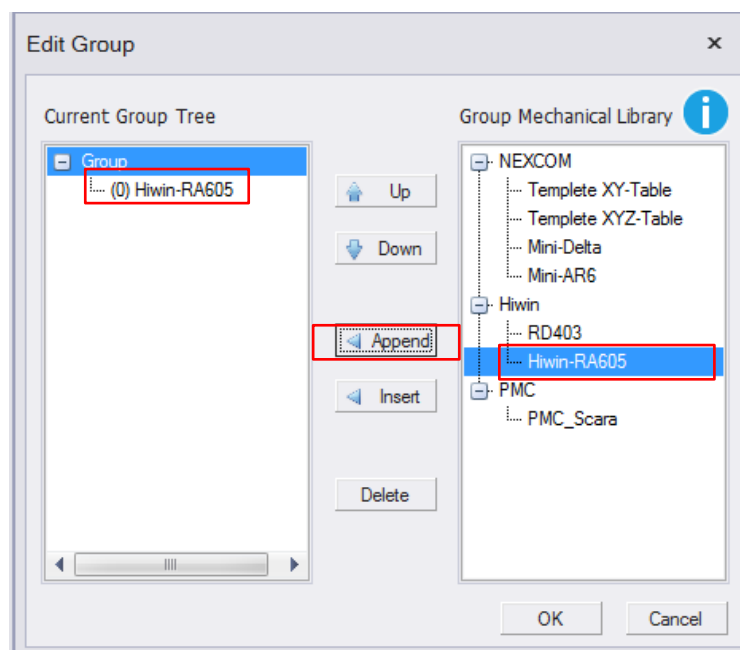


圖 Append 單軸物件至 Current Group Tree

### (3) 插入軸群組物件

選取右欄想要插入的機械結構，再點選想要插入位置的左欄 Group 節點，新增的節點將會出現在被指定插入位置的上方。

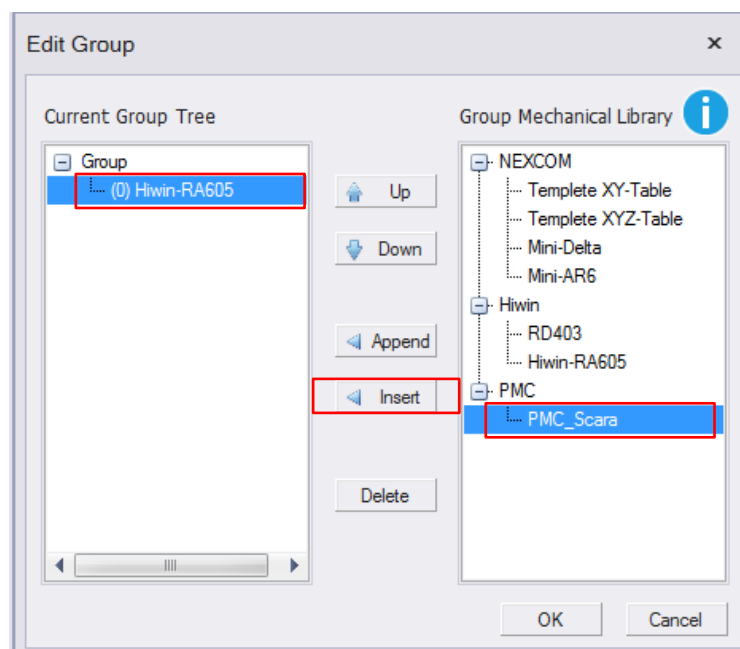


圖 Insert 單軸物件至 Current Group Tree(前)

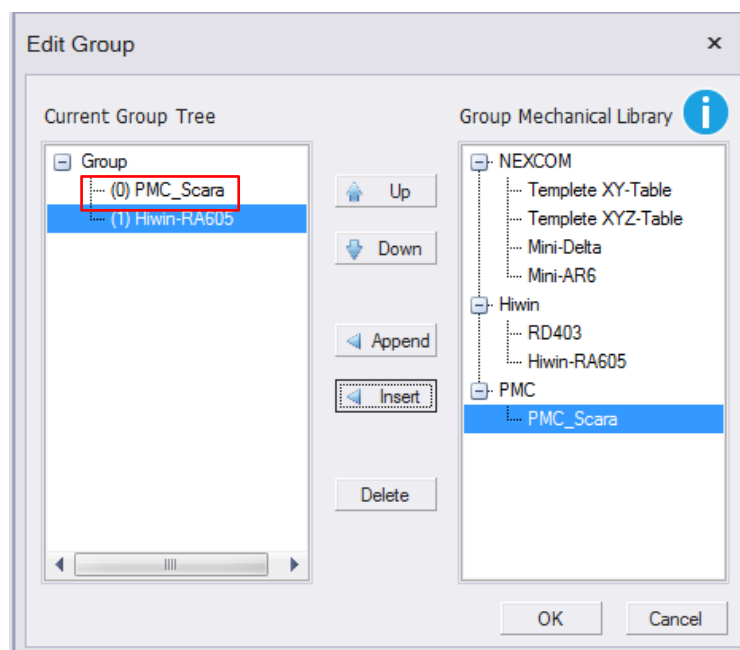


圖 Insert 單軸物件至 Current Group Tree(後)

#### (4) 調整軸群組拓譜節點順序

左欄的 Group 拓譜節點順序，可以由 Up 跟 Down 兩個按鍵移動至想要的順序。

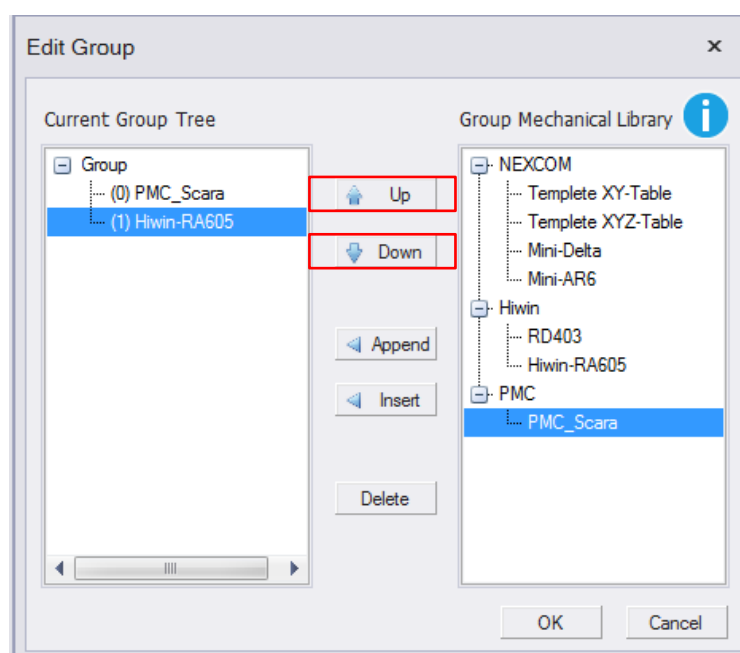


圖 調整 Current Group Tree 內物件順序

#### (5) 刪除軸群組物件

指定左欄 Group 欲刪除之節點後，按下 Delete 鍵後可以刪除指定的節點。

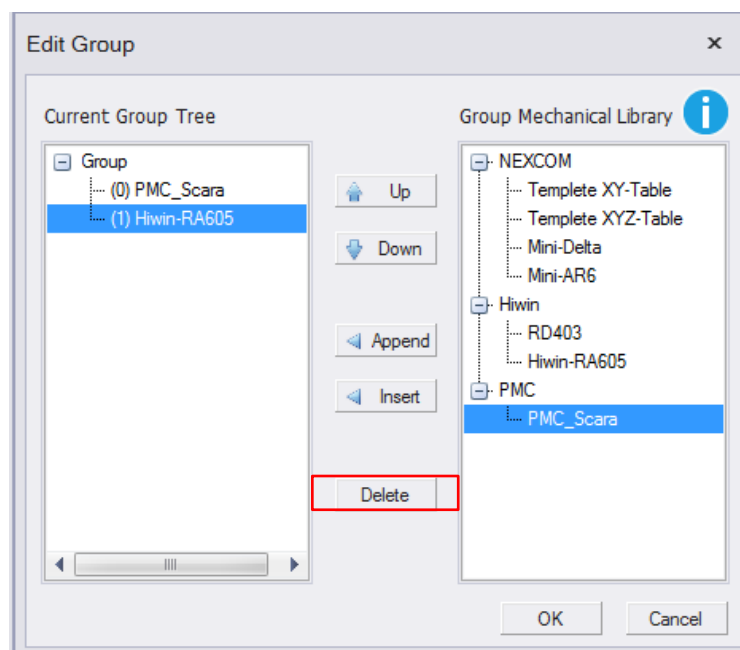


圖 刪除 Current Group Tree 內物件(前)

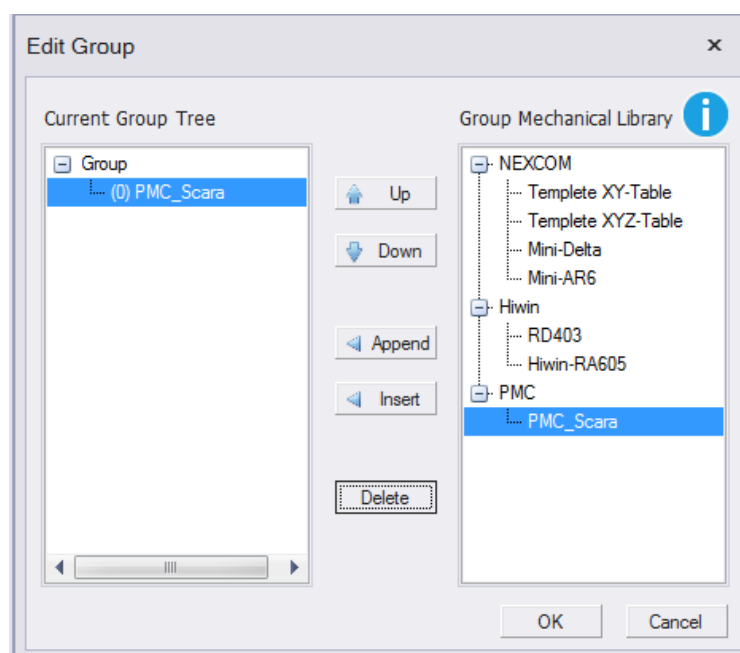


圖 刪除 Current Group Tree 內物件(後)

#### (6) 確認與取消

按下 OK 按鍵之後，新增加的機械結構將會出現在 Project Explorer 的 Axis 節點中。如果按下取消則會放棄目前的設定，Group 節點將不會變動。



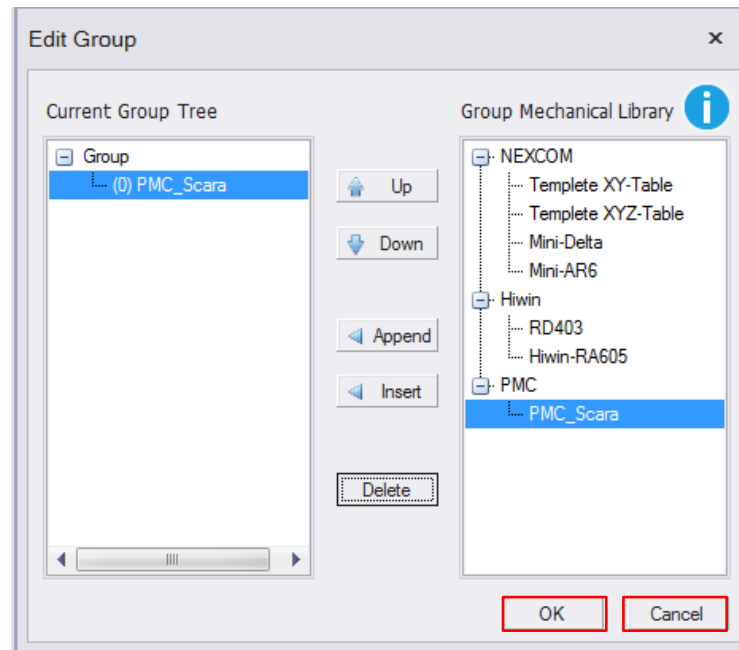


圖 確定 Group 編輯

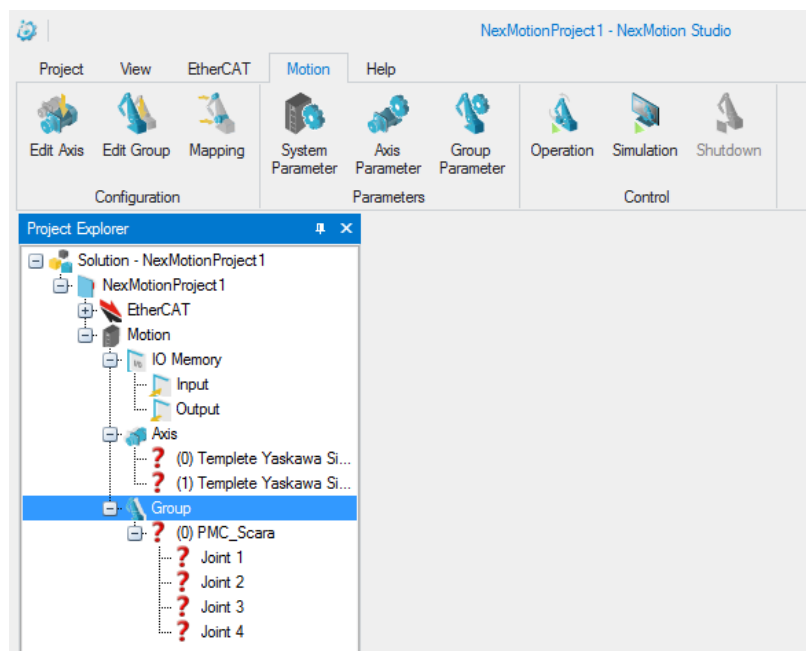


圖 更新 Group 編輯內容至 Project Explorer

### 3.4.3. 馬達映射

#### 3.4.3.1. 產生馬達映射對話視窗

##### (1) Menu 工具列

於 Motion 選單點選 **Mapping 按鈕**，可產生 Motor Mapping 對話視窗

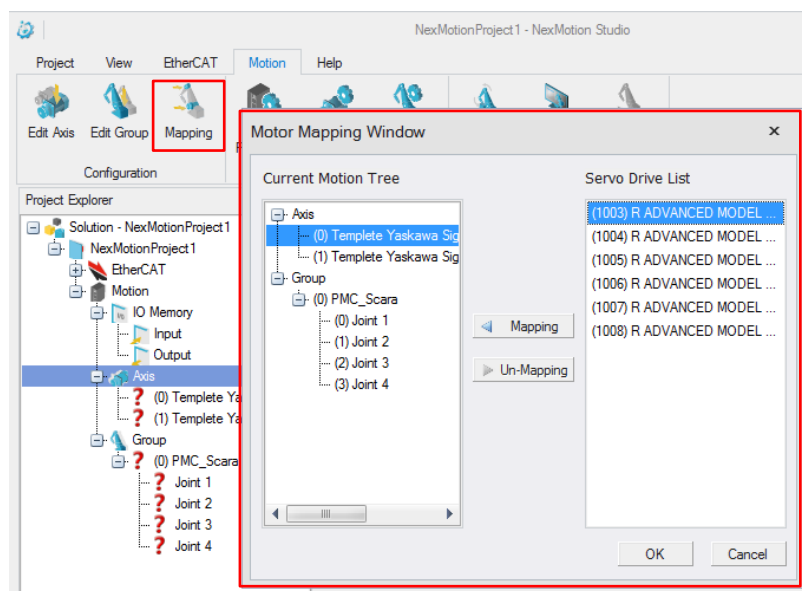


圖 Menu 工具列 – 開啟 MotorMapping 對話視窗

##### (2) Project Explorer

於 Project Explorer 中的 Axis 節點，按滑鼠右鍵可產出彈出視窗，按下彈出視窗中的 **Motor Mapping Window** 可產生 Motor Mapping 對話視窗

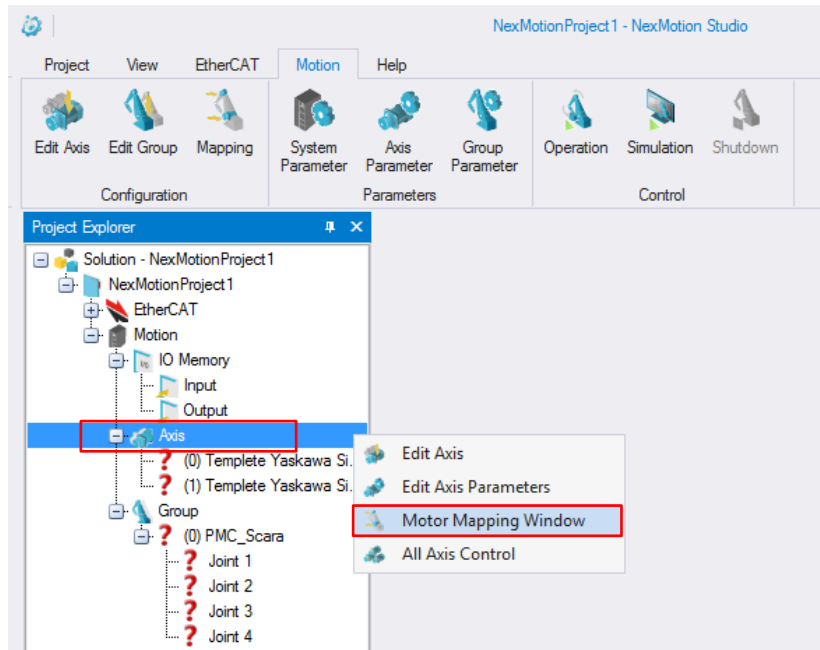


圖 Project Explorer – 開啟 Motor Mapping 對話視窗

#### 3.4.3.2. 馬達映射對話視窗操作說明

##### (1) Mapping

馬達映射的部分為將 EtherCAT 所添加的實體馬達(如何加入實體馬達請參考 3.2)，映射到欲對應的機械單軸結構或者是群組軸裡的單軸。映射的指定方式為先指定左側的機械結構節點，在指定右側的實體馬達，按下 Mapping 按鈕，可將實體馬達指定給機械結構。

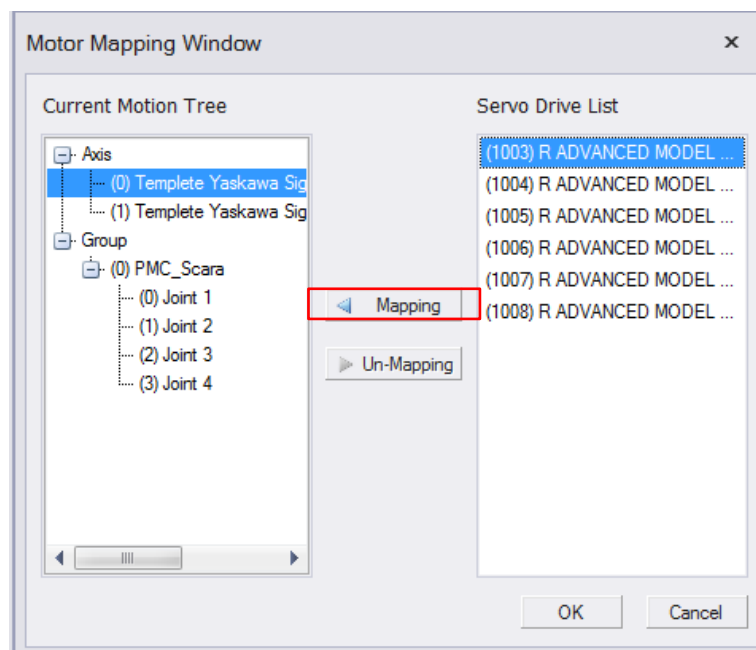


圖 編輯馬達映射(前)

指定完成的實體馬達會顯示灰色底色，被指定過的機械結構節點會出現實體馬達的子節點。

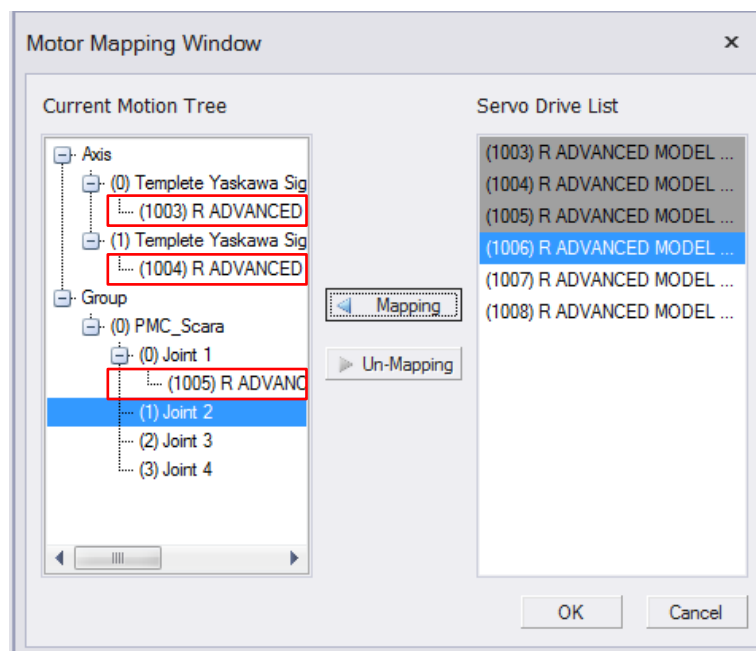


圖 編輯馬達映射(後)

## (2) Un-Mapping

指定左欄機械結構下已經映射的馬達節點，並按下 Un-Mapping 按鈕，可將實體馬達映射取消

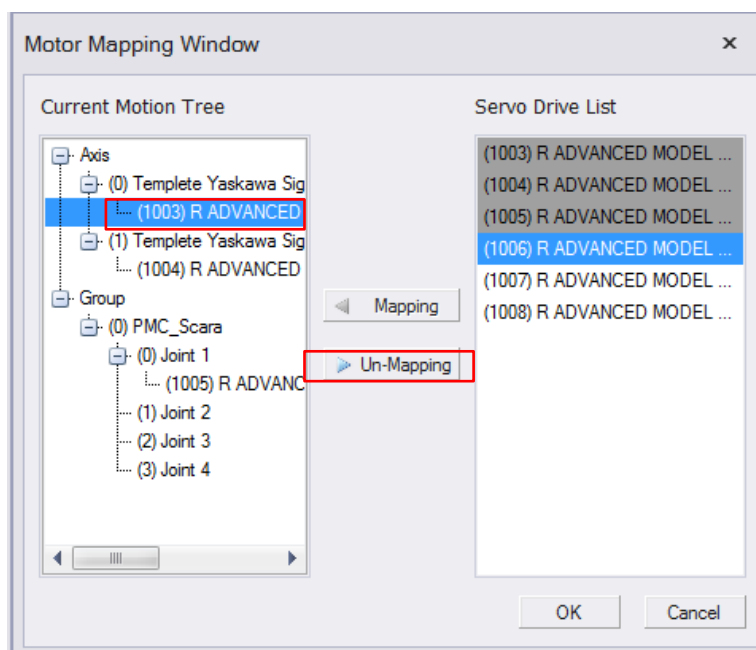


圖 取消馬達映射(前)

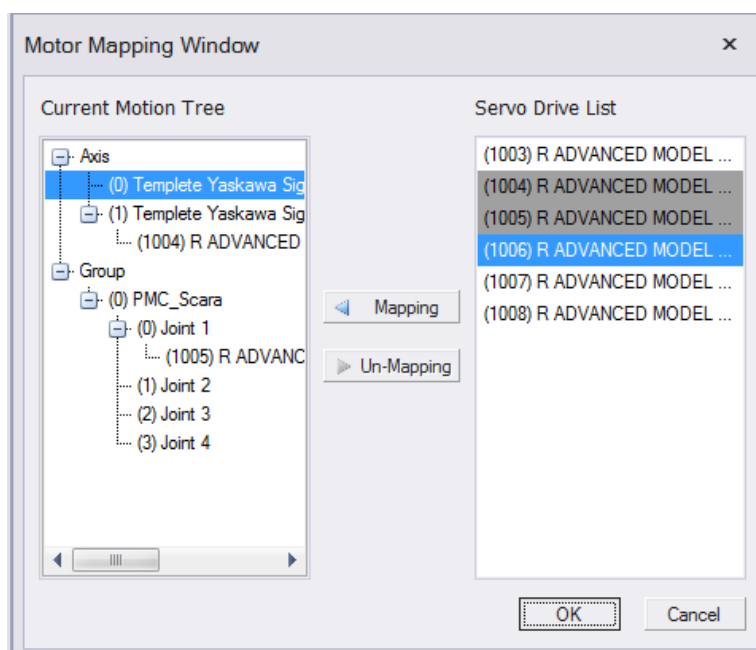


圖 取消馬達映射(後)

### (3) 確認與取消

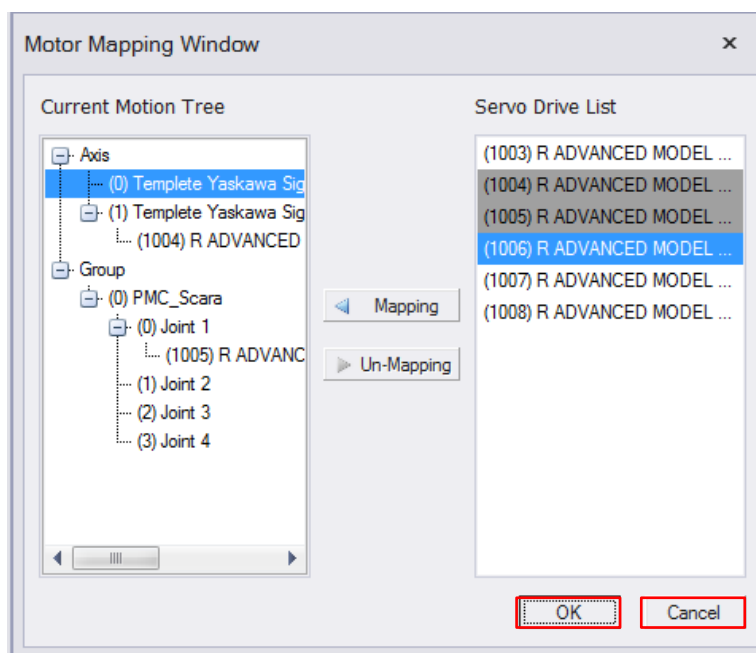


圖 確認馬達映射編輯

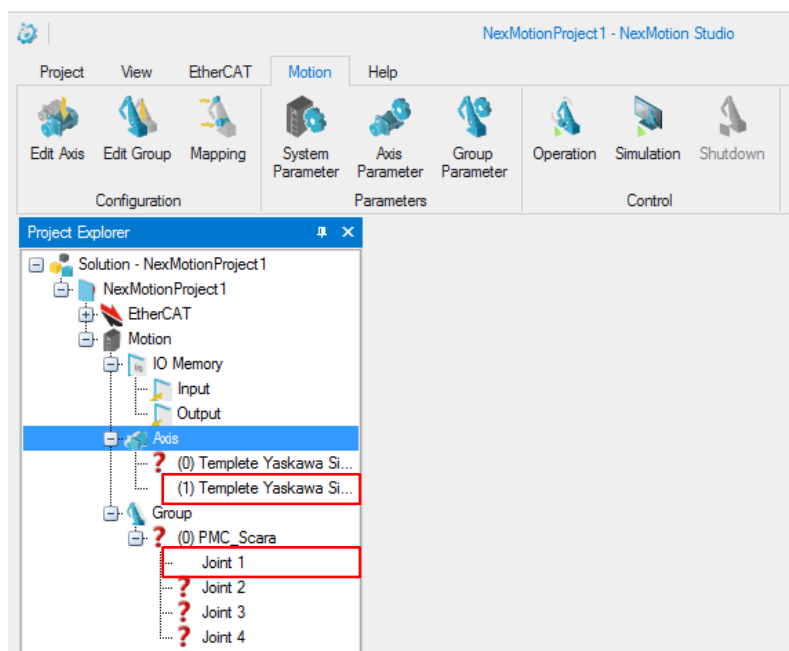


圖 更新馬達映射編輯至 Project Explorer

### 3.4.4. I/O 設定

#### 3.4.4.1. 產生 I/O 映射對話視窗

於 Project Explorer 中 Motion 底下的 IO Memory 節點，按滑鼠右鍵可產出彈出視窗，按下彈出視窗中的 **IO Memory Mapping** 可產生 I/O Memory Mapping 對話窗。

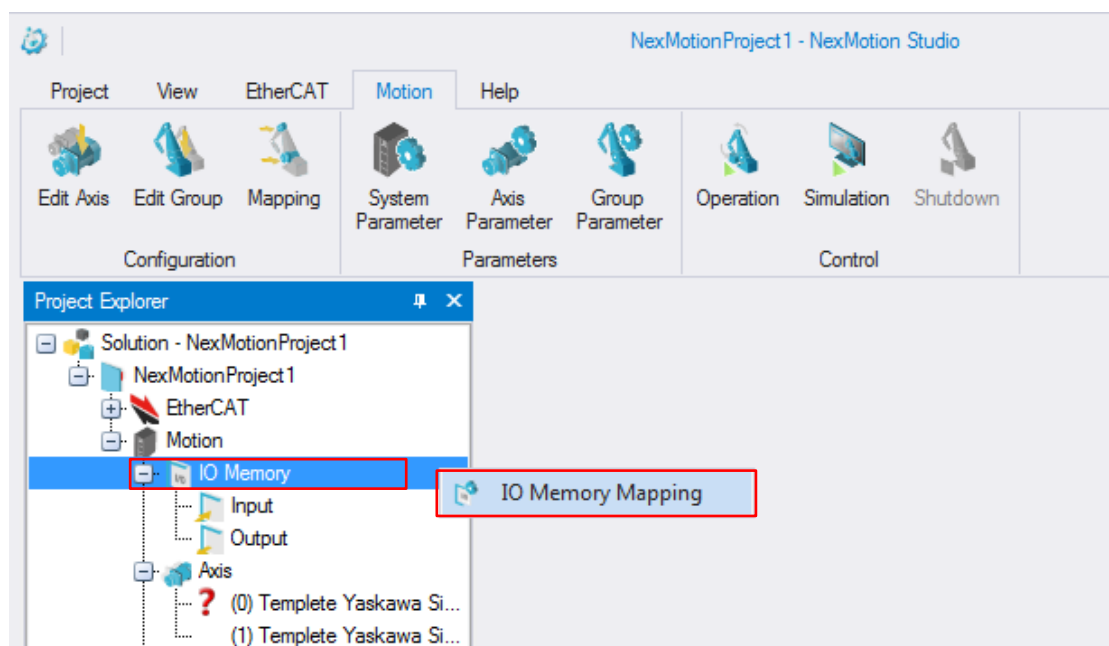


圖 點擊 IO Memory Mapping 按鈕

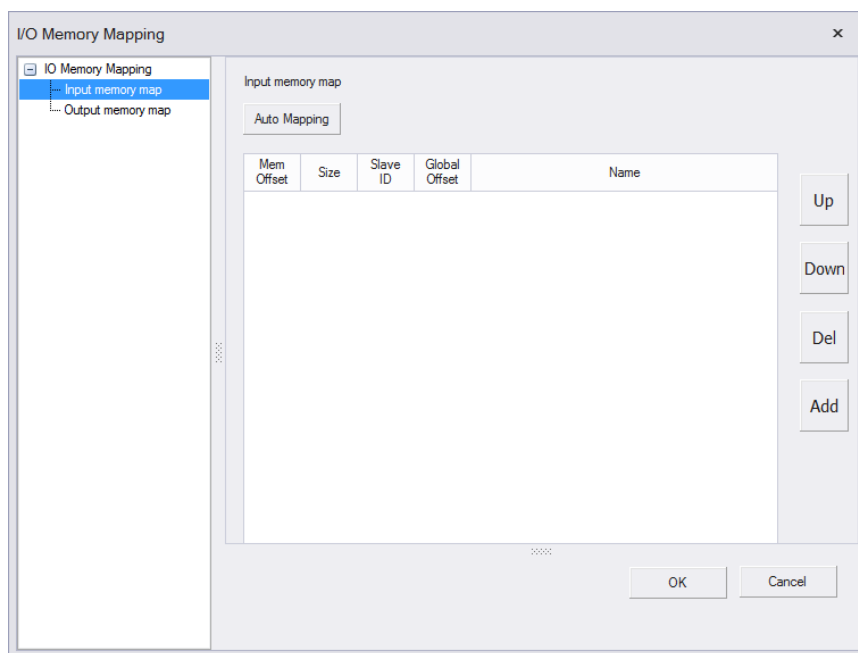


圖 Memory Mapping 視窗

#### 3.4.4.2. I/O 映射對話視窗操作說明

##### (1) Auto Mapping

初次開啟 I/O Memory Mapping 視窗，並不會自動將可映射的模組排入，必須按下 Auto Mapping 或者是 Edit，才會排入模組。而 **Auto Mapping 按鈕** 將會自動將 Project Explorer 中 EtherCAT 底下已經加入的模組(Servo Drive 除外)，自動排入對應的 Input 區域或 Output 區域。

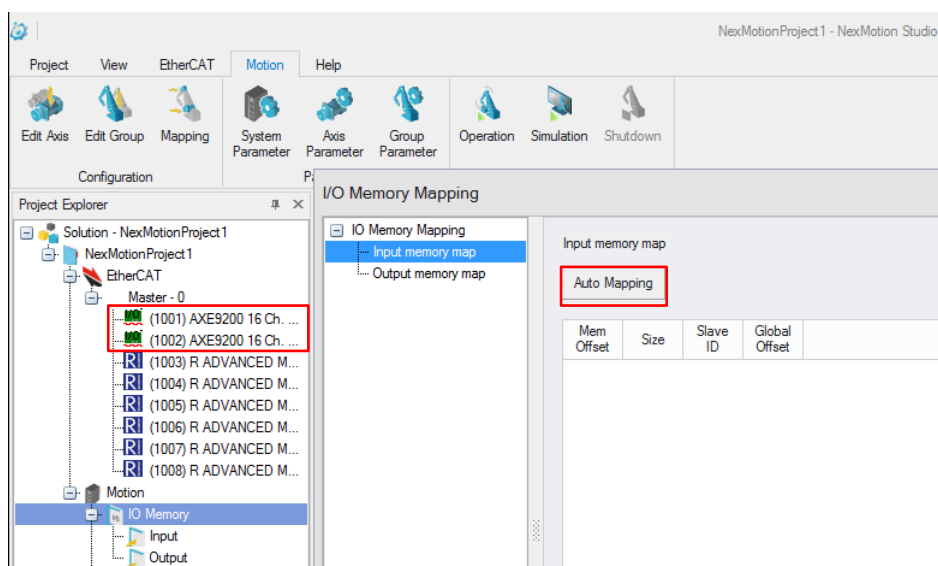


圖 Auto Mapping 按鈕

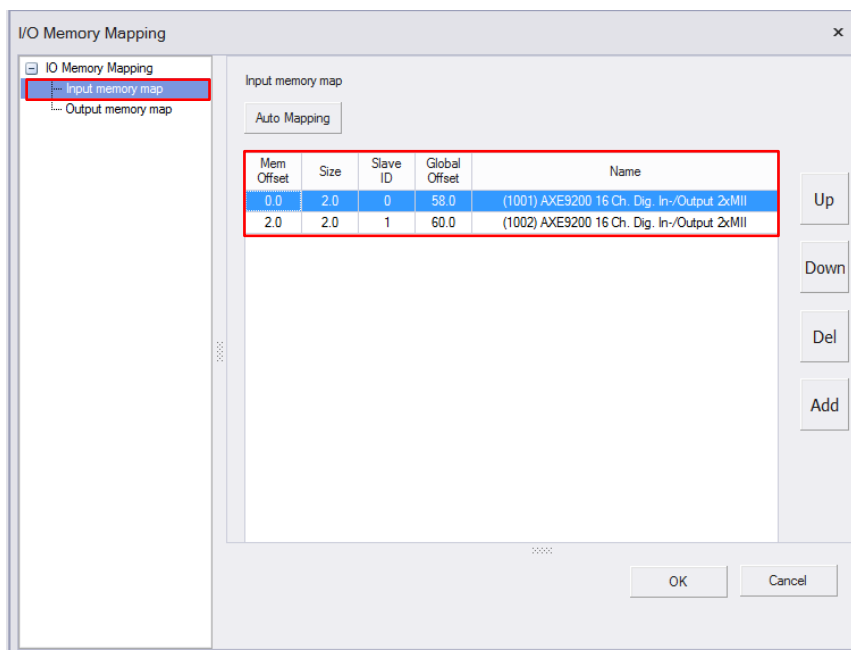


圖 Input memory map 區域

## (2) Up & Down

指定想要調整排序的裝置，按下 Up 或 Down，即可調整 I/O Mapping 的順序。



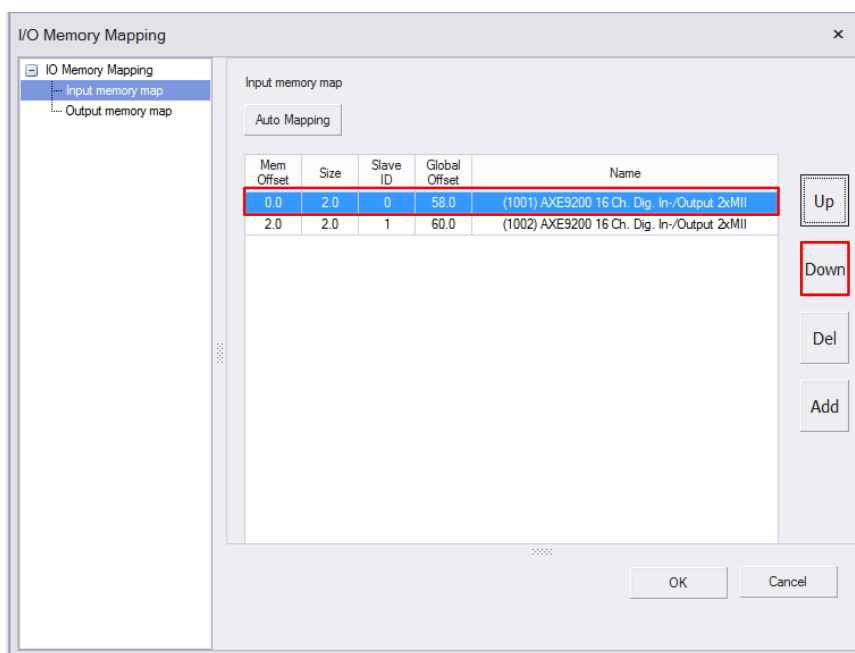


圖 調整 IO Mapping (前)

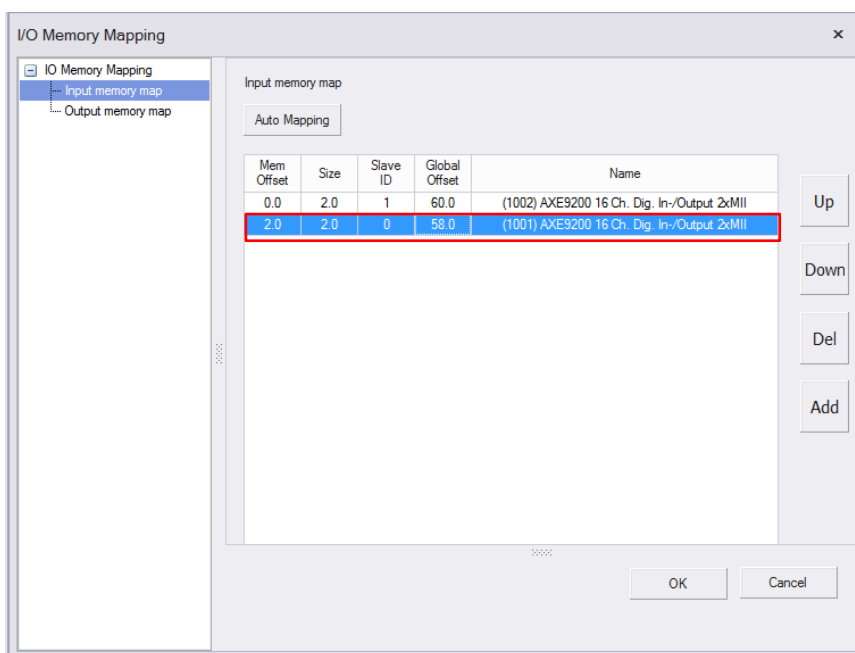


圖 調整 IO Mapping (後)

### (3) Del

指定想要刪除的裝置，按下 **Del 按鈕**，即可刪除在 I/O Mapping 中指定的裝置。

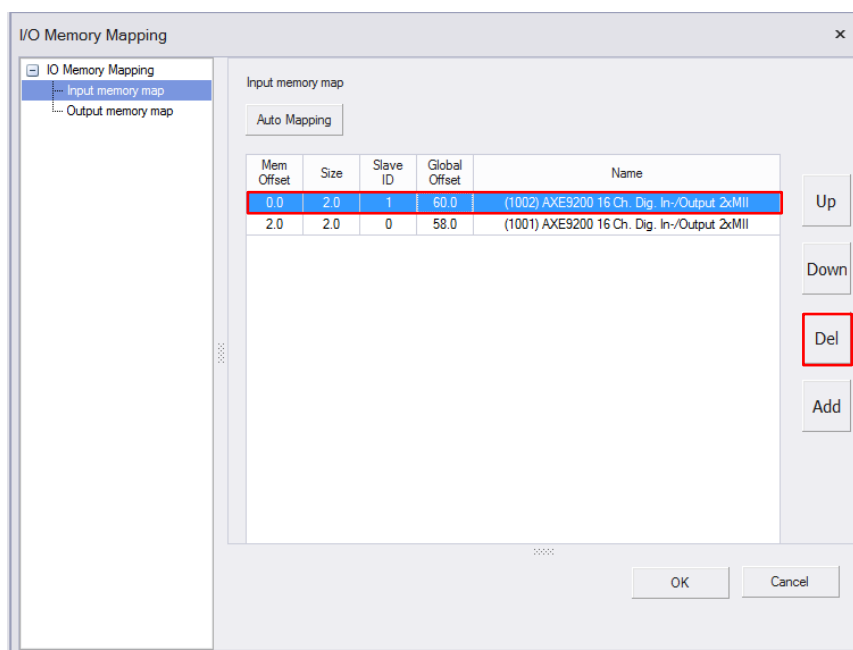


圖 刪除 IO Mapping (前)

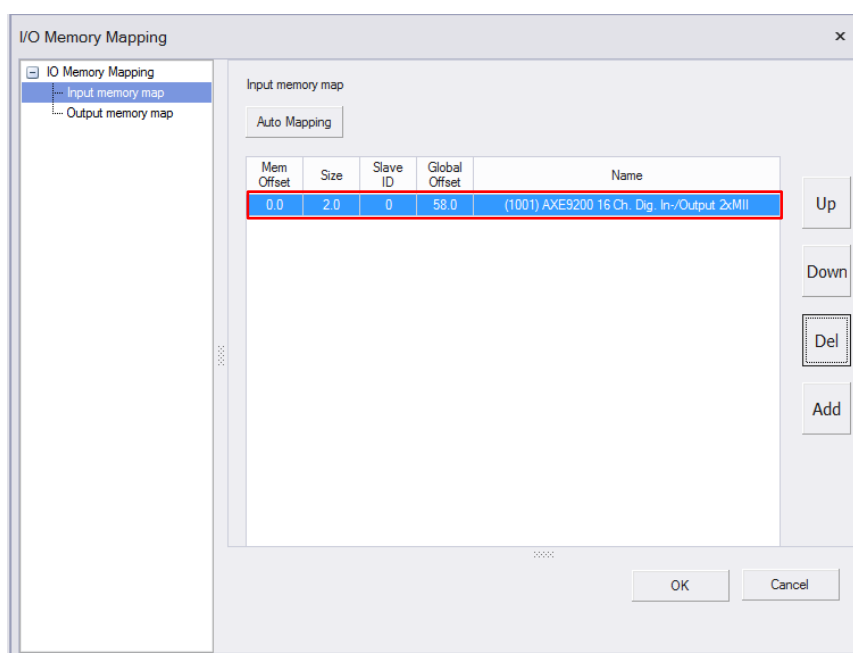


圖 刪除 IO Mapping (後)

#### (4) Add

按下 Add 按鈕後，將跳出 Add Input(Output) Memory Mapping 對話視窗。

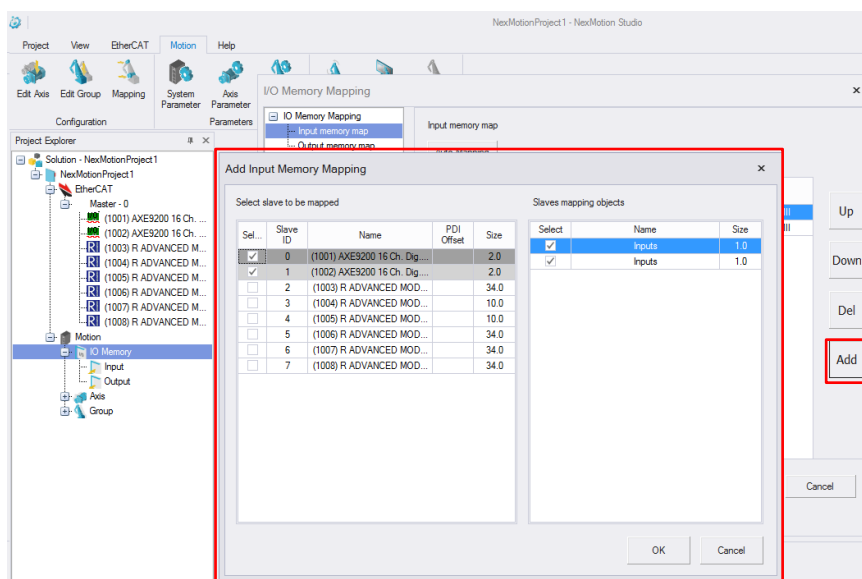


圖 Add Input(Output) Memory Mapping 視窗

在 Add Input(Output) Memory Mapping 對話視窗中，除了可以選擇要加入所有在 Project Explorer 中 EtherCAT 底下所有已經建立的裝置，包含 Servo Drive。加入的方式只要將欲加入的裝置左側欄位打勾後，按下 OK 即可。

註：目前版本不支援單一裝置中可選擇不同 objects 當作映射對象。

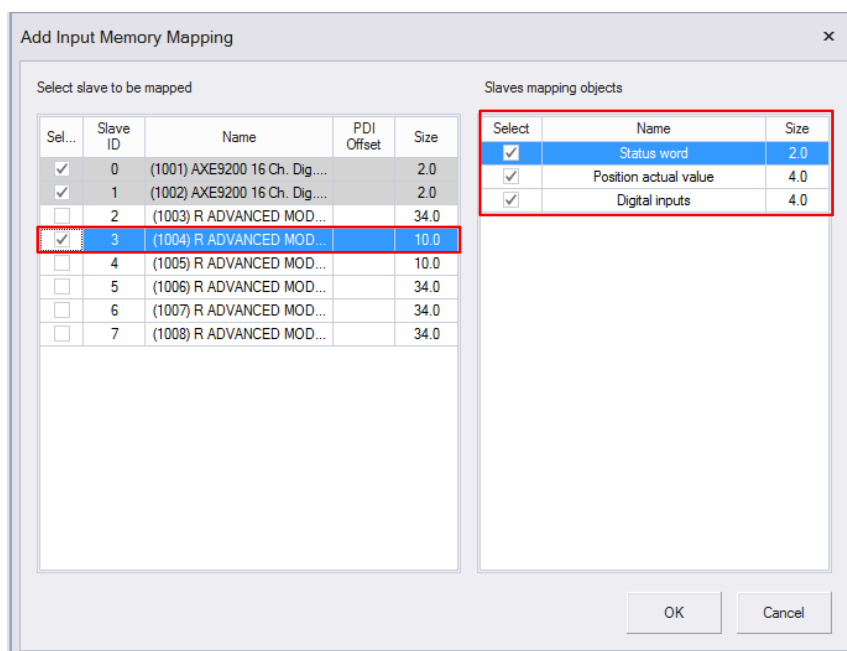


圖 選擇裝置 Mapping 至 IO Map Memory 區域

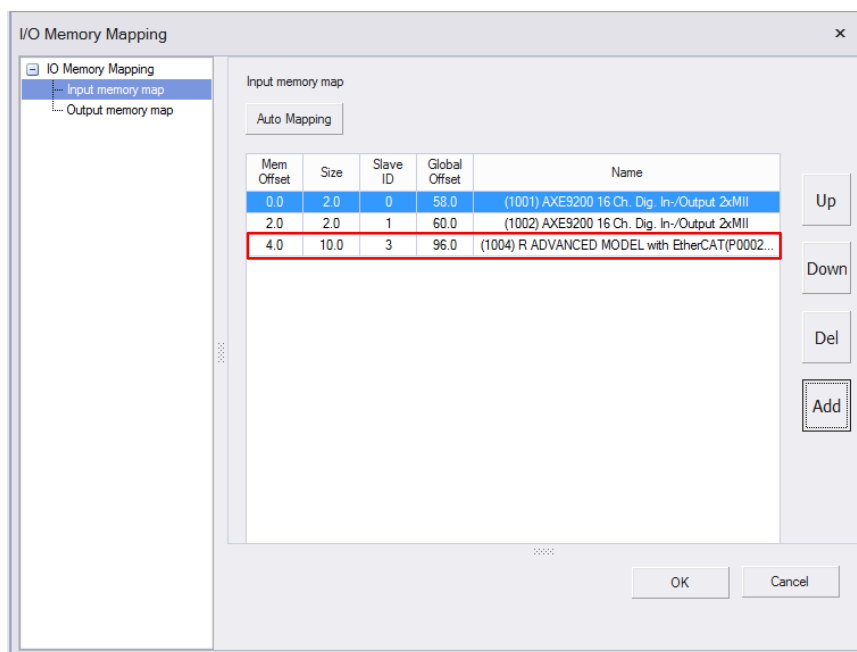


圖 裝置新增至 IO Map Memory 區域

(5) OK 或 Cancel

按下 **OK 按鍵** 之後，新增加的 I/O Mapping 裝置將會出現在 Project Explorer 底下 I/O Memory 的 Input 與 Output 節點中。如果按下取消則會放棄目前的設定，I/O Memory 節點將不會變動。

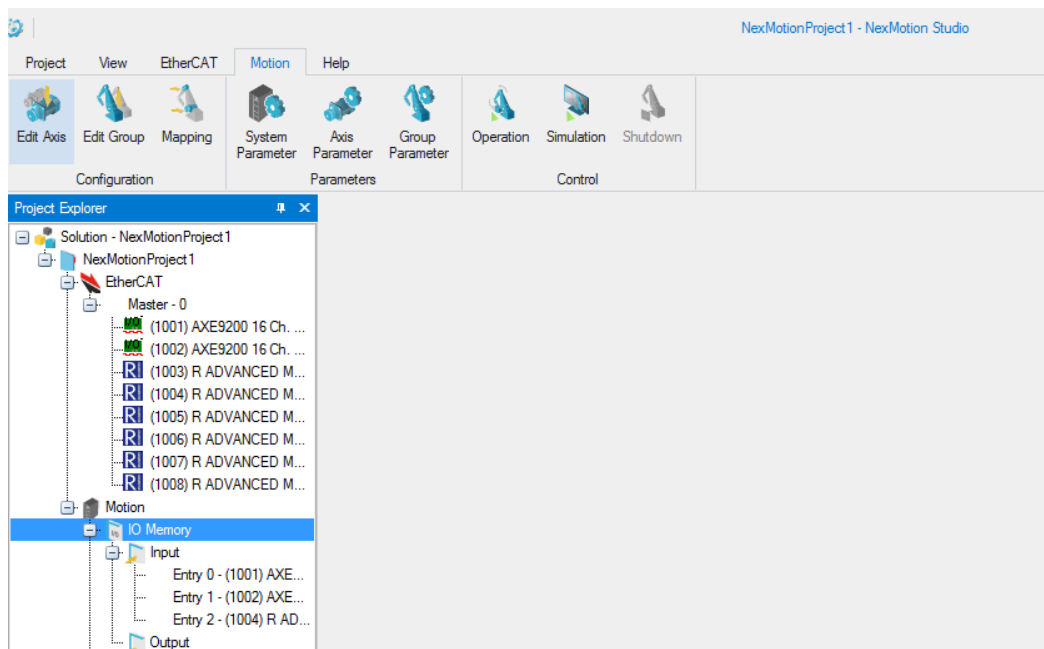


圖 裝置新增至 Project Explorer IO Memory 節點



### 3.5. 產出 NCF 檔案

## 4. NexMotion Studio 操作說明

### 4.1. EtherCAT 操作

本章節介紹 NexMotion Studio 所提供的 EtherCAT 相關操作介面，使用者可經由該操作介面對線上 Slave 進行控制與取得 Slave 內部資訊。

底下為操作 EtherCAT 所有相關流程圖，本章節將介紹”切換 EtherCAT state”、”讀寫 Process Data”、”CoE-SDO 通訊”以及”Slave 功能測試”相關操作介面，其餘部分請參考 3.2 以及 3.3 章節；

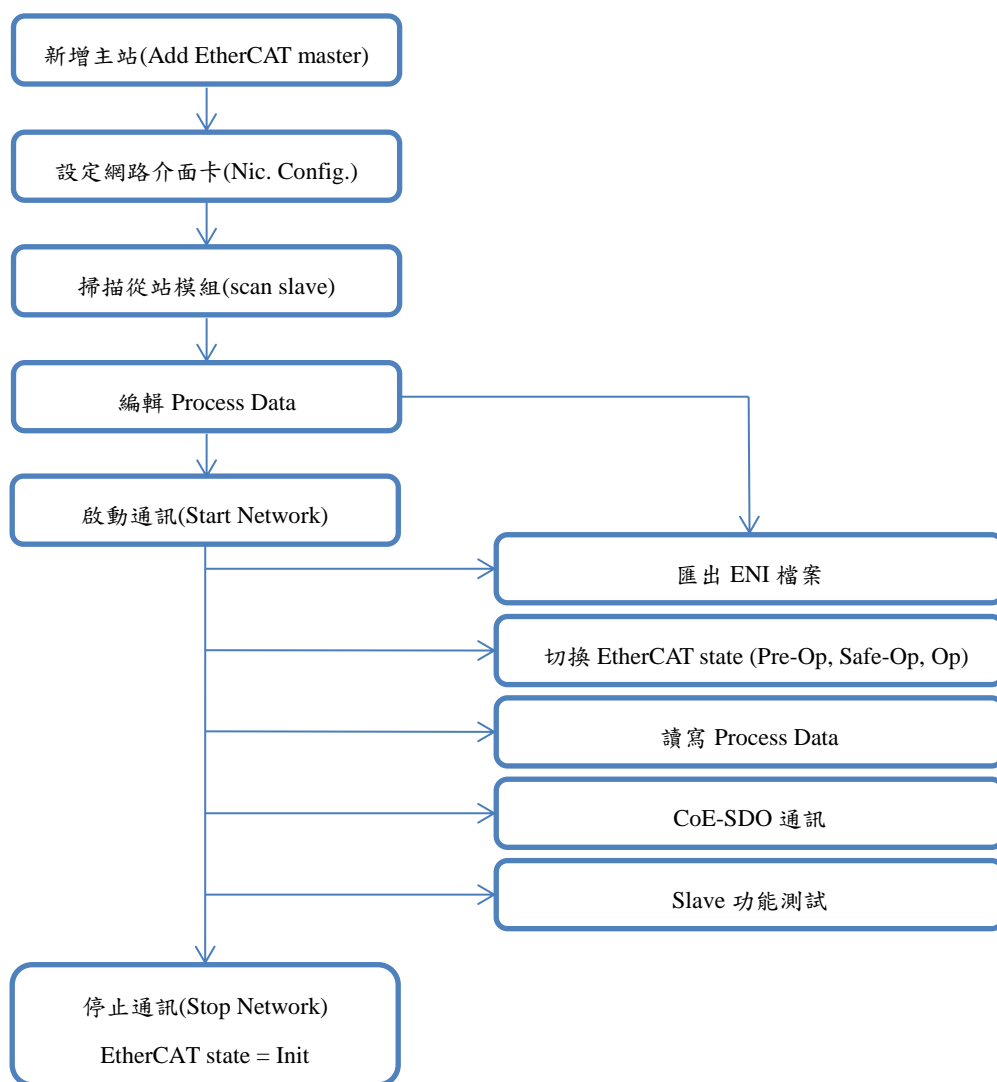


圖 EtherCAT 操作流程圖

#### 4.1.1. Master 操作介面

Master 操作介面具有”Info”，”Control”與”ProcessImage”共三個頁面，使用者可在此三個頁面得到 Master 相關資訊，切換 Master 狀態以及瀏覽所有 Slave 的 ProcessData 資訊，詳細描述於下面小節。

##### 4.1.1.1. Master Info 操作頁面

Info 操作頁面提供以下功能：

- Master 的基本資訊：Master Name，Master ID 及指定的網路卡資訊
- SCAN NIC 按鈕：對 Master 目前設定的 NIC 進行網路拓樸掃描
- Export ENI 按鈕：匯出 EtherCAT Network Information(ENI)檔案

如下圖所示：

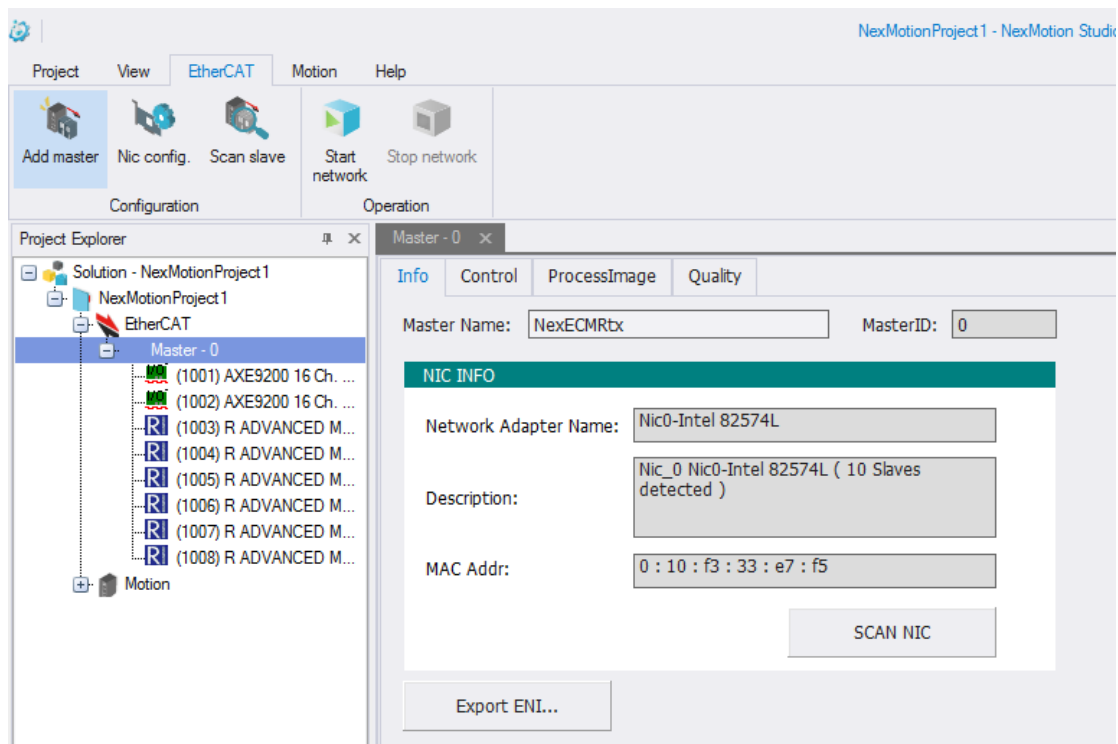


圖 Master Info page

#### 4.1.1.2. Master Control 操作頁面

使用者可以透過這個頁面設定 Master cycle time、EtherCAT Master state 切換操作，並且顯示 Master actual state，以及網路拓樸上所有的 slave state。

下表為 Master Actual state 說明：

表 Master Actual State

Master state	狀態說明
N/A	尚未開始對 Slave 進行網路通訊
Init	EtherCAT 定義的 State Machine
Pre-Op	
Safe-Op	
Op	
Boot	
Error	發生網路連線錯誤
Slave retry	發生斷線，Master 正在嘗試恢復連線

使用者點選 State Machine Control 內的四個按鈕去切換 Master state 後，透過觀察 Master Actual State 與 NexMotion Studio 右下角所顯示的狀態確認 Master state 是否切換成功，以下四張圖為這四個狀態切換成功的結果：

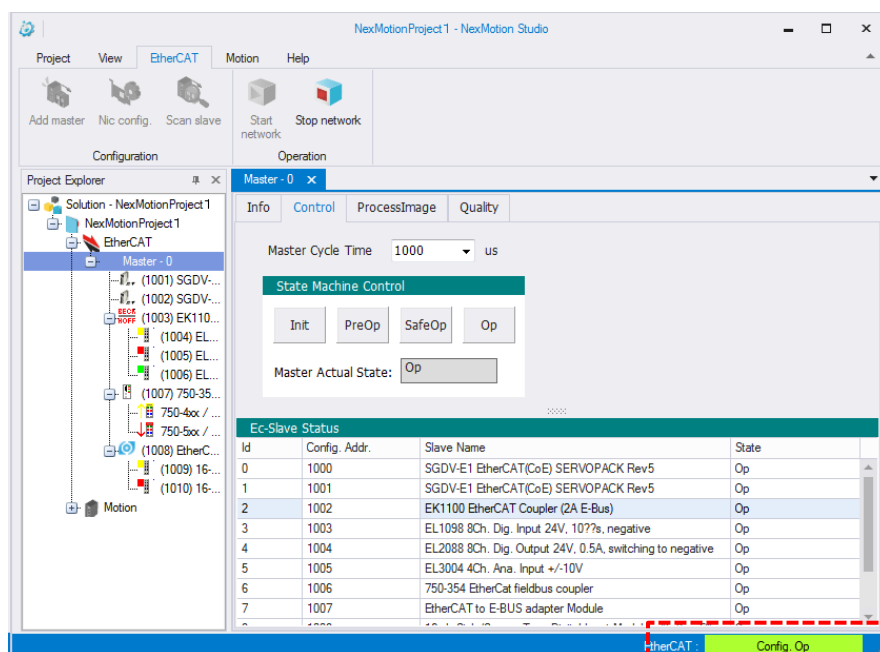


圖 EtherCAT Master in Op State



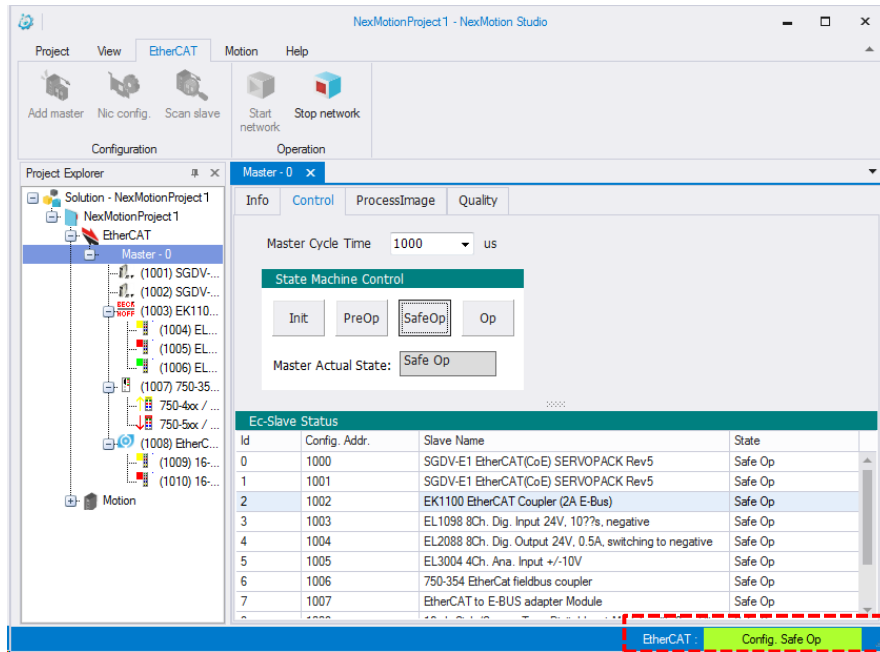


圖 EtherCAT Master in Safe Op State

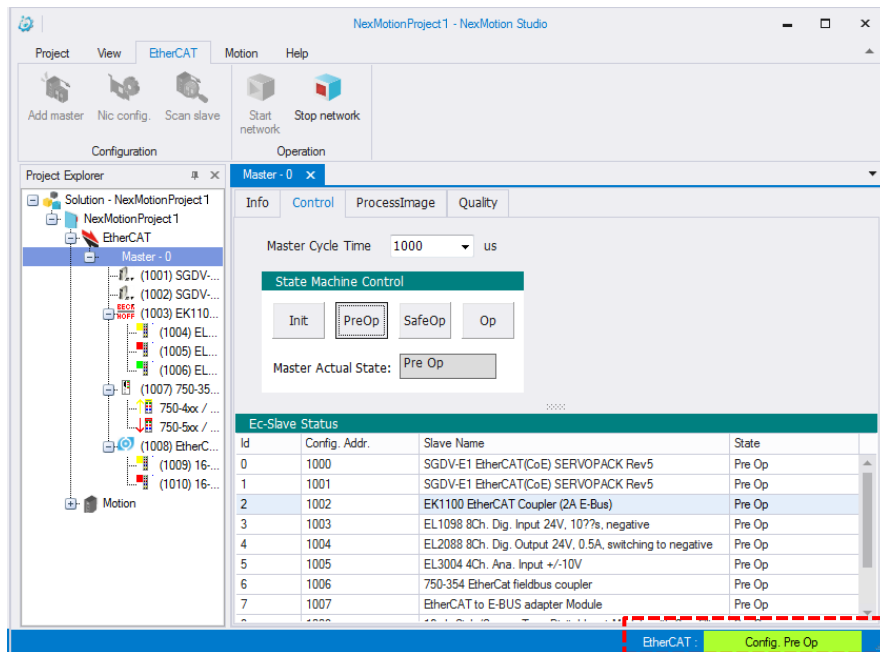


圖 EtherCAT Master in Pre Op State

當 Master state 切換至 Init 後，NexMotion Studio 會進入 Config. Init state，如下圖所示：

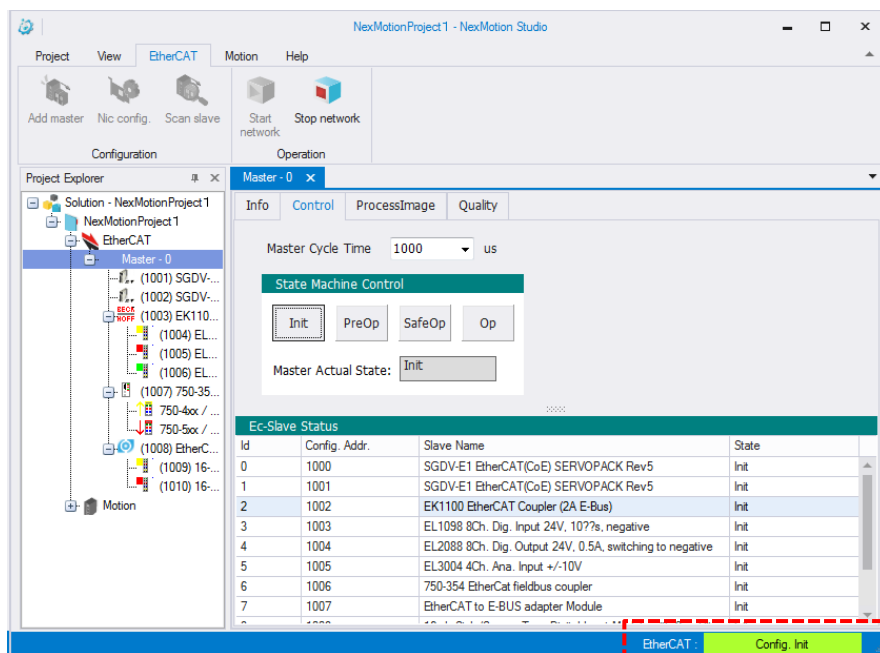


圖 NexMotion Studio 進入 Config. Init state

當 Master state 在 ProOp, SafeOp, Op 這三個其中一個 state 時，代表 Master 已經開始和 slave 進行網路通訊，若此時發生異常斷線，例如網路線鬆脫的狀況，Master Actual State 會顯示”Slave retry”，而 NexMotion Studio 的 state 會切換至 Config. Stopped，如下圖所示：

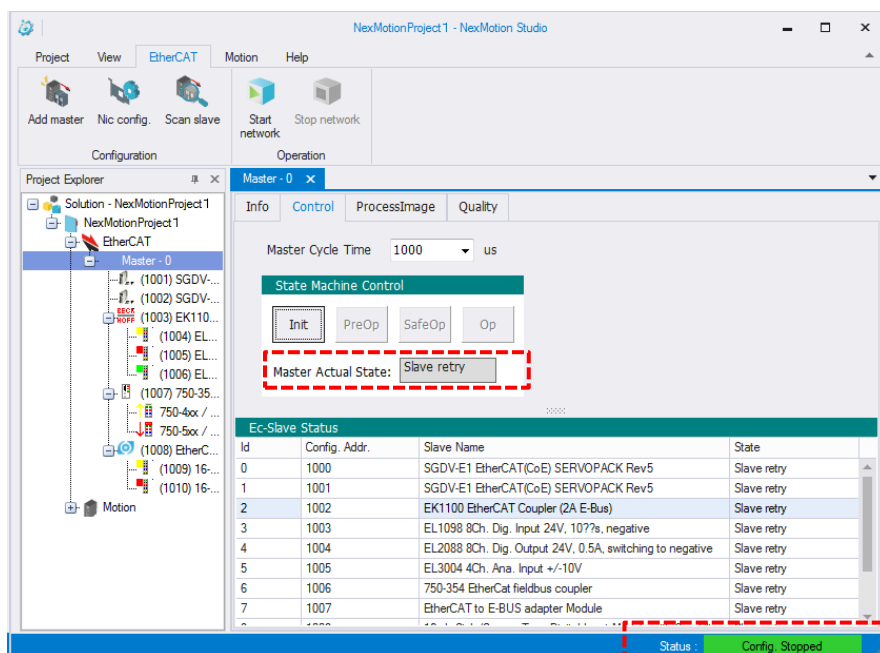


圖 Master 進入 Slave retry 狀態

### 4.1.1.3. Master ProcessImage 操作頁面

ProcessImage 操作頁面顯示 Master 目前所有連接 slave 的 Process Data 資訊，Process Image 分為 Input 與 Output 兩個表單，內容包含：

- Slave Id：Slave 在拓樸上的位置，以 0 開始
- Variable Name：Slave 被映射物件名稱
- Data Type：Slave 被映射物件的資料格式
- Byte Size：Slave 被映射物件的資料長度
- Byte Offset：Slave 被映射物件在 ProcessImage 記憶體上的位置
- Online Value：該物件當前數值

使用者可透過頁面上 **Hex** 控制項自行選擇 Online Value 顯示的形式為十進制或是十六進制，預設值為該控制項不打勾，online value 為十進制，若要切換為十六進制，勾選 **Hex** 的控制項即可，請注意，當勾選了 **Hex** 控制項後，輸入參數的格式請遵照十六進制的格式輸入，並且要將 Master State 切換至 Op State，輸入的數值才會生效，如下圖所示：

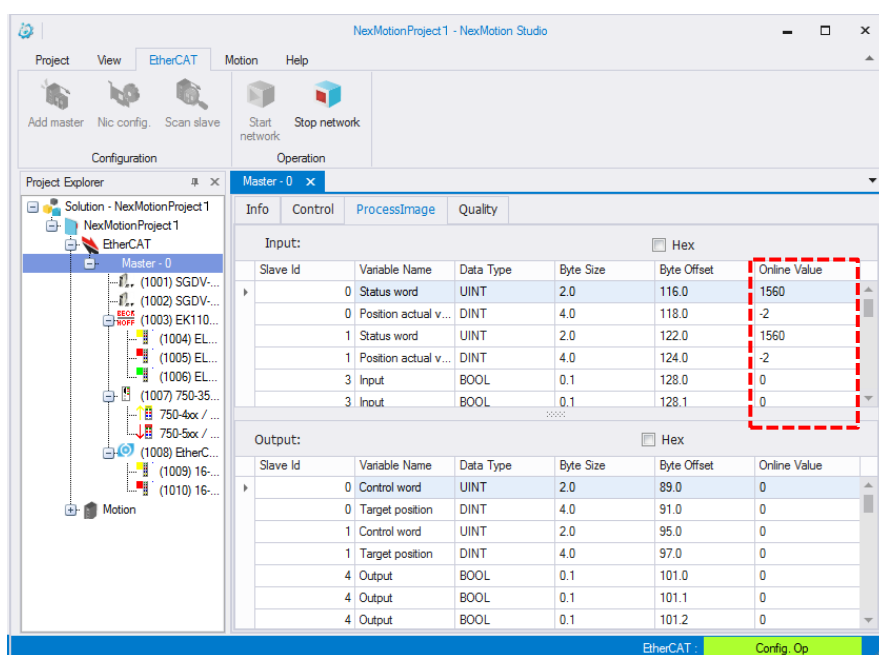


圖 Master ProcessImage page (十進制顯示)

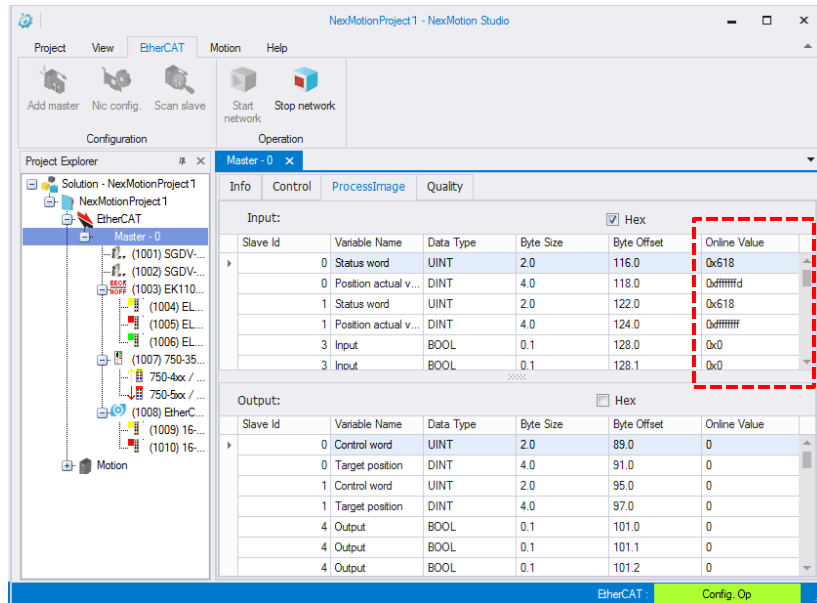


圖 Master ProcessImage page (十六進制顯示)

### 4.1.2. Slave 操作介面

#### 4.1.2.1. Slave DevInfo 操作頁面

“Slave DevInfo”頁面提供 Slave 基本資訊，如廠商名稱，Slave 種類與名稱等；另有一 **Configuration** 按鈕，可開啟 slave 進階設定視窗。請注意，若 Master 與 slave 正在進行通訊狀態下(Master state 為 Pro-Op, Safe-Op, Op 這三個 State)，此功能將會關閉，若要對 slave 進行進階的設定，請先將 Master state 切換至 Init state。如下圖所示：

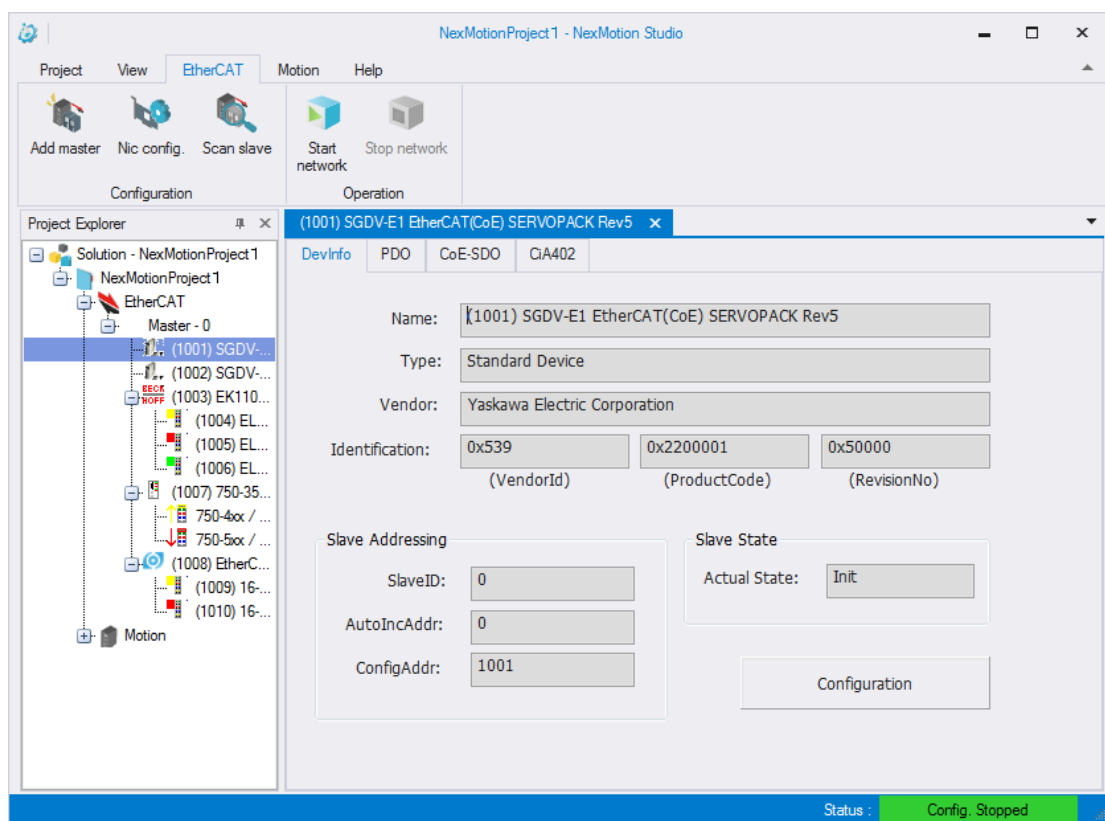


圖 Slave 操作頁面：DevInfo

#### 4.1.2.2. Slave PDO 操作頁面

“Slave PDO”頁面主要顯示 Slave 的 Process Data 的詳細資訊，Process Image 分為 Input 與 Output 兩個區塊，每個區塊包含：Local offset(byte)、Name、Type、Global offset(byte)、Size(byte)以及 Online Value，使用者可以自行選擇 Online Value 顯示的形式為十進制或是十六進制，Input 與 Output 兩個區塊顯示方式的切換為透過區塊上方的 **Hex** 控制項做切換，預設值為該控制項不打勾，online value 為十進制，若要切換為十六進制，勾選 **Hex** 的控制項即可，請注意，當勾選了 **Hex** 控制項後，輸入參數的格式請遵照十六進制的格式輸入，並且要將 Master State 切換至 Op State，輸入的數值才會生效，如下圖所示：

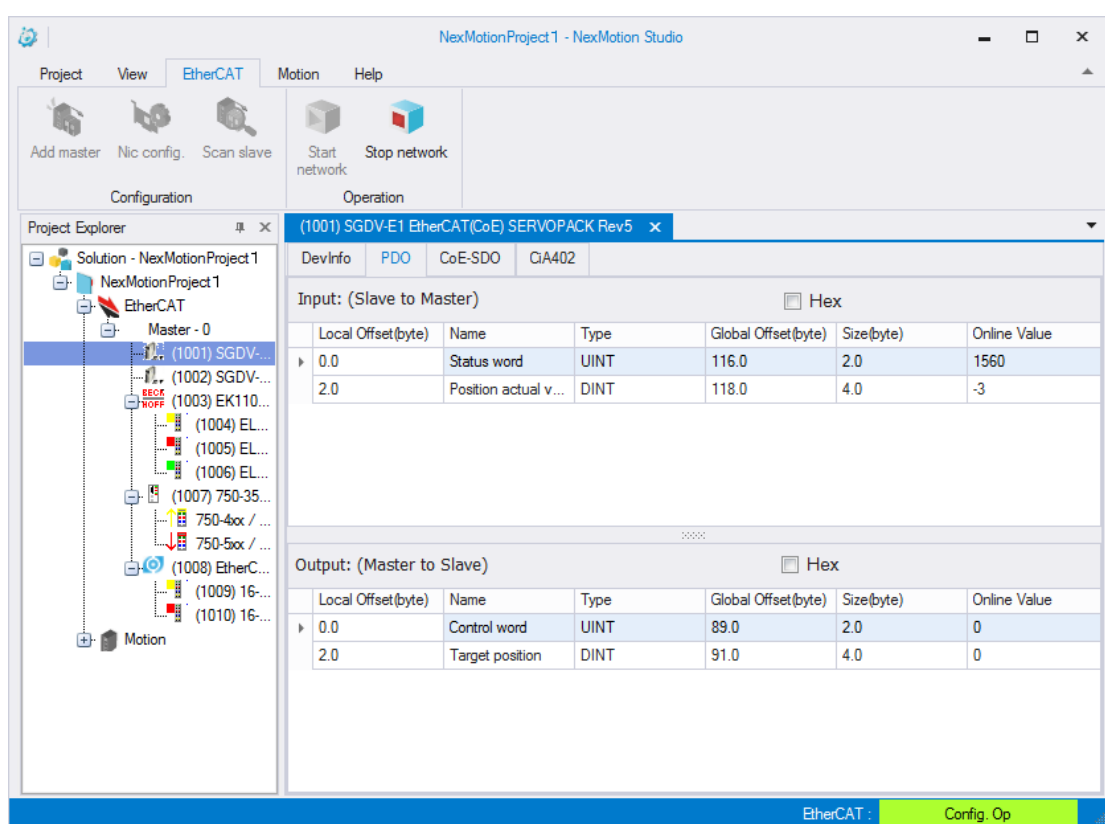


圖 Slave 操作頁面：PDO

### 4.1.2.3. Slave CoE-SDO 操作頁面

CANOpen 技術在工業自動化應用中已經是一相當普遍且成熟的技術，EtherCAT 協議在應用層實現了此 CANOpen 協議，即為”CANOpen over EtherCAT (CoE)”。

支援”CoE”協議的 EtherCAT Slave 可在 CoE-SDO 操作介面，讀寫 Slave 中所開放的”CoE 物件”。

使用者須注意，當”CoE 物件”被映射至 ProcessData 時，該物件資料會週期性的更新。因此使用者在”CoE-SDO”操作介面寫入數值至被映射的”CoE 物件”時，該數值會立即被 ProcessData 的數值覆蓋。

本操作頁面，根據”CoE 物件”性質，再細分為四個子頁面，分別為 0x1000~0x1FFF、0x2000~0x5FFF、0x6000~0x9FFF 與 0xA000~0xFFFF 頁面，如下圖所示：

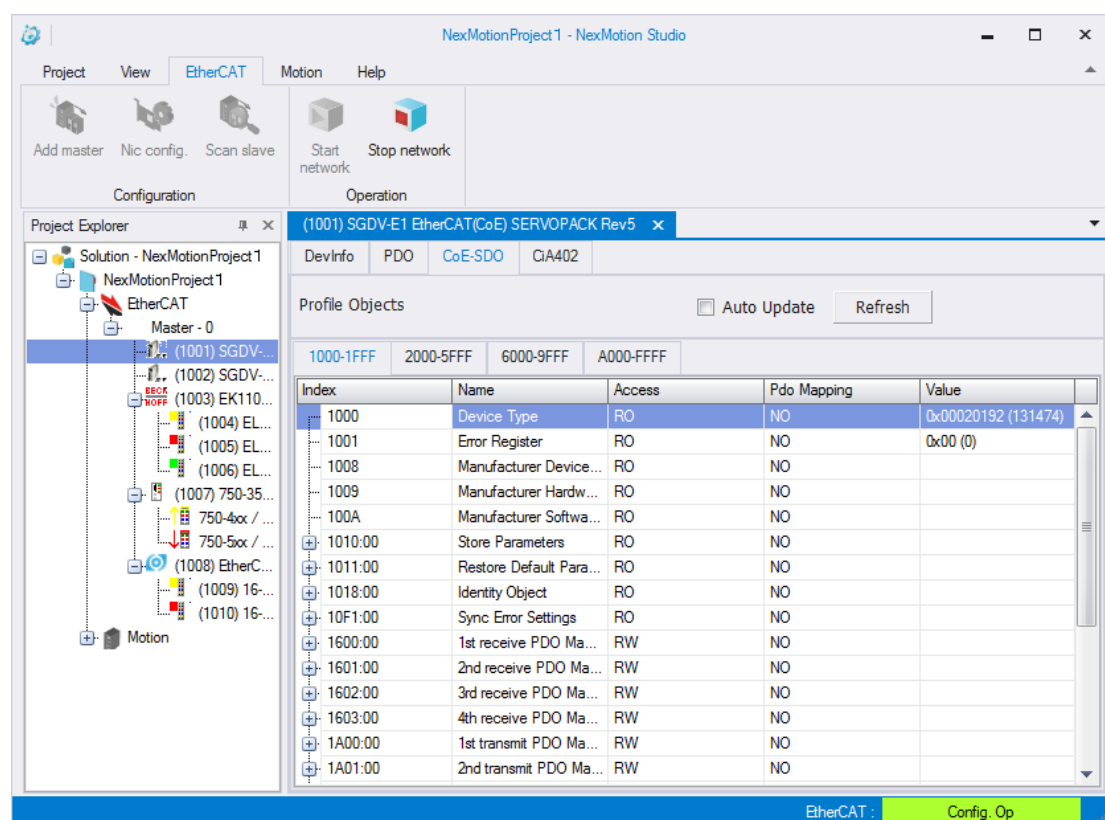


圖 Slave 操作頁面：CoE-SDO

編輯 object value 的方式為：對著要編輯的 object 的那一列連點兩下滑鼠左鍵，即可跳出編輯視窗：Set CoE Object Value Dialog，使用者可以選擇要使用十進制的方式或是十六進制的方式進行編輯，在對應的欄位輸入即可，編輯完成後按下 **OK** 按鈕，若要放棄編輯請點選 **Cancel** 按鈕，如下圖所示：

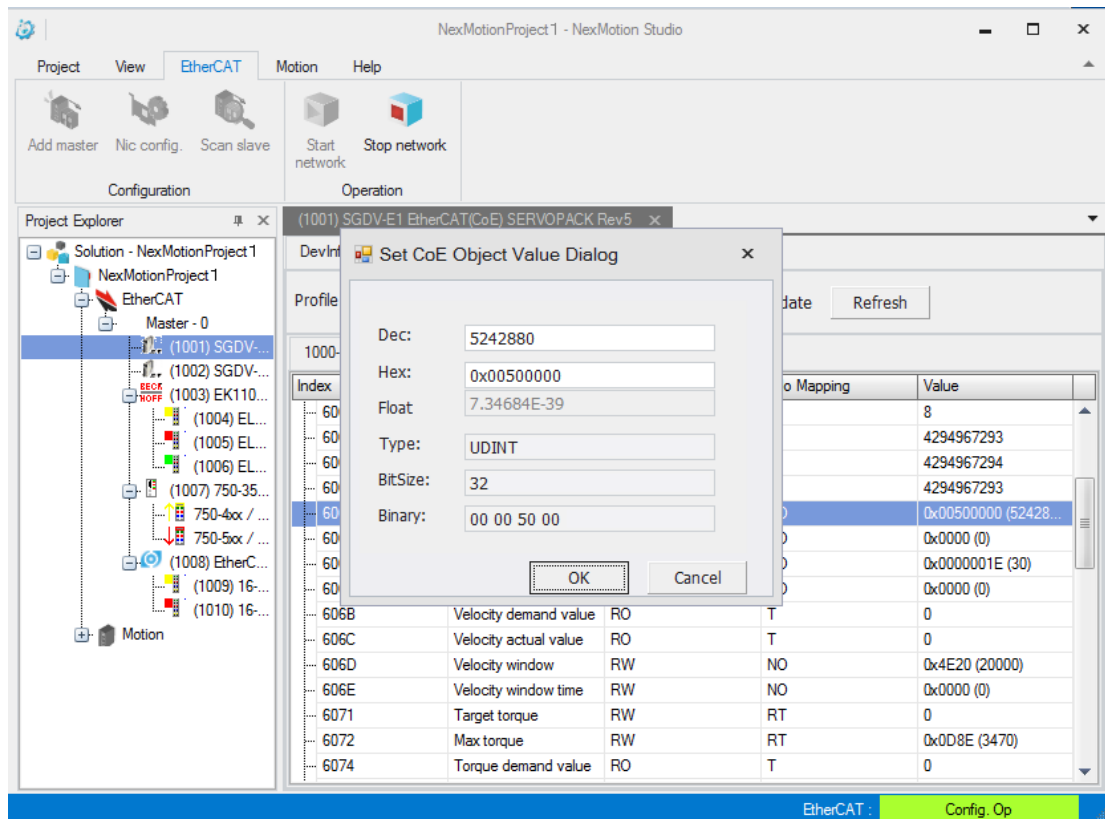


圖 Set CoE Object Value Dialog

#### 4.1.2.4. DIO 操作介面

DIO 操作介面為 option page，若 Slave 的類型為 Digital input + Digital output 的綜合型數位輸入輸出裝置，option page 將會顯示 DIO page，DIO page 主要分為三個區塊：

- (A) Digital output：根據 slave digital output 的 bit 數量與數值，顯示對應的燈號，必須在 Master 為 Safe-Op/ Op state 時，此區域才顯示 slave digital output 的數值，若要透過滑鼠左鍵點擊的方式去控制每一個 bit 的數值時須先將 Master state 切換至 Op state
- (B) Digital output cyclic control：以跑馬燈的方式控制 digital output 的數值
- (C) Digital input：根據 slave Digital input 的 bit 數量與數值，顯示對應的燈號，必須在 Master 為 Safe-Op/ Op state 時，此區域才顯示 slave digital input 的數值



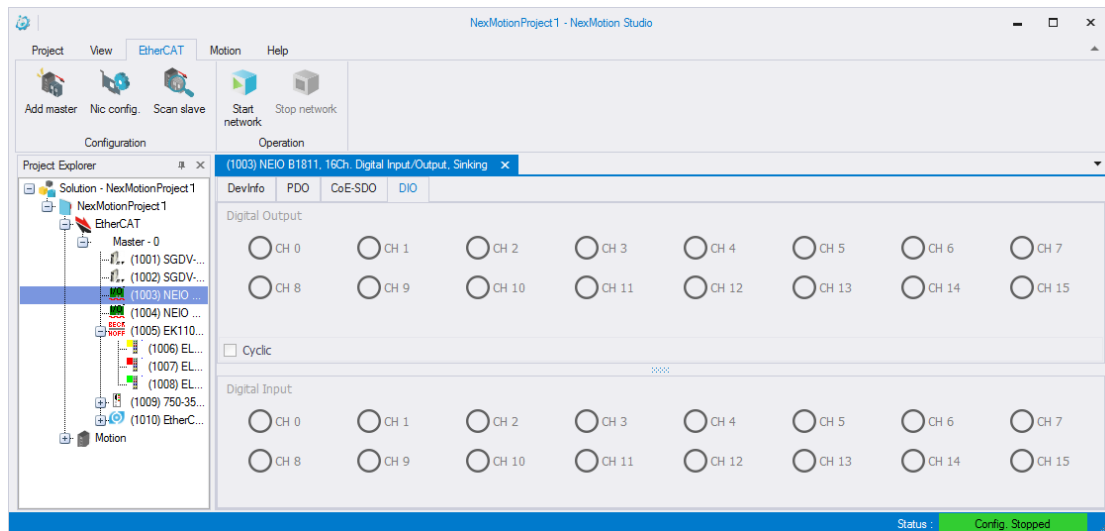


圖 Option page : DIO (Config. Stopped state)



圖 Option page : DIO (EtherCAT Config. Op state)

Option page: DI page，若 Slave 的類型為 digital input 的數位輸入裝置，option page 將會顯示 DI page，根據 digital input 的 bit 數量與數值，顯示對應的燈號，必須在 Master 為 Safe-Op/ Op state 時，此區域才顯示 slave digital input 的數值

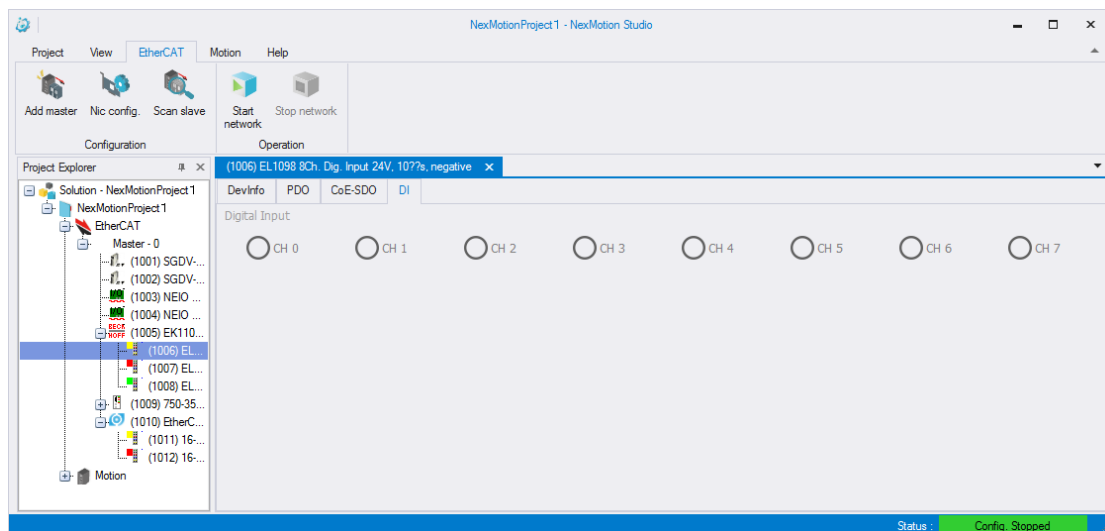


圖 Option page : DI

Option page: DO page，若 Slave 的類型為 digital output 的數位輸出裝置，option page 將會顯示 DO page，DO page 共分為兩個區塊：

(A) Digital output - 根據 digital output 的 bit 數量與數值，顯示對應的燈號，必須在 Master 為 Safe-Op/ Op state 時，此區域才顯示 slave digital output 的數值，若要透過滑鼠左鍵點擊的方式去控制每一個 bit 的數值時須先將 Master state 切換至 Op state

(B) Digital output cyclic control - 以跑馬燈的方式控制 digital output 的數值

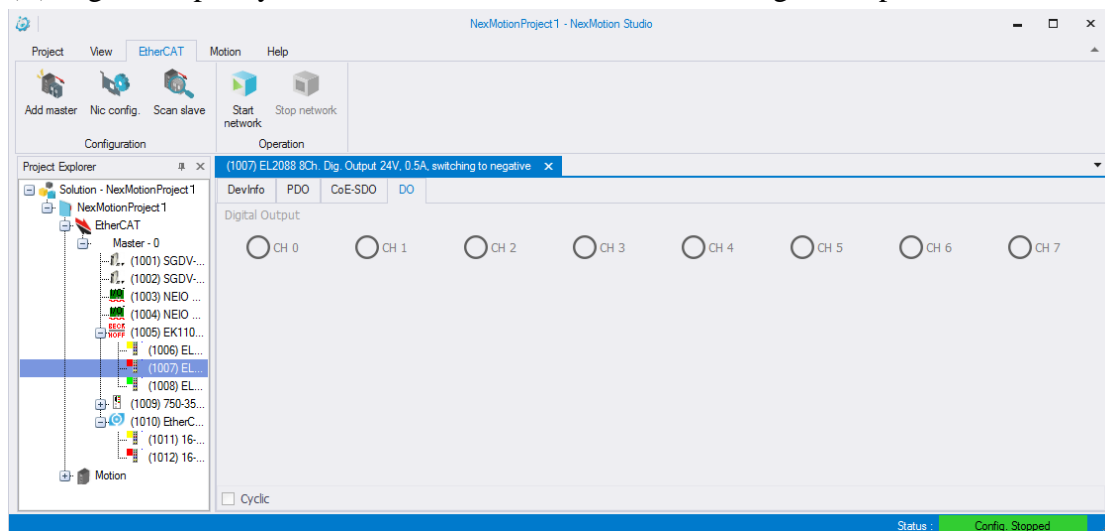


圖 Option page : DO

### 4.1.3. CiA402 操作介面

CiA402 操作介面為 option page，若 Slave 的類型為 CiA402 規範的驅動器，Option page 將會顯示 CiA402 page，此頁面主要分為五個部分：

(A) State Control：使用者可以透過以下六個 button 控制驅動器的 Control Word 的數值：

No.	button	功能
1	Disable	Control bit 0, 1, 2, 3 turned off
2	Ready	Control bit 1, 2 turned on Control bit 0 off
3	Switch on	Control bit 0, 1, 2 turned on Control bit 3 turned off
4	Enable	Control bit 0, 1, 2, 3 turned on
5	Quick stop	Control bit 1 turned on Control bit 2, 7 turned off
6	Fault reset	Control bit 7 turned on

P.S: No.1 ~ No.4 為 CiA402 state machine 切換，若要將驅動器切換至 Enable(Servo on)，必須遵守 CiA402 的規範，依序從 button No.1、button No.2... 經過四個 state 將驅動器切換至 Servo on。

控制的過程中會 NexMotion Studio 會透過網路通訊，同步從驅動器端讀取 Control Word 的 online value 並且顯示在 Actual State 與 Control Word 欄位上，讓使用者可以在切換的過程中透過讀取驅動器端的實際數值確認切換的過程是否有異常。

(B) Status Word：透過網路通訊讀取驅動器的 Status Word，由於 Status Word 資料長度為 16 bit，並且每個 bit 的 on/ off 代表著不同的含意，為了讓使用者能夠更清楚的觀察到驅動器 Status Word 的變化，此區域的顯示方式是以 bit 的形式顯示，若該 bit 數值為 1，控制項會以打勾的形式呈現，反之則取消勾選

(C) Axis Position Info：透過網路通訊讀取並且顯示驅動器的 Target Position 與 Actual Position

(D) Axis Operation Control：使用者透過 Mode of operation 的下拉式選單選擇驅動器欲設定的運動模式後，點選 **Set** button 即完成設定，NexMotion Studio 也會

透過網路通訊的方式讀取驅動器目前的 Operation Mode Display 實際值並且顯示在 Operation Mode Display 控制項

(E) Axis Control：這個區域提供了五種運動模式的操作頁面，如下所列：

- PP(Profile Position Mode)
- PV(Profile Velocity Mode)
- Home(Homing Mode)
- PT(Profile Torque Mode)
- CSP(Cyclic Synchronized Position Mode)

使用 CiA402 頁面對驅動器進行實際操作之前，請先將 Master state 切換至 Op state，否則 CiA402 頁面將會呈現 Lock 的狀態，如下圖

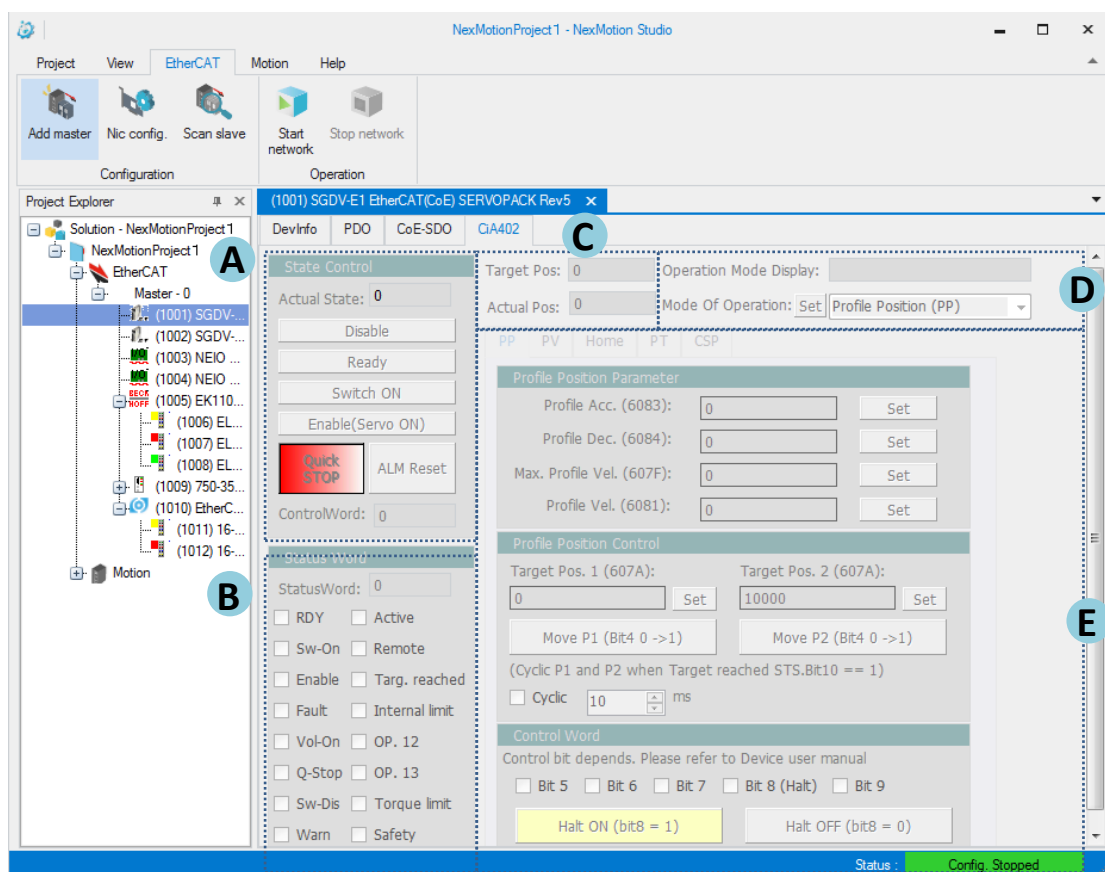


圖 CiA402 頁面將會呈現 Lock 的狀態

將 Master state 切換至 Op state 後，NexMotion Studio 會進入 EtherCAT Config. Op state，在這個 state，使用者就可以透過 CiA402 頁面對驅動器進行參數設定以及各個運動模式的操作，如下圖：

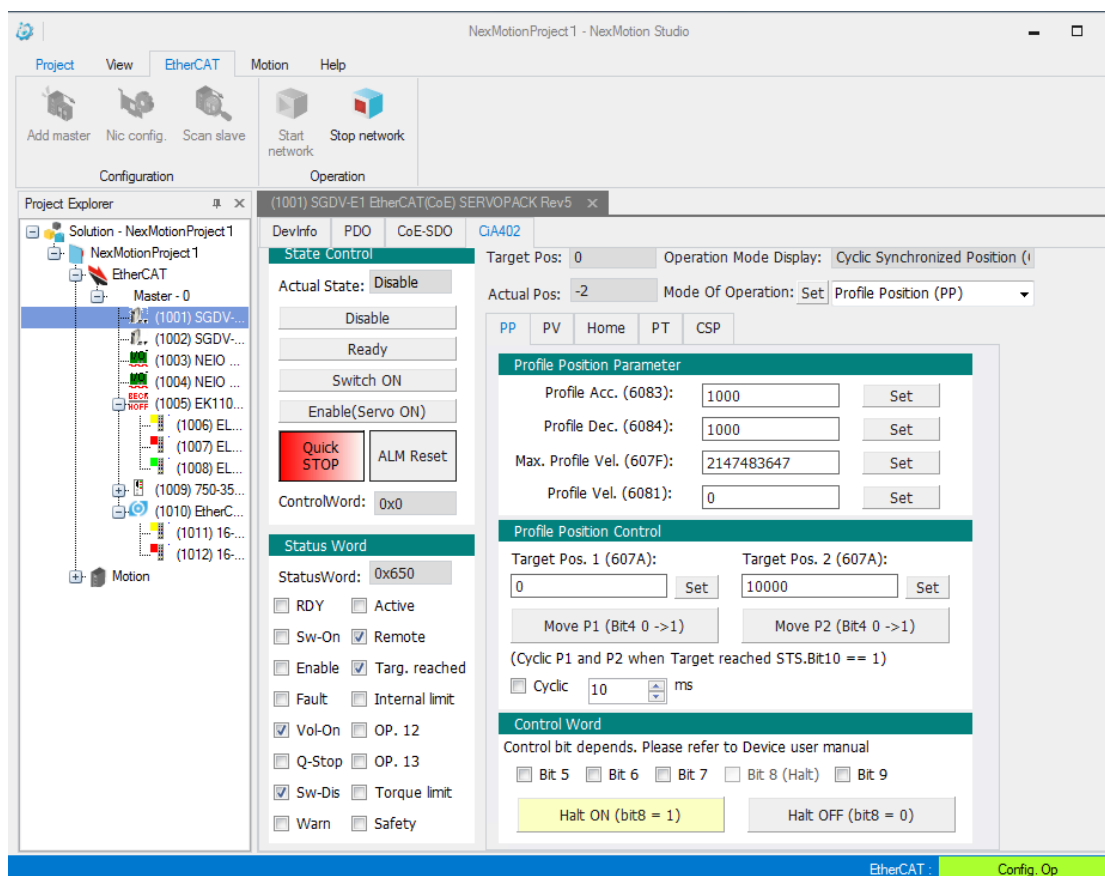


圖 CiA402 頁面將會呈現 unlock 的狀態

Master 切換至 Op state 後，會跳出驅動器的 support drive mode list，使用者可以透過勾選下方的”**Please don’t show me again**”來決定是否要每次開啟 CiA402 頁面時都會跳出 support drive mode list。

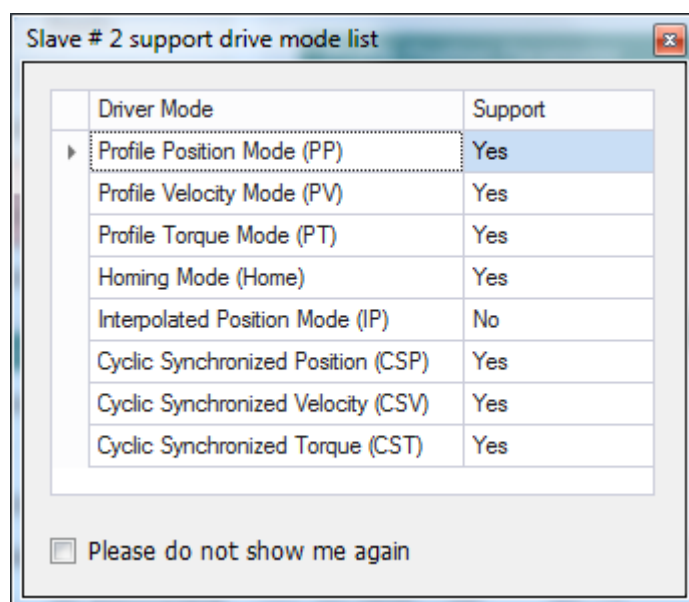


圖 support drive mode list

請注意，若驅動器的 Object dictionary 沒有支援 Supported driver modes(0x6052)，則不會跳出該視窗。

#### 4.1.3.1. PP 操作頁面

PP Page 分為三個區域：

(A) Profile Position Parameter：設定與 PP mode 相關的加減速，最大速度參數，將欲設定的數值填入後，按下 **Set** button 後 CiA402 page 會將數值寫入驅動器

(B) Profile Position Control：設定目標位置與實際操作馬達運轉，請注意，馬達運轉前需先透過 State Control 將驅動器切換至 Enable(Servo on)。此區域提供了兩組 Target Position 給使用者設定，按下 **Set** button 後，會根據 **Set** button 是位在 Target Position 1 或 Target Position 2 將對應的數值寫入驅動器，舉例來說，使用者要將馬達的位置移動至 Target Position 1，按下 **Move P1** 即可，若使用者要將馬達的位置移動至 Target Position 2，按下 **Move P2** 即可。PP page 除了提供單次的 Profile Position move 之外，還提供了 Profile Position 週期性往復運動，設定的方式為：

Step1: 將往復運動的折返點設定為 Target Position 1 與 Target Position 2

Step2: 勾選 **Cyclic** 控制項

Step3: 設定往復運動的時間間隔，在 Cyclic 控制項右方填入欲設定的時間間隔，單位為 Millisecond

Step4: 按下 **Move P1** 或 **Move P2** 即可其中任一個 button 即可，選擇點選 button 的方式可根據使用者希望馬達首先移動到哪個位置來決定

(C) Control Word：此區域將 Control Word bit 5、bit 6、bit 7、bit 9 開放給使用者自行控制，若使用者需要控制 Control Word bit 8 的數值，可以直接點選下方 **Halt ON** 按鈕，Control Word 每個 bit 的數值對應到的意思請參考驅動器的使用說明文件

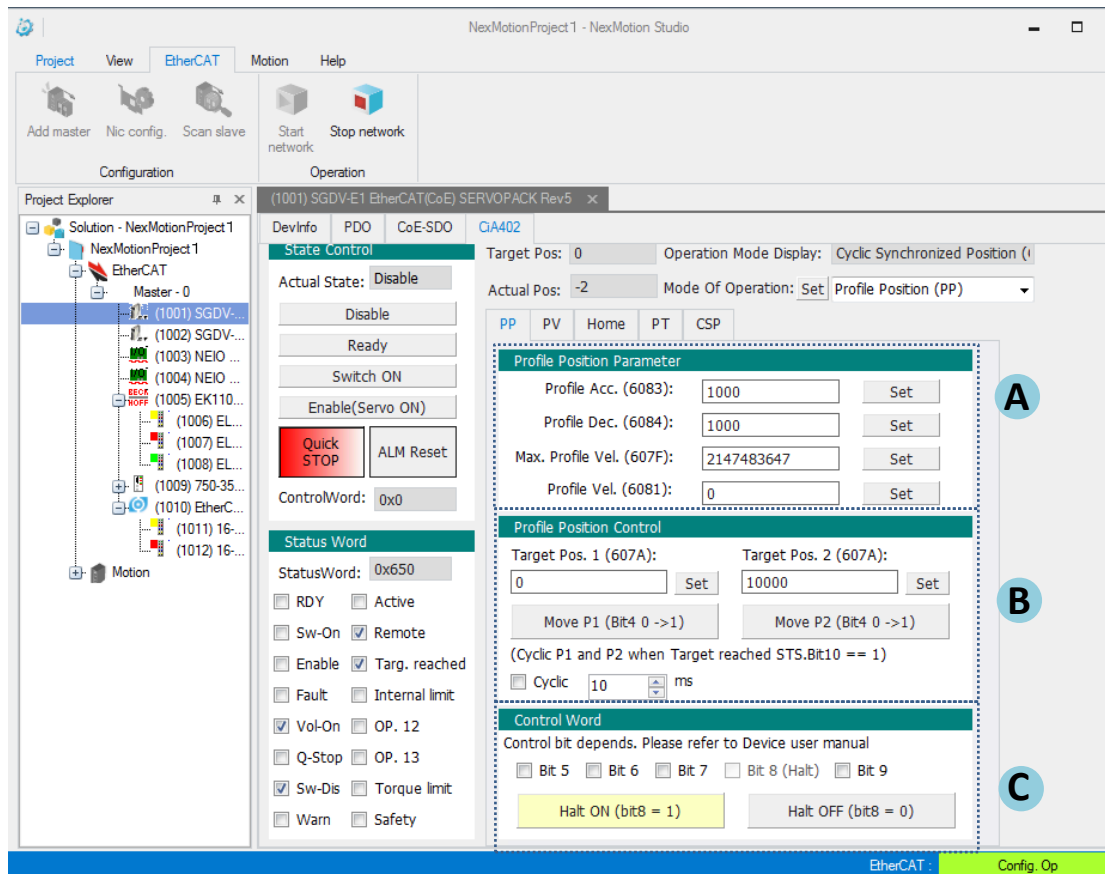


圖 PP 操作頁面

#### 4.1.3.2. PV 操作頁面

PV Page 分為三個區域：

- (A) Profile Velocity Parameter：設定與 PV mode 相關的加減速，最大速度參數，將欲設定的數值填入後，按下 **Set** button 後 CiA402 page 會將數值寫入驅動器
- (B) Profile Velocity Control：設定目標位置與實際操作馬達運轉，請注意，馬達運轉前需先透過 State Control 將驅動器切換至 Enable(Servo on)。
- (C) Control Word：此區域將 Control Word bit 5、bit 6、bit 7、bit 9 開放給使用者自行控制，若使用者需要控制 Control Word bit 8 的數值，可以直接點選下方 **Halt ON** 按鈕，Control Word 每個 bit 的數值對應到的意思請參考驅動器的使用說明文件。



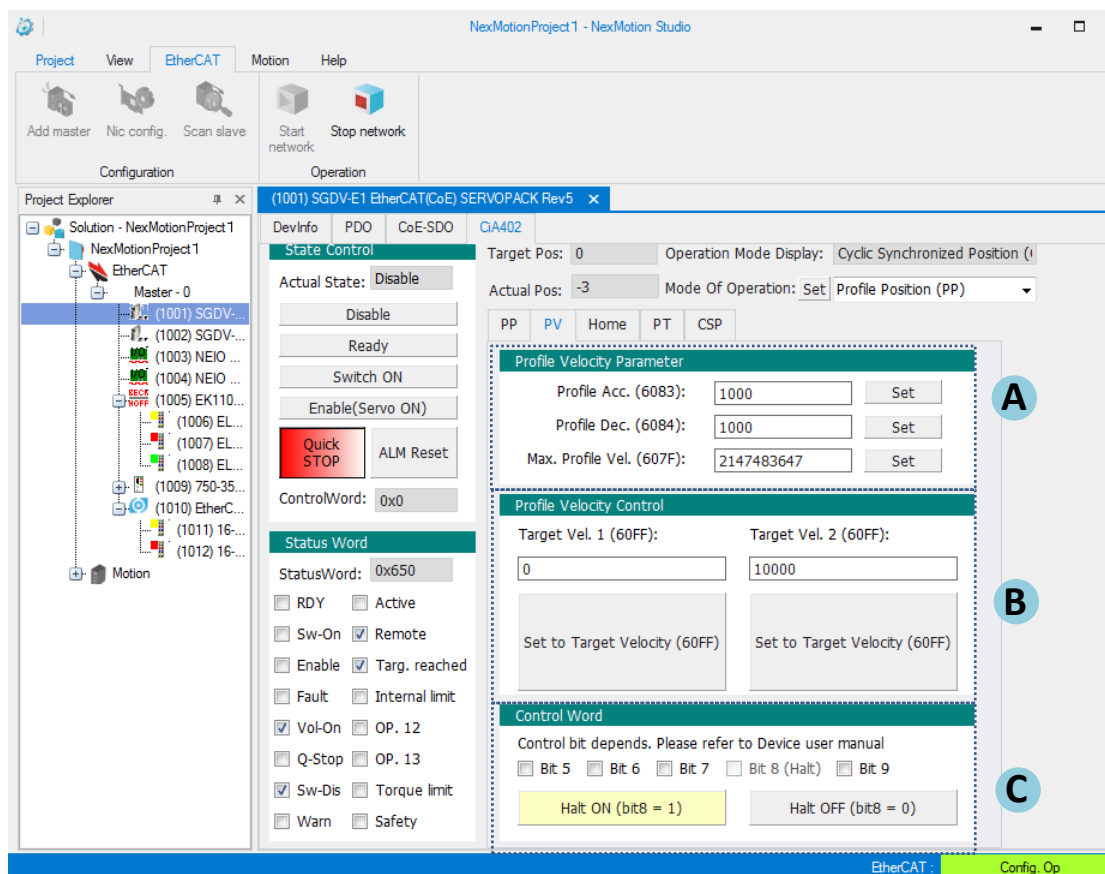


圖 PV 操作頁面

#### 4.1.3.3. HOME 操作頁面

Home Page 分為三個區域：

- (A) Homing Parameter: 設定與 Home mode 相關的參數，包含 Home method、Home offset、回 Home 時的加速度、speed switch 與 speed Zero，將欲設定的數值填入後，按下 **Set** button 後 CiA402 page 會將數值寫入驅動器，每個數值對應到的意思請參考驅動器的使用說明文件
- (B) Homing Control: 在 A 區域將數值設定好後，若要開始進行回 Home，按下 **Control Word Bit 4 = 1** button 即可開始回 Home，若要停止回 Home，須按下 **Control Word Bit 4 = 0** button 或者 HaltON 按鈕，此係根據驅動器特性而定。
- (C) Control Word: 此區域將 Control Word bit 5、bit 6、bit 7、bit 9 開放給使用者自行控制，若使用者需要控制 Control Word bit 8 的數值，可以直接點選下方 **Halt ON** 按鈕，Control Word 每個 bit 的數值對應到的意思請參考驅動器的使用說明文件



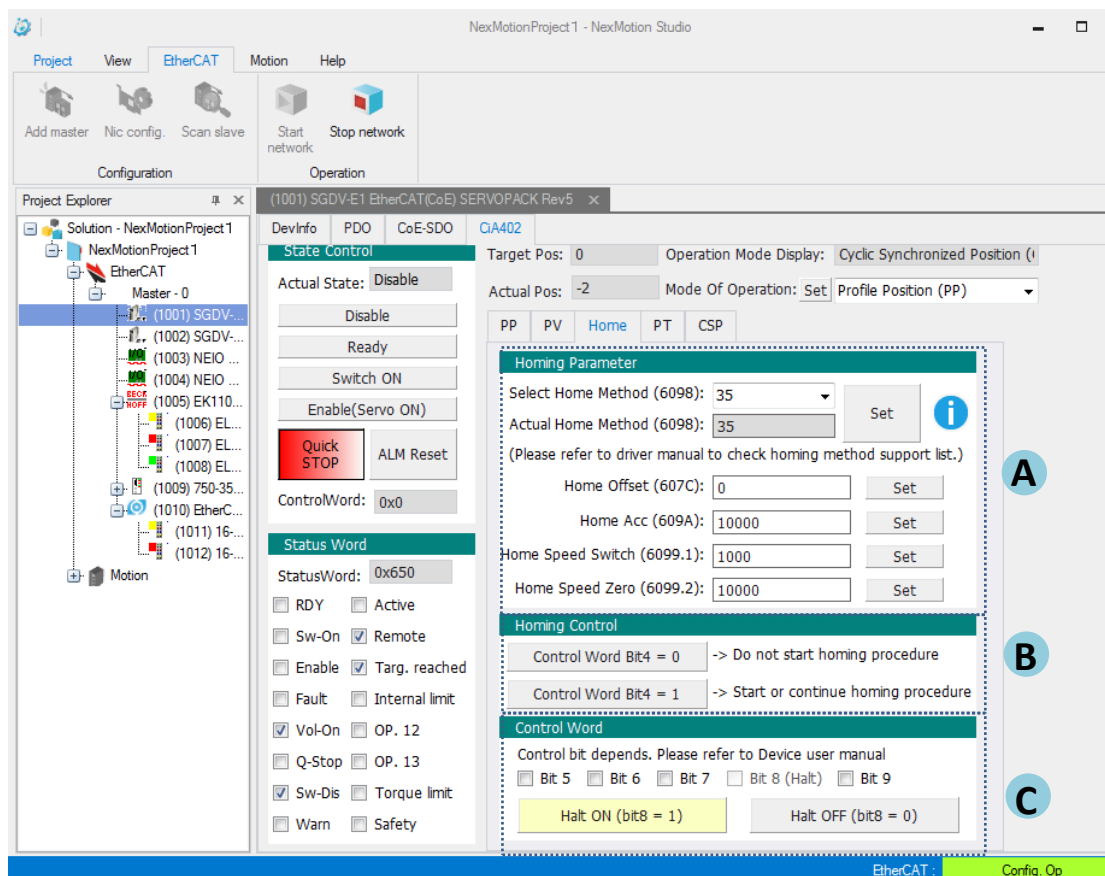


圖 Home 操作頁面

#### 4.1.3.4. PT 操作頁面

(A) Profile Torque Parameter：設定與 PT mode 相關的參數，將欲設定的數值填入後，按下 Set button 後 CiA402 page 會將數值寫入驅動器，每個數值對應到的意思請參考驅動器的使用說明文件

(B) Profile Torque Control：設定 Target Torque 與實際操作馬達運轉，請注意，馬達運轉前需先透過 State Control 將驅動器切換至 Enable(Servo on)  
這個部分提供了兩組 Target Torque 給使用者設定，若要將 Target Torq.1 的數值設定至驅動器，按下 Target Torq.1 正下方的 **Set to Target Torque** button 即可

(C) Control Word：此區域將 Control Word bit 5、bit 6、bit 7、bit 9 開放給使用者自行控制，若使用者需要控制 Control Word bit 8 的數值，可以直接點選下方 **Halt ON** 按鈕，Control Word 每個 bit 的數值對應到的意思請參考驅動器的使用說明文件

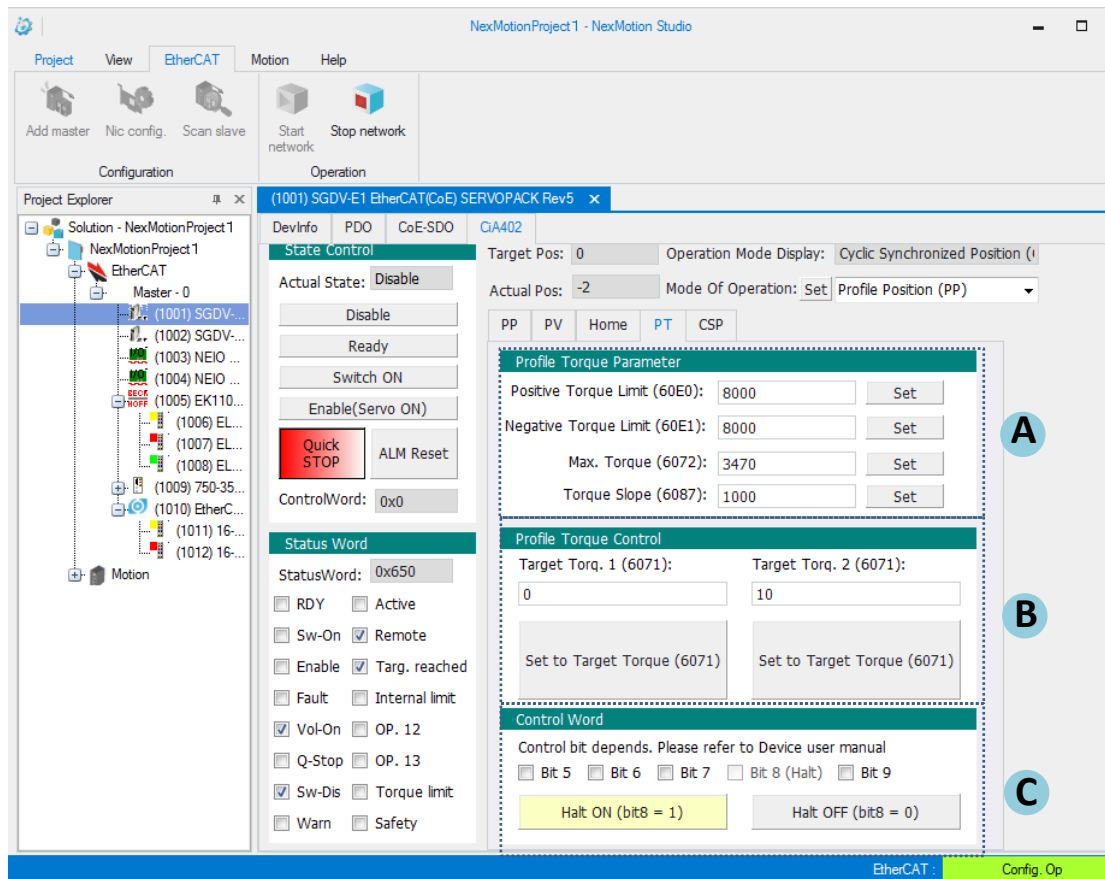


圖 PT 操作頁面

#### 4.1.3.5. CSP 操作頁面

(A)Cyclic Synchronized Position Control：設定 Target Position 與實際操作馬達運轉，請注意，馬達運轉前需先透過 State Control 將驅動器切換至 Enable (Servo on)

除了透過直接將數值輸入 Target Position 欄位之外，使用者也可以透過 $\ll$ 、 $\gg$ 按鈕微調 Target Position 欄位的數值，微調的數值是依據 $\ll$ 、 $\gg$ 按鈕中間的數值進行調整

(B) Control Word：此區域將 Control Word bit 8 開放給使用者自行控制，按下 **Halt ON** ( Control bit 8 = 1 ) 時馬達將會停止運轉，若要解除 Halt ON ( Control bit 8 = 1 )，點選 **Halt OFF** ( Control bit 8 = 0 ) 即可，請注意，點選 **Halt OFF** ( Control bit 8 = 0 ) 後馬達的實際的行為請參考驅動器的使用說明文件

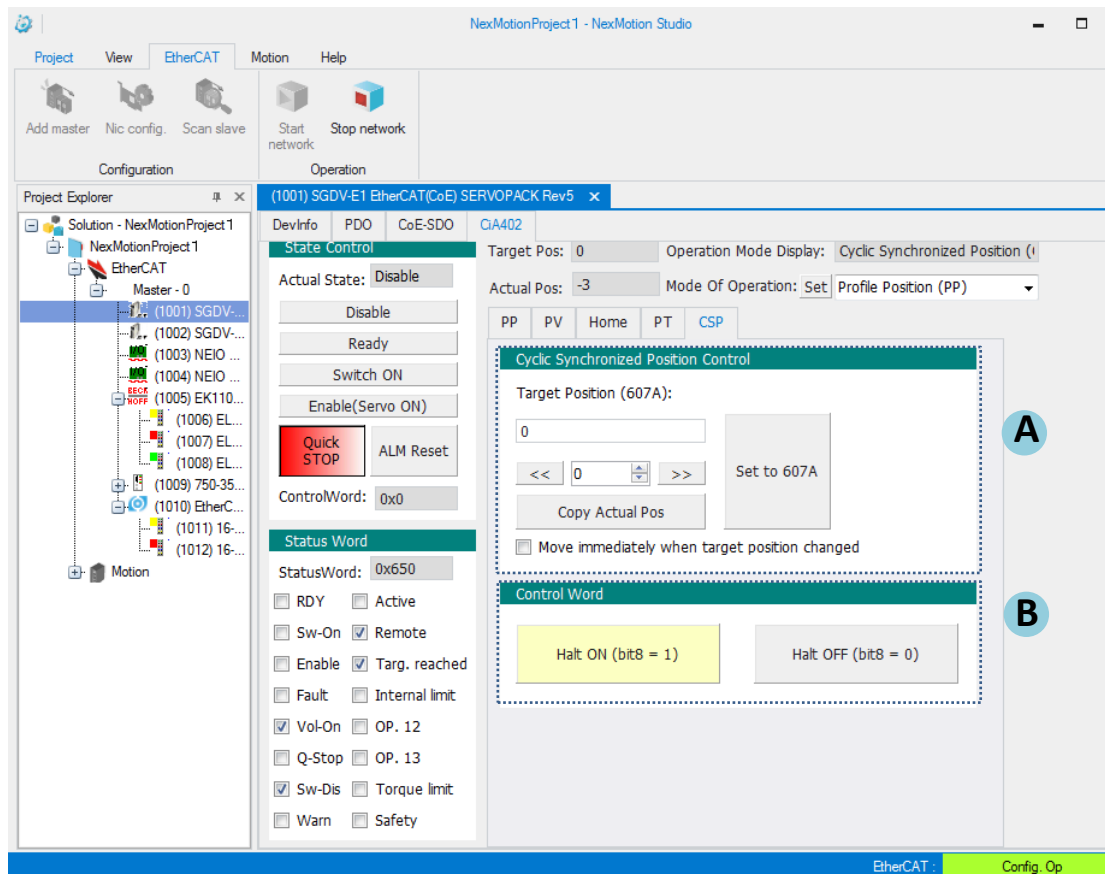


圖 CSP 操作頁面

## 4.2. Motion 操作

NexMotion Studio 提供客戶彈性的軸控以及 IO 控制功能。使用者可根據應用，自行加入控制物件、設定控制物件參數與建立控制物件與實際硬體的鏈結關係後，啟動 Motion 核心，藉由 NexMotion Studio 所提供之控制介面，進行單軸或群組機構運行控制。

下圖為 NexMotion Studio Motion 操作流程圖，請參考”Motion 設定”章節，完成控制物件的建立、物件參數設定以及建立控制與實際硬體的鏈結關係。其它部分詳述於後方小節。



圖 NexMotion Studio Motion 操作流程圖

### 4.2.1. 開啟 Motion

NexMotion Studio 提供有單軸與群組機構控制操作介面。在使用這些操作介面前，需先啟動 Motion 核心系統，未啟動 Motion 核心系統前，各操作介面呈現鎖住狀態，無法使用；如下圖所示：

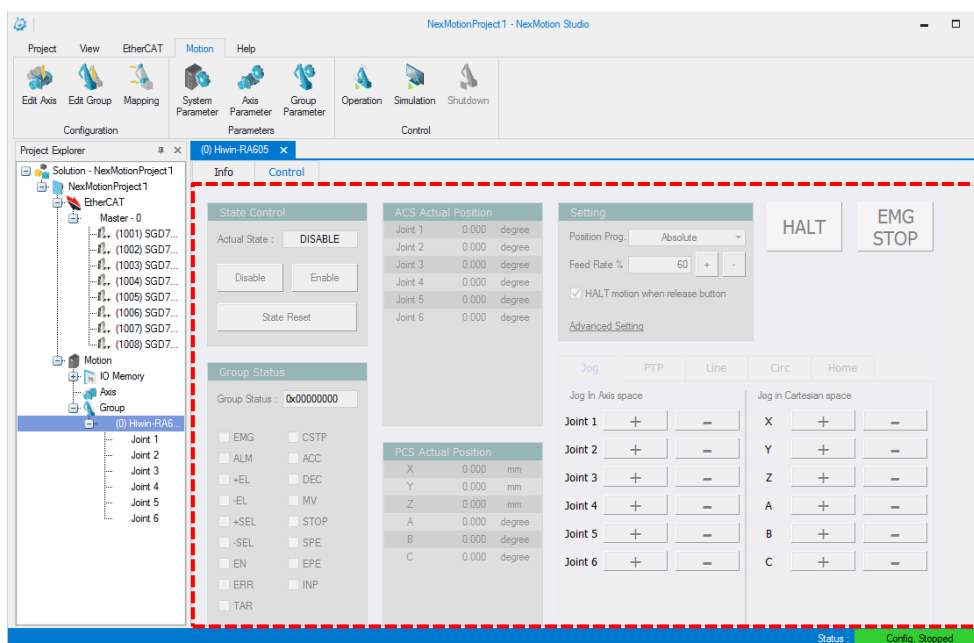


圖 未啟動 Motion 核心系統，操作介面鎖住狀態

Motion 核心系統，支援”Operation”與”Simulation”兩種運行模式，使用者可依據應用上需求，選擇 Motion 核心系統運行模式，兩種模式差別如下：

- Operation 模式：此模式下，Motion 核心系統需有實體裝置
- Simulation 模式：此模式下，Motion 核心系統模擬實體裝置行為，此模式下，無須實體裝置。

使用者可經由 Menu 工具列，”Motion 選單”點擊 **Operation** 或 **Simulation** 按鈕，啟動 Motion 核心系統，**Shutdown** 按鈕則為停止 Motion 系統核心，如下圖所示：

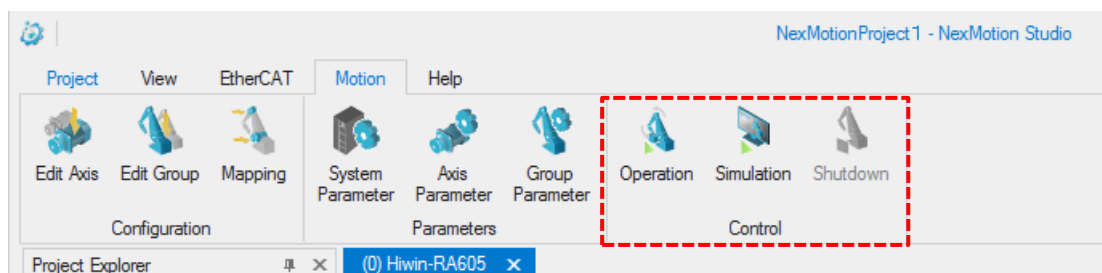


圖 啟動 Motion 核心系統按鈕

當 Motion 核心系統成功啟動後，NexMotion Studio 右下角狀態會顯示為目前核心狀態模式，如下列圖所示：

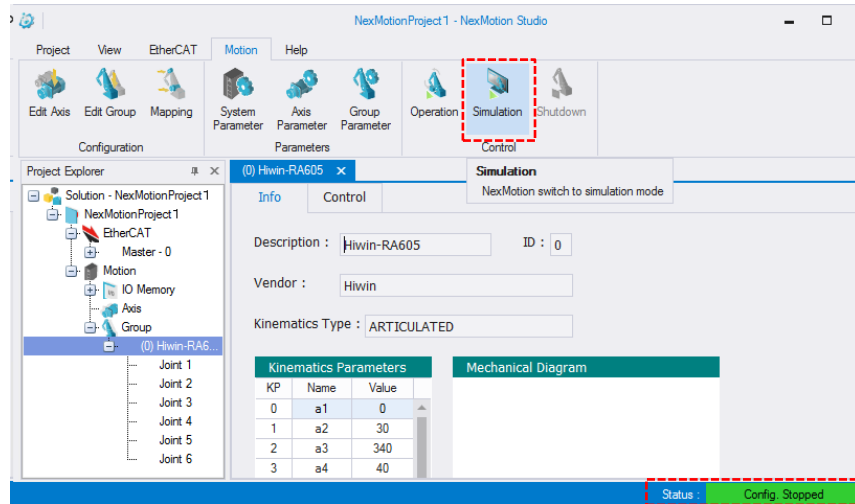


圖 Motion 系統核心啟動為 Simulation 模式

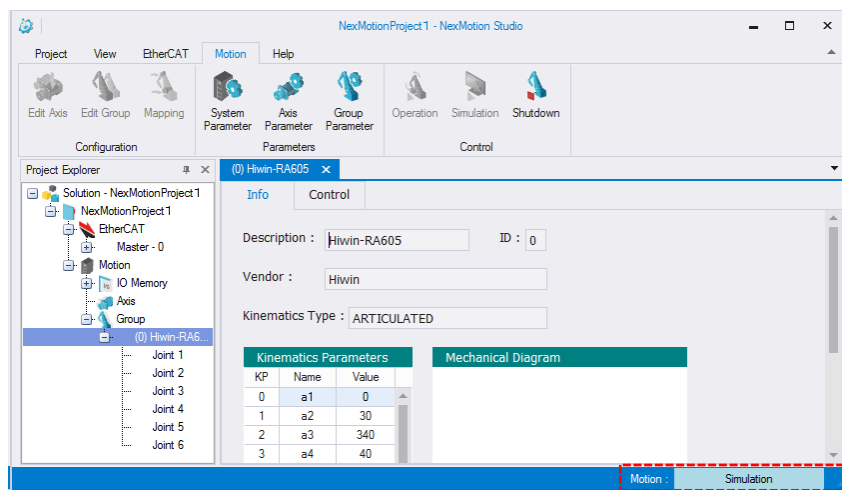


圖 Motion 系統核心成功啟動為 Simulation 模式

### 4.2.2. 單軸控制介面

使用者可在單軸控制介面，觀察單軸硬體設定資訊以及完成單軸移動控制。  
透過雙擊”Axis”下單軸物件節點，顯示單軸控制介面，如下圖所示：

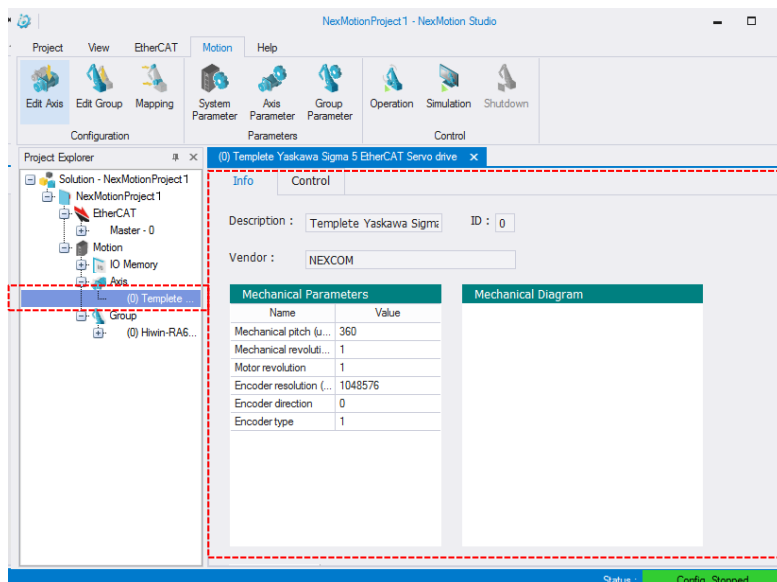


圖 雙擊”Axis”節點，顯示單軸控制介面

單軸控制介面，包含以下兩個功能頁面，”Info”與”Control”。

#### ■ “Info”頁面

使用者可在此頁面，瀏覽該軸相關資訊，包含硬體製造商、該硬體描述、硬體圖示以及相關硬體參數等；如下圖所示：

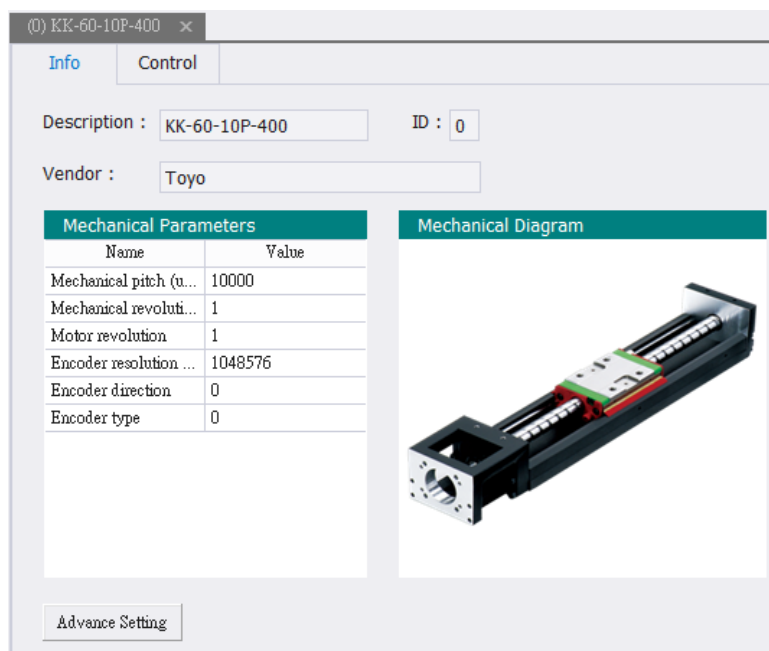


圖 單軸控制介面-Info 頁面

使用者可經由點擊 **Advance Setting** 按鈕，顯示”Axis Parameter”視窗，顯示所有單軸控制參數；如下圖所示：

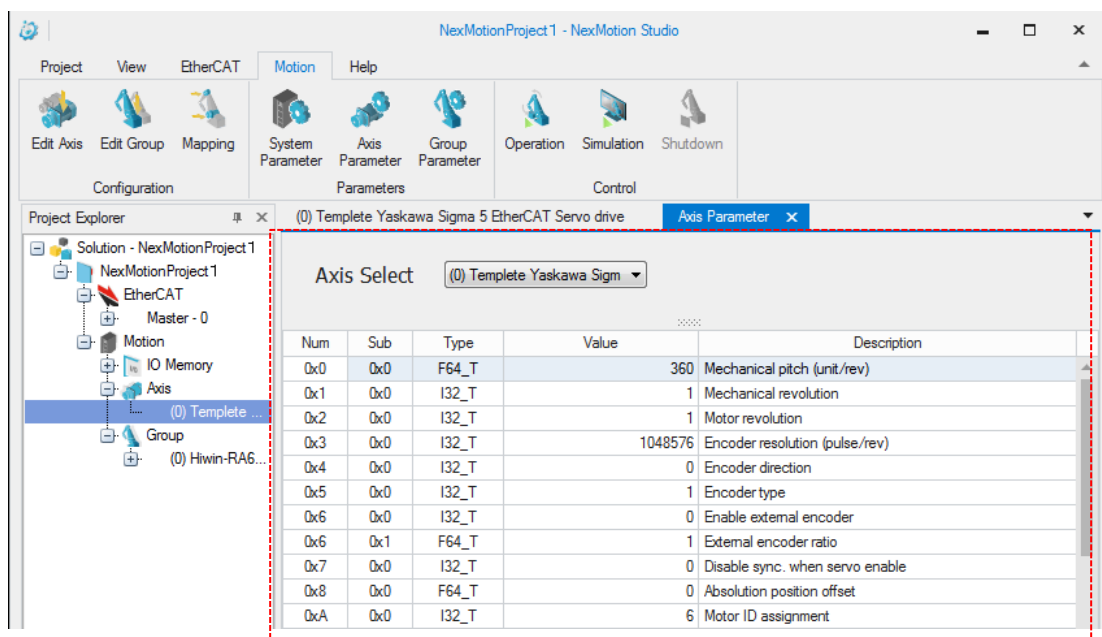


圖 單軸控制進階設定畫面

## ■ “Control”頁面

使用者可透過此頁面，觀察軸的當前狀態及進行單軸移動控制；當 Motion 系統未處在”Operation”狀態時，”Control”頁面為鎖住狀態，如下圖所示：



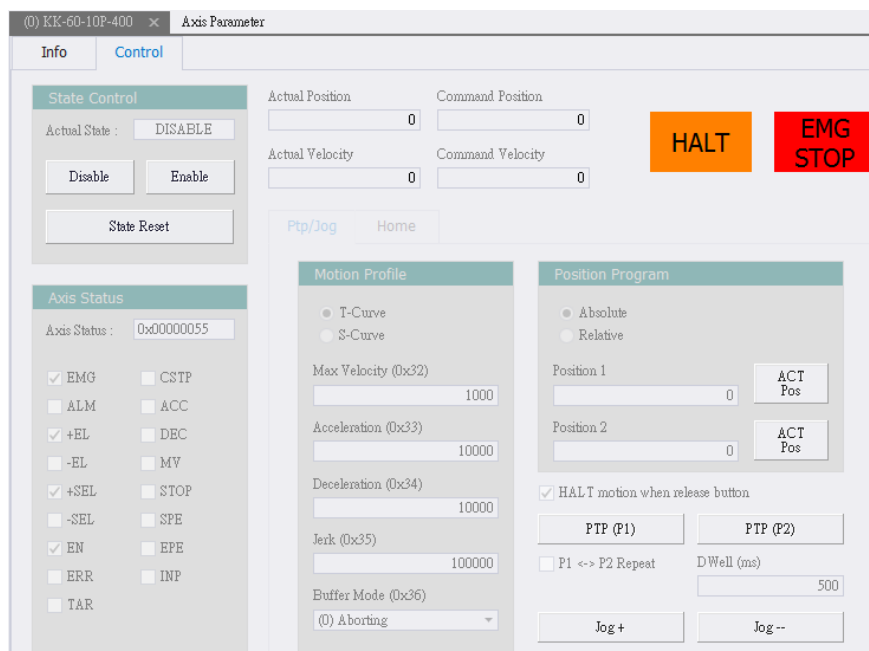


圖 當 Motion 系統狀態不為”Operaiton”時，Control 頁面為鎖住狀態

當 Motion 系統狀態切至”Operation”狀態時，”Control”頁面解除鎖住狀態，此時開始可對軸進行控制，如下圖所示：

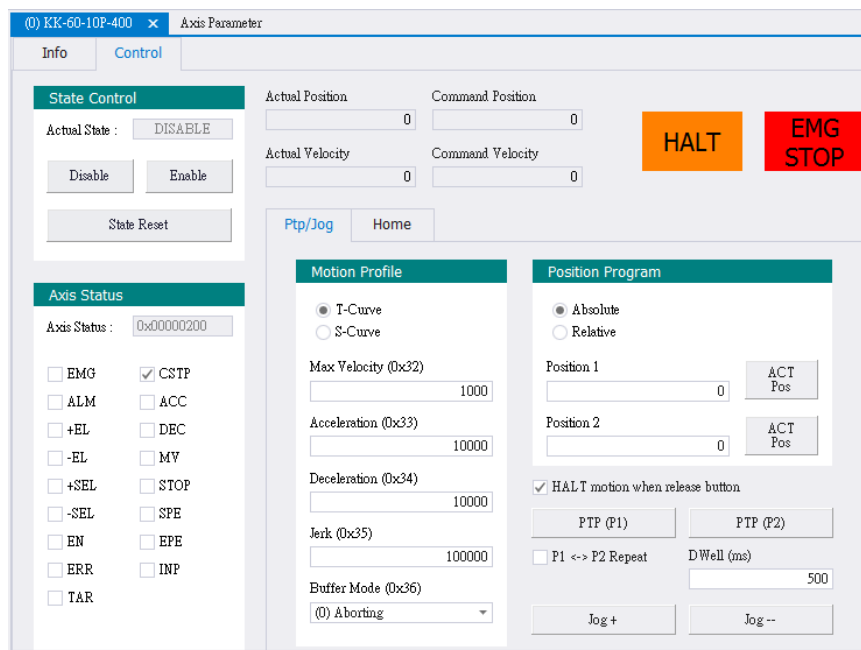


圖 當 Motion 系統狀態為”Operaiton”時，”Control”解除鎖住狀態

單軸介面 Control 頁面各部位功能詳述如下：

#### 1. State Control 區塊

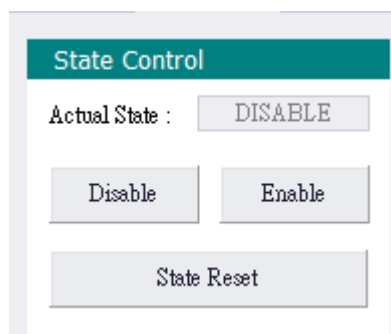


圖 單軸介面 Control 頁面，State Control 區塊

- Disable/Enable/State Reset：軸狀態(請參考)
- Actual State：顯示軸當前狀態，請參考下表：

表 單軸 Actual State 清單

狀態	描述
DISABLE	軸當前狀態為 ServoOff
STAND_STILL	軸當前狀態為 ServoOn
HOMING	軸正在執行回 Home 控制
DISCRETE_MOTION	軸正在執行一個有終點位置的控制
CONTINUOUS_MOTION	軸正在執行一個無終點位置的控制
STOPPING	軸處在減速控制，通常為 STOPPED 前一個狀態
STOPPED	軸處在停止狀態，通常為 STOPPED 後一個狀態
WAIT_SYNC	軸處在等待訊息狀態
GROUP_MOTION	Reserve.
ERROR	軸處在錯誤狀態

\*詳細 Actual State 請參考章節....

## 2. Axis Status 區塊

顯示軸當前輸出入點位以及軸當前運動狀態

Axis Status

Axis Status : 0x00000200

☐ EMG

☒ CSTP

☐ ALM

☐ ACC

☐ +EL

☐ DEC

☐ -EL

☐ MV

☐ +SEL

☐ STOP

☐ -SEL

☐ SPE

☐ EN

☐ EPE

☐ ERR

☐ INP

☐ TAR

圖 單軸介面 Control 頁面，Axis Status 區塊

表 Axis Status 各點位描述

點位	描述
EMG	外部緊急停止數位輸入點位
ALM	外部數位輸入點位，來自驅動器。驅動器報警時，其值為 1
+EL	外部正極限數位輸入點位
-EL	外部負極限數位輸入點位
+SEL	軟體內部正極限觸及訊號
-SEL	軟體內部負極限觸及訊號
EN	當前軸狀態為"Enable State"(Servo On)時，其值為 1，請參考...
ERR	當前軸狀態為"Error State"時，其值為 1，請參考...
TAR	軸抵達目前位置時，其值為 1
CSTP	速度命令完成傳送，其值為 1
ACC	當前軸狀態為加速度為正，其值為 1
DEC	當前軸狀態為加速度為負，其值為 1
MV	當前軸狀態為最大速度時，其值為 1
STOP	當前軸狀態位於"Stopped State"時，其值為 1，請參考...
SPE	當前位置抵達 Start Position Offset 時，其值為 1，請參考...
EPE	當前位置抵達 End Position Offset 時，其值為 1，請參考...
INP	當前位置抵達軟體設定目標位置範圍時，其值為 1，請參考...

### 3. 命令與回授顯示區塊

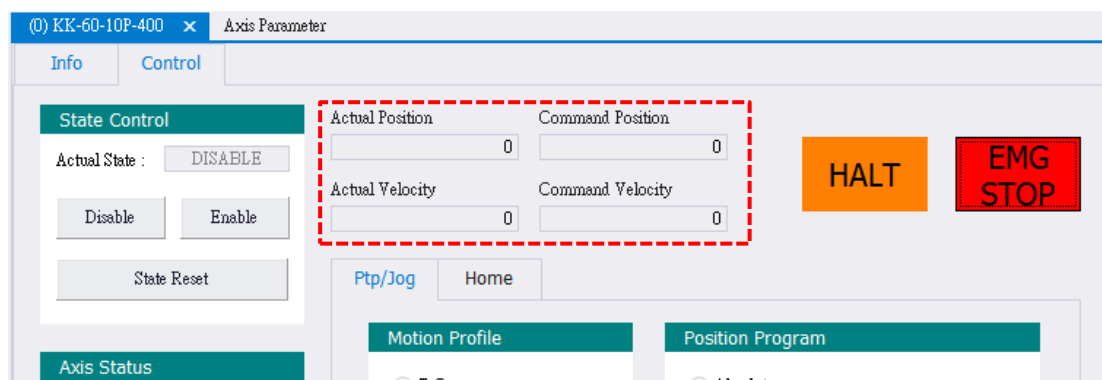


圖 控制器命令與驅動器回授顯示區塊

- Actual Position：驅動器當前位置值
- Actual Velocity：驅動器當前速度值
- Command Position：控制器當前輸出命令位置值
- Command Velocity：控制器當前輸出命令速度值

#### 4. 停止區塊

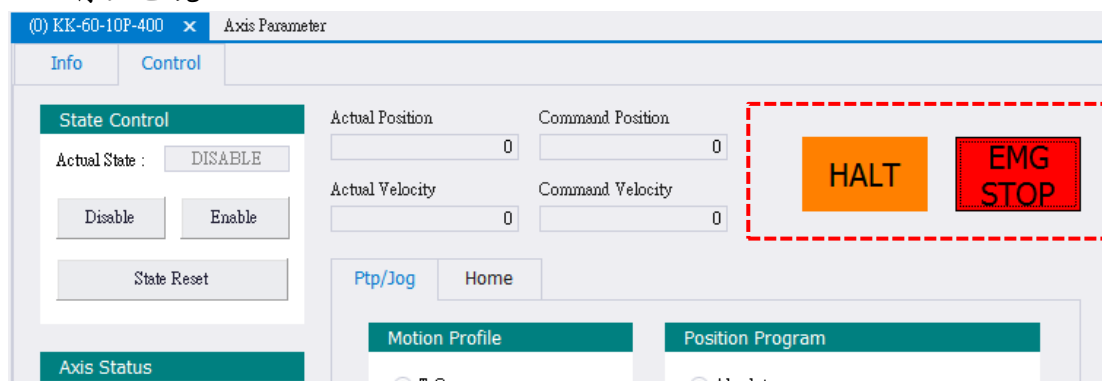


圖 控制器命令與驅動器回授顯示區塊

- HALT：切換軸狀態至 HALT 狀態(請參考...), 運動控制進行減速停止動作。
- EMG STOP：切換軸狀態至 EMG STOP 狀態(請參考...), 運動控制進行急停動作。

#### 4.2.2.1. PTP/Jog 操作介面

使用者可在此介面，完成單軸移動控制；各部位功能，詳述如下：

圖 Control:Ptp/Jog 介面

##### 1. Area A：

部位	描述
T-Cure/S-Cure	選擇加減速型式。
Max Velocity	最大加速度設定。
Acceleration/Deceleration	加減速度設定。
Jerk	加加速/減減速，加減速度型式為 S-Cure 使用。
Buffer Mode	連續執行運動命令模式設定，支援模式如下所列： (0)Aborting (1)Buffered (2)Blending Low (3)Blending Previous (4)Blending Next (5)Blending High 各模式詳述請參考...

##### 2. Area B：

部位	描述
----	----



Absolute/Relative	選擇絕對移動或相對移動
Position 1/Position 2	設定兩點目標位置
ACT Pos	將當前 Actual Position 拷貝至 Target Position
HALT motion when release button 功能	當此功能打開時，放開 PTP 按鈕，移動立即停止。反之，則移動至目標位置。
PTP 按鈕	執行移動命令；此按鈕搭配 HALT motion when release button，有不同行為
P1 <-> P2 Repeat Dwell (ms)	執行往復運動，中間個隔時間可經由 Dwell 設定。
Jog+/Jog-	執行吋動控制。

#### 4.2.2.2. Home 操作介面

使用者可在此介面，完成單軸回 Home 控制，如下圖所示：

圖 單軸回 Home 操作介面

各部位功能，詳述如下表：

表 回 Home 操作頁面各部位描述

部位	描述
Home Position	設定 Home 點位移值
Home Method	設定回 Home 型式
Home Speed Switch	設定找尋 Home 點速度
Home Speed Zero	設定找尋零點位置時速度
Home Acceleration	設定回 Home 加速度
Home Offset	設定回 Home 位置位移量
Home 按鈕	執行回 Home 控制

### 4.2.3. 群組控制介面

NexMotion Studio 提供多軸組成群組機構的概念，一個群組機構可能是一個 AR6 機械手臂、Delta 機械手臂、SCARA 機械手臂等或任意由多軸所組成的構型，如 XY 兩軸平台、XYZ 三軸平台等。

NexMotion Studio 規劃一”群組控制”介面用以瀏覽群組機構硬體參數及群組機構運行控制。使用者可透過雙擊 Project Explorer 下 Group 的子節點，顯示群組控制介面，如下圖所示：

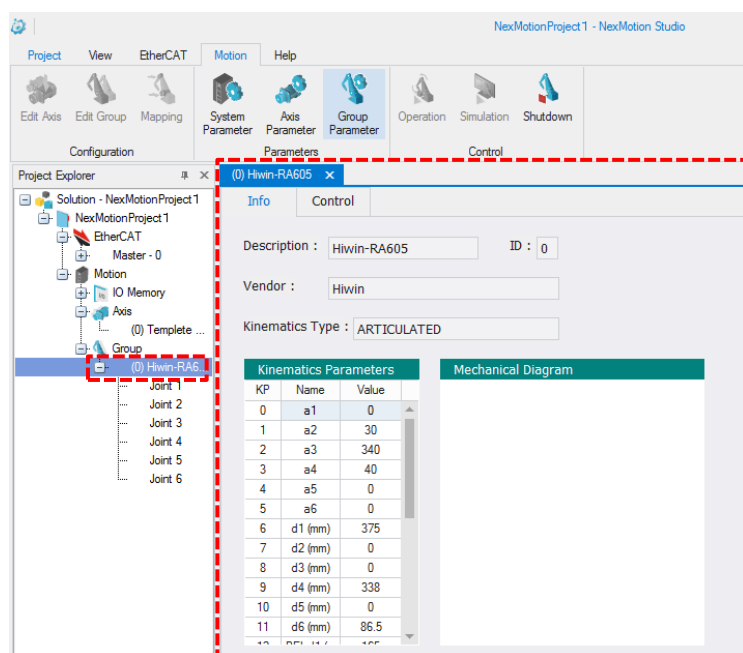


圖 群組控制介面

群組控制介面提供有兩個”Info”與”Control”頁面；各頁面詳述如下：

- Info 頁面：提供群組機構相關資訊，包含有機構硬體描述、機構製造商、機構型式、機構參數、以及機構圖樣等，如上圖所示。  
註：”Info”頁面資訊，來自於機構資訊檔。
- Control 頁面：此頁面提供顯示群組機構目前運行狀態、各軸當前資訊以及控制該群組機構相關功能，包含有 Jog 操作、PTP 操作、Line 操作、Circle 操作以及 Home 操作功能；如下圖所示：



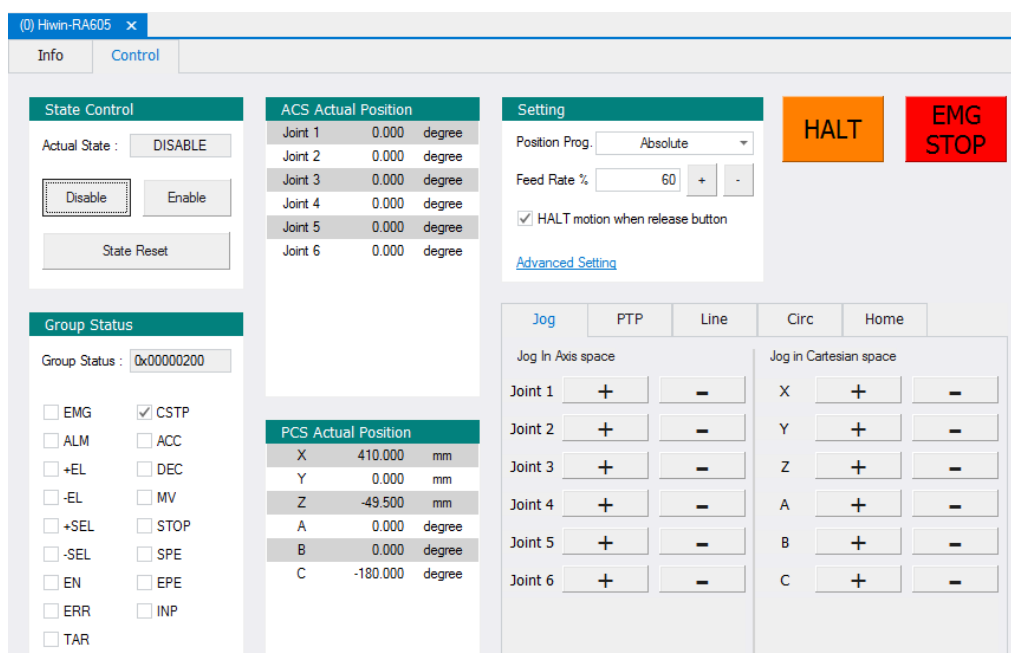


圖 群組控制介面 Control 頁面

“Control”頁面各部位區塊功能詳述如下；

1. State Control 區塊：顯示與切換群組機構當前操作狀態，請參考章節 4.2.2
2. Group Status 區塊：顯示群組機構當前運行狀態，請參考章節 4.4.2
3. ACS Actual Position 區塊：ACS 為 Axis Coordinate System 縮寫。ACS 為顯示各軸當前位置資訊；軸數量、各軸名稱與單位由機構資訊檔提供，請參考 xxxx 章節。
4. PCS Actual Position 區塊：為 Product Coordinate System 縮寫。PCS 以 Product 為基點下，顯示 End Effector 當前位置資訊。軸數量、各軸名稱與單位由機構資訊檔提供，請參考 xxxx 章節。
5. Setting 區塊：此區塊用以設定運行命令其行為模式，詳述如下表：

表 Setting 區塊各功能描述

部位	描述
Position Prog.	設定前後兩個運行命令的接續行為，詳細請參考 xxxx 文件。
Feed Rate	設定群組機構運行速度為設定最大速度的百分比比率
HAL motion when Release button	當勾選此功能時，在群組機構移動控制頁面 (Jog/PTP/Line/Circ/Home)，點擊按鈕後，群組機構會開始移動，放開按鈕後，群組機構移動立即停止。反之，則移動至目標位置。未勾選此功能時，一律移動至



	目標位置。
Advanced Setting	Reserve.

6. Jog/PTP/Line/Circ/Home：群組機構移動控制頁面，請參考後面章節。

#### 4.2.3.1. Jog 操作介面

使用者可透過 Jog 操作介面，對群組機構下達 Jog(連續移動)移動命令；Jog 操作介面上提供有”Jog In Axis Space”以及”Jog In Cartesian Space”的控制方式，使用者可依據使用習慣選擇使用。軸的數量由機構資訊檔案決定，如下圖所示：

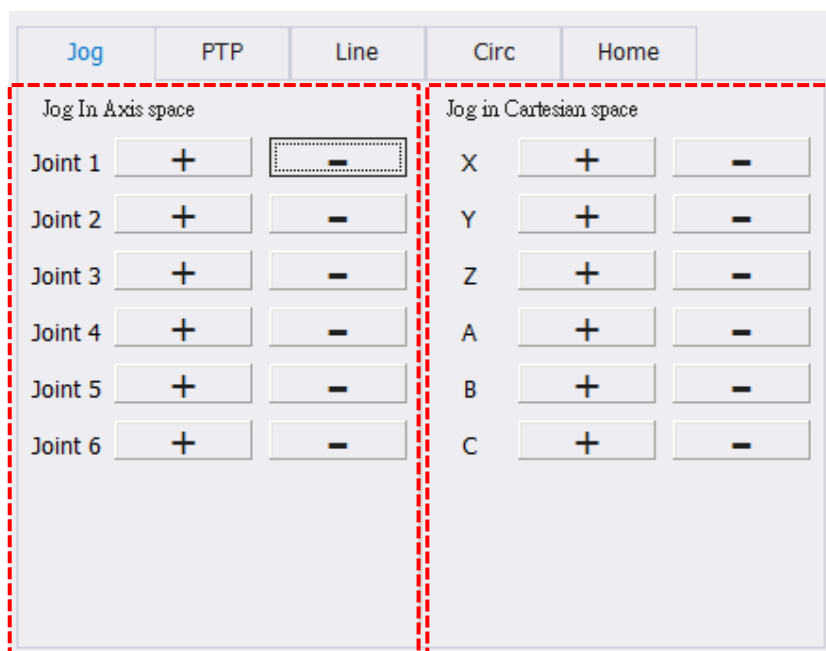


圖 群組控制介面 – Jog 操作介面

點擊+號按鈕進行正方向移動，反之則進行負方向移動。請注意，當放掉按鈕時，移動行為由”Setting 區塊”的 **HALT motion when Release** 選項決定。當 **HALT motion when Release** 為勾選時，放掉按鈕移動立即停止，反之則繼續移動。當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，移動需藉由上方”HALT”減速停止或”EMG STOP”立即停止，兩區域控制群組機構動作行為如下所述：

- Jog In Axis space 區域：單獨對群組機構各軸下達正方向或負方向連續移動命令
- Jog In Cartesian space 區域：對群組機構”End Effector”各方位，進行連續移動控制

當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，每點擊一次按鈕會產生新的移動命令，新舊移動命令間的接續模式，由”Setting 區塊”中的”Position Prog.”決定，請參考章節 xxxx。

#### 4.2.3.2. PTP 操作介面

使用者可透過”PTP”操作介面，對群組機構各軸下達 Point to Point 移動命令，”PTP”操作頁面提供兩組輸入值供使用者使用。軸的數量或方位數量由機構資訊檔案決定，如下圖所示：

Jog	PTP	Line	Circ	Home
<div> <div>Pos. 1 Cartesian_Space</div> <div> <div>X 0 mm PTP</div> <div>Y 0 mm PTP</div> <div>Z 0 mm PTP</div> <div>A 0 Deg PTP</div> <div>B 0 Deg PTP</div> <div>C 0 Deg PTP</div> <div>Copy PTP All</div> </div> </div> <div> <div>Pos. 2 Cartesian_Space</div> <div> <div>X 0 mm PTP</div> <div>Y 0 mm PTP</div> <div>Z 0 mm PTP</div> <div>A 0 Deg PTP</div> <div>B 0 Deg PTP</div> <div>C 0 Deg PTP</div> <div>Copy PTP All</div> </div> </div>				

圖 PTP 操作頁面

使用者可根據使用習慣選擇 Cartesian 空間座標或者各軸角度進行移動控制。使用者亦可根據操作需求，點擊”PTP”按鈕對單一軸或者單一方向下達移動命令，或者點擊”PTP All”對所有軸或者所有方向下達移動命令。

點擊”PTP”按鈕或”PTP All”按鈕後，會立即進行群組機構移動控制，當放掉按鈕後，群組機構移動控制行為由”Setting”區塊中 **HALT motion when Release** 決定。當 **HALT motion when Release** 為勾選時，放掉按鈕移動立即停止，反之則繼續移動。當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，移動需藉由上方”HALT”減速停止或”EMG STOP”立即停止，

當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，每點擊一次按鈕會產生新的移動命令，新舊移動命令間的接續模式，由”Setting 區塊”中的”Position Prog.”決定，請參考章節 xxxx。

#### 4.2.3.3. Line 操作介面

使用者可透過”Line”操作介面，對群組機構各軸下達直線移動命令。”Line”操作頁面提供兩組輸入值供使用者使用。軸的數量或方位數量由機構資訊檔案決定，如下圖所示：

Jog	PTP	Line	Circ	Home
Pos. 1 in Cartesian space				
X	0 mm	Line	X	0 mm
Y	0 mm	Line	Y	0 mm
Z	0 mm	Line	Z	0 mm
A	0 Deg	Line	A	0 Deg
B	0 Deg	Line	B	0 Deg
C	0 Deg	Line	C	0 Deg
Copy		Line All	Copy	
Pos. 2 in Cartesian space				
X	0 mm	Line	X	0 mm
Y	0 mm	Line	Y	0 mm
Z	0 mm	Line	Z	0 mm
A	0 Deg	Line	A	0 Deg
B	0 Deg	Line	B	0 Deg
C	0 Deg	Line	C	0 Deg
Copy		Line All	Copy	

圖 Line 操作頁面

使用者亦可根據操作需求，點擊”Line”按鈕對單一下達移動命令，或者點擊”Line All”對所有方向下達移動命令。

點擊”Line”按鈕或”Line All”按鈕後，會立即進行群組機構移動直線運動控制，當放掉按鈕後，移動行為由”Setting”區塊中 **HALT motion when Release** 決定。當 **HALT motion when Release** 為勾選時，放掉按鈕移動立即停止，反之則繼續移動。當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，移動需藉由上方”HALT”減速停止或”EMG STOP”立即停止。

當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，每點擊一次按鈕會產生新的移動命令，新舊移動命令間的接續模式，由”Setting 區塊”中的”Position Prog.”決定，請參考章節 xxxx。

#### 4.2.3.4. Circ 操作介面

使用者可透過”Circ”操作介面，對群組機構末端點下達圓弧移動命令。”Circ”頁面提供”半徑法”、”圓心法”以及”經過法”三種圓弧方式，使用者可依據應用情境決定使用。頁面中”Aux”欄位，依據三種圓弧方式，有不同意義，說明如下表：

表 ”Aux”欄位在各種圓弧方式的意義

圓弧方式	Aux 欄位意義描述
半徑法	Aux 欄位代表法線向量
圓心法	Aux 欄位代表圓心位置
經過法	Aux 欄位代表經過點位置

The screenshot shows the 'Circ' tab in a software interface. It includes a 'Circ. Type' dropdown menu (labeled A), a 'Copy' button (labeled C), a 'Target Pos (Cartesian)' table (labeled B) with columns for X, Y, Z, A, B, and C, and an 'Aux (offset)' table (labeled D) with columns for X, Y, and Z. Below these is a 'Radius' input field (labeled E) and a 'CW / CCW' section (labeled F) with radio buttons for CW and CCW. A 'GO' button (labeled G) is located at the bottom right.

圖 Circle 操作頁面

各部位說明如下表：

表 Circ 頁面各部位說明

部位	描述
A	選擇圓弧移動模式
B	輸入圓弧移動目標位置
C	複製當前位置至 TargetPos 欄位
D	請參考表 ”Aux 欄位在各種圓弧方式的意義”
E	當移動模式為”半徑法”時，正半徑走弧度較短路徑，反之則走較長路徑
F	當移動模式為”圓心法”時，CW 走弧度較短路徑，CCW 走弧



	度較長路徑
G	開始圓弧移動

#### 4.2.3.5. Home 操作介面

使用者可透過”Home”操作介面，對群組機構各軸下達回”Home”控制。軸的數量或方位數量由機構資訊檔案決定，如下圖所示：

Jog	PTP	Line	Circ	Home	
Axis	Method	Home	Axis	Home Pos.	Set
0	0	Home	0	0	Set
1	0	Home	1	0	Set
2	0	Home	2	0	Set
3	0	Home	3	0	Set
4	0	Home	4	0	Set
5	0	Home	5	0	Set

圖 Home 操作介面

點擊”Home”按鈕後，會立即進行群組機構移動回 Home 運動控制，當放掉按鈕後，移動行為由”Setting”區塊中 **HALT motion when Release** 決定。當 **HALT motion when Release** 為勾選時，放掉按鈕移動立即停止，反之則繼續移動。當 **HALT motion when Release** 不為勾選時，移動需藉由上方”HALT”減速停止或”EMG STOP”立即停止。

各欄位說明如下：

- Method: 選擇回”Home”方式，請參考驅動器手冊。點擊該欄位會出現選單，使用者依據應用選擇回 Home 方式。如下圖所示：

Jog	PTP	Line	Circ	Home	
Axis	Method	Home	Axis	Home Pos.	Set
0	0	Home	0	0	Set
1	0	Home	1	0	Set
2	0	Home	2	0	Set
3	0	Home	3	0	Set
4	0	Home	4	0	Set
5	0	Home	5	0	Set

圖 選擇回 Home 方式

- Home Pos: 設定原點位移量，請參考 NexMotion 函示庫手冊 xxxx 章節說明。如下圖所示：



圖 設定 Home Position