

Advantech SE Technical Share Document

Date	2020 / 01 / 08	Related Product	CODESYS	
Category	<input type="checkbox"/> FAQ <input checked="" type="checkbox"/> SOP <input type="checkbox"/> Driver Tech Note			
Abstract	How to use AxisGroup for CODESYS			
Keyword	AxisGroup,Robotics,Gantry systems,			
Related OS	Windows			
Revision History				
Date	Version	Author	Reviewer	Description
2020/01/08	V1.0	Tenjin.Lin	Nick.Liu	CODESYS V3.5 SP15

■ Problem Description & Architecture:

本文主要說明如何使用坐標系來驅動伺服軸，軸組實際上就是機械手臂的應用，在 CODESYS 中已經內建了機械手臂所需要的正向運動學與反向運動學的運算函式，只需要進行簡單設定就會自動的運算完成，本文將以龍門系統作為範例，解說如何使用該功能。

■ Brief Solution - Step by Step:

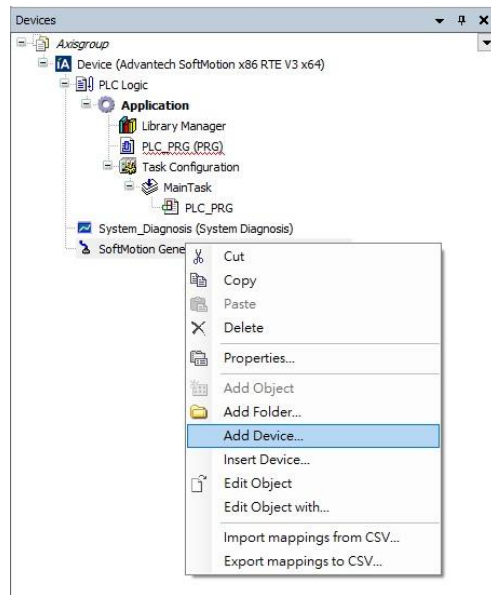
軟體設定

第一步:開啟 Codesys IDE 。

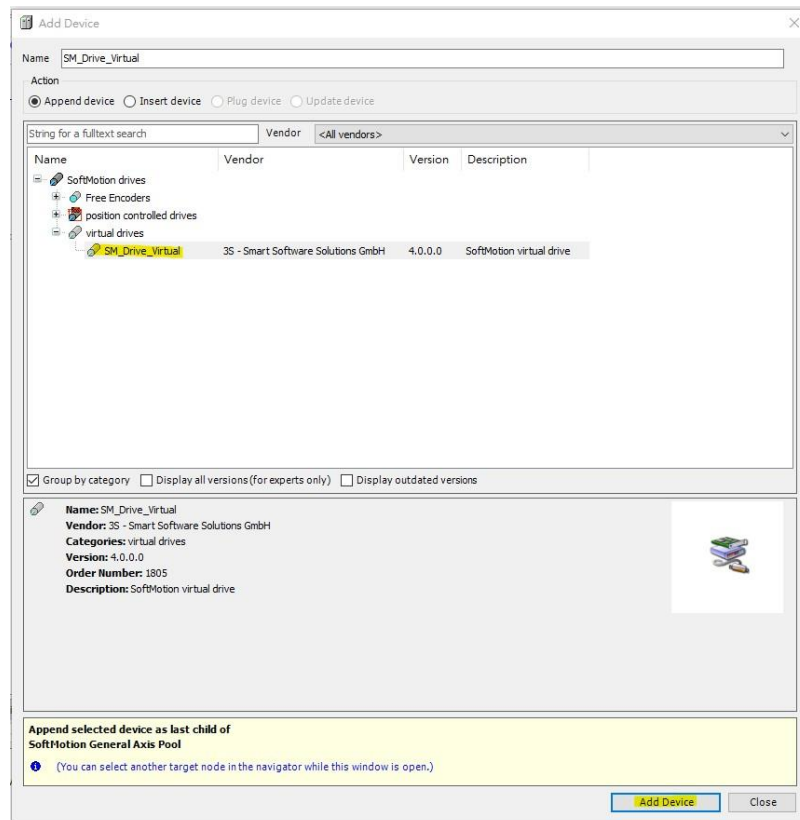


第二步:添加虛擬軸。

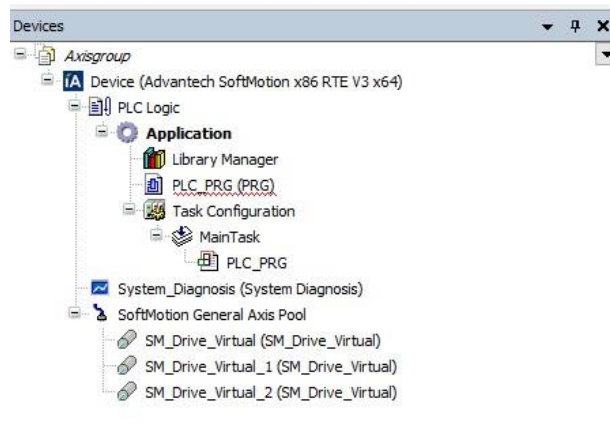
(1) 點擊 SoftMotion General Axis Pool->Add Device



(2) 點擊 SoftMotion drives->virtual drives->SM_Drive_Virtual，點擊 OK 創建虛擬軸。

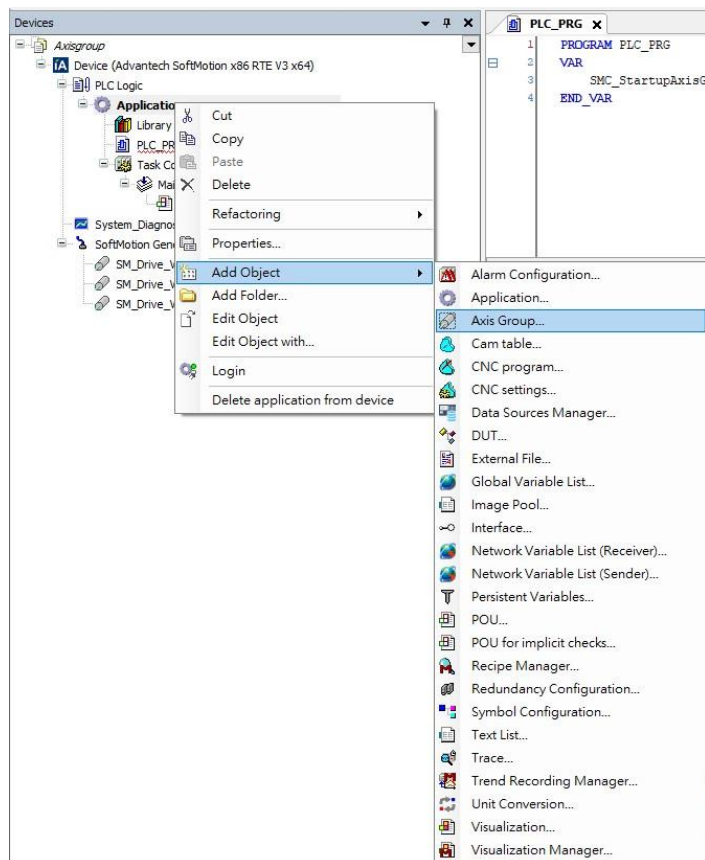


(3) 重複連續創建 3 個虛擬軸，如下圖。

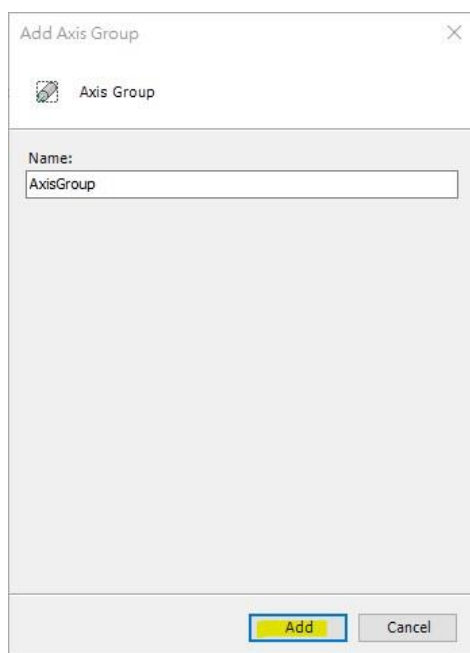


第三步:將剛剛所建立的軸編成軸組，在 CODESYS 中有各種軸組所組成的機械手臂樣板，各種手臂的運動學方程式也已經內建，經由選擇即可使用。

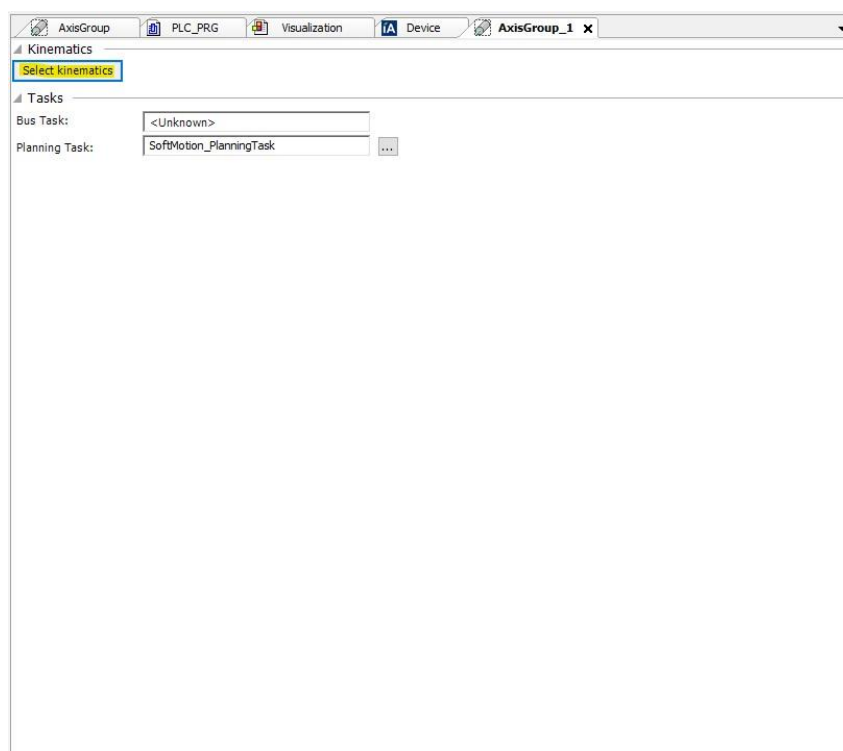
(1) 對 Application 點擊右鍵->Add Object->Axis Group



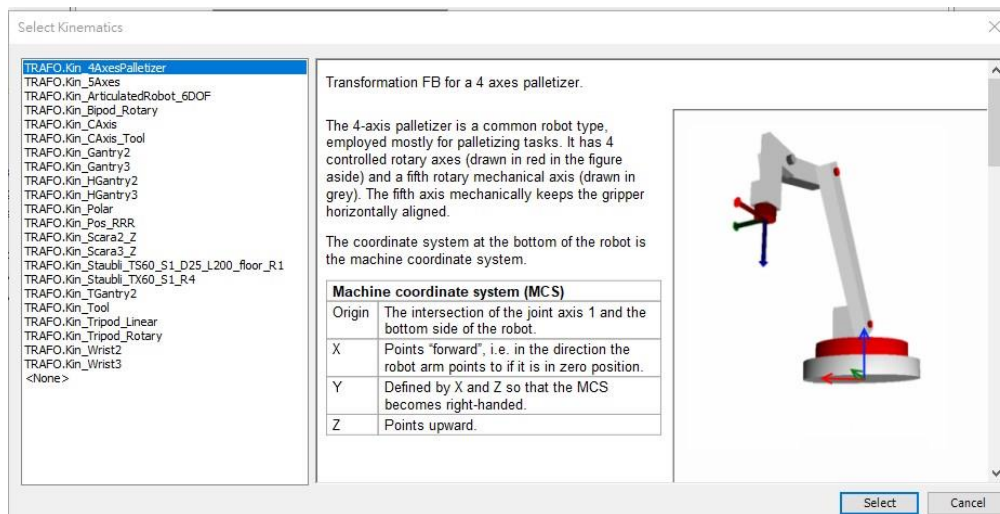
(2) 輸入軸組名稱，並點擊確認。



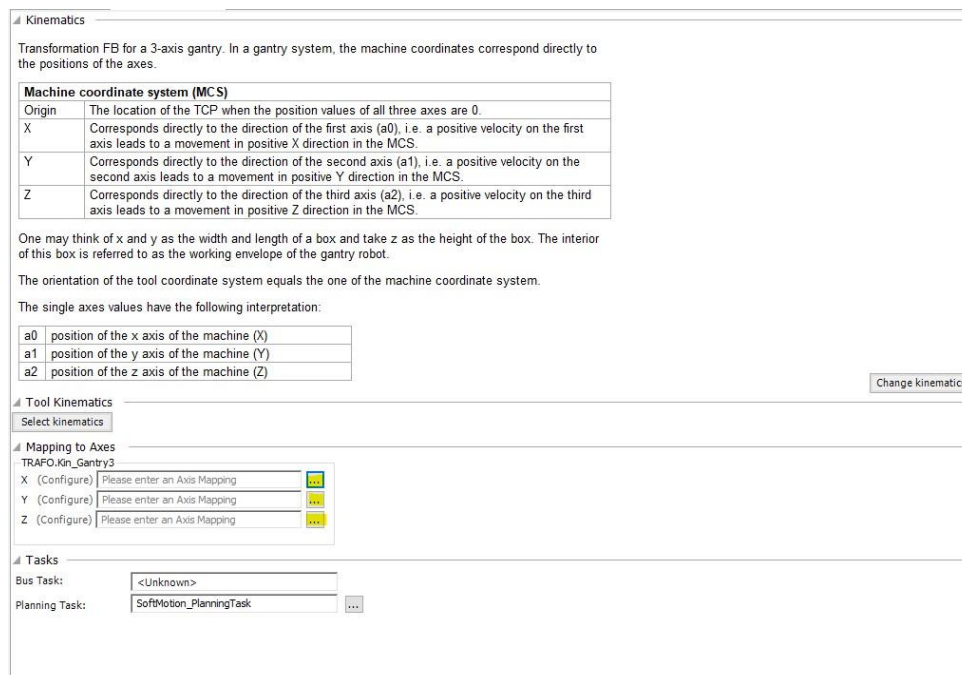
(3) 點擊 Select kinematics 選擇所要使用的手臂類型。



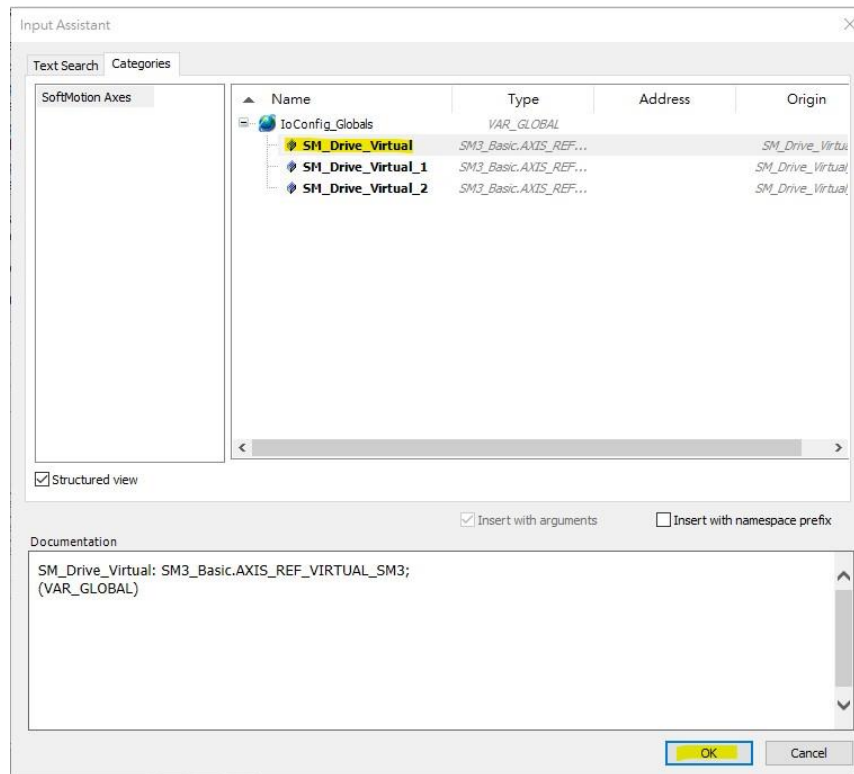
(4) 本次以 TROAFO.Kin_Gantry3 做為示範，請點擊 TROAFO.Kin_Gantry3 並按下 Select。



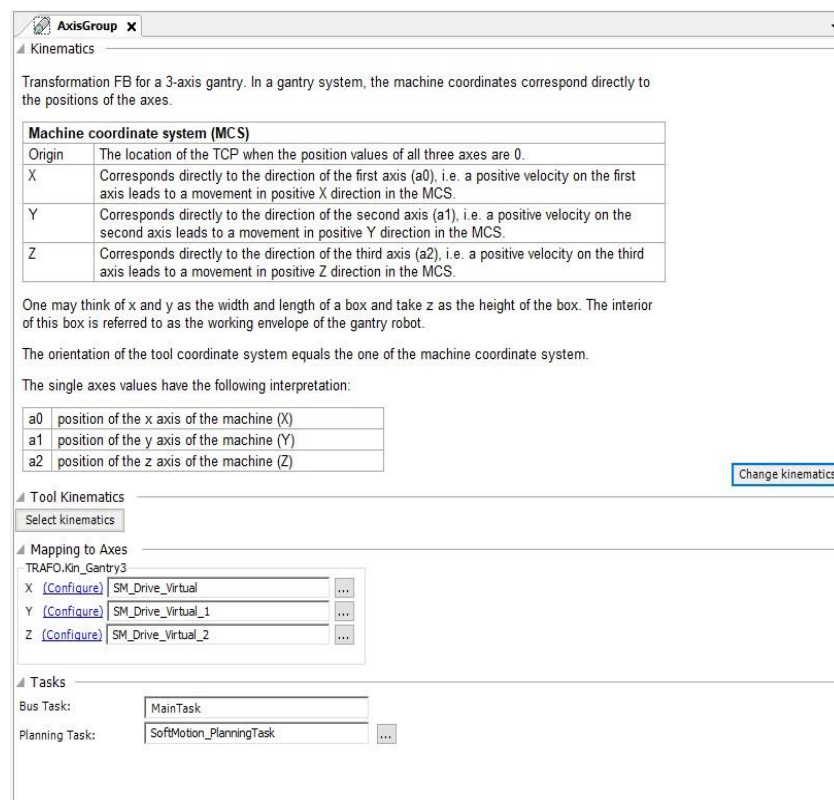
(5) 點擊完成後會出現該手臂的介紹與需要進行匹配的軸，請點選 X、Y、Z 後方的按鍵進行軸批配。



- (6) 選擇剛剛所創立的虛擬軸，將 X、Y、Z 與 SM_Drive_Virtual、SM_Drive_Virtual_1、SM_Drive_Virtual_2 進行匹配。

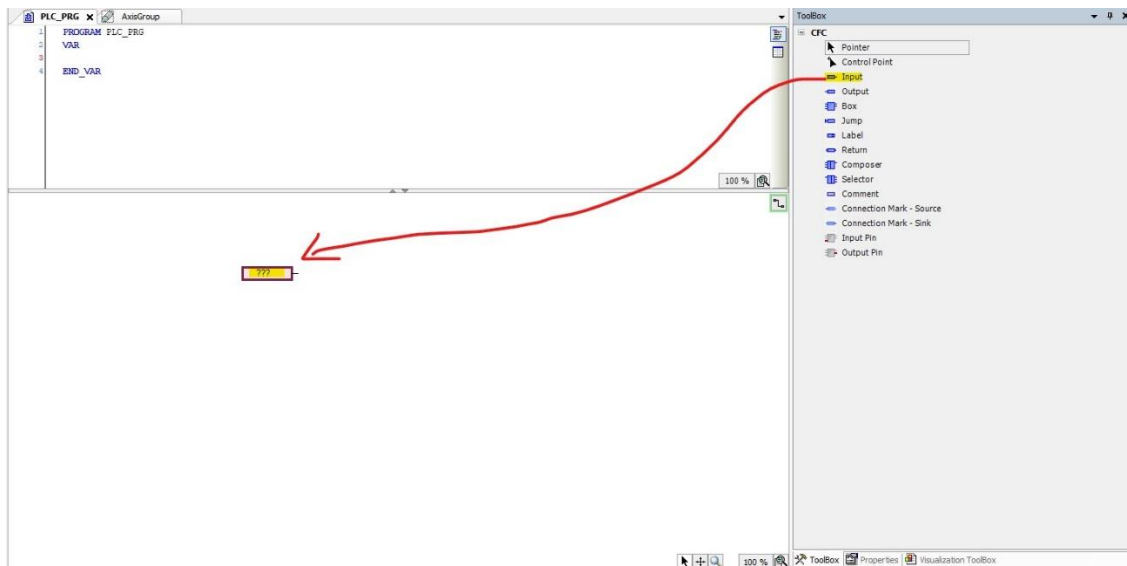


- (7) 完成後如下圖



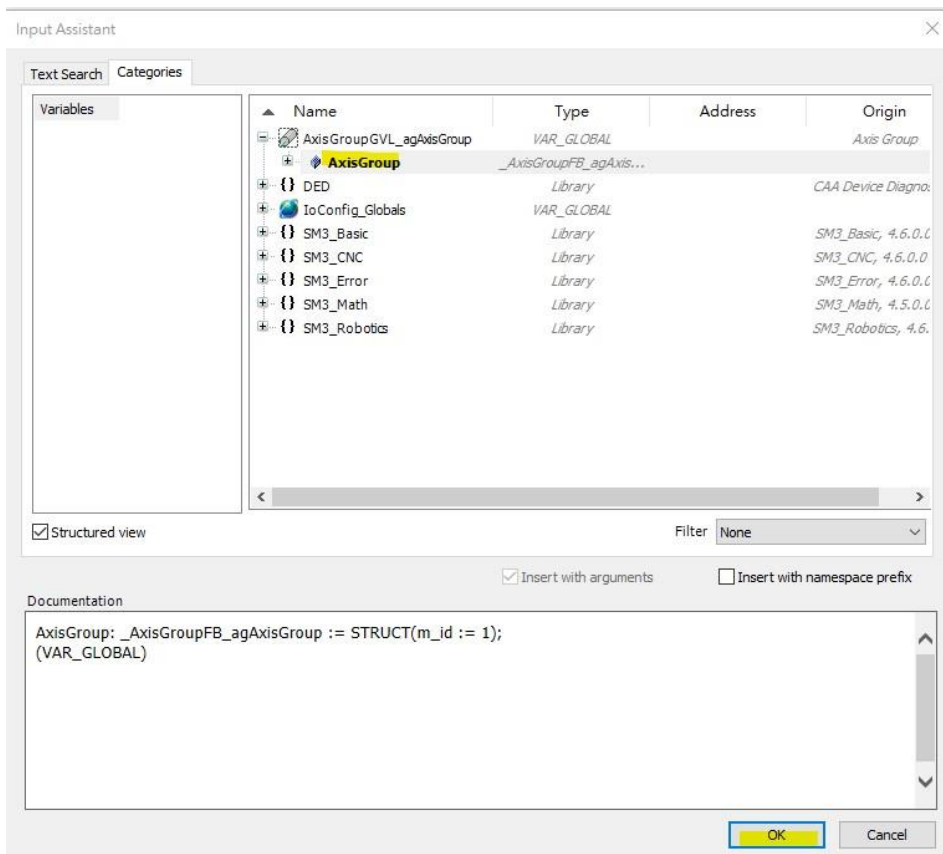
第四步:建立程式，在此以 CFC 語言撰寫，本次將會使用 SM3_Robotics.SMC_StartupAxisGroup 所內含的功能作為使用。

(1) 將 Toolbox->Input 拉至 PLC_PRG(PRG)程式區中

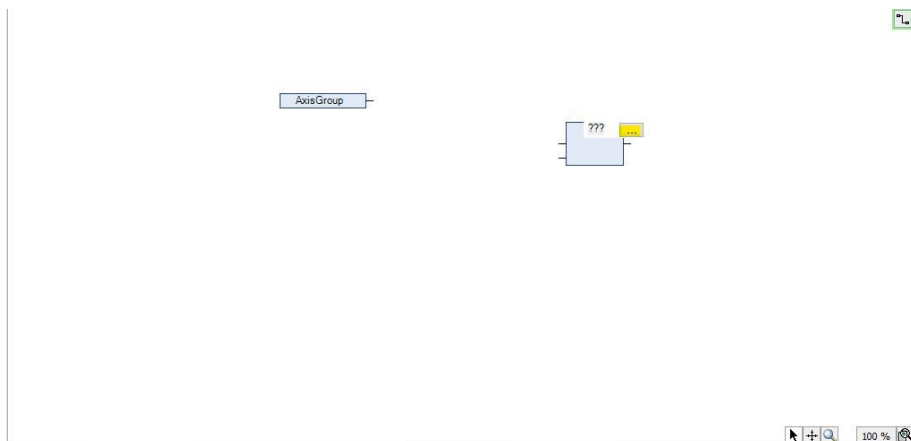


(2) 點擊 Input 後方按鈕，打開選擇視窗後點擊 AxisGroup，並按下 OK。

(注:   INPUT 後方按鈕)



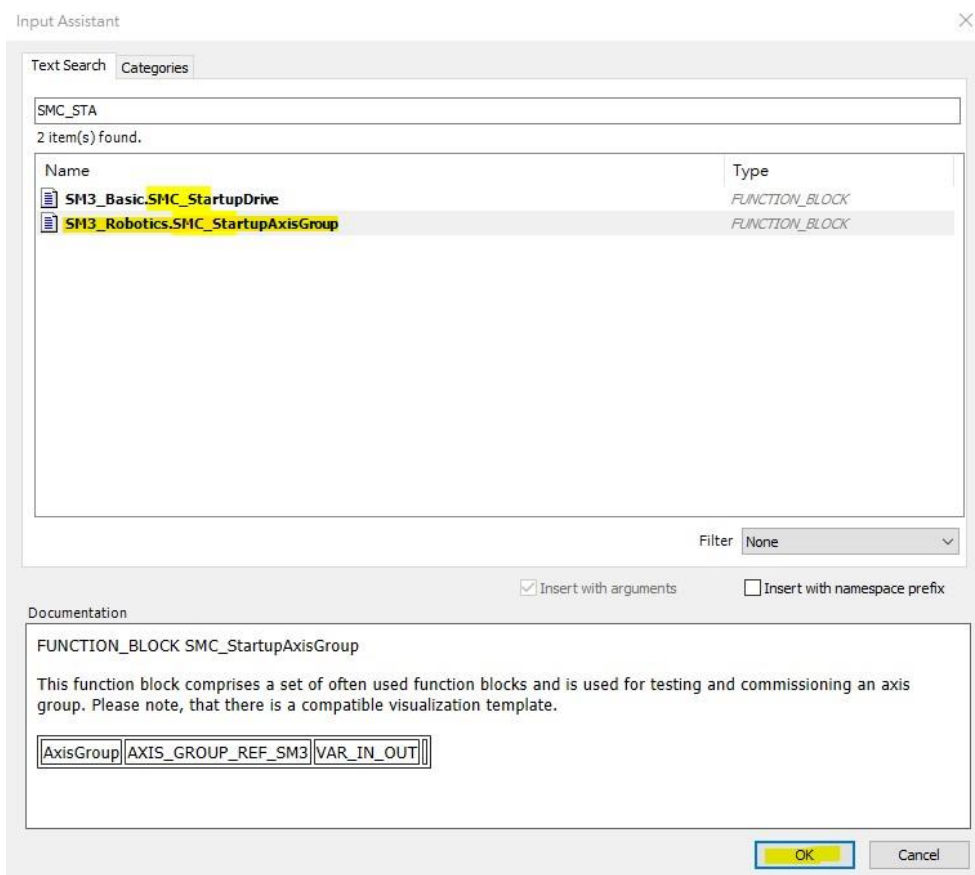
(3) 將 Toolbox->Box 拉至 PLC_PRG(PRG)程式區中



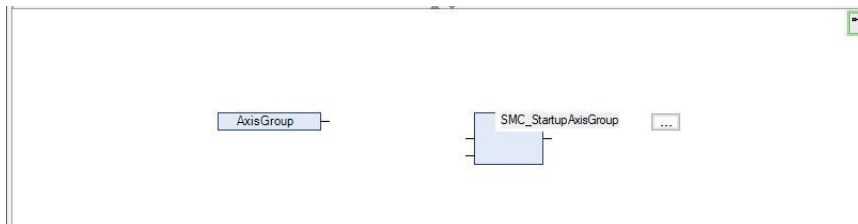
(4) 點選...打開視窗，點擊 Text Search->在下方鍵入 SMC_STA 會看到下方有

SM3_Robotics.SMC_StartupAxisGroup 點選後，按下 OK。

(SM3_Robotics.SMC_StartupAxisGroup 此 FB 包含多種軸組所會使用到的 FB)

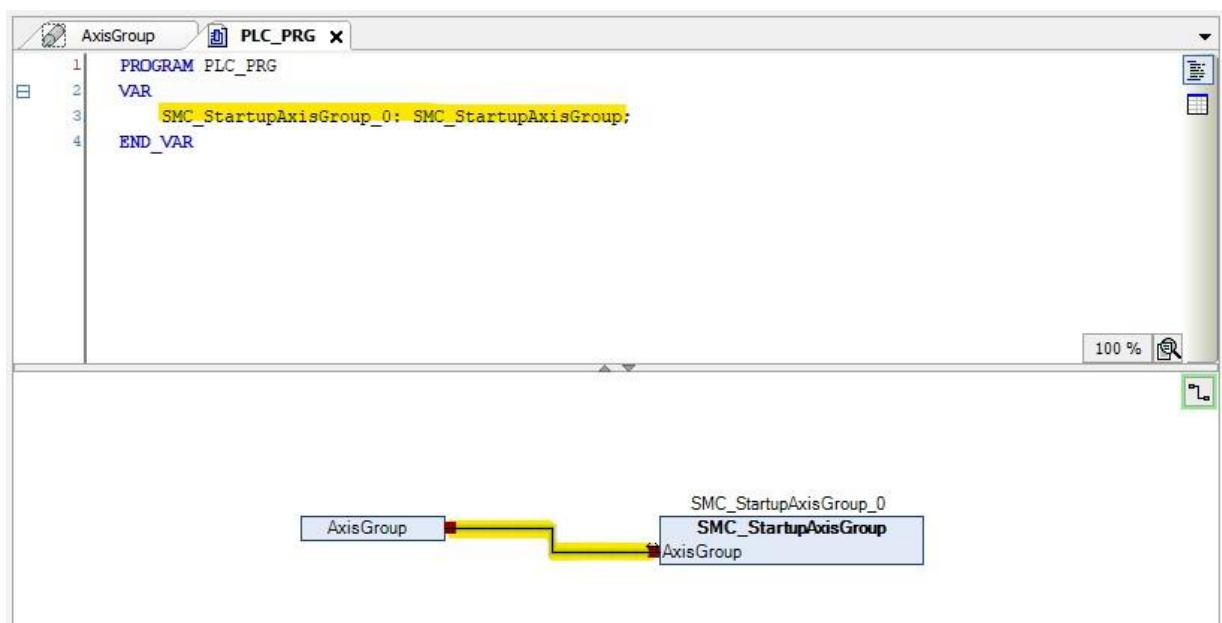


(5) 按下 OK 後會向下圖一樣，此時請再度按下 ENTER 鍵。

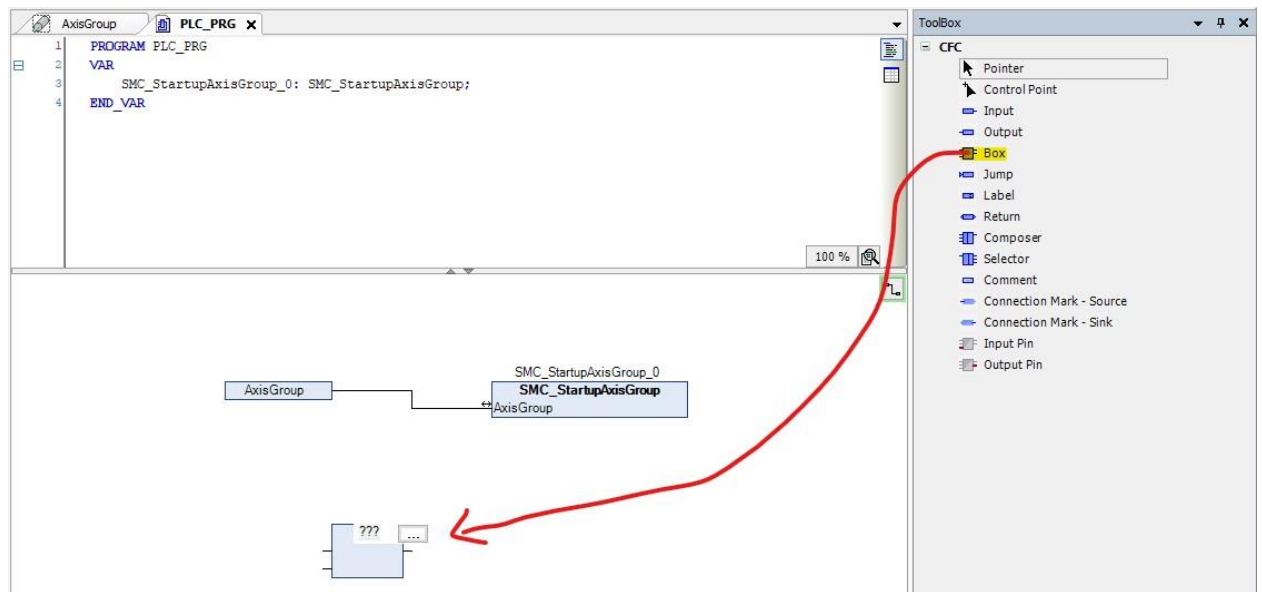


(6) 按下 ENTER 鍵後，會出現自動參數自動命名的功能，此時再按下 ENTER 就會在上方參數欄自動建立。

(7) 完成後如下圖，此時我們會看到 SM3_Robotics.SMC_StartupAxisGroup_0 的 FB 旁有 Axis Group，將其與 Input(AxisGroup)連上。

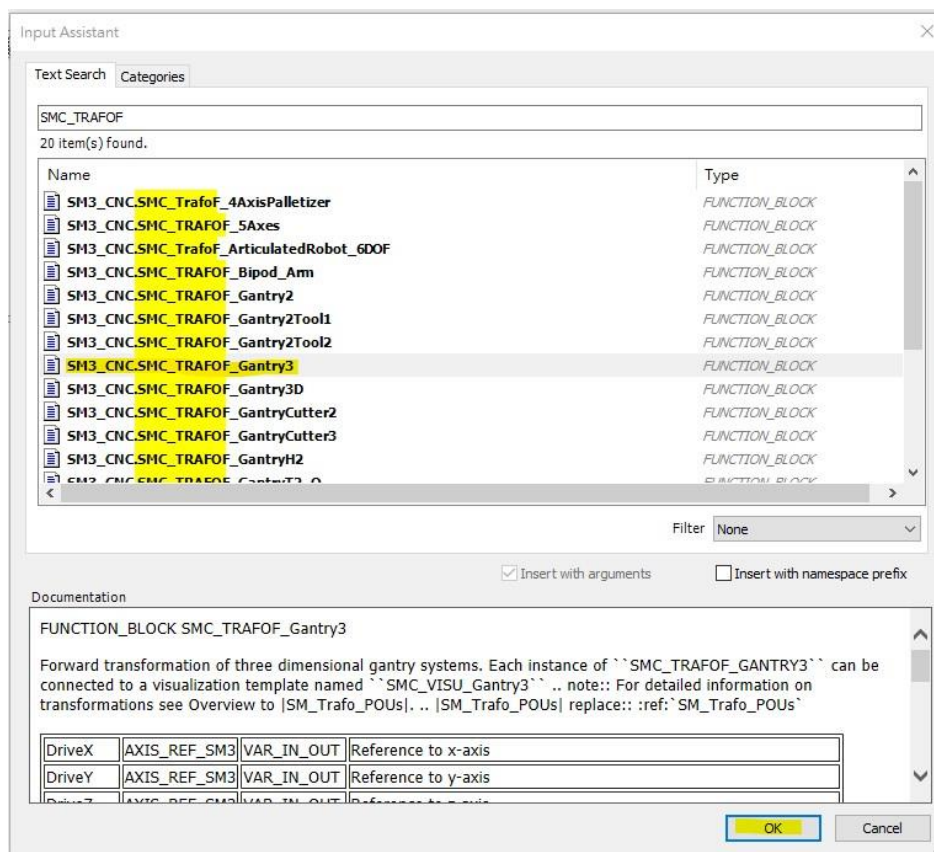


(8) 在拉一個 Toolbox->Box 拉至 PLC_PRG(PRG)程式區中。

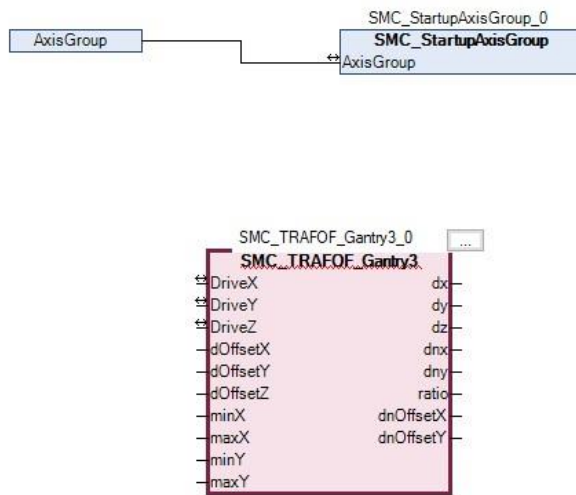


(9) 點擊...->Input Assistant->Text Search，下方鍵入 SMC_TRA 可以看到

SM3_CNC.SMC_TRAFOF_Gantry3，點擊後按下 OK。



(10) 按下 OK 後如下圖一般，此時請再度按下 ENTER 鍵。



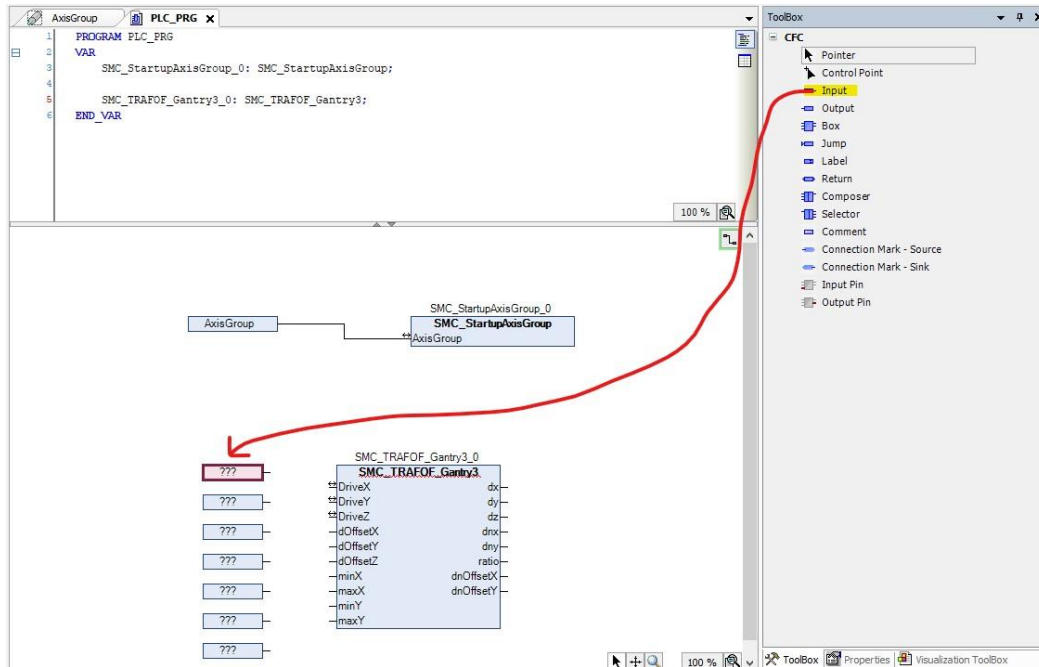
(11) 按下 ENTER 鍵後，會出現自動參數自動命名的功能，此時再按下 ENTER 就會在上方參數欄自動建立

The 'Auto Declare' dialog box is shown with the following fields:

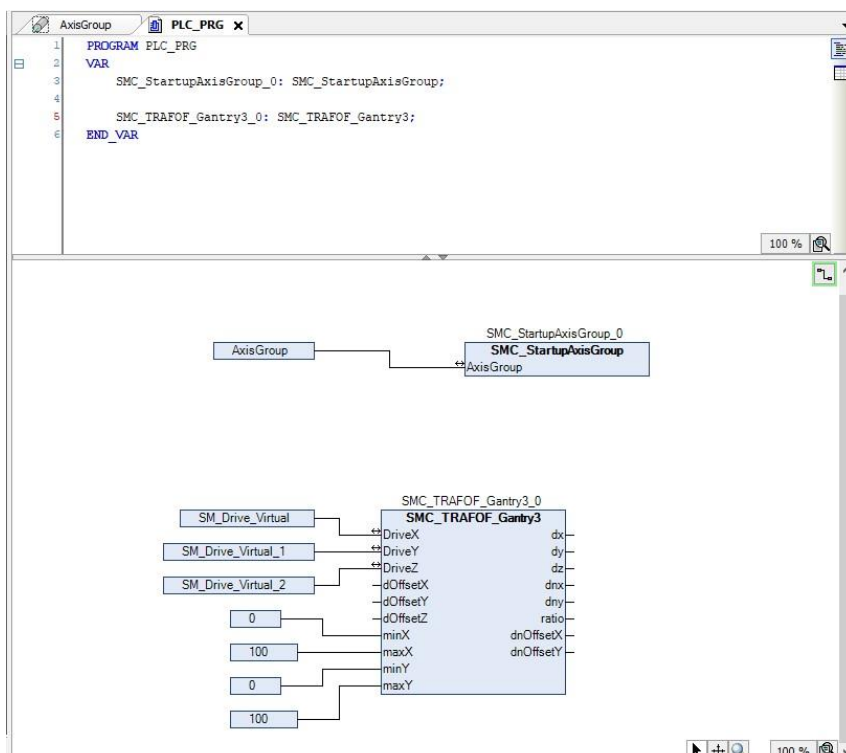
- Scope:** VAR
- Name:** SMC_TRAFOF_Gantry3_0
- Type:** SMC_TRAFOF_Gantry3
- Object:** PLC_PRG [Application]
- Initialization:** (empty field)
- Address:** (empty field)
- Flags:**
 - ☐ CONSTANT
 - ☐ RETAIN
 - ☐ PERSISTENT
- Comment:** (empty text area)

The OK button is highlighted in blue.

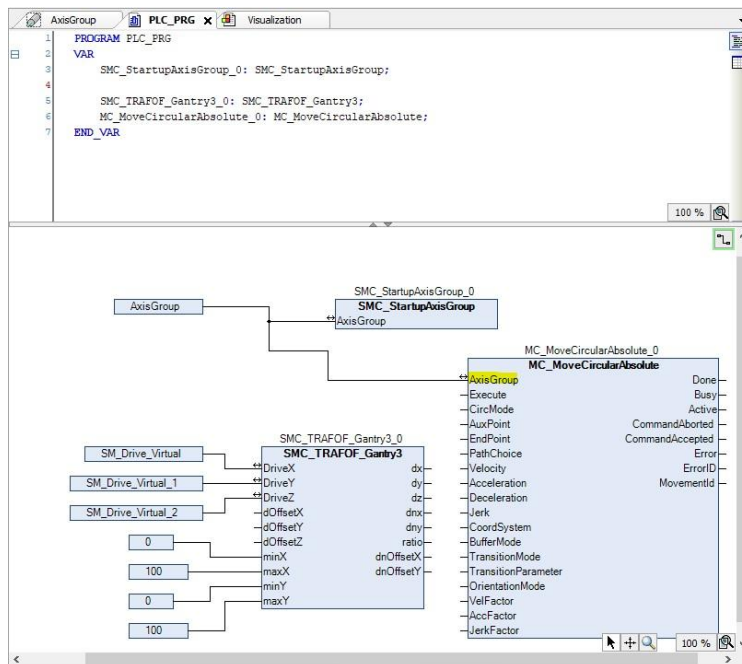
- (12) 從 Toolbox 拉 7 個 Input 至 PLC_PRG(PRG)程式區中，SM3_CNC.SMC_TRAFOF_Gantry3 主要是要配合可視化顯示(Visualization)使用，DriveX、DriveY、DriveZ 與虛擬軸進行匹配，minX、maxX、minY、maxY 則為龍門機構能運行的範圍。



- (13) 鍵入參數與數值(Gantry 在此長寬皆設為 100)。

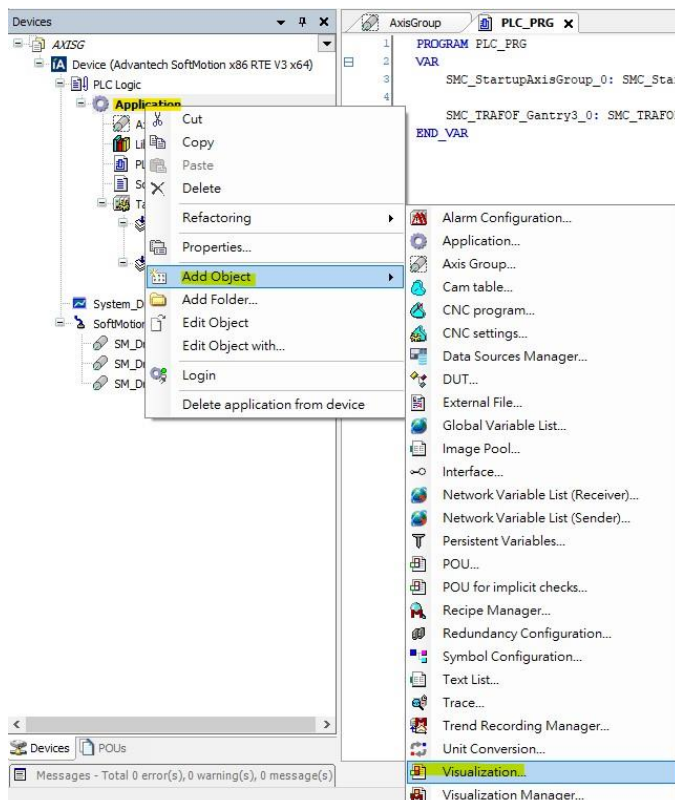


(14) 加入 MC_MoveCircularAbsolute 至程式中，並將其 AxisGroup 連至 Input(AxisGroup)。

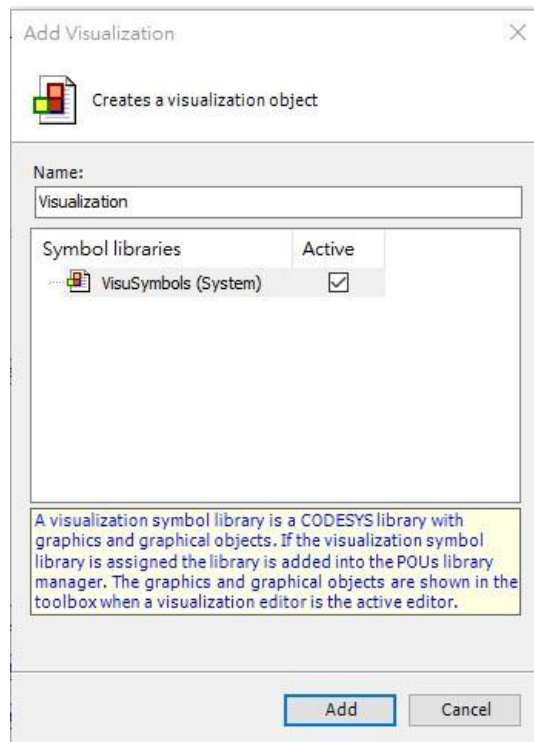


第五步:建立可視化內容(Visualization)

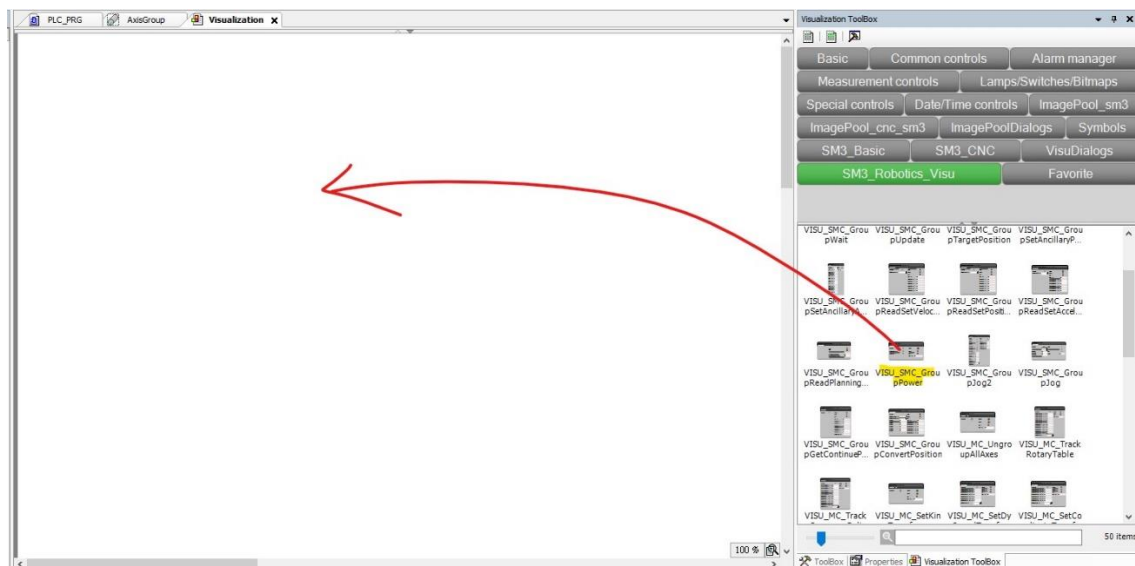
(1) 對 Application 按右鍵->Add Object->Visualization...



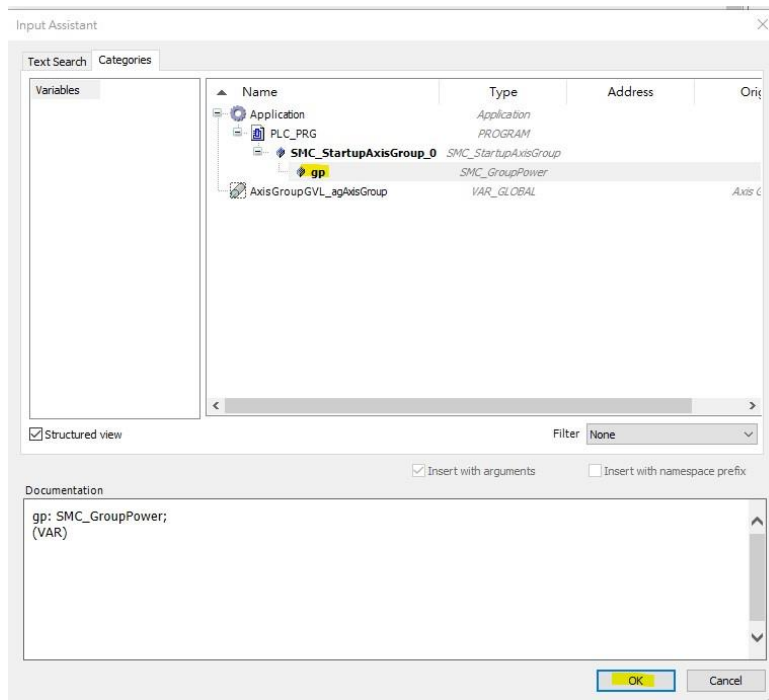
(2) 點擊 Add



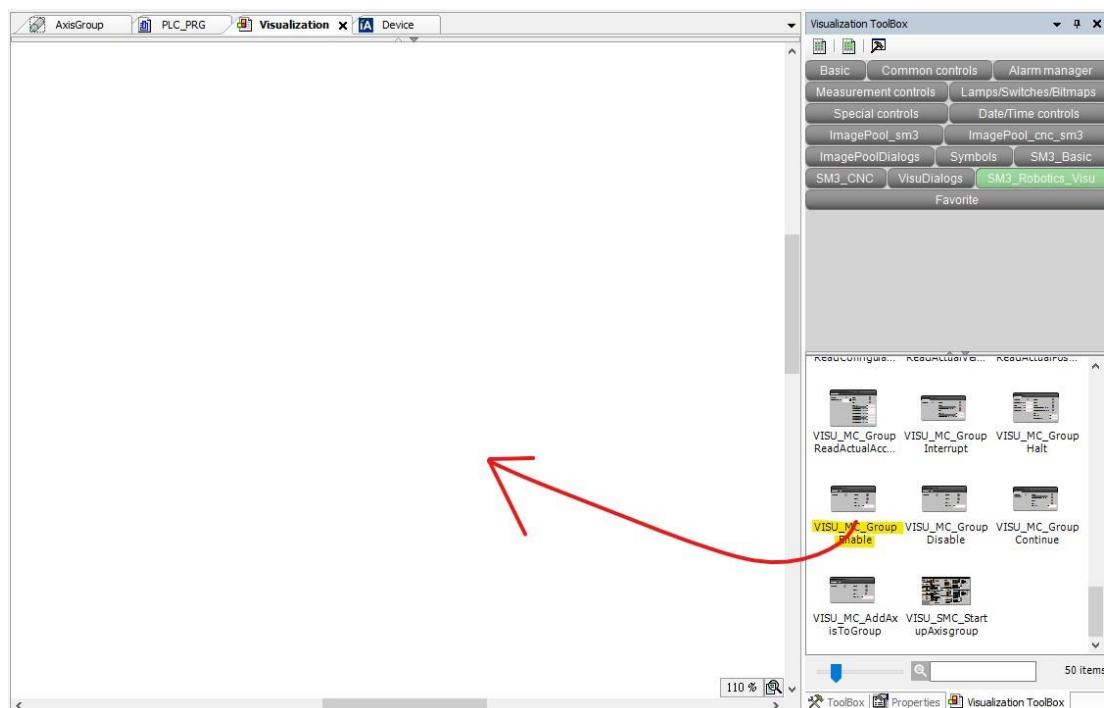
(3) 進入可視化的畫布，點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_SMC_GroupPower，將其拉至畫布上。



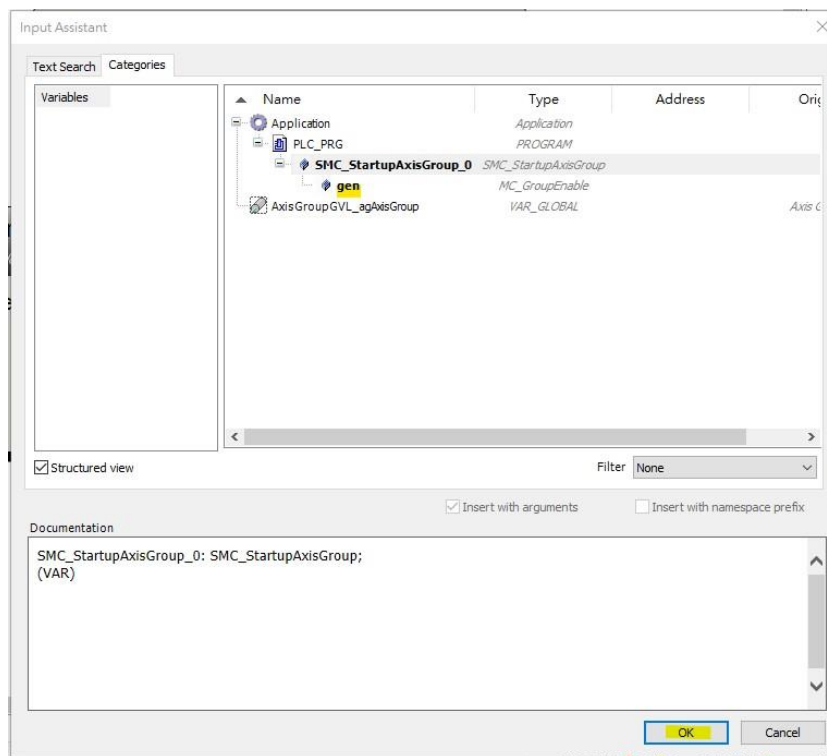
- (4) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_StartupAxisGroup_0->gp，點擊 OK。



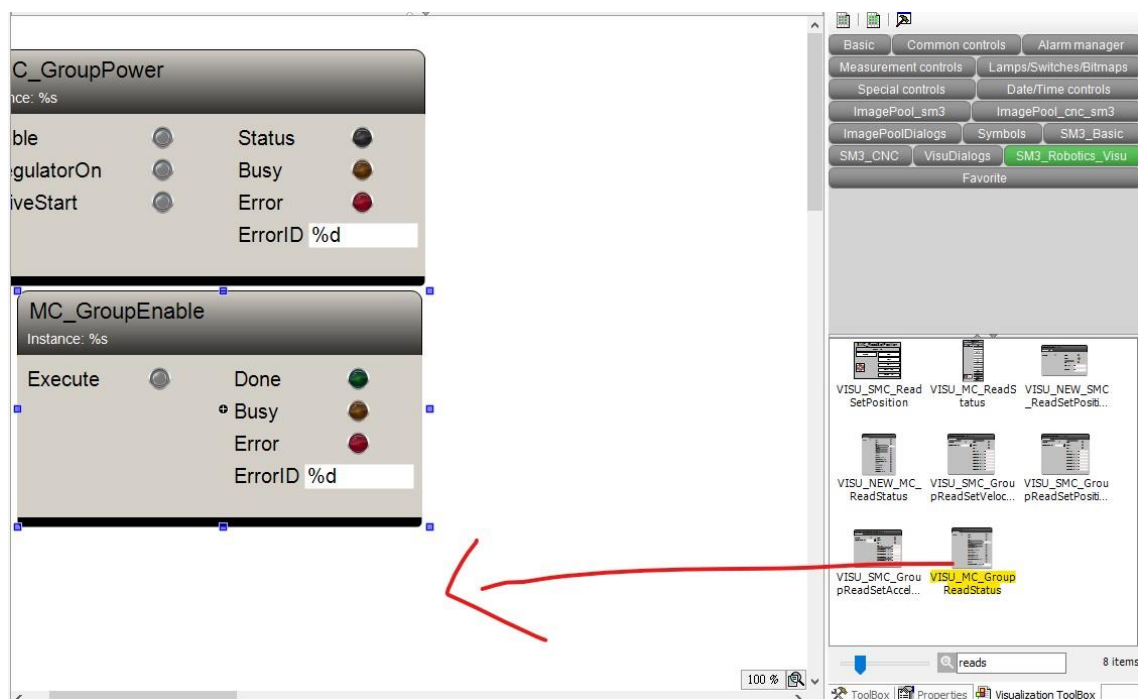
- (5) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_GroupEnable，將其拖曳至畫布。



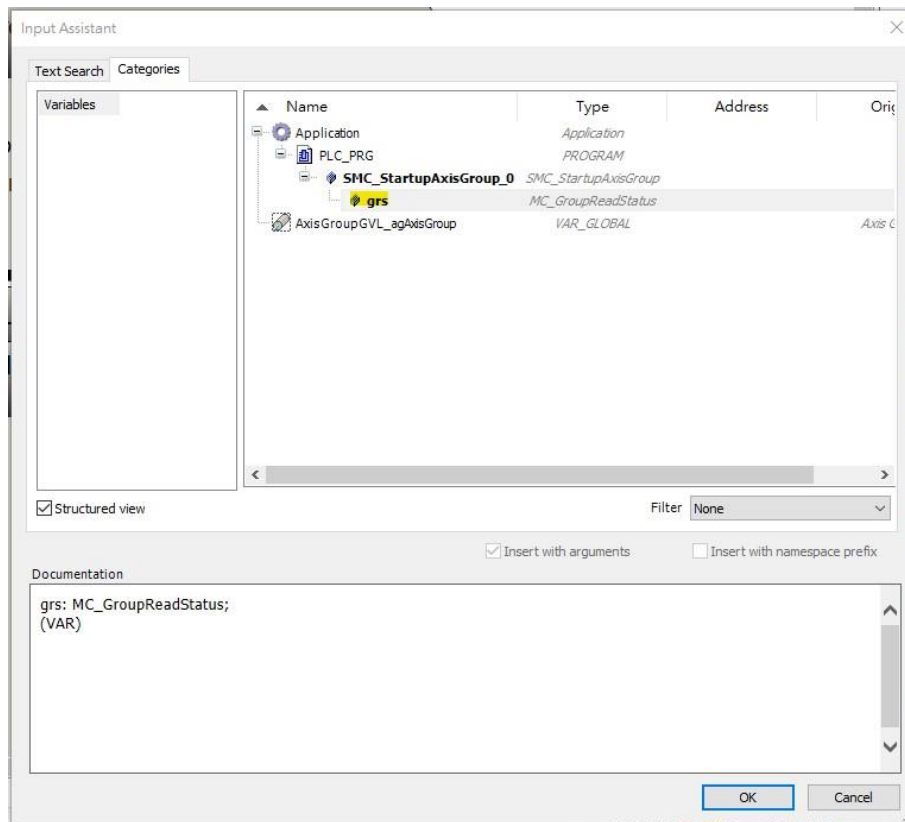
- (6) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_StartupAxisGroup_0->gen，點擊 OK。



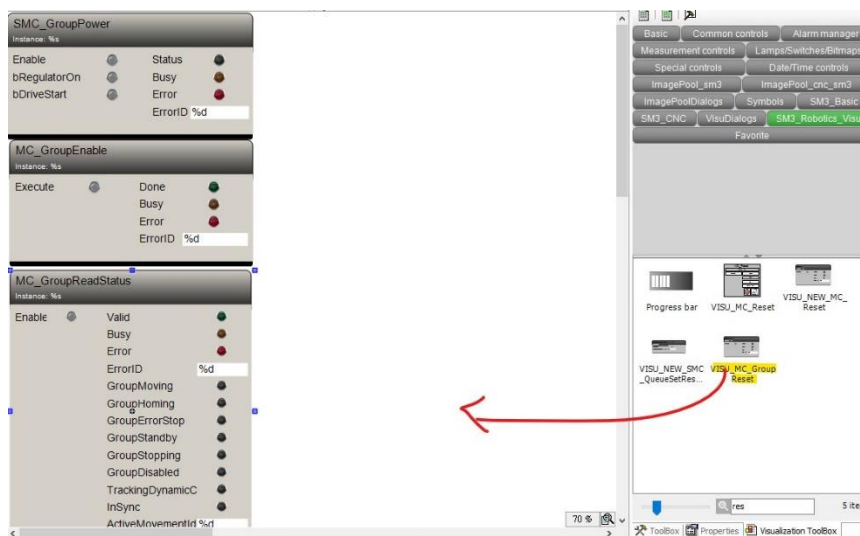
- (7) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_GroupReadStatus，將其拖曳至畫布。



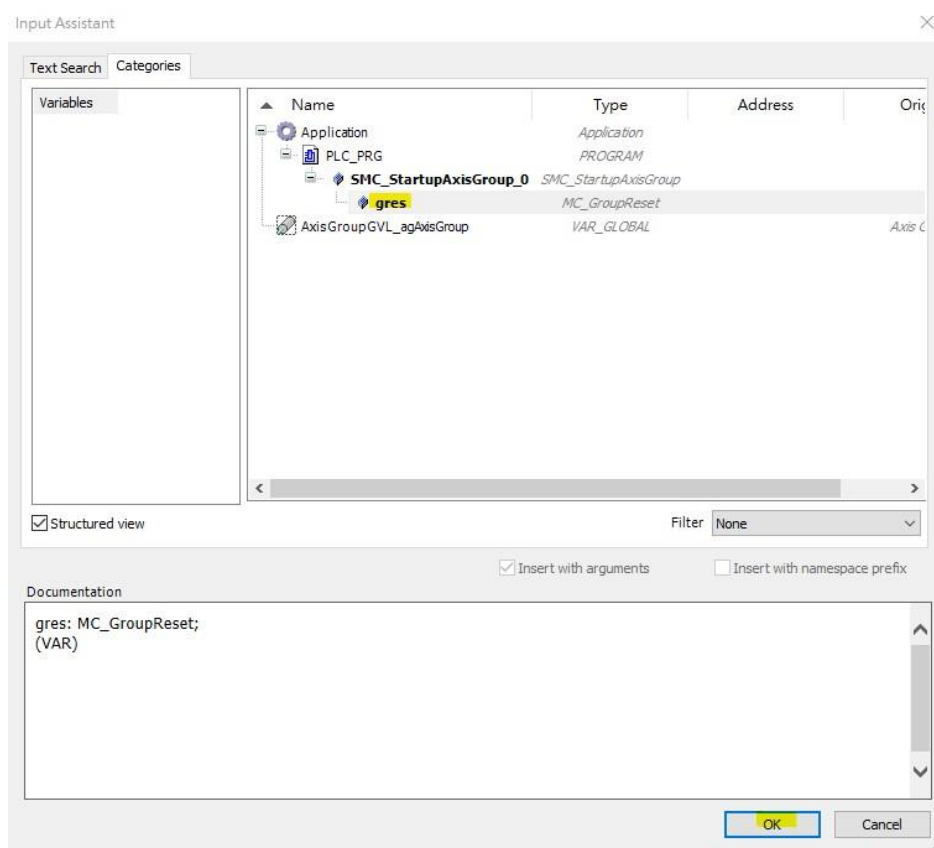
- (8) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_StartupAxisGroup_0->grs，點擊 OK。



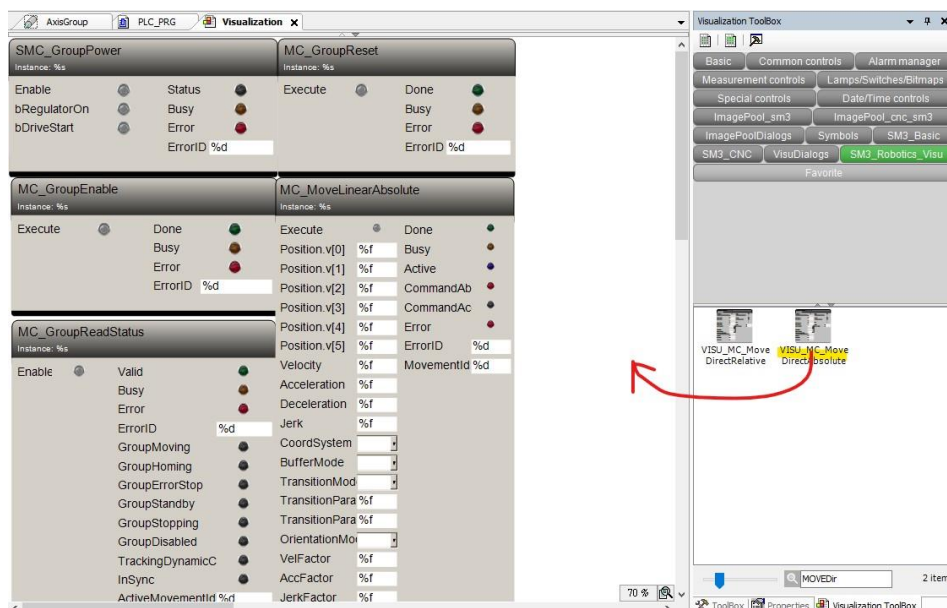
- (9) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_GroupReset，將其拖曳至畫布。



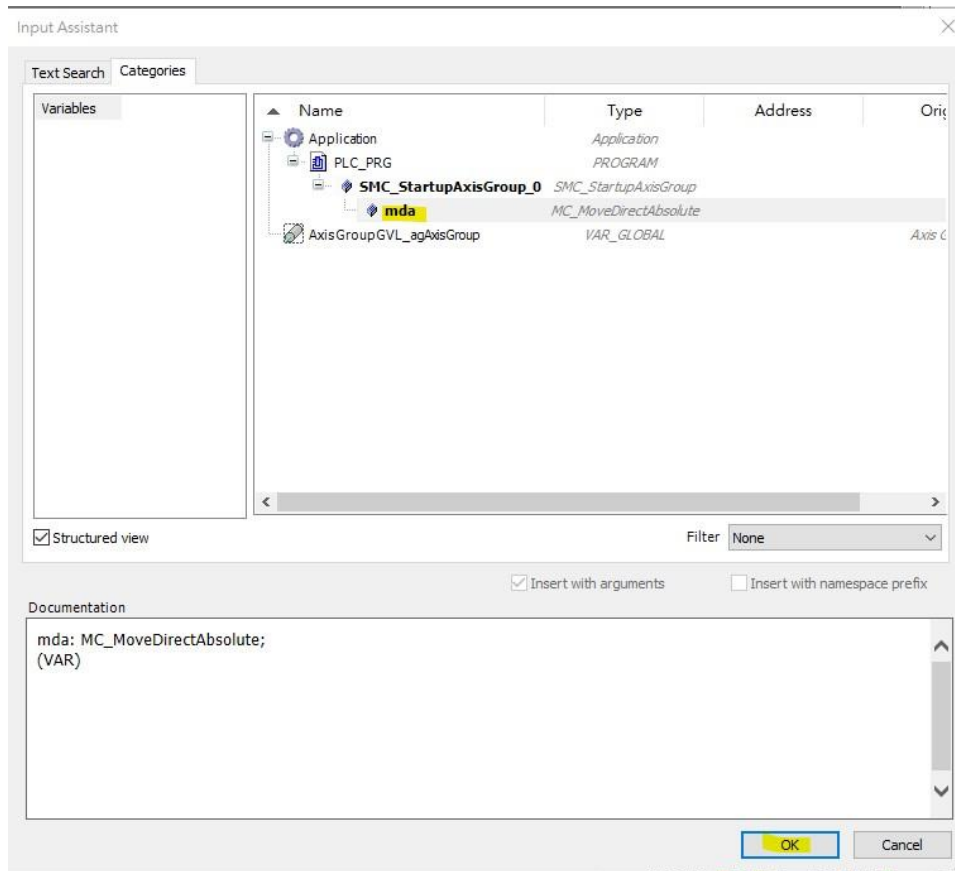
- (10) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_StartupAxisGroup_0->gres，點擊 OK。



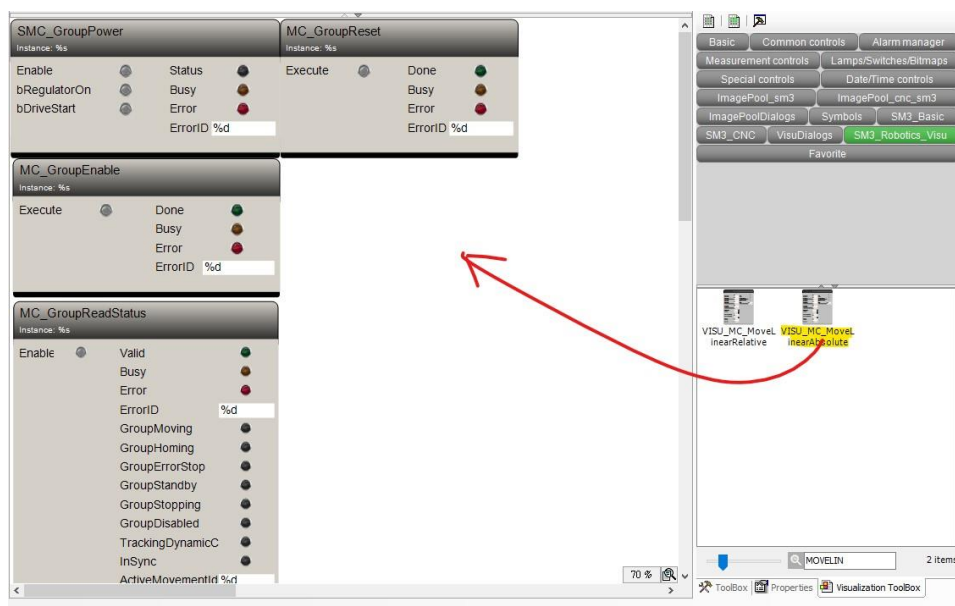
- (11) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_MoveDirectAbsolute，將其拖曳至畫布。



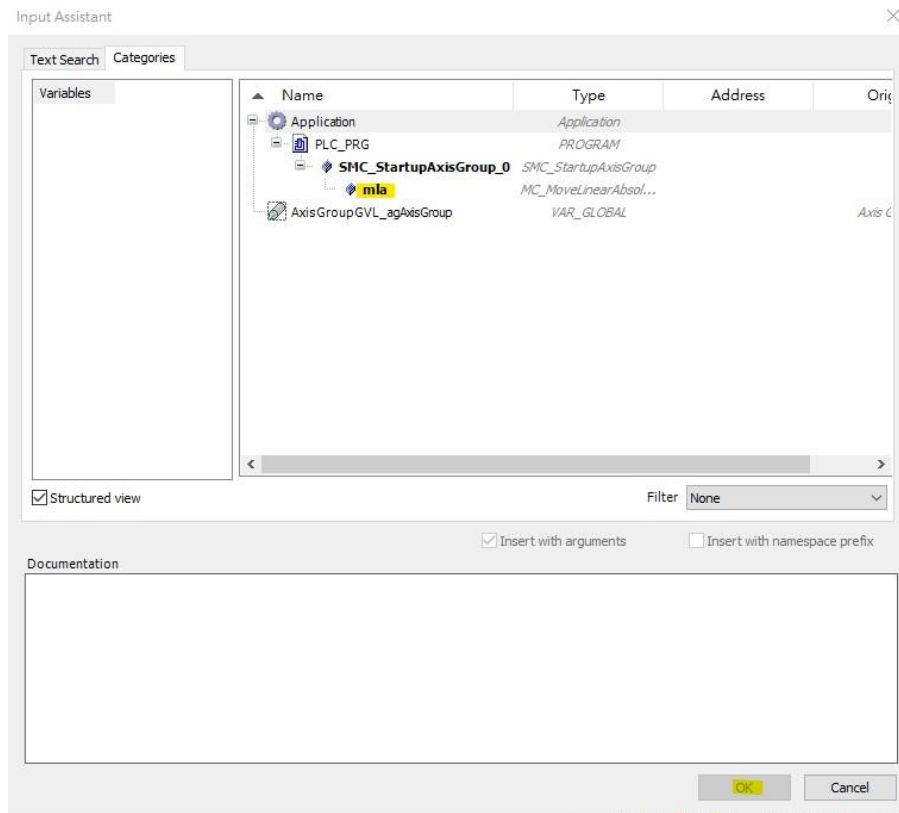
- (12) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_StartupAxisGroup_0->mda，點擊 OK。



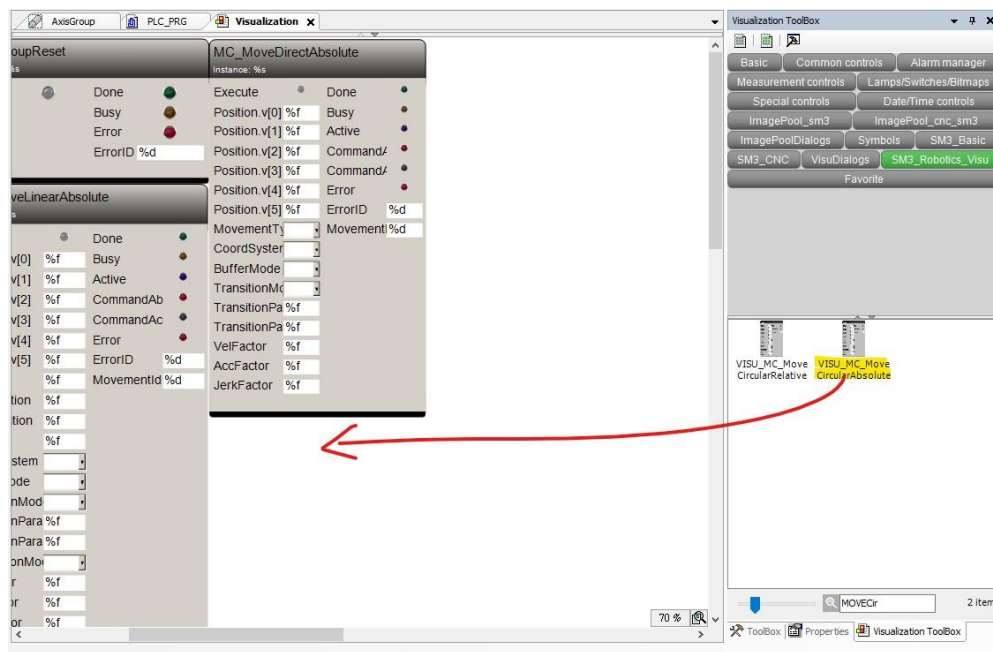
- (13) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_MoveLinearAbsolute，將其拖曳至畫布。



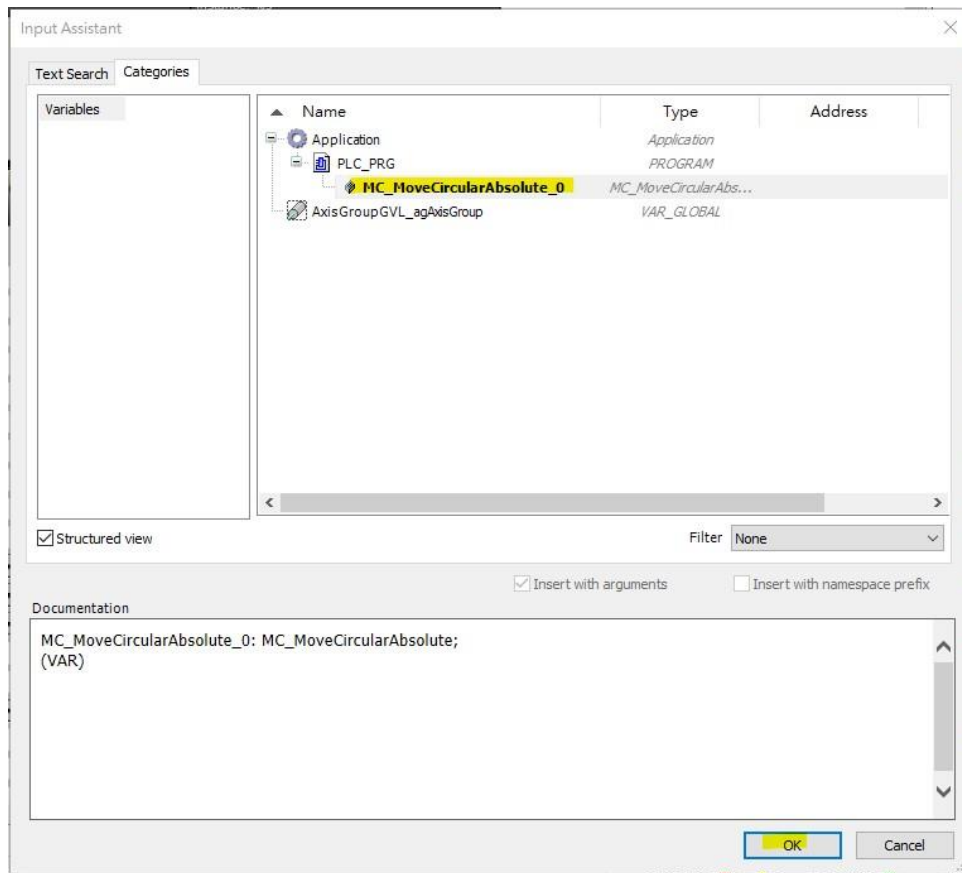
- (14) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_StartupAxisGroup_0->mla，點擊 OK。



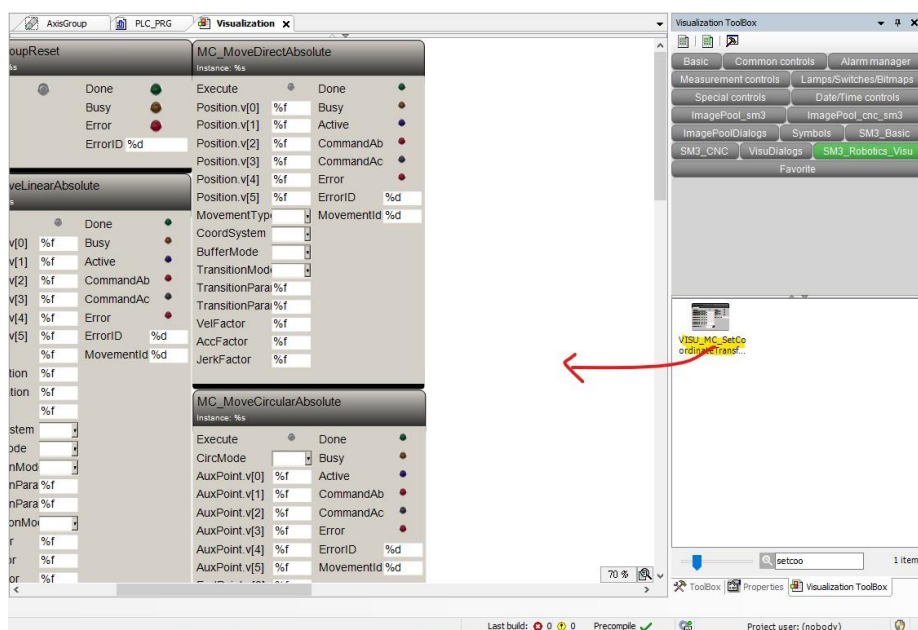
- (15) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_MoveCircularAbsolute，將其拖曳至畫布。



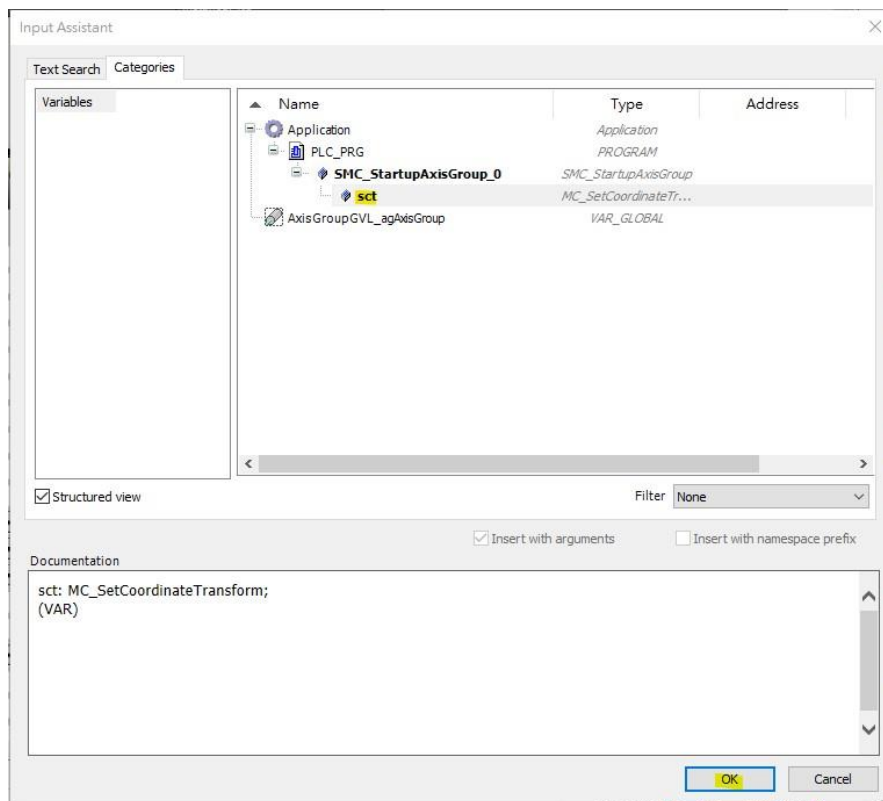
- (16) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->MC_MoveCircularAbsolute_0，點擊 OK。



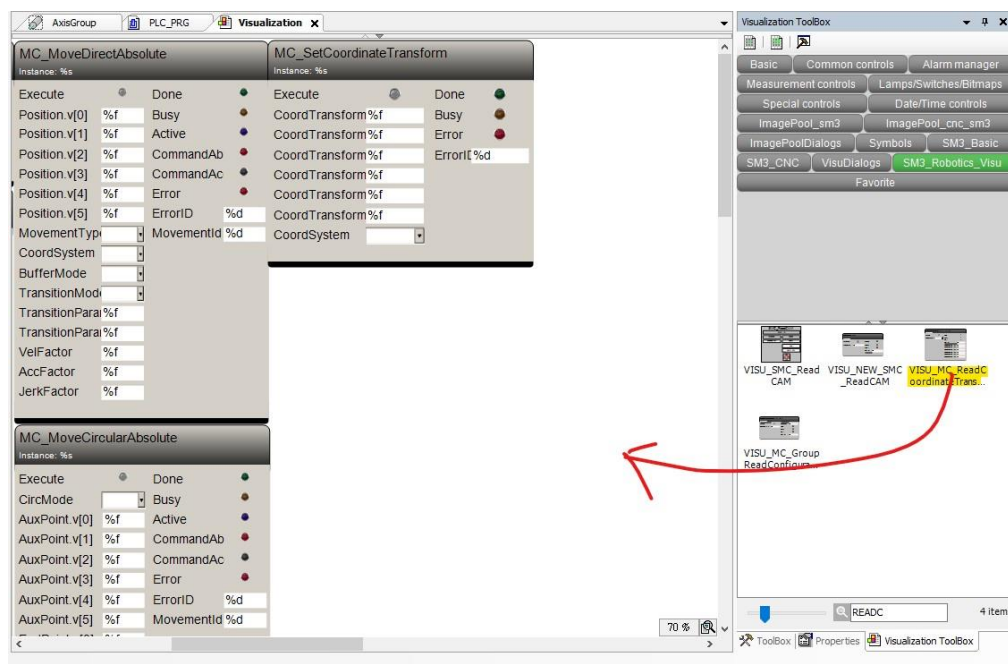
- (17) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_SetCoordinateTransform，將其拖曳至畫布。



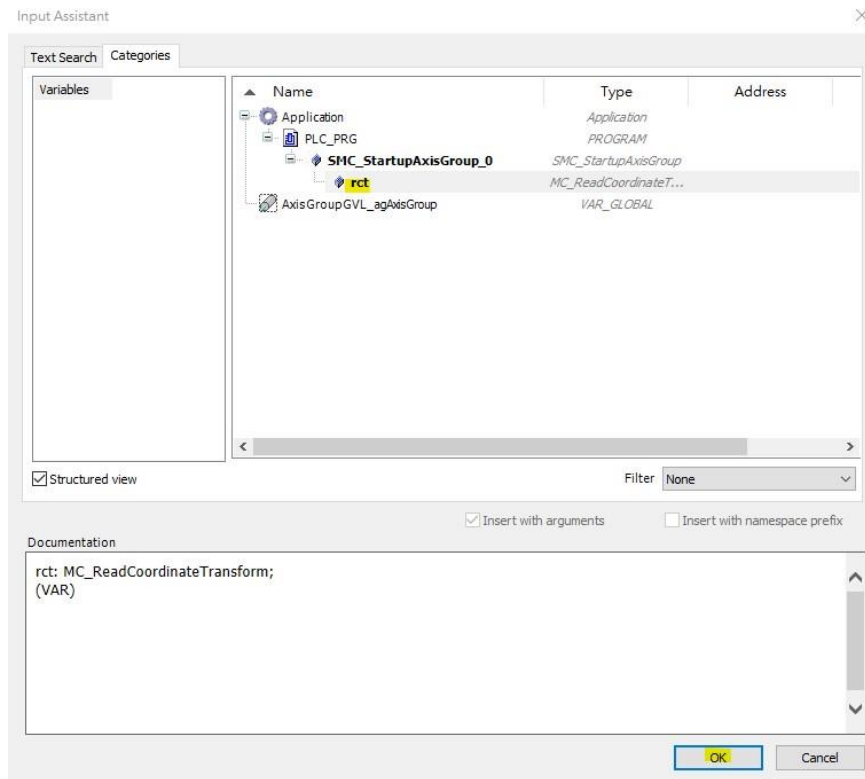
- (18) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->MC_StartupAxisGroup_0->sct，點擊 OK。



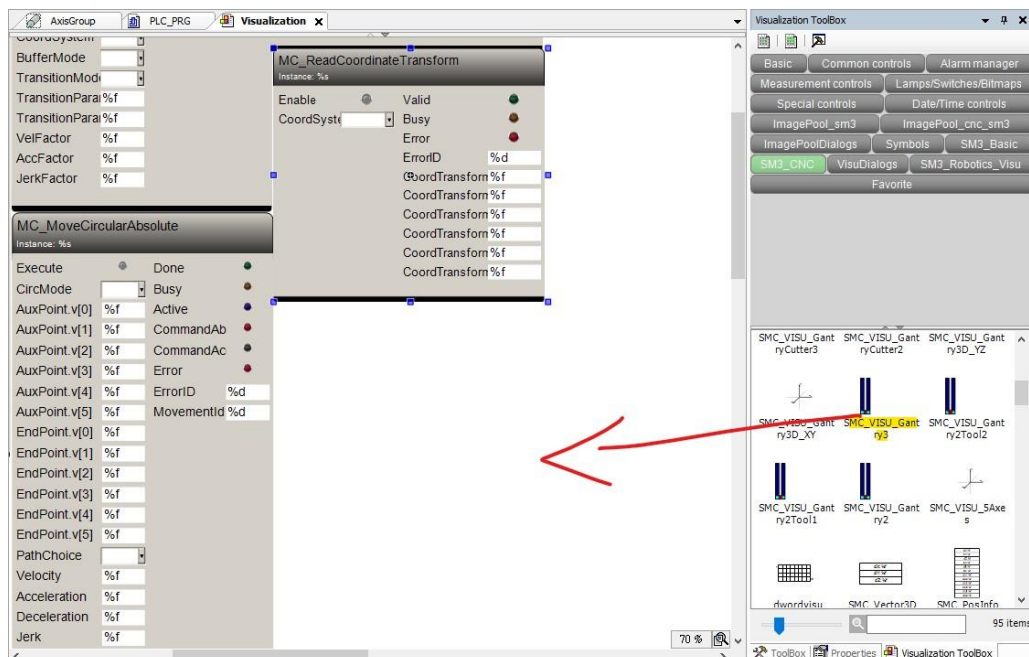
- (19) 點擊 Visualization ToolBox->SM3_Robotics_Visu->VISU_MC_ReadCoordinateTransform，將其拖曳至畫布。



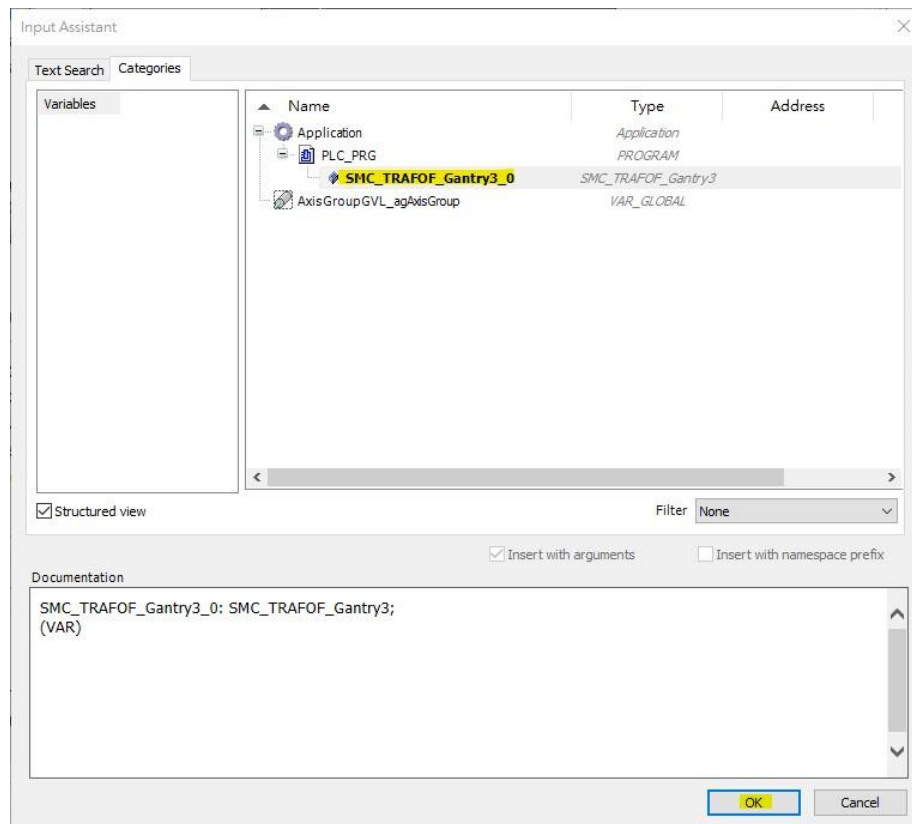
- (20) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->MC_StartupAxisGroup_0->rct，點擊 OK。



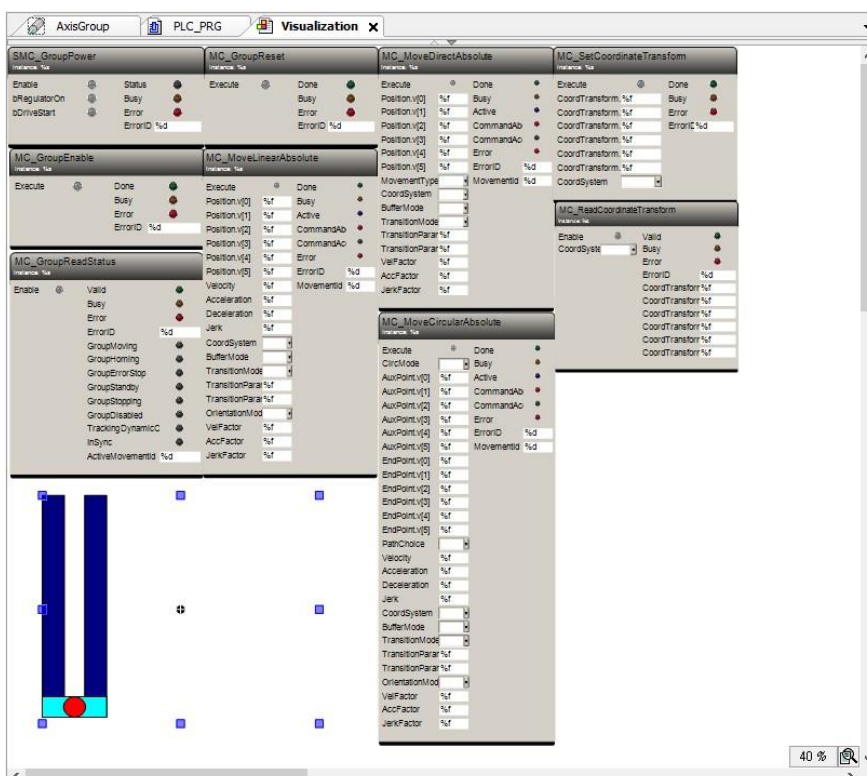
- (21) 接下來建立 Gantry3 的運動圖示，以直接觀察到運動方式，點擊 Visualization ToolBox->SM3_CNC->SMC_VISU_Gantry3，將其拖曳至畫布。



(22) 拉上畫布後會彈出與程式匹配的頁面，點擊..後選擇 Application->PLC_PRG->SMC_TRAFOF_Gantry3_0，點擊 OK。

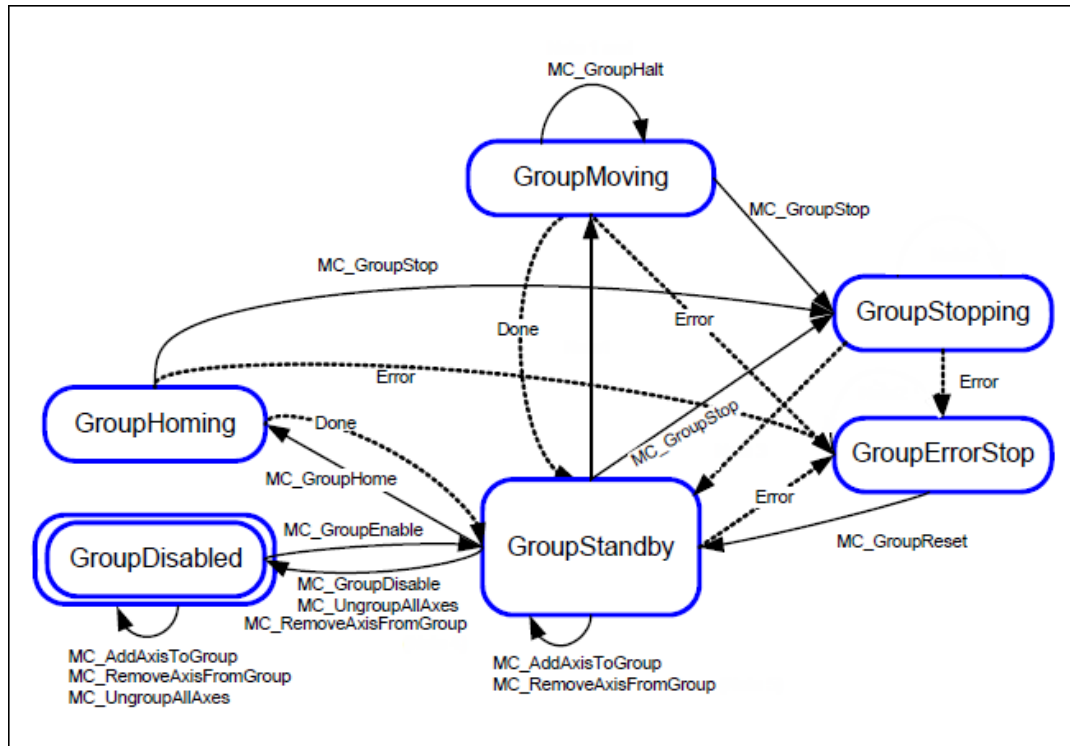


(23) 完成後圖示如下圖

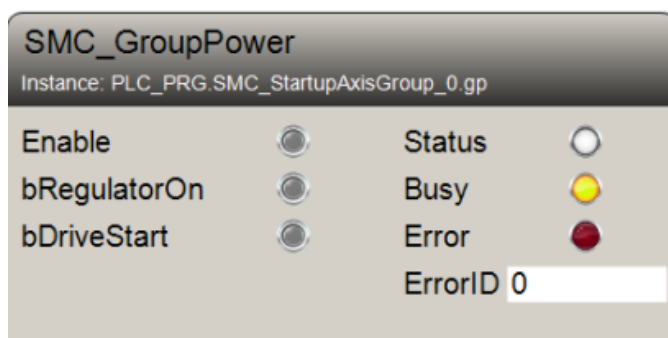


第六步:使用內容說明，本文主要以直接移動、直線移動、圓弧移動作為說明。

- (1) Login(Alt+F7)+Start(F5)後啟動 MC_GroupReadStatus 以觀察目前軸組狀態，軸組狀態可參考下圖。

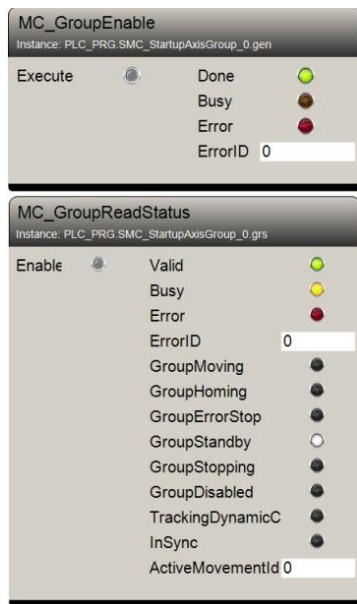


- (2) 軸組初始的狀態是 GroupDisabled，此時點擊 SMC_GroupPower 中的 Enable、bRegulatorOn、bDriveStart 使軸組通電。



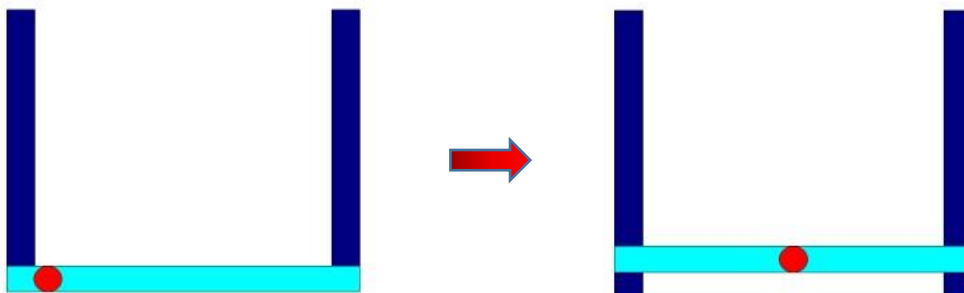
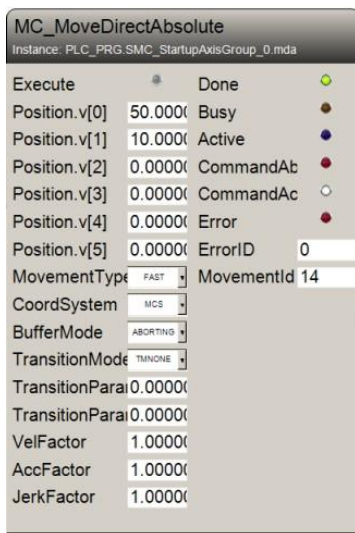
- (3) 當軸組通電完成後點擊 MC_GroupEnable 讓軸組的狀態由 GroupDisabled 轉變成

GroupStandby，初始化完成。

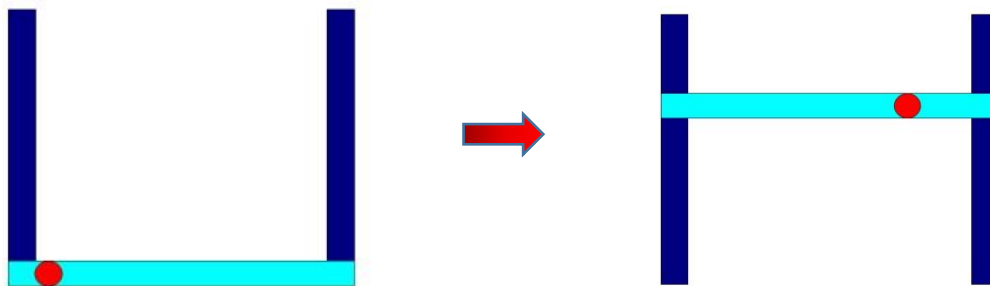
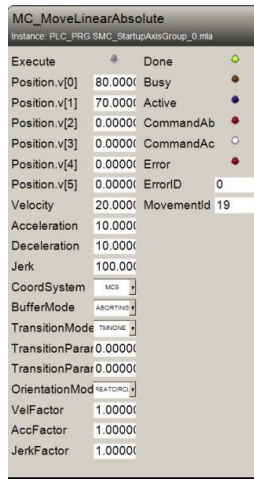


(4) 直接移動(MC_MoveDirectAbsolute)為直接指定運動的座標，使其同時抵達。

(注:但移動的速度、加速度都是根據軸的極限速度、極限加速度比率去移動)

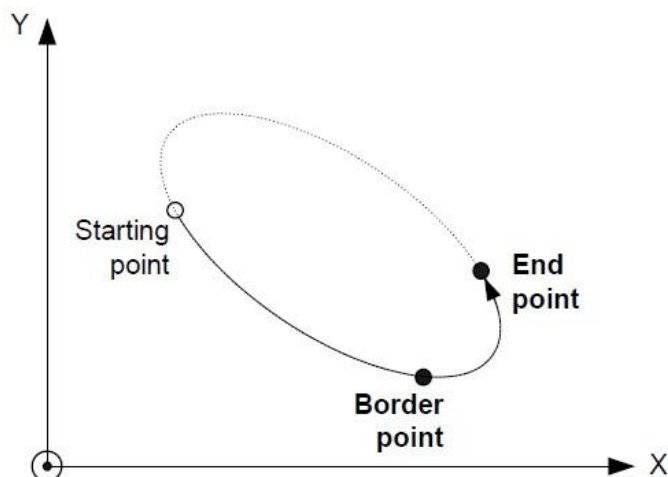


- (5) 直線移動(MC_MoveLinearAbsolute) , 與直接移動最大不同是可以輸入速度、加速度、減速度, 使軸組可以進行線性移動。

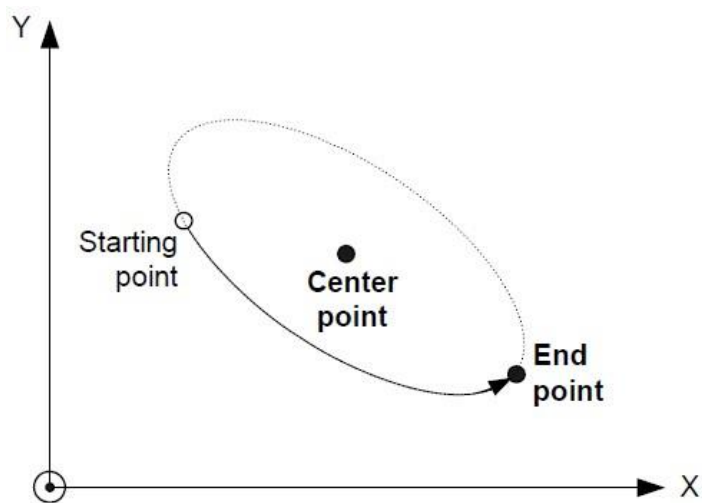


- (6) 圓弧運動(MC_MoveCircularAbsolute) , 為命令軸組以圓弧方式進行運動, 其圓弧的定位方式主要有三種(邊界、中心、半徑)。

邊界:指定終點與經過的參考點, 就會自動繪出路徑。

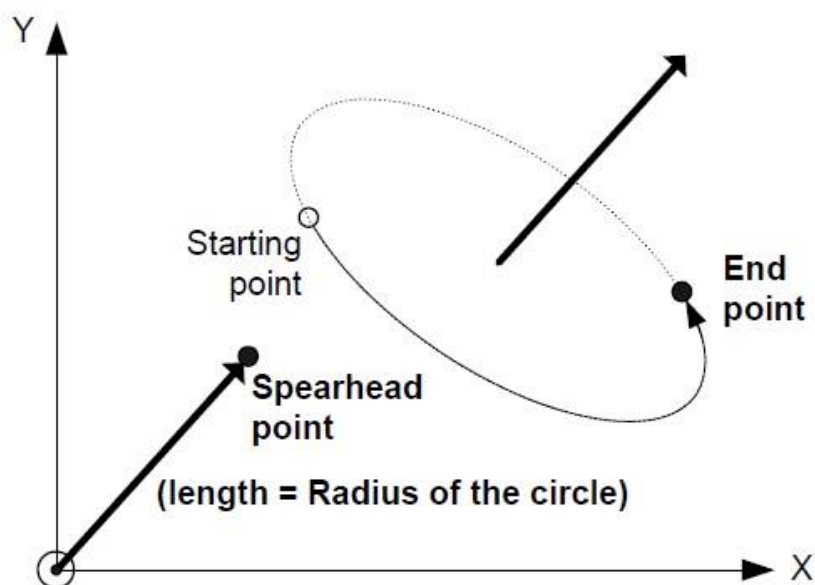


中心:指定中心點與終點將會自動繪出路徑。

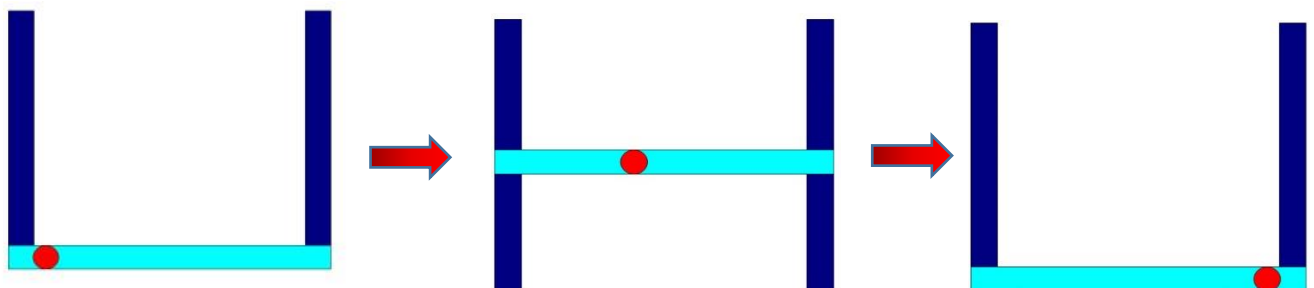
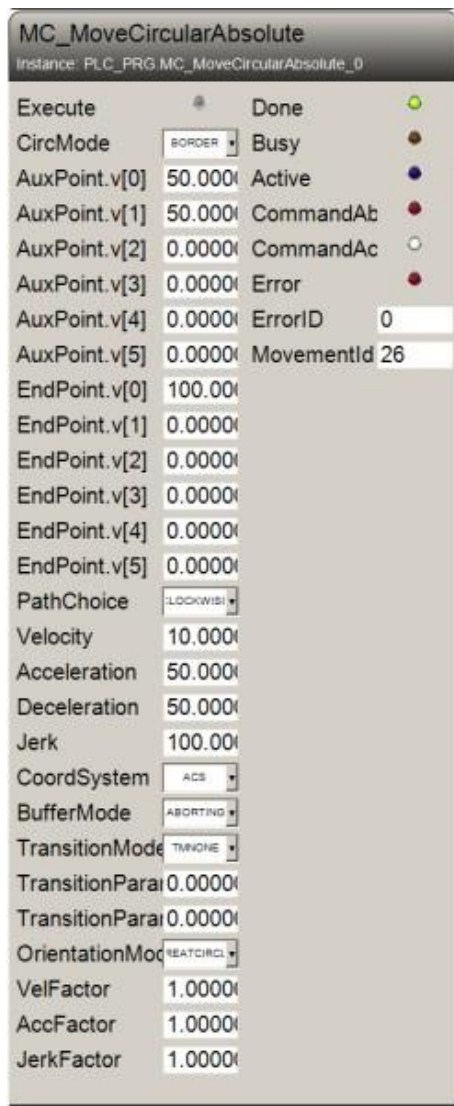


半徑:給定的值為向量而非位置，根據向量方向，旋轉方向與起始點就會繪出圓弧。

(如輸入 50.0.0 則為平行 YZ 平面的半徑 50 的圓)



本次使用的模式為邊界模式，分別指定參考點(50, 50)與終點(0, 100)，將會以弧形路徑方式前進。



Reference:

- (1) CODESYS Online Help