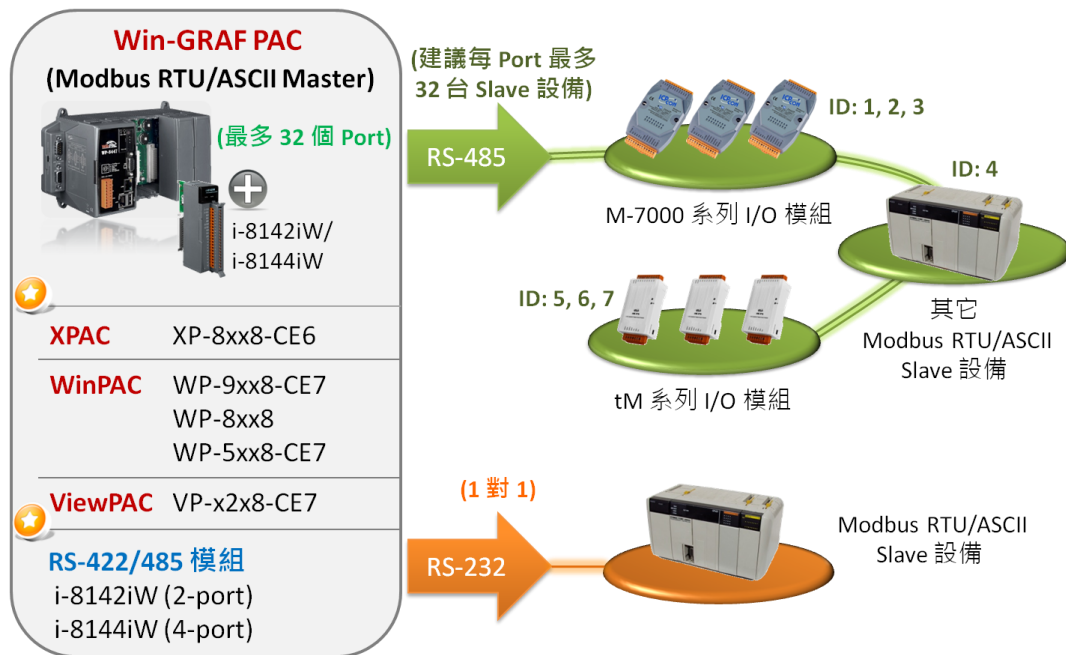


第 5 章 Modbus Master: 連接其它 Modbus Slave 設備

此章節將介紹如何啟用 Win-GRAF PAC 為 Modbus Master 來連接 Modbus RTU/ASCII Slave 或 Modbus TCP/UDP Slave 設備。如需在 WP-5xx8-CE7 使用 XV Board，請參考 [5.1.6 節](#) ~ [5.1.12 節](#)。

5.1 啟用 Win-GRAF PAC 為 Modbus RTU/ASCII Master (I/O & XV-board)

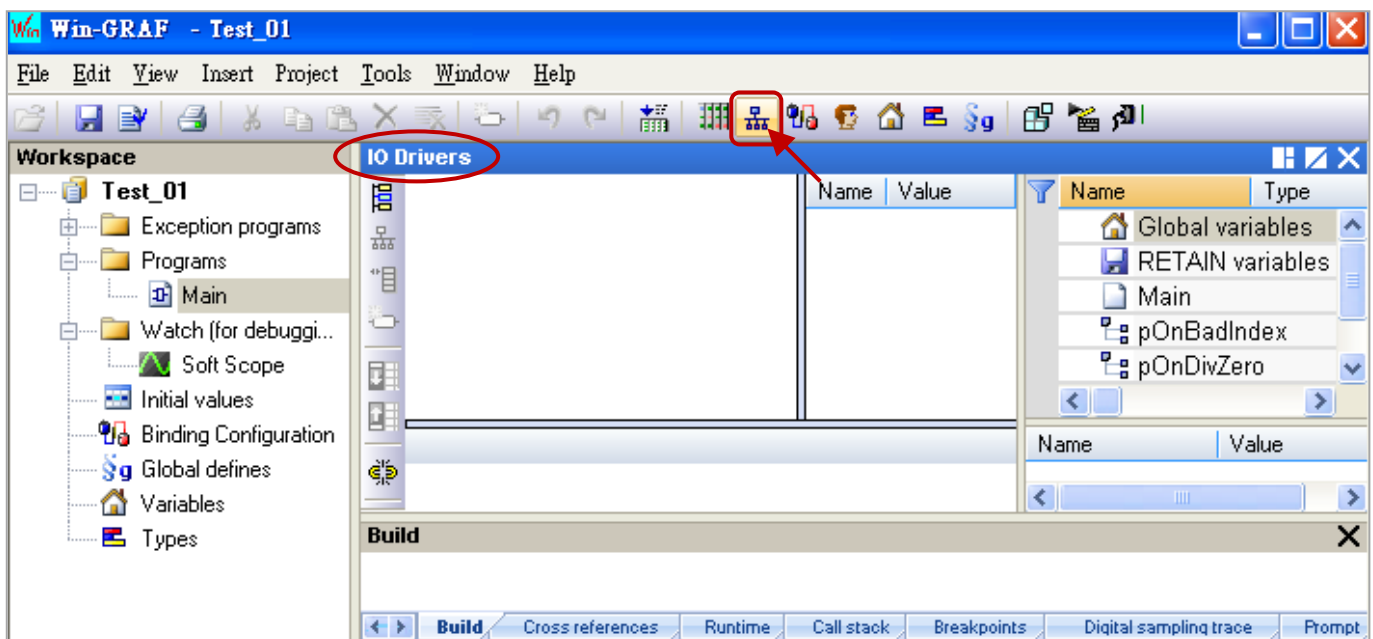
應用示意圖：



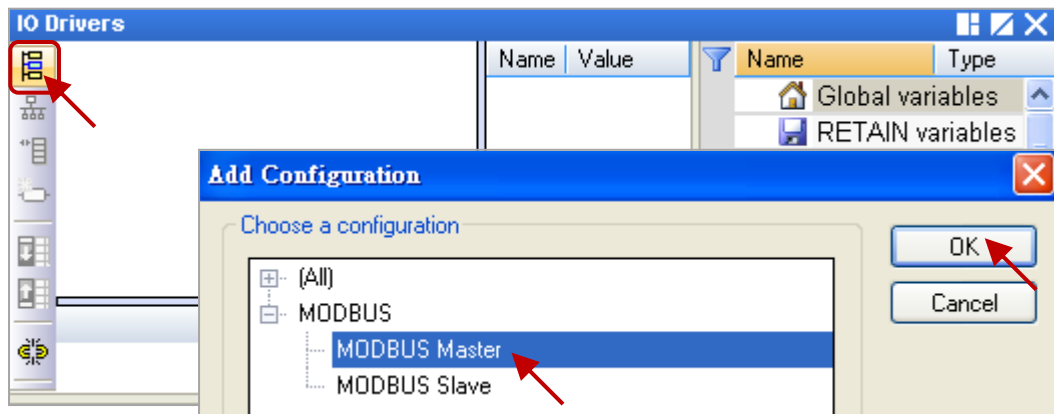
(您可參考 [P1-1](#)，來查詢詳細的 PAC 型號)

請參考以下操作步驟：

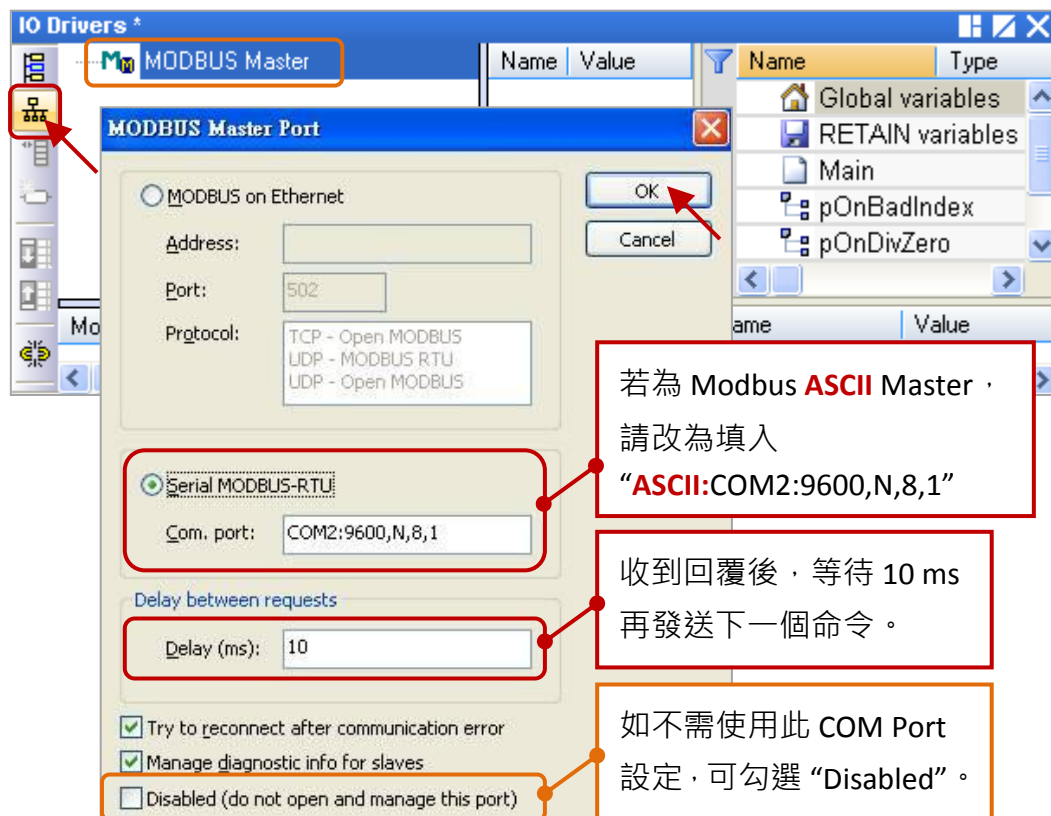
1. 滑鼠點選工具列上的“Open Fieldbus Configuration”按鈕來開啟“I/O Drivers”視窗。



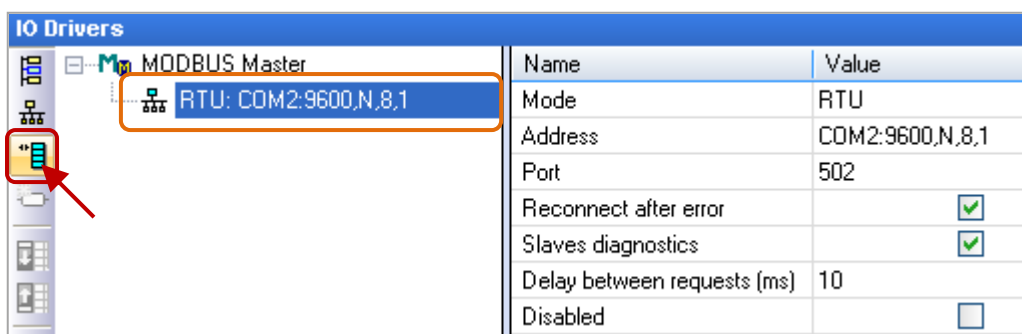
2. 點選“I/O Drivers”視窗左側的“Insert Configuration”按鈕，再點選“MODBUS Master”並點選“OK”來啟用一個 Modbus Master 設定。



3. 點選左側的“Insert Master/Port”按鈕，開啟設定視窗。點選“Serial MODBUS-RTU”並設定 COM Port (例如: “COM2:9600,N,8,1”) 與 Delay (建議值: 10 ms，可設為 0 ~ 10000)，再點選“OK”。



4. 點選左側的“Insert Slave/Data Block”按鈕，來建立一個 Data Block。



我們將介紹 5 個 Data Block，而每一個 Data Block 都代表一個 Modbus Master Request。

項目	Function Code	Modbus Request	說明
1	2	Read Input Bits	讀取 DI 資料
2	5	Write single coil bit	寫出 DO 資料
3	4	Read Input Registers	讀取 AI 資料
4	6	Write single holding register	寫出 AO 資料 (16-bit)
5	16	Write Holding Registers	寫出 AO 資料 (16/32 bit)

註： 若想在程式運行過程中停用 (Disable) Modbus RTU/ASCII Master Port，請參考 [第 5.1.13 節](#) 來使用 "MBRTU_M_disable" 函式。

5.1.1 讀取 DI 資料

1. 於 "MODBUS Master Request" 設定視窗中，設定以下項目並於完成後按 "OK"。

a. Slave/Unit:

填入 Slave 設備的站號 (Net-ID，此例為 "1")。

b. MODBUS Request: 此例，

選擇 "<2> Read Input Bits" 選項。

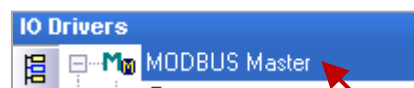
c. Base address:

預設值由 1 開始。

Nb items:

讀取 DI 的數量 (此例為 16)。

註： 如需修改 "Base address"，可使用滑鼠右鍵點選 "MODBUS Master" 再選擇 "MODBUS Master Addresses" 修改其值。



d. Activation: 表示 Modbus Request 發送的方式。

Periodic: 表示週期性的發送，此例為每 2 秒發送一次。"on error" 表示每當發生異常時，下一次的發送時間 (此例為 15 秒)。

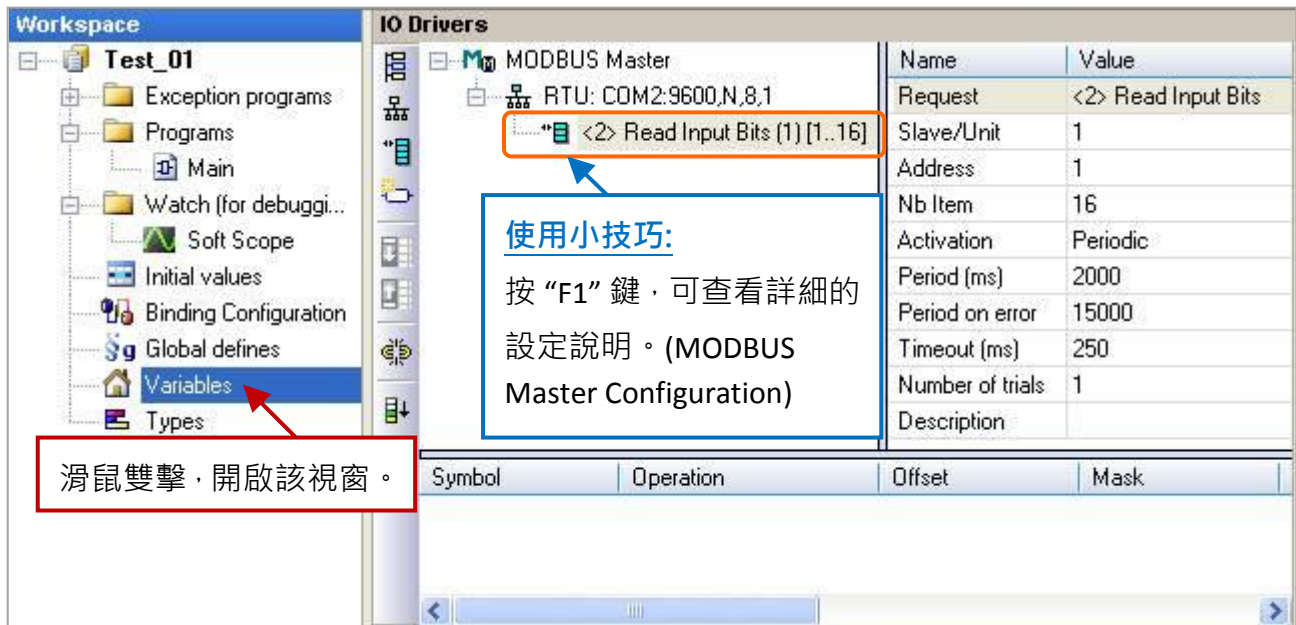
On call: 表示程式有呼叫時，才進行發送一次。

On change: 表示寫出的資料有改變時，才進行發送一次。

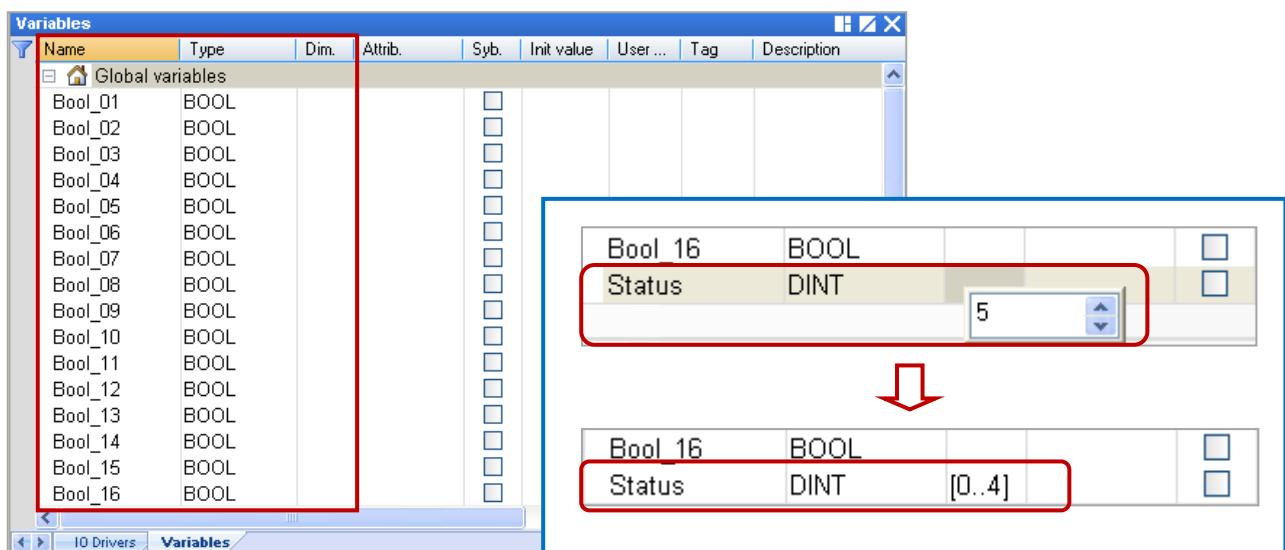
e. Timeout: 設定多久未回應，即表示異常。

(對於 Modbus RTU/ASCII 建議值: 200 ~ 1000 ms；此例為 250 ms)

2. 接著，請開啟 “Variables” 視窗，設定需使用的變數。

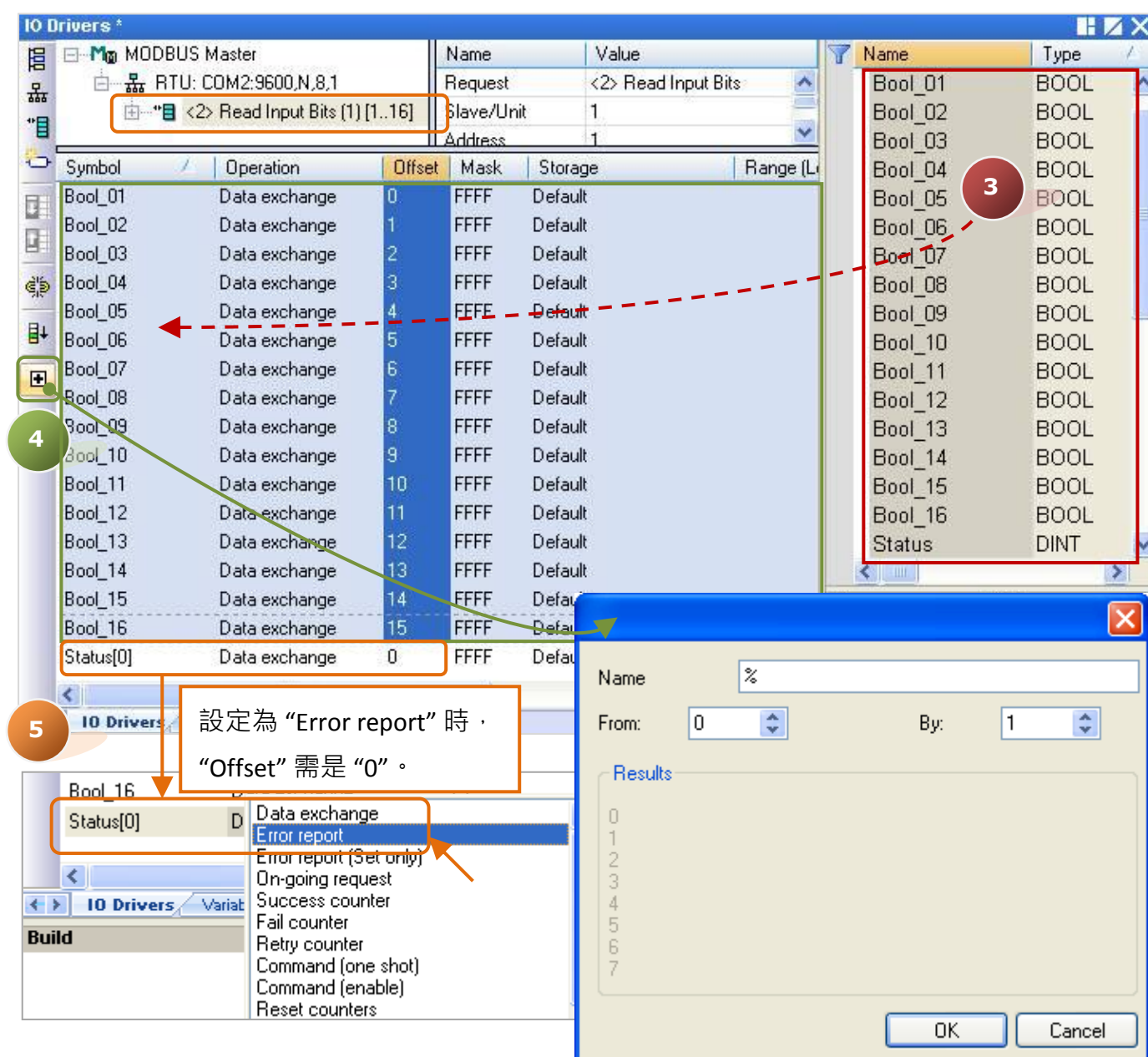


設定 16 個變數 (Name: “Boo_01 ~ Boo_16”; Type: BOOL) 用來讀取資料，與 1 個陣列變數 (Name: “Status”; Dim.: 5; Type: DINT) 用來記錄資料的存取狀況。設定方式可參考 [2.3.1 節](#)，設定完成後，畫面如下。



3. 如下圖，於 “I/O Drivers” 視窗，請將變數區中的變數 (“Boo_01” ~ “Boo_16” 與 “Status”) 拖曳到第 1 個 Data Block 的 “Symbol” 區域。**注意:** “Status” 是一個陣列變數，拖曳到 “Symbol” 區域會是 “Status[0] ~ [4]”，請按 “Delete” 鍵來刪除 “Status[1] ~ [4]”。
4. 接著，選取 “Boo_01 ~ Boo_16” 的 “Offset” 欄位，並點選左側的 “Iterate Property” 按鈕，再設定 “Offset” 值 (From: 0 ; By: 1，可參考 [3.1 節](#) – 步驟 8)。

- 設定 “Status[0]” 的 “Operation” 為 “Error report” (表示讀取失敗時，該變數值為一個 “Error Code”，讀取成功時則會重置為 “0”)。

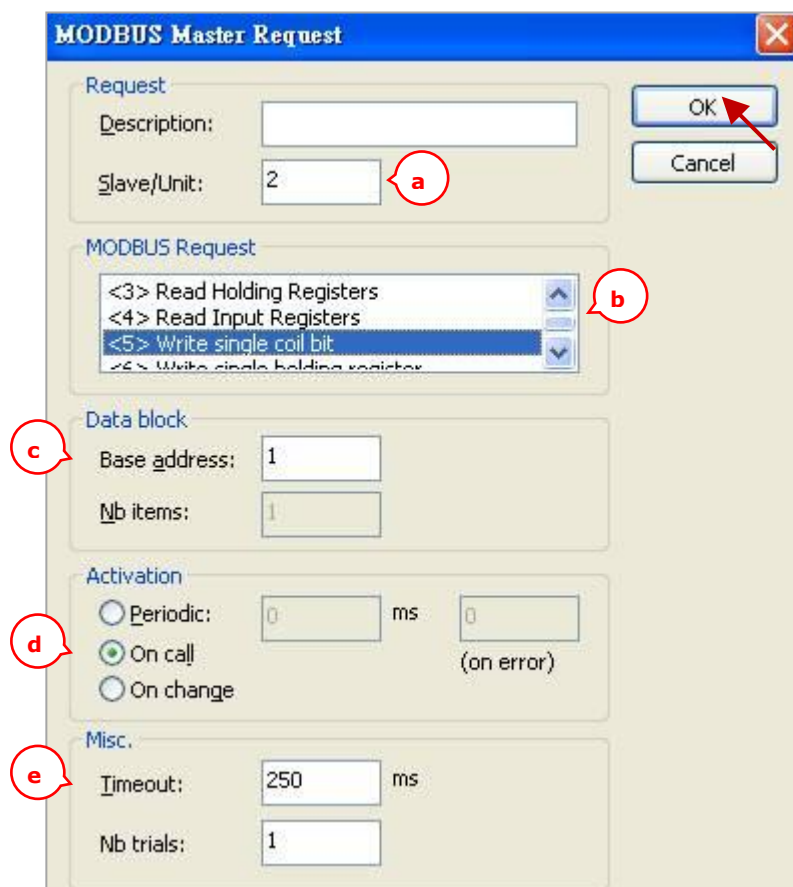


您可在此 “I/O Drivers” 視窗中，按 “F1” 鍵並查看詳細的 Modbus Master 設定說明。

Error Code	說明	Error Code	說明
0	OK (通訊正常)。	8	資料同位元檢查錯誤 (Data Parity Error)。
1	不支援 MODBUS 功能。	10	無效的閘道器 (Gateway) 路徑。
2	無效的 MODBUS 位址。	11	閘道器 (Gateway) 目標異常。
3	無效的 MODBUS 數值。	128	通訊異常 (Timeout)。
4	MODBUS Server 異常。	129	Bad CRC16。
6	Server 忙碌中。	130	RS232 通訊錯誤。

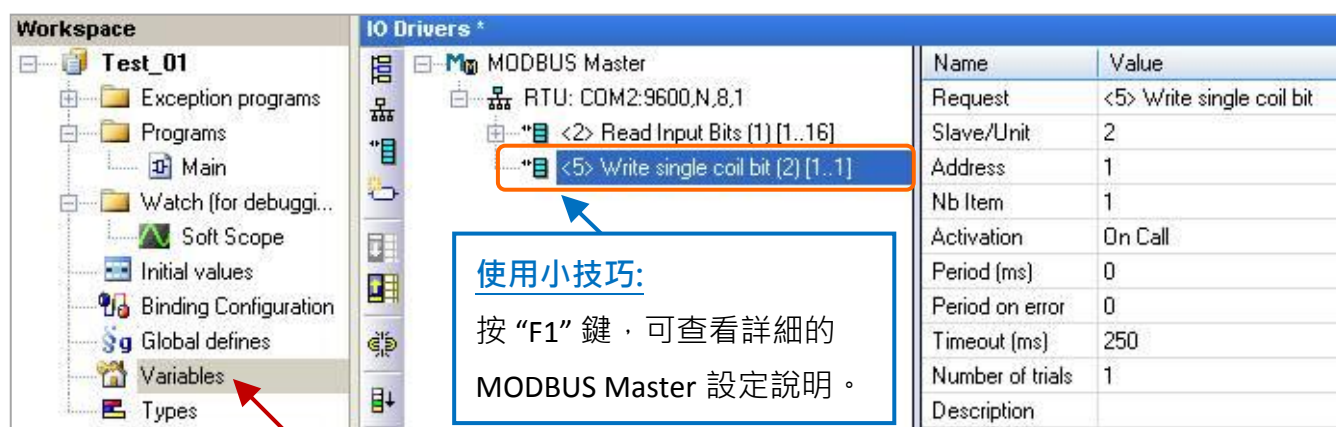
5.1.2 寫出 DO 資料

- 參考 [5.1 節](#) - 步驟 4，建立第 2 個 Data Block，於“MODBUS Master Request”設定視窗中，設定以下項目並於完成後按“OK”。



- Slave/Unit:**
填入 Slave 設備的站號 (Net-ID，此例為“2”)。
- MODBUS Request:** 此例，
選擇“<5> Write single coil bit”。
- Base address:**
預設值由 1 開始。
(如需修改其值，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- On call:** 表示程式有呼叫時，才進行發送一次。
(其它項目說明，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- Timeout:**
設定多久未回應，即表示異常。
(對於 Modbus RTU/ASCII 建議值：200 ~ 1000 ms；此例為 250 ms)

- 接著，請開啟“Variables”視窗，設定需使用的變數。



滑鼠雙擊，開啟該視窗。

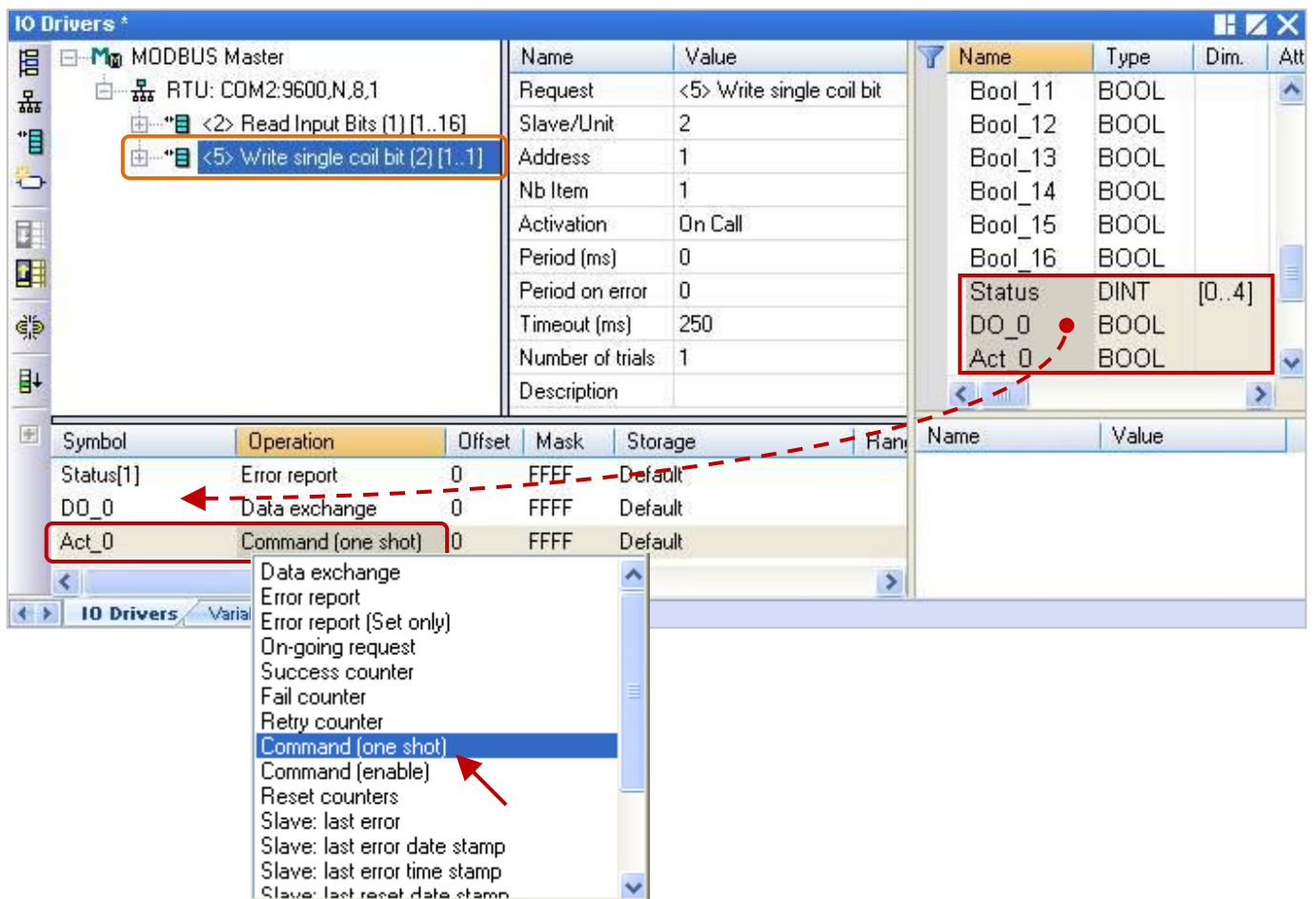
設定 2 個布林變數 (設定方式可參考 [2.3.1 節](#))。

變數名稱	資料型態	說明
DO_0	BOOL	用來寫出 DO 資料。
Act_0	BOOL	此例選擇了“On call”的寫出方式，因此需設定此變數來啟動它。

設定完成後，畫面如下。



3. 於 "I/O Drivers" 視窗，請將變數區中的變數 ("DO_0"、"Act_0" 與 5.1.1 節中建立的 "Status") 拖曳到第 2 個 Data Block 的 "Symbol" 區域。**注意:** "Status" 是一個陣列變數，拖曳到 "Symbol" 區域會是 "Status[0] ~ Status[4]"，請按 "Delete" 鍵來刪除 "Status[0]" 與 "Status[2] ~ [4]"。
4. 設定 "Status[1]" 的 "Operation" 為 "Error report" (表示讀取失敗時，該變數值為一個 "Error Code"，讀取成功時則會重置為 "0")，按 "F1" 鍵則可查看 Modbus Master 設定說明，於標題 "Status and command variables" 中有詳細的命令、"Error Code" 說明。
5. 設定 "Act_0" 的 "Operation" 為 "Command (one shot)"，表示當 "Act_0" 被設定為 "TRUE" 時，會發送指令一次，並自動重置為 "FALSE"；若選用 "Command (Enable)"，表示當 "Act_0" 被設定為 "TRUE" 時，會輪流發送連續指令直到 "Act_0" 被設定為 "FALSE" 時，才會停止發送指令。



5.1.3 讀取 AI 資料

- 參考 [5.1 節](#) - 步驟 4，建立第 3 個 Data Block，於“MODBUS Master Request”設定視窗中，設定以下項目並於完成後按“OK”。

The image shows the "MODBUS Master Request" configuration window. It has several sections: "Request" with "Description" and "Slave/Unit" fields; "MODBUS Request" with a list of request types where "<4> Read Input Registers" is selected; "Data block" with "Base address" (1) and "Nb items" (10); "Activation" with radio buttons for "Periodic", "On call", and "On change"; and "Misc." with "Timeout" (250 ms) and "Nb trials" (1). Annotations are as follows: 'a' points to the "Slave/Unit" field with the value 3; 'b' points to the selected request type in the list; 'c' points to the "Base address" field; 'd' points to the "Periodic" radio button; 'e' points to the "Timeout" field. A red box with the text "此選項不適用在“讀取”指令。" (This option is not applicable for the "read" command) points to the "On change" radio button.

- Slave/Unit:**
填入 Slave 設備的站號 (Net-ID，此例為“3”)。
- MODBUS Request:** 此例，
選擇“<4> Read Input Registers”。
- Base address:**
預設值由 1 開始。
(如需修改其值，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- Nb items:**
讀取 AI 的數量 (此例為“10”)。
- Periodic:** (可參考 [5.1.1 節](#)。)
表示週期性的發送請求，此例為每 1 秒發送一次。“on error”表示每當發生異常時，下一次的發送時間 (此例為 15 秒)。
- Timeout:**
設定多久未回應，即表示異常。
(對於 Modbus RTU/ASCII 建議值：200 ~ 1000 ms；此例為 250 ms)

- 接著，請開啟“Variables”視窗，設定需使用的變數。

The image shows the Win-GRAF interface. On the left is the "Workspace" tree with "Test_01" selected. In the center is the "IO Drivers" panel showing the configuration for a "MODBUS Master" driver. The configuration is as follows:

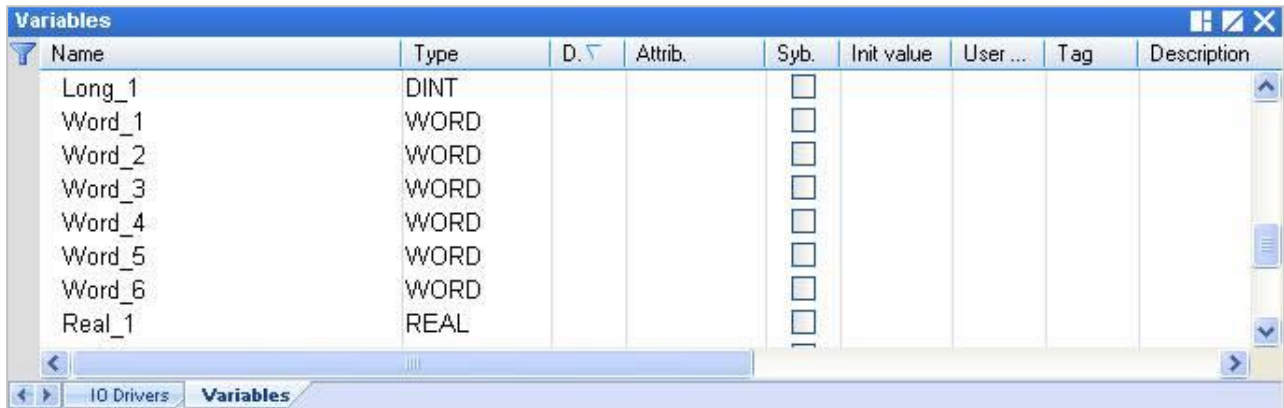
Name	Value
Request	<4> Read Input Registers
Slave/Unit	3
Address	1
Nb Item	10
Activation	Periodic
Period (ms)	1000
Period on error	15000
Timeout (ms)	250
Number of trials	1
Description	

Annotations include: a red box around the "Variables" option in the "Workspace" tree with the text "滑鼠雙擊，開啟該視窗。" (Double-click the mouse to open this window.); a blue box around the "<4> Read Input Registers (3) [1..10]" entry in the "IO Drivers" list with the text "使用小技巧: 按“F1”鍵，可查看詳細的 MODBUS Master 設定說明。" (Useful tip: Press the "F1" key to view detailed MODBUS Master configuration instructions.); and a red box around the "On change" radio button in the "MODBUS Master Request" window with the text "此選項不適用在“讀取”指令。" (This option is not applicable for the "read" command).

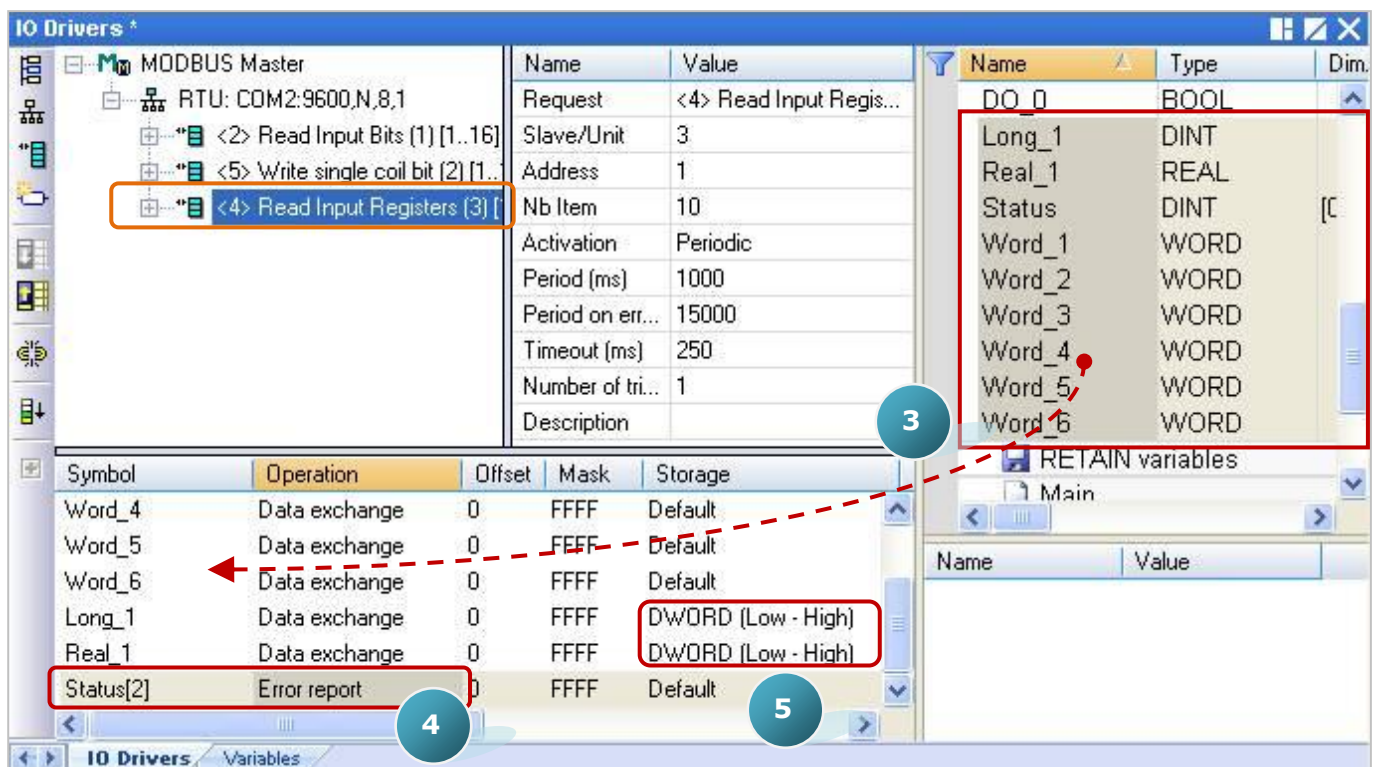
此處需設定 6 個 Word (16 bit)、1 個 Double Word (32 bit) 與 1 個 Real (32 bit) 變數。
(設定方式可參考 [2.3.1 節](#))，請依照下表來設定。

變數名稱	資料型態	說明
Word_1 ~ Word_6	WORD	用來讀取 AI 資料 (16 bit)。
Long_1	DINT	用來讀取 AI 資料 (32 bit)。
Real_1	REAL	用來讀取 AI 資料 (32 bit)。

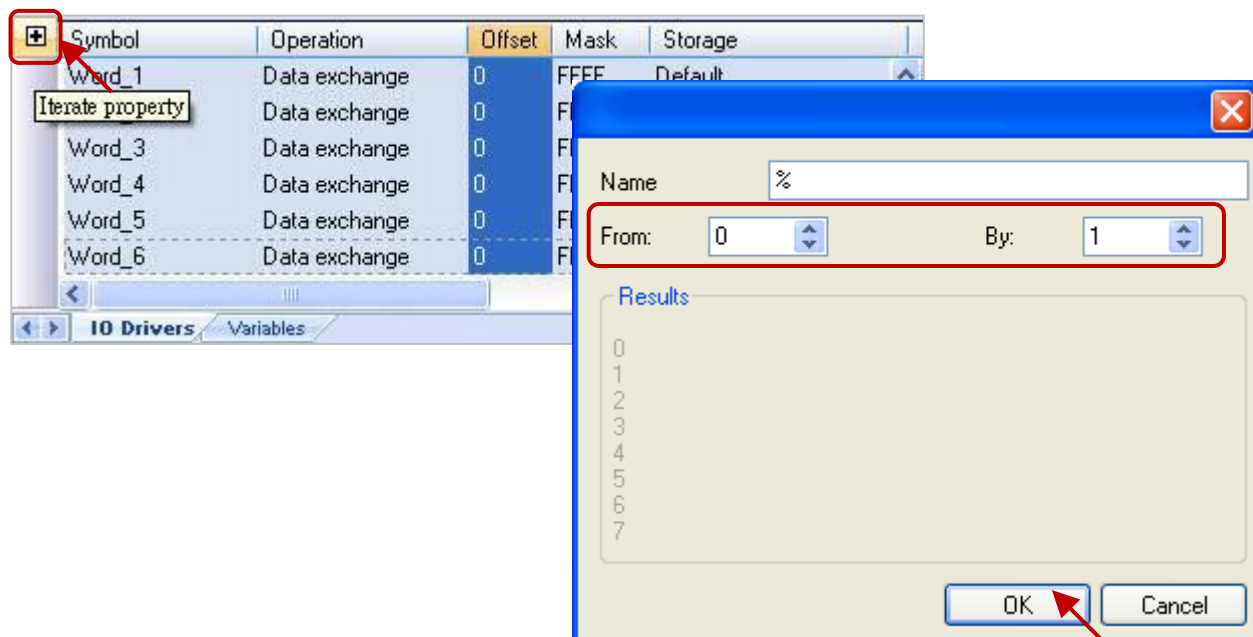
您可參考 [附錄 A](#) 來了解變數的資料形態與範圍，設定完成後，畫面如下。



- 於 “I/O Drivers” 視窗，請將變數區中的變數 (“Word_1 ~ Word_6”、“Long_1”、“Real_1” 與 [5.1.1 節](#) 中建立的 “Status”) 拖曳到第 3 個 Data Block 的 “Symbol” 區域。**注意:** “Status” 是一個陣列變數，拖曳到 “Symbol” 區域會是 “Status[0] ~ Status[4]”，請刪除 “Status[0] ~ [1]” 與 “Status[3] ~ [4]”。
- 設定 “Status[2]” 的 “Operation” 為 “Error report” (表示讀取失敗時，該變數值為一個 “Error Code”，讀取成功時則會重置為 “0”)，按 “F1” 鍵則可查看 Modbus Master 設定說明，於標題 “Status and command variables” 中有詳細的命令、“Error Code” 說明。
- “Long_1”、“Real_1” 為 32-bit 資料 (一個資料需占用 2 個 Modbus 位址)，設定其 “Storage” 為 “DWORD (Low – High)”。

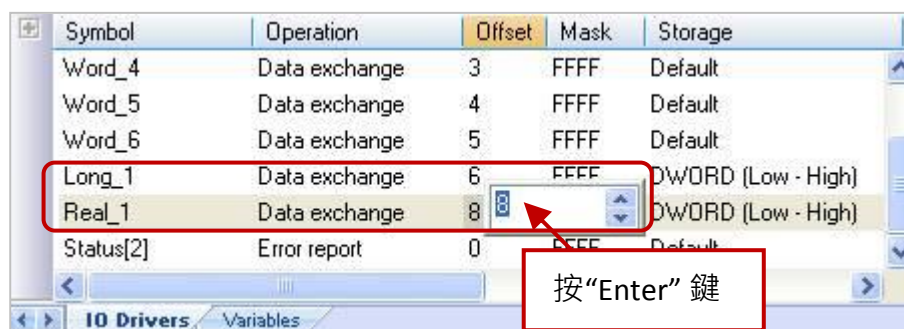


6. 如圖，選取 "Word_1 ~ Word_6" 並點選 "Iterate property" 設定 Offset 值 (From: 0 ; By: 1)。



7. 接著，滑鼠雙擊 "Long_1"、"Real_1" 的 Offset 輸入其值為 "6"、"8" 並按 "Enter" 鍵完成設定。

註： 32-bit 資料需占用 2 個 Modbus 位址，例如下方 "Long_1" 的 Offset 為 "6"，則下一個 "Real_1" 的 Offset 值需設定為 "8"。



5.1.4 寫出 AO 資料 (16-bit)

- 參考 [5.1 節](#) - 步驟 4，建立第 4 個 Data Block，於“MODBUS Master Request”設定視窗中，設定以下項目並於完成後按“OK”。

- Slave/Unit:**
填入 Slave 設備的站號 (Net-ID，此例為“3”)。
- MODBUS Request:** 此例，選擇“<6> Write single holding register”。
- Base address:**
預設值由 1 開始。
(如需修改其值，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- On change:** 表示寫出的資料有改變時，才進行發送一次。
(其它項目說明，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- Timeout:**
設定多久未回應，即表示異常。
(對於 Modbus RTU/ASCII 建議值：200 ~ 1000 ms；此例為 250 ms)

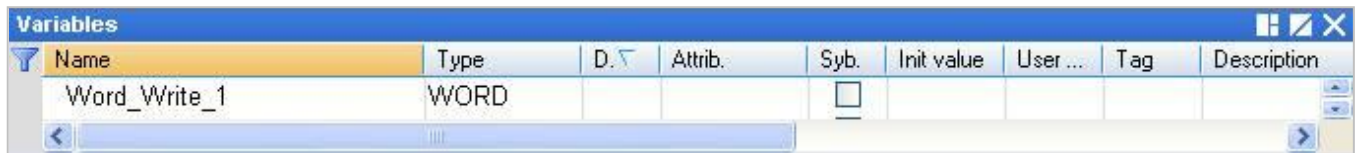
- 接著，請開啟“Variables”視窗，設定需使用的變數。

Name	Value
Request	<6> Write single holding ..
Slave/Unit	3
Address	1
Nb Item	1
Activation	On Change
Period (ms)	0
Period on error	0
Timeout (ms)	250
Number of trials	1
Description	

設定 1 個數值變數，您可參考 [附錄 A](#) 來了解變數的資料形態與範圍 (設定方式可參考 [2.3.1 節](#))。

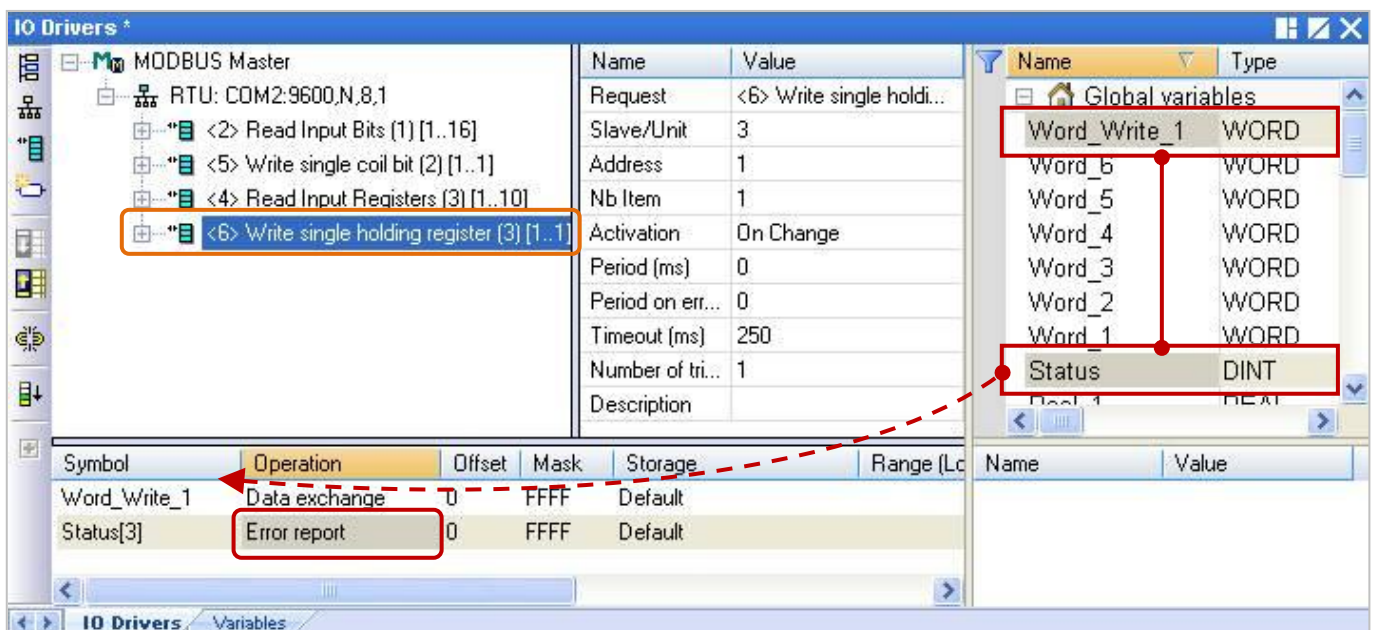
變數名稱	資料型態	說明
Word_Write_1	WORD	用來寫出 AO 資料 (16-bit)。

設定完成後，畫面如下。



Name	Type	D.	Attrb.	Syb.	Init value	User...	Tag	Description
Word_Write_1	WORD			☐				

- 於 “I/O Drivers” 視窗，請將變數區中的變數 (“Word_Write_1” 與 5.1.1 節中建立的 “Status”) 拖曳到第 4 個 Data Block 的 “Symbol” 區域。**注意:** “Status” 是一個陣列變數，拖曳到 “Symbol” 區域會是 “Status[0] ~ Status[4]”，請按 “Delete” 鍵來刪除 “Status[0] ~ [2]” 與 “Status[4]”。
- 設定 “Status[3]” 的 “Operation” 為 “Error report” (表示讀取失敗時，該變數值為一個 “Error Code”，讀取成功時則會重置為 “0”)，按 “F1” 鍵則可查看 Modbus Master 設定說明，於標題 “Status and command variables” 中有詳細的命令、“Error Code” 說明。



Name	Value
Request	<6> Write single hold...
Slave/Unit	3
Address	1
Nb Item	1
Activation	On Change
Period (ms)	0
Period on err...	0
Timeout (ms)	250
Number of tri...	1
Description	

Name	Type
Word_Write_1	WORD
Word_6	WORD
Word_5	WORD
Word_4	WORD
Word_3	WORD
Word_2	WORD
Word_1	WORD
Status	DINT

Symbol	Operation	Offset	Mask	Storage	Range (Lc)
Word_Write_1	Data exchange	0	FFFF	Default	
Status[3]	Error report	0	FFFF	Default	

5.1.5 寫出 AO 資料 (32-bit)

- 參考 [5.1 節](#) - 步驟 4，建立第 5 個 Data Block，於 “MODBUS Master Request” 設定視窗中，設定以下項目並於完成後按 “OK”。

The image shows the "MODBUS Master Request" configuration window. It has several sections: "Request" with "Description" and "Slave/Unit" (set to 4, labeled 'a'); "MODBUS Request" with a list of request types where "<16> Write Holding Registers" is selected (labeled 'b'); "Data block" with "Base address" (set to 1, labeled 'c') and "Nb items" (set to 2); "Activation" with radio buttons for "Periodic", "On call", and "On change" (selected, labeled 'd'); and "Misc." with "Timeout" (set to 250 ms, labeled 'e') and "Nb trials" (set to 1). "OK" and "Cancel" buttons are at the top right.

- Slave/Unit:**
填入 Slave 設備的站號 (Net-ID，此例為 “4”)。
- MODBUS Request:** 此例，選擇 “<16> Write Holding Registers”。
- Base address:**
預設值由 1 開始。
(如需修改其值，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- Nb items:**
寫入 AO 的數量 (此例為 “2”，占用 2 個 Modbus 位址)。
- On change:** 表示寫出的資料有改變時，才進行發送一次。
(其它項目說明，可參考 [5.1.1 節](#)。)
- Timeout:**
設定多久未回應，即表示異常。
(對於 Modbus RTU/ASCII 建議值: 200 ~ 1000 ms；此例為 250 ms)

- 接著，請開啟 “Variables” 視窗，設定需使用的變數

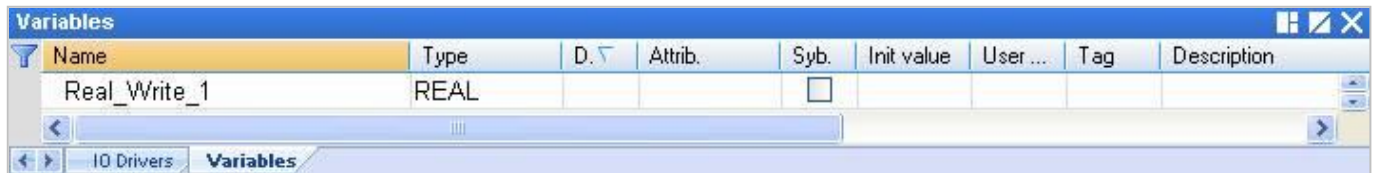
The screenshot shows the Win-GRAF interface. On the left, the "Workspace" tree has "Test_01" selected, and the "Variables" folder is highlighted with a red box and the text "滑鼠雙擊，開啟該視窗。". On the right, the "IO Drivers" window shows the "MODBUS Master" configuration. A blue box highlights the "<16> Write Holding Registers (4) [1..2]" entry, with a callout box containing the text "使用小技巧: 按“F1”鍵，可查看詳細的 MODBUS Master 設定說明。". To the right of the IO Drivers window is a table showing the configuration details.

Name	Value
Request	<16> Write Holding R...
Slave/Unit	4
Address	1
Nb Item	2
Activation	On Change
Period (ms)	0
Period on error	0
Timeout (ms)	250
Number of trials	1
Description	

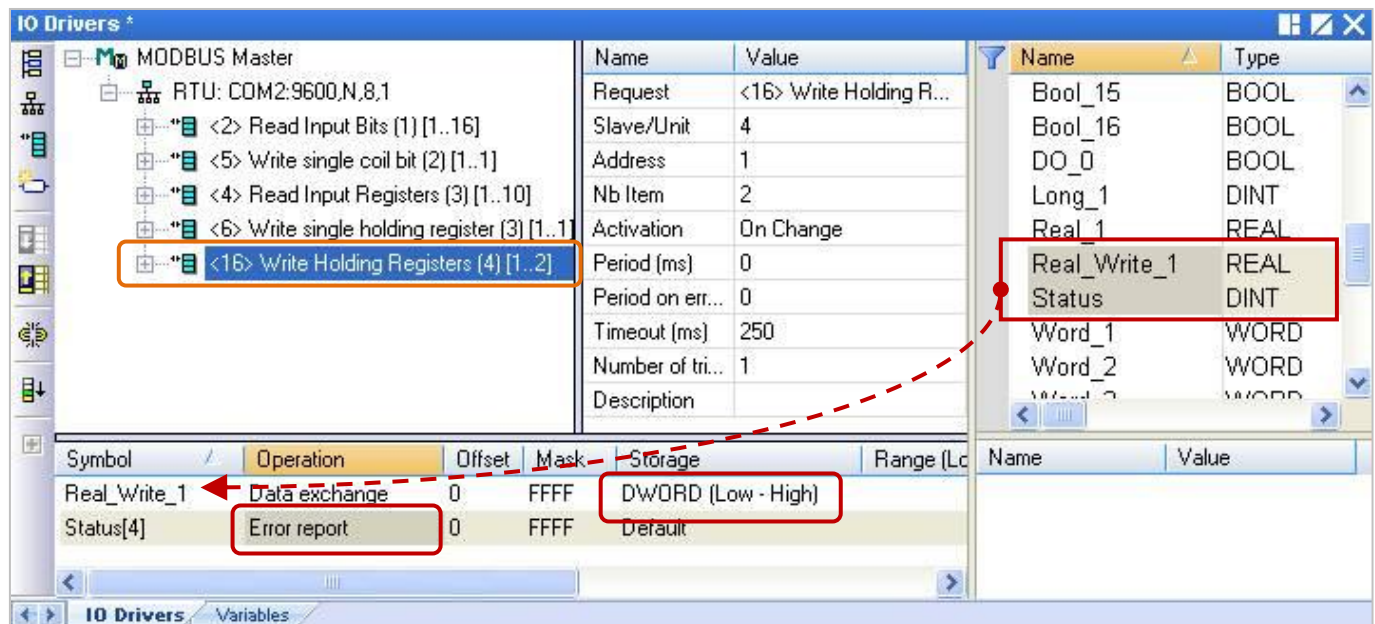
設定 1 個實數變數，您可參考 [附錄 A](#) 來了解變數的資料形態與範圍 (設定方式可參考 [2.3.1 節](#))。

變數名稱	資料型態	說明
Real_Write_1	REAL	用來寫出 AO 資料 (32-bit)。

設定完成後，畫面如下。



3. 於“I/O Drivers”視窗，請將變數區中的變數 (“Real_Write_1” 與 5.1.1 節中建立的 “Status”) 拖曳到第 5 個 Data Block 的 “Symbol” 區域。**注意:** “Status” 是一個陣列變數，拖曳到 “Symbol” 區域會是 “Status[0] ~ Status[4]”，請刪除 “Status[0] ~ [3]”。
4. 設定 “Status[4]” 的 “Operation” 為 “Error report” (表示讀取失敗時，該變數值為一個 “Error Code”，讀取成功時則會重置為 “0”)，按 “F1” 鍵則可查看 Modbus Master 設定說明，於標題 “Status and command variables” 中有詳細的命令、“Error Code” 說明。
5. “Real_Write_1” 為 32-bit 資料 (一個資料需占用 2 個 Modbus 位址)，設定其 “Storage” 為 “DWORD (Low – High)”。



5.1.6 XV Board 使用說明

XV board 是屬於 Modbus Slave I/O 板卡，使用前請先將此板卡插在 WP-5xx8-CE7 內，並在 Win-GRAF 中啟用 WP-5xx8-CE7 為 Modbus Master (參考 5.1 節)。請參訪 XV board 選型頁面，查詢詳細的規格資訊：

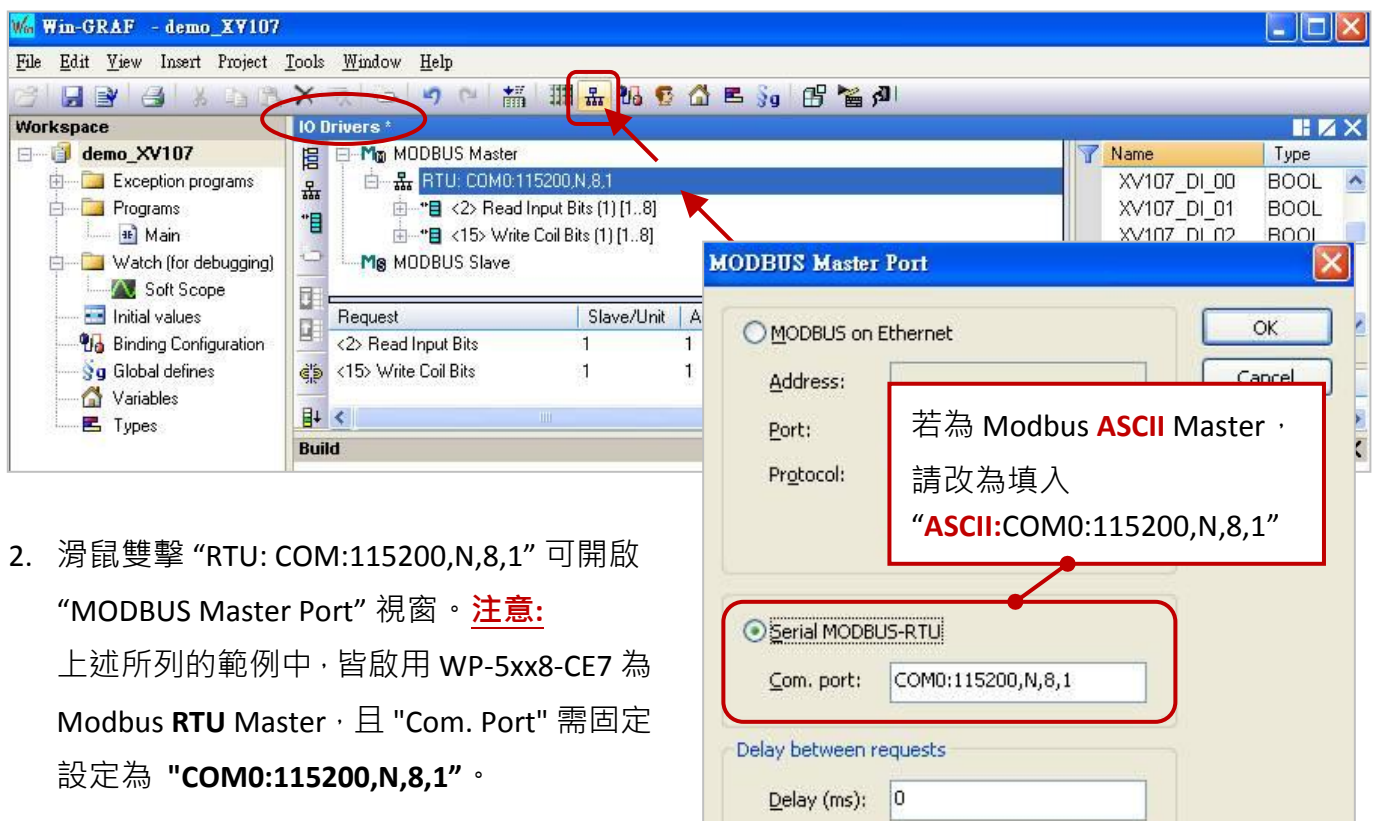
www.icpdas.com/root/product/solutions/hmi_touch_monitor/touchpad/xv-board_selection.html

以下章節所提供的 Win-GRAF 範例程式，可在出貨光碟中找到，請參考 第 12 章，點選功能表 "File" > "Add Existing Project" > "From Zip"，來回存範例程式並查看詳細的程式內容。
(CD-ROM:\Napedos\Win-GRAF\demo-project\)

範例	檔名	說明
XV107, XV107A	demo_XV107.zip	讀取 8 DI，寫出 8 DO
XV110	demo_XV110.zip	讀取 16 DI
XV111, XV111A	demo_XV111.zip	寫出 16 DO，讀取 1 DO
XV116	demo_XV116.zip	讀取 5 DI，寫出 6 DO
XV308_1 XV308_2 XV308_3	demo_XV308_1.zip demo_XV308_2.zip demo_XV308_3.zip	1. 讀取 8 AI，讀取 8 DI 2. 讀取 8 AI，寫出 8 DO 3. 讀取 8 AI，寫出 4 DO，讀取 4 DI
XV310	demo_XV310.zip	讀取 4 AI，寫出 4 DO，讀取 4 DI，寫出 4 AO

通用設定說明：

1. 滑鼠點選工具列上的“Open Fieldbus Configuration”按鈕來開啟“I/O Drivers”視窗。



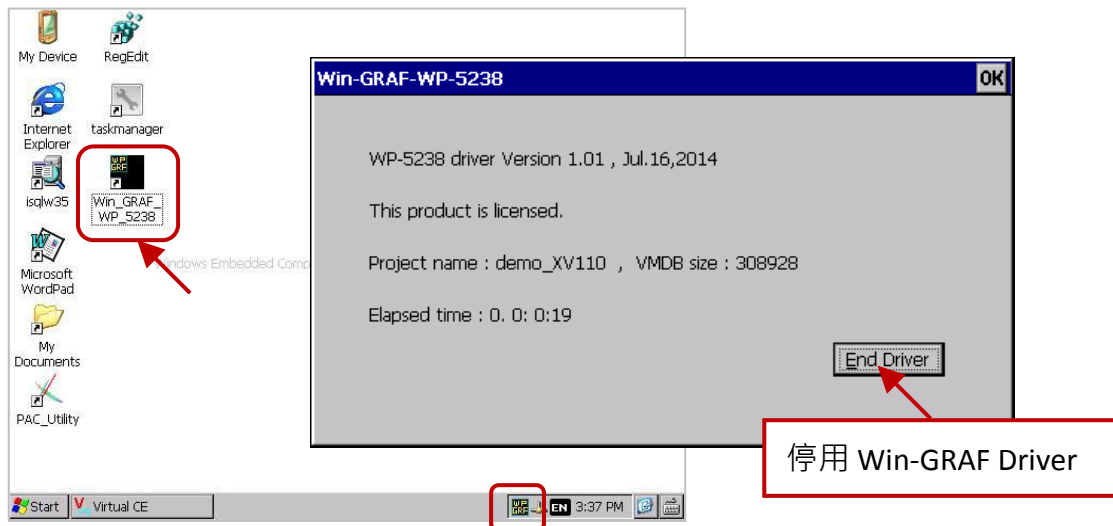
2. 滑鼠雙擊“RTU: COM:115200,N,8,1”可開啟“MODBUS Master Port”視窗。**注意：**上述所列的範例中，皆啟用 WP-5xx8-CE7 為 Modbus RTU Master，且“Com. Port”需固定設定為“COM0:115200,N,8,1”。

規劃 AI/AO 通道

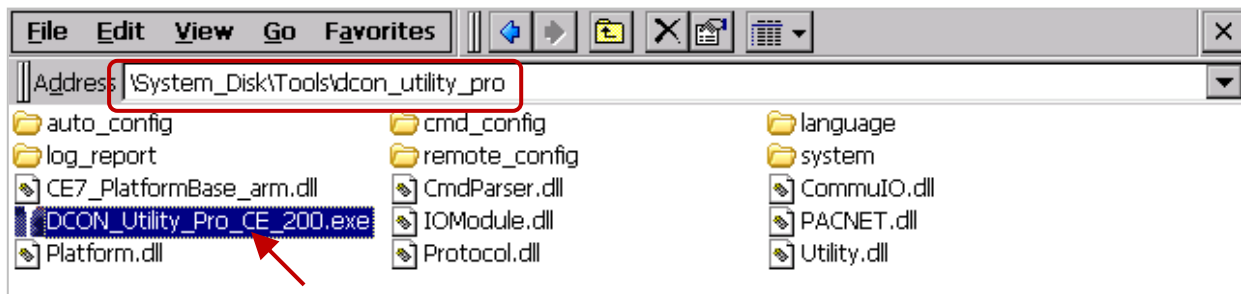
若要在 WP-5xx8-CE7 內使用 XV Board (例如: XV308, XV310) 的 AI/AO 通道，使用前需在 PAC 內先暫停 Win-GRAF Driver，再使用 "DCON_Utility_Pro_CE_200.exe" 來規劃每個 AI/AO 通道。

以 WP-5238-CE7 為例來說明:

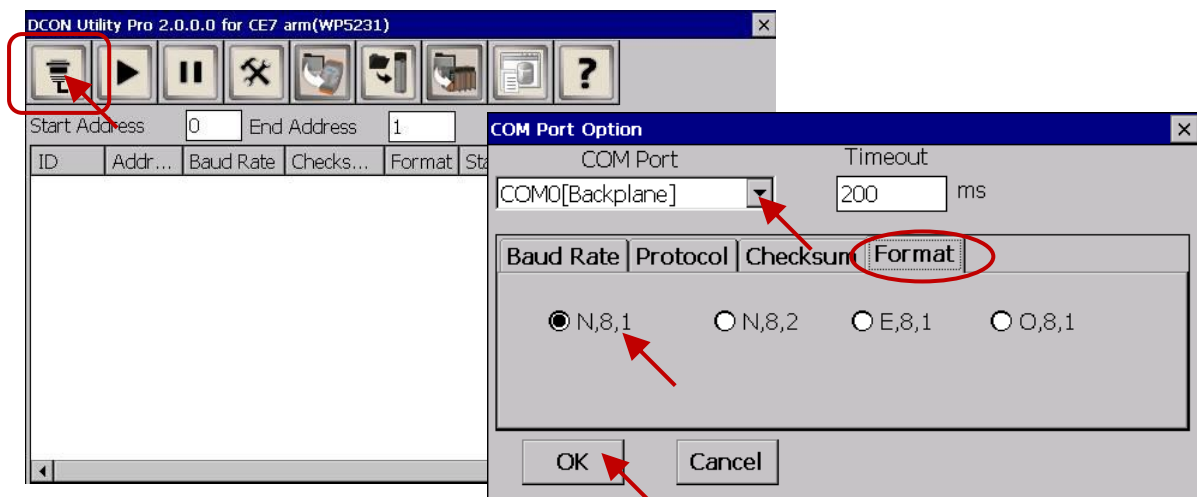
1. 點選 "Win_GRAF_WP_5238" (或下方的小圖示) 開啟 Win-GRAF Driver 視窗，並點選 "End Driver"。



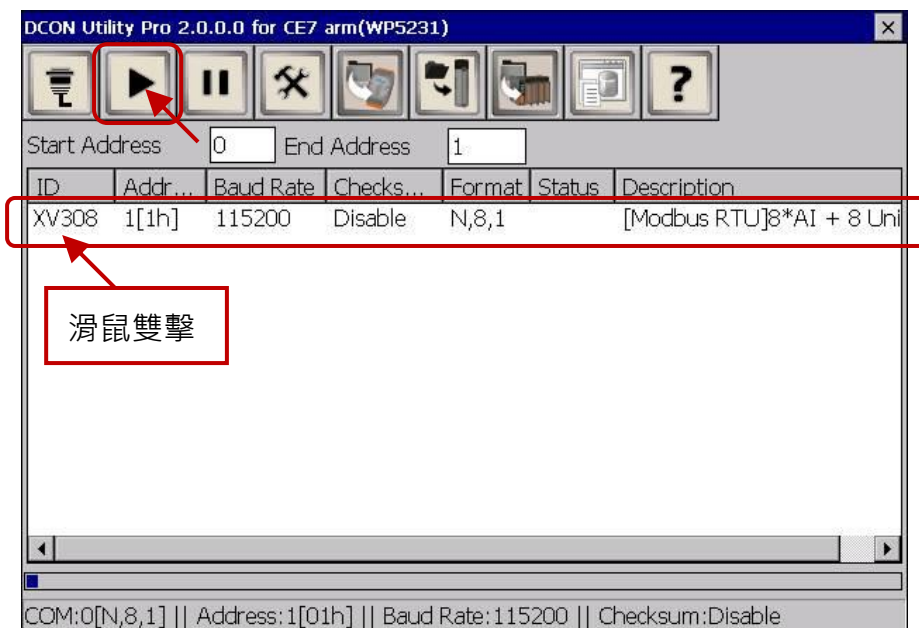
2. 點選桌面上的 "My Device" 並在 \System_Disk\Tools\dcon_utility_pro 路徑下，點選 "DCON_Utility_Pro_CE_200.exe" 開啟設定視窗。



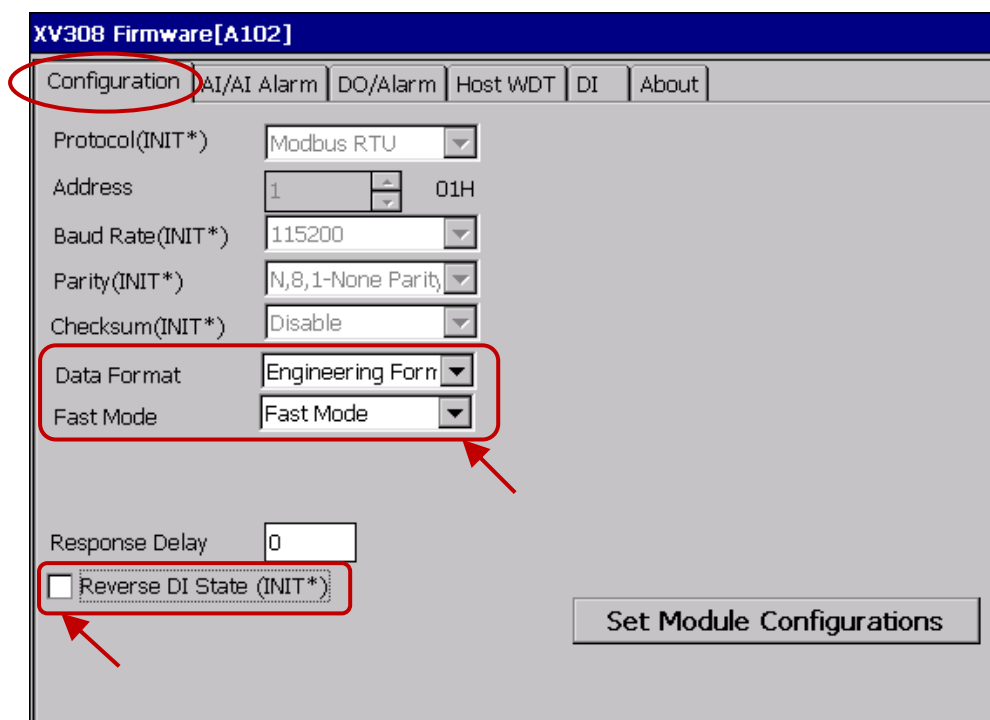
3. 點選 COM Port 按鈕開啟設定視窗，接著 "COM Port" 固定設為 "COM0"，"Baud Rate" 固定設為 115200, "Format" 固定為 "N,8,1"，再按 "OK"。



4. 點選搜尋按鈕後，將列出 PAC 中的 XV Board (例如: XV308)，滑鼠雙擊此項目來開啟設定視窗。



5. 於設定畫面中，將 "Data Format" 設定為 "Engineering Format" (建議設定)，將 "Fast Mode" 設定為 "Fast Mode" 並取消勾選 "Reverse DI State (INIT*)"。



6. 於設定畫面中，依需求為每個 AI 通道規劃適當的設定並記得勾選欲使用的 AI 通道，完成後再按 "Set Alarm" 按鈕。

	High Alarm Limit	Low Alarm Limit	Alarm Mode
☒ CH:00 -00003 [-000.003] [08] +/- 10 V 10 -10 Disable			
☒ CH:01 -00004 [-00.0040] [09] +/- 5 V 5 -5 Disable			
☒ CH:02 -00052 [-00.0052] [05] +/- 2.5 V 2.5 -2.5 Disable			
☒ CH:03 -00011 [-00.0011] [0A] +/- 1 V 1 -1 Disable			
☒ CH:04 -00022 [-000.022] [0D] +/- 20 mV 20 -20 Disable			
☒ CH:05 -00005 [-000.005] [08] +/- 10 V 10 -10 Disable			
☒ CH:06 -00006 [-000.006] [08] +/- 10 V 10 -10 Disable			
☒ CH:07 -00001 [-000.001] [08] +/- 10 V 10 -10 Disable			

Set Alarm

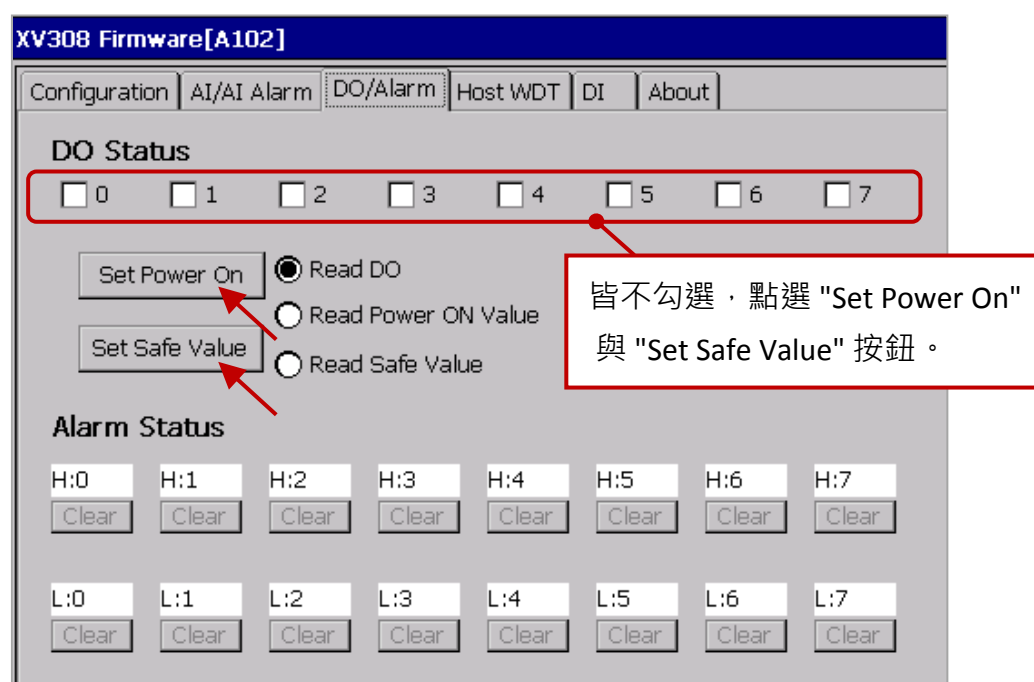
XV308:

Type Code	Range	Data Format	Minimum	Maximum
05	+/-2.5 V	Engineering	-25000	+25000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
06	+/-20 mA	Engineering	-20000	+20000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
07	+4 mA ~ +20 mA	Engineering	+4000	+20000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh
08	+/-10 V	Engineering	-10000	+10000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
09	+/-5 V	Engineering	-5000	+5000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
0A	+/-1 V	Engineering	-10000	+10000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
0D	+/-20 mA	Engineering	-20000	+20000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
1A	0 mA ~ +20 mA	Engineering	0	+20000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh

註:

- 資料格式建議使用 "Engineering"，較方便辨識數值。
(例如: +/-2.5 V 顯示為 -25000 ~ +25000，+4 mA ~ +20 mA 顯示為 +4000 ~ +20000)
- 若使用的 "Type Code" 為 06, 07, 0D, 1A 需注意 XV Board 上 8 個 Jumper 的位置是否正確!
www.icpdas.com/root/product/solutions/datasheet/hmi_touch_monitor/XV308.pdf

注意：若使用 XV308 需在 "DO/Alarm" 頁籤中，不勾選任何 DO 的情況下，點選 "Set Power On" 與 "Set Safe Value" 按鈕。



- 最後，切換到 "Configuration" 頁籤並點選 "Set Module Configuration" 按鈕 (步驟 5)，即完成了 AI/AO 配置，請關閉 "DCON_Utility_Pro_CE_200.exe" 並點選桌面上的 "Win_GRAF_WP_5238" 重新啟動 Win-GRAF Driver (步驟 1)。

可依照上述類似的步驟來規劃 XV310 的 AI/AO 通道。

XV310 - Analog Input:

Type Code	Range	Data Format	Minimum	Maximum
05	+/-2.5 V	Engineering	-25000	+25000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
06	+/-20 mA	Engineering	-20000	+20000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
07	+4 mA ~ +20 mA	Engineering	+4000	+20000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh
08	+/-10 V	Engineering	-10000	+10000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
09	+/-5 V	Engineering	-5000	+5000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
0A	+/-1 V	Engineering	-10000	+10000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
0D	+/-20 mA	Engineering	-20000	+20000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
1A	0 mA ~ +20 mA	Engineering	0	+20000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh

註:

1. 資料格式建議使用 "Engineering"，較方便辨識數值。
(例如: +/-2.5 V 顯示為 -25000 ~ +25000，+4 mA ~ +20 mA 顯示為 +4000 ~ +20000)
2. 若使用的 "Type Code" 為 0, 1, 06, 07, 0D, 1A 請注意板卡上 4 個 Jumper 的位置是否正確!
www.icpdas.com/root/product/solutions/datasheet/hmi_touch_monitor/XV310.pdf

XV310 - Analog Output:

Type Code	Range	Data Format	Minimum	Maximum
0	0 mA ~ +20 mA	Engineering	0	+20000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh
1	+4 mA ~ +20 mA	Engineering	+4000	+20000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh
2	0V ~ +10 V	Engineering	0	+10000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh
3	+/-10 V	Engineering	-10000	+10000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh
4	0 V ~ +5 V	Engineering	0	+5000
		Hexadecimal	0000h	FFFFh
5	+/-5 V	Engineering	-5000	+5000
		Hexadecimal	8000h	7FFFh

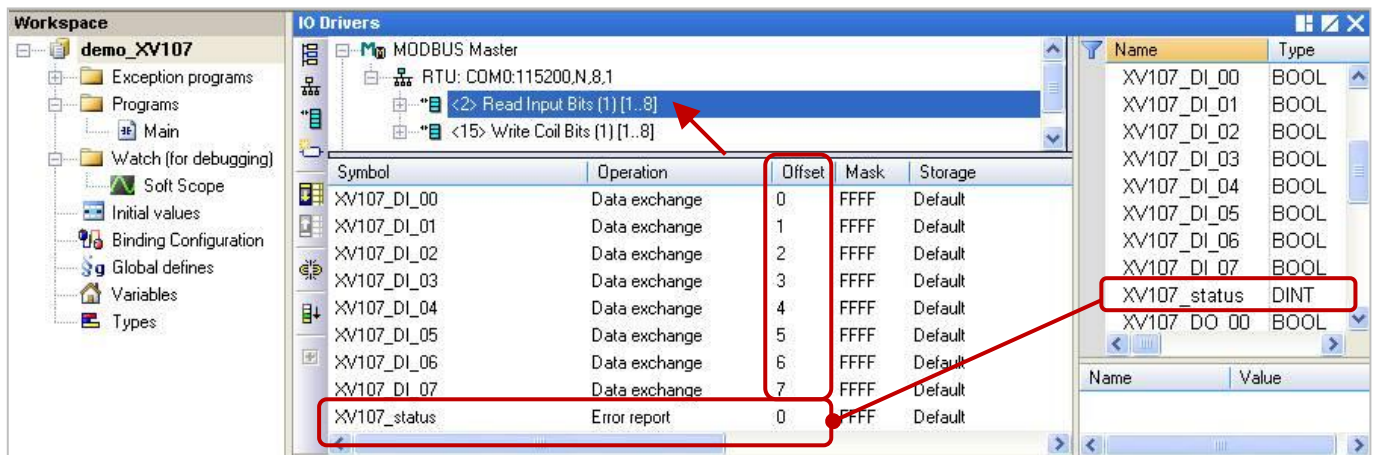
5.1.7 連接 XV107, XV107A (8 DI, 8 DO)

XV107, XV107A 是一款具有 8 DI 與 8 DO 的擴充卡，本章節說明的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_XV107.zip"，使用前請先參考 [5.1.6 節](#) 的 XV Board 使用說明。

範例說明:

此範例建立了 2 個 Data Block，一個用來讀取 8 個 DI 資料，另一個用來寫出 8 個 DO 資料。

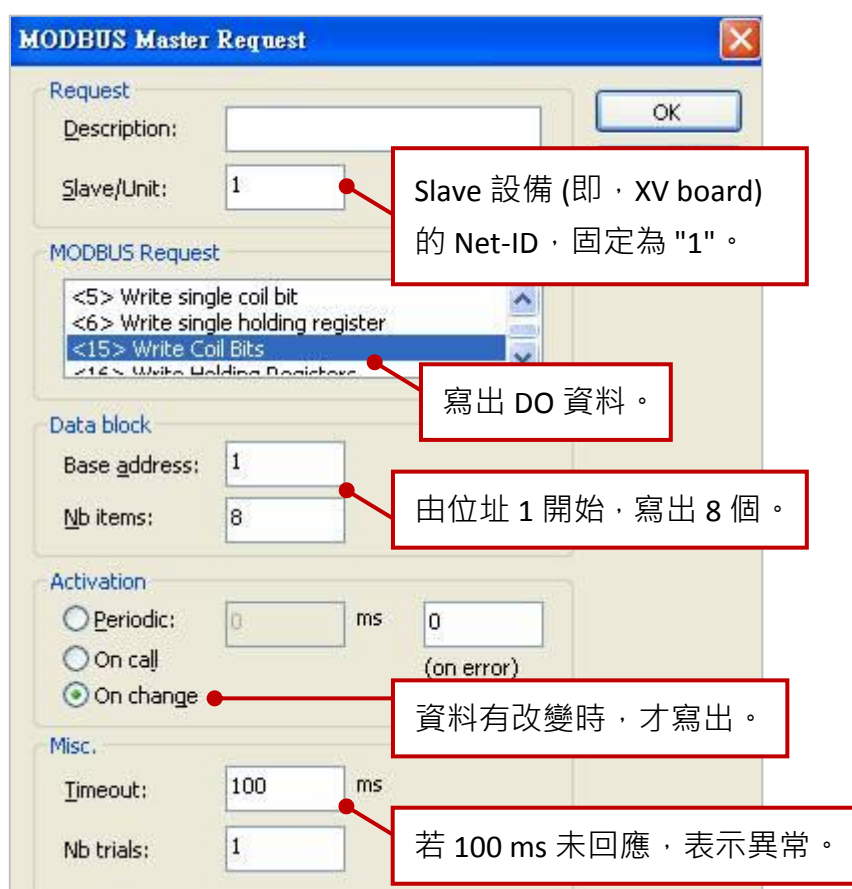
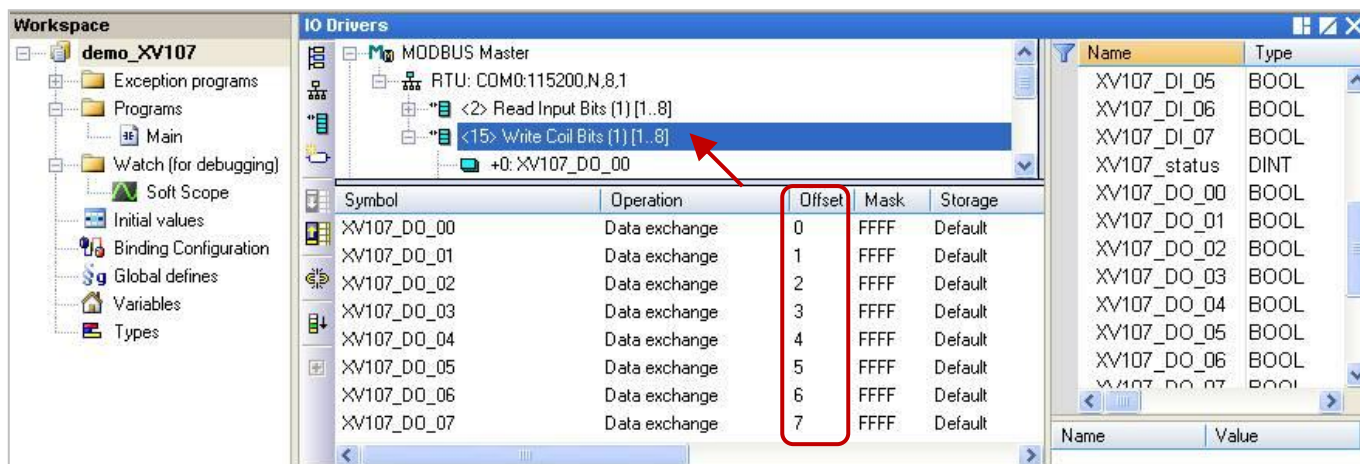
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits) 來開啟設定視窗。



注意: "Offset" 的值是由 "0" 開始，而 "Offset" 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。若 "Operation" 設定為 "Error report"，該變數 (資料型態: DINT) 的 "Offset" 值需設定為 "0"。



2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即 · <15> Write Coil Bits) 來開啟設定視窗。

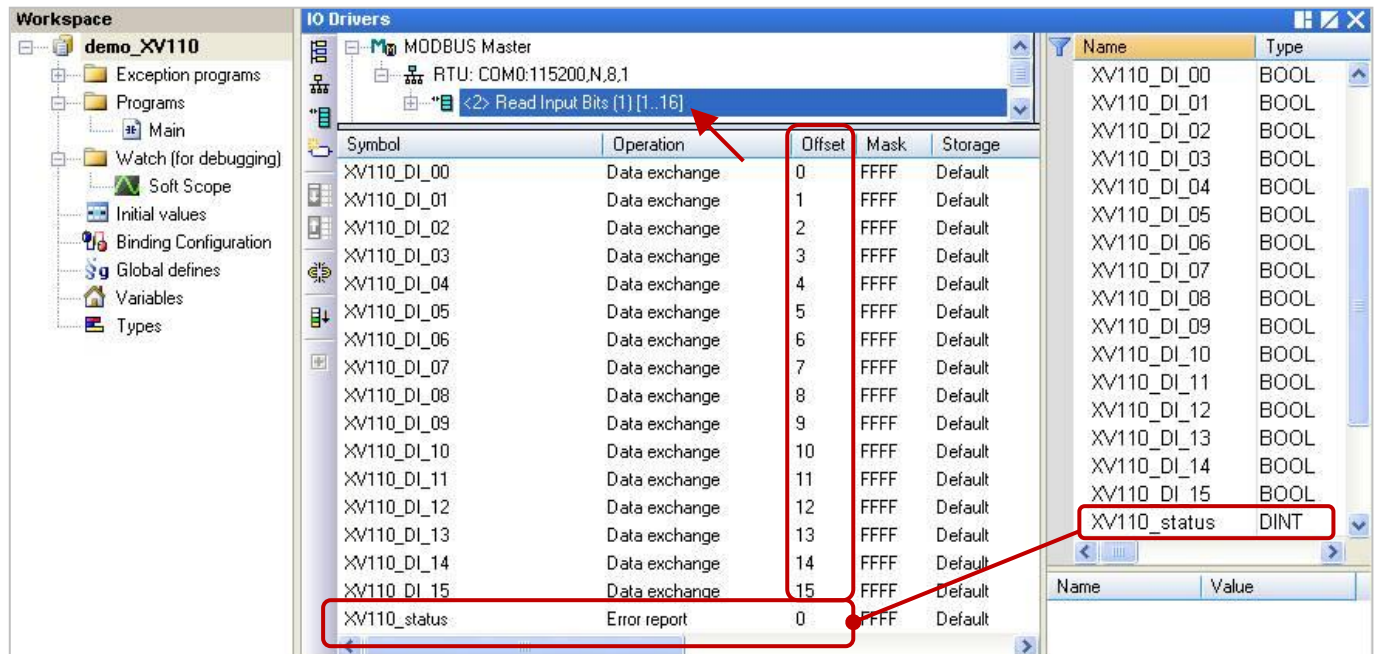


5.1.8 連接 XV110 (16 DI)

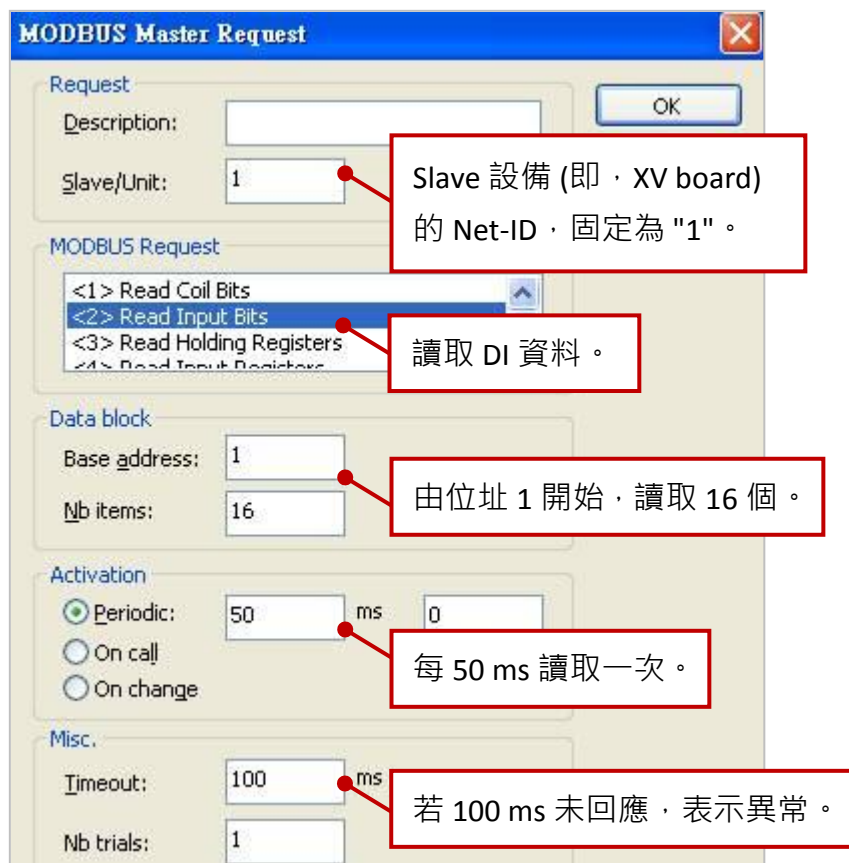
XV110 是一款具有 16 DI 的擴充卡，本章節的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_XV110.zip"，使用前請先參考 5.1.6 節的 XV Board 使用說明。

範例說明：此範例建立了 1 個 Data Block，用來讀取 16 個 DI 資料。

1. 滑鼠雙擊 "<2> Read Input Bits" 來開啟設定視窗。



注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。若 “Operation” 設定為 “Error report”，該變數 (資料型態: DINT) 的 “Offset” 值需設定為 “0”。

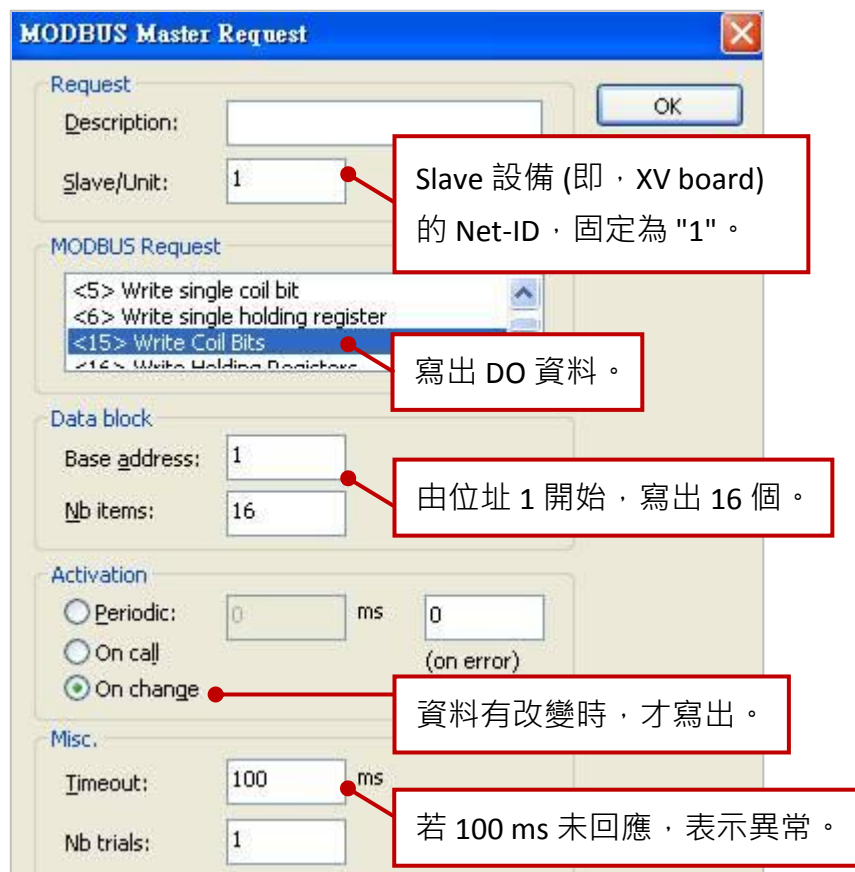
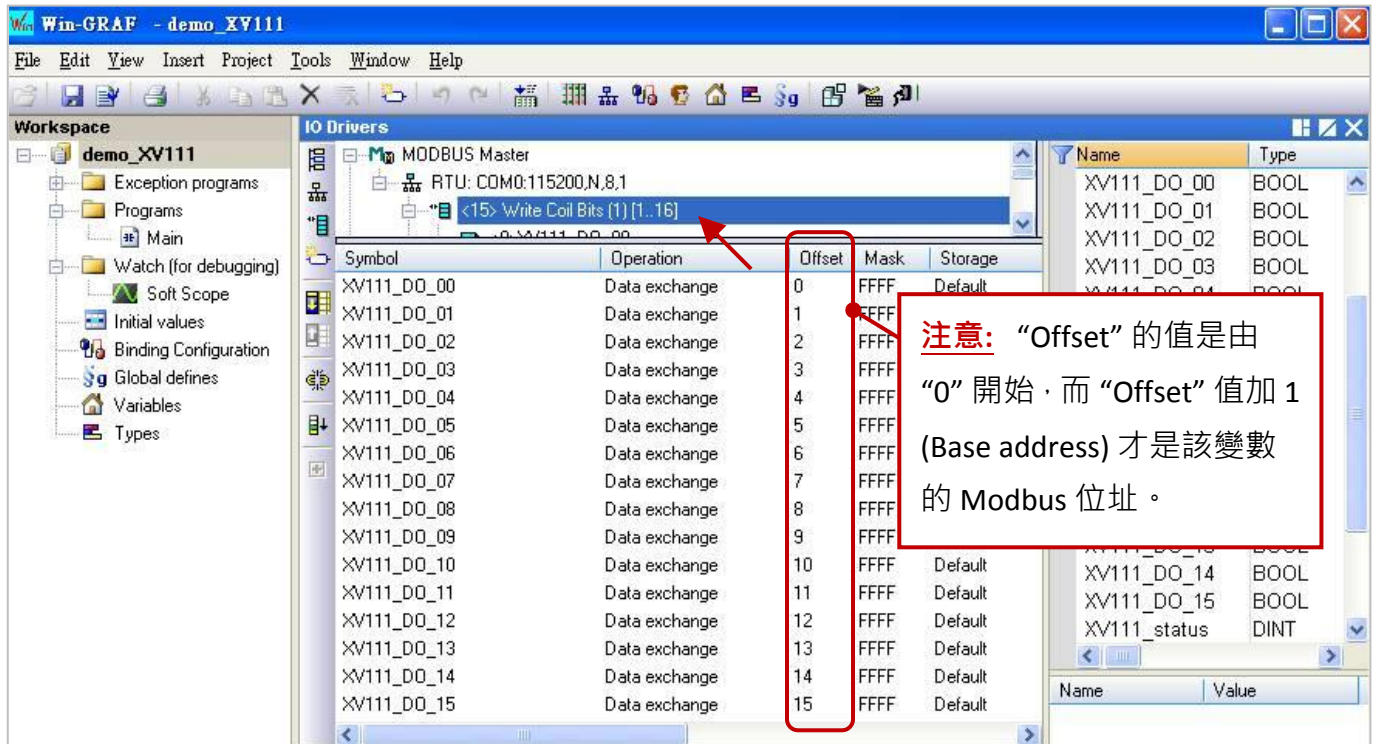


5.1.9 連接 XV111, XV111A (16 DO)

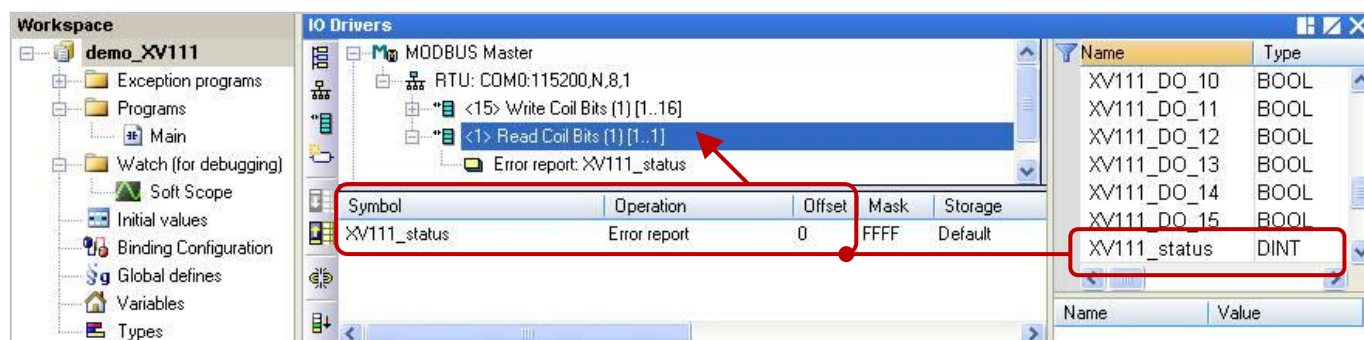
XV111, XV111A 是一款具有 16 DO 的擴充卡，本章節的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_XV111.zip"，使用前請先參考 [5.1.6 節](#) 的 XV Board 使用說明。

範例說明：此範例建立了 2 個 Data Block，一個用來寫出 16 個 DO 資料，另一個用來讀取 DO 狀態。

1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<15> Write Coil Bits) 來開啟設定視窗。



2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即，<1> Read Coil Bits) 來開啟設定視窗。



注意：若“Operation”設定為“Error report”，該變數 (資料型態: DINT) 的“Offset”值需設定為“0”。



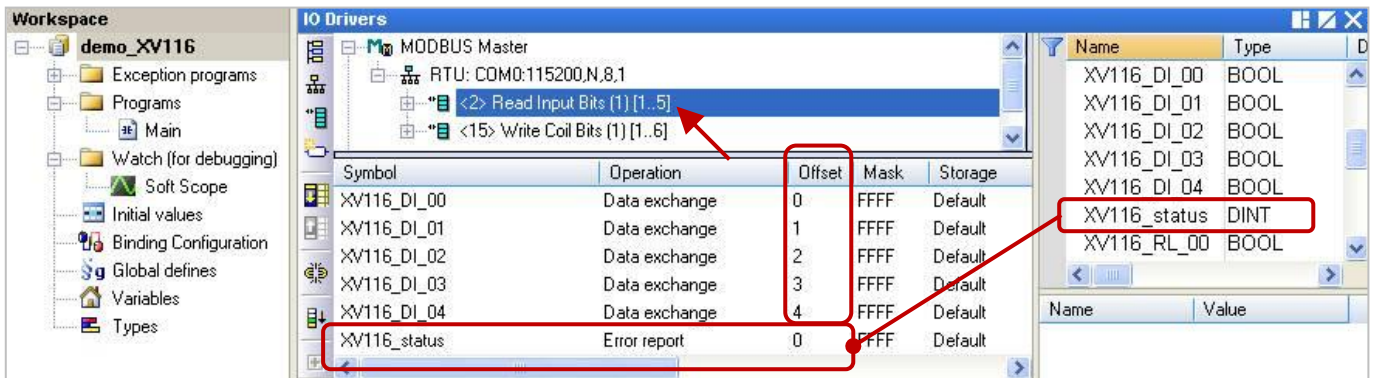
5.1.10 連接 XV116 (5 DI, 6 Relay)

XV116 是一款具有 5 DI 與 6 Relay 的擴充卡，本章節的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_XV116.zip"，使用前請先參考 [5.1.6 節](#) 的 XV Board 使用說明。

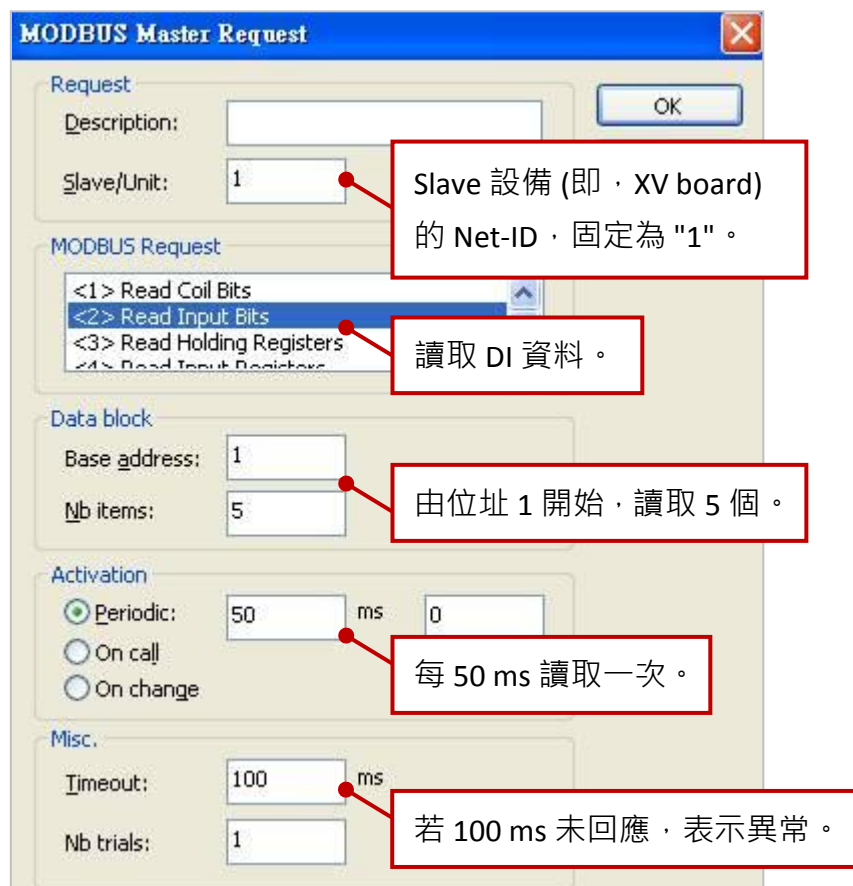
範例說明：

此範例建立了 2 個 Data Block，一個用來讀取 5 個 DI 資料，另一個用來寫出 6 個 DO 資料。

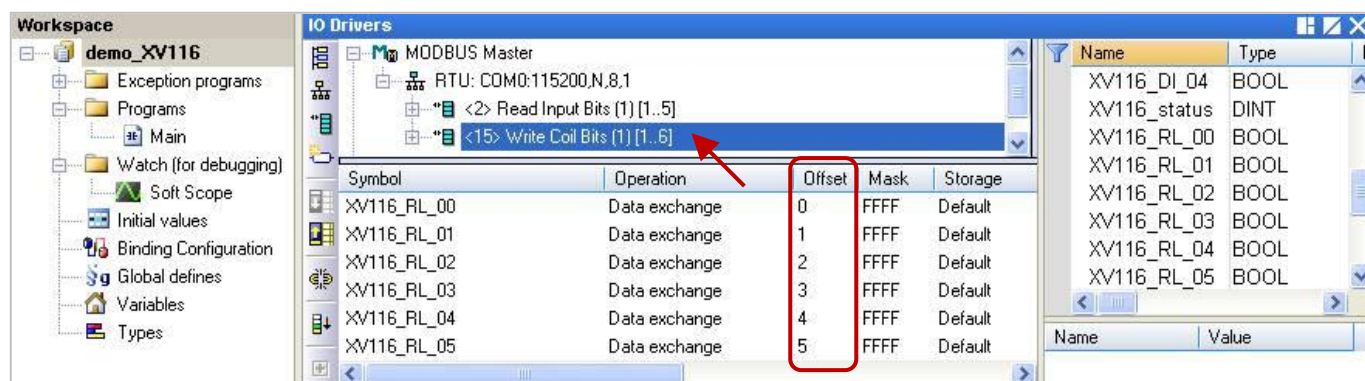
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits) 來開啟設定視窗。



注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。
若 “Operation” 設定為 “Error report”，該變數 (資料型態: DINT) 的 “Offset” 值需設定為 “0”。



2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即，<15> Write Coil Bits) 來開啟設定視窗。



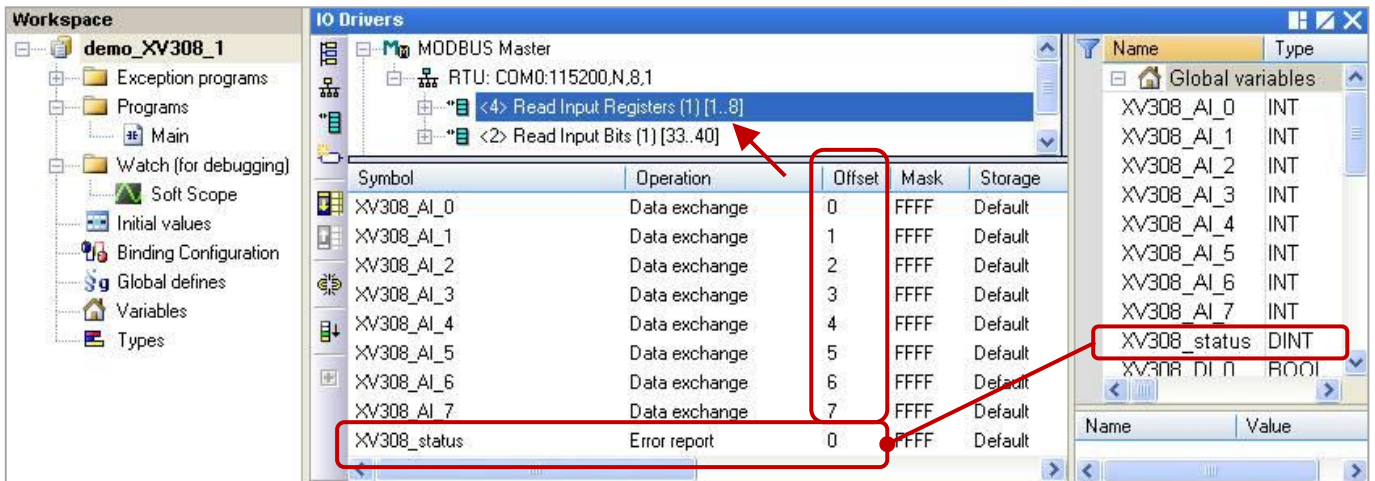
5.1.11 連接 XV308 (8 AI, 8 DIO)

XV308 是一款具有 8 AI 與 8 DIO (即，DI + DO = 8) 的擴充卡，本章節說明的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_XV308_1.zip", "demo_XV308_2.zip", "demo_XV308_3.zip"，使用前請先參考 5.1.6 節的 XV Board 使用說明，並預先在 PAC 內使用 "DCON_Utility_Pro_CE_200.exe" 規劃 AI 通道。

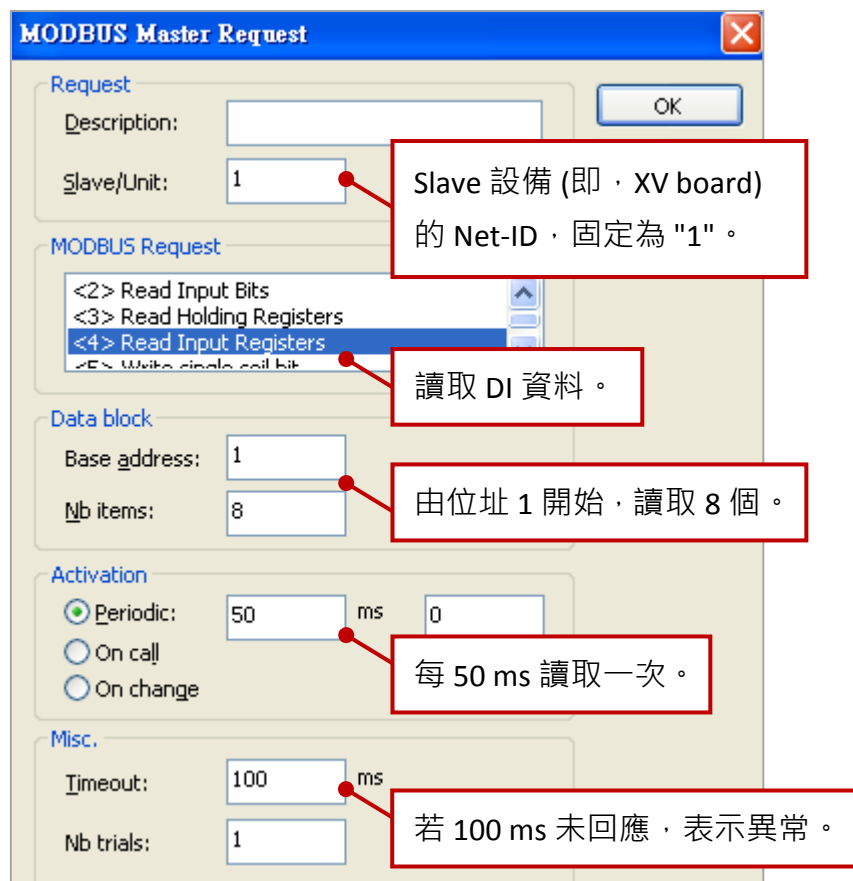
範例說明：(demo_XV308_1)

此範例建立了 2 個 Data Block，一個用來讀取 8 個 AI 資料，另一個用來讀取 8 個 DI 資料。

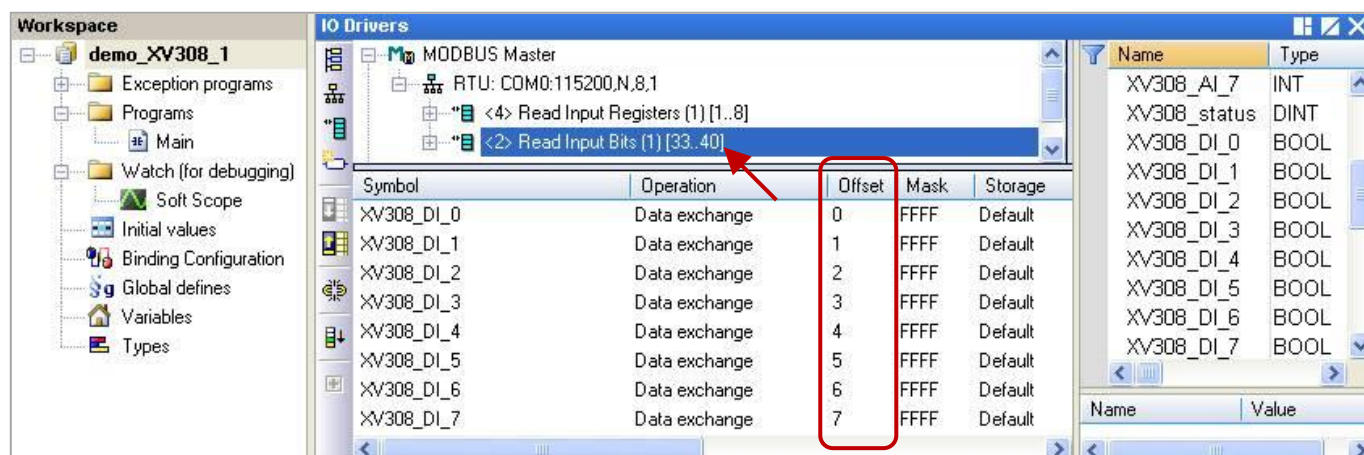
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<4> Read Input Registers) 來開啟設定視窗。



注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。
若 “Operation” 設定為 “Error report”，該變數 (資料型態: DINT) 的 “Offset” 值需設定為 “0”。



2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits) 來開啟設定視窗。



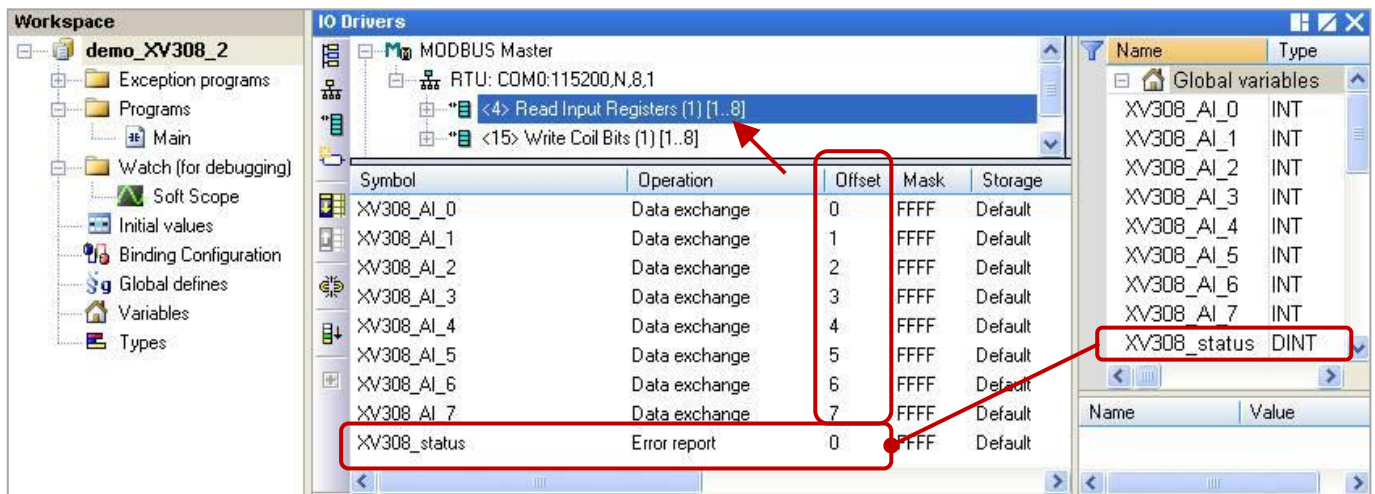
注意：讀取 XV308 的 DI 資料時，位址必需由 "33" 開始。



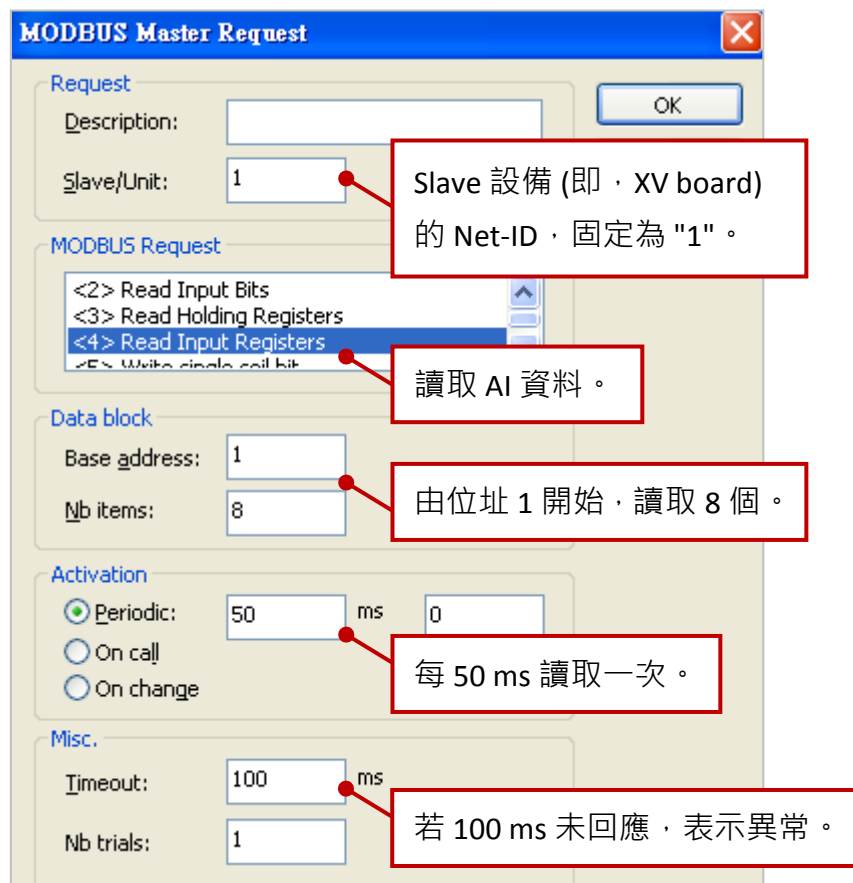
範例說明 : (demo_XV308_2)

此範例建立了 2 個 Data Block，一個用來讀取 8 個 AI 資料，另一個用來寫出 8 個 DO 資料。

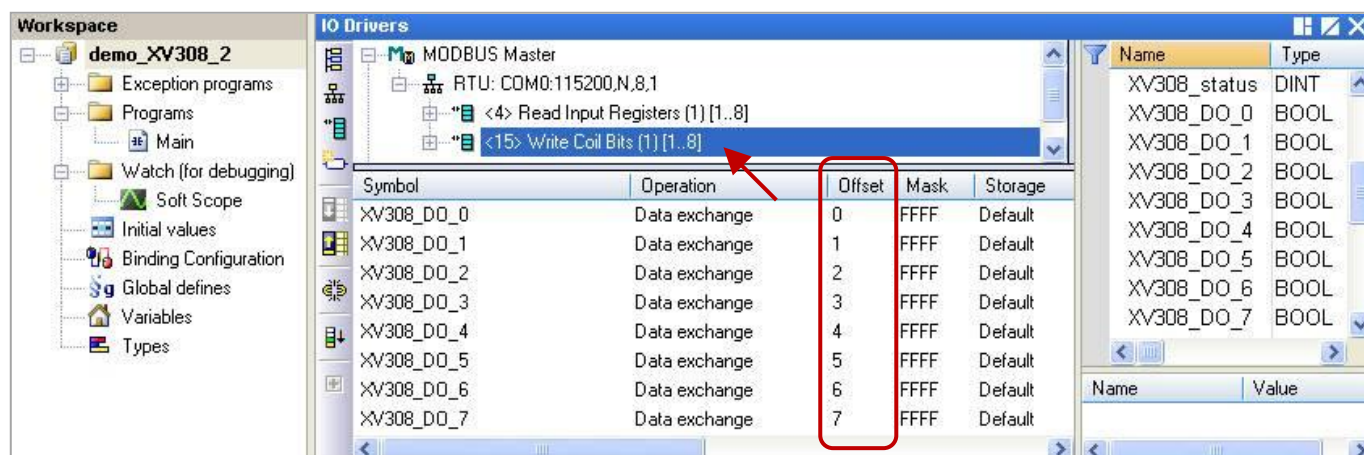
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<4> Read Input Registers) 來開啟設定視窗。



注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。
若 “Operation” 設定為 “Error report”，該變數 (資料型態: DINT) 的 “Offset” 值需設定為 “0”。



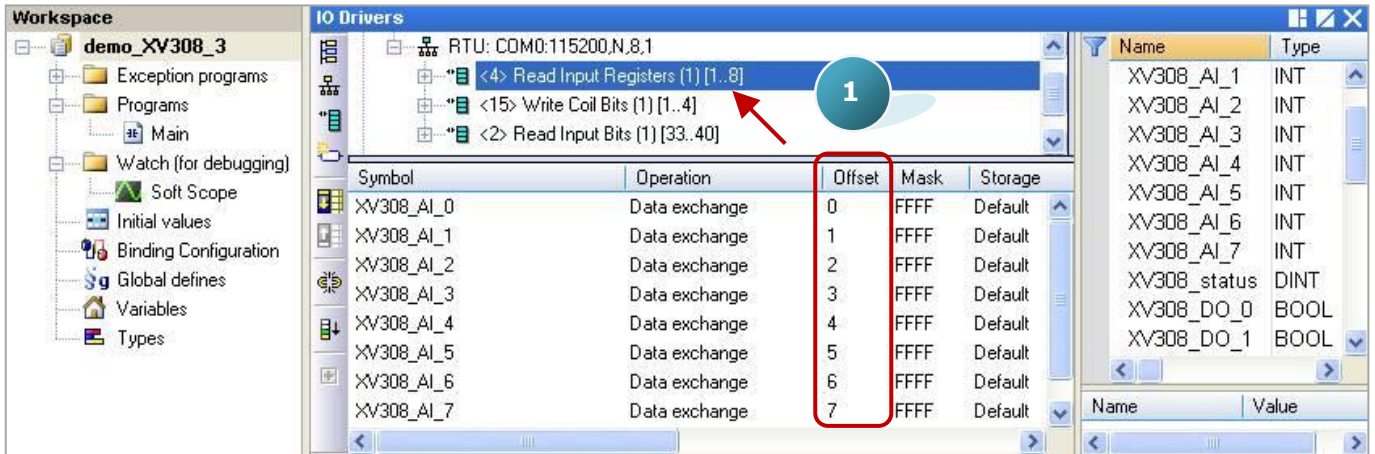
2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即 · <15> Write Coil Bits) 來開啟設定視窗。



範例說明 : (demo_XV308_3)

此範例建立了 3 個 Data Block，第 1 個用來讀取 8 個 AI 資料，第 2 個用來寫出 4 個 DO 資料，第 3 個僅用來讀取 4 個 DI 資料。

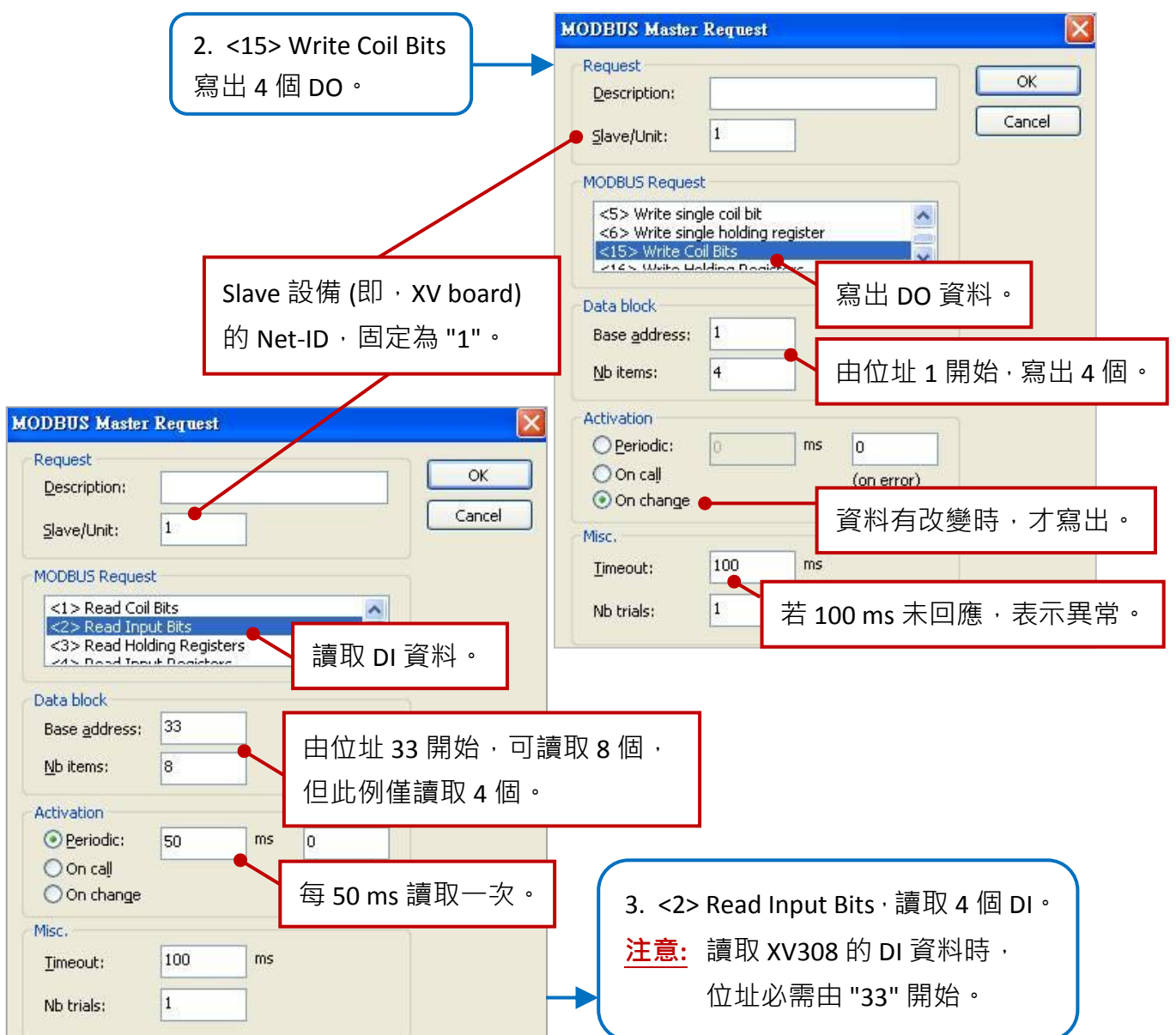
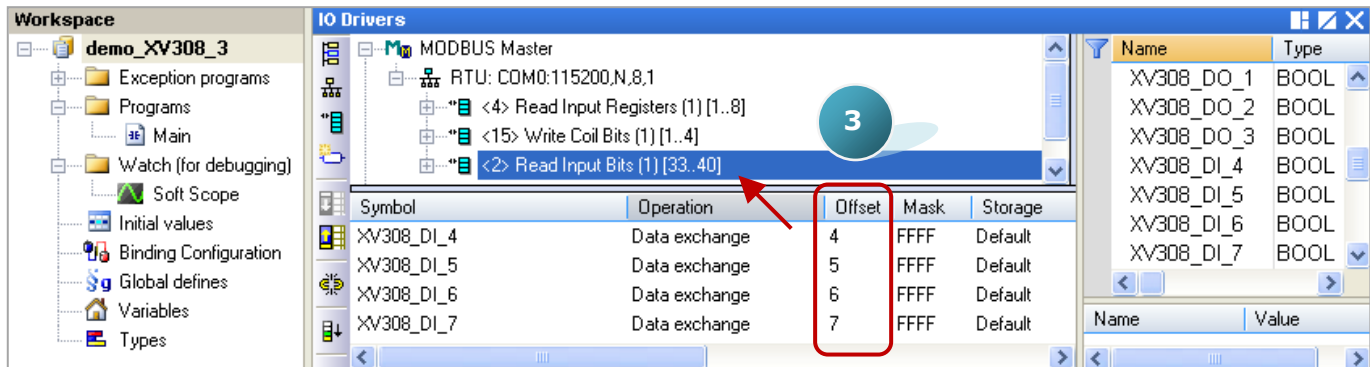
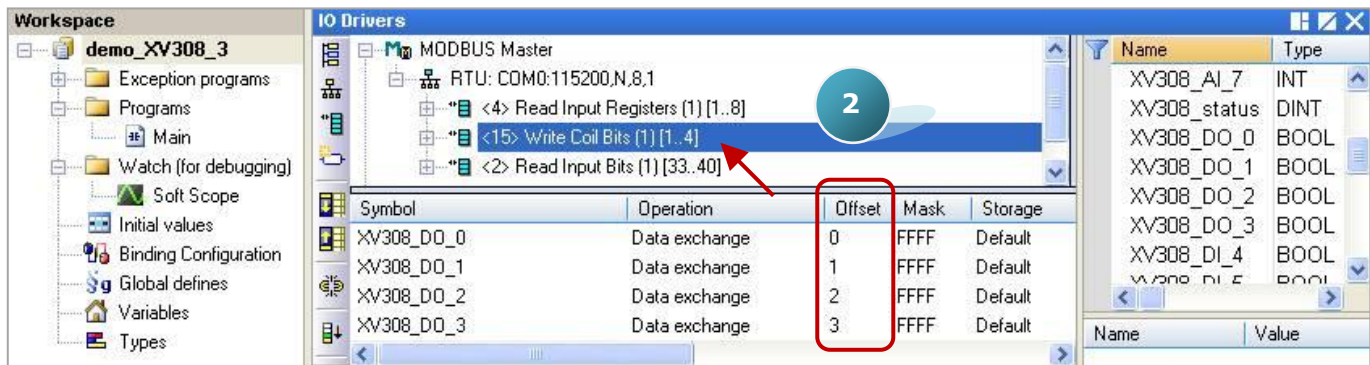
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<4> Read Input Registers) 來開啟設定視窗。



注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。



2. 如下圖，滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即，<15> Write Coil Bits) 來查看設定視窗。
3. 如下圖，滑鼠雙擊第 3 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits) 來查看設定視窗。



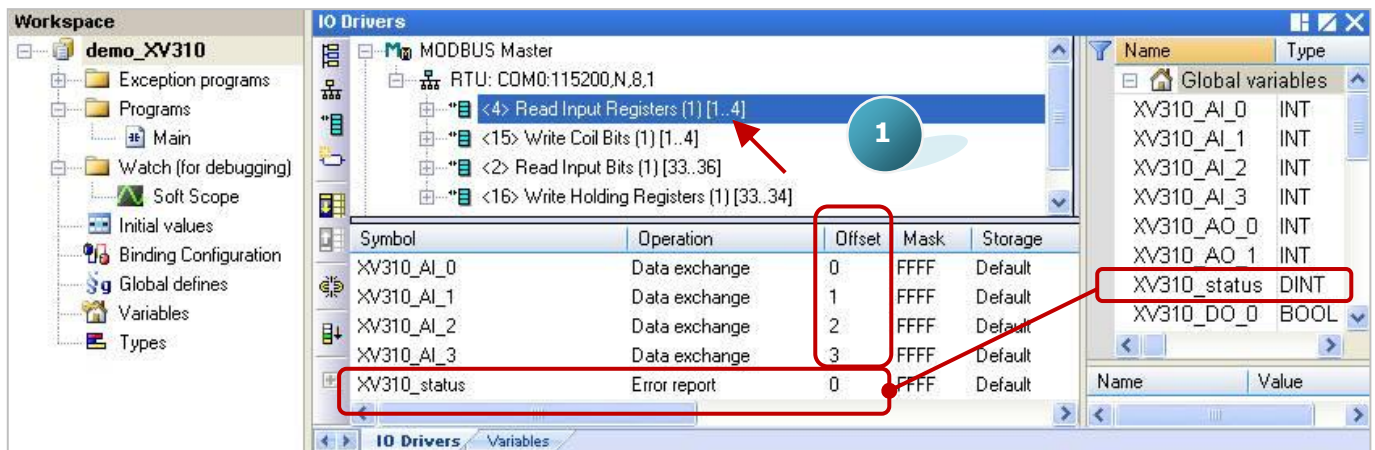
5.1.12 連接 XV310 (4 AI, 2 AO, 4 DI, 4 DO)

XV310 是一款具有 4 AI、2 AO、4 DI 與 4 DO 的擴充卡，本章節說明的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_XV310.zip"，使用前請先參考 [5.1.6 節](#) 的 XV Board 使用說明，並預先在 PAC 內使用 "DCON_Utility_Pro_CE_200.exe" 規劃 AI/AO 通道。

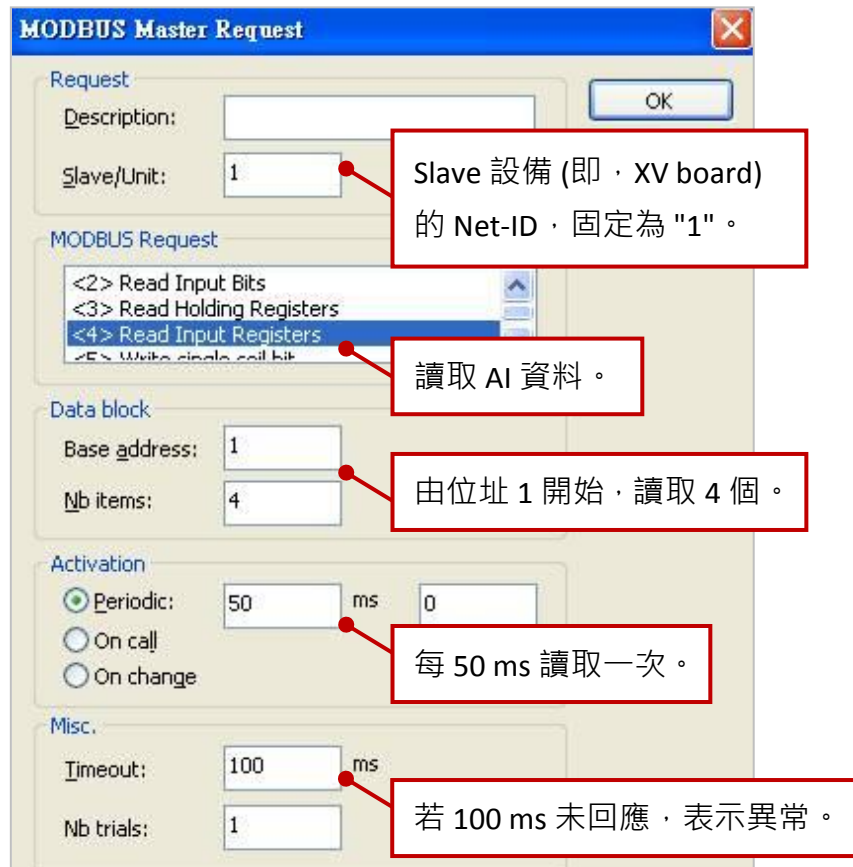
範例說明：

此範例建立了 4 個 Data Block，第 1 個用來讀取 4 個 AI 資料，第 2 個用來寫出 4 個 DO 資料，第 3 個用來讀取 4 個 DI 資料，第 4 個用來寫出 2 個 AO 資料。

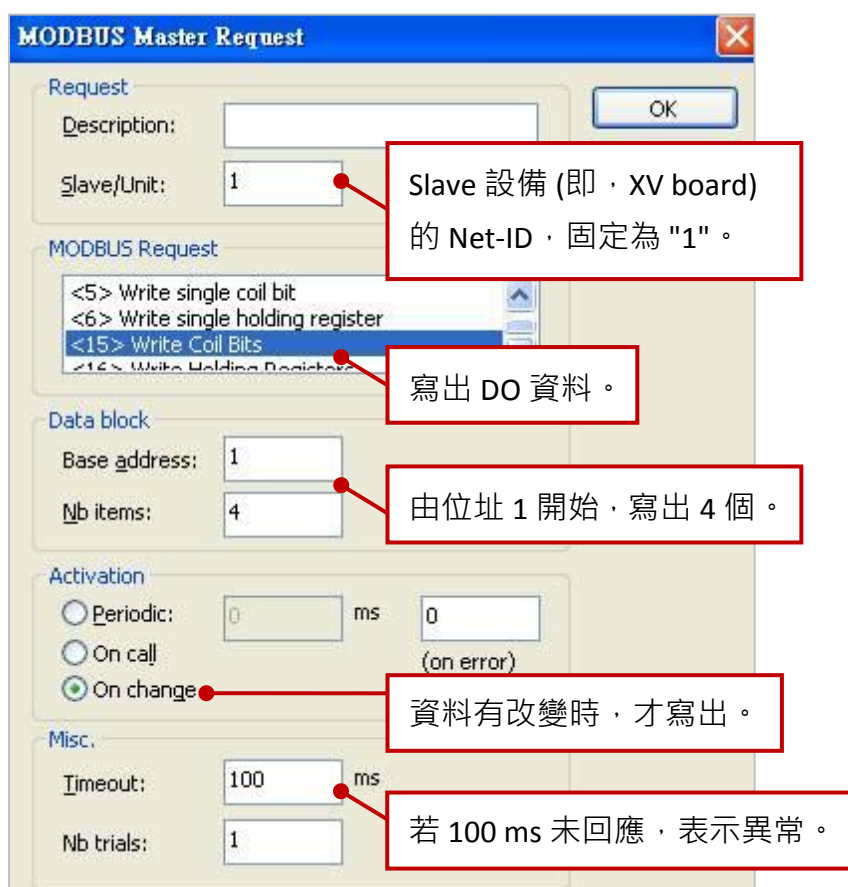
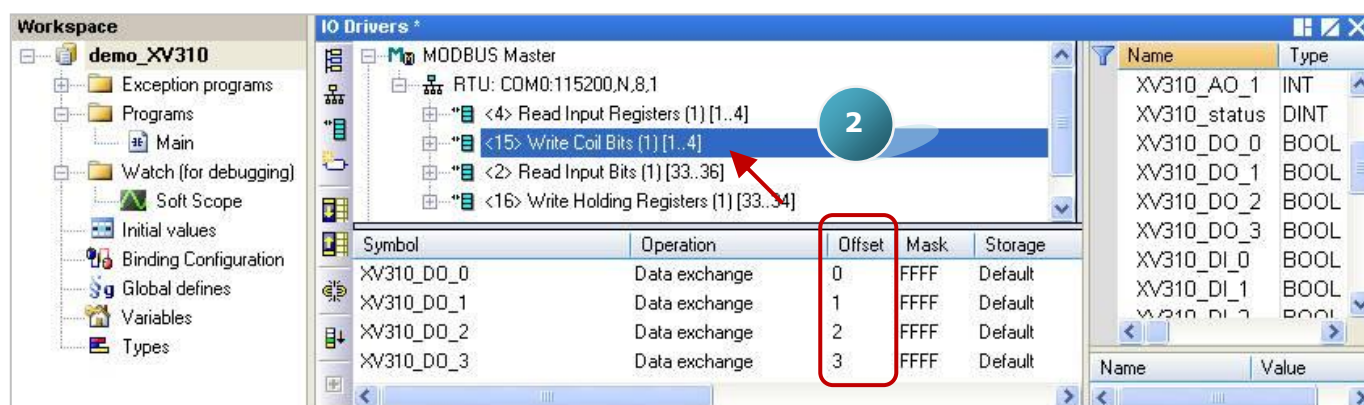
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<4> Read Input Registers) 來開啟設定視窗。



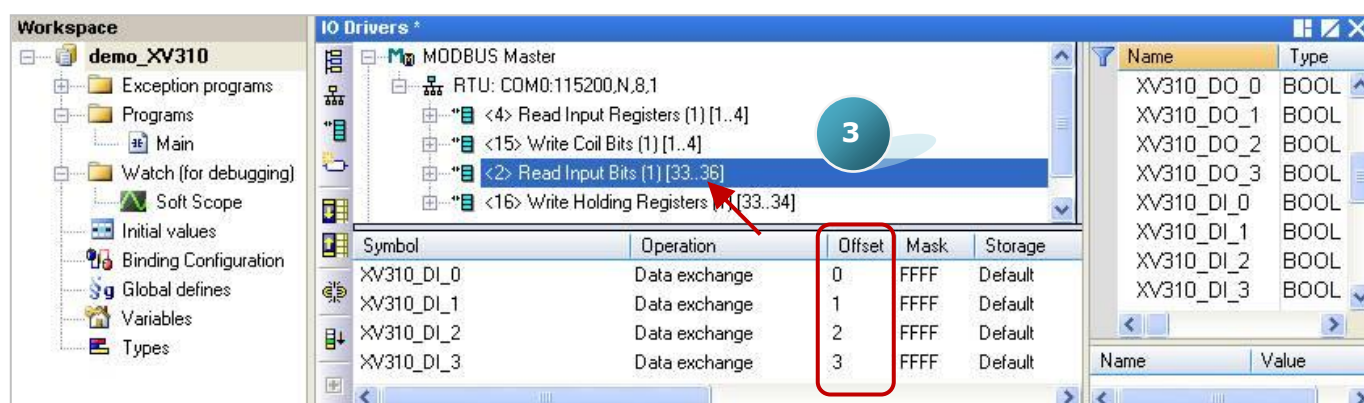
注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。
若 “Operation” 設定為 “Error report”，該變數 (資料型態: DINT) 的 “Offset” 值需設定為 “0”。



2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即，<15> Write Coil Bits) 來查看設定視窗。



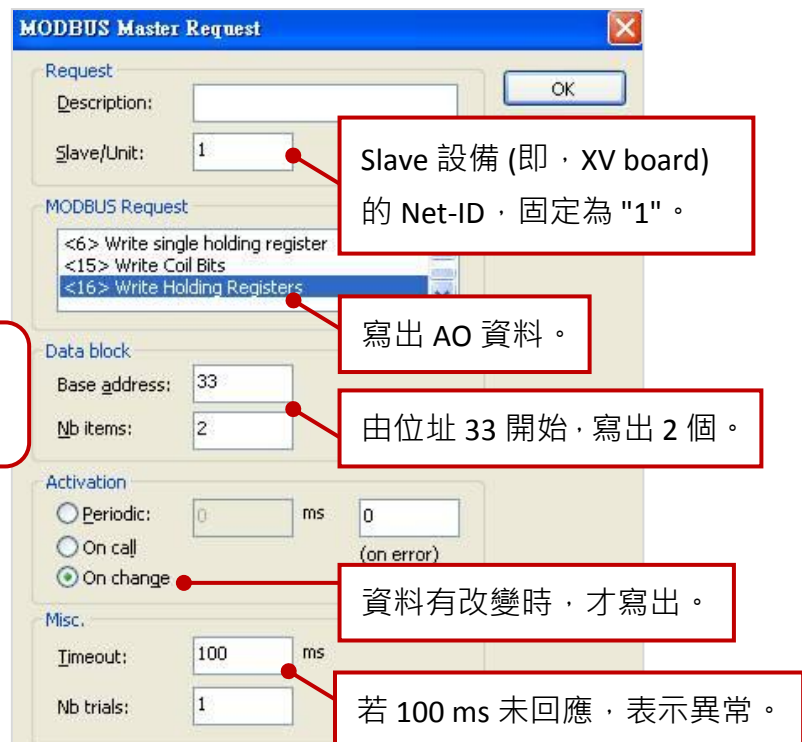
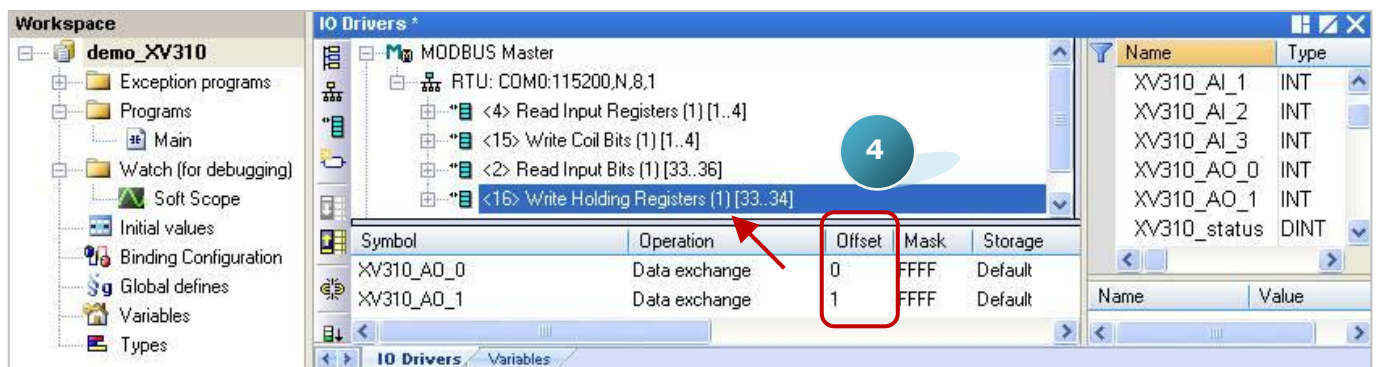
3. 滑鼠雙擊第 3 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits) 來查看設定視窗。





注意: 讀取 XV310 的 DI 資料時, 位址必需由 "33" 開始。

4. 滑鼠雙擊第 4 個 Data Block (即, <16> Write Holding Registers)。



注意: 寫入 XV310 的 AO 資料時, 位址必需由 "33" 開始。

5.1.13 停止/啟用 Modbus RTU/ASCII Master Port

在 Win-GRAF - "Fieldbus Configuration" 的 "IO Drivers" 畫面內啟用的 Modbus RTU/ASCII Master Port，都會在 PAC 開機後自動啟用，若想在程式運行中停用其中的某一個 Master Port 可以使用 "MBRTU_M_disable" 這個函式，如下：

```
(* To_disable 宣告為 BOOL *)  
If To_disable then  
  To_disable := FALSE ;  
  MBRTU_M_disable (3) ;  
End_if;
```

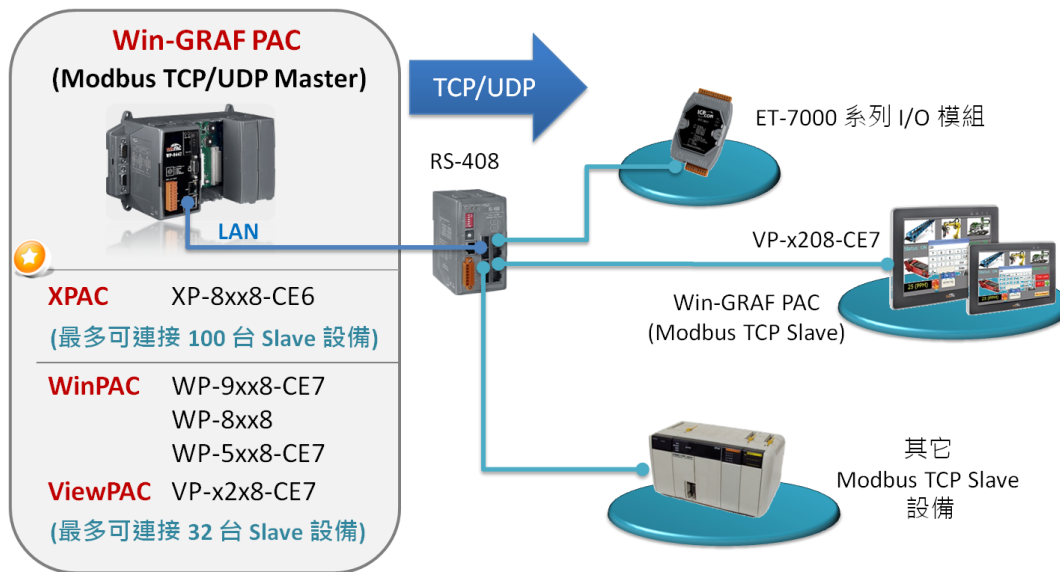
上方的程式碼中，當把 To_disable 設為 TRUE 時，會停用 COM3 這個 Modbus RTU/ASCII Master Port。之後若想再啟用它可以使用 "MBRTU_M_enable"，如下：

```
(* To_enable 宣告為 BOOL  
   Status_com3 宣告為 BOOL *)  
If To_enable then  
  To_enable := FALSE ;  
  MBRTU_M_enable (3) ;  
End_if;  
Status_com3 := MBRTU_M_status (3) ;
```

上方的 "MBRTU_M_status" 函式是用來取得 Modbus RTU/ASCII Master Port 的啟用 (True) 或 停用 (False) 狀態。

5.2 啟用 Win-GRAF PAC 為 Modbus TCP/UDP Master (Ethernet I/O)

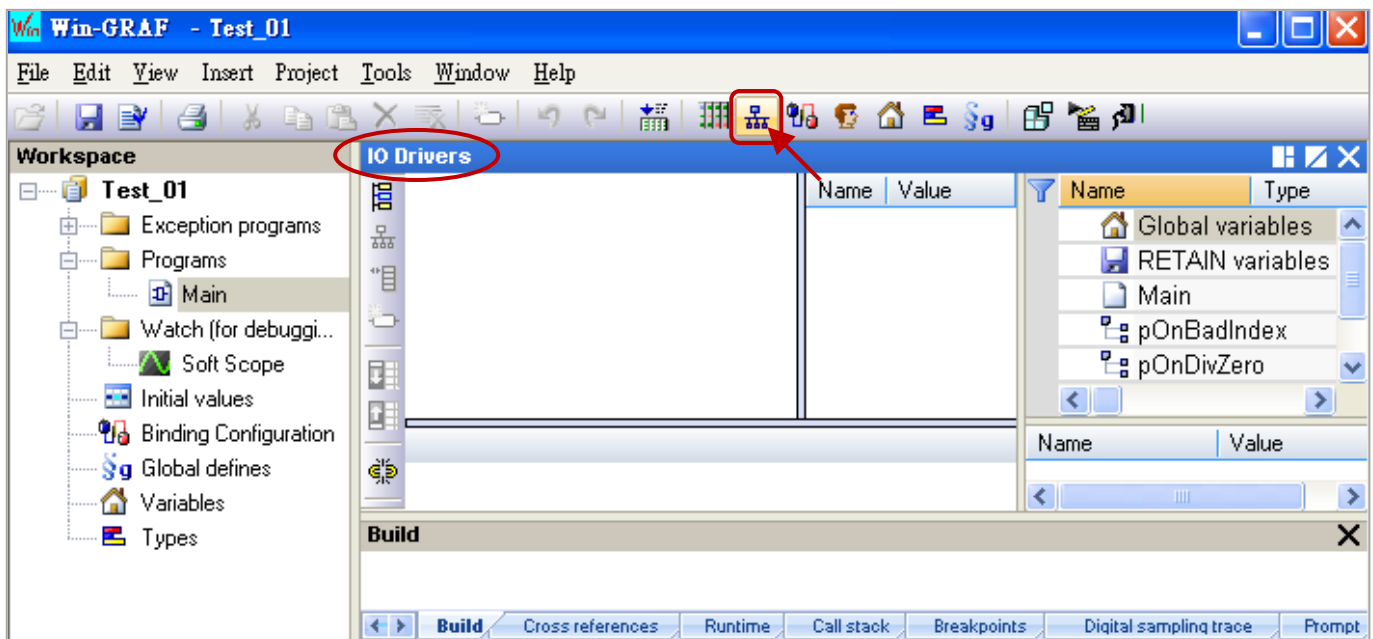
應用示意圖：



(您可參考 [P1-1](#)，來查詢詳細的 PAC 型號)

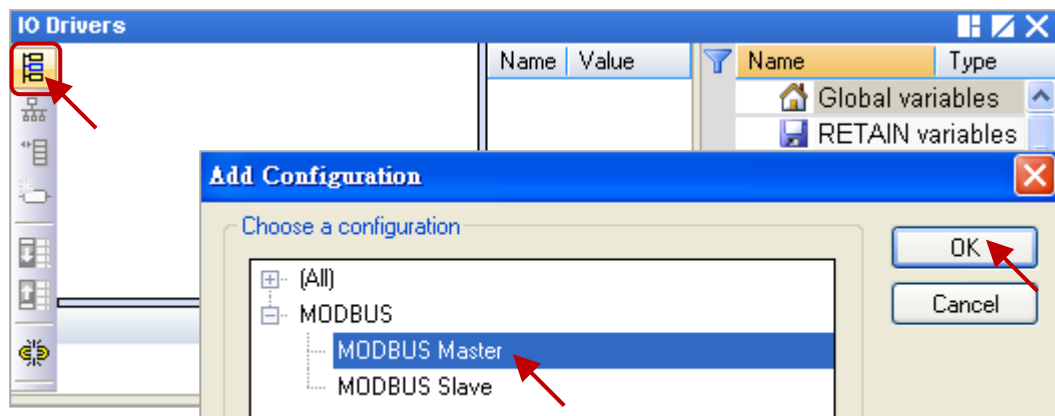
請參考以下操作步驟：

1. 滑鼠點選工具列上的“Open Fieldbus Configuration”按鈕來開啟“I/O Drivers”視窗。



2. 點選“I/O Drivers”視窗左側的“Insert Configuration”按鈕，再點選“MODBUS Master”並點選“OK”來啟用一個 Modbus Master 設定。

註：一個“Modbus Master”可有多個 Port 設定 (參考下一步驟)，可設定為 Modbus Master RTU/ASCII Port (參考 [5.1 節](#)) 或是 Modbus Master TCP/UDP Port，也可設定是否啟用該設定。



3. 點選左側的“Insert Master/Port”按鈕，開啟設定視窗並選擇“MODBUS on Ethernet”選項。
設定以下項目後，再點選“OK”。

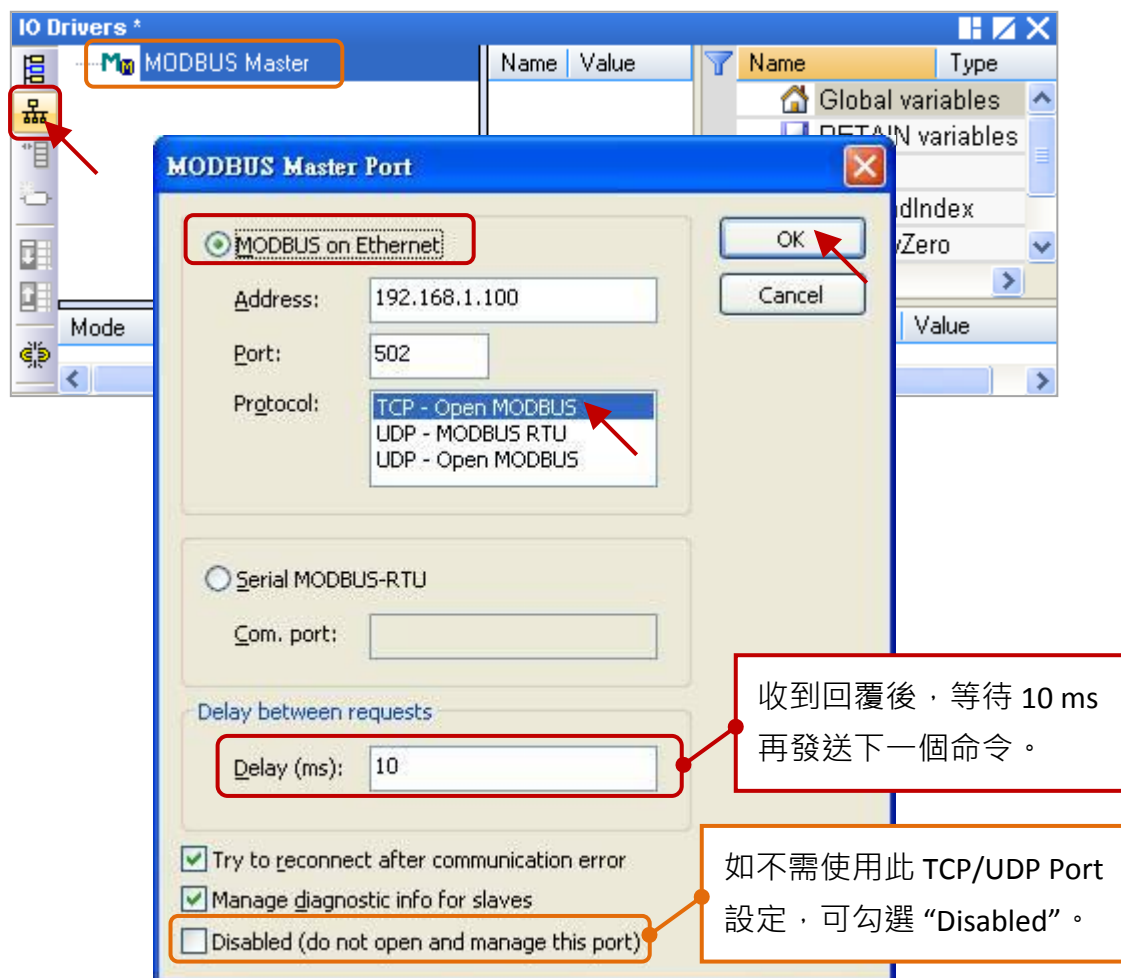
Address: 填入 Modbus TCP Slave 設備的 IP 位址。(例如: “192.168.1.100”)

Port: 填入 Modbus TCP Slave 設備的 Port 編號，一般是“502”。

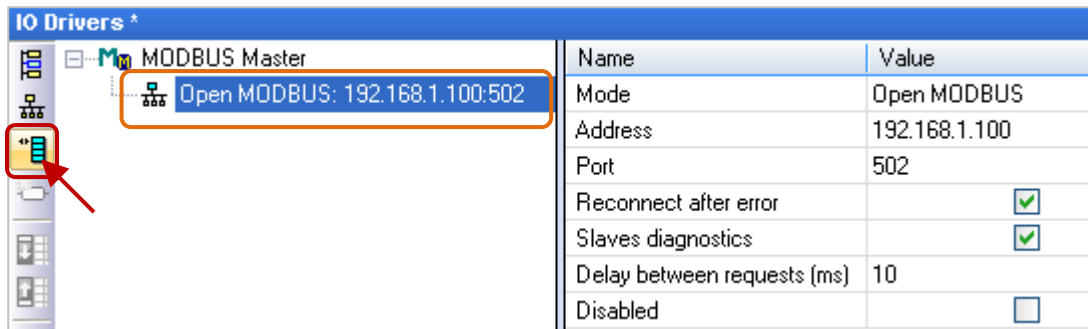
Protocol: 若為 Modbus TCP Master，請選擇“TCP – Open MODBUS”。

若為 Modbus UDP Master，請選擇“UDP – Open MODBUS”。

Delay: 填入命令的間隔時間 (例如: 10 ms，可設為 0 ~ 10000)。



4. 點選左側的 “Insert Slave/Data Block” 按鈕，來建立一個 Data Block。



讀取 AI 資料

5. 於 “MODBUS Master Request” 設定視窗中，設定以下項目並於完成後按 “OK”。



a. Slave/Unit:

填入 Slave 設備的站號 (Net-ID，通常為 “1”)。

b. MODBUS Request: 此例，

選擇 “<4> Read Input Registers”。

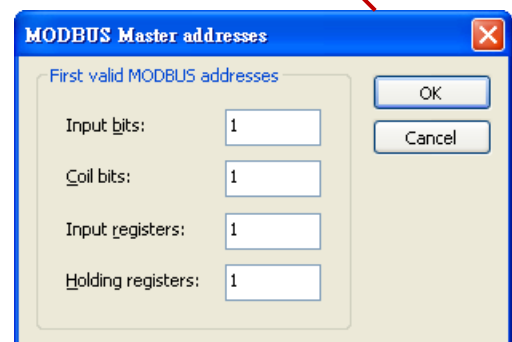
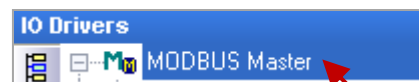
c. Base address:

預設值由 1 開始。

Nb items:

讀取 AI 的數量 (此例為 4)。

註: 如需修改 “Base address”，可使用滑鼠右鍵點選 “MODBUS Master” 再選擇 “MODBUS Master Addresses” 修改其值。



d. Activation: 表示 Modbus Request 發送的方式。

Periodic: 表示週期性的發送，此例為每 1 秒發送一次。“on error” 表示每當發生異常時，下一次的發送時間 (此例為 15 秒)。

On call: 表示程式有呼叫時，才進行發送一次。

On change: 表示寫出的資料有改變時，才進行發送一次。

e. Timeout: 設定多久未回應，即表示異常。

(對於 Modbus TCP/UDP 建議值: 1000 ~ 3000 ms；此例為 1000 ms)

6. 接著，請開啟 “Variables” 視窗，設定需使用的變數。

使用小技巧:
按“F1”鍵，可查看詳細的
MODBUS Master 設定說明。

滑鼠雙擊，開啟該視窗。

Name	Value
Request	<4> Read Input Registers
Slave/Unit	1
Address	1
Nb Item	4
Activation	Periodic
Period (ms)	1000
Period on error	15000
Timeout (ms)	1000
Number of trials	1
Description	

此處需設定 4 個 Word (16 bit) 變數 (設定方式可參考 [2.3.1 節](#))，請依照下表來設定。

變數名稱	資料型態	Dim.	說明
Word_1 ~ Word_4	WORD	---	用來讀取 AI 資料 (16 bit)。
Status	DINT	5	用來記錄資料的存取狀況。

您可參考 [附錄 A](#) 來了解變數的資料形態與範圍，設定完成後，畫面如下。

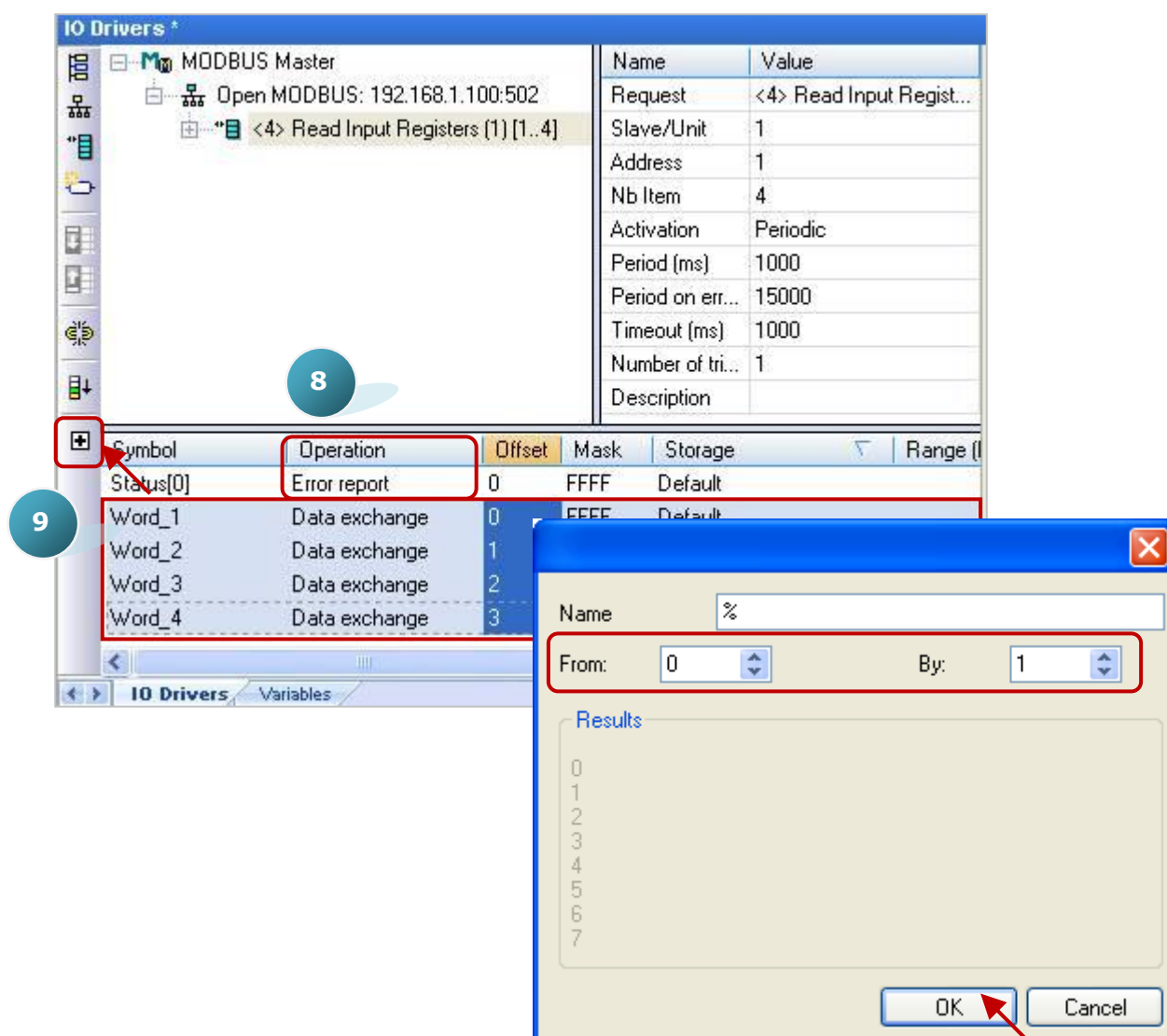
Name	Type	Dim.	Attrib.	Syb.	Init value	User ...	Tag	Description
Status	DINT	[0..4]		☐				
Word_1	WORD			☐				
Word_2	WORD			☐				
Word_3	WORD			☐				
Word_4	WORD			☐				

7. 於 “I/O Drivers” 視窗，請將變數區中的變數 (“Word_1 ~ Word_4” 與 “Status”) 拖曳到 Data Block 的 “Symbol” 區域。**注意:** “Status” 是一個陣列變數，拖曳到 “Symbol” 區域會是 “Status[0] ~ Status[4]”，請按 “Delete” 鍵刪除 “Status[1] ~ [4]”。

Symbol	Operation	Offset	Mask	Storage	Range
Status[0]	Data exchange	0	FFFF	Default	
Word_1	Data exchange	0	FFFF	Default	
Word_2	Data exchange	0	FFFF	Default	
Word_3	Data exchange	0	FFFF	Default	
Word_4	Data exchange	0	FFFF	Default	

Name	Type	Dim.
Status	DINT	[0..4]
Word_1	WORD	
Word_2	WORD	
Word_3	WORD	
Word_4	WORD	

8. 設定 “Status[0]” 的 “Operation” 為 “Error report” (表示讀取失敗時，該變數值為一個 “Error Code”，讀取成功時則會重置為 “0”)，按 “F1” 鍵則可查看 Modbus Master 設定說明，於標題 “Status and command variables” 中有詳細的命令、“Error Code” 說明。
9. 選取 “Word_1 ~ Word_4” 並點選 “Iterate property” 設定 Offset 值 (From: 0 ; By: 1)。



無論是 Modbus Master RTU/ASCII Port (參考 5.1 節) 或是 Modbus Master TCP/UDP Port，設定 “Modbus Master Request” 的方式是相同的，以上已完成了讀取 AI 資料的設定，其它的讀/寫方式可點選項目連結，來參考 5.1.1 ~ 5.1.5 節的範例內容。

項目	Function Code	Modbus Request	說明
1	2	Read Input Bits	讀取 DI 資料
2	5	Write single coil bit	寫出 DO 資料
3	4	Read Input Registers	讀取 AI 資料
4	6	Write single holding register	寫出 AO 資料 (16-bit)
5	16	Write Holding Registers	寫出 AO 資料 (16/32 bit)

註: 若想在程式運行過程中停用 (Disable) Modbus TCP/UDP Master Port，請參考 [第 5.2.4 節](#) 來使用 "MBTCP_M_disable" 函式 (UDP 則使用 "MBUDP_M_disable" 函式)。

5.2.1 連接 ET-7000 系列 I/O 模組

ICP DAS ET-7000 系列模組為一款支援 Modbus TCP Slave 通訊協定的 I/O 模組，Win-GRAF PAC 可啟用 Modbus TCP Master 來連接多個 ET-7000 模組。而不同的 PAC 型號，其建議可連線使用的 "最多 ET-7000 模組數量" 也會有差別，比如 XP-8xx8-CE6, WP-5238-CE7 建議最多不超過 200 個，VP-x2x8-CE7 則建議不超過 32 個。

關於更多 ET-7000 的產品訊息請參訪:

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/remote_io/ethernet_io/ethernet_io_selection.html

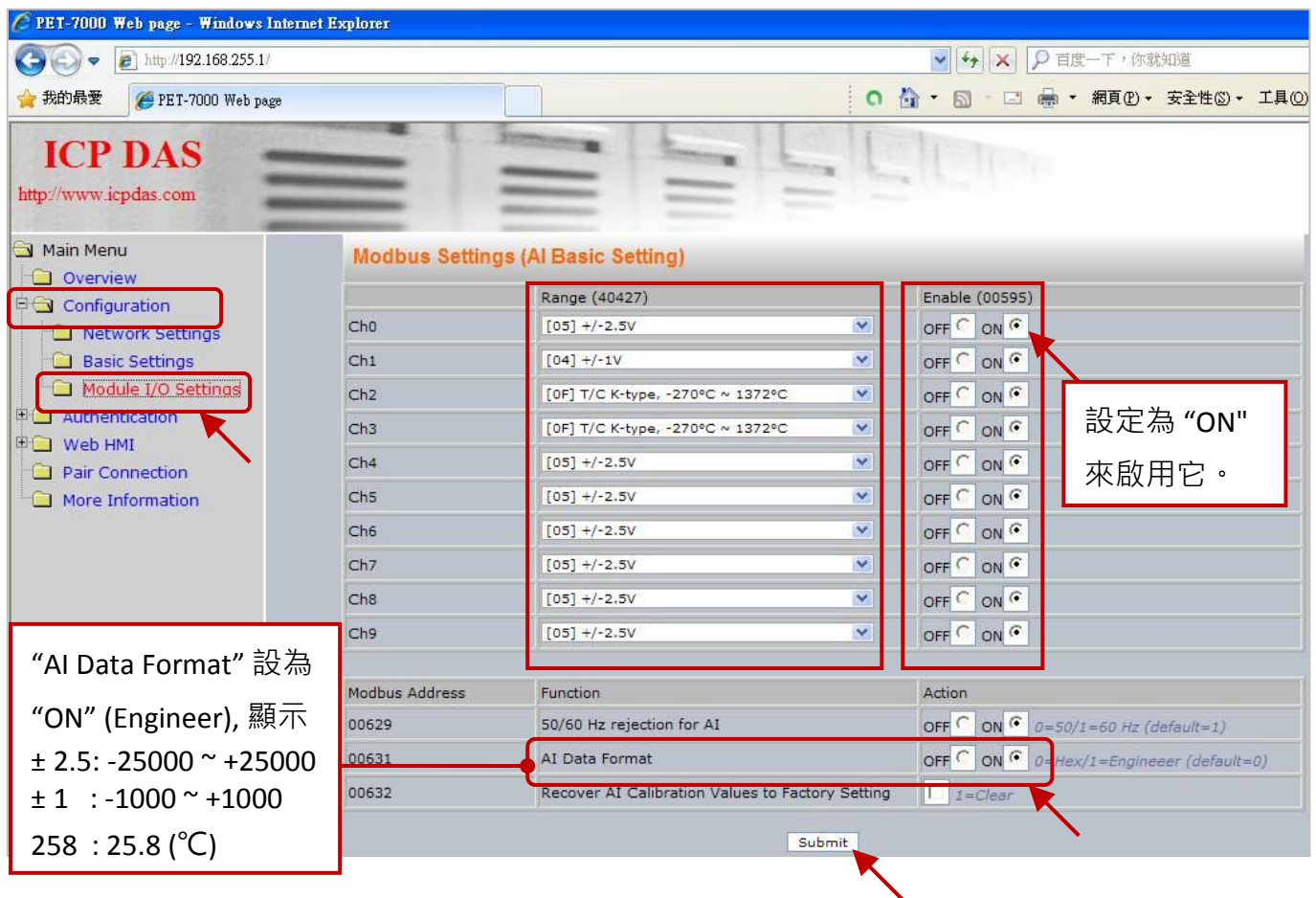
使用 Internet Browser 設定 ET-7000 模組

初次使用 ET-7000 前，需先使用 Internet Browser 對該 ET-7000 進行設定。出廠時，ET-7000 的 IP 位址為 192.168.255.1，Mask = 255.255.0.0，請先將您的 PC 的 IP 設定在同一個網段內 (例如，將 IP 設成 192.168.255.100，Mask = 255.255.0.0)，然後開啟瀏覽器 (例如: IE)，輸入該 ET-7000 的 IP 來連上它。

注意: ET-7000 後方的指撥開關 (Dip Switch) 必須保持在 "Normal" 位置。



如下，在 Configuration > Module I/O Settings 內設定好相關的通道設定，再按下“Submit”。



使用者可設定 ET-7018Z 的“AI Data Format”為“ON” (Engineering) 較方便使用。例如:

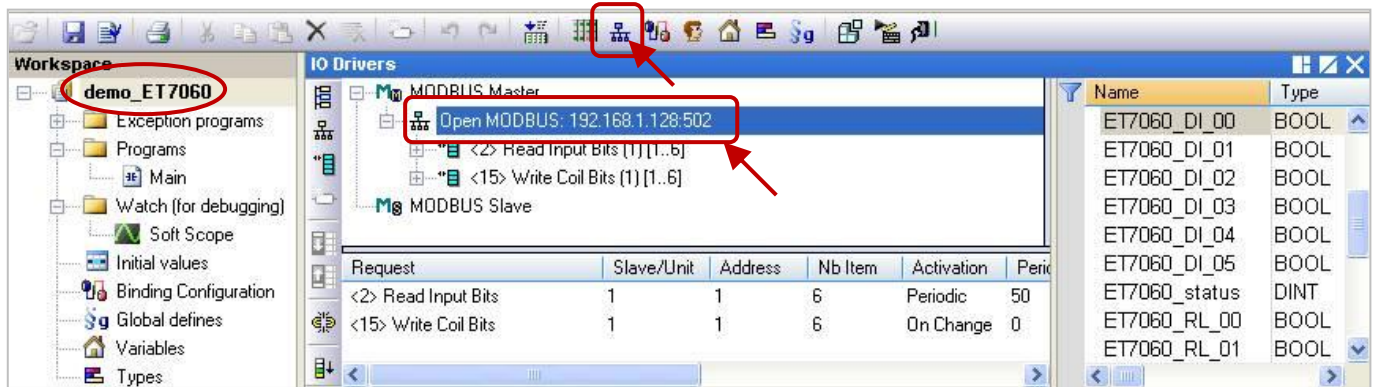
Type Code	Range	Data Format	Minimum	Maximum
04	-1 ~ +1 V	Engineering	-10000	+10000
		2's comp HEX	8000h	7FFFh
05	-2.5 ~ +2.5 V	Engineering	-25000	+25000
		2's comp HEX	8000h	7FFFh
18	Type M Thermocouple -200 ~ 100°C	Engineering	-20000	+10000
		2's comp HEX	8000h	4000h

回存/開啟範例程式:

以下章節所提供的 Win-GRAF 範例程式，可在出貨光碟中找到，請參考 [第 12 章](#)，點選功能表 "File" > "Add Existing Project" > "From Zip"，來回存範例程式並查看詳細的程式內容。
(CD-ROM:\Napdos\Win-GRAF\demo-project\)

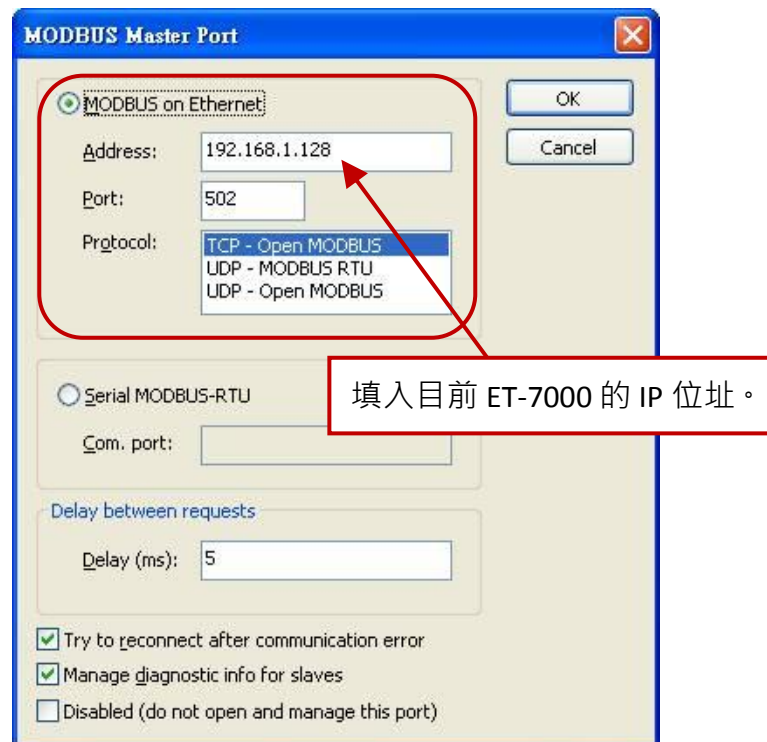
範例	檔名	說明
ET-7060	demo_ET7060.zip	讀取 6 DI，寫出 6 DO
ET-7018Z	demo_ET7018z.zip	讀取 10 AI

1. 滑鼠點選工具列上的“Open Fieldbus Configuration” 按鈕來開啟 “I/O Drivers” 視窗。



2. 滑鼠雙擊 “Open Modbus: IP:502” 可開啟 “MODBUS Master Port” 視窗。

注意：此章節的範例，皆啟用 Win-GRAF PAC 為 Modbus **TCP** Master，請填入目前 ET-7000 的 IP 位址，“Port” 一般是 “502”，“Protocol” 選擇 “TCP - Open Modbus”。



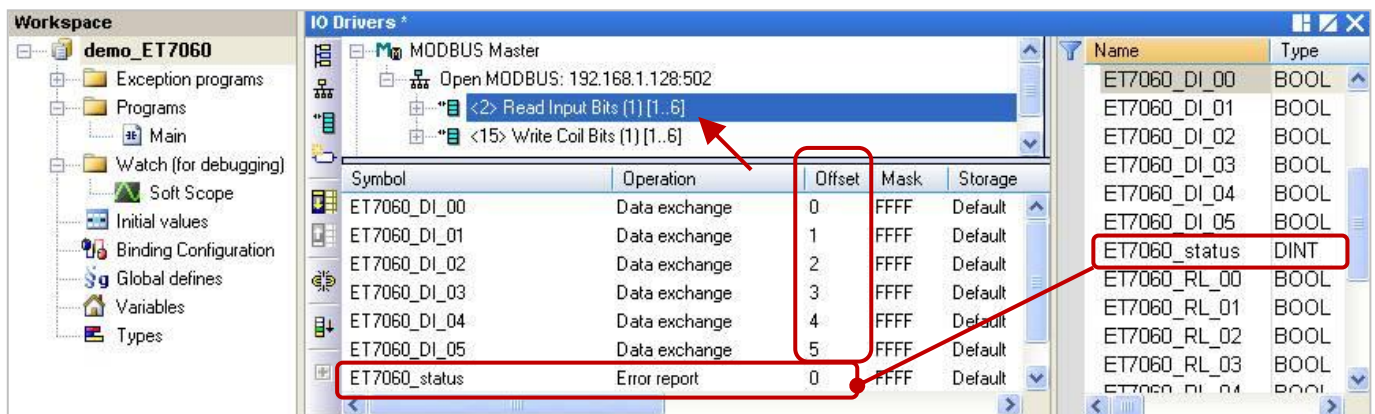
5.2.2 連接 ET-7060 (6 DI, 6 Relay)

ET-7060 是一款具有 6 DI 與 6 Relay 的 Ethernet I/O 模組，本章節說明的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_ET7060.zip"，使用前請先參考 [5.2.1 節](#) 使用 Internet Browser 對該模組進行各通道設定，並回存與開啟此範例程式。

範例說明:

此範例建立了 2 個 Data Block，一個用來讀取 6 個 DI 資料，另一個用來寫出 6 個 DO 資料。

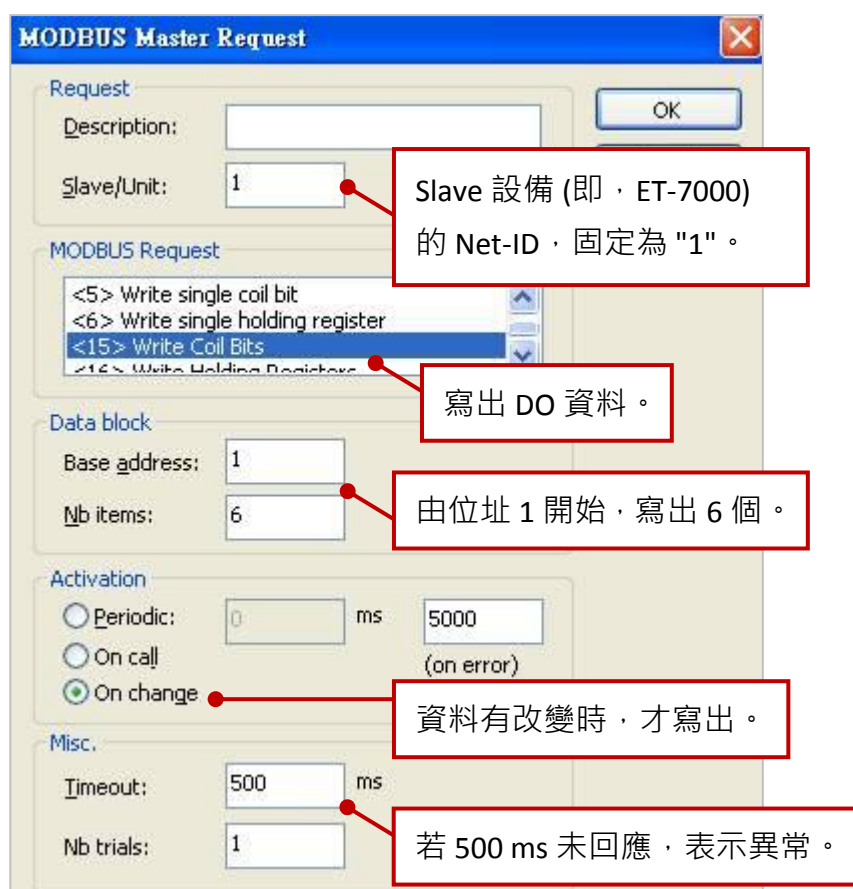
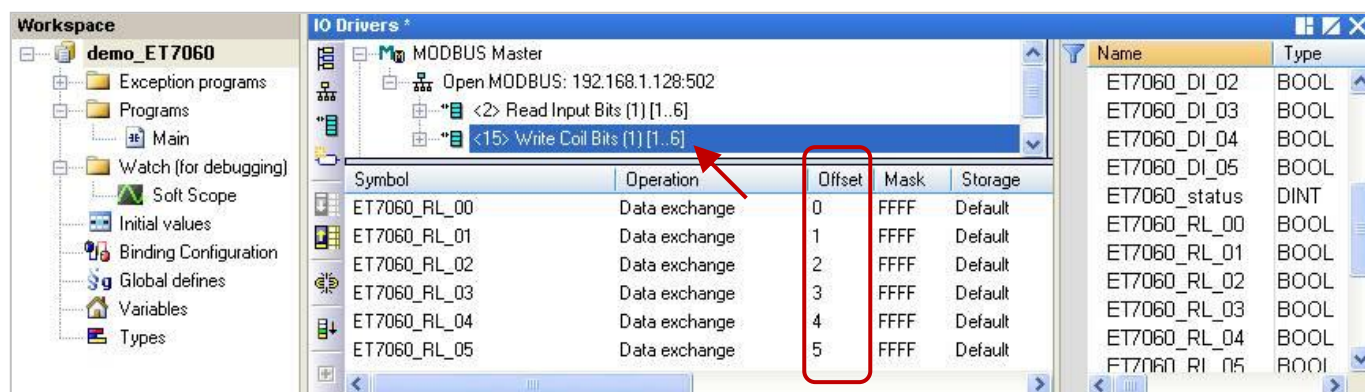
1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits) 來開啟設定視窗。



- 注意:**
1. "Offset" 的值是由 "0" 開始，而 "Offset" 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。
 2. 若 "Operation" 設定為 "Error report"，該變數 (資料型態: DINT) 的 "Offset" 值需設定為 "0"。



2. 滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即 , <15> Write Coil Bits) 來開啟設定視窗。

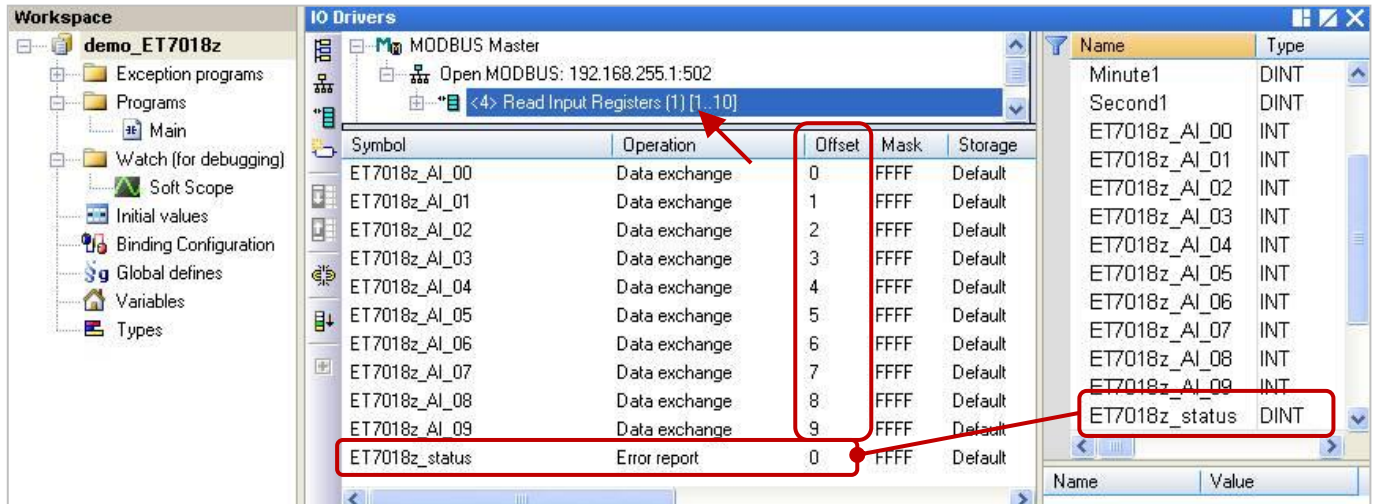


5.2.3 連接 ET-7018Z (10 AI)

ET-7018Z 是一款具有 10 AI 的 Ethernet I/O 模組，本章節說明的 Win-GRAF 範例程式為 "demo_ET7018z.zip"，使用前請先參考 [5.2.1 節](#) 使用 Internet Browser 對該模組進行各通道設定，並回存與開啟此範例程式。

範例說明：此範例建立了 1 個 Data Block，用來讀取 10 個 AI 資料。

1. 滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<4> Read Input Registers) 來開啟設定視窗。



- 注意：**
1. "Offset" 的值是由 "0" 開始，而 "Offset" 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。
 2. 若 "Operation" 設定為 "Error report"，該變數 (資料型態: DINT) 的 "Offset" 值需設定為 "0"。
 3. AI 數值範圍為 -32768 ~ 32767，請宣告變數的資料型態為 "INT"。



5.2.4 停止/啟用 Modbus TCP/UDP Master Port

在 Win-GRAF - "Fieldbus Configuration" 的 "IO Drivers" 畫面內啟用的 Modbus TCP/UDP Master Port，都會在 PAC 開機後自動啟用，若想在程式運行中停用其中的某一個 Modbus TCP Master Port 可以使用 "MBTCP_M_disable" 這個函式 (UDP 則使用 "MBUDP_M_disable" 函式)，如下：

```
(* To_disable 宣告為 BOOL *)  
If To_disable then  
  To_disable := FALSE ;  
  MBTCP_M_disable ( '192.168.71.9' , 502 ) ;  
End_if;
```

上方的程式碼中，當把 To_disable 設為 TRUE 時，會把連到 192.168.71.9 (TCP Port_No = 502) 這個 Slave Device 的 Modbus TCP Master Port 給停用。之後若想再啟用它可以使用 "MBTCP_M_enable" (UDP 則使用 "MBUDP_M_enable" 函式)，如下：

```
(* To_enable 宣告為 BOOL  
   Status_tcp 宣告為 BOOL *)  
If To_enable then  
  To_enable := FALSE ;  
  MBTCP_M_enable ( '192.168.71.9' , 502 ) ;  
End_if;  
Status_tcp := MBTCP_M_status ( '192.168.71.9' , 502 ) ;
```

上方的 "MBTCP_M_status" 函式 (UDP 則使用 "MBUDP_M_status" 函式)，是用來取得該 Modbus TCP Master 的啟用 (True) 或 停用 (False) 狀態。

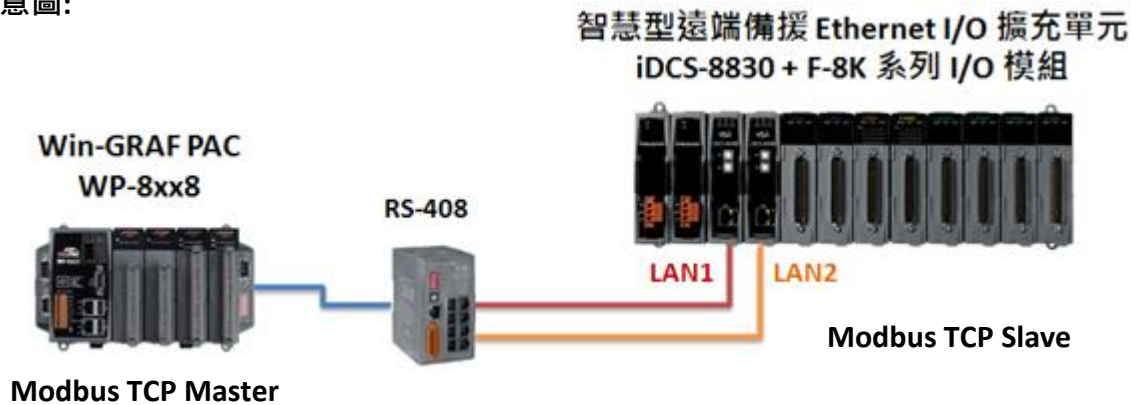
為了方便維護，可以宣告一個 STRING 變數 (長度設為 20)，比如 IP_addr2 來設定 192.168.71.9 為它的初值。這樣使用函式時比較不會出錯，如下：

```
If To_disable then  
  To_disable := FALSE ;  
  MBTCP_M_disable ( IP_addr2 , 502 ) ;  
End_if;  
Status_tcp2 := MBTCP_M_status ( IP_addr2 , 502 ) ;
```

5.3 連接具有 2 個 IP 位址的 Modbus TCP Slave 設備

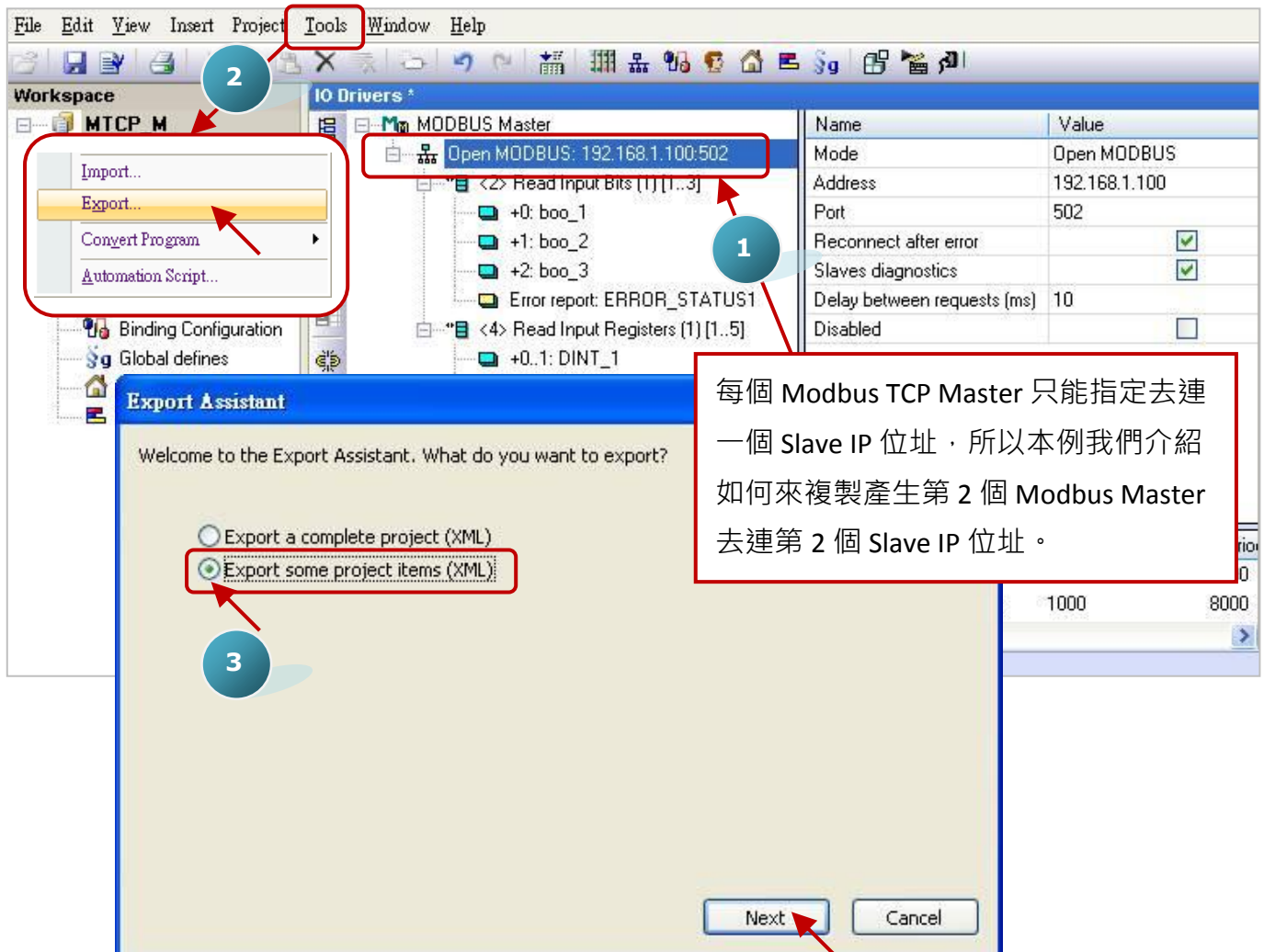
上一節說明了如何啟用 Win-GRAF PAC 為 Modbus TCP Master 設備，也說明了去讀/寫 Modbus TCP Slave 設備的方式。此章節將說明如何建立備援的“Modbus Master Request”設定，當 Modbus TCP Slave 設備的其中一個 IP 無法使用時，另一個 IP 仍會正常的讀/寫資料。

應用示意圖：

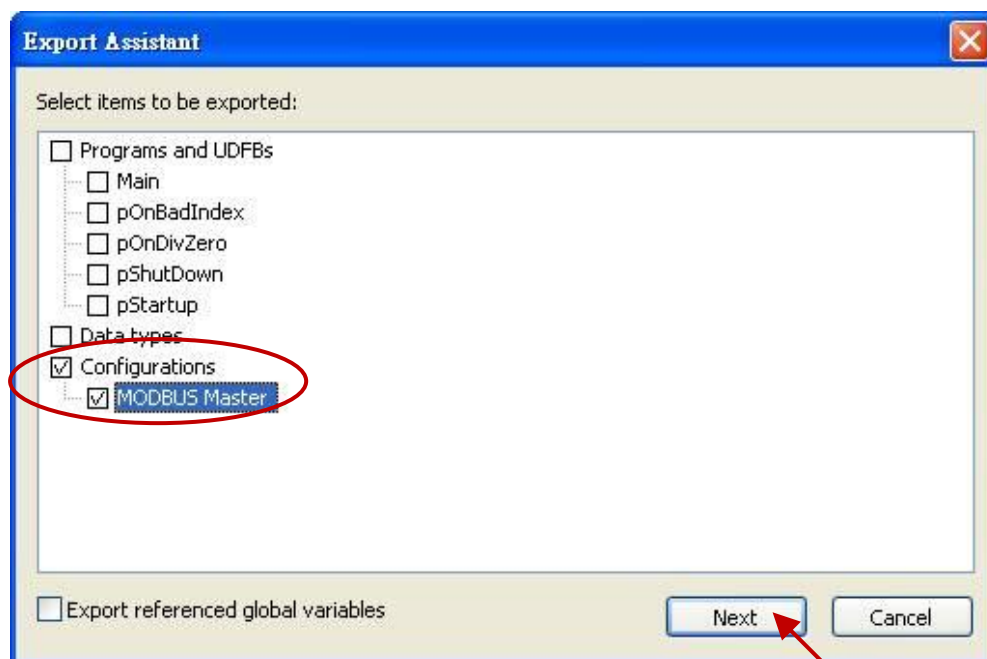


請參考以下操作步驟：

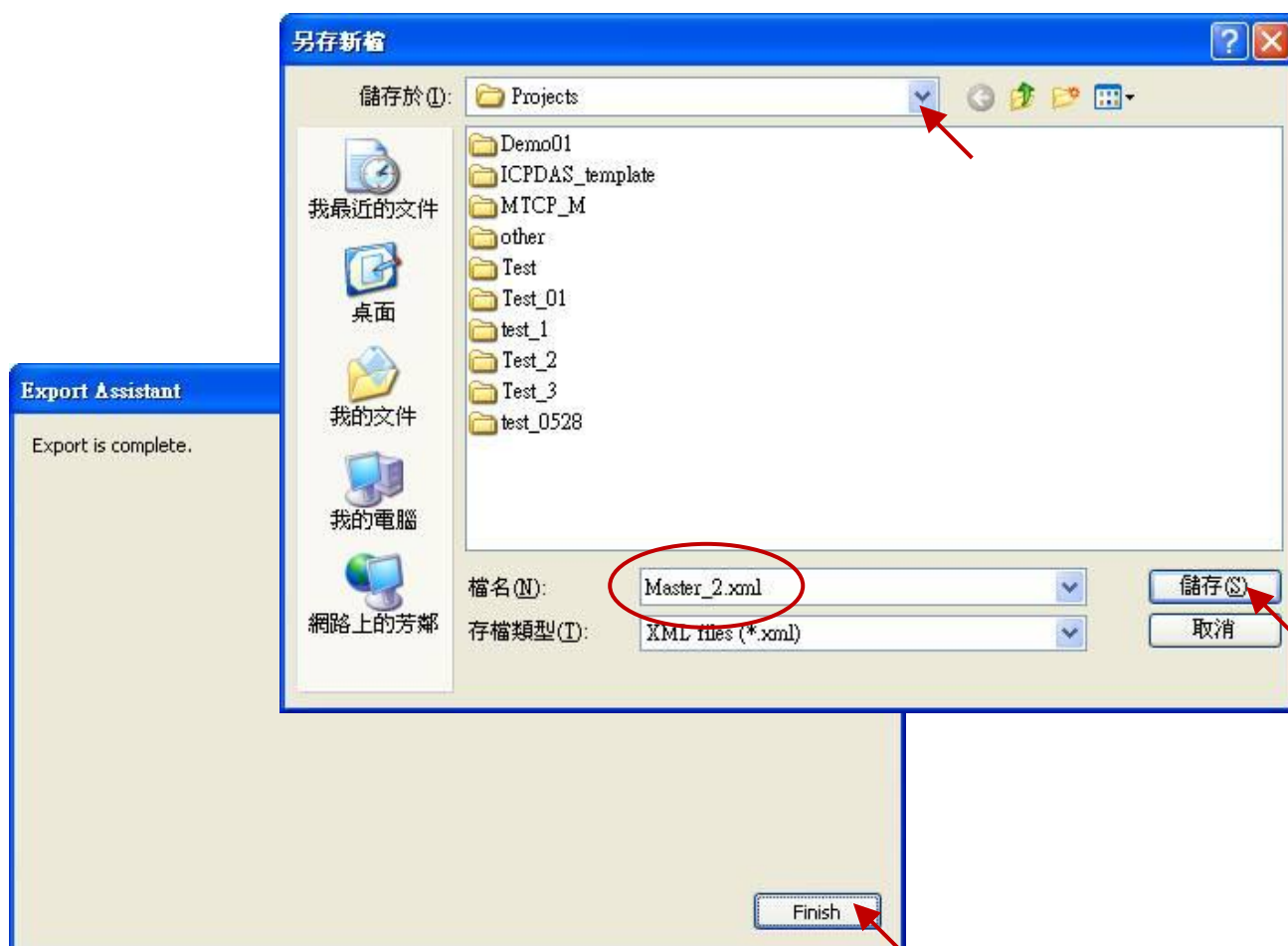
1. 滑鼠點選在“Open MODBUS:”，再點選功能表“Tools”並選擇“Export”項目。
2. 於“Export Assistant”視窗中，點選“Export some project items (XML)”再點選“Next”進行下一步。



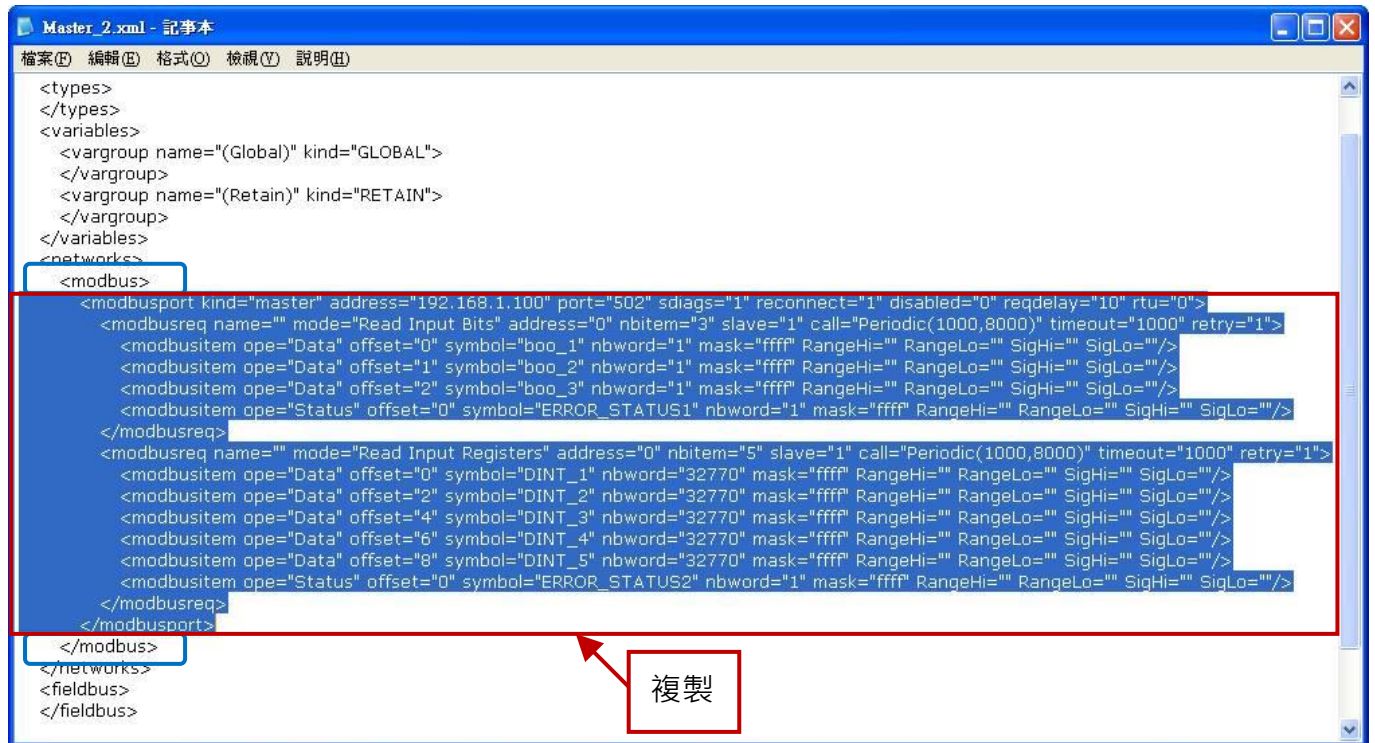
3. 取消其它勾选，仅保留“Configurations”勾选并點選“Next”进行下一步。



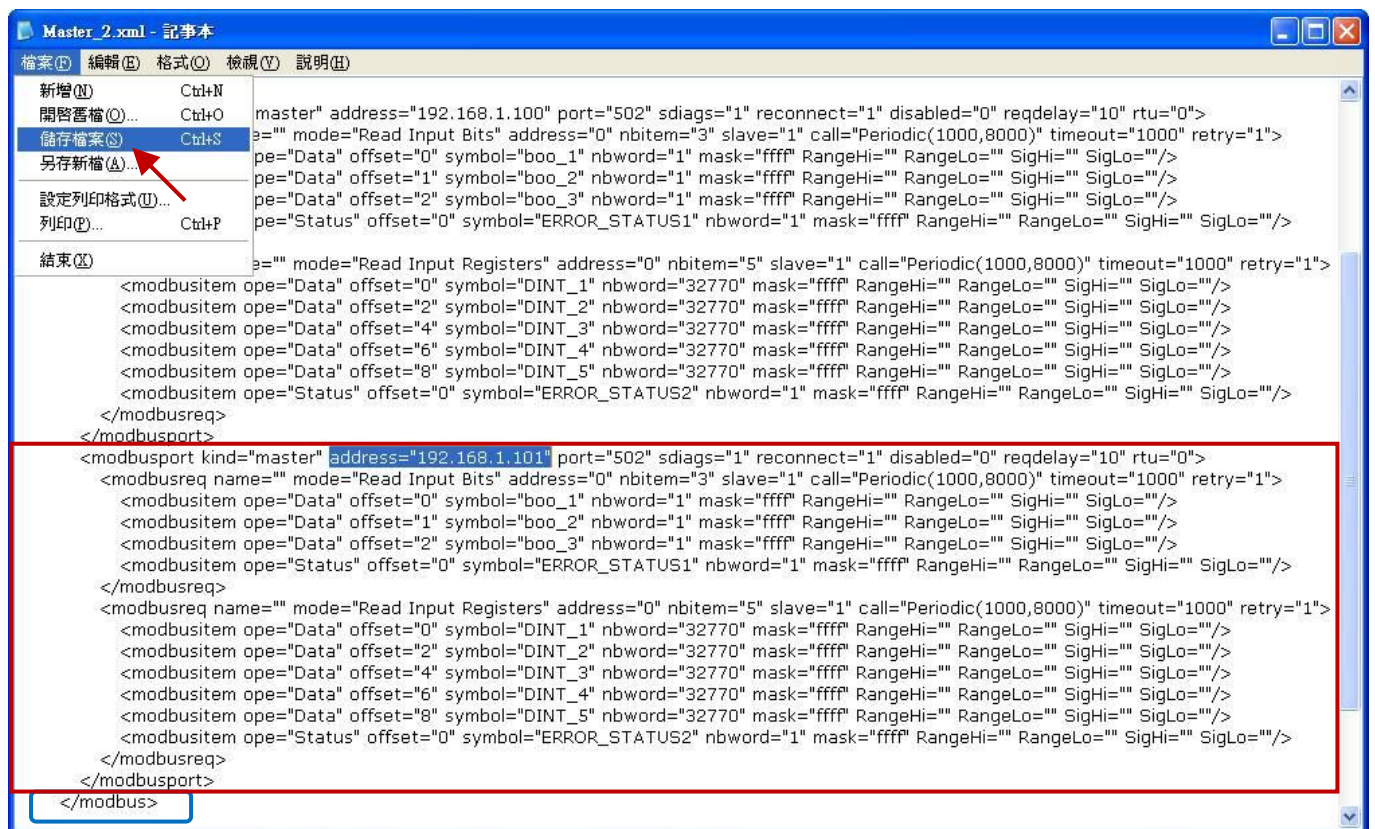
4. 寻找适合的路径 (预设设在 C:\Win-GRAF\Projects) 并为此档案命名 (例如: Master_2.xml)，再點選“儲存”按钮。最後，點選“Finish”完成匯出設定。



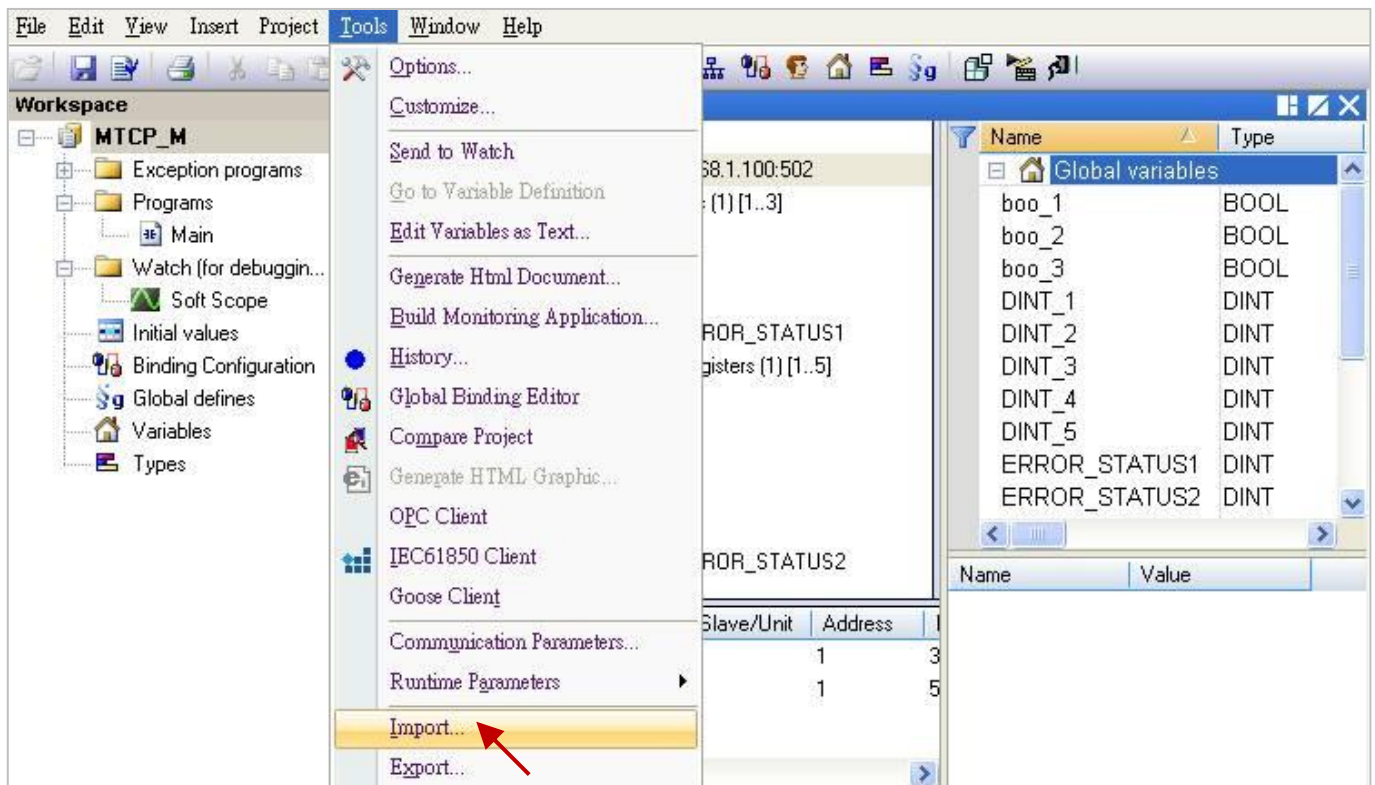
5. 以記事本 (Notepad) 開啟於步驟 4 匯出的 .xml 檔案，並複製 <modbus> 與 </modbus> 中間的內容。



6. 將複製的內容貼在 </modbus> 之上，並修改 address 為 Modbus Slave 設備的第二個 IP 位址 (例如: "192.168.1.101")，再儲存並關閉檔案。

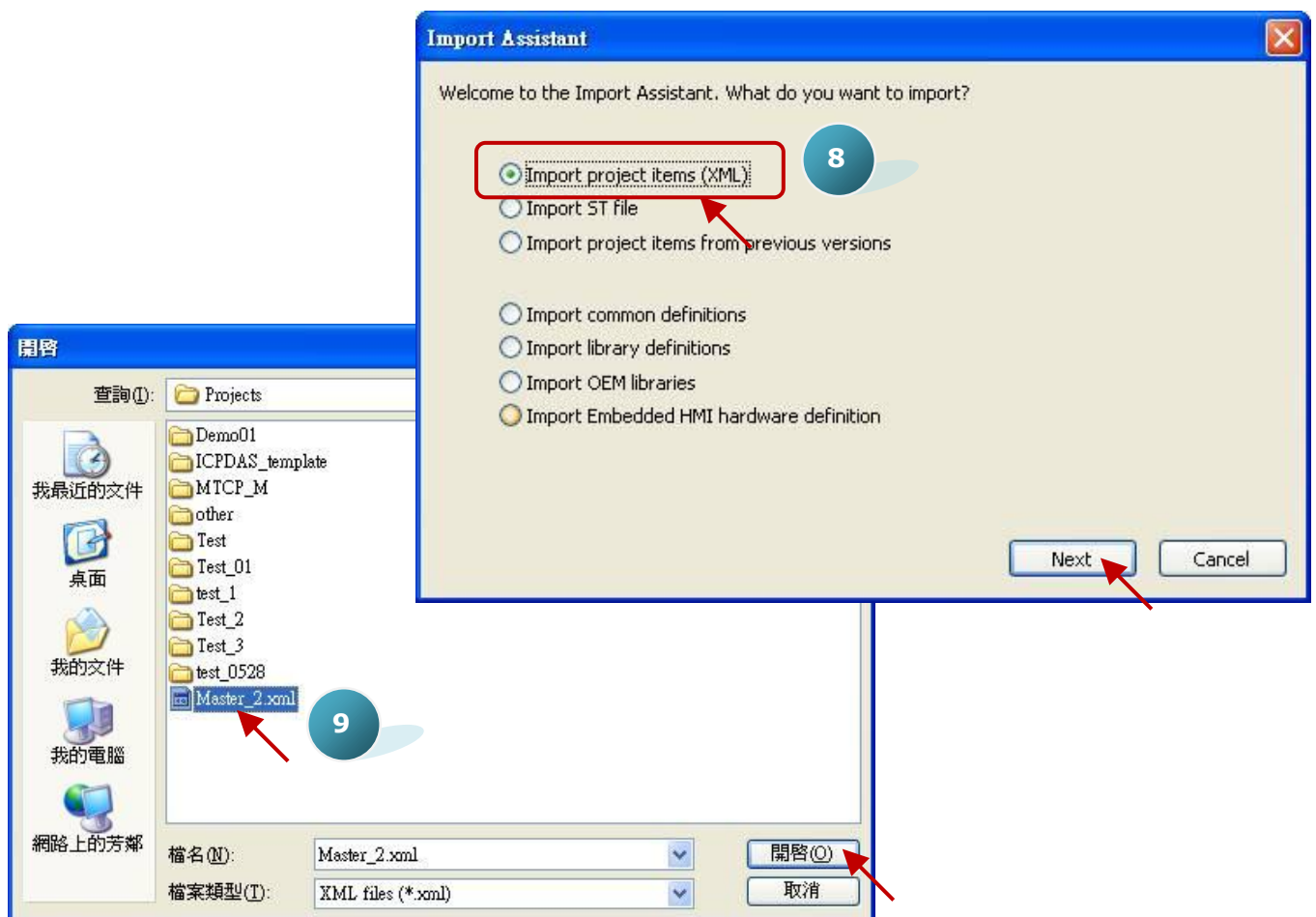


7. 點選 Win-GRAF 的功能表 “Tools” 並選擇 “Import” 項目。



8. 於 “Import Assistant” 視窗中，點選 “Import project items (XML)” 再點選 “Next” 進行下一步。

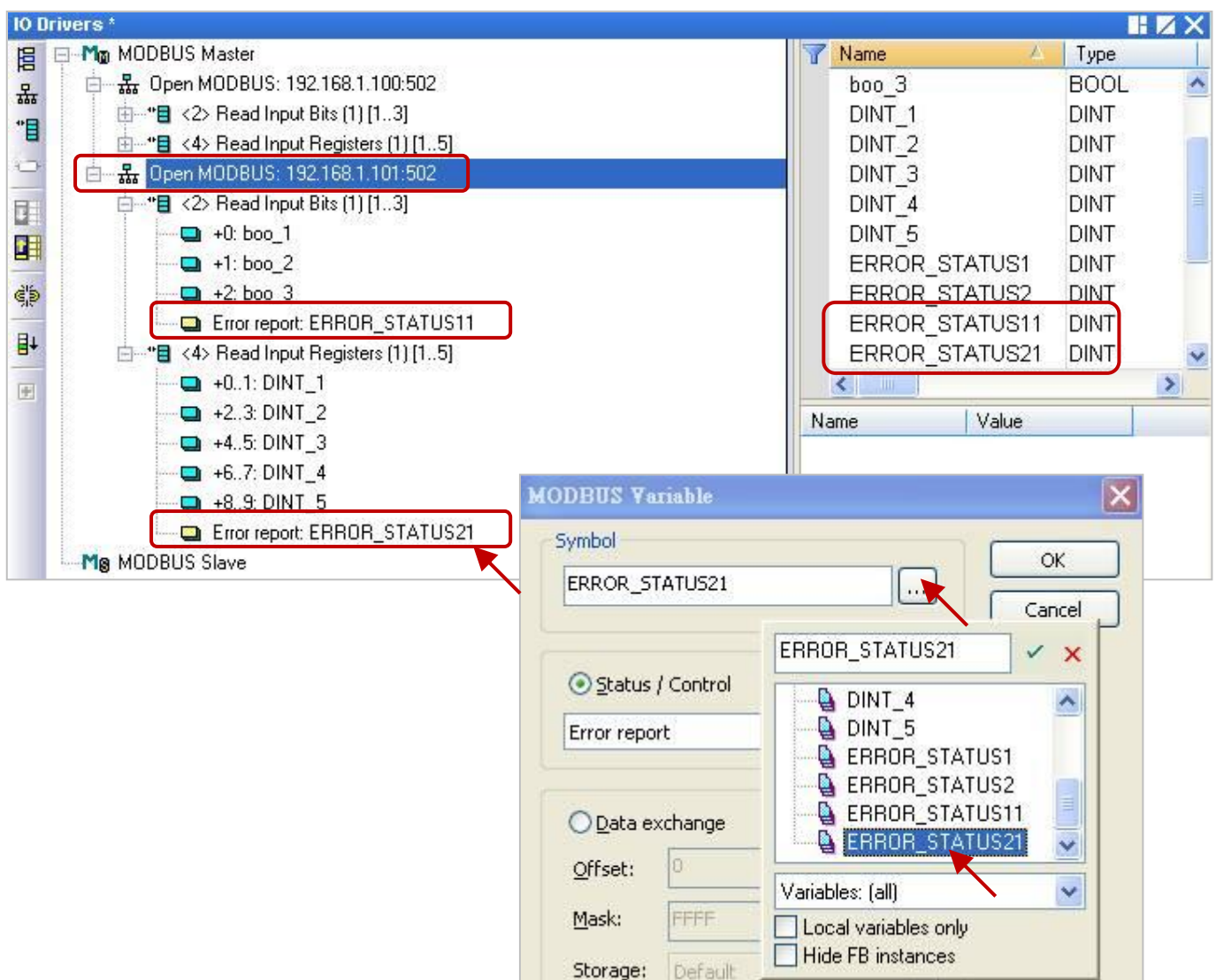
9. 選取欲匯入的檔案 (例如: “Master_2.xml”) 並點選 “開啟” 按鈕。



10. 點選 “Finish” 完成匯入設定。



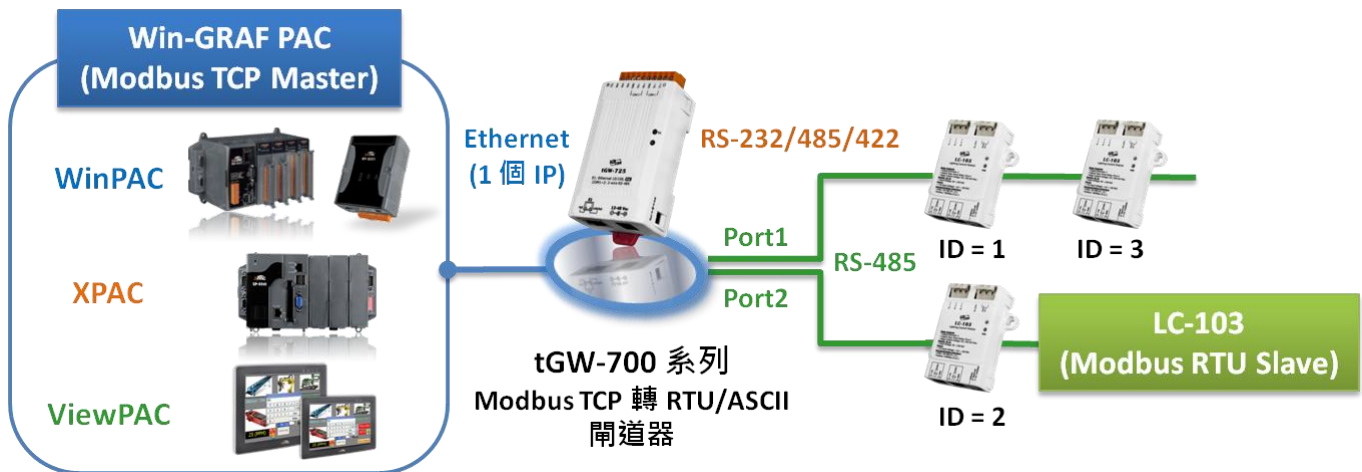
11. 在 “I/O Drivers” 視窗中，已新增了一個 “Open MODBUS” 設定，此設定包含了 2 個 “Modbus Master Request”，用來讀取 DI 與 AI，而其中 “Error report” 是用來表示 IP 的連線狀態，因此請在變數區新增 2 個 “DINT” 變數 (例如: “ERROR_STATUS11”, “ERROR_STATUS21”) 並滑鼠雙擊 “Error report” 來修改指定的變數。



5.4 連接 tGW-700 來擴充 Modbus RTU Master 串口

一般如需在遠距離傳輸的應用中，使用 Modbus RTU (RS-232/485/422) 設備來進行通訊，為了維持較好的訊號品質需選用較低的通訊速率 (Baud rate)，但這種方式卻影響了資料取得的效率。為了解決這項難題，ICP DAS 提供了 tGW-700 系列產品 (Modbus TCP 轉 RTU/ASCII 閘道器)，可將原本的 RS-485 通訊轉換成乙太網路，如此即可縮短 RS-485 訊號線的長度，進而解決通訊效率不佳的問題。

本章節會提供一個範例程式 (demo_tgw725.zip)，用來說明 Win-GRAF PAC 如何透過 tGW-700 閘道器與 LC-103 模組進行通訊 (如下圖)。



5.4.1 使用 tGW-700 系列 (Modbus TCP 轉 Modbus RTU/ASCII 閘道器)

tGW-700 系列模組擁有 Modbus TCP 轉 Modbus RTU/ASCII 的閘道器功能，能讓 Modbus TCP 主機 (例如: WP-8xx8) 透過乙太網路與序列的 Modbus RTU/ASCII 設備進行通訊，消除傳統序列通訊設備的電纜長度限制。請參訪 tGW-700 系列網頁，取得更多資訊：

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_communication/pds/tgw-700_tc.html

tGW-700 系列 使用手冊

<http://ftp.icpdas.com/pub/cd/tinymodules/napdos/tgw-700/document/>

(請參考 第 3、4 章來了解 tGW-700 的網路設定，測試方式 與 網頁功能配置)：

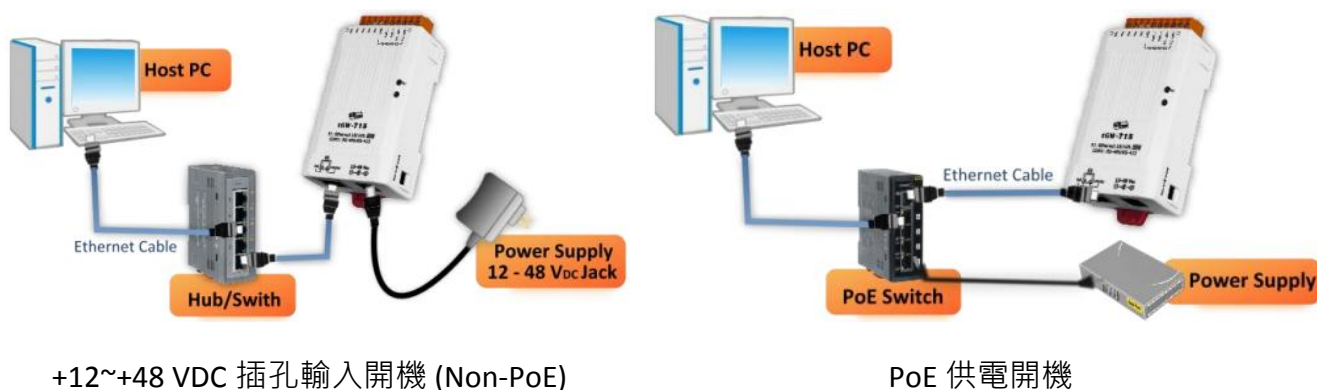
使用前，請先進行 tGW-700 的網路 與 COM Port 設定：

● 連接電源和電腦主機。

1. 確認 Init/Run 開關是在 Run 位置上。

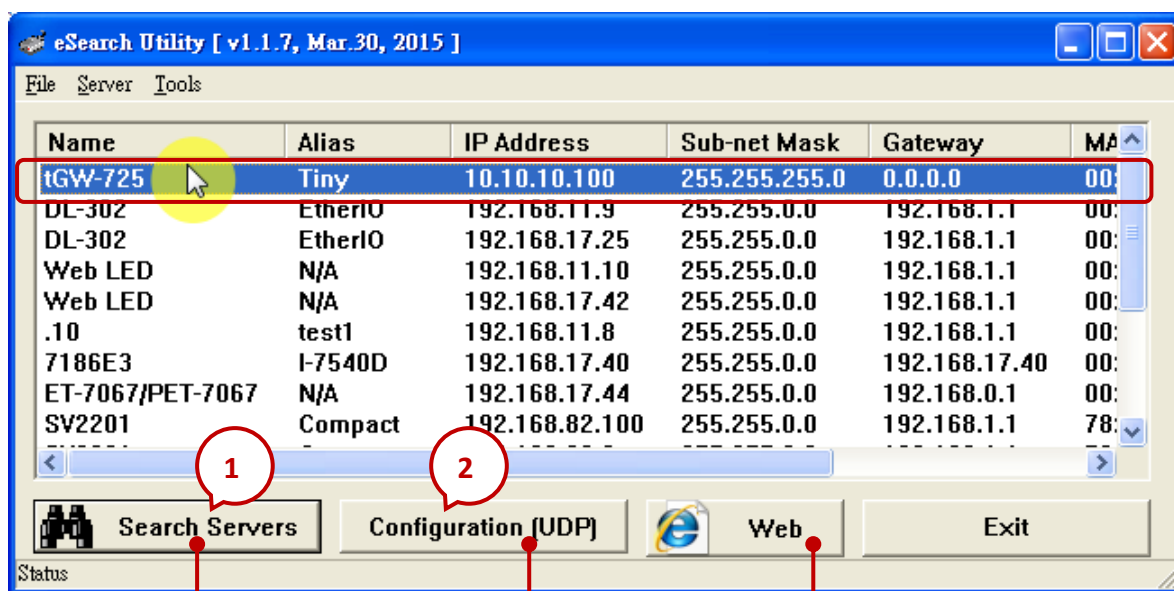


2. 將 tGW-700 系列模組與 PC 接至同一個集線器或同一個子網域，然後供電開機啟動 tGW-700 系列模組。



- 安裝 eSearch Utility 到您的電腦，搜尋並設定 tGW-700 的網路配置。

http://ftp.icpdas.com/pub/cd/tinymodules/napdos/software/modbus_utility/

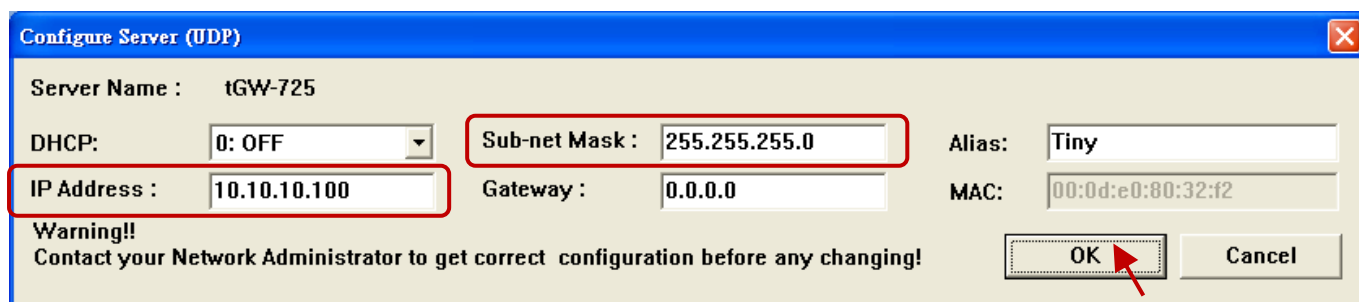


搜尋您的 tGW-700。

設定 tGW-700 的 IP / Mask / Gateway。(請聯繫您的網路管理員取得正確的配置。)

開啟 tGW-700 網頁伺服器。
(註: 需和 PC 的 IP 位於同一網域，請參考該產品手冊第四章。)

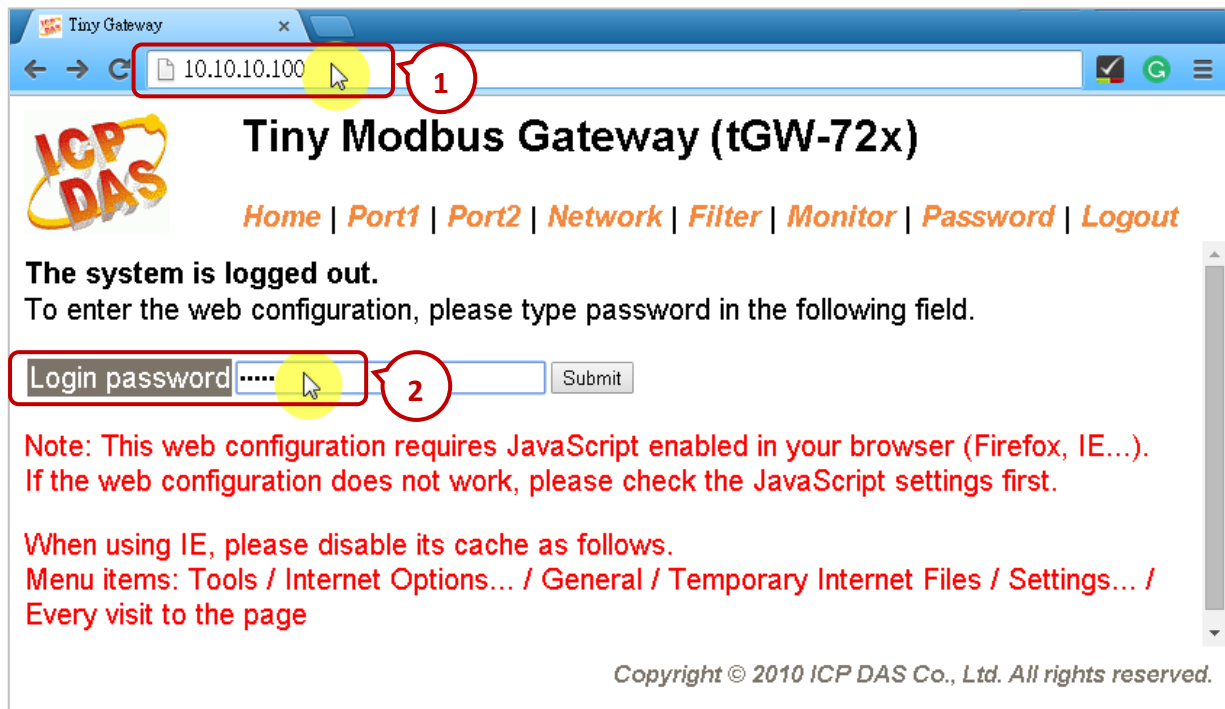
請聯繫您的網路管理員取得正確 IP / Mask / Gateway 設定。修改完成後，單擊“OK”按鈕，tGW-700 將會在 2 秒後套用新的設定。



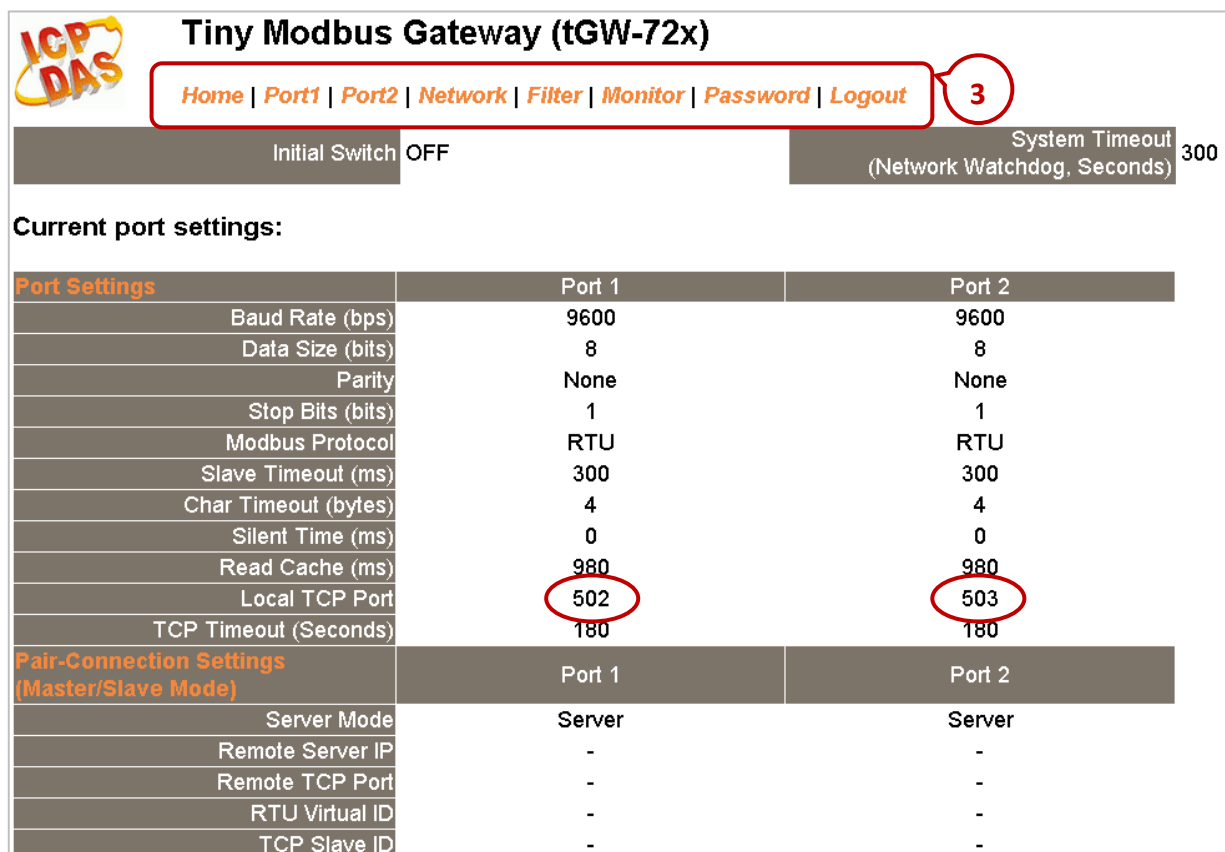
● 網頁配置

您可參考 tGW-700 使用手冊 (第 4 章) 來查看詳細的功能設定，此處將說明 COM Port 設定。

1. 在 Web 瀏覽器輸入 tGW-700 的 IP 位址 (註: 需和您 PC 的 IP 在同一網域)。
2. 輸入登入密碼 (原廠預設密碼: admin)。



3. 登入後，首頁 (Home) 會顯示目前的 Port 設定，您也可點選 “Port1” 或 “Port2” 頁籤來進行修改。

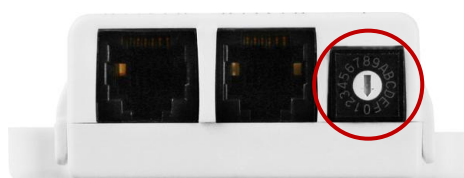


5.4.2 連接 tGW-700 系列 與 LC-103 模組 (1 DI, 3 Relay)

本章節提供了一個範例程式 (demo_tgw725.zip) · 用來說明 Win-GRAF PAC 如何透過 tGW-725 (具有 2 個 RS-285 Port 的 Modbus TCP 轉 Modbus RTU/ASCII 閘道器) 與 LC-103 模組進行通訊 · 您可執行 Win-GRAF Workbench 並點選 "File → Add Existing Project → From Zip..." 來開啟 Win-GRAF PAC 出貨光碟 (\Napdos\Win-GRAF\demo-project) 內的 Win-GRAF 範例程式。

LC-103 模組是一款支援 Modbus RTU 通訊協定且簡單易用的燈控模組 · 它提供了 1 個數位輸入通道與 3 個 Relay 輸出通道。使用前 · 請依據您的需求來設定模組的 ID 編號 · 例如: ID = 1 · 請將該模組底部的旋轉開關調整至 "1" 即可。請參訪 LC-103 模組網頁 · 取得更多資訊:

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/remote_io/rs-485/lighting_control/lc-103.html

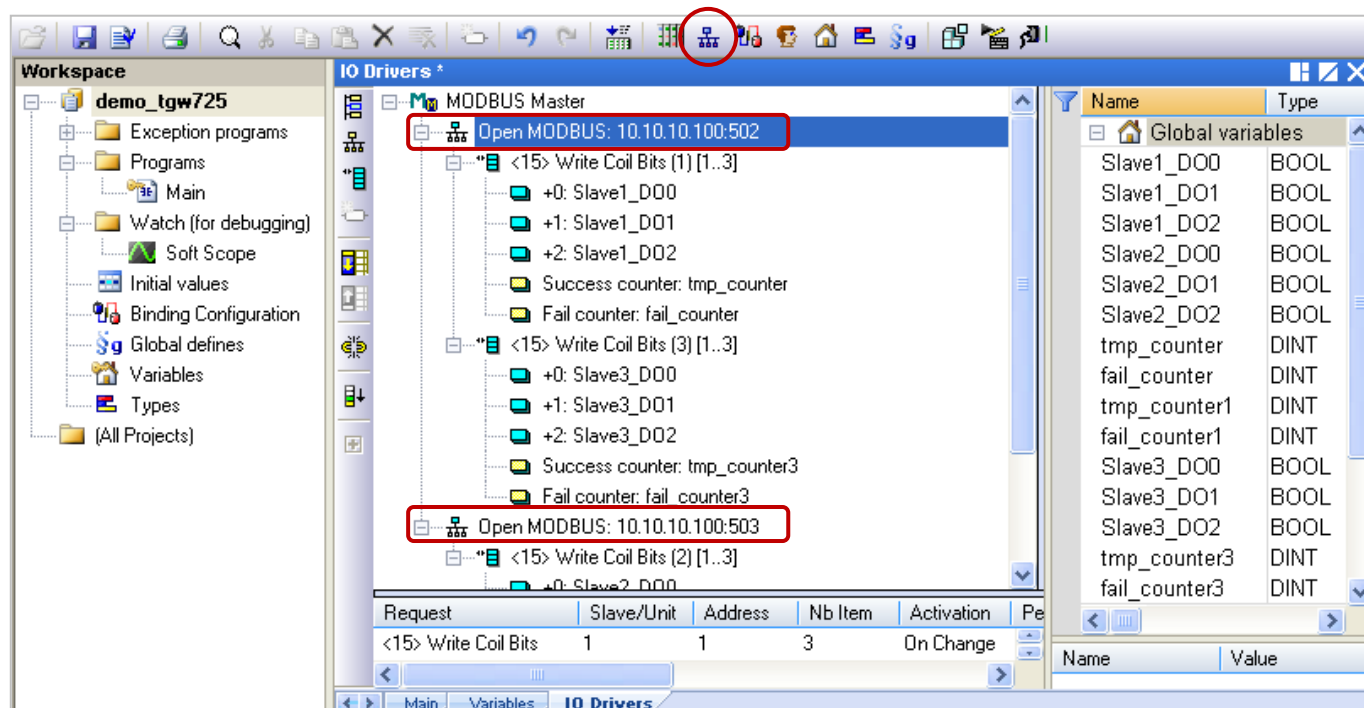


LC 系列模組使用手冊:

<ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/8000cd/napdos/lc/>

範例說明: (您可參考 [5.2 節](#) 來了解此範例的建立方式)

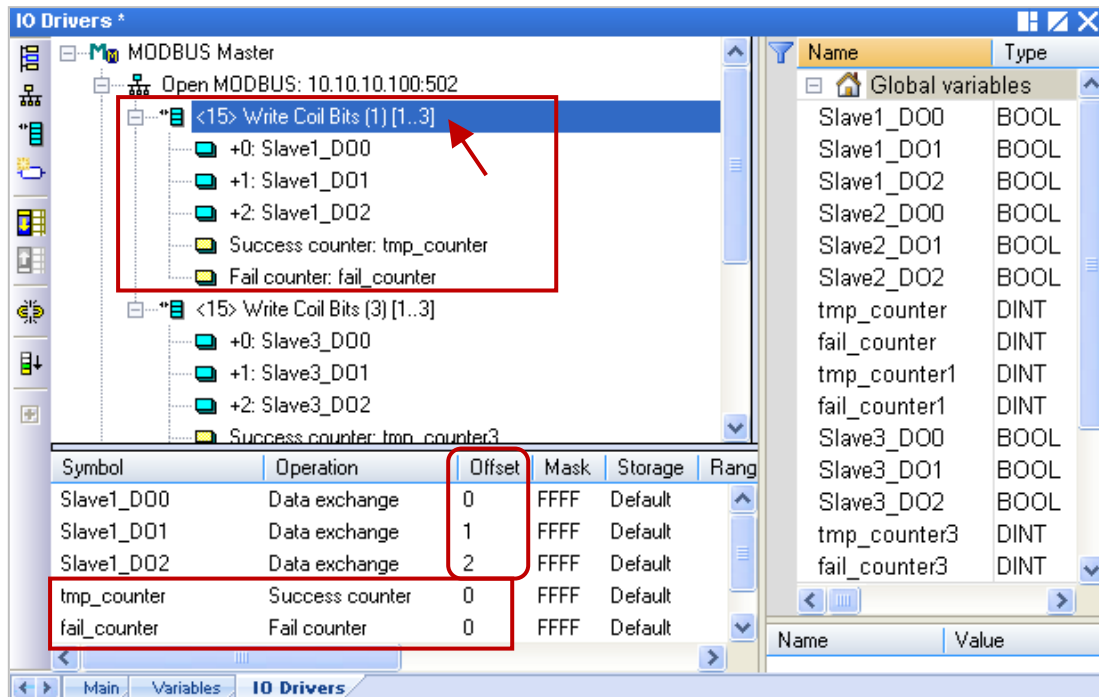
1. 滑鼠點選工具列上的 "Open Fieldbus Configuration" 按鈕來開啟 "I/O Drivers" 視窗。



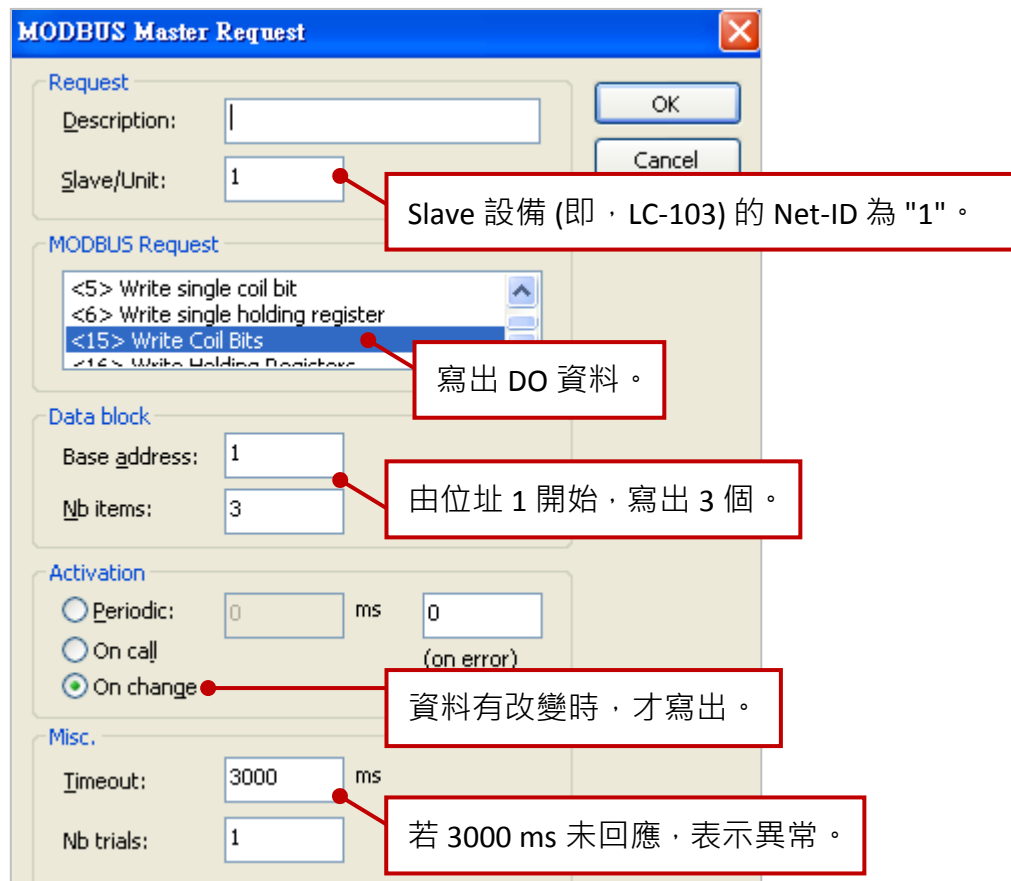
畫面中 "Open MODBUS: 10.10.10.100:502 / Open MODBUS: 10.10.10.100:503" 表示 tGW-725 的 IP 位址為 "10.10.10.100" 且使用了 2 個 COM Port (RS-485) 編號為 "502" 與 "503" · 其 COM1 連接了 2 個 LC-103 模組 (Slave ID 為 1 與 3) · COM2 連接了 1 個 LC-103 模組 (Slave ID 為 2) · 接下來將一一介紹每個 Modbus Master Request 的設定方式。

2. 滑鼠雙擊 COM1 (Port = 502) 下第 1 個 Data Block 來查看此 Modbus Master Request 。

此例，Win-GRAF PAC (Modbus TCP Master) 透過 tGW-725 的 **COM1 (Port = 502)** 來寫出 3 個 DO 至 **LC-103 (Slave ID = 1)**。如下圖，"Operation" 設定為 "Success counter" 表示寫出成功，該變數值會加 1；設定為 "Fail counter" 表示寫出失敗，該變數值會加 1，另外，此兩變數的 "Offset" 值必需設定為 "0"。

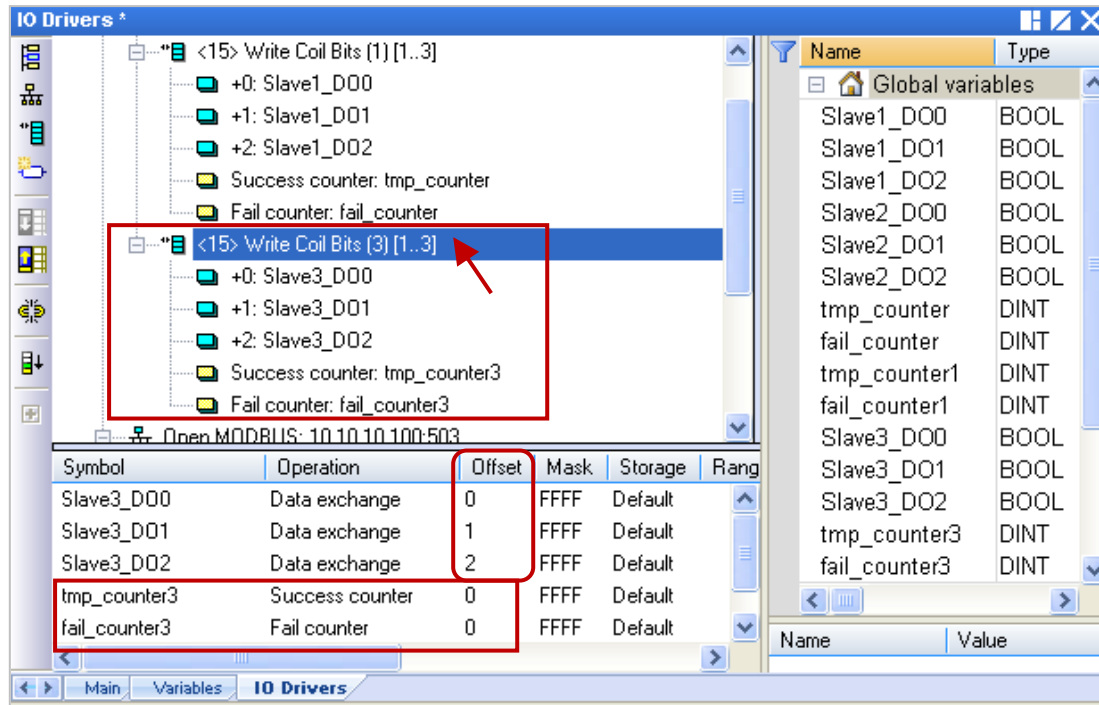


注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。

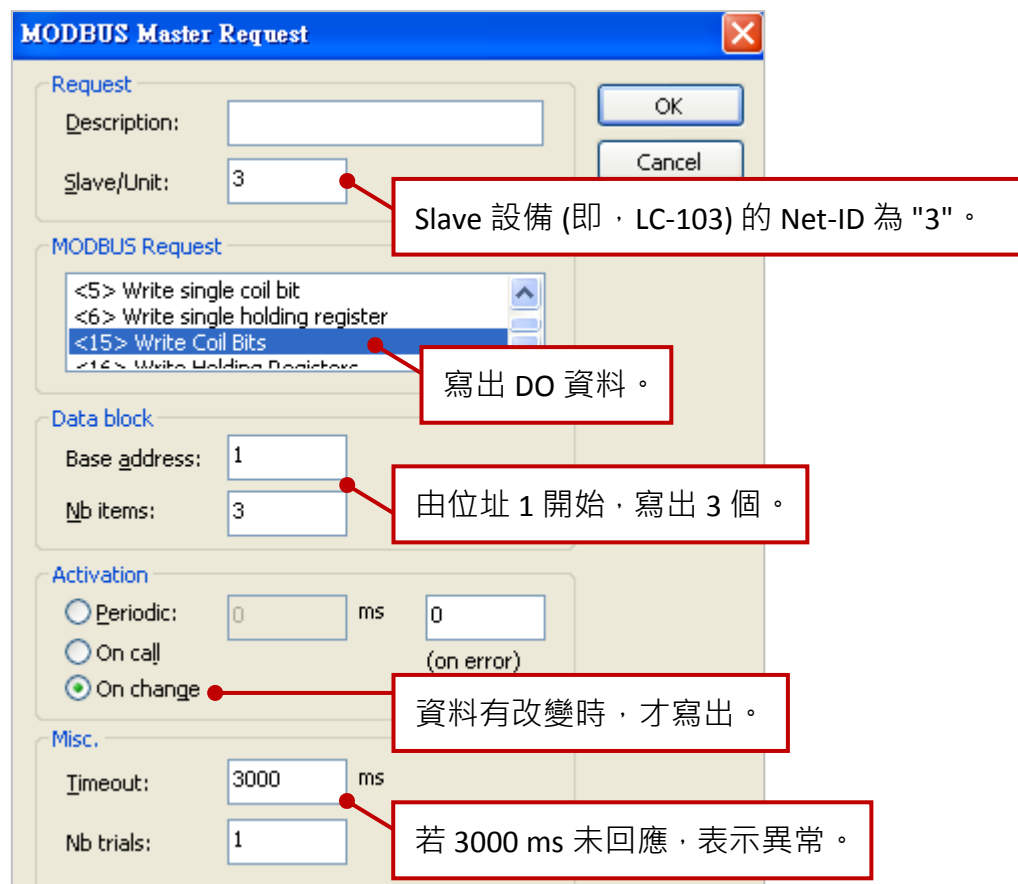


3. 滑鼠雙擊 COM1 (Port = 502) 下第 2 個 Data Block 來查看此 Modbus Master Request 。

此例，Win-GRAF PAC (Modbus TCP Master) 透過 tGW-725 的 **COM1 (Port = 502)** 來寫出 3 個 DO 至 **LC-103 (Slave ID = 3)**。如下圖，"Operation" 設定為 "Success counter" 表示寫出成功，該變數值會加 1；設定為 "Fail counter" 表示寫出失敗，該變數值會加 1，另外，此兩變數的 "Offset" 值必需設定為 "0"。

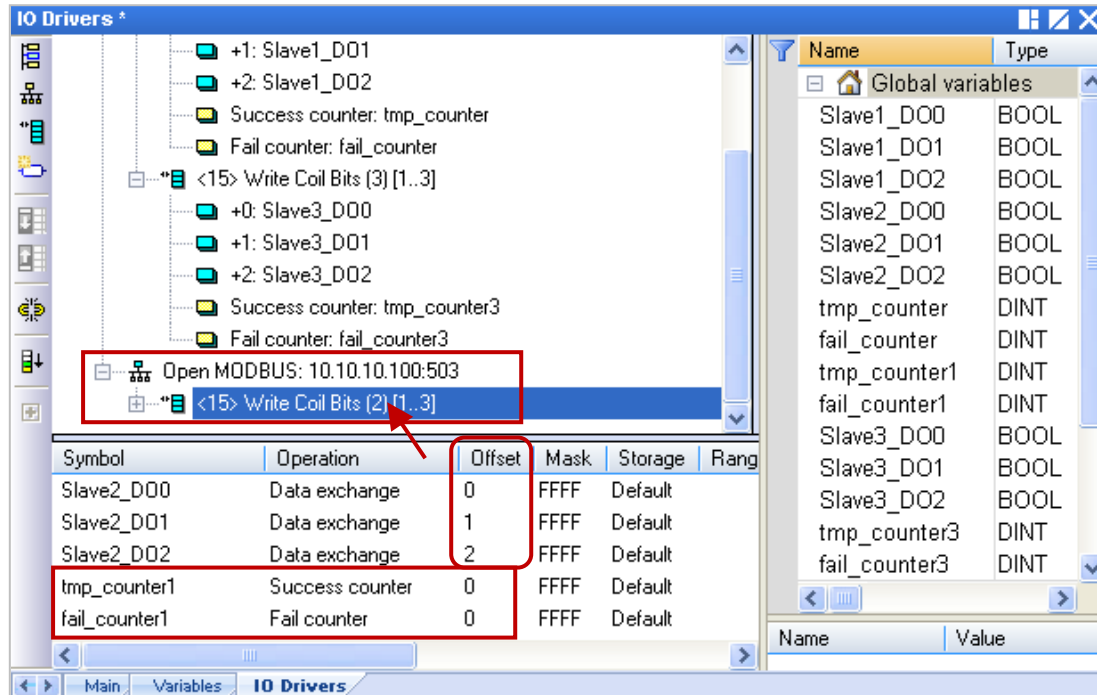


注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。

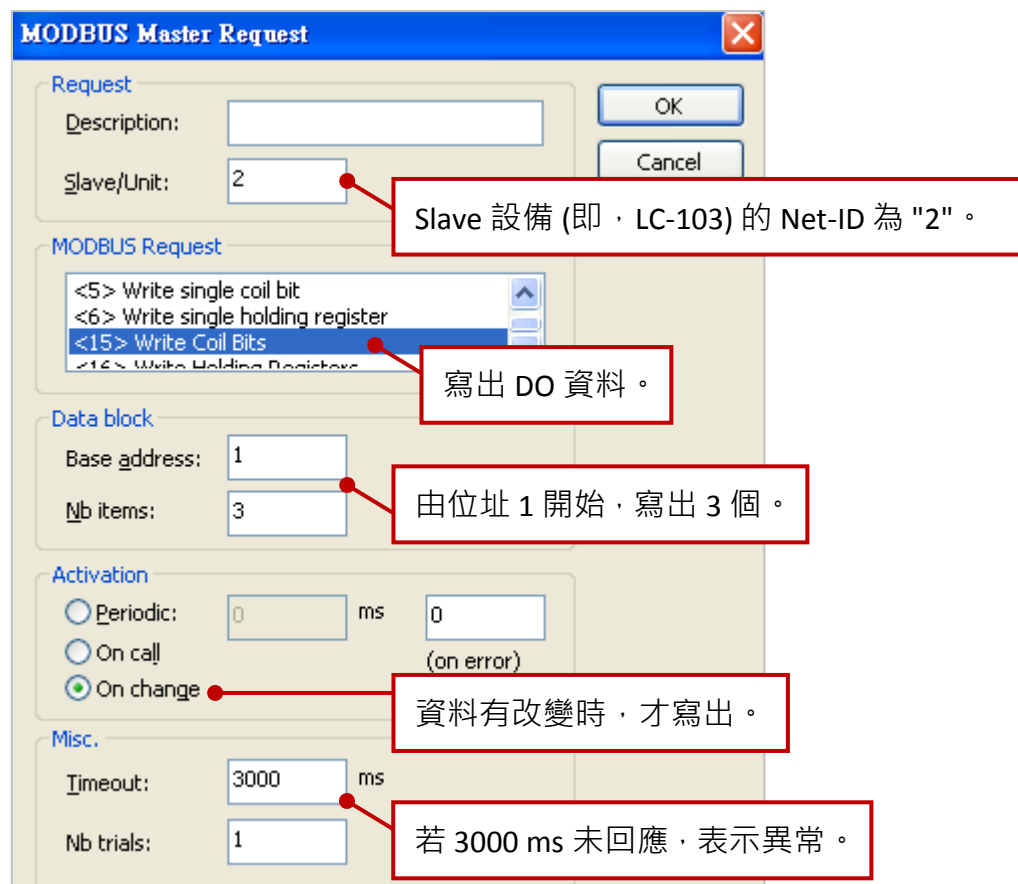


4. 滑鼠雙擊 COM2 (Port = 503) 下的 Data Block 來查看此 Modbus Master Request 。

此例，Win-GRAF PAC (Modbus TCP Master) 透過 tGW-725 的 **COM2 (Port = 503)** 來寫出 3 個 DO 至 **LC-103 (Slave ID = 2)**。如下圖，"Operation" 設定為 "Success counter" 表示寫出成功，該變數值會加 1；設定為 "Fail counter" 表示寫出失敗，該變數值會加 1，另外，此兩變數的 "Offset" 值必需設定為 "0"。



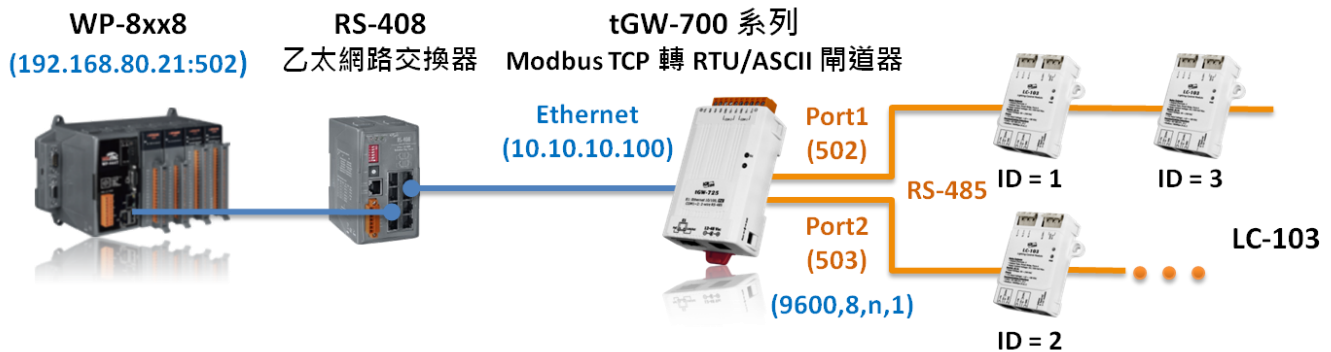
注意：“Offset” 的值是由 “0” 開始，而 “Offset” 值加 1 (Base address) 才是該變數的 Modbus 位址。



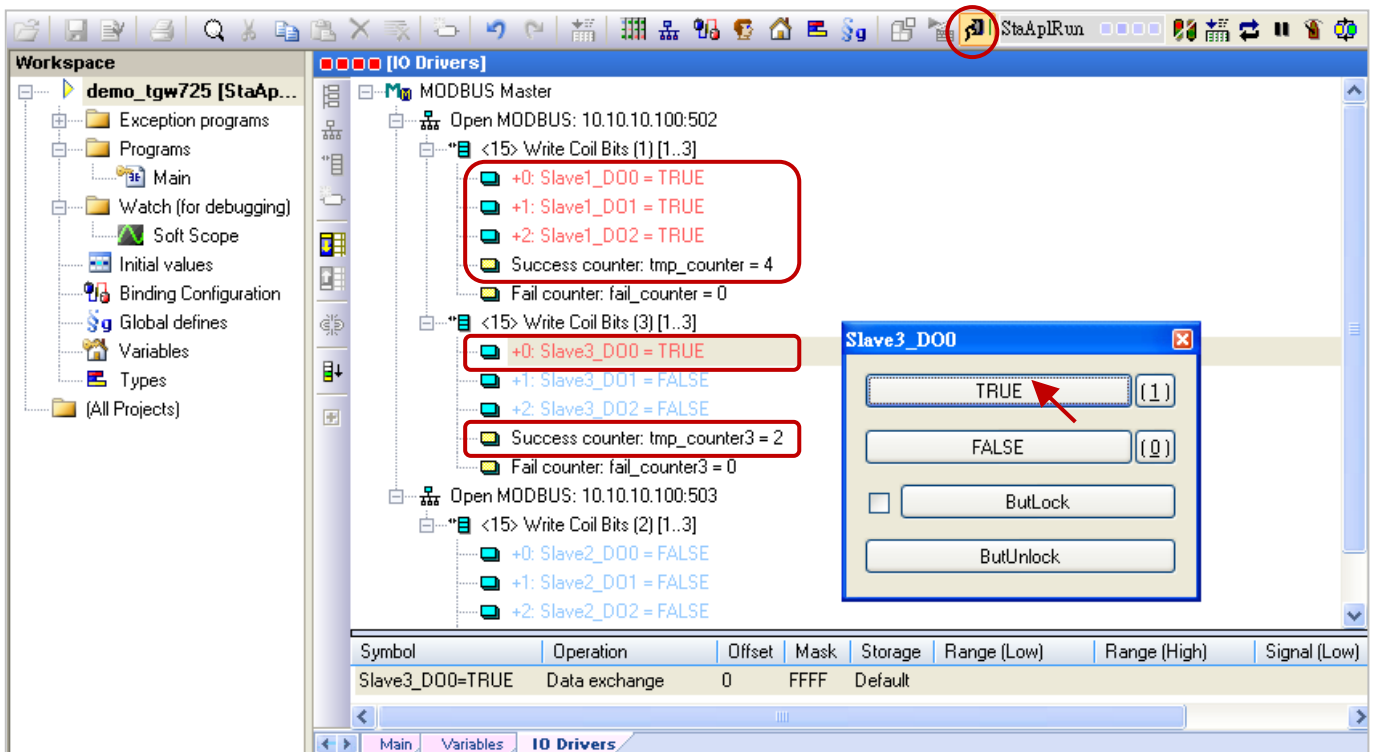
5.4.3 測試範例程式 (demo_tgw725.zip)

測試前，請先將此範例程式下載到您的 Win-GRAF PAC (若不熟悉操作，可參考 [2.3.4 節](#) 與 [2.3.5 節](#))。

硬體連接:



連線後，您可在 "I/O Drivers" 視窗中，滑鼠雙擊任一 DO 變數，並將其狀態設定為 "TRUE"。若寫出成功，則 "tmp_counter" 的值會加 1。



註: 由於 Win-GRAF PAC 一啟動就會發出 Modbus Request 給 Modbus Slave 設備，因此您會見到 "tmp_counter" 的值一開始為 "1"，表示寫出成功。