

技術資料

AC Servo driver

VPH Series

HD Type

TwinCAT3 setting manual

前言

本說明書匯總了為在 Beckhoff TwinCAT3 上使 AC 伺服驅動器 VPH-HD 系列（下稱驅動器）動作的步驟及其確認方法。

用語定義

於本操作說明書本文之中，除非另有註明，採用以下用語來表述。

使用用語	用語內容
本說明書	VPH HD 系列技術資料 TwinCAT3 連接篇
裝置、本裝置	本公司 AC 伺服驅動器（VPH HD 系列）
馬達	本公司 τ 系列馬達
VPH DES	VPH Data Editing Software(VPH 專用編輯軟體)
p***	參數編號（「***」表示 3 位數的數字）

安全注意事項

在使用本說明書前，請務必仔細閱讀 AC 伺服驅動器＜VPH 系列＞操作說明書的「安全注意事項」。
本說明書中表示安全注意事項時，使用以下記號。

 注意	預想在錯誤使用時有可能導致危險狀況，致使人員受中度傷害或輕傷，以及物理方面的損害發生的情況。 另外，即使是標示為⚠注意之事項，依狀況而定，亦有可能發展為嚴重後果。所記述者皆為重要內容，故請務必遵守。
 強制	表示強制(務必進行)。

相關手冊

為了安全地使用系統，請務必獲取構成系統的設備或裝置的手冊及使用說明書等數據，包括「安全注意事項」「安全要點」等安全相關注意事項在內，在確認內容後使用。喜開理日機電裝株式會社（下稱本公司）及Beckhoff Automation GmbH & Co. KG（倍福自動化有限公司，下稱Beckhoff）的手冊如下所示。

廠商	手冊名稱
本公司	TI-14830** AC Servo driver VPH Series HD Type τ DISC 或者 TI-14531* AC Servo driver VPH Series HD Type τ LINEAR
本公司	TJ-42610* AC Servo driver VPH Series HD Type Communications manual
本公司	TI-14960** AC Servo driver VPH Series Servo Adjustment Manual
本公司	VPH Data Editing Software 連線手冊
Beckhoff	TwinCAT3 入門指南 (小冊子)
Beckhoff	TwinCAT3 leXtended Automation(XA) (冊子)
Beckhoff	TwinCAT How to (https://sites.google.com/site/tnincathowto/)

關於著作權和商標

Windows® 及 Visual Studio®是美國 Microsoft Corporation (微軟公司)在美國以及其他國家的註冊商標。

EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

TwinCAT® 是 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (倍福自動化有限公司)的註冊商標，由 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 授權。

本說明書中記載的公司名和產品名分別是各公司的商標或者註冊商標。

參考

本說明書中，與本裝置的連接使用 USB。有關 USB 驅動程式的安裝，請參照「VPH Data Editing Software 的幫助」。

用語和定義

用語	說明和定義
(EtherCAT) 從控	從控是與 EtherCAT 連接的設備，包括多種，如處理位置資訊等數據的伺服驅動器等設備、以及處理位元信號的 I/O 終端等設備。本說明書內中表示 AC 伺服驅動器 VPH-HD 系列的設備。
目標	表示從控內的數據和參數等資訊。
PDO 通信 (Process Data Objects 通信)	一種 EtherCAT 通信，係使用在固定週期內進行即時資訊交換的過程數據目標 (Process Data Objects: PDO) 的通信。也稱作「過程數據通信」。
PDO 映射	PDO 通信中使用的目標的相互關聯性。
PDO 登記項	PDO 映射中使用的針對個別目標的指示器。
TwinCAT	TwinCAT 可在 PC 上執行伴隨多 PLC 系統的即時控制器、NC 軸控制、程式設計環境、主控控制器的功能。
(TwinCAT) 工程技術	TwinCAT 工程技術中包含有 TwinCAT3 控制軟體的設定和操作環境。
(TwinCAT) I/O	如果使用 TwinCAT I/O，則可透過 EtherCAT 將週期數據收集到過程圖像內。EtherCAT 和過程圖像的配置透過 TwinCAT 工程技術進行
(TwinCAT) PLC	TwinCAT PLC 符合國際標準 IEC 61131-3 3rd edition，可在單一的 CPU 上使得多個 PLC 動作。IEC 61131-3 程式設計語言全都可使用。可將 PROGRAM 類型的塊與即時任務關聯起來。可透過各種調試功能，輕易地進行故障檢測和維護。
(TwinCAT) MOTION	作為 TwinCAT MOTION 的一個例子，包括 TwinCAT NC PTP。TwinCAT NC PTP，作為軟體安裝有點至點動作的運動控制。軸作為提供 PLC 等週期性介面的軸目標來實現。
運動控制命令	用來執行運動控制功能的功能塊定義的命令。運動控制命令包括符合 PLCopen®的運動控制用功能塊的命令、和 MC 功能模組獨自的命令。(簡稱：MC 命令)
PLCopen®	PLCopen®是在歐洲擁有總部的 IEC 61131-3 的普及團體，是一個全球規模的會員組織。PLCopen®透過將運動控制用功能塊進行標準化，定義基於 IEC 61131-3 (IISB 3503)標準語言的程式介面。PLCopen® Japan 是日本市場的促銷委員會，由關注日本市場的會員構成。 PLCopen® Japan 網站, http://www.plcopen-japan.jp/
軸	MC 功能模組內的功能單位。分配外部伺服驅動器的驅動機構、編碼器輸入從控的檢測機構等。
軸變數	用構造體來定義每個軸的各種狀態資訊和部分軸參數設定資訊等的系統定義變數。在進行 MC 命令的軸指定、及軸的指令現在位置和異常資訊等的監控中使用。
ESI 文檔 (EtherCAT Slave Information 文檔)	以 XML 格式記述 EtherCAT 從控固有資訊的文檔。 透過將此文檔載入至 TwinCAT3，可進行從控的過程數據的分配等各種設定。

目次

第 1 章 概要.....	1-1
第 2 章 對象設備和設定.....	2-1
2-1 對象設備.....	2-1
2-2 設備構成.....	2-2
2-3 硬體設定.....	2-4
2-4 參數設定.....	2-6
第 3 章 TwinCAT3 的設定內容.....	3-1
3-1 EtherCAT 埠的設定	3-2
3-2 ESI 文檔的安裝.....	3-5
3-3 TwinCAT3 的啟動.....	3-6
第 4 章 TwinCAT3 的動作步驟.....	4-1
4-1 TwinCAT3 項目的生成.....	4-2
4-2 EtherCAT 的掃描.....	4-4
4-3 編碼器參數和單位制及微動速度的設定.....	4-9
4-4 TwinCAT3 的激活.....	4-12
4-5 轉矩限制的設定	4-14
4-6 微動動作.....	4-16
第 5 章 TwinCAT3 的注意事項.....	5-1
5-1 每次都需要進行設定的 PDO 輸出.....	5-1

第1章 概要

本說明書匯總了為在 Beckhoff TwinCAT3 上使 AC 伺服驅動器 VPH-HD 系列（下稱本裝置）動作的步驟及其確認方法。

可透過理解「第 3 章 EtherCAT の設定内容」和「第 4 章 EtherCAT の接続手順」中記載的設定内容及設定步驟的要點，使用 EtherCAT 的 PDO 通信，讓運動控制設備動作。



注意

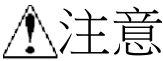
請獲取構建系統的各設備或裝置的手冊和使用說明書等數據，包括「安全注意事項」「安全要點」等安全相關注意事項在內，在確認內容後推進作業。

第2章 對象設備和設定

2-1 對象設備

成為連接對象的設備如下所示。

廠商	名稱	形式
Beckhoff	TwinCAT3	Extended Automation Engineering(XAE)
本公司	本裝置	NCR-HD□□□□□-□-□□□-□
本公司	馬達	



注意

本說明書以具有 EtherCAT 的使用及 Beckhoff TwinCAT3 的操作經驗者為對象。

參考

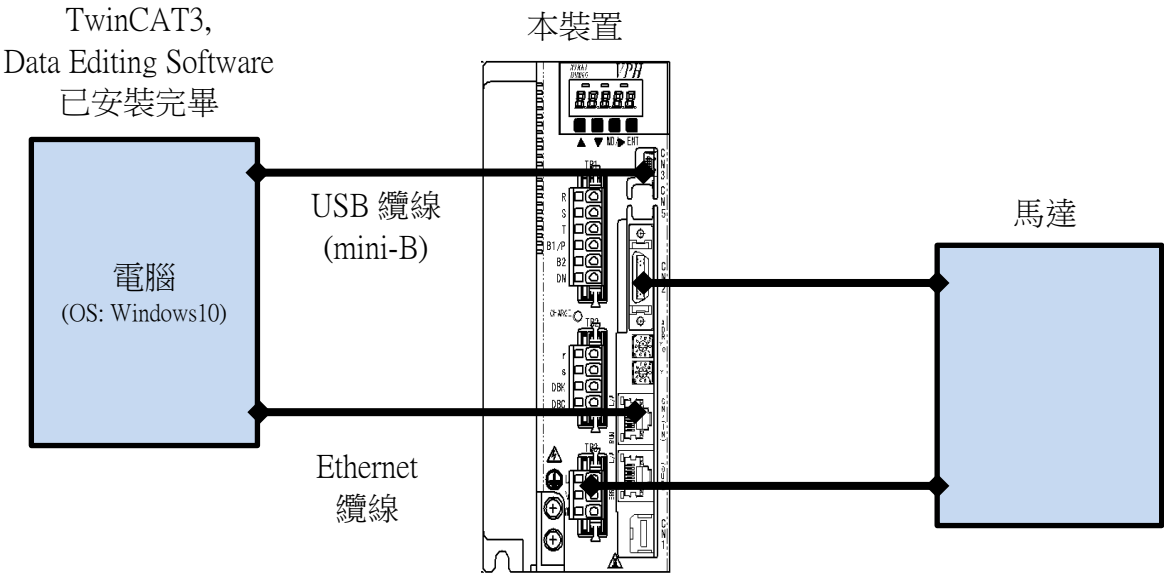
本說明書記載通信建立前的連接步驟，並沒有記載關於連接步驟以外的操作、設置、配線方法、及設備的功能和動作。請參照使用說明書，或者向設備廠家洽詢。

參考

關於可連接至驅動器的伺服馬達，請向本公司洽詢。

用來再現本說明書的連接步驟的構成設備如下所示。

對象設備和設定



廠商	名稱	形式
Beckhoff	TwinCAT3.1	ExtendedAutomation Engineering(XAE)
市售品	電腦 (OS:Windows7 以上)	
市售品	Ethernet 纜線 (帶工業用乙太網連接器的纜線)	
市售品	USB 纜線(mini-B)	
本公司	本裝置	
本公司	馬達	
本公司	ESI 文檔	NikkiDensoNCR-HD Series.xml
本公司	VPH Data Editing Software	

⚠️注意

請事前準備本項記載的 ESI 文檔。ESI 文檔的獲取方法，請向本公司洽詢。



請勿與其他 Ethernet 通信的線路共用 EtherCAT 通信。

此外，請勿使用開關集線器等 Ethernet 用設備。

Ethernet 纜線上，請使用範疇 5e 以上與鋁帶編組的雙重屏蔽的纜線、和範疇 5 以上的對應屏蔽的連接器。

纜線的屏蔽，請將兩端全都與連接器罩連接起來。



有關 TwiCAT3，請參考「TwinCAT3 入門指南」(小冊子)、或者「TwinCAT How to」(網際網路網站)進行安裝。

設定本裝置的硬體開關，連接各纜線。

⚠注意

本說明書的使用範圍為對透過 EtherCAT 連接的運動控制設備進行連接確認，因而已將緊急停止/正向超程/反向超程(EMG/FOT/ROT)設為「OFF 固定」以使其失效。在實際進行系統構建時，請根據要使用的設備進行設定。

本說明書中，CN 連接器(控制輸入輸出連接器)上沒有連接緊急停止/正向超程/反向超程(EMG/FOT/ROT)等外部 I/O。

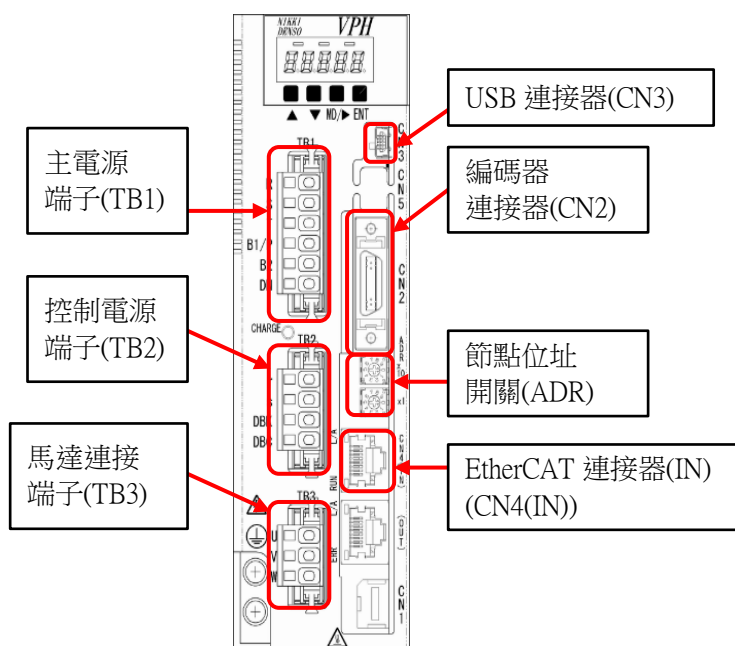
⚠注意

請在電源 OFF 的狀態下設定本裝置。

1 確認本裝置的電源處於 OFF 狀態。

※在電源 ON 處於狀態的情況下，可能會在之後的操作中無法按照步驟進入。

2 根據右圖確認本裝置前面的開關及連接器的位置。



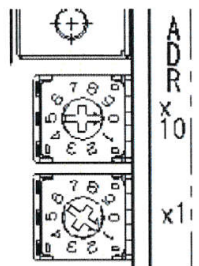
3 按以下所示方式設定裝置側面的位址開關(ADR)。

x10 : 0

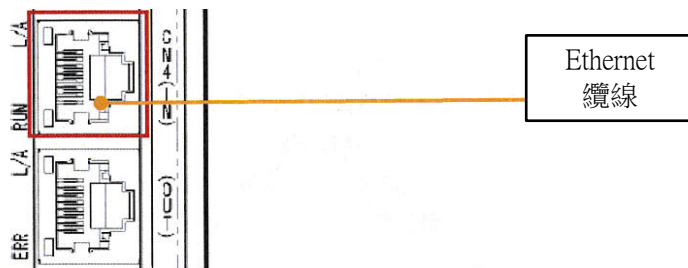
x1 : 1

※將節點位址設定為「1」。

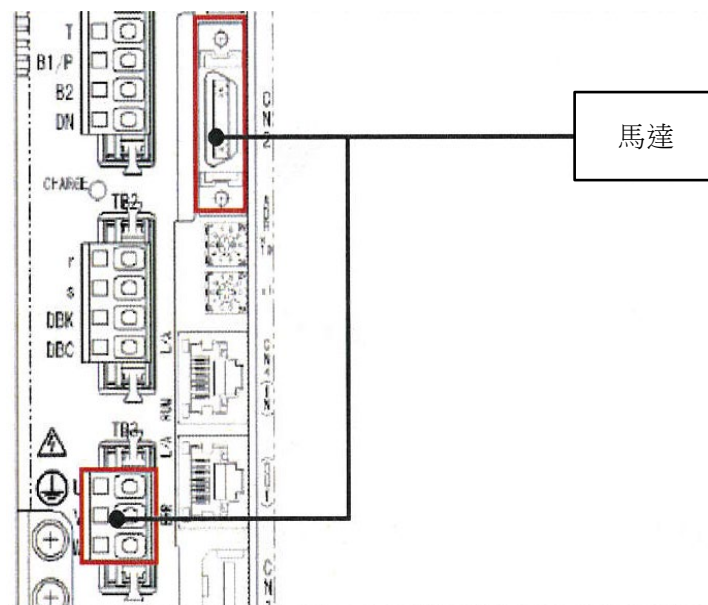
(本例是將節點位址設定為「1」的例子)



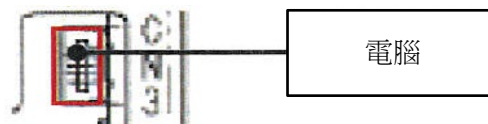
- 4 連接 Ethernet 纜線至 EtherCAT 連接器(IN)(CN4(IN))。



- 5 連接馬達至馬達連接端子(TB3)及編碼器連接器(CN2)。

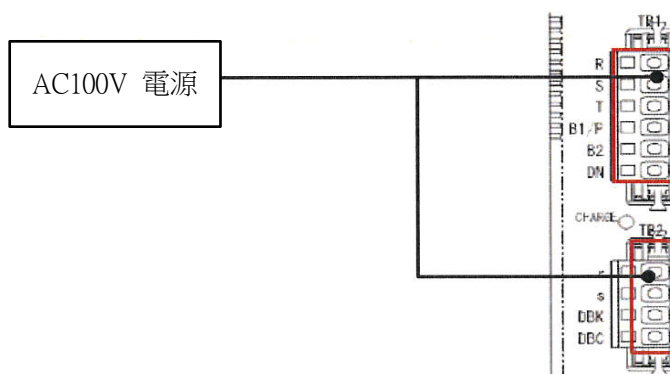


- 6 連接 USB 纜線(mini-B)至 USB 連接器 (CN3)，並與電腦相連。



- 7 連接 AC100V 電源至主電源端子(TB1)和控制電源端子(TB2)。

(本例是電源 100V 規格的連接例子。
200V 規格時，請參照本體手冊進行
200V 規格的連接)



進行本裝置的參數設定。

參數設定透過「VPH Data Editing Software」進行，所以請預先在電腦中安裝對應軟體。

⚠注意

本說明書的使用範圍為對透過 EtherCAT 連接的運動控制設備進行連接確認，因而已將緊急停止/正向超程/反向超程(EMG/FOT/ROT)設為「OFF 固定」以使其失效。因此，即使在尚未連接緊急停止/正向超程/反向超程(EMG/FOT/ROT)的狀態下也不會發生異常。在實際進行系統構建時，請根據要使用的設備進行設定。

參考

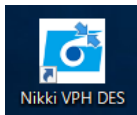
本說明書中，與本裝置的連接使用 USB。有關 USB 驅動程式的安裝，請參照「VPH Data Editing Software 的幫助」。

⚠注意

請在馬達能夠動作的狀態下進行下述操作。

1 開啟本裝置的電源。

2 從電腦啟動 VPH Data Editing Software。



3 單擊[從裝置獲取設定]，獲取所連接的構成的裝置和馬達資訊。
單擊[決定]。



4 按下[參數]。



5 按下[從裝置讀出]。



6 選擇[信號設定]。

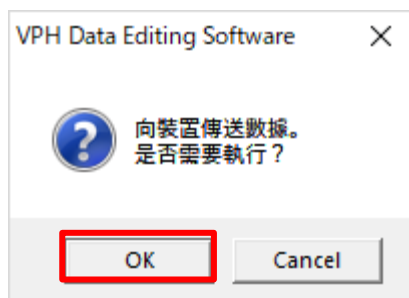


7 將[P623],[P624],[P625]變更為[OFF 固定]。

按下[寫入裝置]。



8 按下[OK]。



9 重新開啟本裝置的電源

第3章 TwinCAT3 的設定內容

這裡就本說明書中使用的 TwinCAT3 的通信內容和設定內容進行描述。

3-1 EtherCAT 埠的設定

進行 EtherCAT 的埠設定。

⚠注意

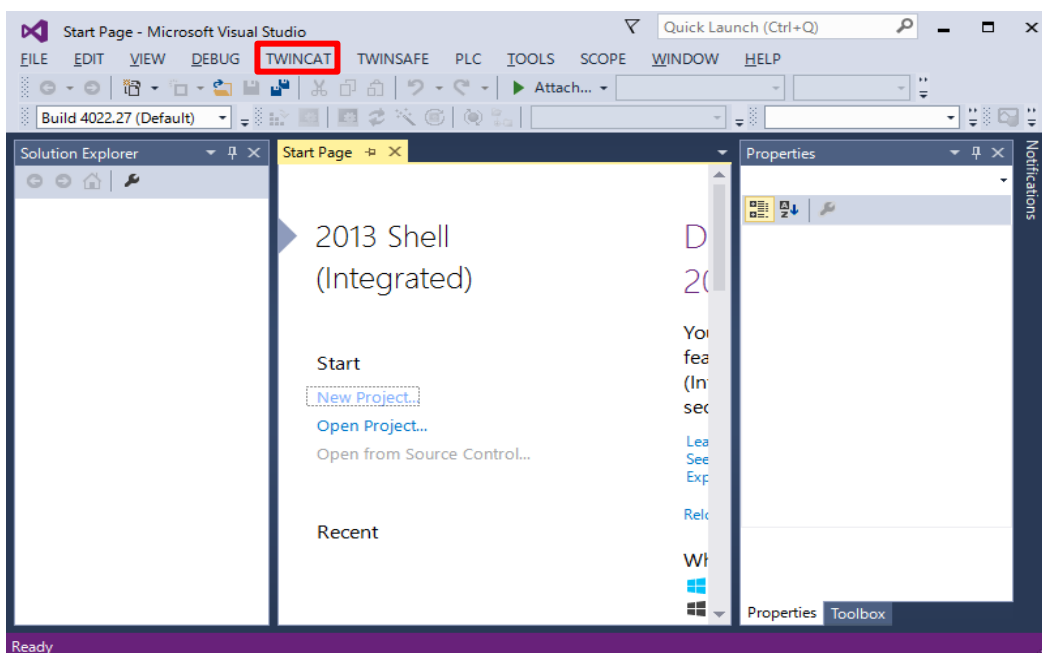
有關作為 EtherCAT 使用的 Ethernet 埠，請參照 Windows 的設備管理器的網路轉接器項目，或者在命令提示符上執行 `ipconfig /all` 命令等以預先進行確認。

有多個 Ethernet 埠的情況下，尚未賦予在 `ipconfig /all` 命令顯示中的 LAN 上使用的 IP 位址範圍的乙太網轉接器和 MAC 位址將成為用作 EtherCAT 埠的 Ethernet 埠的大致標準。

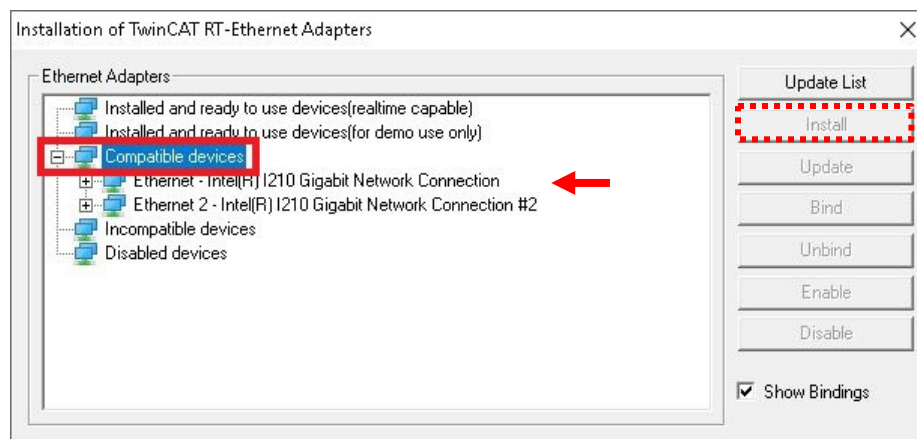
1 Windows 的開始選單

選擇[所有程式]→[Beckhoff]→[TwinCAT3]→[TwinCAT XAE]，啟動 TwinCAT3。

2 選擇 TwinCAT3 選單的[TwinCAT]→[Show Realtime Ethernet Compatible Devices...]



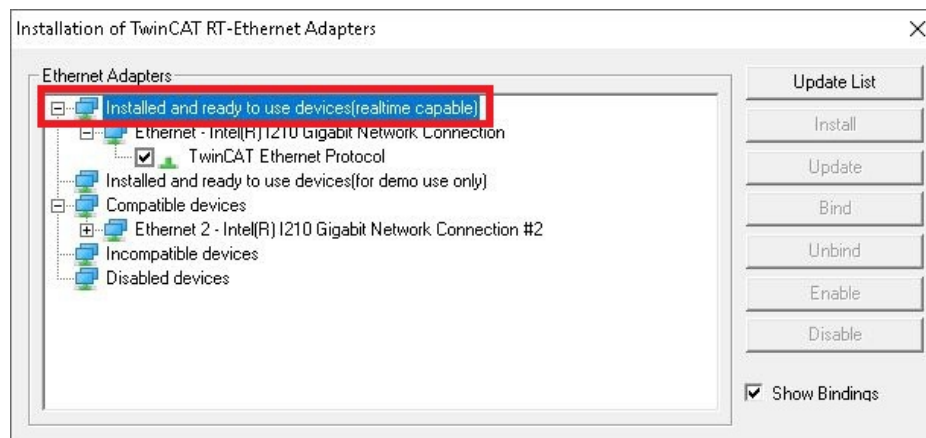
- 3 顯示 Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adapters 畫面，從 Compatible devices 的樹中選擇用作 EtherCAT 的設備，按下[Install]。



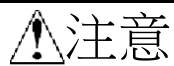
⚠ 注意

在 Compatible devices 樹為空的情況下無法進行 EtherCAT 連接。
請在 <http://infosys.beckhoff.com> 網站檢索「Supported Network Controller by Beckhoff Ethernet Driver」頁面，使用具有相容性的網路控制器。

- 4 所選設備將被變更為設備名 TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter [Gigabit]，並被移動至 Installed and ready to use devices[realtime capable]樹下。



5 單擊[X]，關閉 Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adapters 對話方塊。



有關 Ethernet 埠，<http://infosys.beckhoff.com> 請在網站檢索「Supported Network Controller by Beckhoff Ethernet Driver」頁面，使用具有相容性的網路控制器。



TwinCAT3 的設備驅動程式會被刪除，因而請勿透過 Windows Update 進行網路控制器的設備驅動程式的更新。

3-2 ESI 文檔的安裝

安裝本裝置用 ESI 文檔至 TwinCAT3。

複製 VPH-HD 用 ESI 文檔 NikkiDenso NCD-HD Series.xml 至 TwinCAT3 的 EtherCAT 資料夾。
(資料夾例 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT)

安裝完 ESI 文檔後，請重新啟動 TwinCAT3。



請事前準備本項記載的 ESI 文檔。ESI 文檔的獲取方法，請向本公司洽詢。

3-3 TwinCAT3 的啟動

啟動 TwinCAT3。

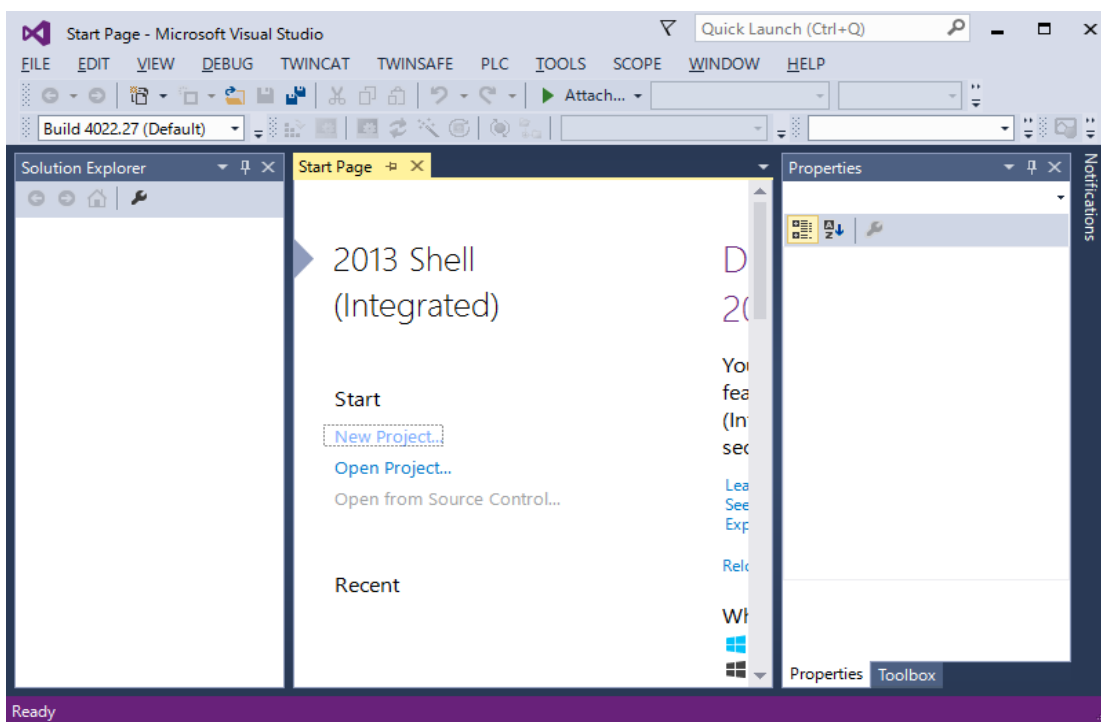
1 開啟電腦的電源。

2 Windows 的開始選單

選擇[所有程式]→[Beckhoff]→[TwinCAT3]→[TwinCAT XAE]，啟動 TwinCAT3。



3 顯示 TwinCAT3 的畫面。



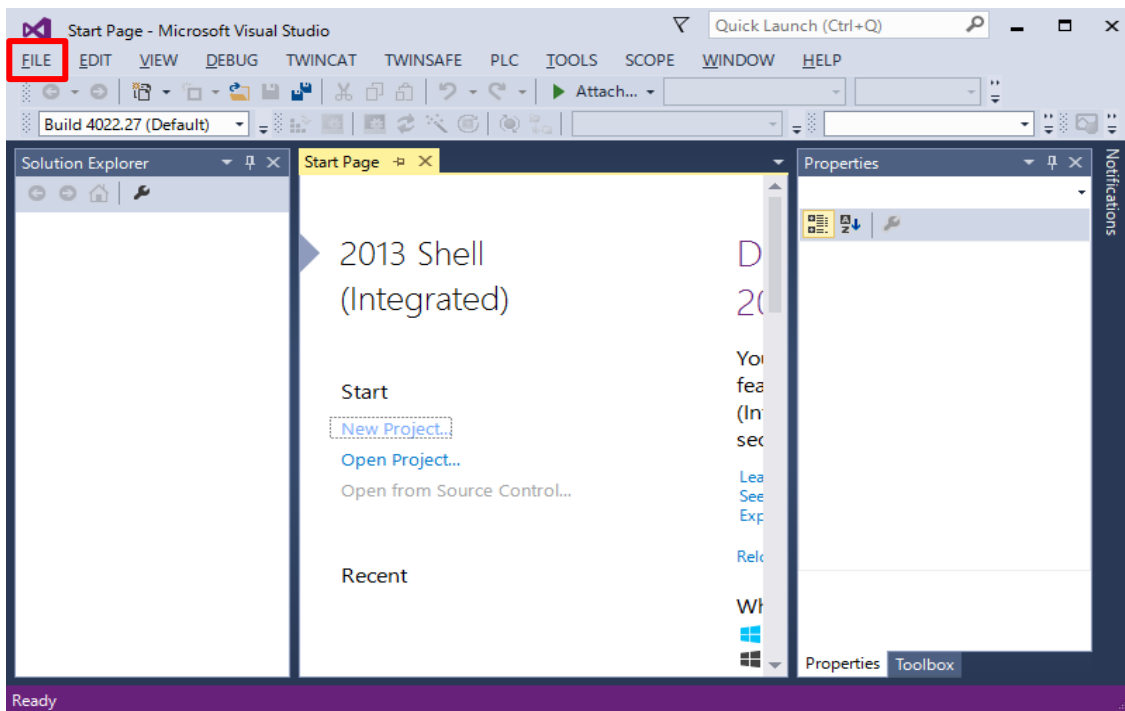
第4章 TwinCAT3 的動作步驟

本章就透過 EtherCAT 連接 TwinCAT3 和本裝置，運轉馬達的步驟進行描述。

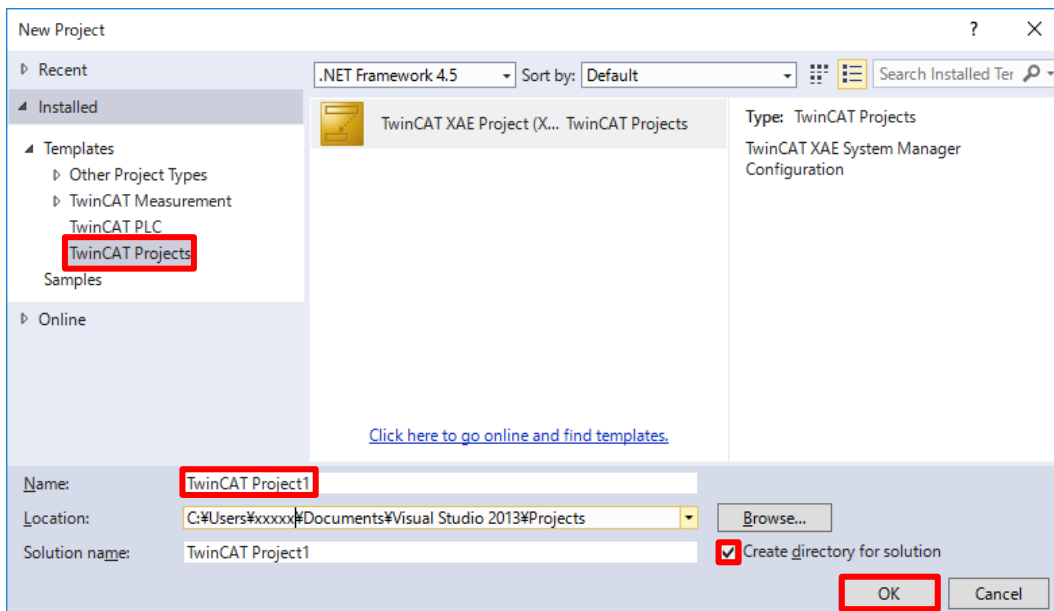
4-1 TwinCAT3 項目的生成

進行 TwinCAT3 項目的生成。

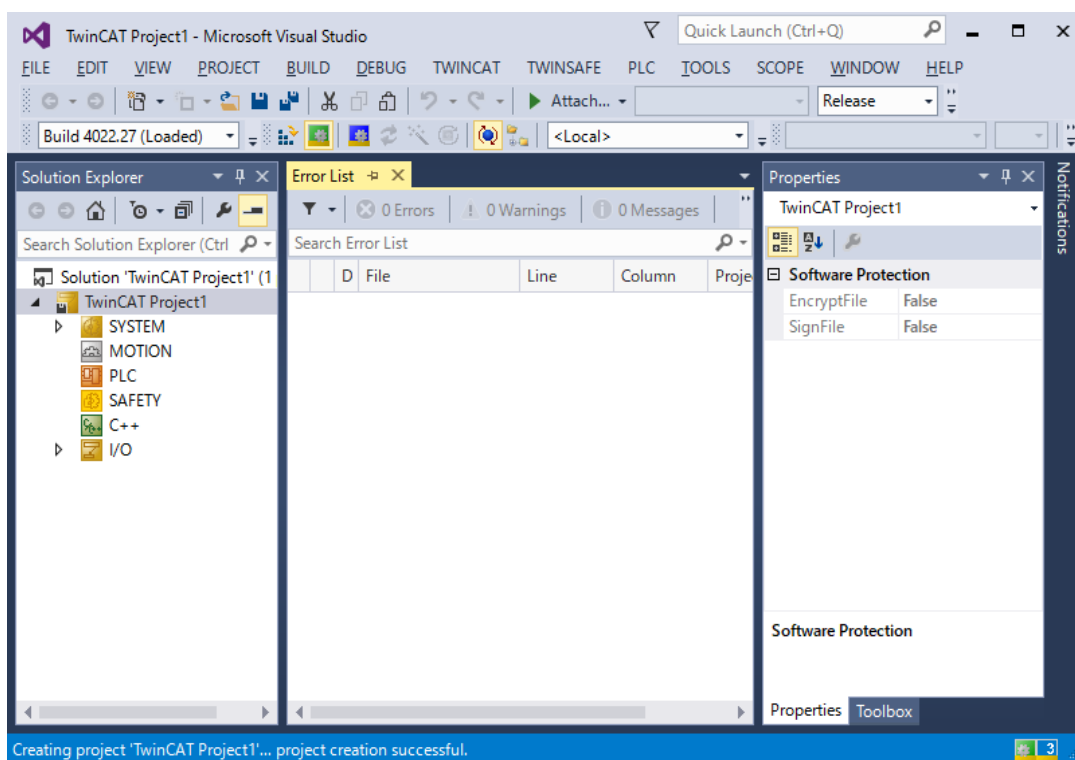
1 選擇 TwinCAT3 的選單[File]→[New]→[Project...]



2 選擇[TwinCAT Projects]，向[Name:]輸入項目名(例 TwinCAT Project1)，按下[OK]。



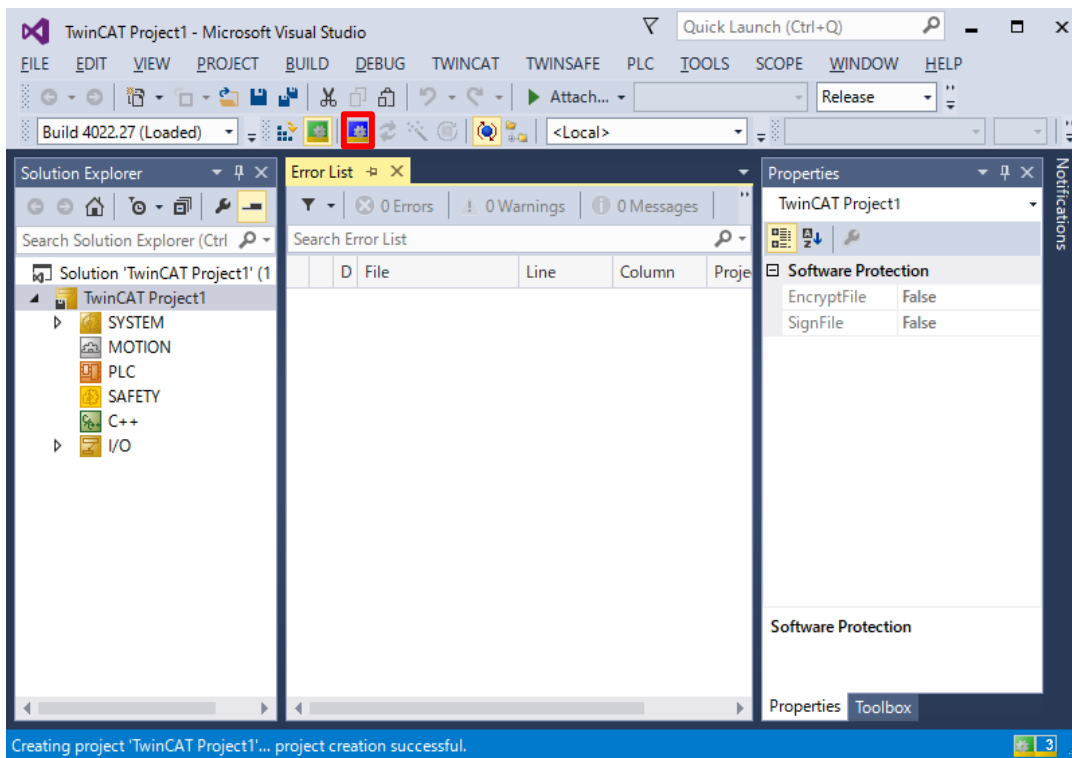
3 新項目即被生成。



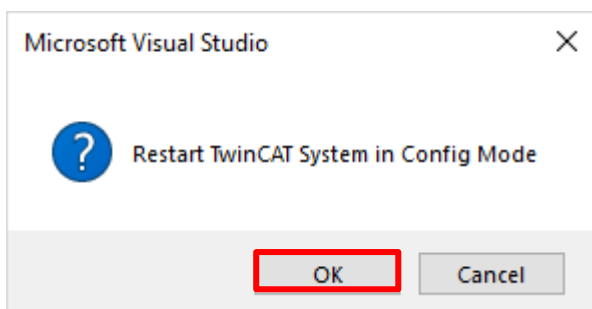
4-2 EtherCAT 的掃描

掃描 EtherCAT，與裝置連接。

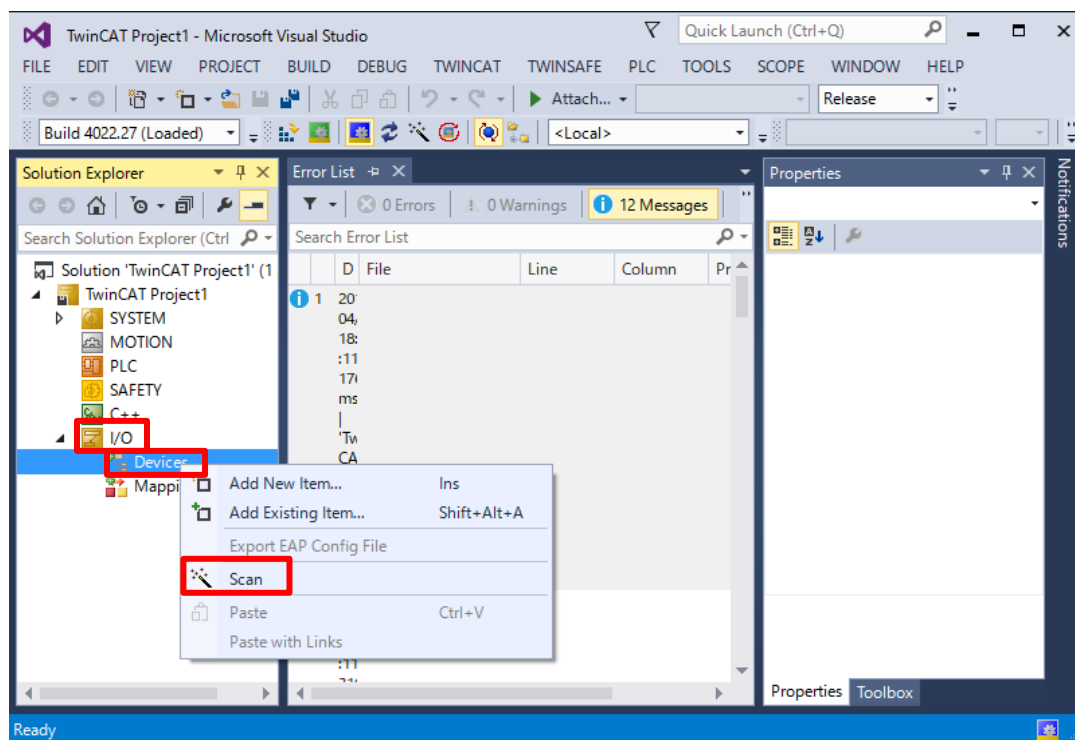
- 1 按下藍色齒輪圖示[Restart TwinCAT (Config Mode)]。



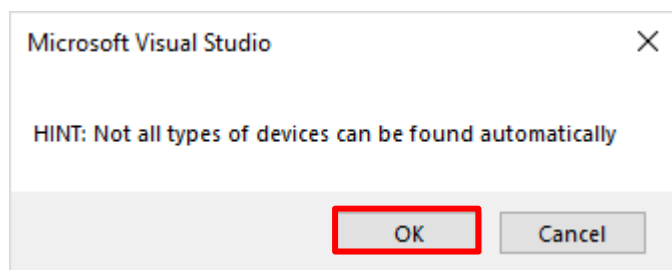
- 2 按下[OK]。



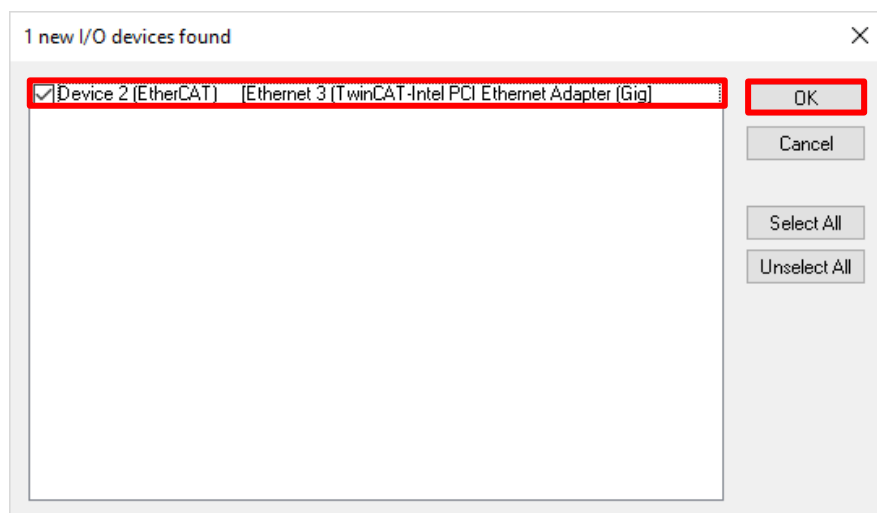
3 選擇[I/O]→[Devices]，按下滑鼠的右鍵，選擇[Scan]。



4 按下[OK]。



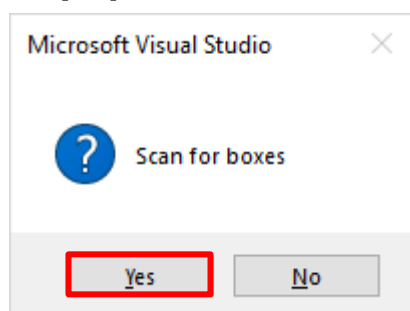
5 選擇 3-1 中設定的埠，按下[OK]。



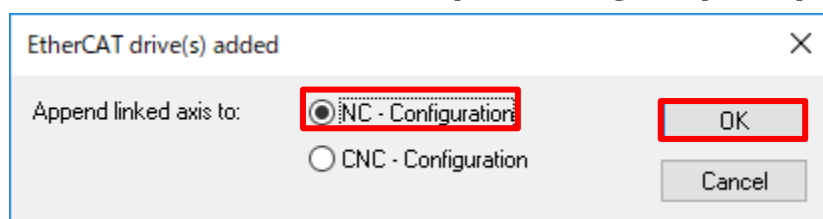
⚠ 注意

上述畫面的白色矩形內顯示的乙太網的項目，根據您所使用的 PC 會有所差異。

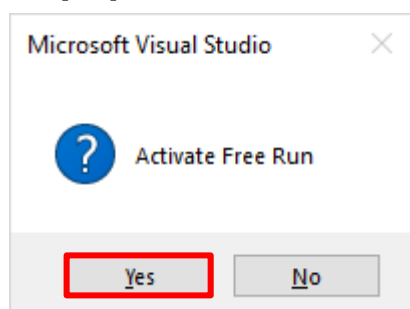
6 按下[Yes]。



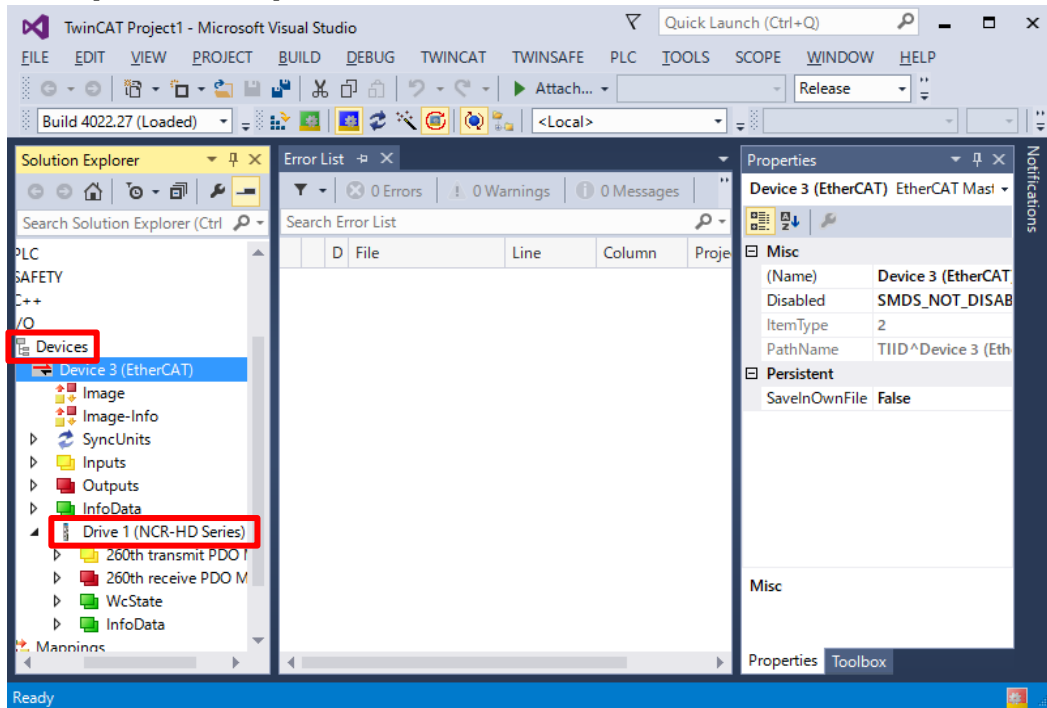
7 顯示下述內容的情況下，確認已選擇[NC - Configuration]，按下[OK]。



8 按下[Yes]。

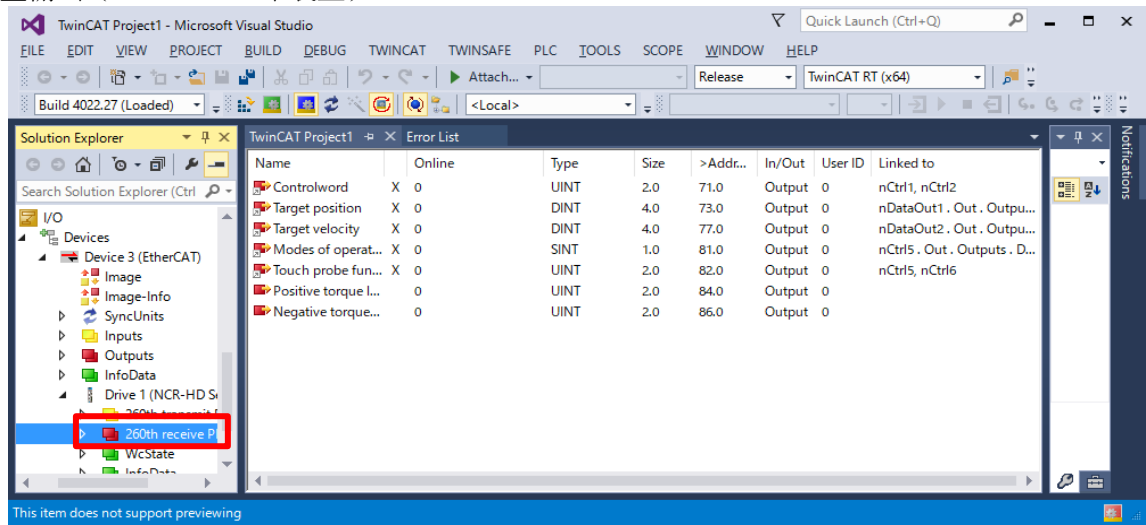


- 9 確認 TwinCAT3 的[Solution Explorer]樹的 Devices。
可確認[NCR-HD Series]已連接上。

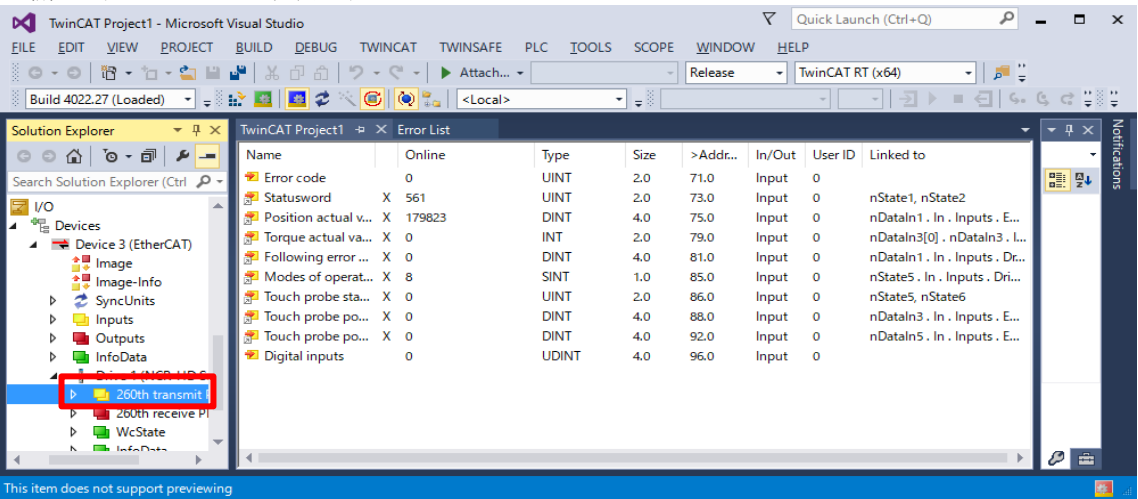


10 TwinCAT3 的通信內容的 PDO 登記項(目標)如下所示。

輸出 (TwinCAT3→本裝置)



輸入 (TwinCAT3←本裝置)



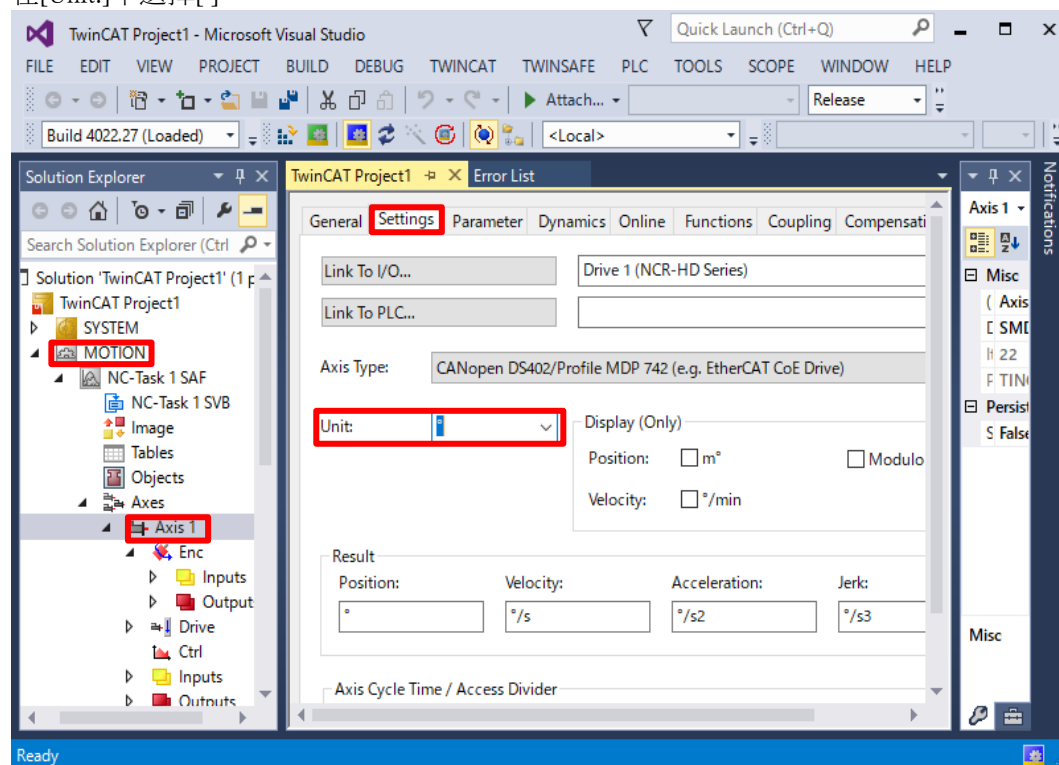
4-3 編碼器參數和單位制及微動速度的設定

設定編碼器參數和單位制及微動速度。

1 從[Motion]的[Axes]的[Axis 1]中選擇[Settings]頁籤。

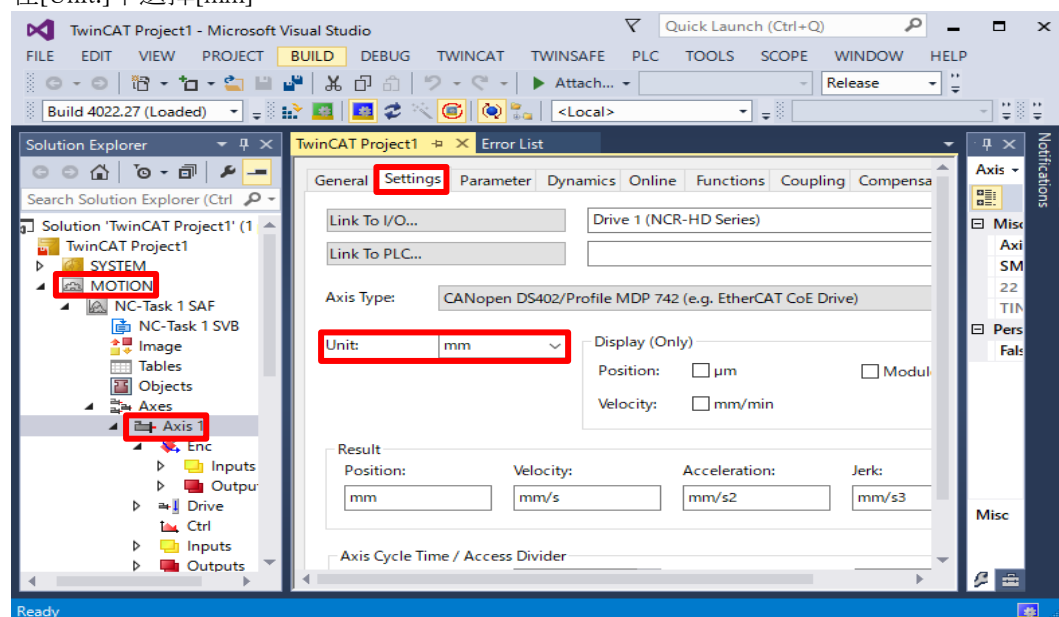
① 使用 τ Disc 時

在[Unit:]中選擇[°]。



② 使用 τ Linear 時

在[Unit:]中選擇[mm]。

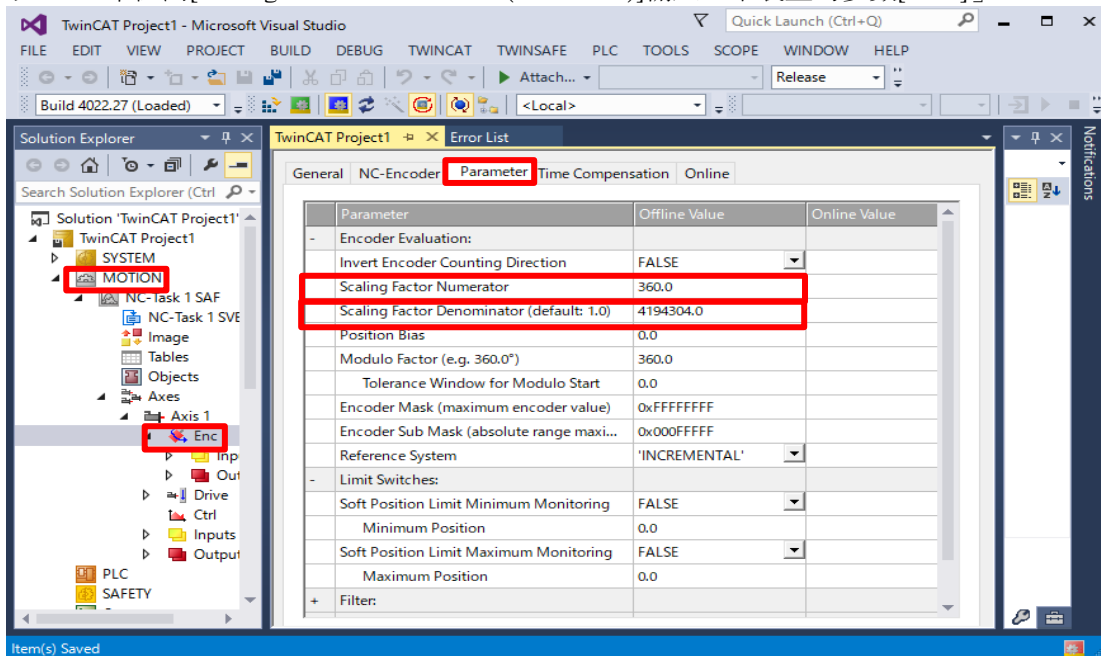


2 從[MOTION]的[Axes]的[Axis 1]的[Enc]中選擇[Parameter]頁籤。

① 使用 τ Disc 時

向[Scaling Factor Numerator]輸入 360 (360°) ,

以 Pulse 單位向[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]輸入「本裝置的參數[P061]」。

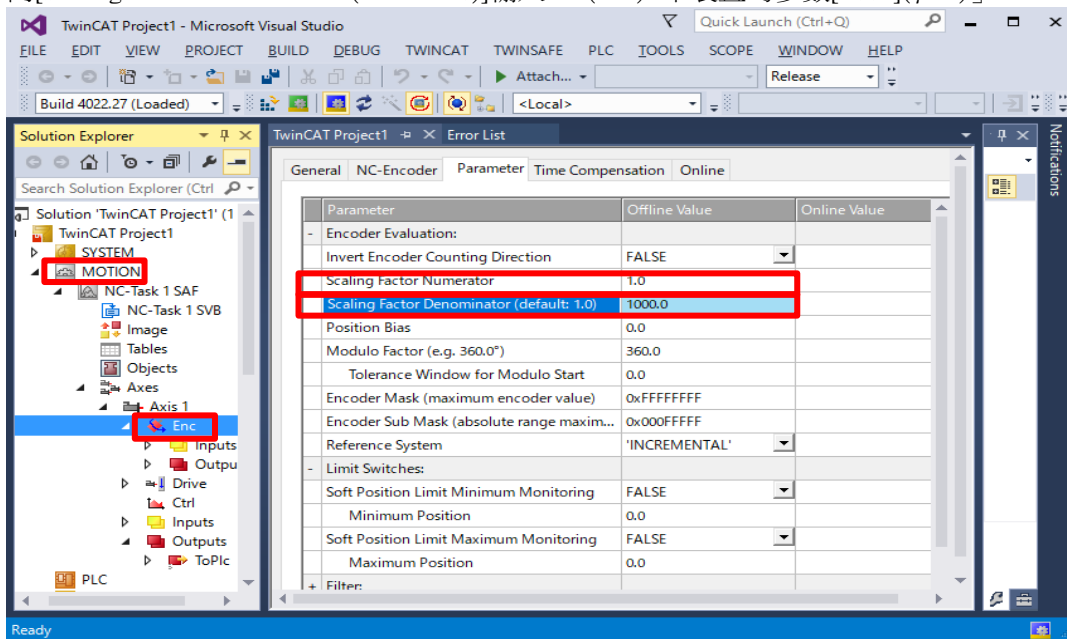


此例中已對[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]設定 4194304(2 的 22 乘方)。

② 使用 τ Linear 時

向[Scaling Factor Numerator]輸入 1 (1mm) ,

向[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]輸入「1(mm)÷本裝置的參數[P062](μ m)」。

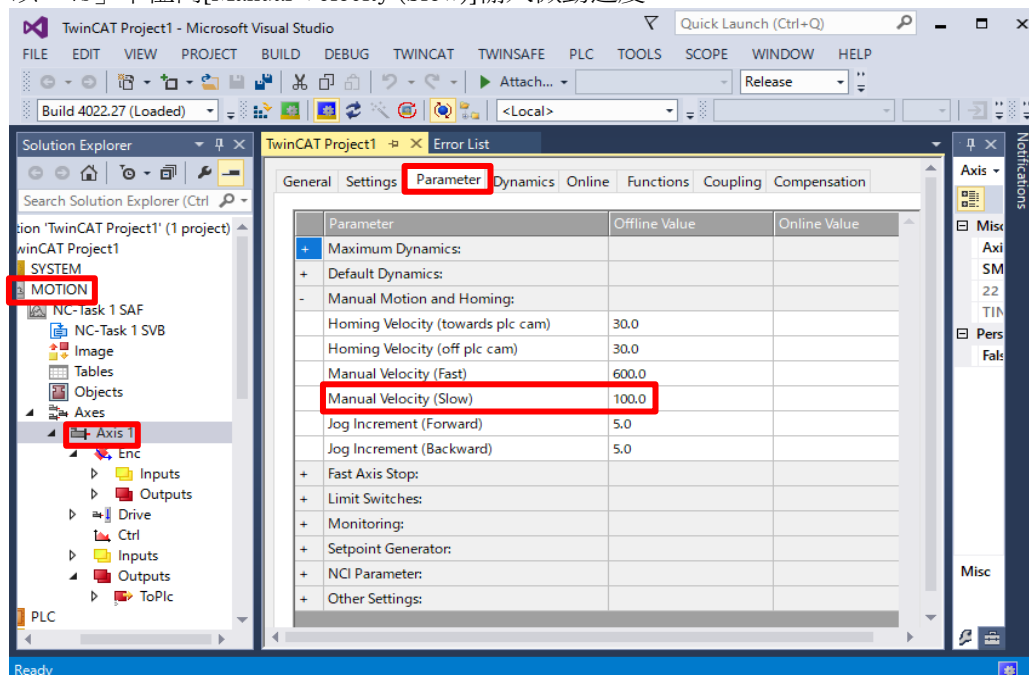


此例中已對[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]設定 1000。

3 從[Motion]的[Axes]的[Axis 1]中選擇[Parameter]頁籤。

① 使用 τ Disc 時

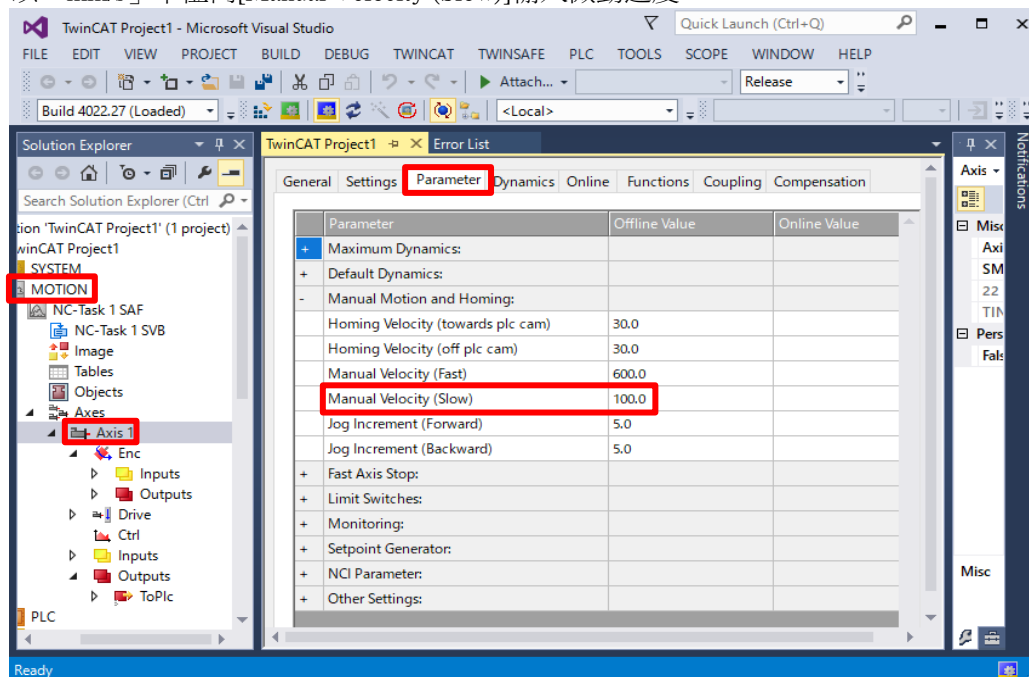
以「°/s」單位向[Manual Velocity (Slow)]輸入微動速度。



此例中已設定 100°/s 的微動速度。

② 使用 τ Linear 時

以「mm/s」單位向[Manual Velocity (Slow)]輸入微動速度。

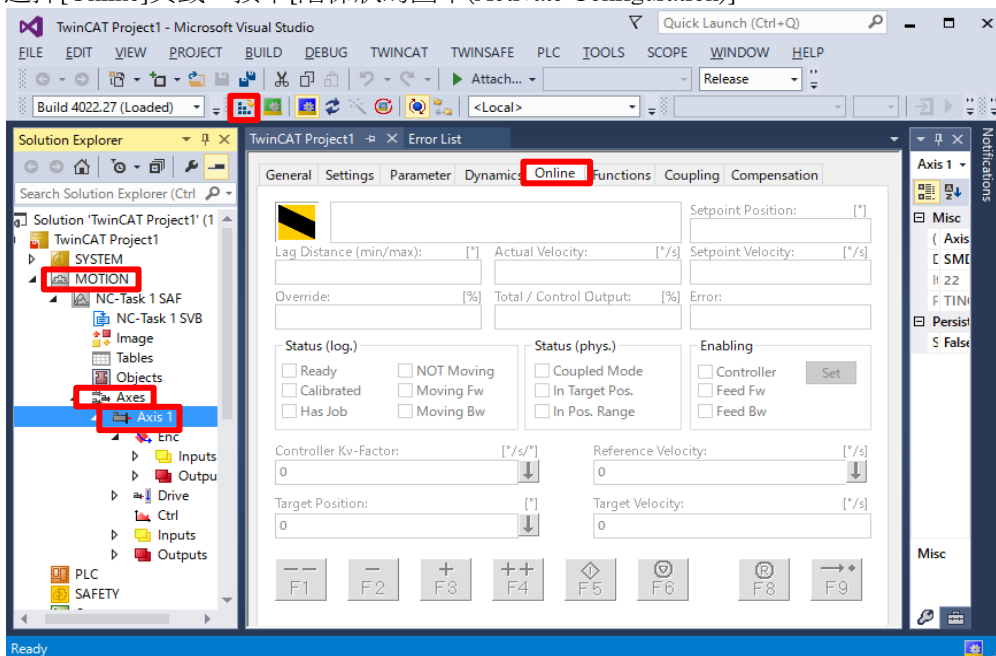


此例中已設定 100mm/s 的微動速度。

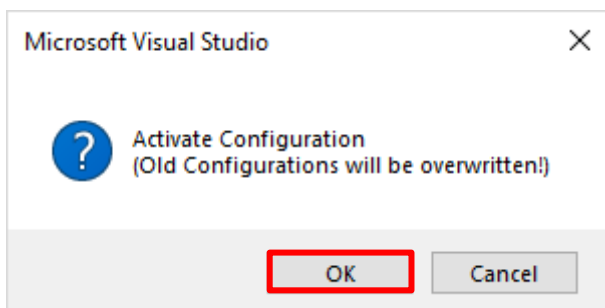
4-4 TwinCAT3 的激活

進行 TwinCAT3 的激活。

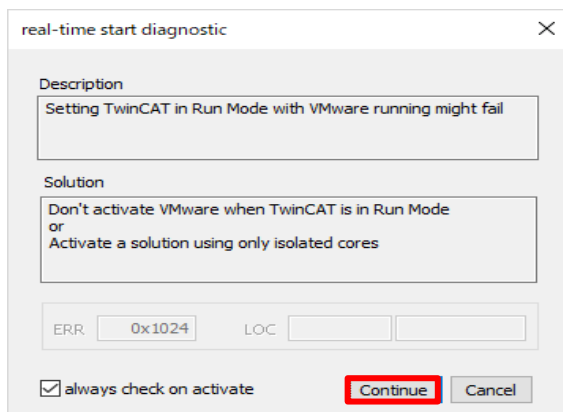
- 1 利用 TwinCAT3 的[Solution Explorer]從[MOTION]的[Axes]中選擇[Axis 1]，選擇[Online]頁籤，按下[階梯狀的圖示(Activate Configuration)]。



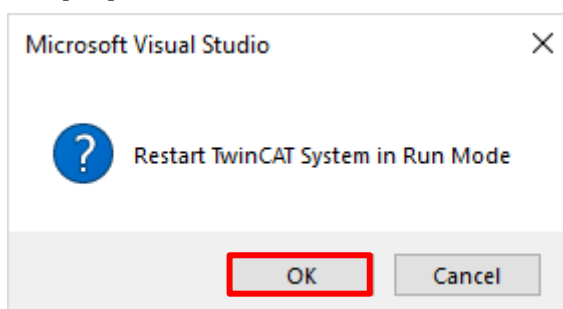
- 2 按下[OK]。



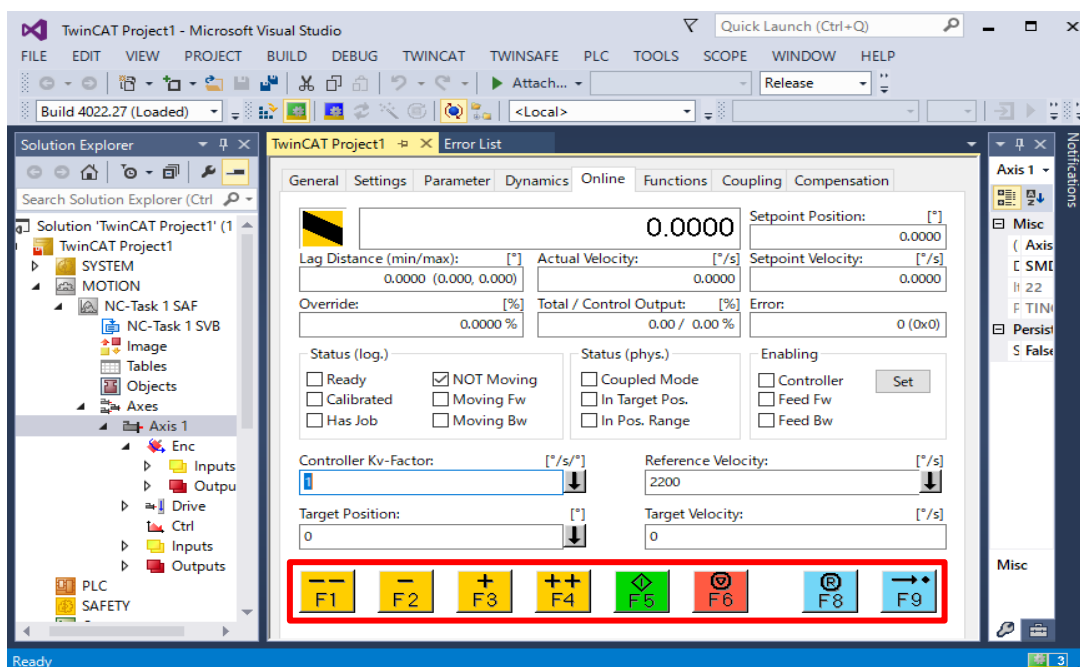
3 顯示下述內容的情況下，按下[Continue]。



4 按下[OK]。



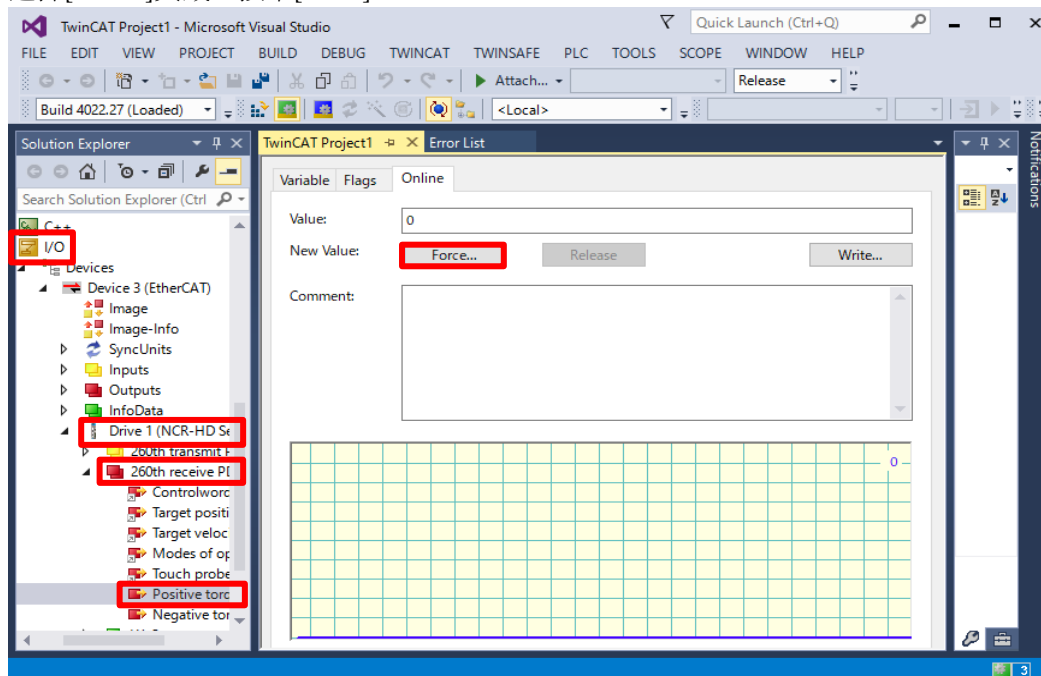
5 稍過片刻後，操作按鈕變成有色彩的。



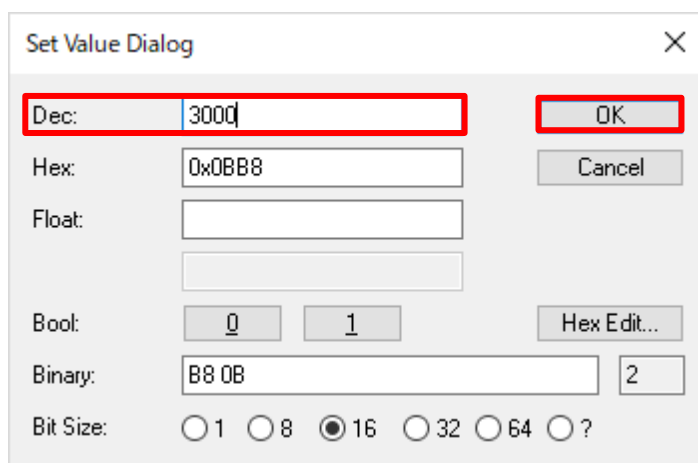
4-5 轉矩限制的設定

設定轉矩限制。

- 1 利用 TwinCAT3 的[Solution Explorer]從[I/O]中選擇[Drive1 (NCR-HD Series)]，選擇[260th receive PDO mapping]的[Positive torque limit value]。選擇[Online]頁籤，按下[Force]。

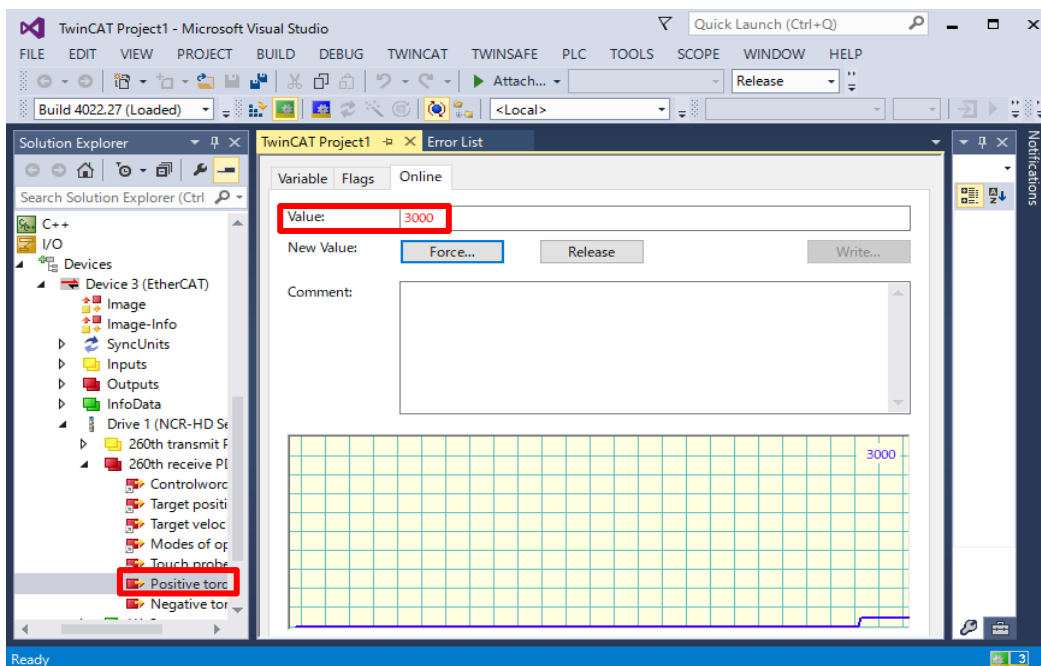


- 2 以 0.1%單位向[Dec:]輸入「本裝置[P080]的值」，按下[OK]。

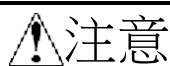
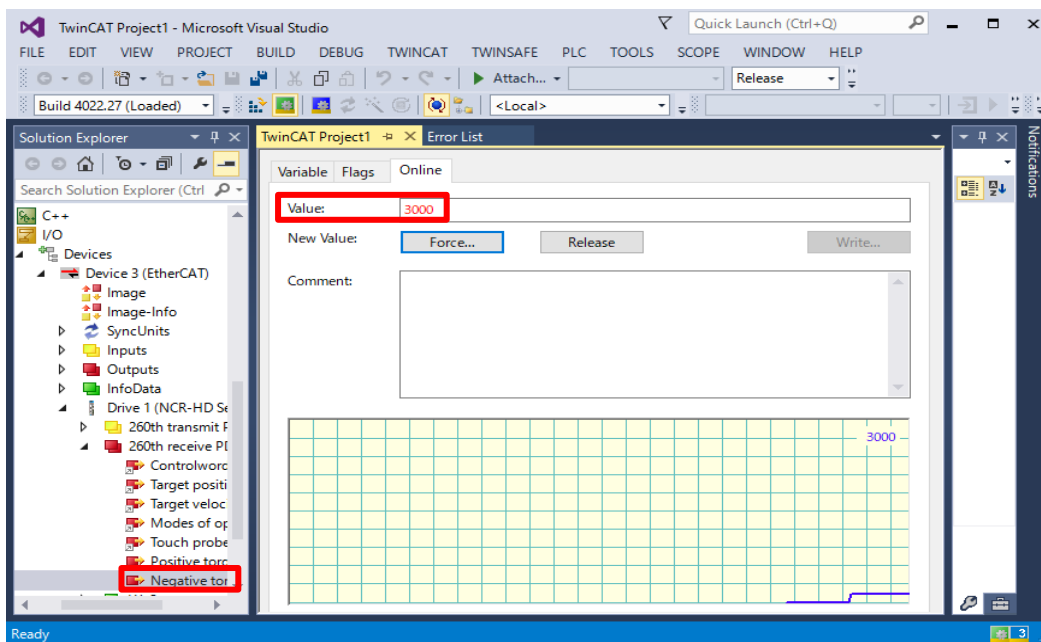


此例中已設定 300.0%。

3 如下所示，請確認[Positive torque limit value]已被變更。



4 同樣，請以 0.1%單位對[Negative torque limit value]設定「本裝置的參數[P081]」。



注意

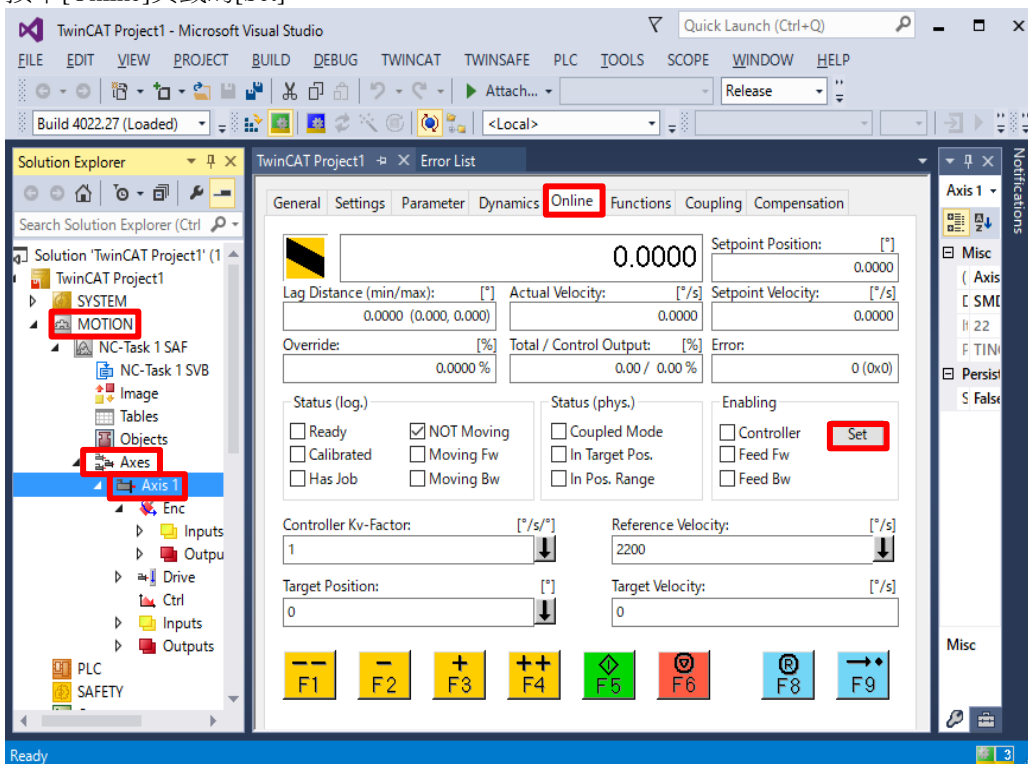
[Positive torque limit value]和[Negative torque limit value]設定的初始值為 0，並在項目的執行模式變更或者結束時返回 0。

4-5 的操作每次務必進行。

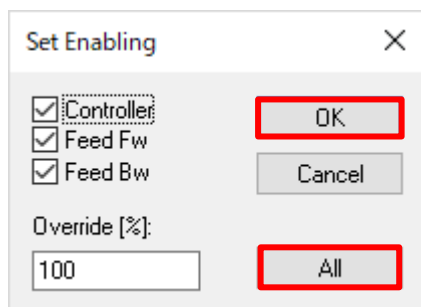
4-6 微動動作

進行微動動作。

- 1 從 TwinCAT3 的[Solution Explorer]的[Motion]的[Axes]中選擇[Axis 1]。
按下[Online]頁籤的[Set]。



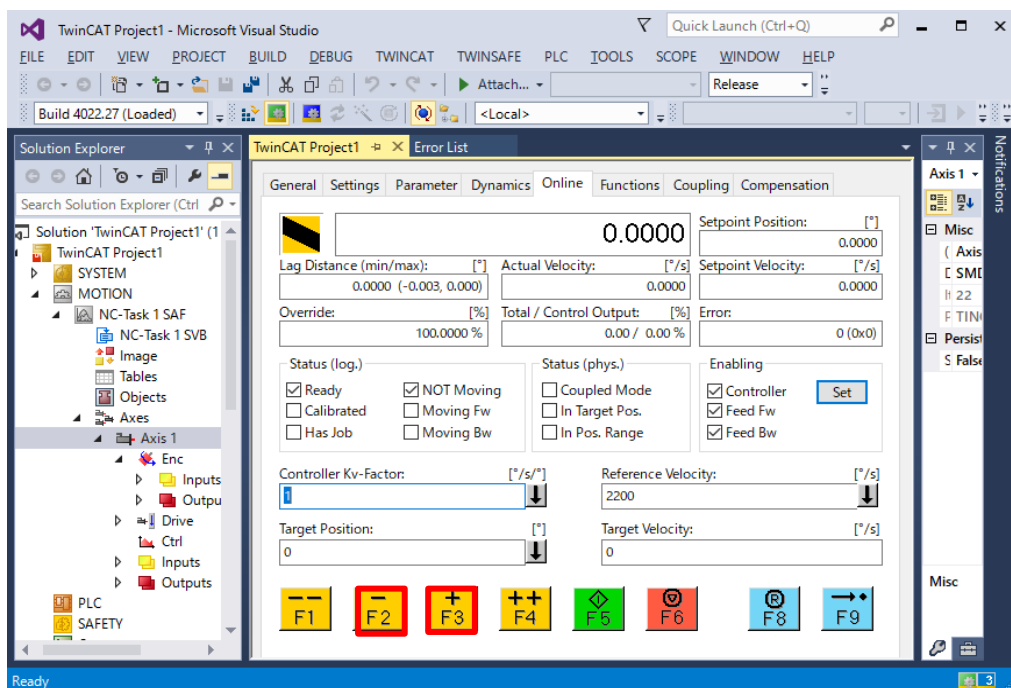
- 2 若按下[All]，按下[OK]，則會成為伺服 ON。



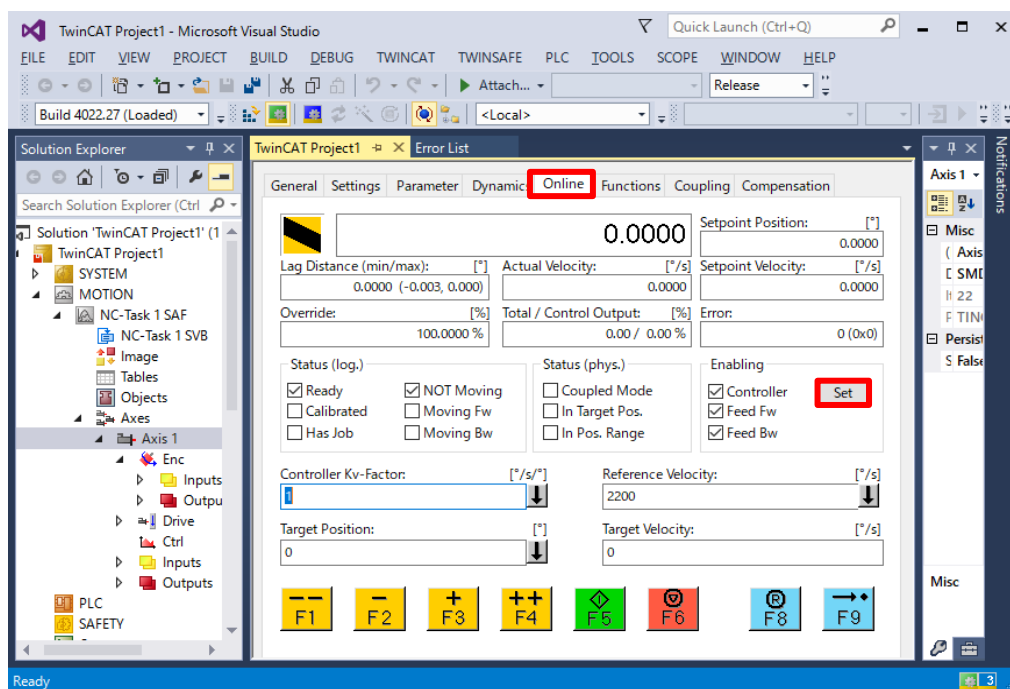
3 進行微動。

在按住[+(F3)]期間馬達沿著正向(CCW)進行微動動作。

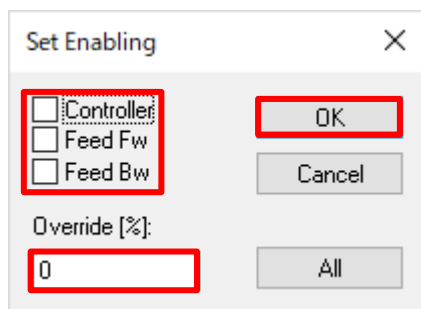
在按住[-(F2)]期間馬達沿著負向(CW)進行微動動作。



4 選擇[Axis 1]的[Online]頁籤，按下[Set]。



5 若去掉所有核取方塊的勾選，向 Override 輸入 0，按下[OK]，則會成為伺服 OFF。



第5章 TwinCAT3 的注意事項

本章就使用 TwinCAT3 將本公司驅動器(本章中假設為 VPH-HD 系列)連接至 EtherCAT 使用時的注意事項進行說明。

⚠注意

在將本公司 AC 伺服驅動器與 TwinCAT3 進行連接時，在設定不充分或者不正確的情況下，恐會因預料外的動作而致傷。
請在事前進行充分確認後通電。

5-1 每次都需要進行設定的 PDO 輸出

下表所示的 PDO 輸出在 TwinCAT3 的 MOTION(NC Configuration)操作中不會聯合運行。

4-5 請每次進行轉矩限制的設定操作。

參數	I/O 的信號名	設定值
正轉矩限制值	Positive torque limit value	本裝置[P080]的值 (0.1%單位)
負轉矩限制值	Negative torque limit value	本裝置[P081]的值 (0.1%單位)

⚠注意

[Positive torque limit value]和[Negative torque limit value]設定的初始值為 0，並在項目的執行模式變更或者結束時返回 0。

⚠注意

在[Positive torque limit value]和[Negative torque limit value]為 0 的情況下，即使進行 4-5 的伺服 ON 操作也不會成為伺服鎖定。