DAVE™ version 4 – EtherCATプロジェクト作成手順

このドキュメントについて

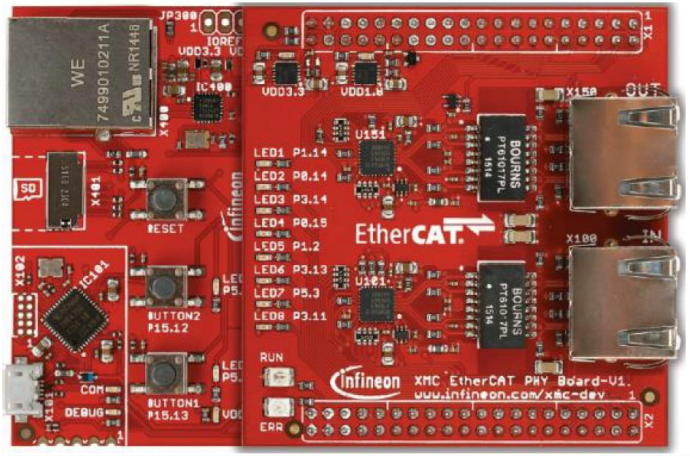
- このドキュメントは、”XMC4800 EtherCAT APP SSC Slave Example Getting Started V3.0”に沿って、EtherCAT Slaveのサンプルプロジェクトを KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1に実装し、PCにInstallしたTwinCAT3を使用して制御を行う手順を説明するものです。

- DAVE™の概要及びインストール手順についてはドキュメント“DAVE_Introduction_J”を参照してください。このドキュメントではPCにVersion4.2.2がインストールされている事を前提としています。

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

使用するハードウェア(Kit)について

› このドキュメントで作成するプロジェクトを動作させるターゲットハードウェアとして KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1を前提としています。



KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1

https://www.infineon.com/cms/jp/product/evaluation-boards/kit_xmc48_relax_ecat_v1/

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

環境設定手順

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

環境設定について

- PC側の環境設定として以下2つのソフトウェアをインストールする必要があります。

  - **TwinCAT3**
    - PCをEtherCAT Master として動作させるためのソフトウェアです。
    - TwinCAT3をダウンロードするにはBeckhoff社のサイトのアカウントが必要です。

  - **EtherCAT Slave Stack Code Tool（以降SSC Tool）**
    - KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1 にEtherCAT Slaveのサンプルプロジェクトを実装するには、Infineonが提供するプロジェクトファイル（ETHCAT_SSC_XMC48.zip）にEtherCATのSSC（Slave Stack Code）を組み込む必要があります。
    - このSSCをEtherCAT Slaveの入出力等の設定に合わせて生成するのが、Beckhoff社のSSC Toolとなります。
    - SSC Toolをダウンロードするには、ETG（EtherCAT Technology Group）のサイトのLoginIDとPasswordが必要となります。

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3インストール

1. ブラウザでBeckhoff社のサイトにアクセスし、**TwinCAT3 eXtended Automation Engineering (XAE)**をダウンロードします。
   https://www.beckhoff.com/ja-jp/support/download-finder/software-and-tools/
2. ダウンロードしたzipファイル(TC31-Full-Setup.3.1.4024.20.zip)を展開し、TC31-FULL-Setup.3.1.4024.20.exeをダブルクリックします。
3. TwinCAT3及び3rd Party SoftwareのLicense agreementはAcceptし、Setup typeはCompleteを選択してInstallを行います。
4. インストールの完了時に再起動を求められるのでYesをクリックします。

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSC Toolインストール

1. ブラウザでETG(EtherCAT Technology Group)のサイトにアクセスします。
   http://www.ethercat.org/memberarea/stack_code.aspx
2. LoginIDとPasswordの入力を行いLoginをクリックします。
3. EtherCAT Vendor IDに0000034E(InfineonのVendorID)を入力してSubmit Registrationをクリックします。
4. Personal informationに名前やメールアドレスを入力し、DowmloadのVersionでSSC V5.13（or later）を選択しSubmitをクリックします。
5. Beckhoff社よりダウンロードリンクが記載されたメールが届くのでリンクをクリックしてダウンロードします。
6. ダウンロードしたzipファイル(SSC_V5i13.zip)を展開し、EtherCAT Slave Stack Code Tool.exeをクリックしてインストールを行います。

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

プロジェクト作成手順

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

プロジェクトのダウンロード

1. https://www.infineon.com/cms/en/product/promopages/aim-mc/dave_downloads.htmlにブラウザでアクセスします。
2. Keyword Search FilterにEtherCATと入力し、I Agree with the Statement Aboveをチェックして、ETHCAT_SSC_XMC48をクリックしてダウンロードします。

Download of Example Projects for DAVE™ Apps

List of examples projects that can be downloaded after accepting the terms of use. The downloaded project zip file can be imported into DAVE™ version 4 using the DAVE™ import functionality: ->File ->Import -> DAVE Project; then browse to the project zip file.

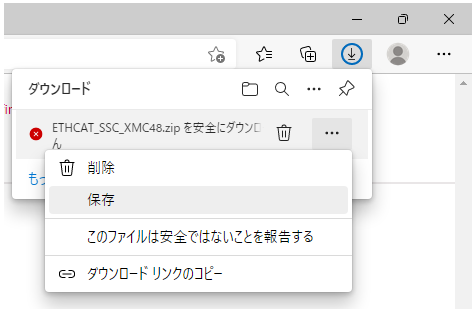
The software that can be downloaded from the list below is protected by national and international copyright laws and may be protected by other intellectual property rights. You shall use the software only in accordance with the applicable licensing terms and conditions which may be different from the terms and conditions of the DAVE v4 Software License Agreement. For copyright information, licensing terms and additional information (e.g. on how to obtain the source code of such Open Source Software), please check the "Help Function", Section "Copyright and Licensing Information" of the software. By downloading the software, you acknowledge that you have read and understood this download notice.

☐ I Agree with the Statement Above

Keyword Search Filter: EtherCAT Reset Search

Project	Description	Target MCU series	Version	Last Update	Tool
ETHCAT_FWUPDATE_SSC_APPLICATION_XMC48	This example demonstrates the implementation of a EtherCAT slave node which is capable doing firmware updates via FoE (File over EtherCAT). The example runs on the XMC4800 Relax EtherCAT Kit.	XMC4800	3.0.0	2018-03-15	DAVE
ETHCAT_SSC_XMC48	This example demonstrates the implementation of a EtherCAT slave node using the Beckhoff SSC Tool to generate the slave stack code for the XMC4800 Relax EtherCAT Kit.	XMC4800	3.0.0	2018-03-15	DAVE
ETHCAT_SSC_XMC48	This example demonstrates the implementation of a EtherCAT slave node using the Beckhoff SSC Tool to generate the slave stack code for the XMC4800 Relax EtherCAT Kit.	XMC4300	3.0.0	2018-03-15	DAVE

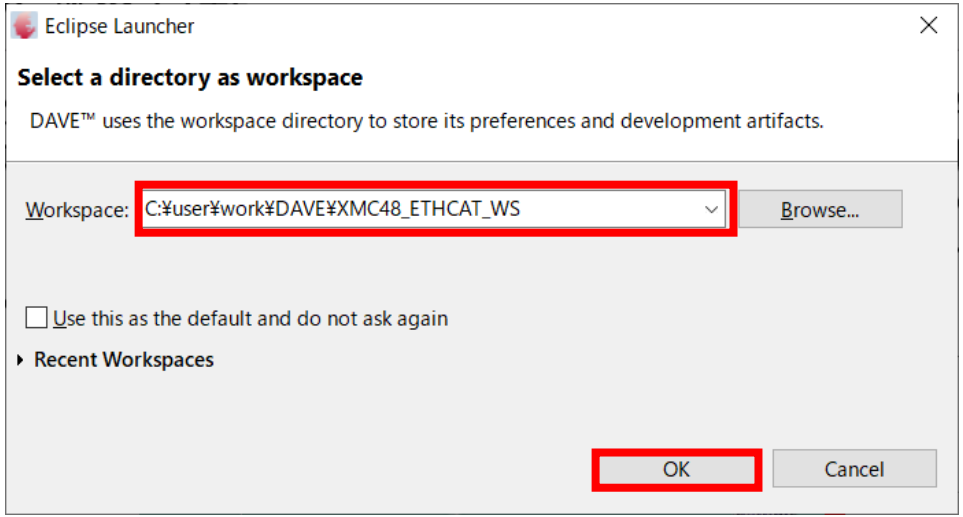
Note: *chromeブラウザでは正しくダウンロードできない場合があります。その場合は、Edge等他のブラウザを使用してください。また、安全にダウンロードできません等の表示があった場合は、手動で保存してください。*



Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

DAVE™の起動

1. スタートメニュー, タスクバー, ショートカット等を使用してDAVE™を起動します。
2. プロジェクトを格納するワークスペース・フォルダを指定します。
   Note: *旧版のDAVE™ で作成したワークスペース・フォルダは指定しないでください。*
   Note: *フォルダ名、Pathには、マルチバイト文字を使用しないでください。*
3. OKをクリックします。



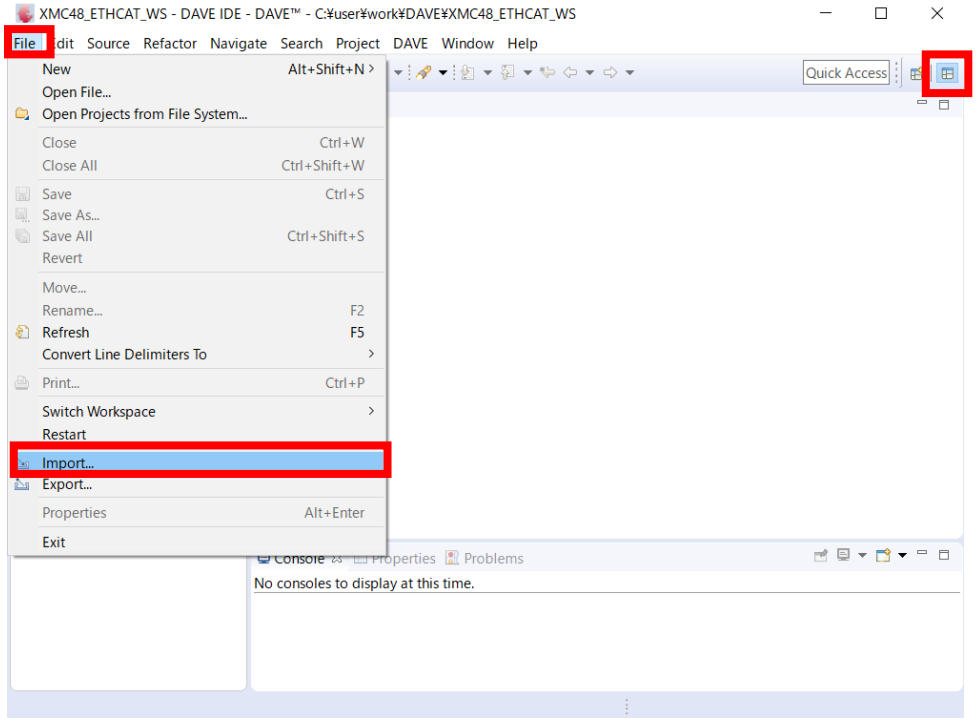
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

プロジェクトの新規作成(1/3)

› DAVE™ APPを使用するため、DAVE™ CE(Code Engine) プロジェクトを作成します。

1. File → Importを選択します。

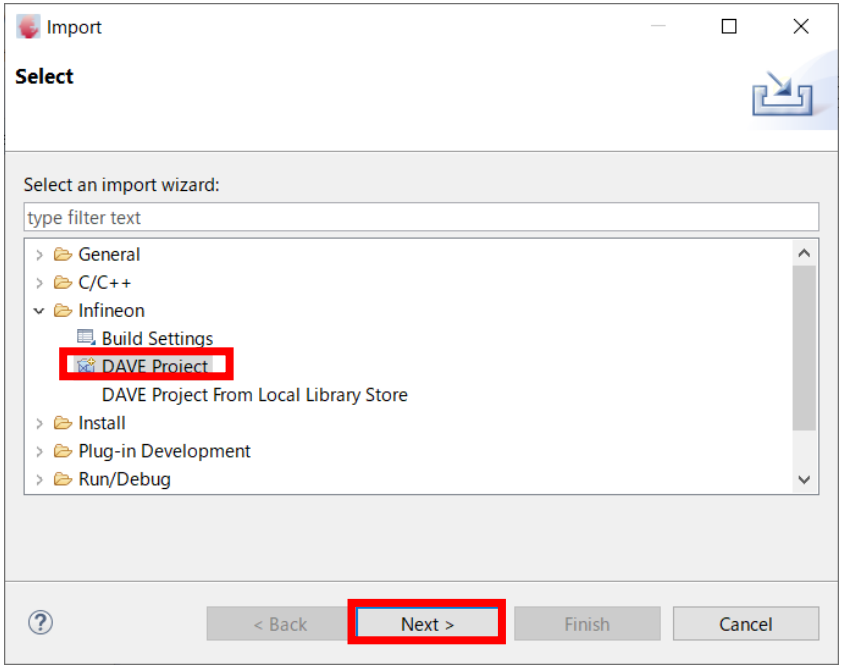
***Note**: DAVE IDE以外のパースペクティブが選択されている場合は、右上のDAVE IDEパースペクティブをクリックしてください* 



Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

プロジェクトの新規作成(2/3)

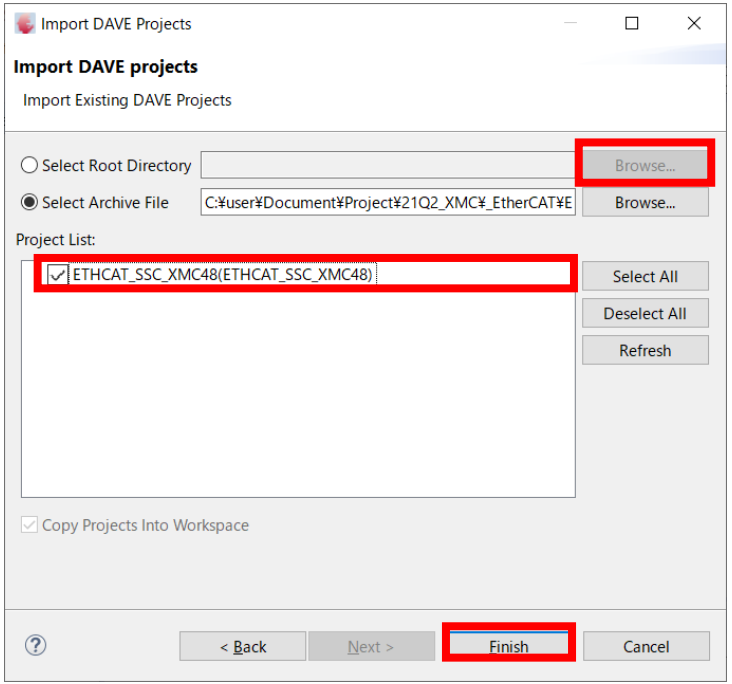
2. Infineon→DAVE™ Projectを選択します
3. Next をクリックします



Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

プロジェクトの新規作成(3/3)

4. Browseをクリックしてダウンロードしたプロジェクトファイルを選択し、Project Listで ETHCAT_SSC_XMC48にチェックを入れます。
5. Finishをクリックします。



Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

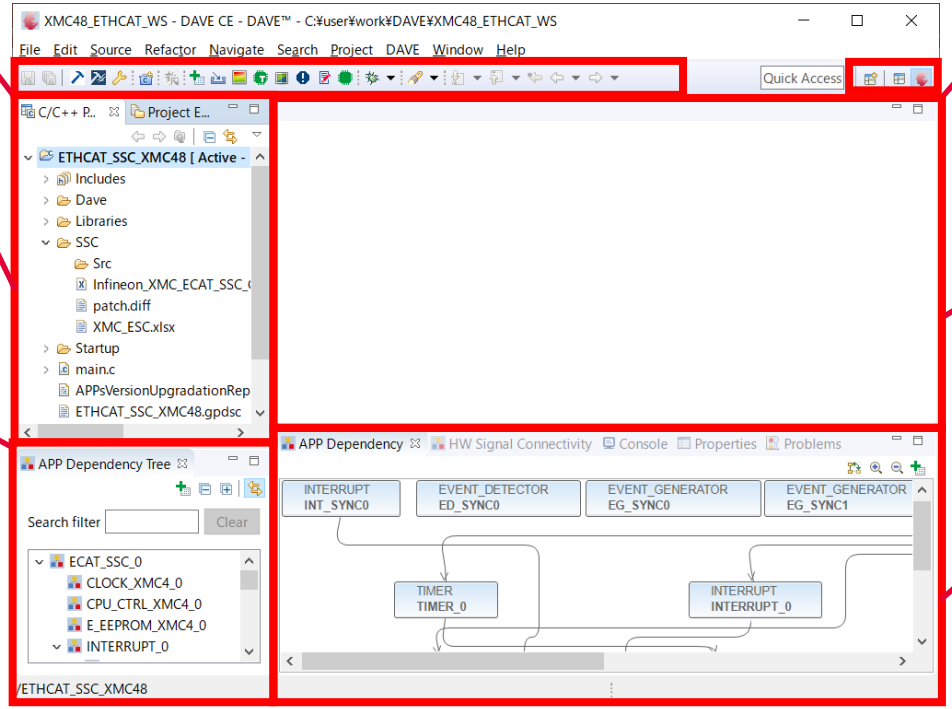
DAVE™ CEパースペクティブ

- プロジェクトを生成すると自動的にDAVE™ CEパースペクティブ(画面レイアウト)に切り替わります。

Tool Panel

Project Explorer
プロジェクト構成
ファイルView

APP Dependency Tree
APP依存性ツリーView



Perspective
(画面レイアウト)の切替

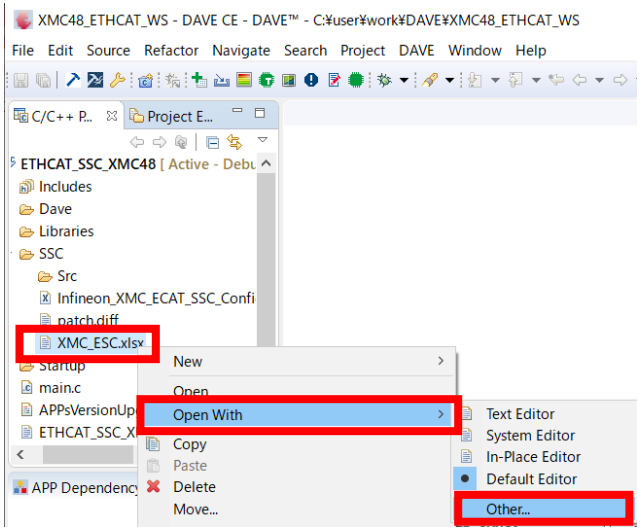
APP Config /
Code editor
DAVE™ APPの設定 /
コードエディタView

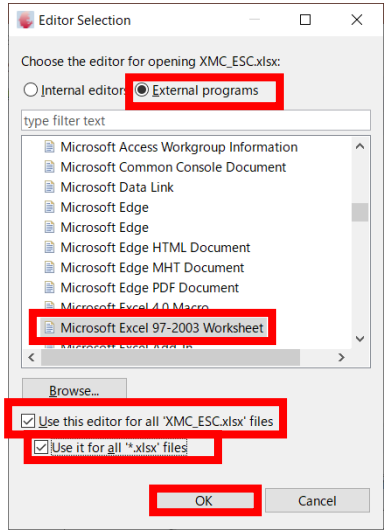
APP Dependency /
APP Connectivity
APP依存性 / 接続性View

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSCのコンフィグレーション確認(1/2)

1. Project explorer 内のSSC/XMC_ESC.xlsファイルを右クリックしてOpen With→Otherを選択します。
2. External programsを選択し、Microsoft Excel 97-2003 Worksheetを選択して、Use this edtior for all ‘XMC_ESC.xlsx’ filesとUse it for all ’.xlsx’ fileにチェックを入れOKをクリックします。





Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSCのコンフィグレーション確認(2/2)

1. Excelで開かれたファイルXMC_ESC.xlsの内容が以下であることを確認します。
   - 0x6000からの入力データに16bit整数 x 4, 1bit Boolean x 8が定義されている事
   - 0x7000からの出力データに16bit整数 x 4, 1bit Boolean x 8が定義されている事

   Note:インターフェイスを定義する方法の詳細については、
   SSCツールのEtherCAT_Slave_Design_Quick_Guide.pdfを参照してください

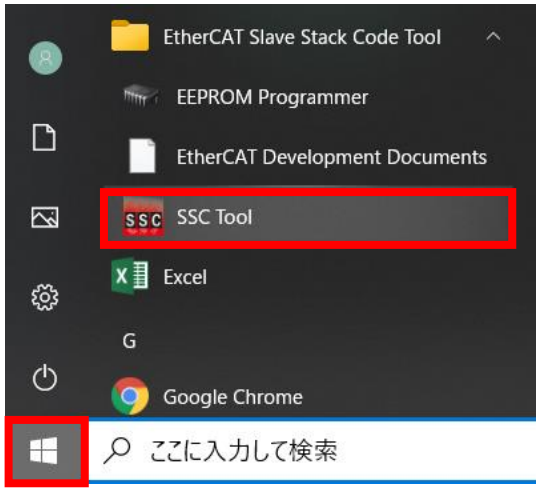
Index	ObjectCode	SI	DataType	Name	Default
//0x6nnx	Input Data of the Module (0x6000 – 0x6FFF)				
0x6000	RECORD			IN_GENERIC	
		0x01	UINT	IN_GEN_INT1	0
		0x02	UINT	IN_GEN_INT2	0
		0x03	UINT	IN_GEN_INT3	0
		0x04	UINT	IN_GEN_INT4	0
		0x05	BOOL	IN_GEN_Bit1	0
		0x06	BOOL	IN_GEN_Bit2	0
		0x07	BOOL	IN_GEN_Bit3	0
		0x08	BOOL	IN_GEN_Bit4	0
		0x09	BOOL	IN_GEN_Bit5	0
		0x0A	BOOL	IN_GEN_Bit6	0
		0x0B	BOOL	IN_GEN_Bit7	0
		0x0C	BOOL	IN_GEN_Bit8	0

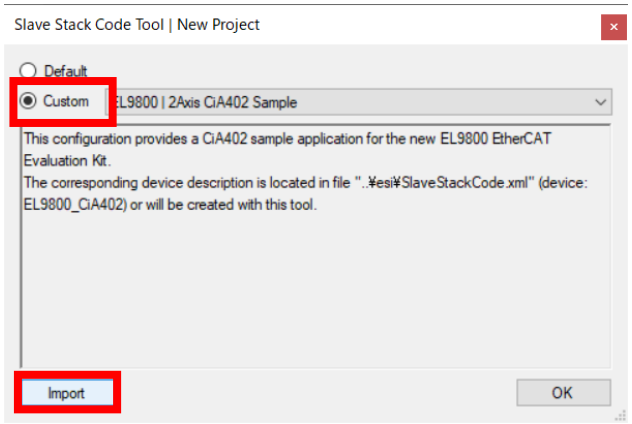
Index	ObjectCode	SI	DataType	Name	Default
//0x7nnx	Output Data of the Module (0x7000 – 0x7FFF)				
0x7000	RECORD			OUT_GENERIC	
		0x01	UINT	OUT_GEN_INT	0
		0x02	UINT	OUT_GEN_INT	0
		0x03	UINT	OUT_GEN_INT	0
		0x04	UINT	OUT_GEN_INT	0
		0x05	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x06	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x07	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x08	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x09	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x0A	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x0B	BOOL	OUT_GEN_Bit	0
		0x0C	BOOL	OUT_GEN_Bit	0

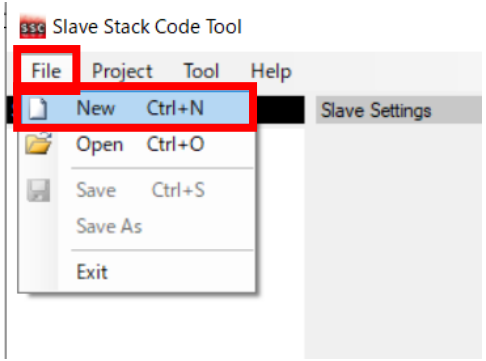
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSC Toolによるコード生成 (1/6)

1. スタートメニューからSSC Toolを起動します。
   Note :Check for Updates?の確認ダイアログが表示された場合はYesかNoを選択します。
2. New Projectのダイアログが表示されるので、Customを選択し、Importをクリックします。
   Note :ダイアログが表示されない場合、File→Newを選択します。







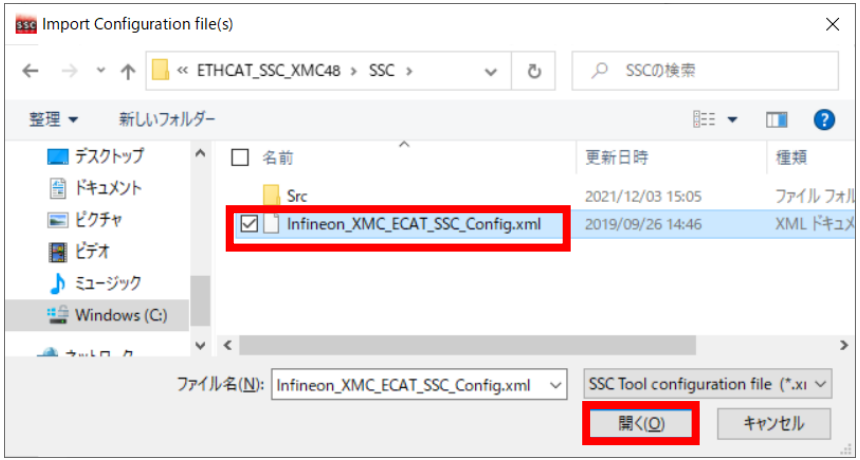
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

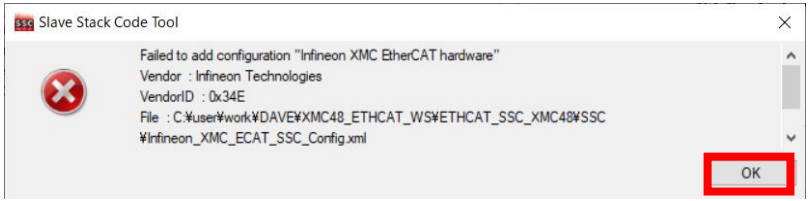
SSC Toolによるコード生成 (2/6)

3. Import Configuration filesダイアログが表示されるので、
   XMC48_ETHCAT_WS¥ETHCAT_SSC_XMC48¥SSC以下にある
   Infineon_XMC_ECAT_SSC_Config.xmlを選択して開く(O)をクリックします。

Note :XMLパーサーを使用するためPCにMicrosoft Excelがインストールされている必要があります。

Note :Excelのバージョンによっては Failed to add configuration Errorが発生しますが、OKを押して続行します。

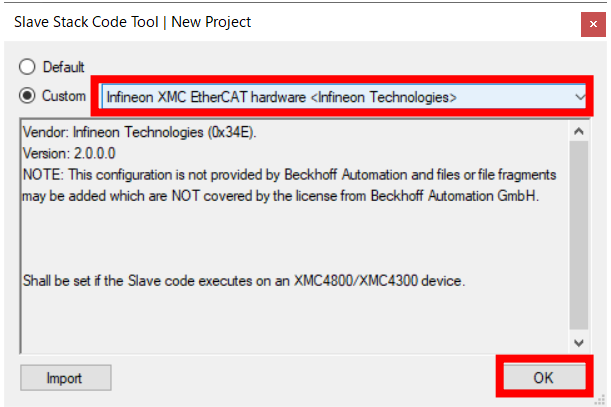


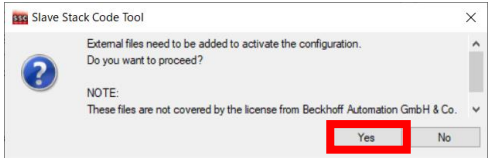


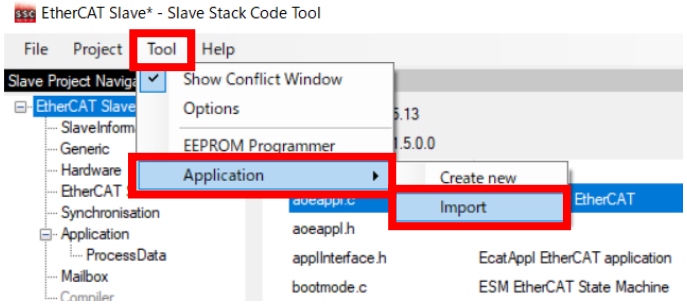
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSC Toolによるコード生成 (3/6)

4. プルダウンリストからInfineon XMC EtherCAT hardware を選択しOKをクリックします。
   Note :Infineon XMC EtherCAT Slave sampleを選択しないでください
5. 続行するか尋ねるダイアログが表示されるのでYesをクリックします。
6. Tool → Application → Importを選択します。





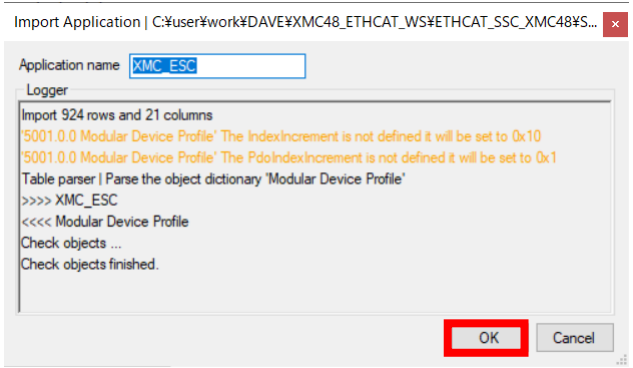


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSC Toolによるコード生成 (4/6)

7. Select an ObjectDictionary fileのダイアログが表示されるのでXMC48_ETHCAT¥ETHCAT_SSC_XMC48¥SSC以下のXML_ESC.xlsxを選択して開く(O)をクリックします。
8. Import Appricationのダイアログが表示されるのでOKをクリックします。

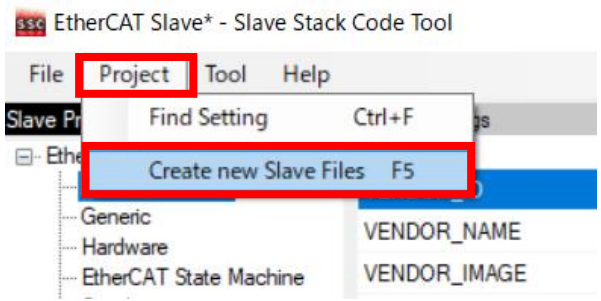


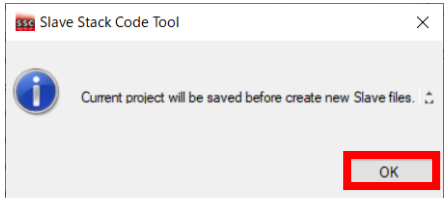


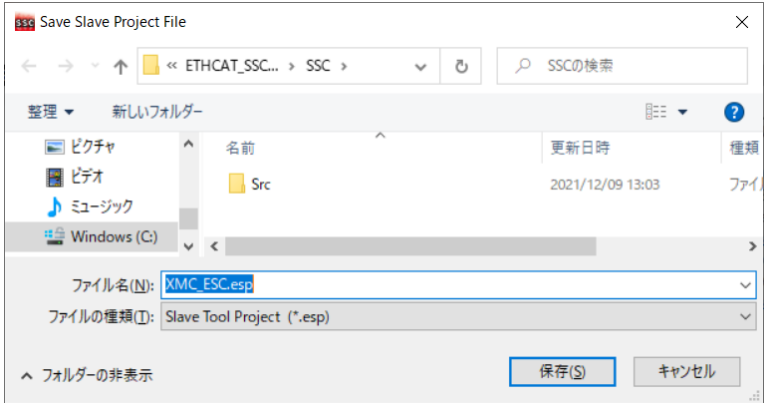
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

SSC Toolによるコード生成 (5/6)

9. Project→Create new Slave Filesを選択します。
10. Current projectをSaveするダイアログが表示されるのでOKをクリックします。
11. XMC48_ETHCAT¥ETHCAT_SSC_XMC48¥SSC以下で保存(S)をクリックして XMC_ESC.espファイルを保存します。





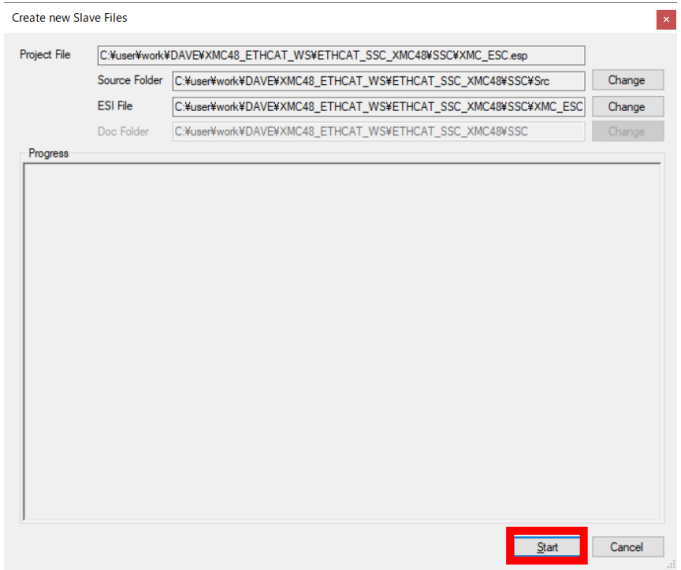


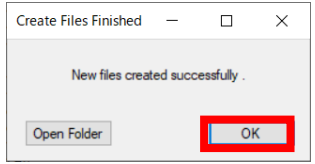
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

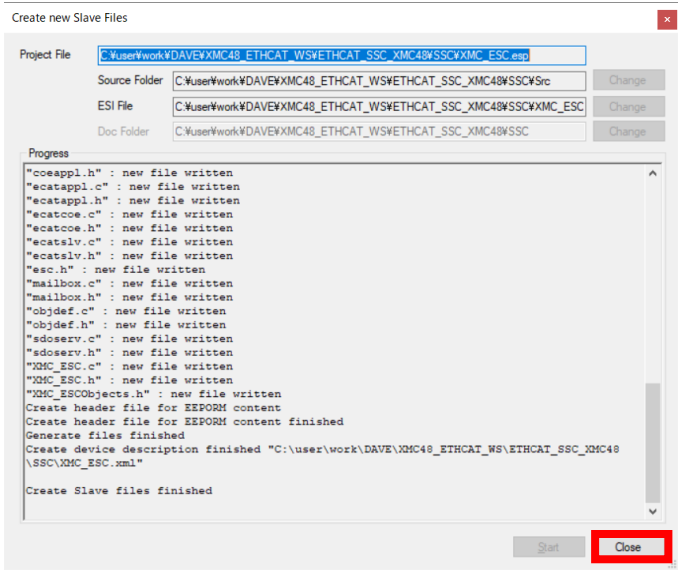
SSC Toolによるコード生成 (6/6)

12. Create new Slave Filesのダイアログが表示されるのでStartをクリックします。
13. Create Files Finishedダイアログが表示されるのでOKをクリックします。
14. Create new Slave Filesのダイアログに戻るのでCloseをクリックします。

Note :Source Folderで指定された場所にコードが生成されます。また、ESI Fileで指定された場所に生成されたXMC_ESC.xmlはTwinCAT3(EtherCAT Master)で使用されます。



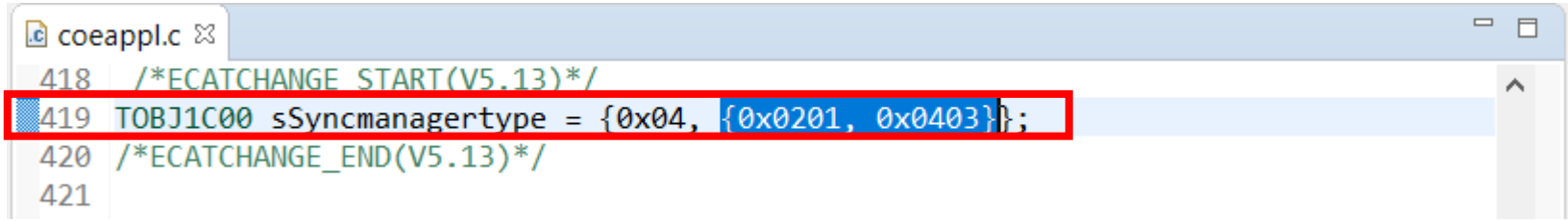




Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

生成されたコードcoeappl.cの確認と修正

1. Project explorer 内のETHCAT_SSC_XMC48¥SSC¥Src以下のcoeappl.cをダブルクリックして生成コードを表示します。
2. sSyncmanagertypeへ代入されている値が{0x04, {0x0201, 0x0403}}であることを確認し、異なっている場合は修正します。
3. ファイルを保存します。



Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

生成されたコードXMC_ESC.cの確認と修正(1/2)

1. Project explorer 内のETHCAT_SSC_XMC48¥SSC¥Src以下のXMC_ESC.cをダブルクリックして生成コードを表示します。
2. APPL_InputMapping()関数内のコードをコメントアウトし、下記のコードを追加します。
   memcpy(pData, &(((UINT16 *)&IN_GENERIC0x6000)[1]), SIZEOF(IN_GENERIC0x6000)-2);

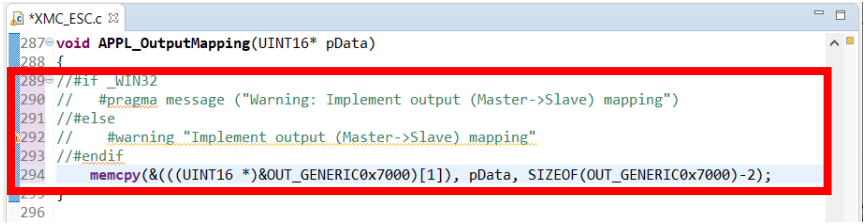
*XMC_ESC.c

```
270 void APPL_InputMapping(UINT16* pData)
271 {
272 //#if _WIN32
273 //    #pragma message ("Warning: Implement input (Slave->Master) mapping")
274 //#else
275 //    #warning "Implement input (Slave->Master) mapping"
276 //#endif
277     memcpy(pData, &(((UINT16 *)&IN_GENERIC0x6000)[1]), SIZEOF(IN_GENERIC0x6000)-2);
278 }
279
```

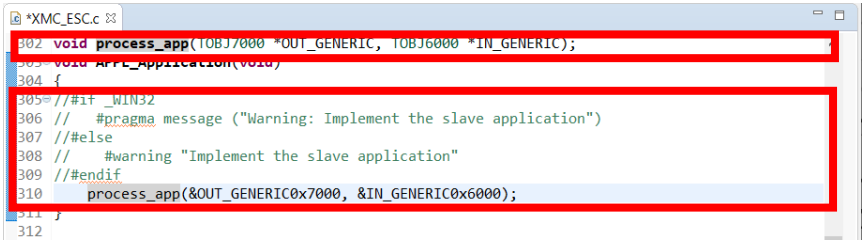
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

生成されたコードXMC_ESC.cの確認と修正(2/2)

3. APPL_OutputMapping()関数内のコードをコメントアウトし、下記のコードを追加します。
   memcpy(&(((UINT16 *)&OUT_GENERIC0x7000)[1]), pData, SIZEOF(OUT_GENERIC0x7000)-2);



4. APPL_Application()関数直前に下記プロトタイプ宣言を追加し、関数内のコードをコメントアウトし、下記のコードを追加します。
   void process_app(TOBJ7000 *OUT_GENERIC, TOBJ6000 *IN_GENERIC);
   process_app(&OUT_GENERIC0x7000, &IN_GENERIC0x6000);

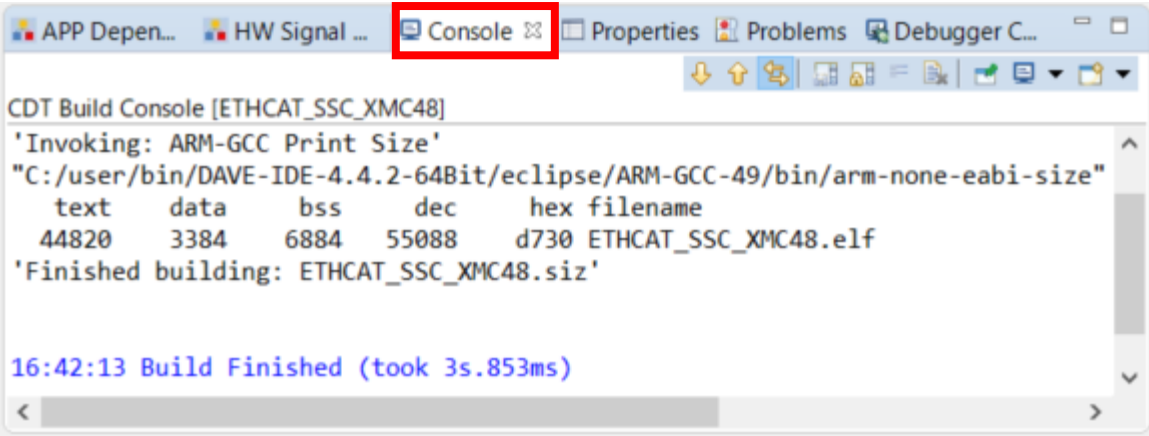


5. ファイルを保存します。

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

プロジェクトのビルド

- DAVEに戻りTool PanelのBuild Active projectアイコンをクリックしてプロジェクトをビルドします
- ビルド結果はAPP Dependency / APP ConnectivityのConsoleタブで確認できます。



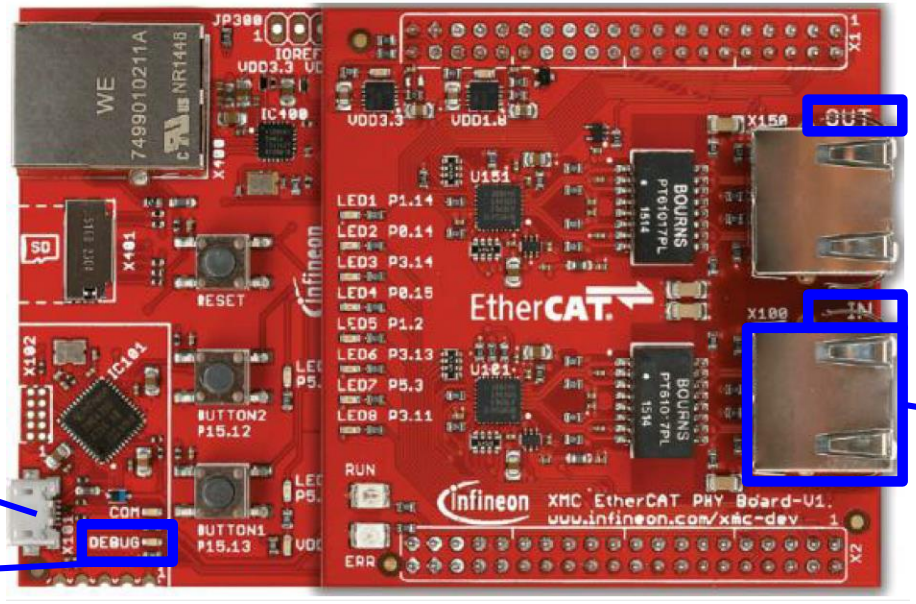
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

動作確認

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

ターゲットハードウェアの準備

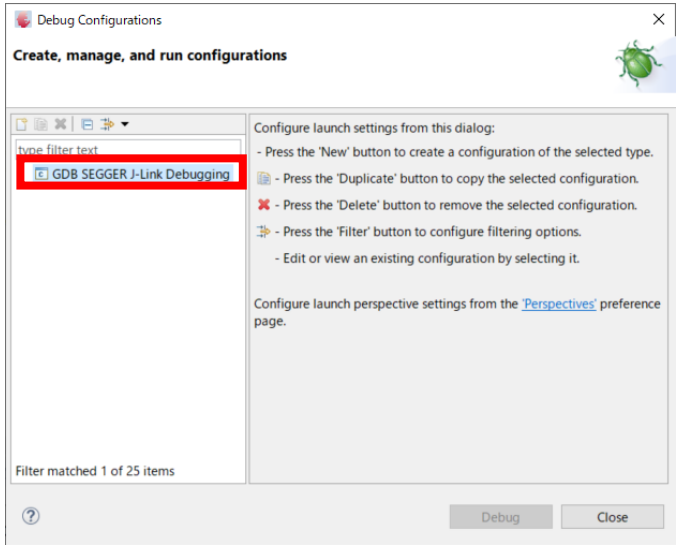
- DAVEを動作させているPCとKIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1 をMicro USBで接続し、DBG LEDが点灯していることを確認します。
- LANケーブル（ストレート）を使用してEtherCAT Slave INとTwinCATがInstallされているPCのLANコネクタに接続します。

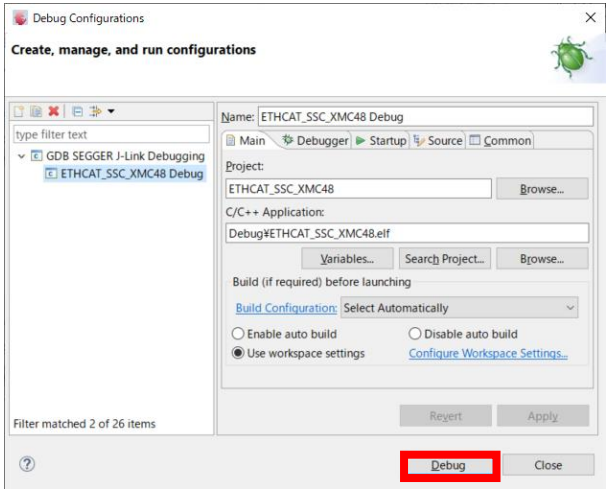


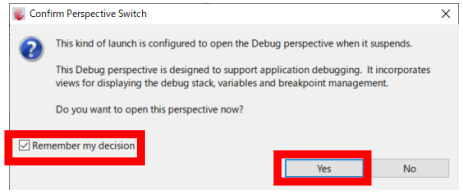
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

Debuggerの起動

- Tool PanelのDebugアイコンをクリックしてDebugパースペクティブに移動します
  1. プロジェクトで初めてDebugを行う場合、Debug Configuration生成画面が表示されるのでGDB SEGGER J-Link Debuggingをダブルクリックします。
  2. Debugをクリックします。Debugパースペクティブに移動の確認ダイアログが出た場合、“Remember my decision”をチェックしてYesを選択します。







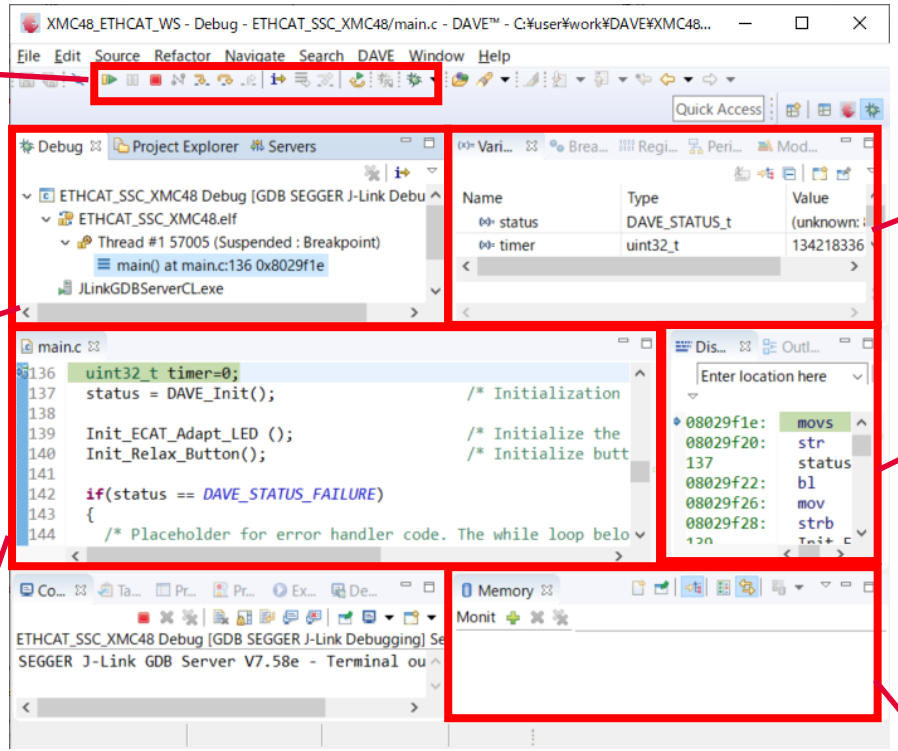
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

Debugパースペクティブ各部説明

Debugger Action
プログラムの実行/停止操作アイコン

Debug View
Debugのスレッド情報表示

Editor View
ソースコードレベルでの実行位置表示及びブレークポイントの設定/解除



Variable View
実行中の変数監視

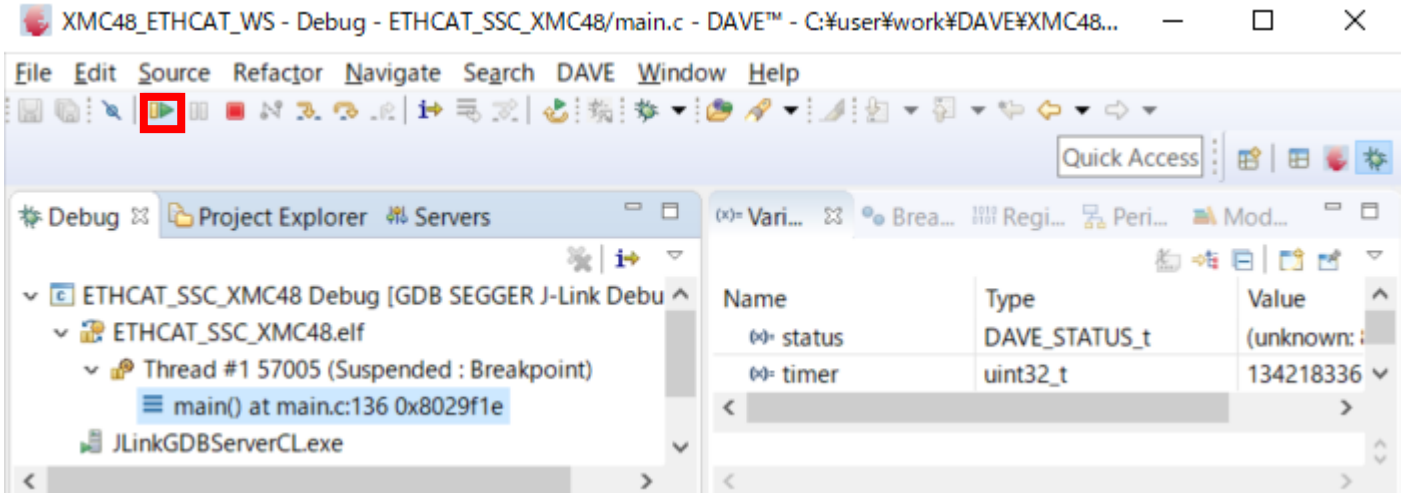
Disassembly View
機械語レベルでの実行位置表示

Memory View
メモリーの監視及び変更

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

Slave側の起動

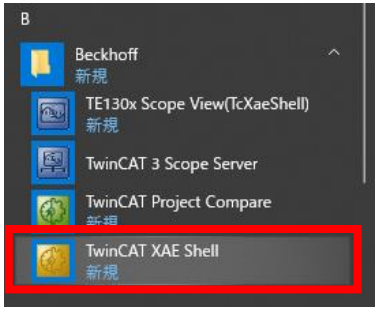
› Debugger Action のResume アイコンをクリックします 

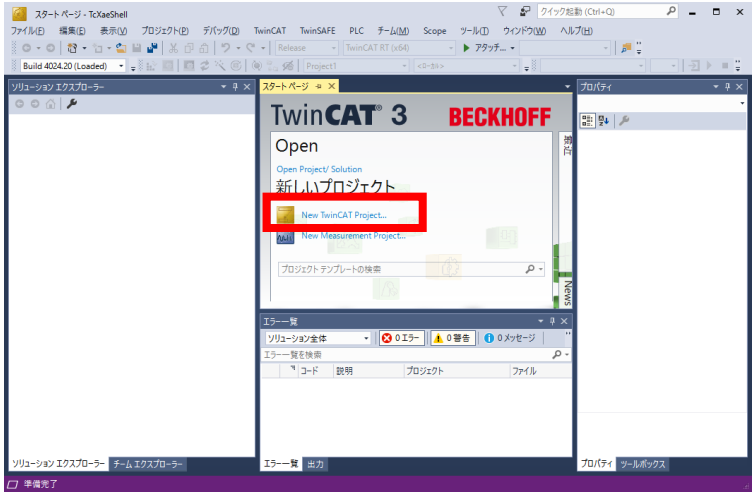


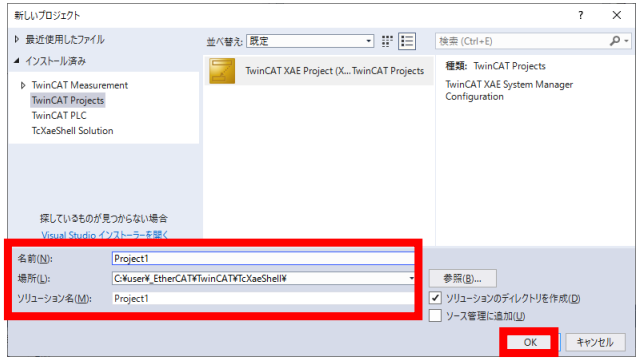
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（1/10）

1. スタートメニューからTwinCAT XAE Shellを起動します。
2. ファイル→新規作成→プロジェクトを選択又はスタートページのNew TwinCAT Projectをクリックします。
3. 新しいプロジェクトのダイアログが表示されるので名前と格納場所を指定しOKをクリックします。



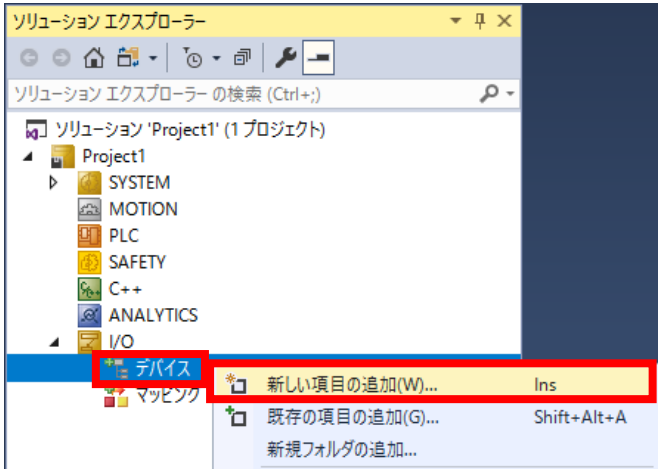


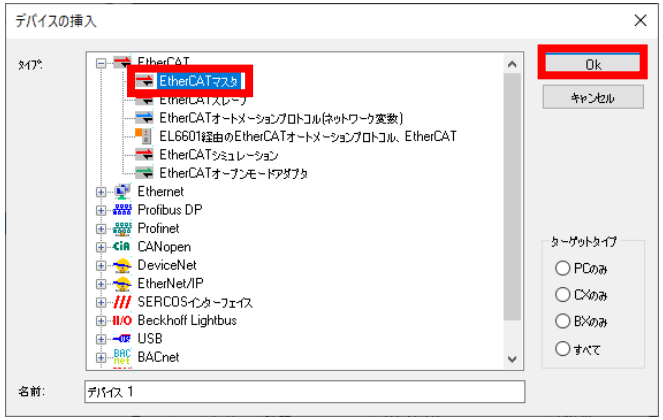


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（2/10）

4. ソリューションエクスプローラのI/O→デバイスを選択し、右クリックして新しい項目の追加を選択します。
5. デバイスの挿入ダイアログが表示されるのでEtherCATマスタを選択し、OKをクリックします。

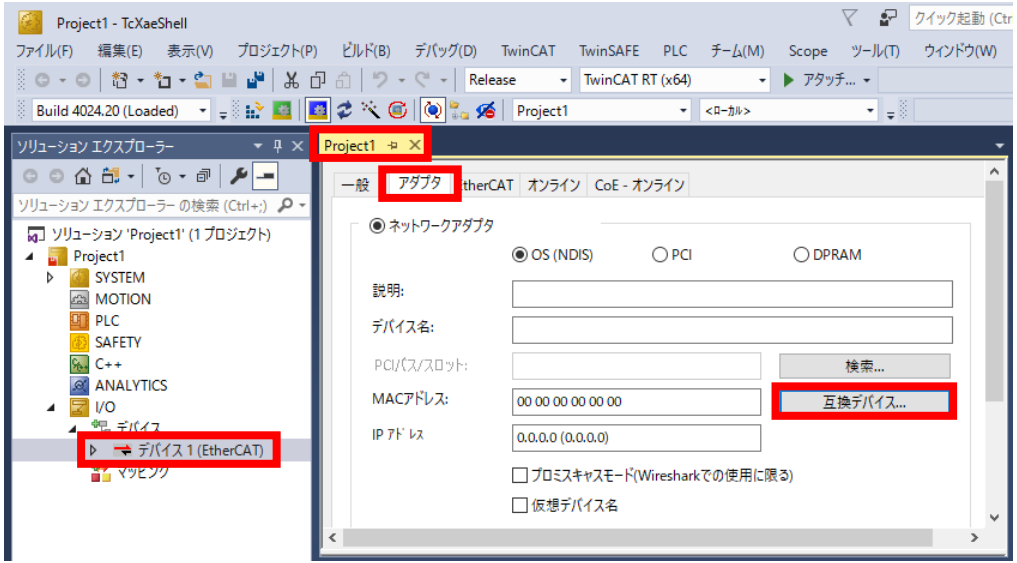




Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（3/10）

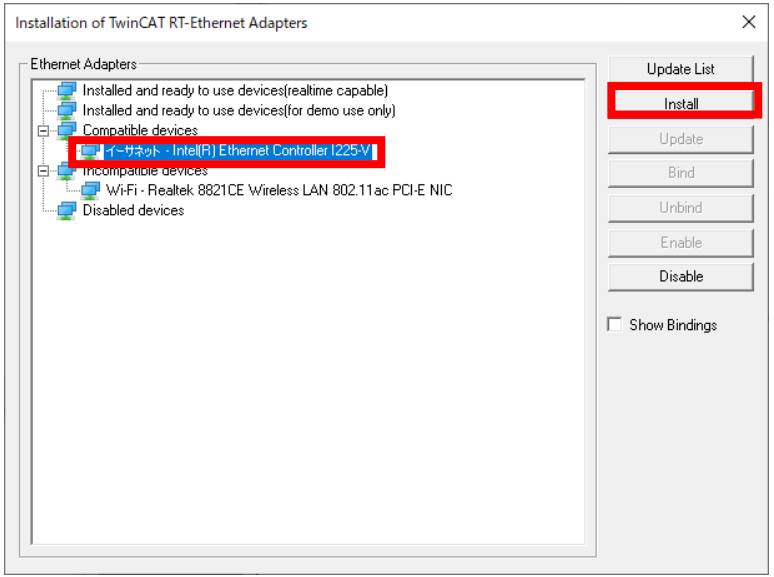
6. ソリューションエクスプローラに追加されたデバイス1(EtherCAT)をダブルクリックし、Project1を表示します。
7. Project1のアダプタのタブをクリックし、互換デバイスをクリックします。

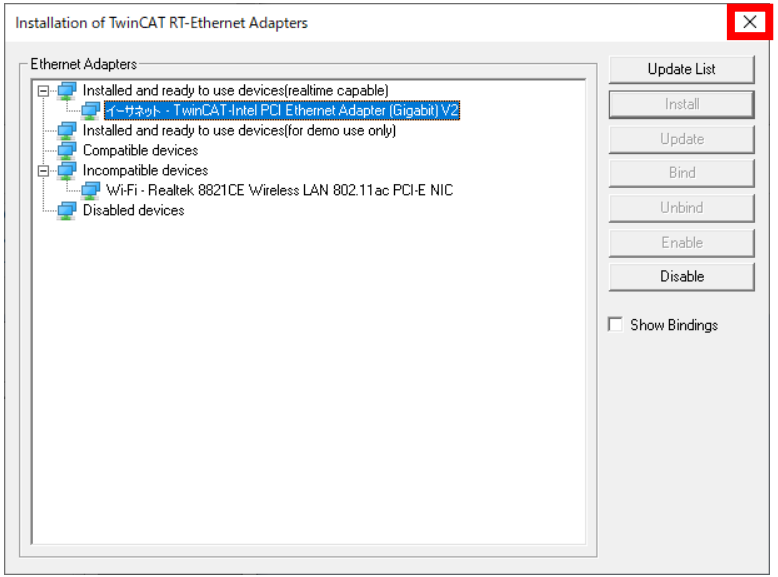


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（4/10）

8. Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adaptersのダイアログが表示されるので、Compatible devicesのデバイスを選択しInstallをクリックします。
9. 選択したデバイスがInstalled and ready to use devicesに移動したことを確認してダイアログを閉じます。

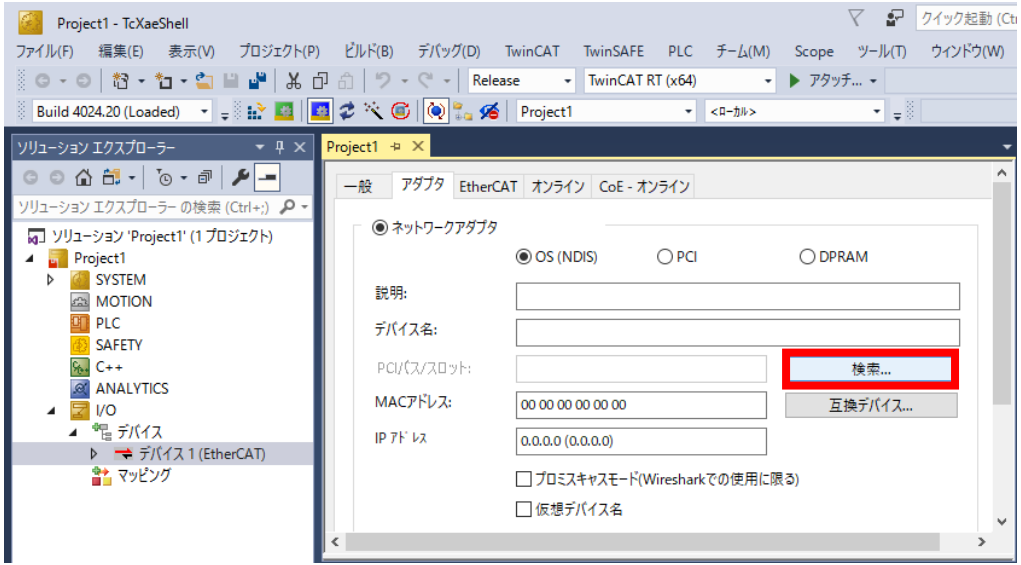


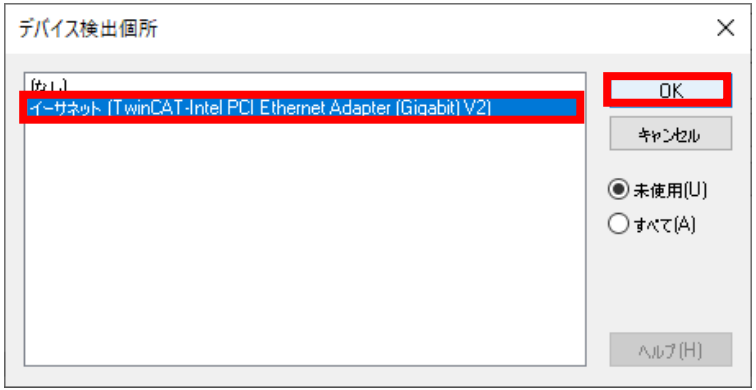


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（5/10）

10. Project1のアダプタのタブで検索をクリックします。
11. イーサネットアダプタを選択し、OKをクリックします。

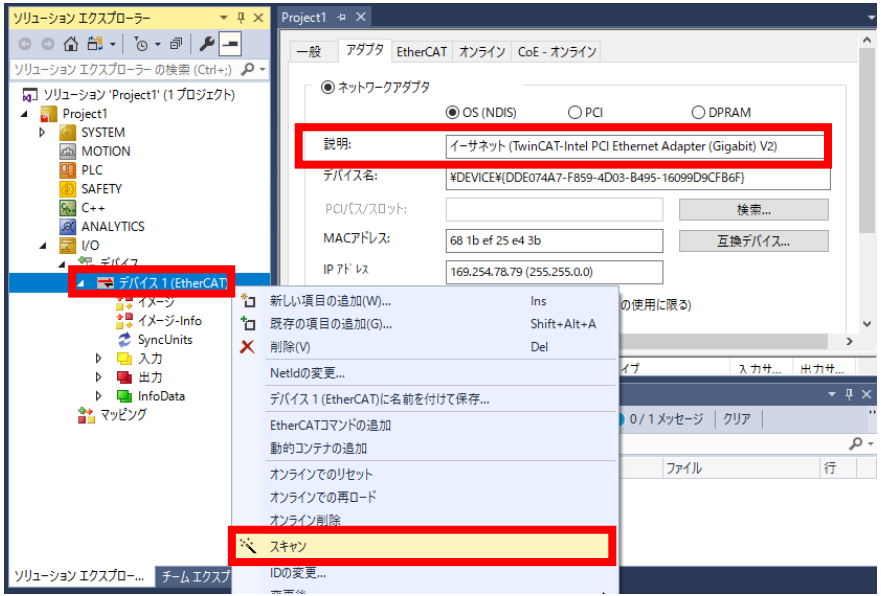


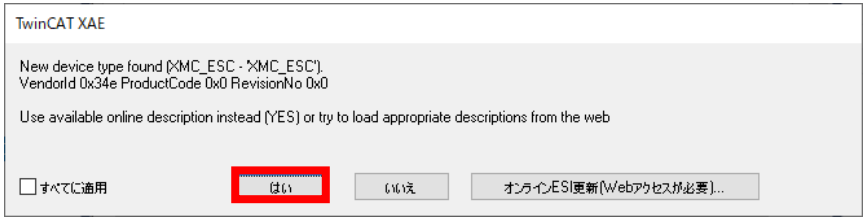


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（6/10）

12. Project1のアダプタのタブで説明の項目が選択したイーサネットアダプタになっていることを確認します。
13. ソリューションエクスプローラのデバイス1(EtherCAT)を右クリックしてスキャンを選択します。
14. New device type found(XMC_ESC)のダイアログが表示されるので“はい”をクリックします。

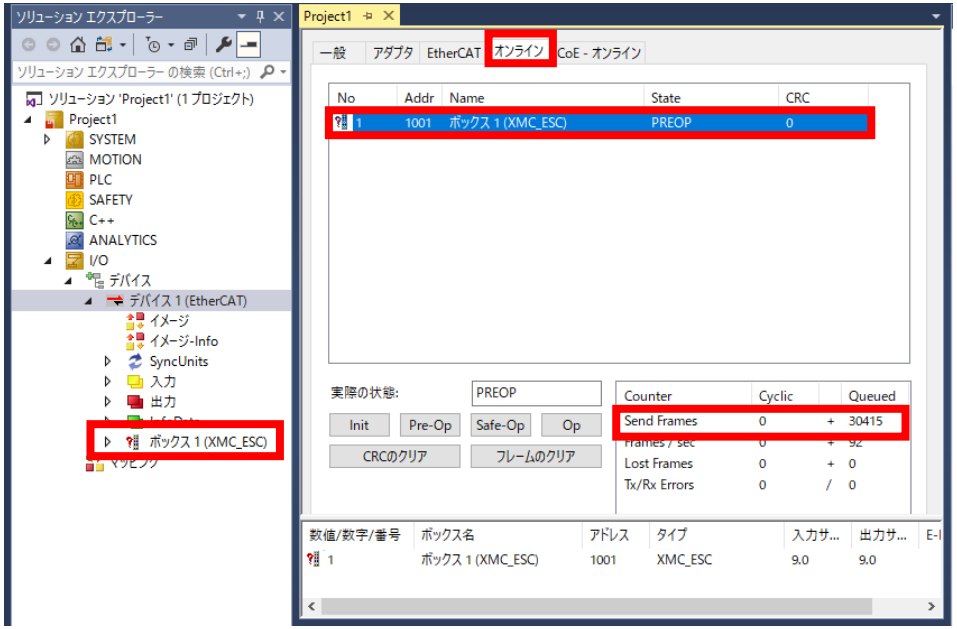


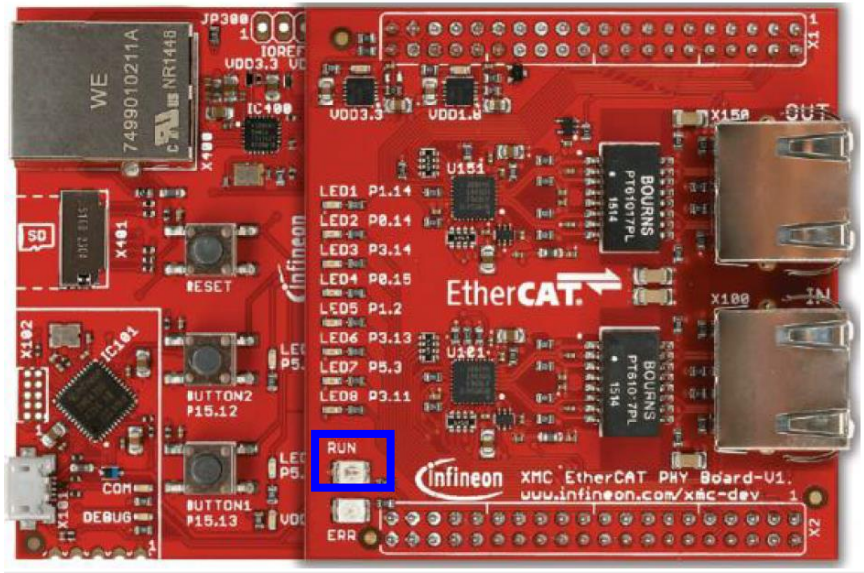


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（7/10）

15. Project1のオンラインのタブでボックス1 (XMC_ESC)が追加されている事を確認し、Send framesの値が加算されていく事を確認します。
16. KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1のRUN　LEDが点滅していることを確認します。

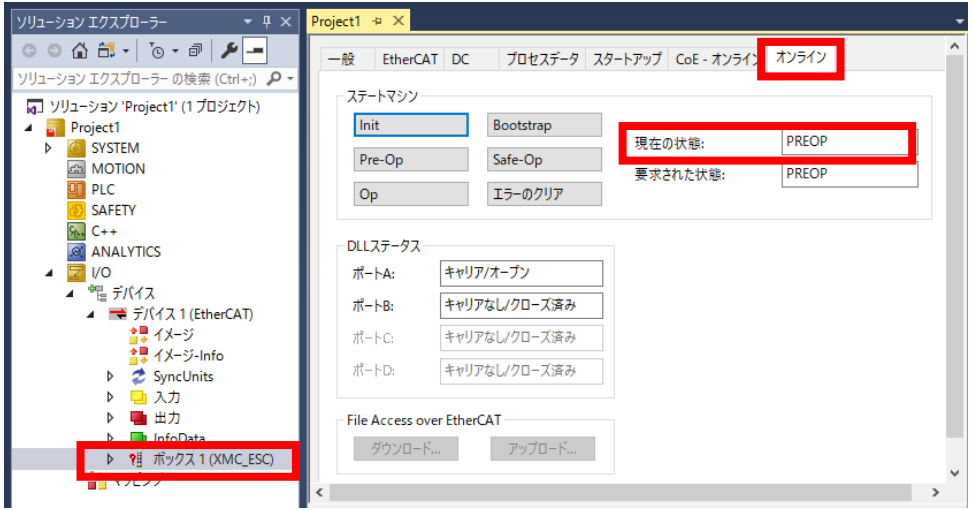


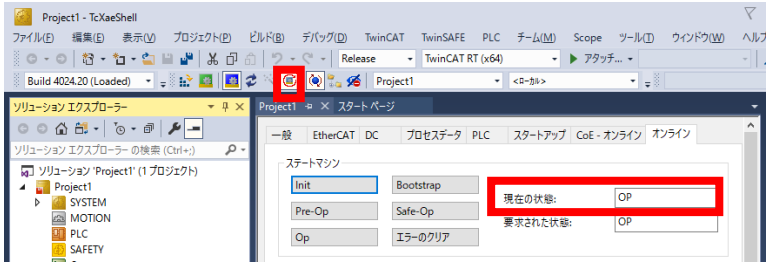


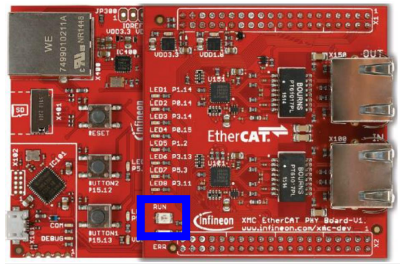
Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（8/10）

17. ソリューションエクスプローラのボックス1(XMC_ESC)を選択し、Project1ののオンラインのタブで現在の状態がPREOPになっていることを確認します。
18. Free Runボタンをクリックして現在の状態がOPに変わる事、RUN　LEDが点滅から点灯に変わる事ことを確認します。



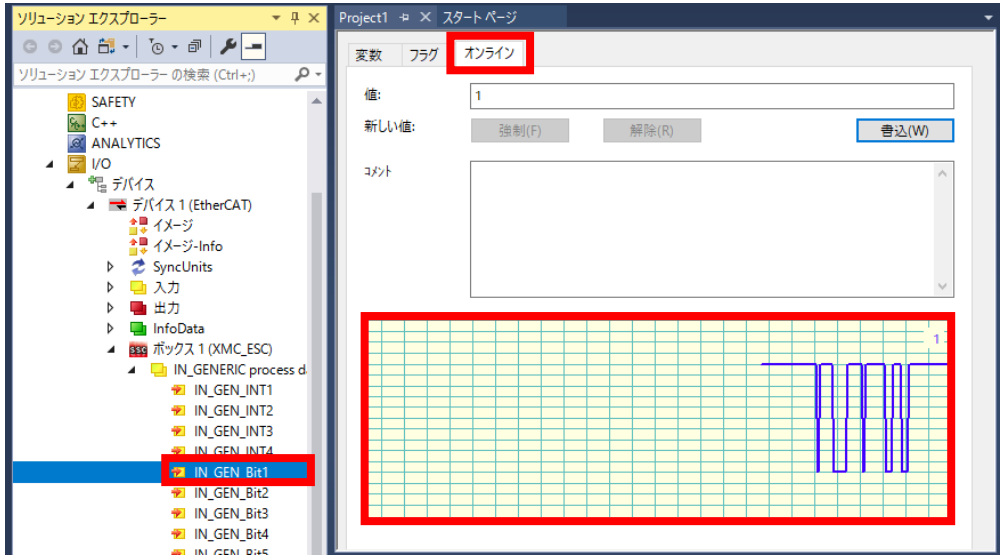


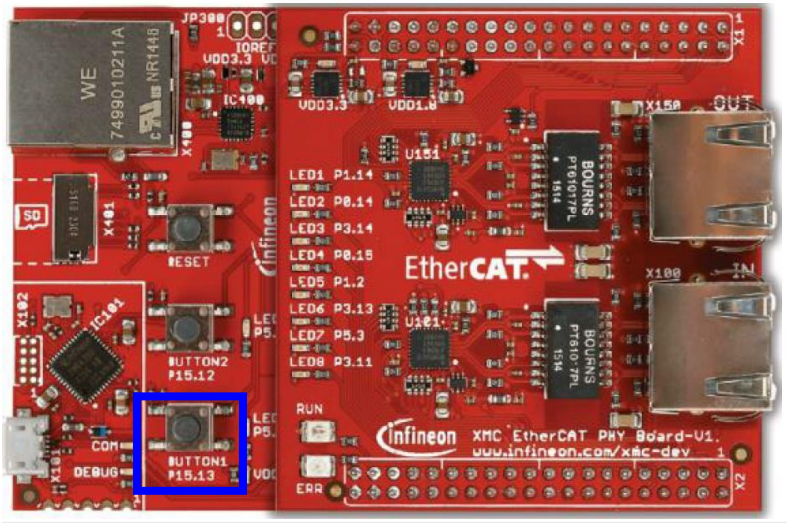


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（9/10）

19. ソリューションエクスプローラのボックス1(XMC_ESC)以下の
IN_GENERIC→IN_GEN_Bit1を選択し、Project1のオンラインタブをクリックします。
20. KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1のBUTTON1を押す/離すを繰り返し、ボタンの状態がグラフに反映さえる事を確認します。

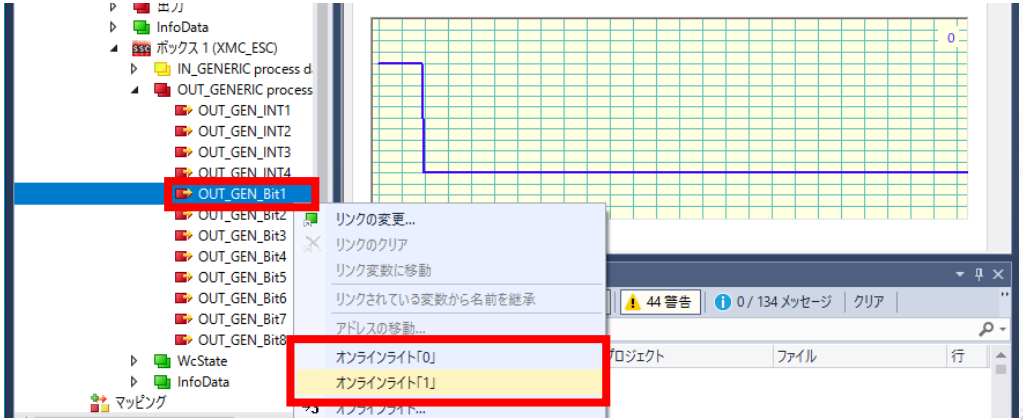


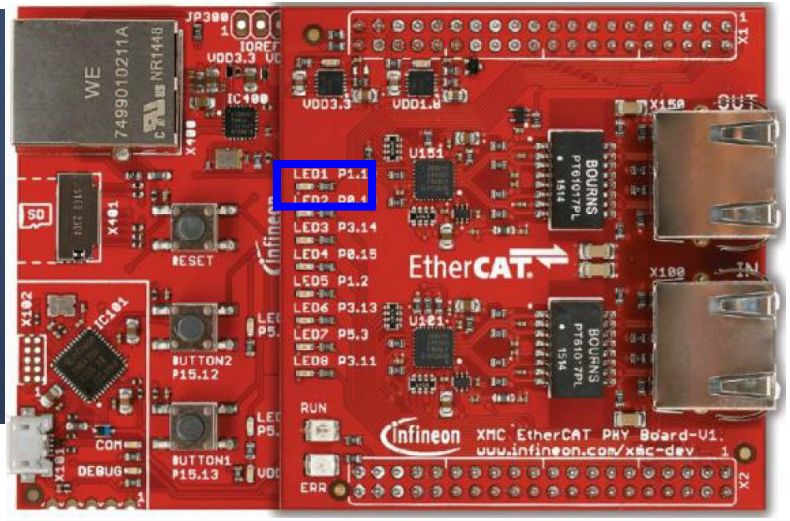


Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

TwinCAT3による動作確認（10/10）

19. ソリューションエクスプローラのボックス1(XMC_ESC)以下のOUT_GENERIC→OUT_GEN_Bit1を選択し、右クリックしてオンラインライト「1」/オンラインライト「0」を選択し、KIT_XMC48_RELAX_ECAT_V1のLED1がオンラインライト「1」を選択した際に点灯する事を確認します。





Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.

Appendix

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.



Part of your life. Part of tomorrow.

Copyright © Infineon Technologies AG 2022. All rights reserved.