

R-IN32M3 Module (RY9012A0)

R12QS0042JJ0203
Rev.2.03
2021.01.29

産業 Ethernet モジュールソリューション

要旨

本ドキュメントでは、R-IN32M3 Module が実装された R-IN32M3 Module スターターキットの立ち上げ手順について説明します。R-IN32M3 Module スターターキットとアプリケーションコントローラ Synergy™ S7G2 開発環境 SK-S7G2 との組み合わせにより、PROFINET、EtherNet/IP™ や EtherCAT® などの産業 Ethernet 通信を素早く立ち上げることが可能です。SK-S7G2 のサンプルソフトウェアはソースコードとして提供されるため、RX マイコンなどほかの開発プラットフォームへの移植も可能です。そのため、本 R-IN32M3 Module スターターキットを使用することで、産業ネットワーク通信およびアプリケーションのソフトウェアプロトタイプを、迅速に開発することができます。

R-IN32M3 Module スターターキットに含まれるソフトウェアパッケージには、統合ソフトウェア開発環境とサンプルソフトウェアだけでなく、PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT のプロトコルマスター機能や R-IN32M3 Module の構成構築、監視機能を備えた Management Tool (port industrial automation GmbH 製 Industrial Communication Explorer) が含まれています。

R-IN32M3 Module スターターキットを使用することで、

- サンプルアプリケーションを使用しながら、産業 Ethernet プロトコル (PROFINET、EtherNet/IP や EtherCAT など) にすぐに慣れることができます。
- ルネサス Synergy SK-S7G2 スターターキットの業界標準 arm マイクロコントローラ上で、アプリケーションを迅速に開発することができます。

1. R-IN32M3 Module スターターキット

1.1 システム要求

R-IN32M3 Module スターターキットの評価には以下の環境が必要です。

- Synergy SK-S7G2 スターターキット[rev.3.3 以降]
- パソコン
 - OS : Windows® 7/8/10
 - メモリ : 8GB 以上
 - LAN ポート
 - USB 2.0 ポート

1.2 ハードウェア構成

1.2.1 R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードの構成

R-IN32M3 Module スターターキットには、R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードが含まれています。本ボードには、業界標準に準拠したインターフェースの Arduino™コネクタと Pmod™コネクタがあり、アプリケーションコントローラと接続します。

Pmod コネクタは、本ボードの上面に取り付けられています。オスの Arduino コネクタは、本ボードの裏側にあり、Synergy S7G2 スターターキットのソケットに差し込みます。SK-S7G2 に接続して制御するには、J13、J8、および J7 ジャンパーブロックを以下のように、設定する必要があります。

- J13 : Socket 端子と iRJ45 端子を接続
- J8 : CS 信号は、PB2 を選択
- J7 : RST 信号は、PD7 を選択

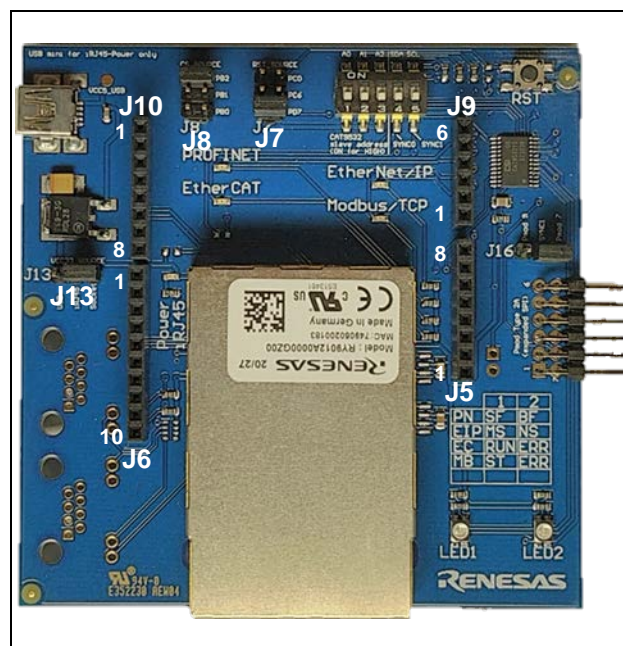


図 1.1 R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボード

本ボードには、産業 Ethernet プロトコルのステータス LED を搭載しています。ステータス LED の点灯パターンには通信規格ごとに異なる規格があります。

プロトコル状態用インジケータのいくつかの例を、表 1.1 に示します。

表 1.1 ステータス LED

産業 Ethernet 規格	LED1 状態		LED2 状態	
	システム障害	色	バス障害	色
PROFINET 注1	システム障害	赤	バス障害	赤
EtherNet / IP 注2	モジュール (MS)	緑/赤	ネットワーク (NS)	緑/赤
EtherCAT 注3	ESM 状態(RUN)	緑	エラー状態 (ERR)	赤

注1. PROFINET Diagnosis Guideline V1.4 Chapter 6.7 Signaling recommended an additional (third) maintenance LED

注2. The CIP Networks Library Volume 2: EtherNet/IP Adaptation of CIP

注3. EtherCAT Indicator and Labeling ETG.1300S(R) Vx.x.x

1.2.2 Pmod インタフェースを使用するための設定

Synergy SK-S7G2 には 2 つの Pmod ポートがあります。Pmod インタフェースを使用する場合は、Synergy ボード上のジャンパー J13 または J15 を 3.3V 電源に接続して、R-IN32M3 Module の選択した Pmod チャンネルに供給します。

起動については、Synergy ボードのクイックスタートガイドマニュアルの指示に従ってください。Synergy SK-S7G2 への電源供給は、Synergy SK-S7G2 上のマイクロ USB デバッグコネクタを介して行われます。R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードをいずれのモードで接続しても、本ボードにはコネクタを介して電圧が供給されます。Synergy S7G2 のプログラムおよびデバッグ制御は、この USB 接続でサポートされています。

注意) EtherCAT 動作を行う場合、SYNC 信号が必要であり、Pmod インタフェースを使用できません。

1.2.3 ARDUINO インタフェースを使用するための設定

Synergy SK-S7G2 の Arduino 接続を使用して、R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボード と接続してください。

Synergy SK-S7G2 への電源供給は、Synergy SK-S7G2 上のマイクロ USB デバッグコネクタを介して行われます。R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボード をいずれのモードで接続しても、本ボードにはコネクタを介して電圧が供給されます。Synergy S7G2 のプログラムおよびデバッグ制御は、この USB 接続でサポートされています。

注意) EtherCAT DC モードを使用する場合、SYNC0 信号及び SYNC1 信号を Host CPU の割り込みポートに割り当てる必要があります。Synergy SK-S7G2 との組み合わせにおいては、R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボード上の J10 の 3pin と 6pin 及び 4pin と 7pin をショートして下さい。

1.3 ソフトウェア構成

1.3.1 統合ソフトウェア開発環境「Renesas Synergy」

アプリケーションコントローラとして機能する、Synergy SK-S7G2 のソフトウェア開発環境には、以下に示すものがが必要です。

- ルネサス e2-studio version 7.5.1 以降
- ルネサス Synergy ソフトウェアパッケージ (SSP) version 1.7.8 以降

e2-studio は、統合ソフトウェア開発環境 (ISDE) です。ISDE は、MCU ボードのクイックスタートガイドにあるように、ルネサスの Web ページから入手することができます。SSP を使用するには、無料の Synergy ライセンスが必要です。評価ライセンスは SSP インストーラーに含まれており、Synergy アカウントの作成後にダウンロードできます。

1.3.2 GOAL とプロジェクトファイル

GOAL ヘッダーとライブラリをローカルフォルダーに解凍します。このフォルダには、R-IN32M3 Module のアプリケーションを構築するために必要な、Synergy の GOAL ライブラリと関連ヘッダーが含まれています。さらに、各プロトコルのサンプルプロジェクトも含まれており、e2-studio で処理されます。

GOAL は、R-IN32M3 Module の組み込み MCU とアプリケーションコントローラ (AC) で、モジュールを制御するために使用される OSAL インタフェース (API) の一部です。ルネサス Synergy ボードと R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードを使用した本構成では、ルネサス Synergy ボード上の S7G2 MCU が AC として機能します。詳しくは、r17us0002jj**** ユーザーズマニュアル ソフトウェア編を参照してください。

1.3.3 Industrial Communication Explorer (Management Tool)

Industrial Communication Explorer (以降、Management Tool と呼ぶ)は、Windows PC で、PROFINET マスターと EtherNet/IP スキャナー及び EtherCAT マスターをシミュレートするソフトウェアツールで、R-IN32M3 Module 製品 web より入手できます。本ツールはルネサスのパートナーである、port industrial automation GmbH の製品です。

(<https://www.port.de/>)

Management Tool のインストールに関して、以下に、いくつか主要な点を示します。

Management Tool の zip ファイルは、ローカルフォルダーに解凍する必要があります。このフォルダには、インストールなしで起動できる実行可能な ice.exe が含まれています。

Management Tool には、WinPcap/Npcap と一緒にインストールされる NPF (NetGroup/Npcap パケットフィルター) ドライバが必要です。詳細については、次の章を参照してください。

さらに、Management Tool では、データを受信するために、Windows ファイアウォールに、特定な設定を必要とします。一部のソフトウェア (ウイルス対策など) が、ネットワークのファイアウォールで R-IN32M3 Module との通信を制限している場合は、Management Tool のポート制限を許可してください。

「ファイアウォールによるアプリケーションの許可」という語句で Windows 検索し、[許可されたアプリ]を開いてください。

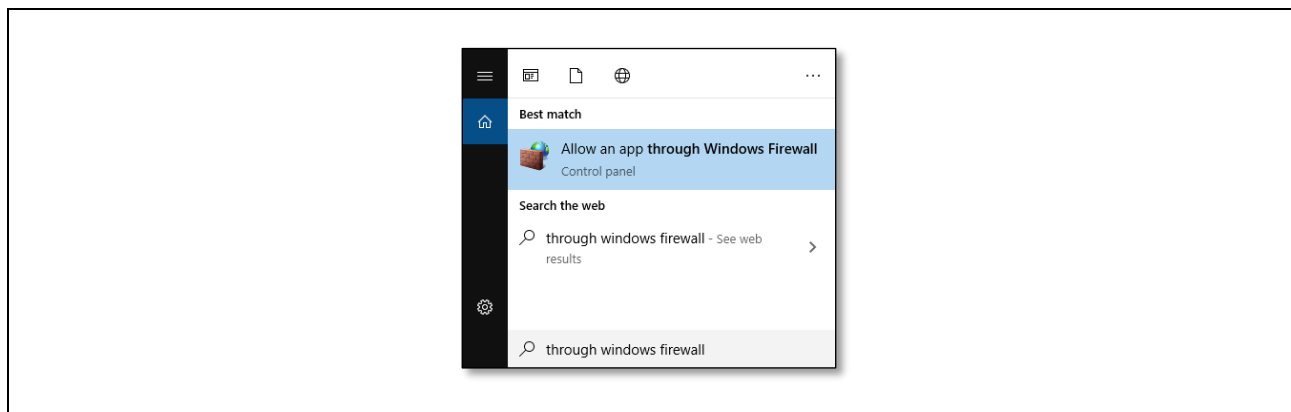


図 1.2 ファイアウォール Windows 検索

[許可されたアプリ]ウィンドウが開いたら、[設定の変更]をクリックし、[別アプリの許可]をクリックします。

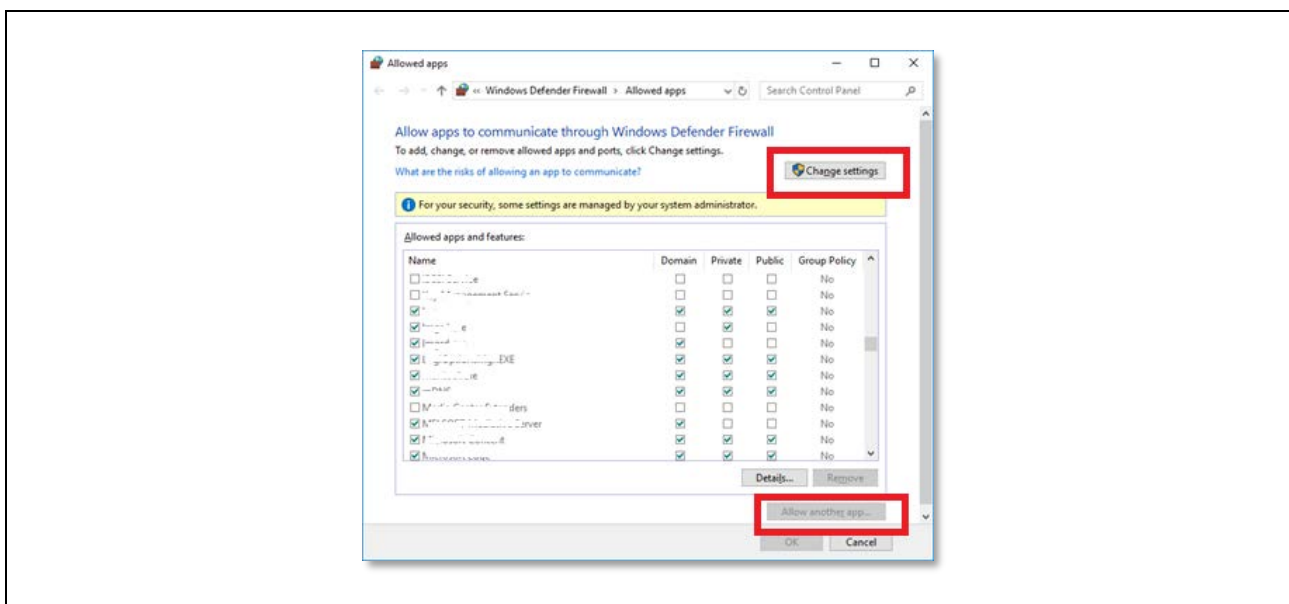


図 1.3 許可されたアプリケーション

[Browse..]をクリックし、Industrial Communication Explorer フォルダから「ice.exe」を選択します。次に、[Network types...]をクリックし、有効にするすべてのネットワークの種類（「ドメイン」、「プライベート」、「パブリック」）をチェックして、[OK]と[Add]をクリックします。

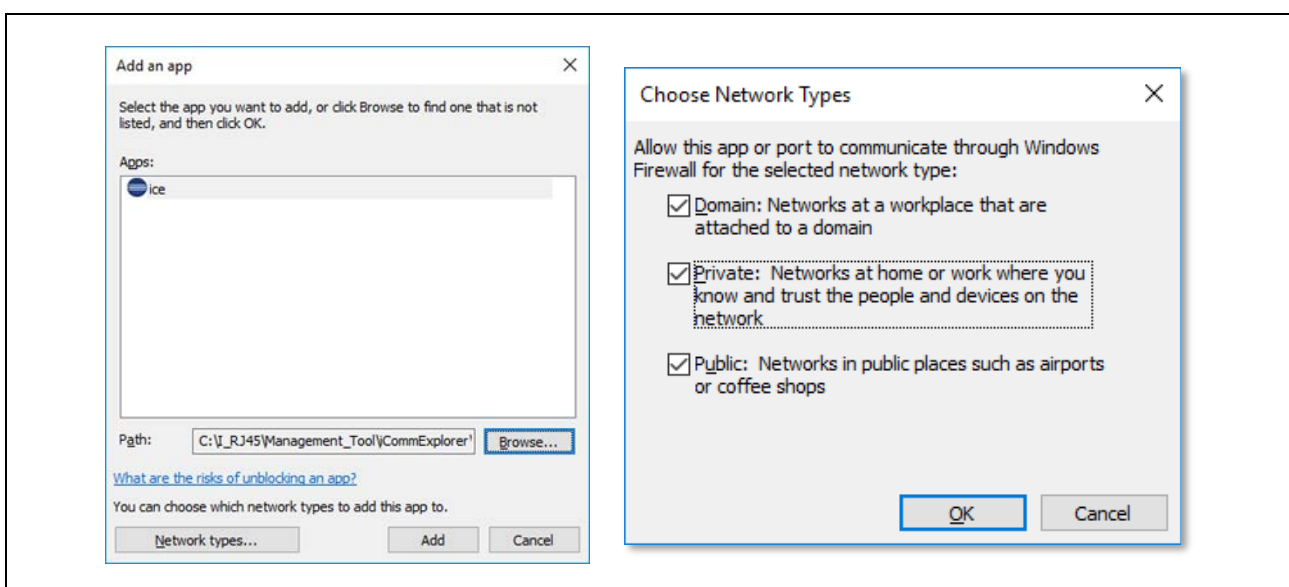


図 1.4 ネットワークタイプの選択

「ice.exe」が、許可されたアプリのリストに表示されます。その後、[OK]をクリックします。

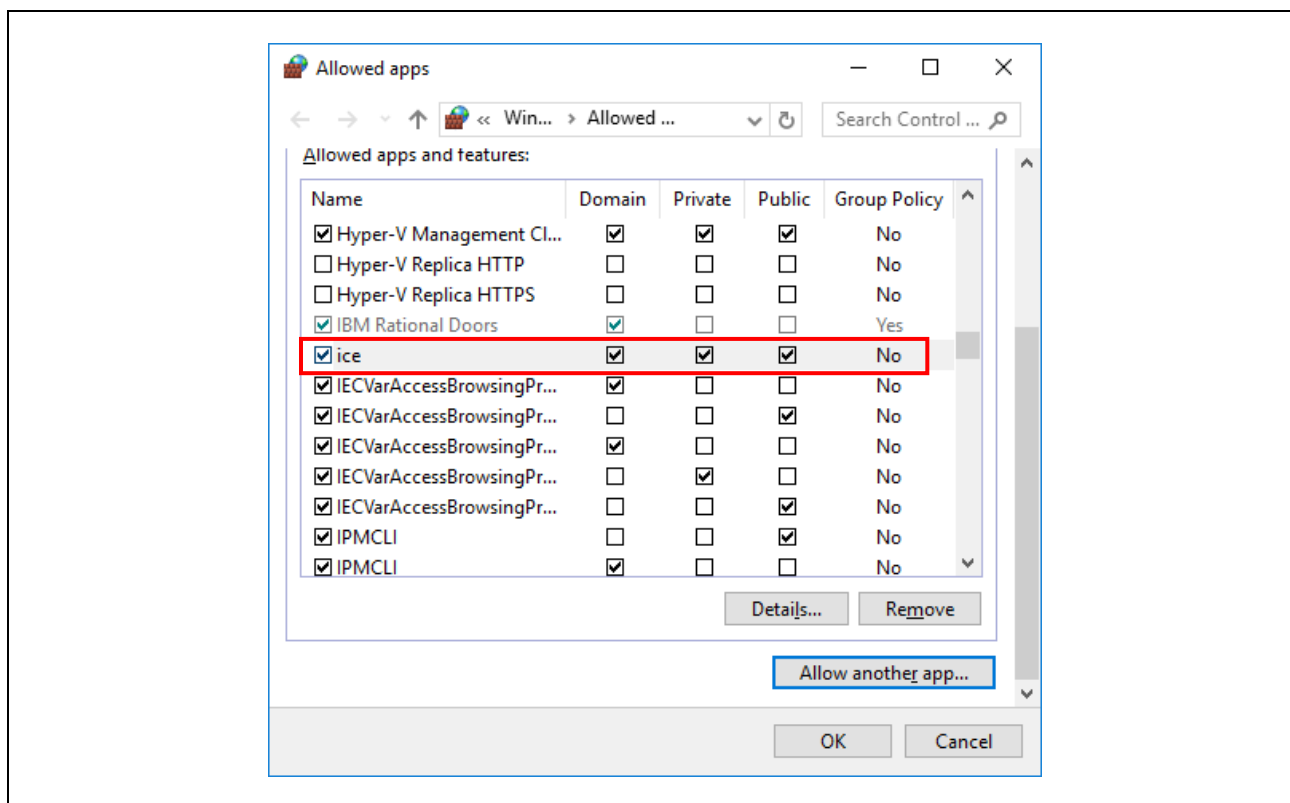


図 1.5 許可されたアプリケーション

1.3.4 IP アドレス設定

モジュールと接続する PC のネットワークアダプタの IP アドレス設定手順を説明します。
ネットワーク接続を開きます。

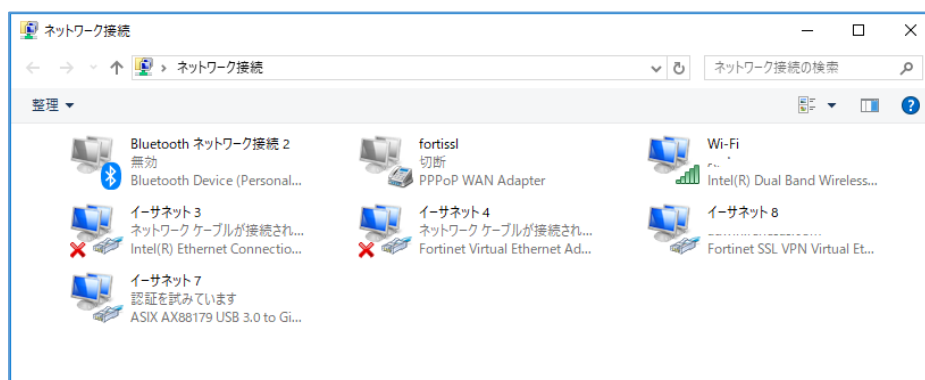


図 1.6 ネットワーク接続

使用するネットワークアダプタを選択し、プロパティを開きます。

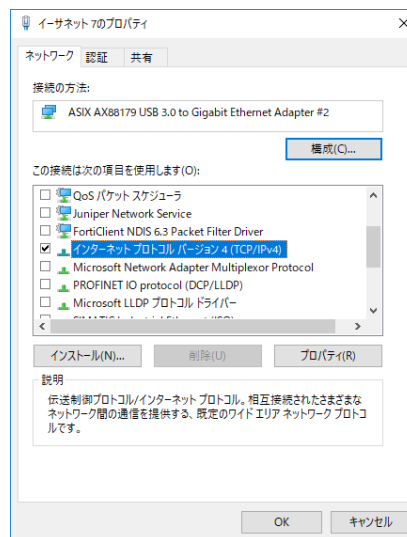


図 1.7 イーサネットのプロパティ

“インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)” を選択し、プロパティを押します。



図 1.8 IP アドレス指定

“次の IP アドレスを使う”を選択し、IP アドレス、サブネットマスクを設定します。
OK を押して設定は完了です。

1.3.5 WinPcap

Management Tool の機能を使用するためには、WinPcap をインストールする必要があります。WinPcap は以下から入手できます。 <https://www.winpcap.org>

Npcap のインストール時に「Winpcap API-compatible Mode」を有効にした場合、Npcap も Management Tool をサポートします。Npcap は以下から入手できます。 <https://nmap.org/>

1.3.6 Wireshark

Management Tool は、R-IN32M3 Module の関連したすべてのパラメータのログファイルを作成する機能も提供しています。より詳細なプロトコル分析のために、Wireshark ツールをインストールすることをお勧めします。Wireshark ツールはフリーウェアで、以下からダウンロードできます。 <https://www.wireshark.org>

2. e2studio プロジェクト

2.1 インストール

e2studio でサンプルプロジェクトを使用するためには、e2studio および SSP をインストールする必要があります。

2.2 プロジェクトのインポート

R-IN32M3 Module スターターキットのソフトウェアで、ルネサスが提供するサンプルファイルは、e2-studio 統合システム開発環境 (ISDE) にインポートできます。[File] ドロップダウンメニューで、e2studio の [Import] ダイアログボックスを使用し、解凍されたプロジェクトファイルのプロジェクトも含んだアーカイブを、e2studio にインポートします。[General] で、インポートタイプの入力を求められたら、[Existing projects into workspace] を選択します。これにより、e2-studio に新しいプロジェクトが作成されます。

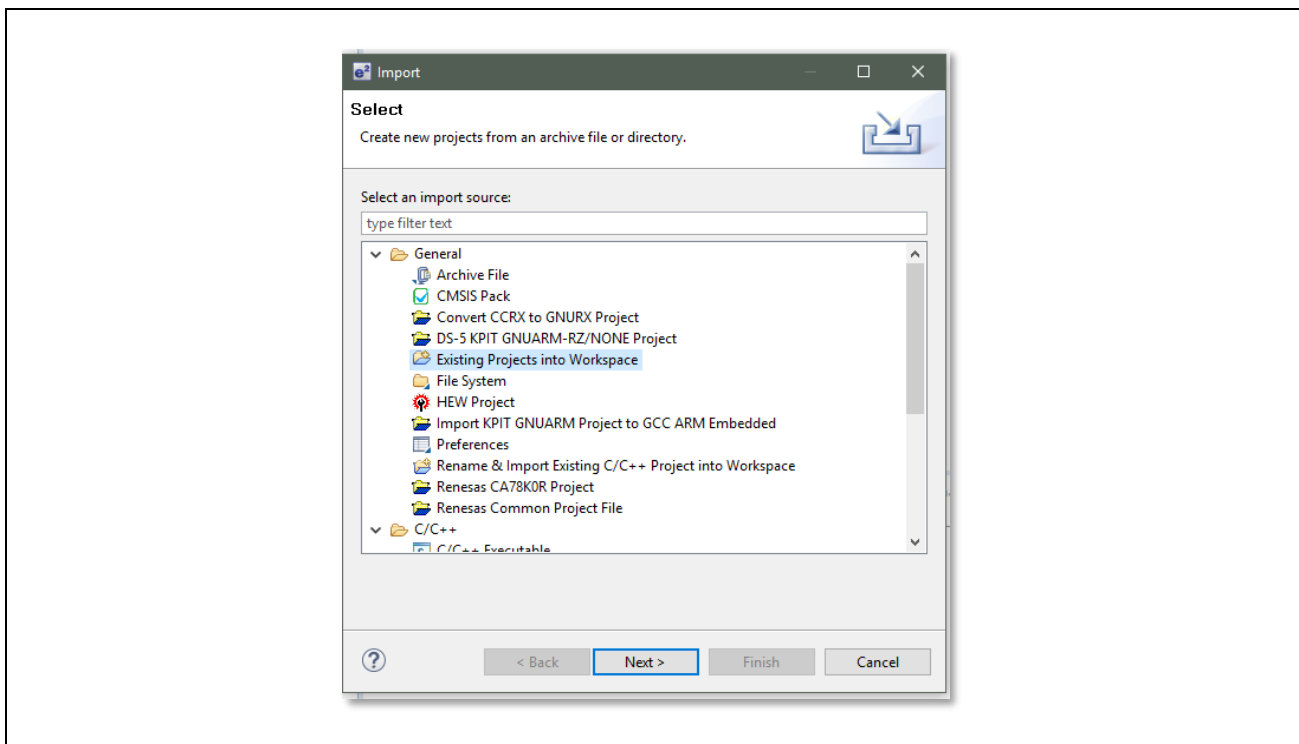


図 2.1 e2studio インポートダイアログ

次のステップでは、[Browse...]ボタンを使用して、既存アーカイブのルートディレクトリを選択します。

解凍したアーカイブのディレクトリを選択するには、インポートするすべてのプロジェクトがチェックボックスで選択されていることを確認し、次の図に示すように[Finish]をクリックしてインポートを終了します。この例では、解凍されたアーカイブファイルは以下のディレクトリにあります。

C:\Renesas_exampleSW

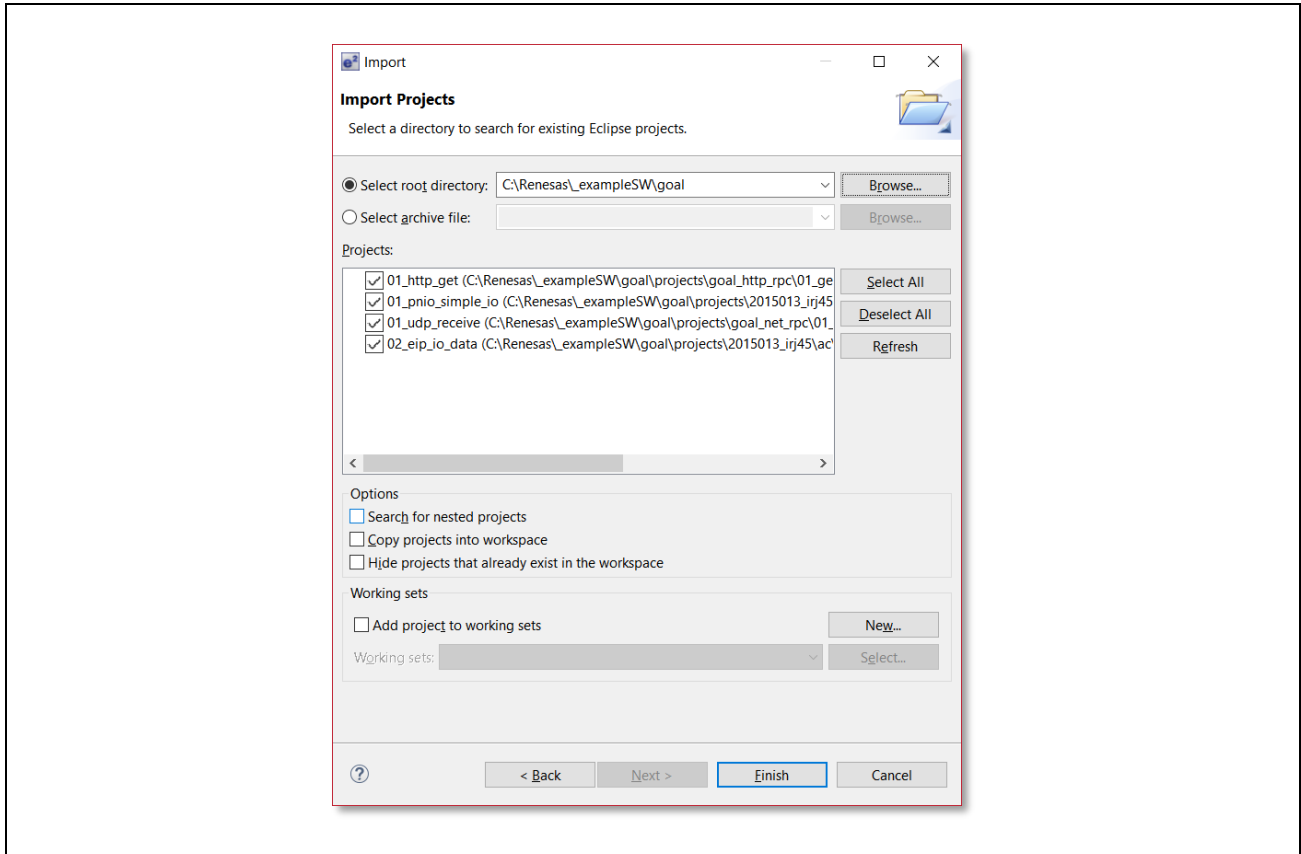


図 2.2 e2-studio プロジェクトのインポートダイアログ

2.3 ライセンス登録

SSP を利用するにはライセンス登録が必要です。e2-studio がライセンスを要求する場合は、ライセンスを登録します。評価ライセンスは SSP インストーラーに含まれており、Synergy アカウントの作成後にダウンロードできます。

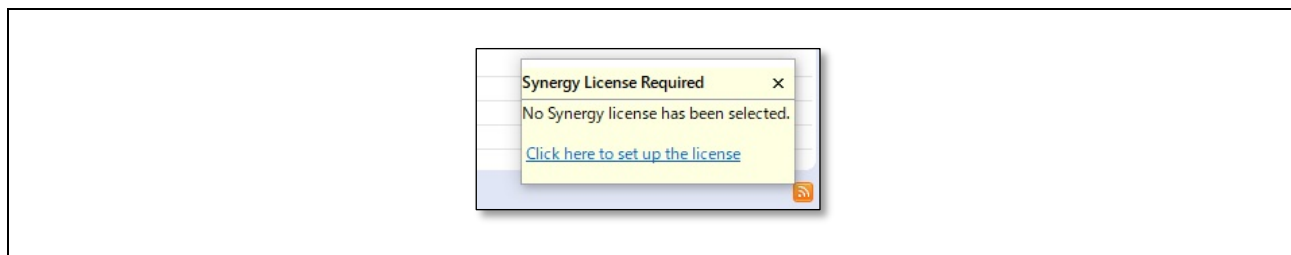


図 2.3 ライセンス要求

2.4 プロジェクトコンテンツの生成

選択したプロジェクトの「configuration.xml」ファイルをダブルクリックして開きます。ピン配置、クロック設定、デバイス選択はすでに登録されているので、[Generate Project Content]を実行します。

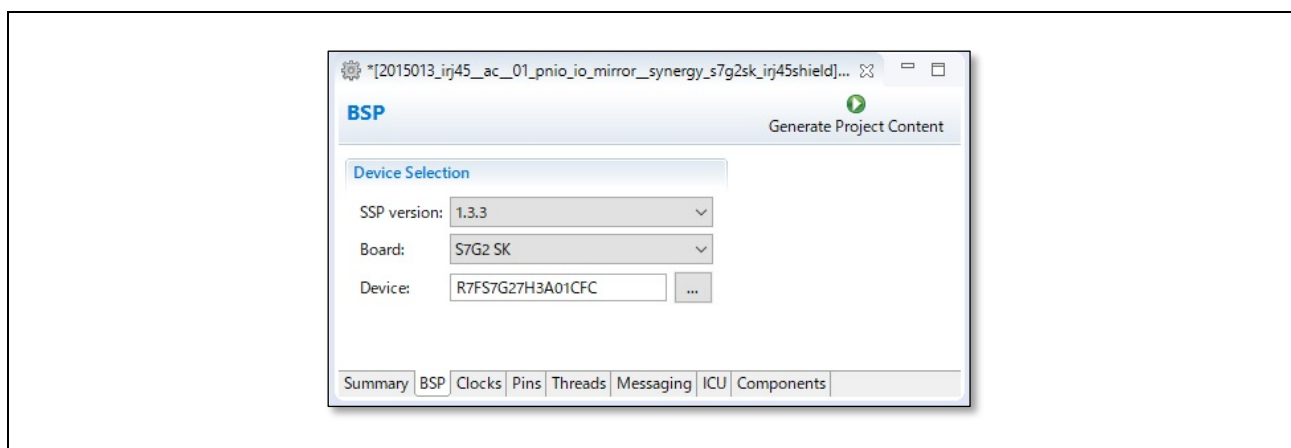


図 2.4 プロジェクトコンテンツの生成

2.6 プロジェクトのデバッグ

エラーや警告なしでビルドが完了すると、コンパイルは成功です。結果のバイナリファイルをすぐに開始できます。ルネサス Synergy ボードが USB 経由でワークステーションに接続されていることを確認してください。次に、**図 2.6** に示すように、ドロップダウンメニューから[Debug As]オプションを選択し、[3 Renesas GDB Hardware Debugging]を選択します。

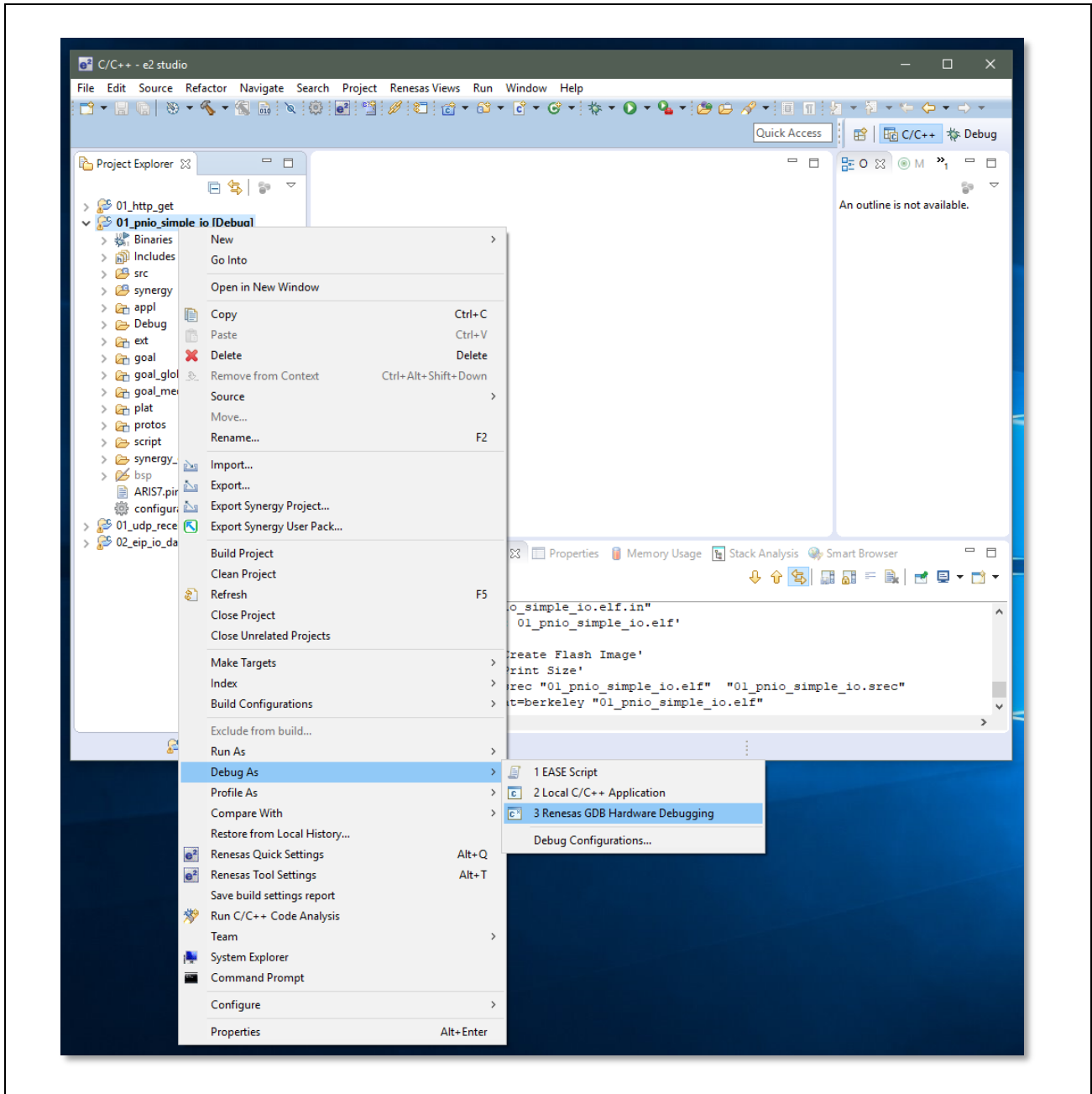


図 2.6 デバッグセッションの開始

次のステップでは、デバッグハードウェアを選択するように求められます。ルネサス Synergy SK-S7G2 ボード用には「J-Link ARM」を選択します。デバッグモードを選択後、チップモデル（R7FS7G27H）を選択してください。

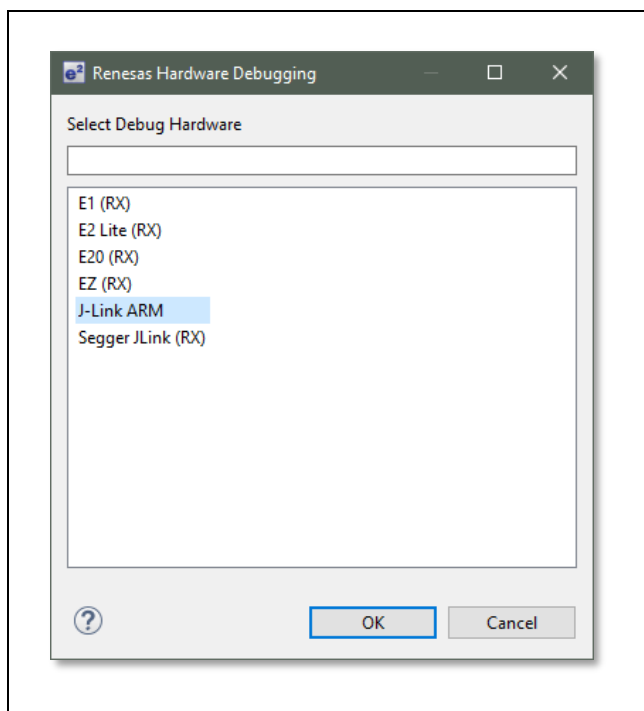


図 2.7 デバッグハードウェアの選択

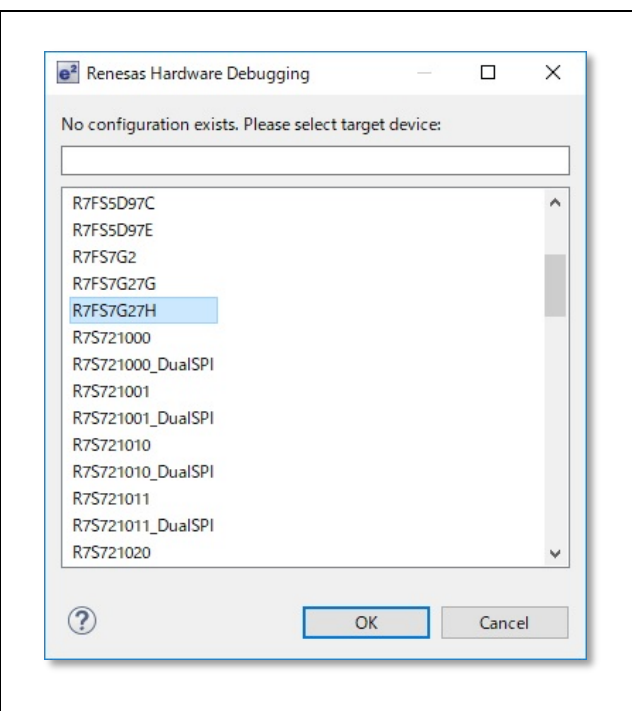


図 2.8 対象デバイスの選択

デバッグセッションを開始すると、「Debug perspective」が表示され、[Resuming]を実行することでアプリケーションが開始されます。起動時に2つのブレークポイントが自動的に設定されるため、これは2回行う必要があります。

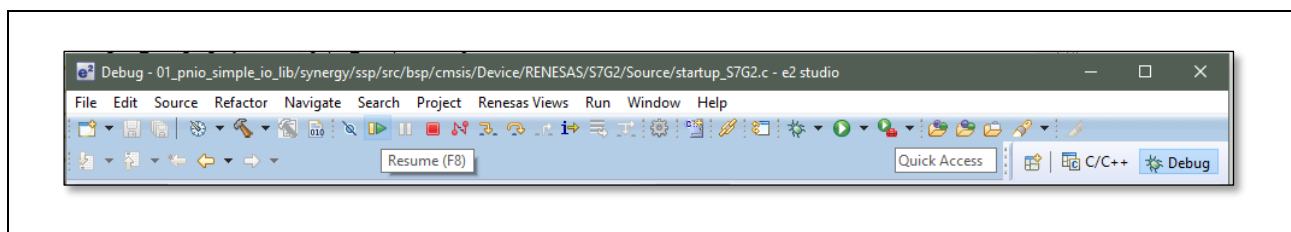


図 2.9 ツールボックス

3. Industrial Communication Explorer (ICE)

Management Tool - ICE - を使用すると、ルネサスサンプルアプリケーションの開発関連の構成と管理を行うことができます。本ツールは、UDP ブロードキャスト通信に準拠しています。そのため、管理用 PC や R-IN32M3 Module の IP 設定とは独立して動作します。

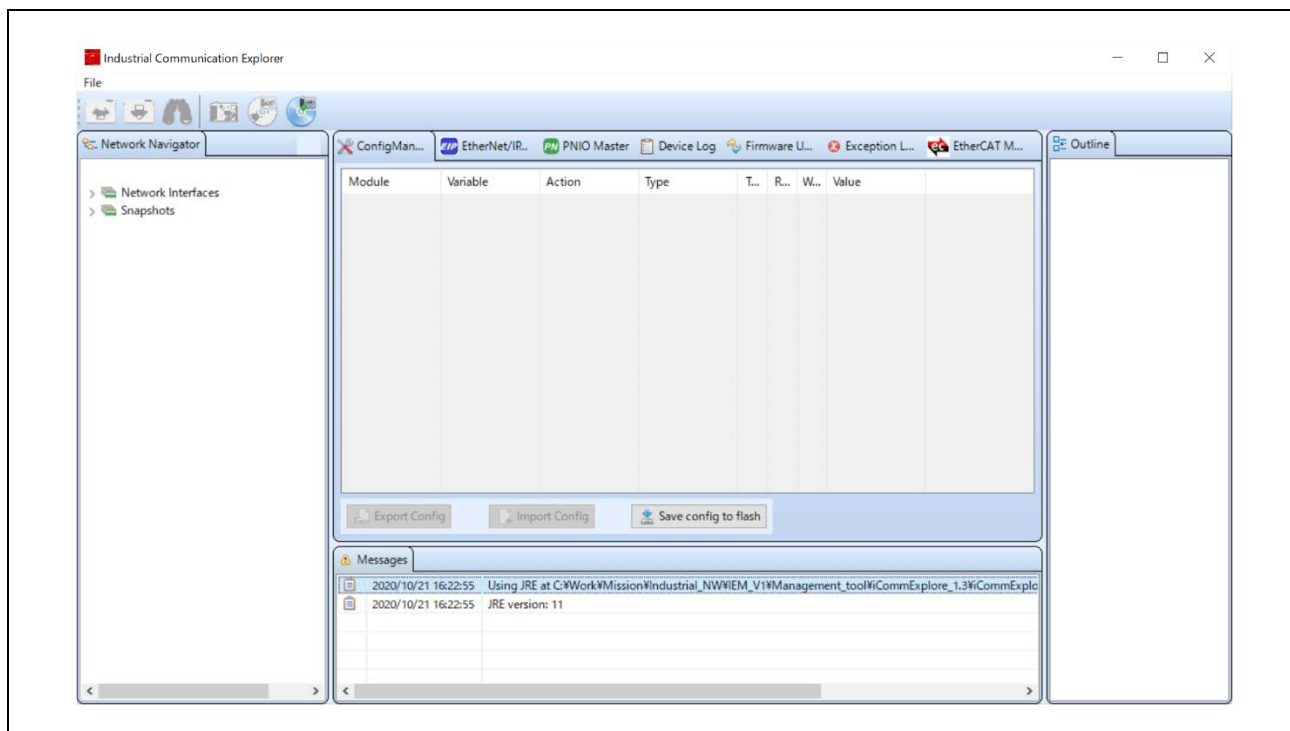


図 3.1 Industrial Communication Explorer (ICE)

本ツールは、パネルで構成されています。

- [Network Navigator]パネルには、使用可能なネットワークのリストが表示されます。
- [Messages]パネルには、アクションに関する情報が表示されます。
- [Outline]パネルには、選択した機能パネルに関連する追加情報が表示されます。

以下のような機能パネルが提供されています。

パネル	機能
PNIO Master	簡易 PROFINET IO マスター機能
EtherNet/IP Master	簡易 EtherNet/IP マスター機能
EtherCAT Master	簡易 EtherCAT マスター機能
Config Manager	R-IN32M3 Module の構成マネージャー変数へのアクセス
Firmware Update	R-IN32M3 Module ファームウェアの更新
Device Log	R-IN32M3 Module と、アプリケーションコントローラの両方から送られる、実行中のログメッセージを表示します。
Exception Log	本マニュアルの対象外

3.1 デバイスの検出

R-IN32M3 Module と PC を接続し、Scan Network を実行します。

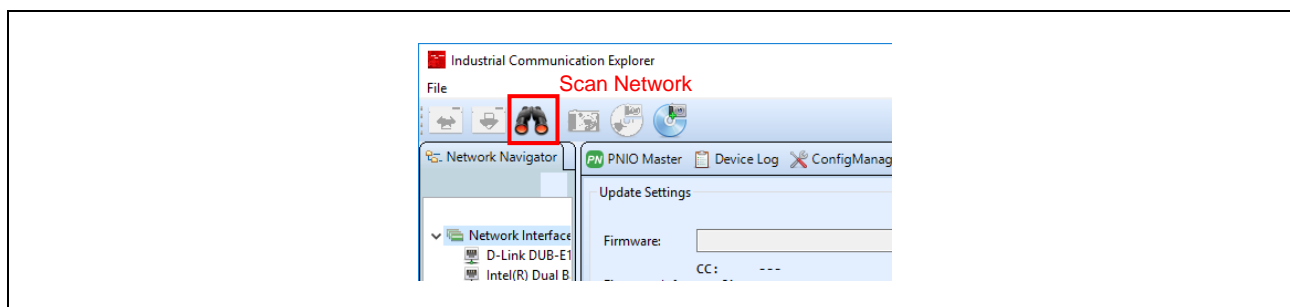


図 3.2 ネットワークスキャン

R-IN32M3 Module と通信するには、[Network Navigator]の「Networks」リストを開きます。次に、R-IN32M3 Module が接続可能なネットワークインタフェースを選択します。ツールバーにある[Scan Network]ボタンを選択してください。

次のようなダイアログが表示され、検出された 1 台のデバイスが報告されます。

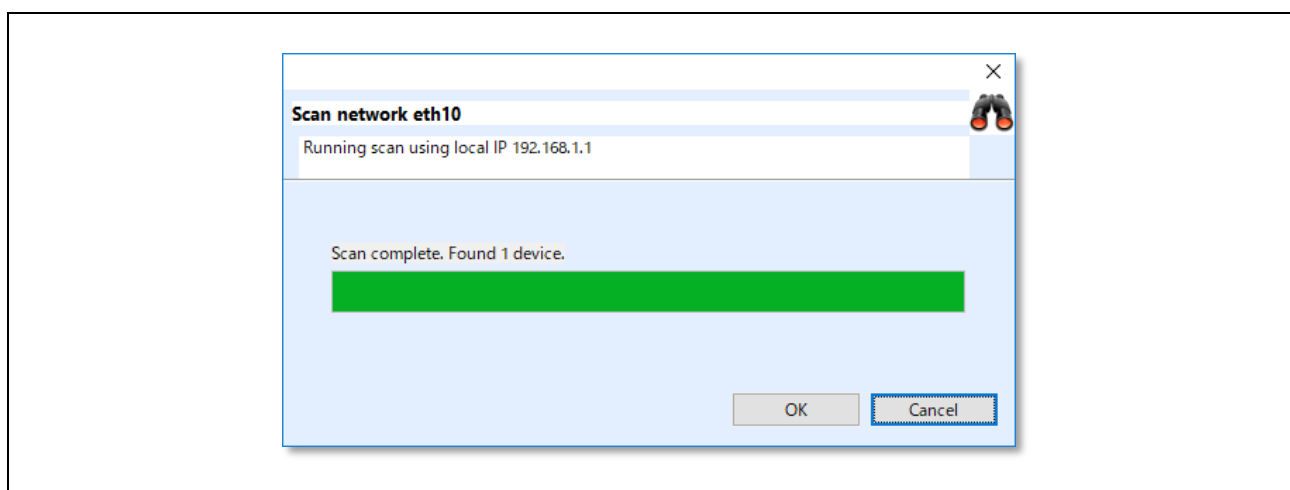


図 3.3 ネットワークスキャンダイアログ

その結果、R-IN32M3 Module は、スキャンされたネットワーク内の[Network Navigator]に、新しいデバイスとして表示されます。

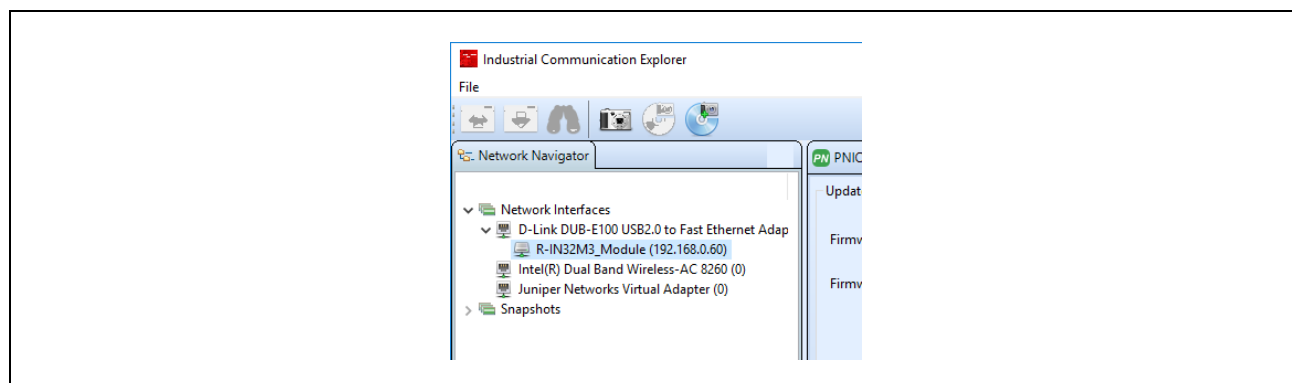


図 3.4 検出された R-IN32M3 Module

3.2 構成マネージャー／IP 構成

本パネルでは、R-IN32M3 Module の構成マネージャー変数（揮発性メモリおよび不揮発性メモリに保存された構成変数）にアクセスできます。

すべての変数のリストを読み出すには、[Read configuration]ボタンを選択します。

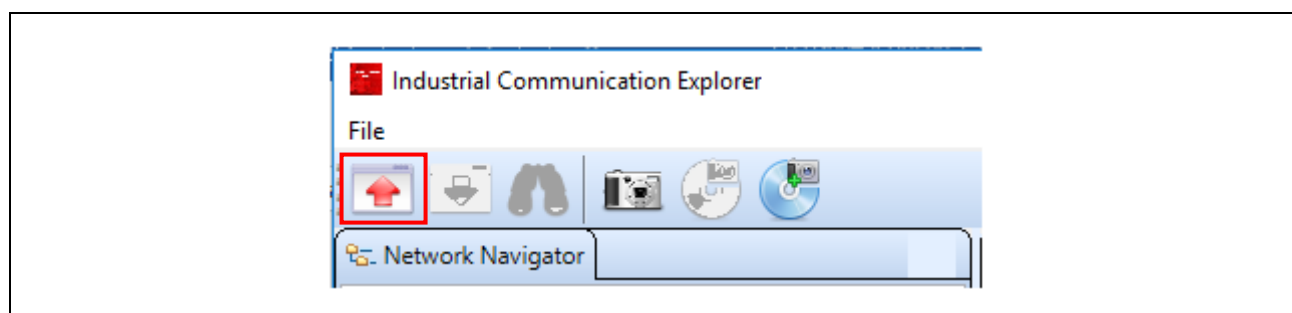


図 3.5 構成の読み出し

その結果、値を持ったすべての変数が表示されます。

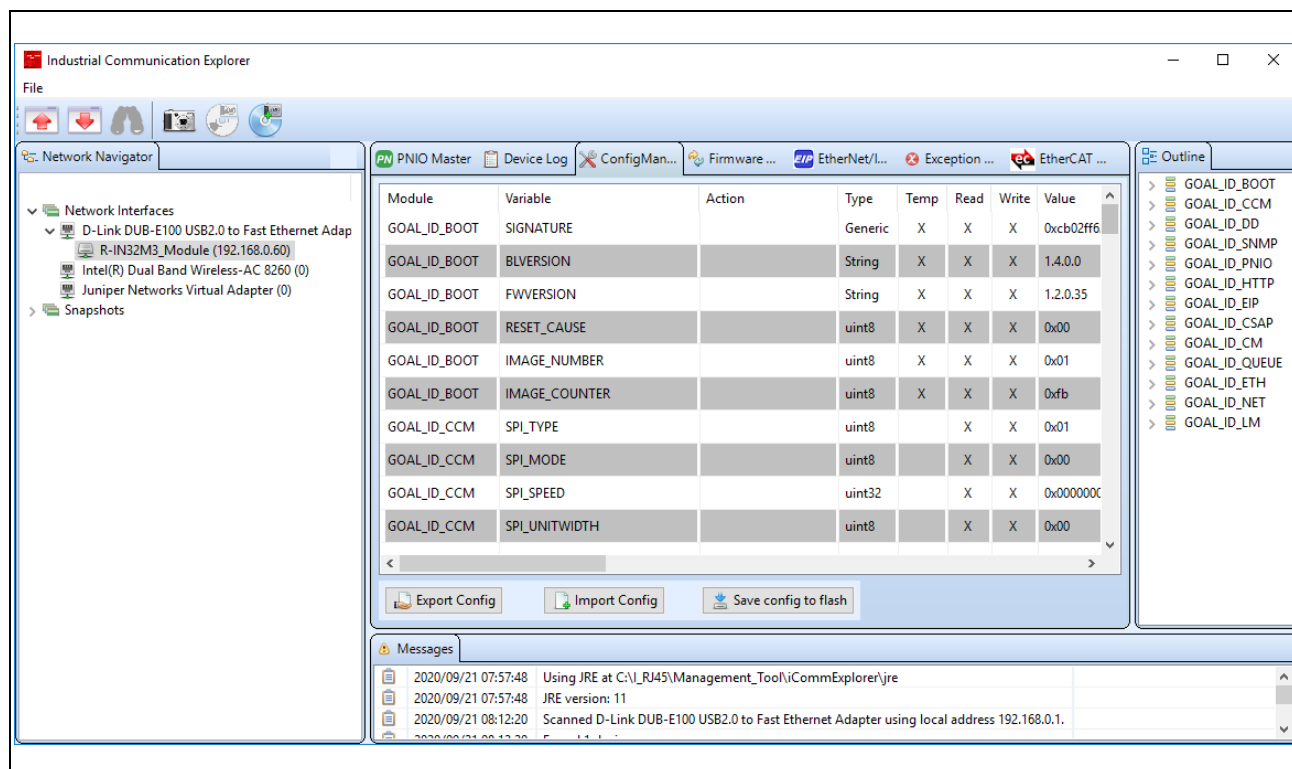


図 3.6 コンフィグレーションマネージャー

R-IN32M3 Module と通信するには、R-IN32M3 Module の IP アドレスが、管理 PC の IP アドレスと同じ IP ネットワーク内にある必要があります。したがって、有効な IP アドレスを選択し、それに応じて R-IN32M3 Module を構成します。

IP アドレスを設定するには、「Module」の GOAL_ID_NET の変数に移動します。そこで、IP、NETMASK、および GW を構成することができます。必要な値を変更してください。変数「VALID」が 1 に設定されていることを確認してください。

ユーザーにより変更された変数は、黄色ハイライトになります。

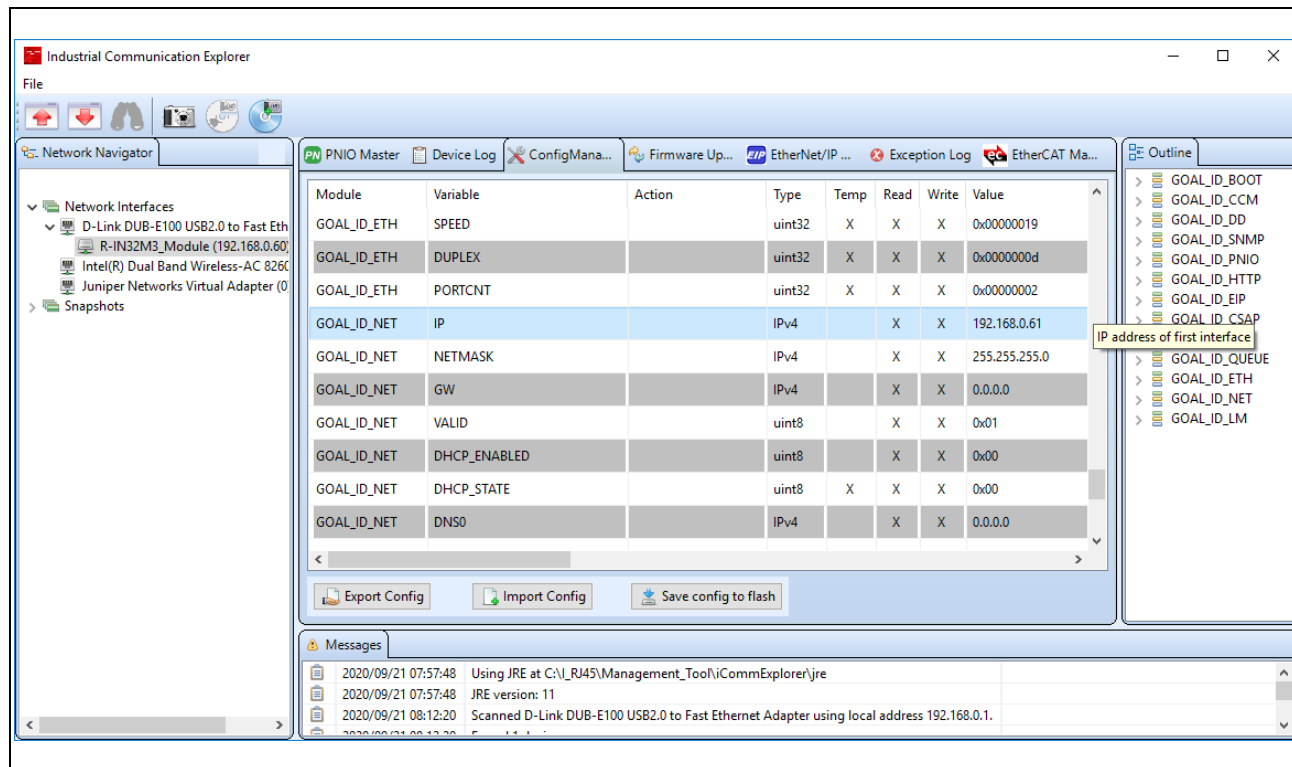


図 3.7 変更された変数

変更された変数は、ツールバーの[Write configuration]ボタンを使用して、R-IN32M3 Module にダウンロードされます。

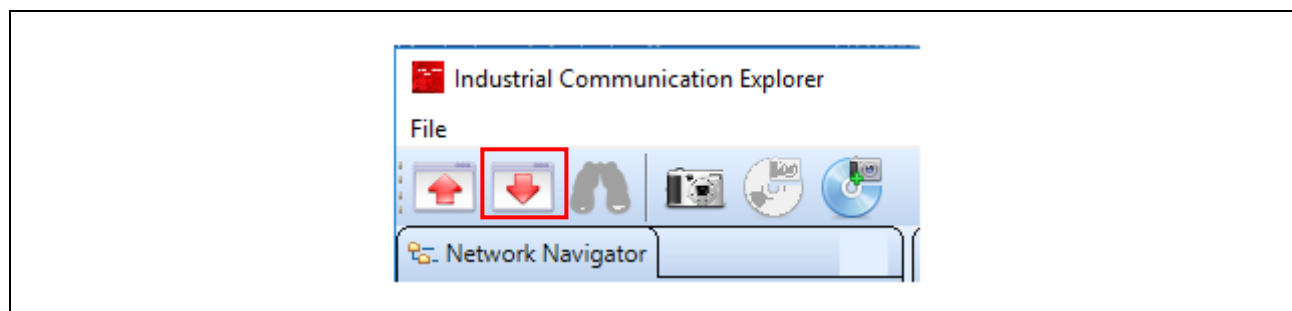


図 3.8 コンフィグレータの書き込み

変更の確認 window が表示されるので「Yes」を押します。その後、変更された値は R-IN32M3 Module に転送され、RAM でのみ変更されます。R-IN32M3 Module に搭載された Flash の値を変更するには [Save config to flash] ボタンを押します。変更された IP 設定は、再起動後に適用されます (Synergy ボードと R-IN32M3 Module の再起動)。

3.3 R-IN32M3 Module ファームウェアの更新

Management Tool の制御下で、R-IN32M3 Module のファームウェアを更新することができます。ファームウェアファイルは Ethernet 接続を介して R-IN32M3 Module へ送信されます。

ファームウェアファイル Irj45_*****.pfw を “Select FW bundle” から指定します。 ”Start update” を押すとファームウェアのアップデートが開始され、アップデートが完了するまで約 1-2 分かかります。Phase に Update successful が表示されればアップデートは全て完了したことを示します。

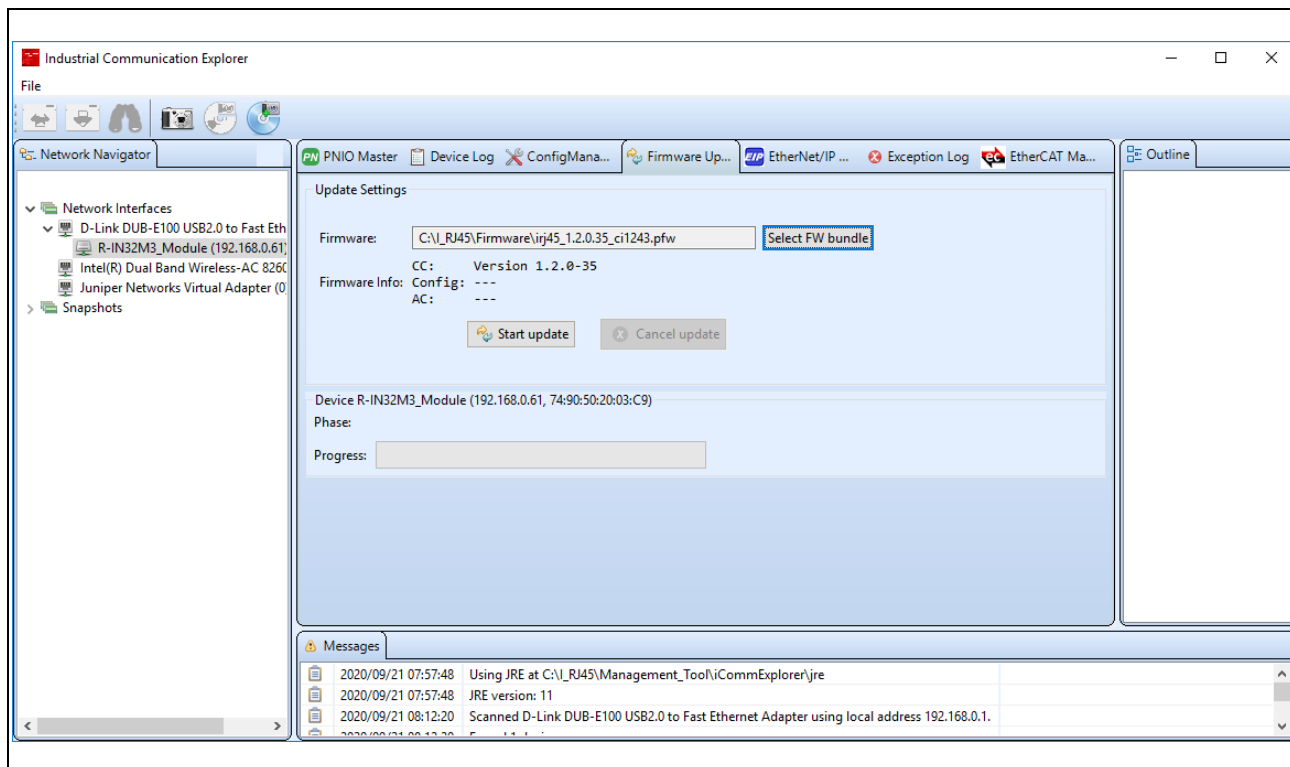


図 3.9 R-IN32M3 Module ファームウェアの更新

現在のファームウェアのバージョンを確認する際は、[ConfigureManager]機能パネルを選択した後、[Read configuration]ボタンを選択します(図 3.5)。 ”FWVERSION” の値がファームウェアのバージョンになります。

Module	Variable	Action	Type	Temp	Read	Write	Value
GOAL_ID_BOOT	SIGNATURE		Generic	X	X	X	0x8c9eb044924e08016cb05
GOAL_ID_BOOT	BLVERSION		String	X	X	X	1.3.0.0
GOAL_ID_BOOT	FWVERSION		String	X	X	X	2.0.0.0
GOAL_ID_BOOT	RESET_CAUSE		uint8	X	X	X	0x05
GOAL_ID_BOOT	IMAGE_NUMBER		uint8	X	X	X	0x01
GOAL_ID_BOOT	IMAGE_COUNTER		uint8	X	X	X	0xea

図 3.10 R-IN32M3 Module ファームウェアのバージョン情報

4. サンプルソフトウェア

4.1 PROFINET サンプルアプリケーション (01_pnio_io_mirror)

ここまでの説明にしたがって、サンプル「01_pnio_io_mirror」を開始します。

PROFINET 通信を確立するために、[Network Navigator]で R-IN32M3 Module を選択します。次に、[PNIO Master]機能パネルを選択します。[Scan device]を使用して、PROFINET デバイスを検出します。

「Wink」 ボタンを押すと、検出されている R-IN32M3 Module 搭載の「LED1」が点滅します。

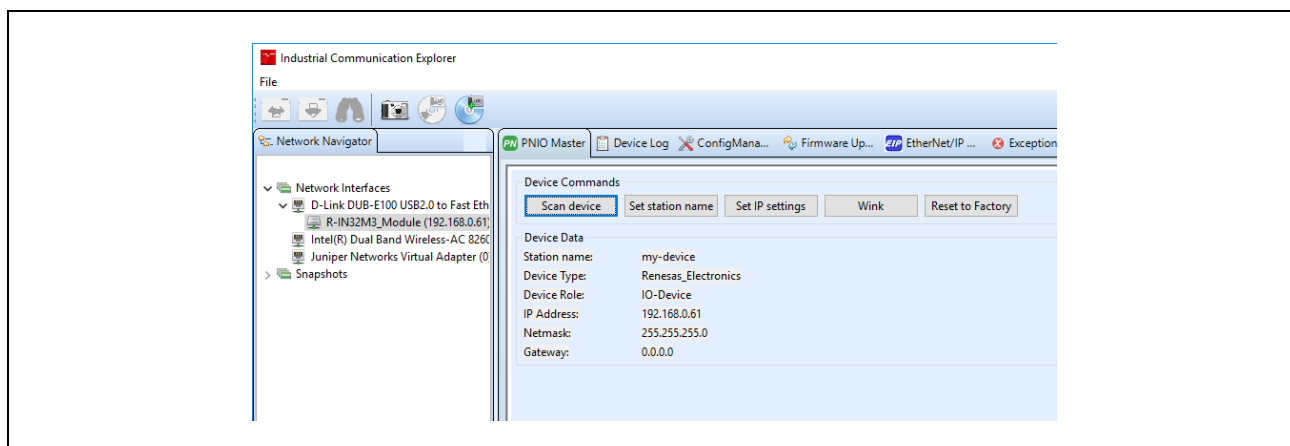


図 4.1 PROFINET マスター

サイクリック PROFINET 通信を確立するには、PNIO マスターの I/O パネルを選択します。

続行するには、Renesas サンプルアプリケーションと一緒に提供される GSDML ファイルをロードします。

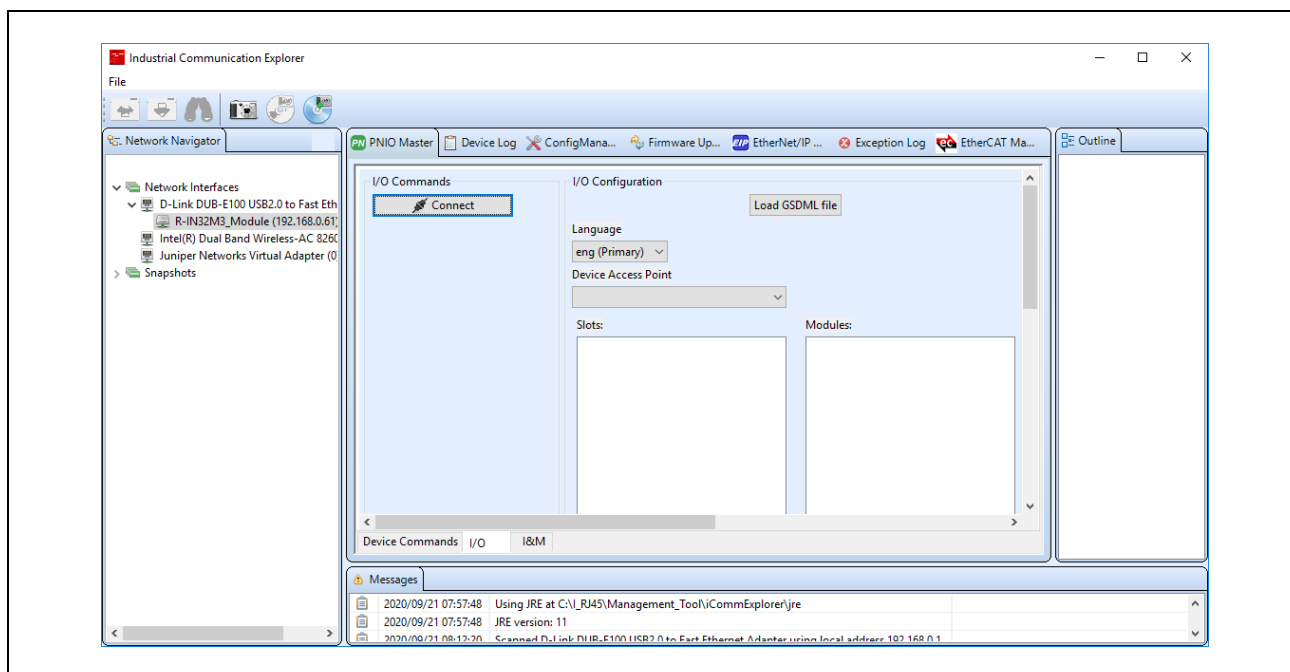


図 4.2 PNIO マスター I/O

その後、[Connect]ボタンを押します。このボタンを押すことで、サイクリック PROFINET 通信が開始されます

アプリケーションコントローラのサンプルアプリケーションは、出力データを入力データにミラーリングします。

I/O データは、I/O データテーブルで操作および監視できます。また、接続が確立されると、R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードの LED1 が点灯します。

プロセスデータは、[I/O Data]パネルで監視および操作できます。

I/O Data				
Module/Submodule	Data Type	PS/CS	Input Data	Output Data
▼ I Signed8				
▼ I Signed8		128/0		
Input 64 bytes	Integer8		0x00	
▼ O Signed8				
▼ O Signed8		0 /128		
Output 64 bytes	Integer8			0x00
▼ I Signed16				
▼ I Signed16		128/0		
Input 64 bytes	Integer16		0xcafe	
▼ O Signed16				
▼ O Signed16		0 /128		
Output 64 bytes	Integer16			0xcafe

図 4.3 I/O データパネル

4.2 EtherNet/IP サンプルアプリケーション (06_eip_io_data_static)

ここまでの説明にしたがって、サンプル「06_eip_io_data_static」を開始します。

デバイスとの EtherNet/IP 通信を確立するために、IP 設定を行います。Management Tool を使用して現在の設定を確認できます。次に、[EtherNet/IP Master]機能パネルを選択します。[Scan device]を使用して、EtherNet/IP デバイスを検出します。

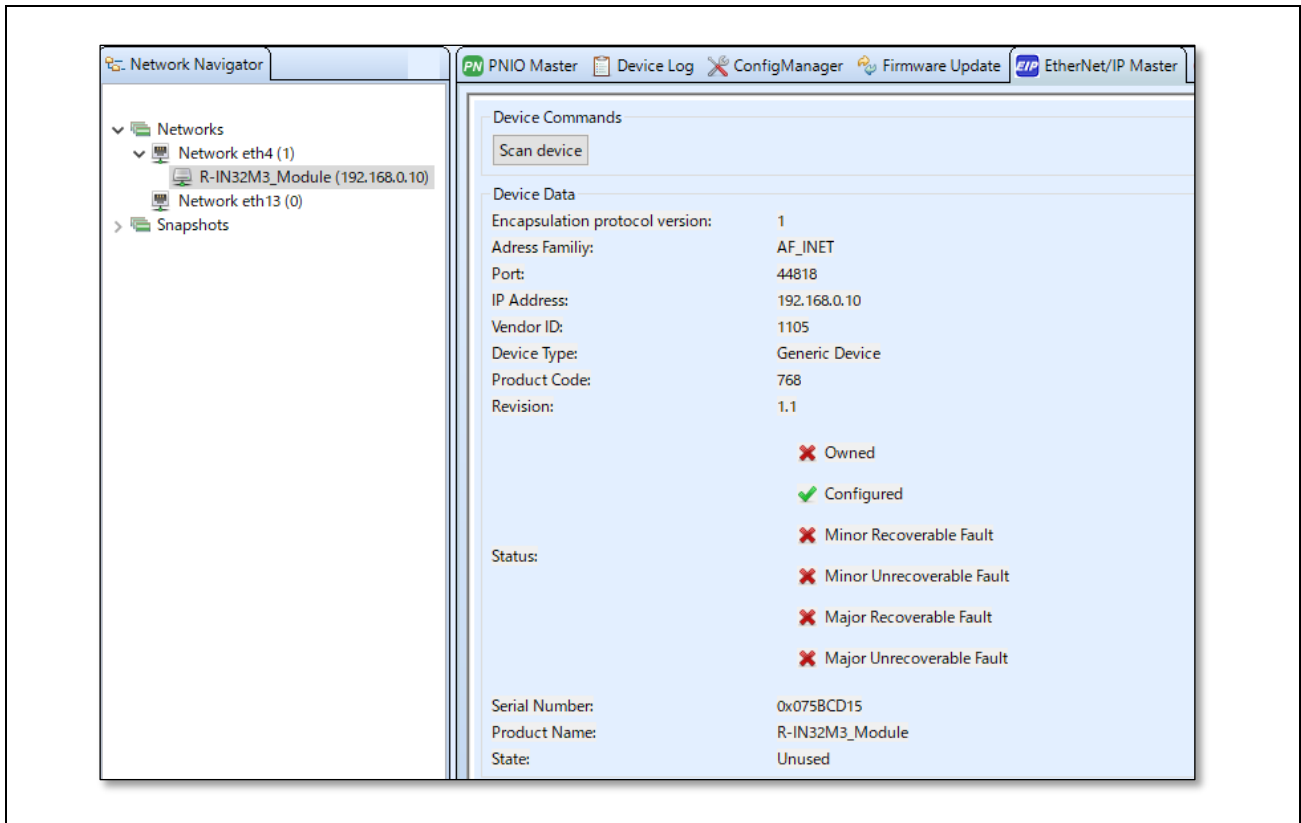


図 4.4 EtherNet/IP スキャナー — デバイススキャン

サイクリック EtherNet/IP 通信を確立するには、EtherNet/IP スキャナーの I/O パネルを使用します。

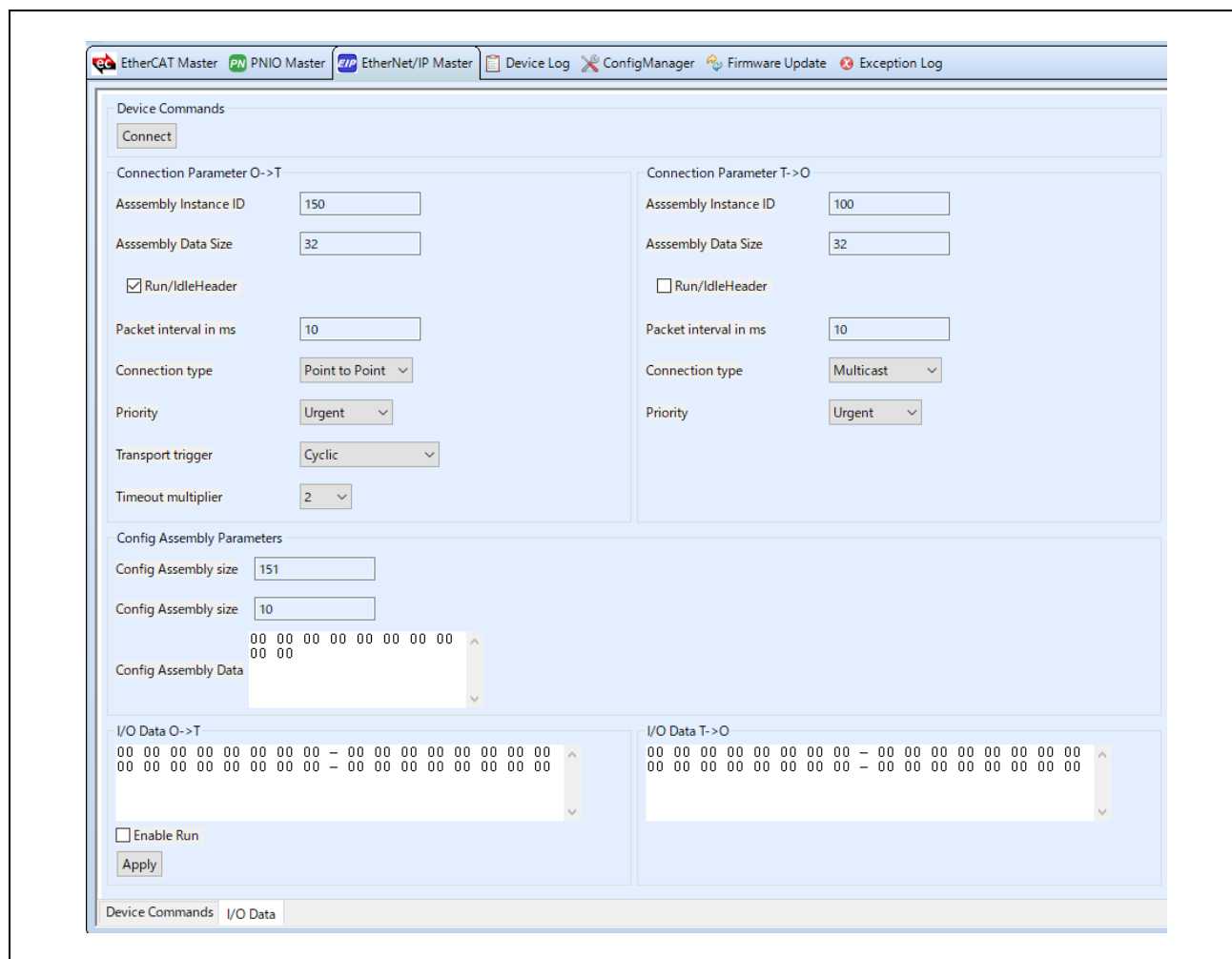


図 4.5 EtherNet/IP スキャナー設定

[Connect]ボタンをクリックします。このボタンをクリックすることで、サイクリック EtherNet/IP 通信が開始します。

アプリケーションコントローラのサンプルアプリケーションは、出力データを入力データにミラーリングします。

I/O データは、I/O データテーブルで操作および監視できます。また、接続が確立されると、R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードの LED1 と LED2 がどちらも緑色になります。

[I/O Data]タブは、次の 5 つのセクションに分かれています。

- ・**Connection Parameter O→T** : マスター (オリジネーターまたはショート O) とスレーブ (ターゲット、ショート T) 間の接続のパラメータ。これらのパラメータは、接続する出力アセンブリを定義し、そのアセンブリのパラメータを定義します。
- ・**Connection Parameter T→O** : スレーブ (ターゲット、ショート T) とマスター (オリジネーターまたはショート O) 間の接続のパラメータ。これらのパラメータは、接続する入力アセンブリを定義し、そのアセンブリのパラメータを定義します。

- ・Config Assembly Parameters : 使用する構成アセンブリのパラメータ。これらのパラメータは、使用する構成アセンブリと、構成のためにそのアセンブリに送信されるデータを記述します。
- ・I/O Data O→T : マスターからスレーブに送信される出力データ
- ・I/O Data T→O : マスターがスレーブから受信した入力データ

パラメータを設定した後、「Connect」ボタンをクリックして接続を確立できます。接続が確立されると、スレーブから受信した入力データが I/O Data T→O セクションに表示されます。

接続を切るには、「Disconnect」をクリックして下さい。

4.3 EtherCAT サンプルアプリケーション (09_ecat_slave)

このサンプルを使用する際は、R-IN32M3 Module のファームウェアのバージョンを 2.0.0.0 以上にする必要があります。ファームウェアのアップデート方法は、3.3 を参照して下さい。

EtherCAT 簡易マスターは、次の機能を実装しています。

- ・EtherCAT を介したデバイスとの test I/O データの交換
- ・EtherCAT を介してデバイスを識別
- ・オブジェクトディクショナリを取得
- ・RxPDO および TxPDO マッピングの調整

なお、複数のスレーブでの動作はサポートしていません。

EtherCAT 簡易マスターを使用する際は、事前に PC のネットワーク接続の構成にて、「インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)」のみを有効に設定し、他のドライバを無効にすることを推奨します。

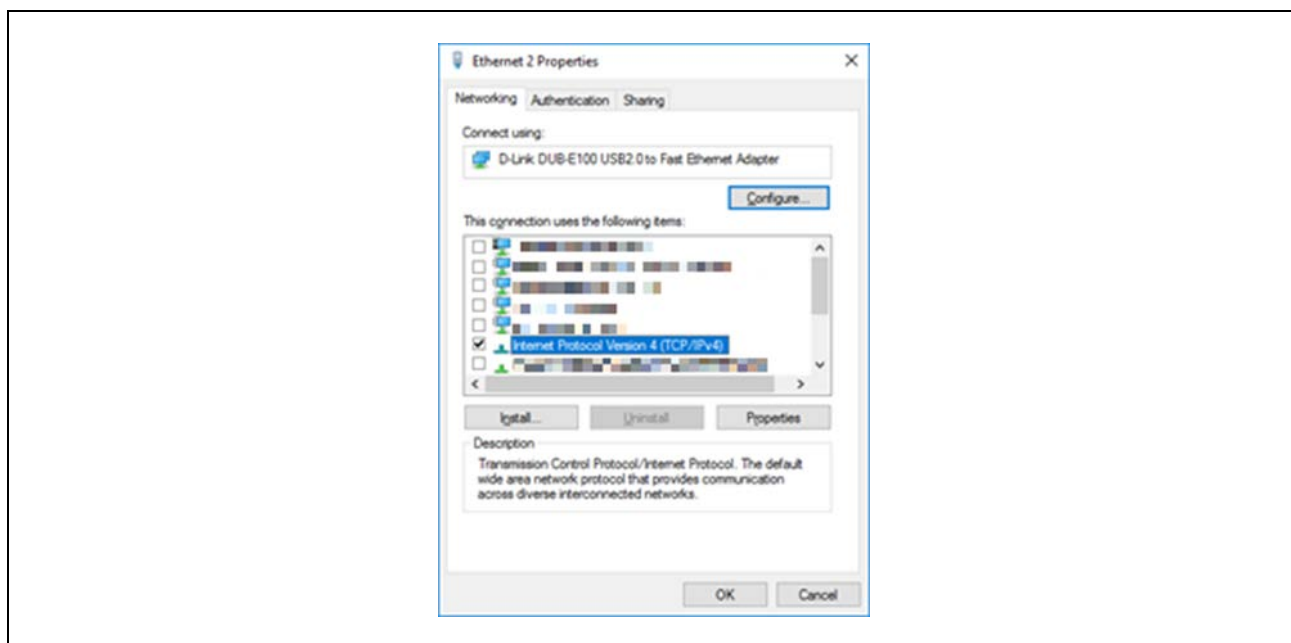


図 4.6 ネットワーク接続のプロパティ画面

EtherCAT マスターを使用するには、対応するネットワークインタフェースに対して EtherCAT モードをアクティブにする必要があります。EtherCAT モードをアクティブにするには、下の図 4.7 に示すように、ネットワークを右クリックして「Enable EtherCAT」をクリックします。

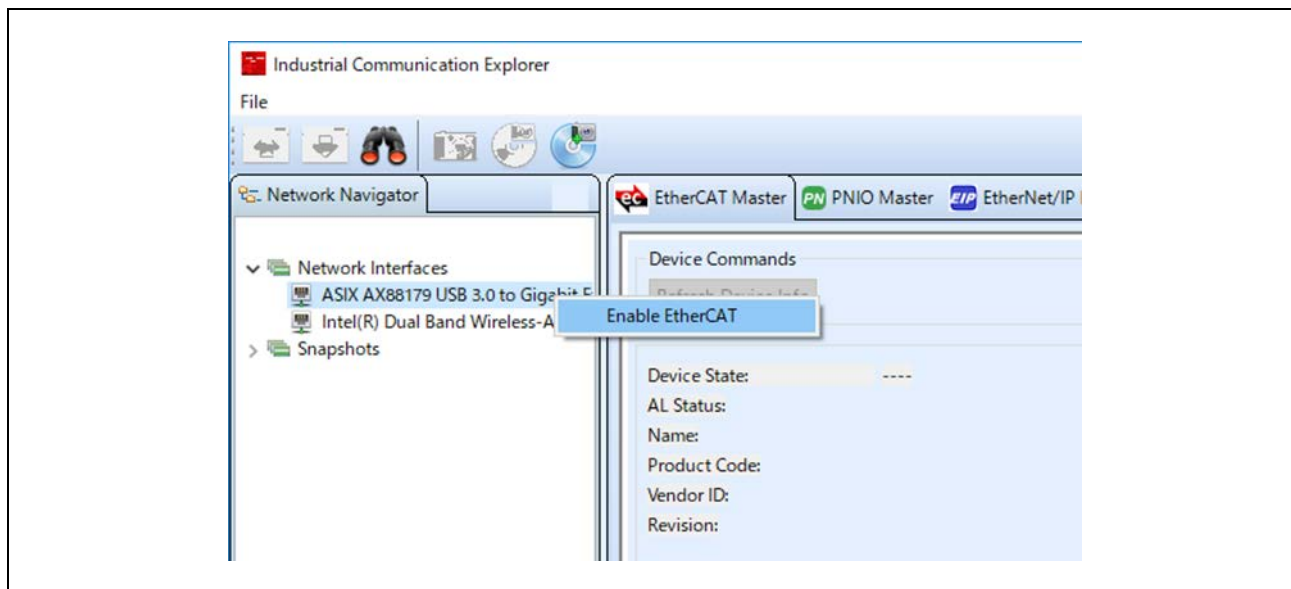


図 4.7 EtherCAT の有効化

これにより、EtherCAT プロキシプログラムが起動します。プロキシの開始には最大 10 秒かかる場合があります。EtherCAT 対応のネットワークインタフェースは赤色のフォントカラーでマークされます。

ネットワークを有効にすると、3.1 章で説明したように、検索機能を使用してネットワーク上のデバイスを検索できます。

接続が確立されると、R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードの LED1 が点灯します。

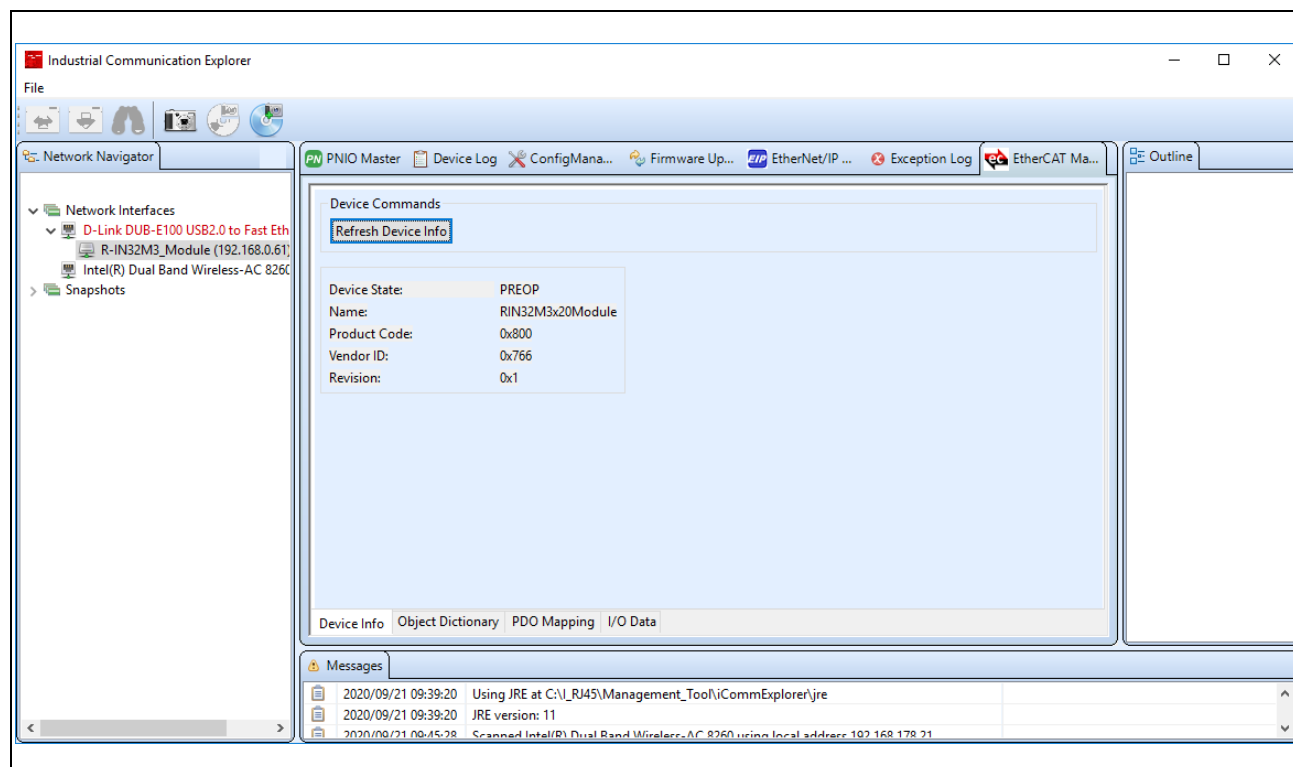


図 4.8 EtherCAT 検出されたデバイス

EtherCAT マスターは 4 つの異なるタブで構成されています。 [Device Info] タブでは、デバイスの状態、製品名などの基本的な EtherCAT デバイス情報を取得できます。

[Object Dictionary]タブでは、デバイスのオブジェクトディクショナリを読み取ることができます。

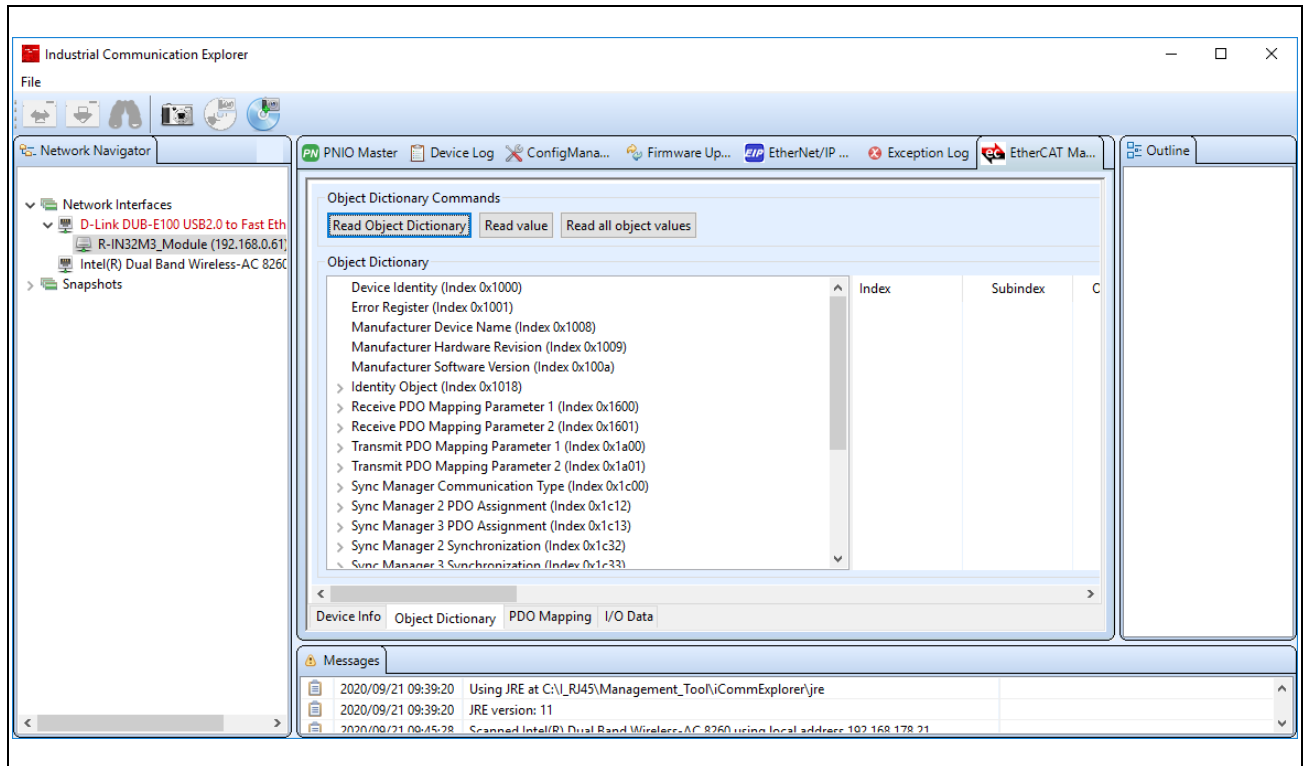


図 4.9 Object directory タブ

オブジェクトディクショナリの読み取りは、次の2つのフェーズに分かれています。

- ・[Read Object Dictionary]ボタンを使用して使用可能なオブジェクトに関する情報を読み取る：これは、使用可能なオブジェクトのリストと、アクセス権、マッピング情報などのメタ情報のみを取得します。
- ・「Read all object values」ボタンを使用してオブジェクト値を取得する：これにより、さまざまなオブジェクトの実際の値が取得されます。

本読み取りに関して、オブジェクトディクショナリテーブルの右側にあるエントリを選択し、[Read Value]ボタンをクリックすることによって、単一の値を取得することもできます。

[PDO Mapping]タブでは、さまざまな PDO のマッピングを構成できます。

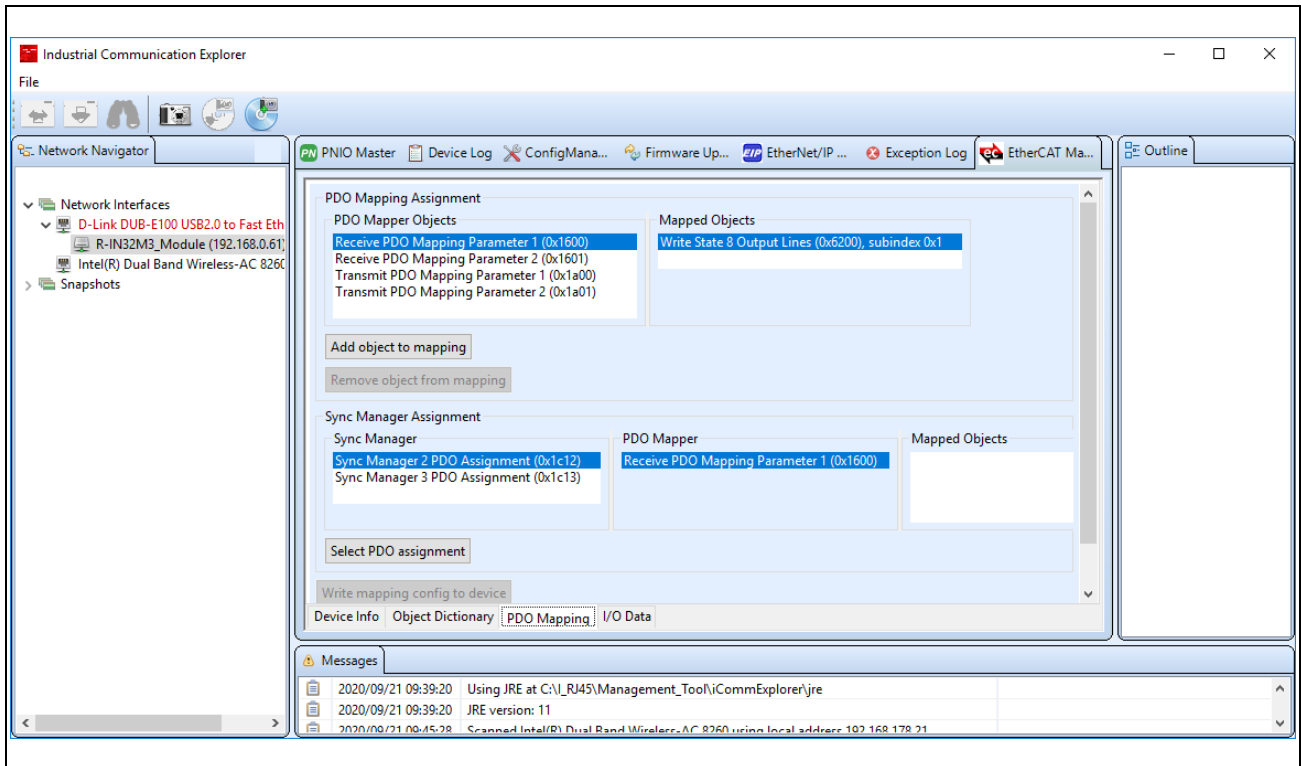


図 4.10 PDO Mapping タブ

「Add object to mapping」ボタンを使用して、マッピングをさまざまなマッピングパラメータオブジェクトに割り当てることができます。まず、[PDO Mapper Objects]リストで変更する PDO マッピングオブジェクトを選択してから、ボタンをクリックします。マッピングは、「Remove object from mapping」ボタンを使用して削除できます。

RxPDO および TxPDO に割り当てられたマッピングオブジェクトは、[Select PDO assignment]ボタンで選択できます。

マッピングが変更されても、データはすぐにデバイスに書き込まれません。割り当てられたマッピングが必要に応じて変更されたら、「Write mapping config to device」をクリックします。これにより、デバイス自体のオブジェクトディクショナリが更新されます。

[I/O Data] タブを使用して、プロセスデータを確認できます。

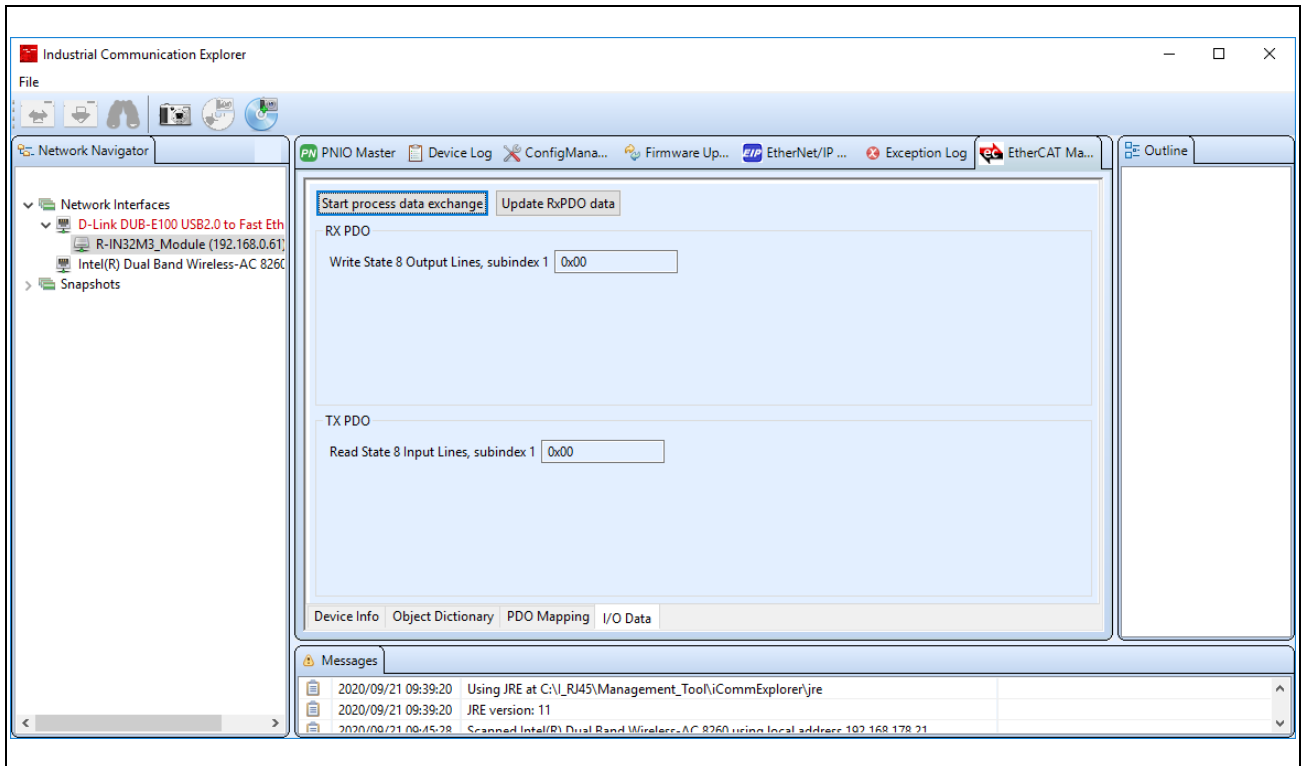


図 4.11 I/O Data タブ

[I/O Data] タブには、RX PDO セクションに、デバイスへの出力として送信されるデータが表示されます。ユーザーは、さまざまなフィールドに対応する値を設定できます。

「Start process data exchange」をクリックすると、データ交換自体が開始されます。接続が確立された後に出力データを送信するには、「Update RxPDO data」をクリックします。入力データ (TX PDO) は定期的に更新されます。

改訂記録	R-IN32M3 Module (RY9012A0) クイックスタートガイド
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2020.08.03	—	初版発行
2.00	2020.11.06	4	1.2.2 章の最適化
		6-8, 17-27	Industrial Communication Explorer への更新
		23-33	4 章の最適化 EtherCAT 機能の追加
2.01	2020.12.10	8-9	1.3.4 項 IP アドレス設定 追加
2.02	2021.01.15	28	使用する FW のバージョンと更新方法を追加
		28	PC ネットワーク接続のプロパティに関する推奨設定を追加
2.03	2021.01.29	5	Synergy ソフトウェアパッケージ (SSP) のバージョンを更新
		22	FW バージョンの確認方法を追加

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違くと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンなどの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

- ・ Arm, AMBA, Arm Cortex, Thumb, Arm Cortex-M3 は、Arm Limited（またはその子会社）の EU またはその他の国における登録商標です。
- ・ Ethernet は、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。
- ・ IEEE は、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.の登録商標です。
- ・ EtherCAT®は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ・ Pmod は、Digilent Inc.の商標です。Pmod Interface Specification は、Digilent Inc.に帰属します。
- ・ ARDUINO は、Arduino AG の商標です。
- ・ その他、本資料中の製品名やサービス名は全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品、本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
 4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 7. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 8. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っていません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 9. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
 10. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 11. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
 12. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 13. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。