RX72M Group

通信ボード Modbus スタートアップマニュアル

要旨

本書は、産業ネットワーク評価用 RX72M 通信ボードで Modbus 通信を行うためのクイックスタートガイドです。

動作確認デバイス

RX72M

Contents

1. 概要 4
1.1 特長 4
1.2 動作環境 5
1.3 参考ドキュメント 6
2. ハードウェア 7
2.1 RX72M 通信ボードの設定 7
2.2 電源の選択 8
2.3 デバッグ環境 8
3. e2studio のインストール 9
3.1 CC-RX コンパイラ V3.06.00 インストール 9
3.2 Registering the Tool Chain 10
4. サンプルアプリケーション 12
4.1 概要 12
4.1.1 Modbus プロトコルスタック（サンプルプログラム） 12
4.1.2 Modbus アプリケーション（サンプルプログラム） 12
4.2 ブロック図 12
5. サンプルアプリケーションによる通信のテスト 13
5.1 ハードウェア接続 13
5.1.1 Modbus TCP サーバスタックモード 13
5.1.2 Modbus RTU/ASCII スタックモード 14
5.1.3 Modbus TCP シリアルゲートウェイスタックモード 15
6. Project Setup 16
6.1 Modbus TCP Server Setup Procedure 16
6.2 Modbus RTU/ASCII Setup Procedure 21
6.3 Modbus TCP Serial Gateway Setup Procedure 24
7. マスターツールのセットアップとデモンストレーション 27
7.1 Modbus TCP Server 27
7.2 Modbus RTU/ASCII Slave 28
7.3 Modbus RTU/ASCII Master 29
7.4 Modbus TCP Serial Gateway 30
8. Appendix 31
8.1 Appendix A. DHCP モードの設定 31
8.2 Appendix B. ボーレートの設定 31
8.3 Appendix C. スレーブ ID の設定 31
8.4 Appendix D. マルチクライアント設定 32

9. 制限事項 33

改定記録 34

1. 概要

本書は、RX72M で動作する Modbus プロトコルスタックの資料であり、プロトコルスタックを使ったアプリケーションを開発、実装する際の機能概要やアプリケーション・プログラミング・インタフェース（API）、アプリケーションサンプルについて記載しています。
本パッケージでは、イーサネット・ベースの Modbus TCP と、RS-485 シリアル通信ベースの Modbus RTU、Modbus ASCII の各プロトコルに対応しています。

1.1 特長

Modbus プロトコルは、Modicon Inc.（Schneider Electric SA.）がプログラマブルロジックコントローラ（PLC）向けに開発した通信プロトコルであり、仕様は公開されています。
プロトコル仕様書（PI-MBUS-300 Rev.J）を参照ください。

RX72M 用 Modbus プロトコルスタックは、次のアプリケーションの迅速かつ容易な開発を可能とします。
スタックモードは、アプリケーション実行時に初期化 API によって指定されます。

- Modbus RTU スレーブ
- Modbus RTU マスター
- Modbus ASCII スレーブ
- Modbus ASCII マスター
- Modbus TCP サーバー
- Modbus TCP ゲートウェイ

RX72M 用 Modbus プロトコルスタックでは、以下の 9 つのファンクションコードをサポートします。

- 1(0x01) – Read coils
- 2(0x02) – Read discrete input
- 3(0x03) – Read holding registers
- 4(0x04) – Read input registers
- 5(0x05) – Write single coil
- 6(0x06) – Write single register
- 15(0x0F) – Write multiple coils
- 16(0x10) – Write multiple registers
- 23(0x17) – Read/Write multiple registers

Modbus に関する詳細は、以下のサイトを参照して下さい。
http://www.modbus.org
「Modicon Modbus Protocol Reference Guide Rev.J」 (PI_MBUS_300.pdf)
「Modbus Application Protocol Specification V1.1b3」(Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf)

※更新によりバージョン番号は異なる場合がございます。最新のマニュアルを参照ください。

1.2 動作環境

本マニュアルのサンプルプログラムは表 1.1 の環境を想定しています。

表 1.1 動作環境

Item	Description
Board	RX72M communications board TS-TCS07298 from Tessera Technology
CPU	RX CPU (RXv3)
Operating frequency	CPU clock (CPUCLK): 240 MHz
Operating voltage	3.3 V
Operating modes	• Single chip mode • Boot mode (SCI interface) • Boot mode (USB interface) • Boot mode (FINE interface)
Device requirements	R5F572MNDDBD • Code flash memory Capacity: 2/4 Mbytes ROM cache: 8 Kbytes • Data flash memory Capacity: 32 Kbytes • RAM/extended RAM Capacity: 512 Kbytes/512 Kbytes
Communications protocol	Modbus
Integrated development environment	e2Studio 2024-10 or later
Tool chain	C/C ++ compiler package V3.06.00 or later for RX family
Emulator (ICE)	Renesas E2 Lite
Evaluation tool	ModbusDemoApplication.exe: Modbus evaluation test program

1.3 参考ドキュメント

Modbus に関する技術情報は Modbus Organization のサイトから、RX72M 通信ボードに関する情報はルネサス エレクトロニクスのサイトから入手できます。

・Modbus Organization のサイト : http://www.modbus.org

・ルネサス エレクトロニクスのサイト : http://www.renesas.com

表 1.1 Modbus 関連ドキュメント

項番	ドキュメント
1	Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf
2	PI_MBUS_300.pdf
3	Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf
4	Modbus_Messaging_Implementation_Guide_V1_0b.pdf

表 1.3 RX72M 通信ボード関連ドキュメント

項番	ドキュメント
1	RX72M グループユーザーズマニュアル ハードウェア編（R01UH0804JJ）
2	RX72M Communication Board 回路図（rx72m-com）

表 1.4 エミュレータ関連ドキュメント

項番	ドキュメント
1	E1/E20 エミュレータ, E2 エミュレータ Lite ユーザーズマニュアル別冊（RX ユーザシステム設計編）（R20UT0399JJ）
2	RX ファミリ用 E1/E20 エミュレータユーザーズマニュアル（R20UT0398JJ）

2. ハードウェア

RX72M 通信ボードの詳細情報に関しては、「RX72M 通信ボード ハードウエアマニュアル」を参照してください。

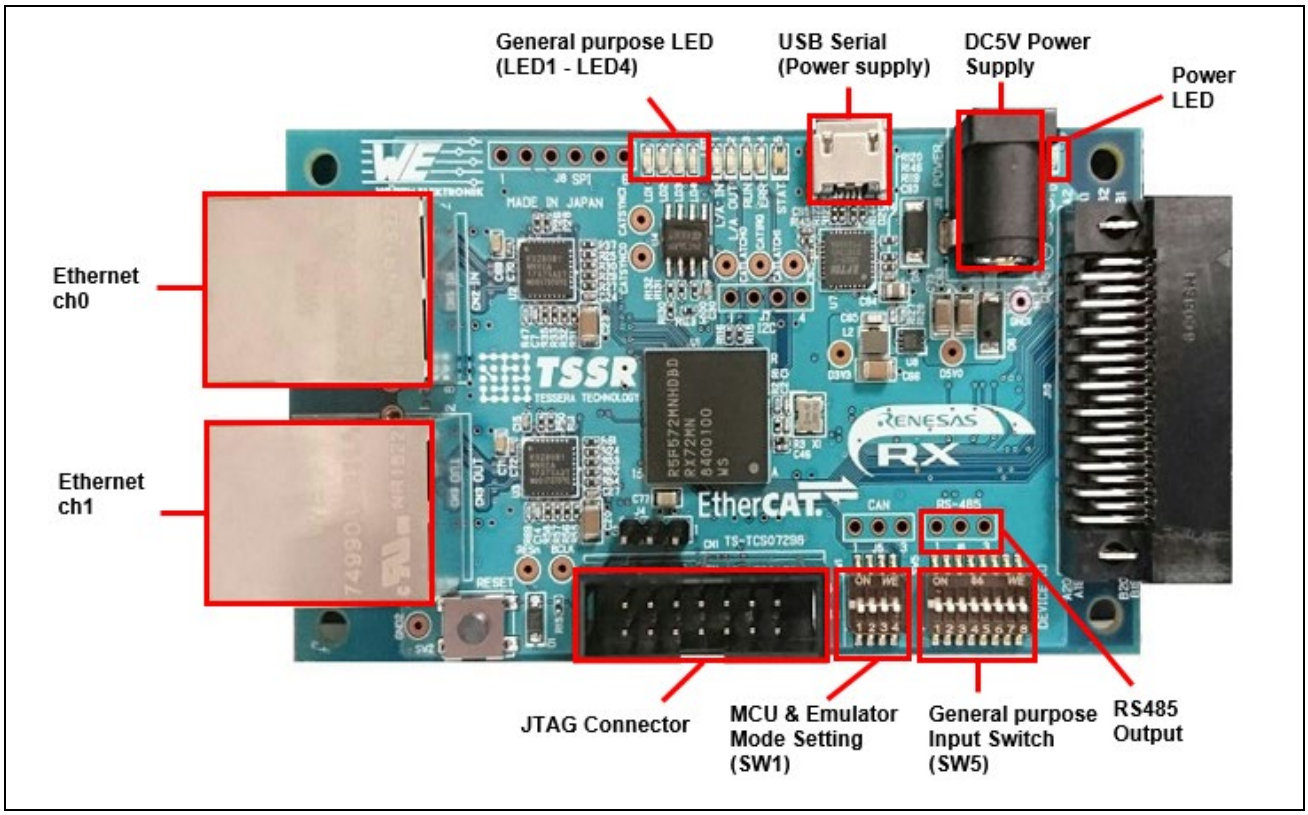


図 2.1 RX72M 通信ボード構成

2.1 RX72M 通信ボードの設定

RX72M 通信ボードの電源投入前に、ジャンパの設定を行い、各ケーブルを接続します。JTAG の Configuration モードの設定を行います。通常はジャンパーピンの 2-3 ショートにて使用します。 ホットプラグイン機能を使用する場合は 1-2 ショートに変更して使用します。
関連する部品の詳細位置に関しては、「RX72M 通信ボードハードウエアマニュアル」を参照してください。

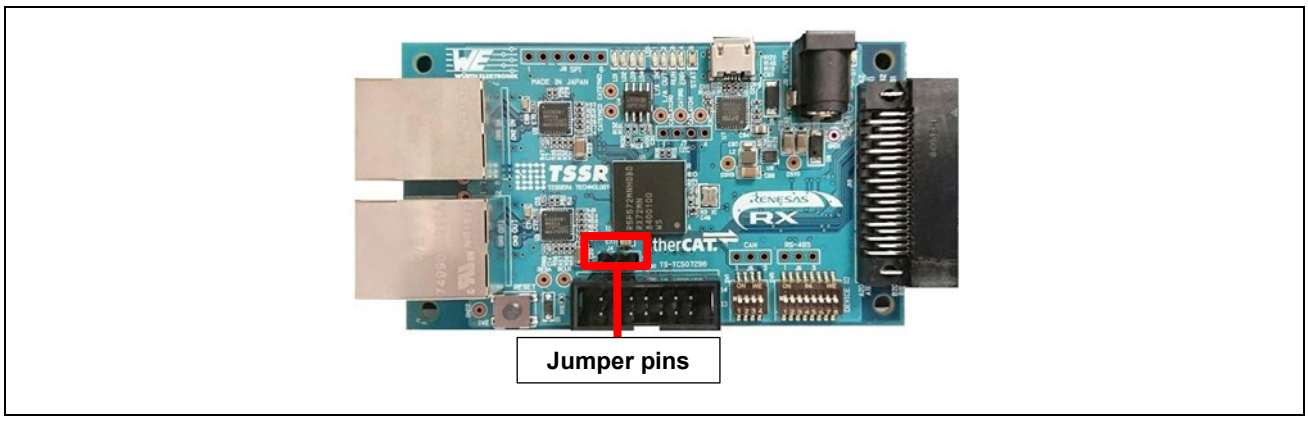


図 2.2 ジャンパーピン設定

2.2 電源の選択

RX72M 通信ボードは DC Jack または USB より、DC5V を入力し RX72M 用の電源の供給が可能です。どちらかを選択して動作環境を構築してください。

2.3 デバッグ環境

コードのデバッギングは、E2 エミュレータ Lite を経由して PC に RX72M 通信ボードを接続して行います。RX72M 通信ボード、E2 エミュレータ Lite およびホスト PC 間の接続を図 2.3 に示します。

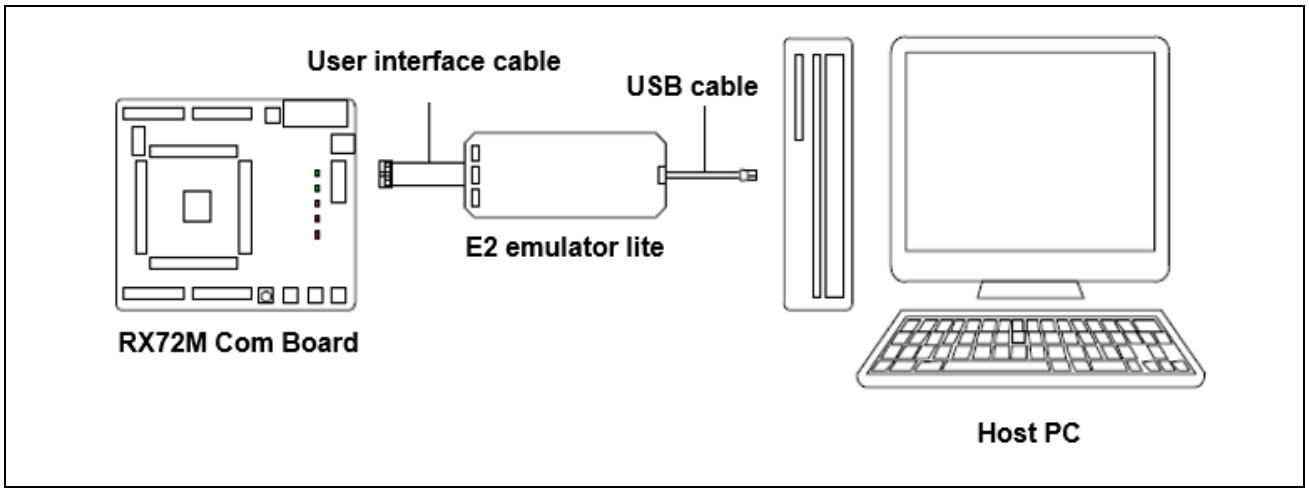


図 2.3 RX72M 通信ボード、E2 エミュレータ Lite およびホスト PC 間の接続

RX72M 通信ボードに関するドキュメントを以下に示します。

- 参考ドキュメント
  - RX72M Communication Board 回路図（rx72m-com）
    RX72M 通信ボードの回路図
  - RX72M グループユーザーズマニュアル ハードウェア編（R01UH0804JJ）
    ハードウェアの仕様（ピン配置、メモリマップ、周辺機能の仕様、電気的特性、タイミング）と動作説明

ルネサス開発ツール（E2 エミュレータ Lite）に関するドキュメントを以下に示します。

- 参考ドキュメント
  - E1/E20 エミュレータ, E2 エミュレータ Lite ユーザーズマニュアル別冊
    （RX ユーザシステム設計編）（R20UT0399JJ）
  - RX ファミリ用 E1/E20 エミュレータユーザーズマニュアル（R20UT0398JJ）

3. e2studio のインストール

以下の web サイトから、RX72M 対応の e2studio(V7.5.0 以降)をダウンロードしてください。

https://www.renesas.com/e2studio_download

3.1 CC-RX コンパイラ V3.06.00 インストール

e2studio のインストール中にコンパイラ選択画面が現れます。[Renesas CCRX v3.01.00]を選択して[次へ]を選択することで、RX72M 対応の CC-RX V3.01.00 コンパイラが合わせてインストールされます。

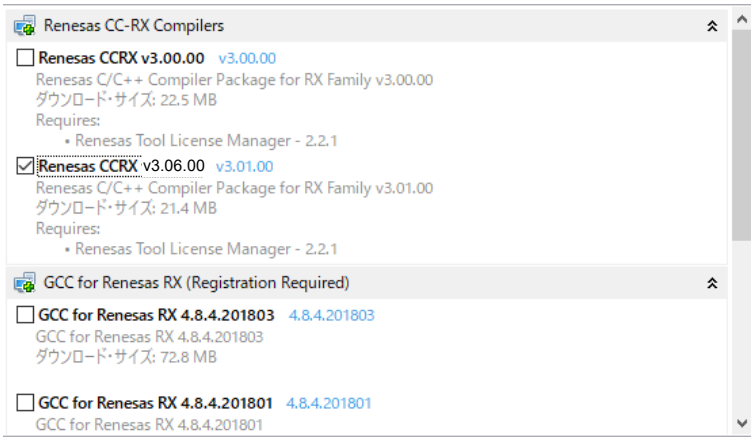


図 3.1 e2studio – コンパイラ選択画面

e2studio を起動するには、インストールされた下記フォルダにある”e2studio.exe”を実行してください。

e2_studio_rx72m\eclipse

3.2 Registering the Tool Chain

RX72M 対応 e2studio で CC-RX コンパイラ V3.01.00 版が利用できるようにします。

(1) e2studio を起動します。

(2) [ファイル]→[新規]→[C/C++Project]を選択します。[次へ]

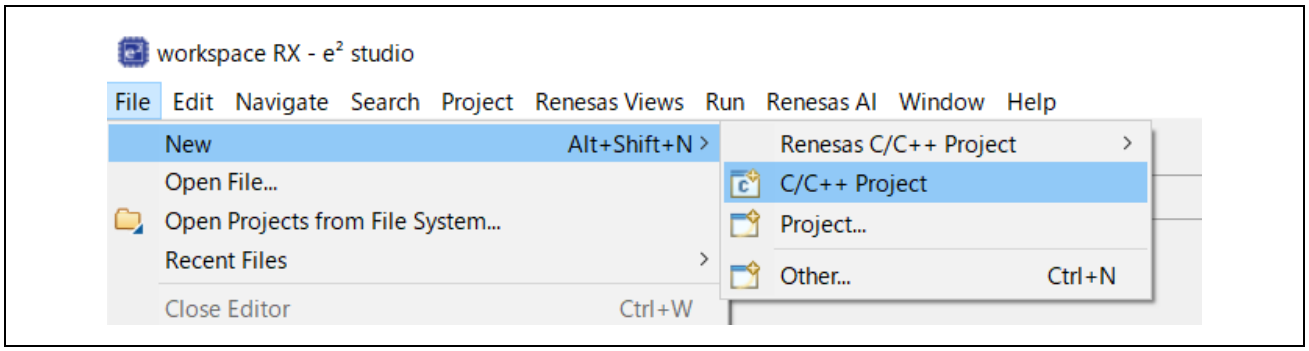


図 3.2 **e2studio -** プロジェクト選択画面

(3) [Templates for New C/C++ Project]ダイアログで[Renesas RX]→[Renesas CC-RX C/C++ Executable Project]→[次へ]を選択します。

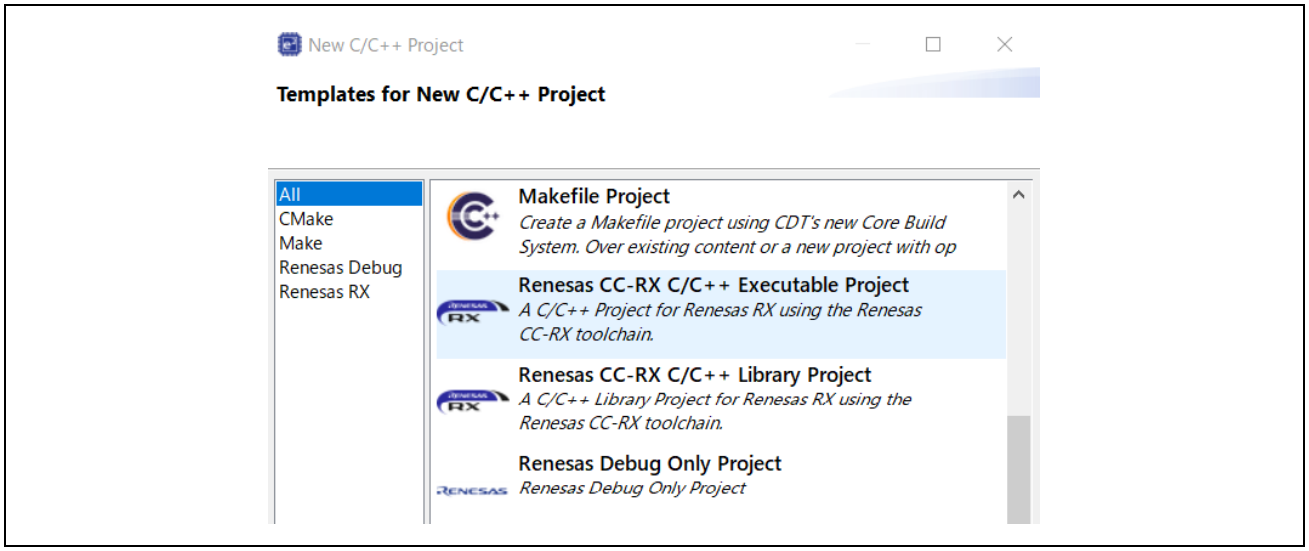


Figure 3.3 e2studio-Project selection

(4) [New Renesas CC-RX C/C++ Executable Project]ダイアログで任意のプロジェクト名を入力し[次へ]を選択します。

(5) [Select toolchain, device & debug settings]ダイアログで[Toolchain Settings]の[ツールチェーンの管理]をクリックします。

(5) [Renesas ツールチェーン管理]ダイアログで[追加]→[参照]をクリックし、インストールフォルダ“C:\Renesas\RX\3_0_1”を参照してください。
”Renesas CCRX”に”v3.01.00”が追加されていれば OK です。

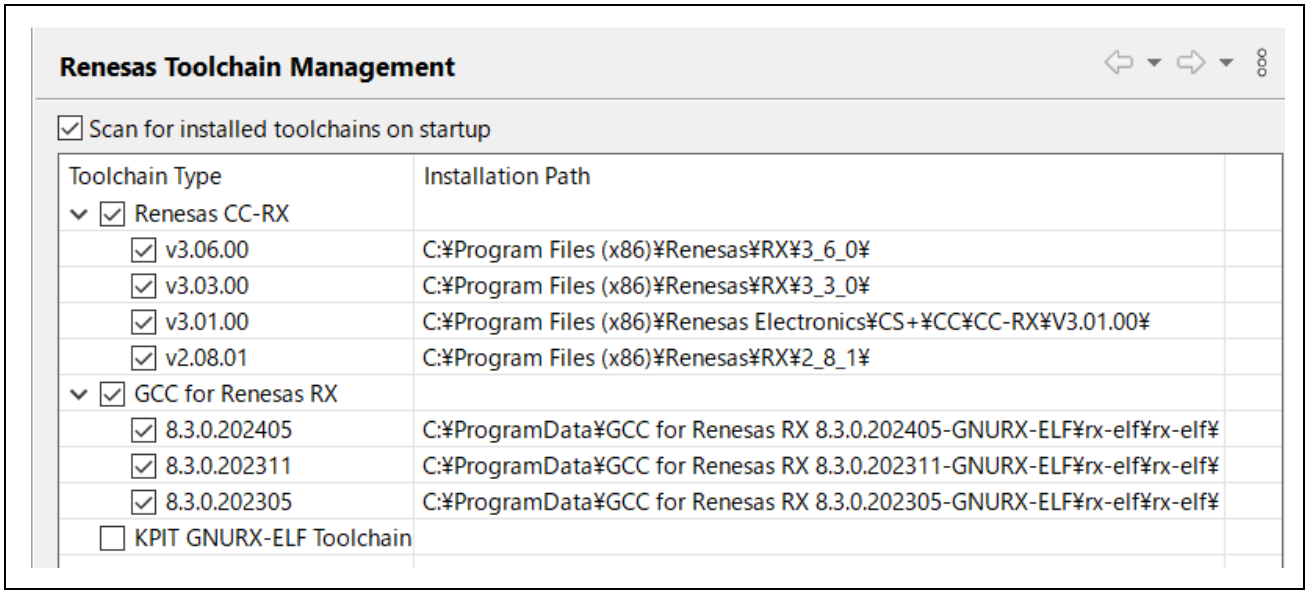


図 3.3 e2studio – Renesas ツールチェーン管理画面

4. サンプルアプリケーション

4.1 概要

本サンプルアプリケーションは、大きく分けて 3 つのブロックに分かれます。

1. リアルタイム OS と、TCP/IP プロトコルスタック
2. 上記 RTOS および TCP/IP スタックを使用する Modbus プロトコルスタックサンプルプログラム
3. 上記 Modbus プロトコルスタックを使用するアプリケーションサンプルプログラム

4.1.1 Modbus プロトコルスタック（サンプルプログラム）

このサンプル アプリケーションには、Modbus プロトコル スタックのサンプル プログラムが含まれています。このサンプル プログラムでは、RTOS と TCP/IP スタック (Modbus TCP プロトコル用) を使用します。

4.1.2 Modbus アプリケーション（サンプルプログラム）

このサンプル アプリケーションには、FRTOS + TCP と Modbus プロトコル スタック サンプル プログラムを使用する Modbus アプリケーション サンプル プログラムが含まれています。
詳細については、この章と、第 5 章「サンプル アプリケーションによる通信のテスト」を参照してください。

4.2 ブロック図

サンプルアプリケーションのブロック図を、図 4.1 に示します。

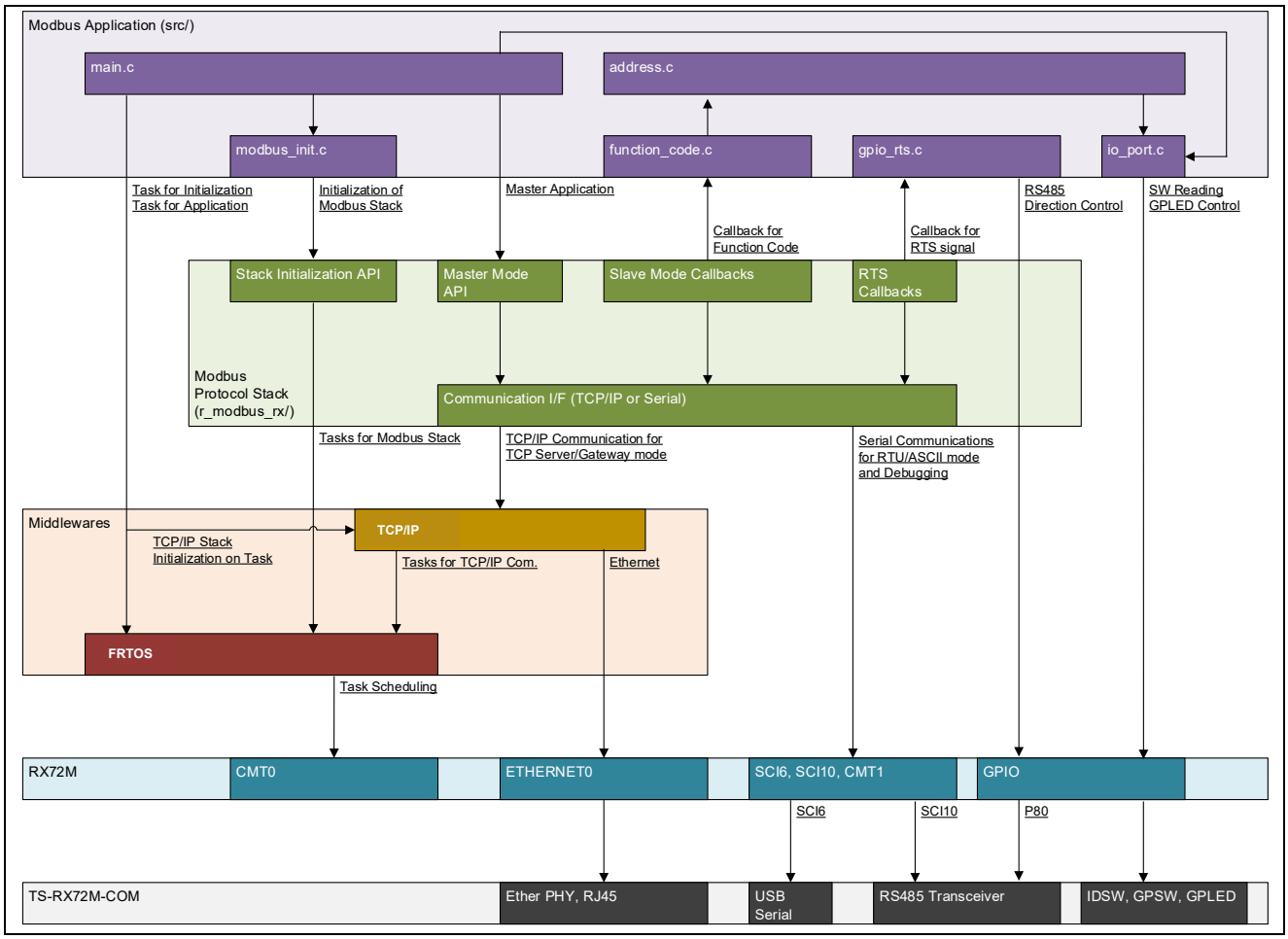


図 4.1 サンプルアプリケーション機能ブロック図

5. サンプルアプリケーションによる通信のテスト

5.1 ハードウェア接続

Modbus プロトコルスタックはスタックモードにより、ハードウェア接続の仕方が異なります。

5.1.1 Modbus TCP サーバスタックモード

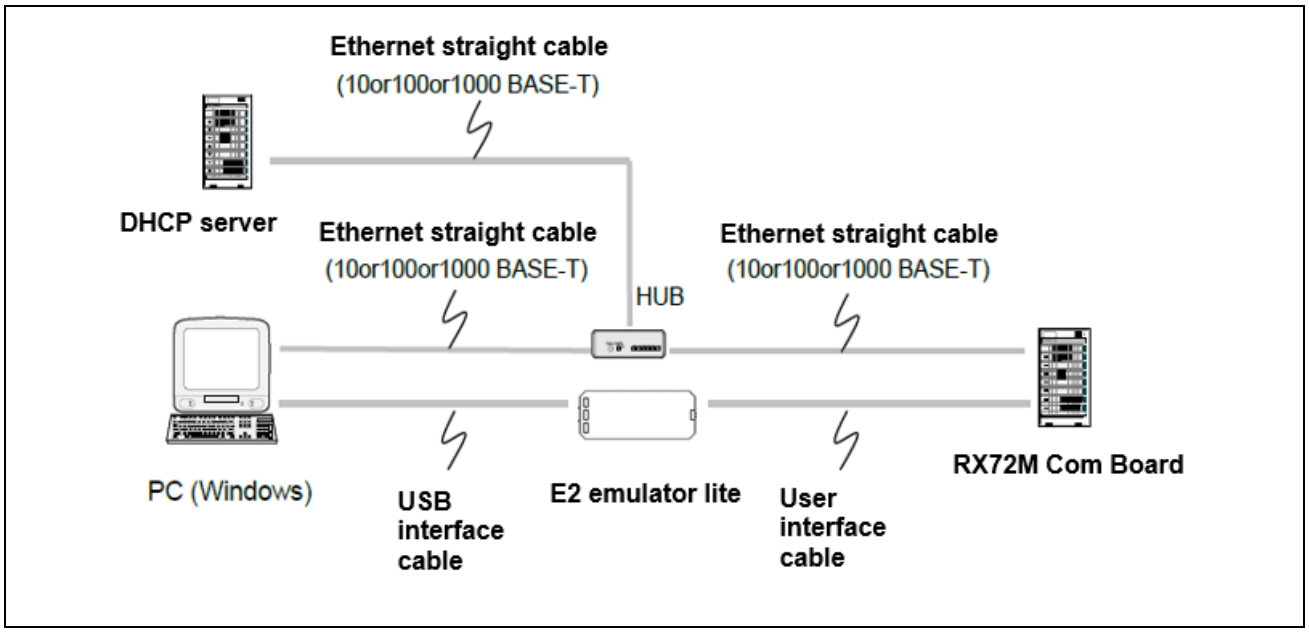


図 5.1 Modbus TCP サーバスタックモード時のハードウェア接続例

本サンプルプログラムでは、IP アドレスは DHCP サーバーから自動で取得します。サンプルプログラム起動時にターミナルソフトへ図 5.2 のログメッセージが出力されます。

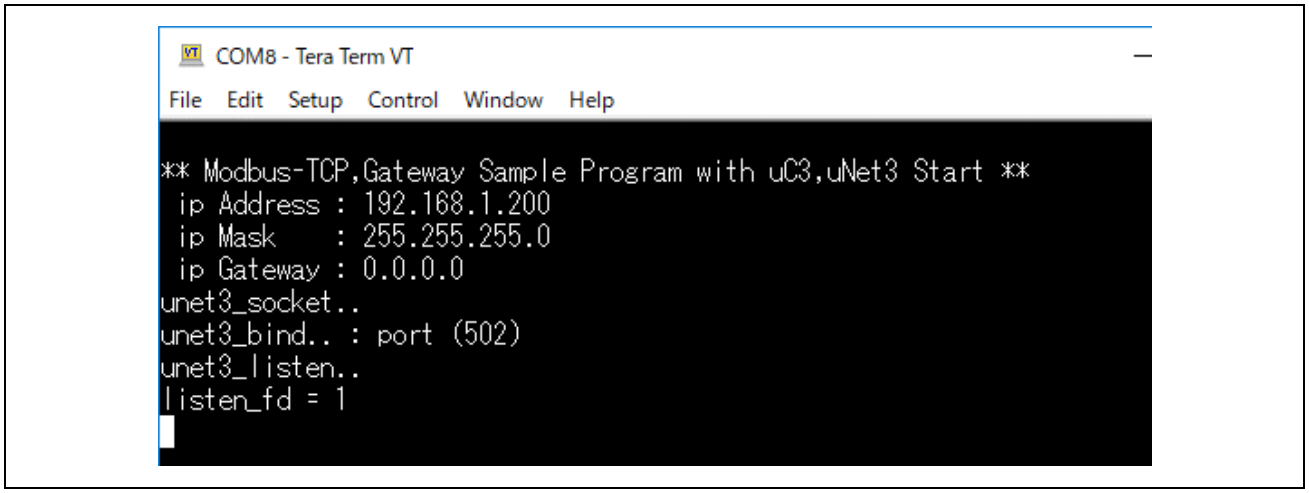


図 5.2 Modbus TCP サンプルプログラム起動時ログ出力メッセージ

5.1.2 Modbus RTU/ASCII スタックモード

RX72M 通信ボードと PC の接続には RS-485 通信を使用します。
RX72M 通信ボード上の RS-485 トランシーバモジュールと MCU のシリアル I/F チャネル 10 が接続されており J6 ピンで RS-485 と繋がります。

表 5.1 Modbus RTU/ASCII 用 RS-485 I/F 用接続ピン(チャネル 6)

MCU port Channel 10	RS-485 transceiver connection pin (MCU side)	RS-485 transceiver connection pin (J6 side)
P86(RXD10)	R	A(1)
PC7(TXD10)	D	B(2)
P80(RTS10)	DE	GND(3)
Board_3V3	VCC	-
GND	GND	-
P86(RXD10)	R	A(1)

図 5.3 は Modbus RTU/ASCII 通信を RX72M 通信ボードでセットアップした際の接続例になります。

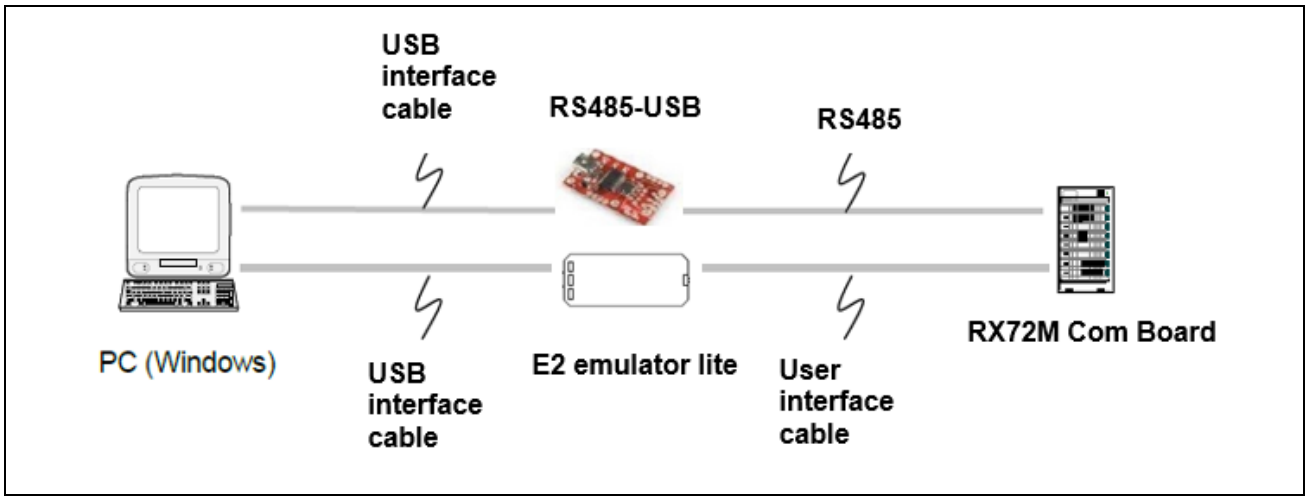


図 **5.3 Modbus RTU/ASCII** スタックモード時のハードウェア接続例

5.1.3 Modbus TCP シリアルゲートウェイスタックモード

Windows PC 上で動作するアプリケーションと Modbus コマンドを用いてゲートウェイデバイスを経由し Modbus RTU/ASCII スレーブデバイス上の LED 表示を変更させます。

動作確認には評価ボードが 2 枚必要です。評価ボード A（ゲートウェイデバイス用）と評価ボード B（RTU/ASCII スレーブデバイス用）となります。

評価ボード B（RTU/ASCII スレーブデバイス用）側では、Modbus RTU/ASCII スタックのマウント手順を参考に、Modbus RTU/ASCII スタックの RTU_SLAVE 実行ファイルをダウンロードしてください。

表 5.2 ゲートウェイデバイスデフォルト設定

Operation mode	MODBUS_RTU_MASTER_MODE
Baud rate	115200bps
Parity	None
Stop bit	1

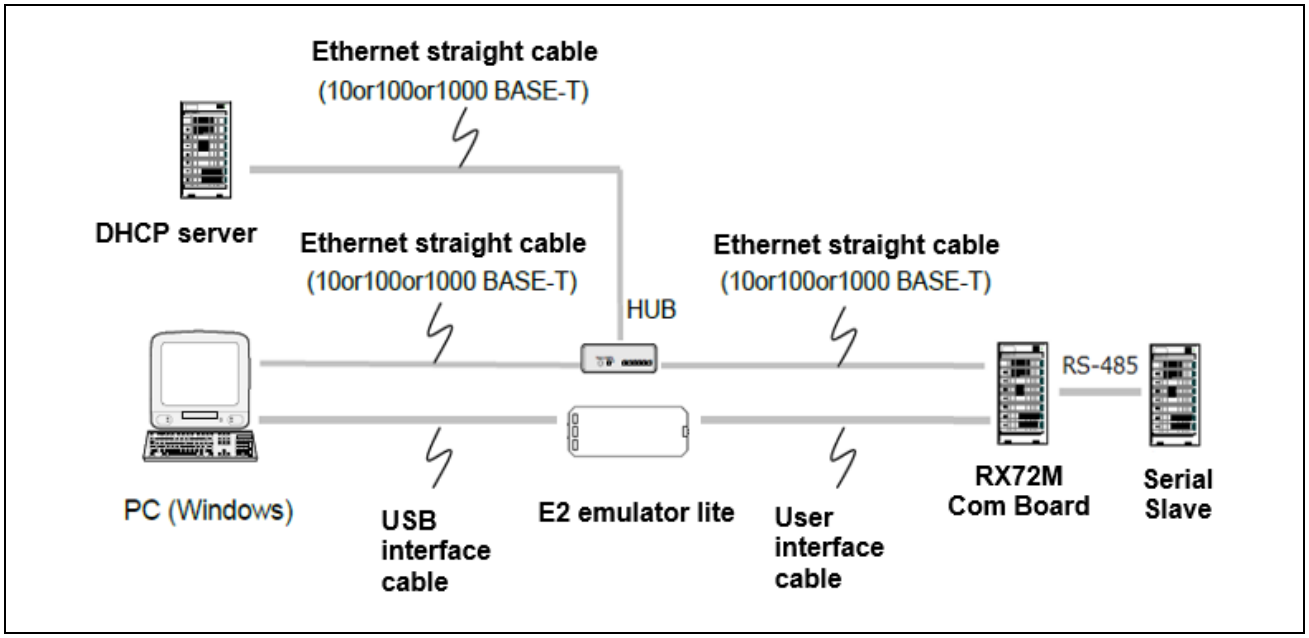


図 5.4 Modbus TCP シリアルゲートウェイスタックモード時のハードウェア接続例

【制限事項】
ゲートウェイ機能は、Modbus RTU/ASCII マスタモードの機能を使用しています。
したがって、Modbus TCP シリアルゲートウェイモード時は、Modbus RTU/ASCII マスタモードでサポートされているファンクションコードでのみ Modbus 通信が可能となります。

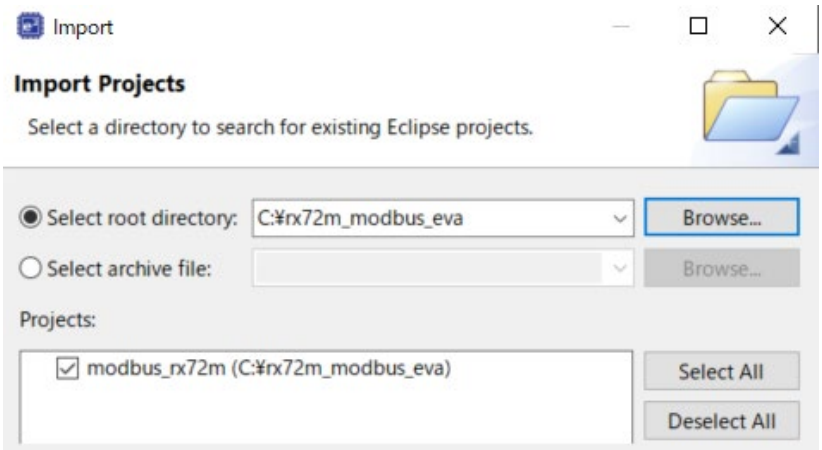
6. Project Setup

サンプルアプリケーションで通信を実行する手順を説明します。
事前に 5.1 ハードウェア接続を参照して、サンプルアプリケーションで動作するプロトコルスタックモードに応じたハードウェア接続を完了してください。

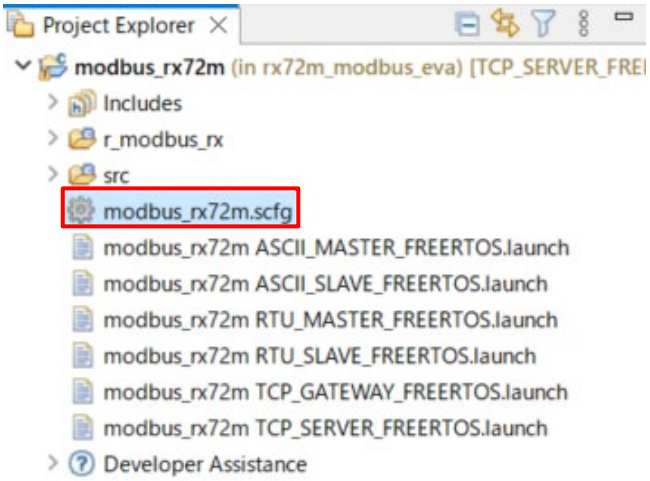
6.1 Modbus TCP Server Setup Procedure

この章では、Modbus TCP を構築する手順について説明します。

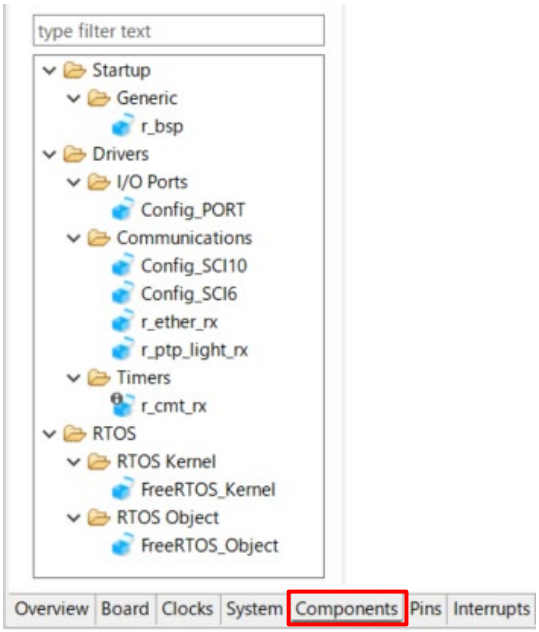
1. サンプルプロジェクトをインポートします。プログラム起動後、[ファイル] → [インポート] → [既存のプロジェクトをワークスペースにインポート] を選択します。「ルートディレクトリを選択」にチェックを入れ、「参照…」ボタンをクリックします。
   「**rx72m_modbus_eva**」を選択 →「**modbus_rx72m**」をチェックし → [完了] をクリックします。



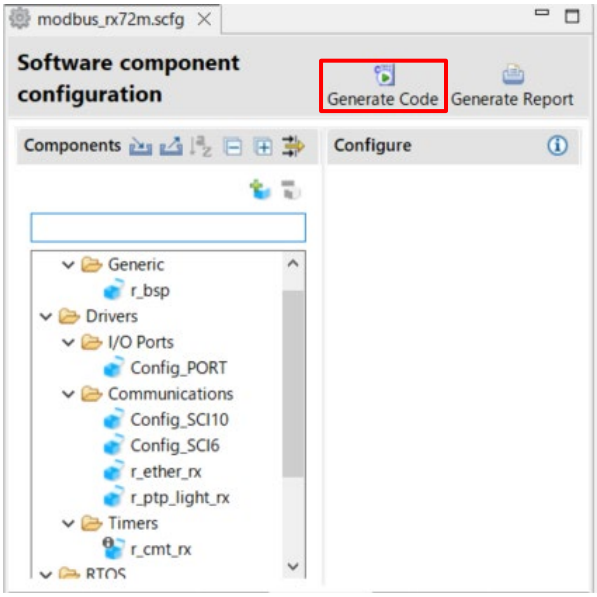
2. 「configuration.xml」を開きます。



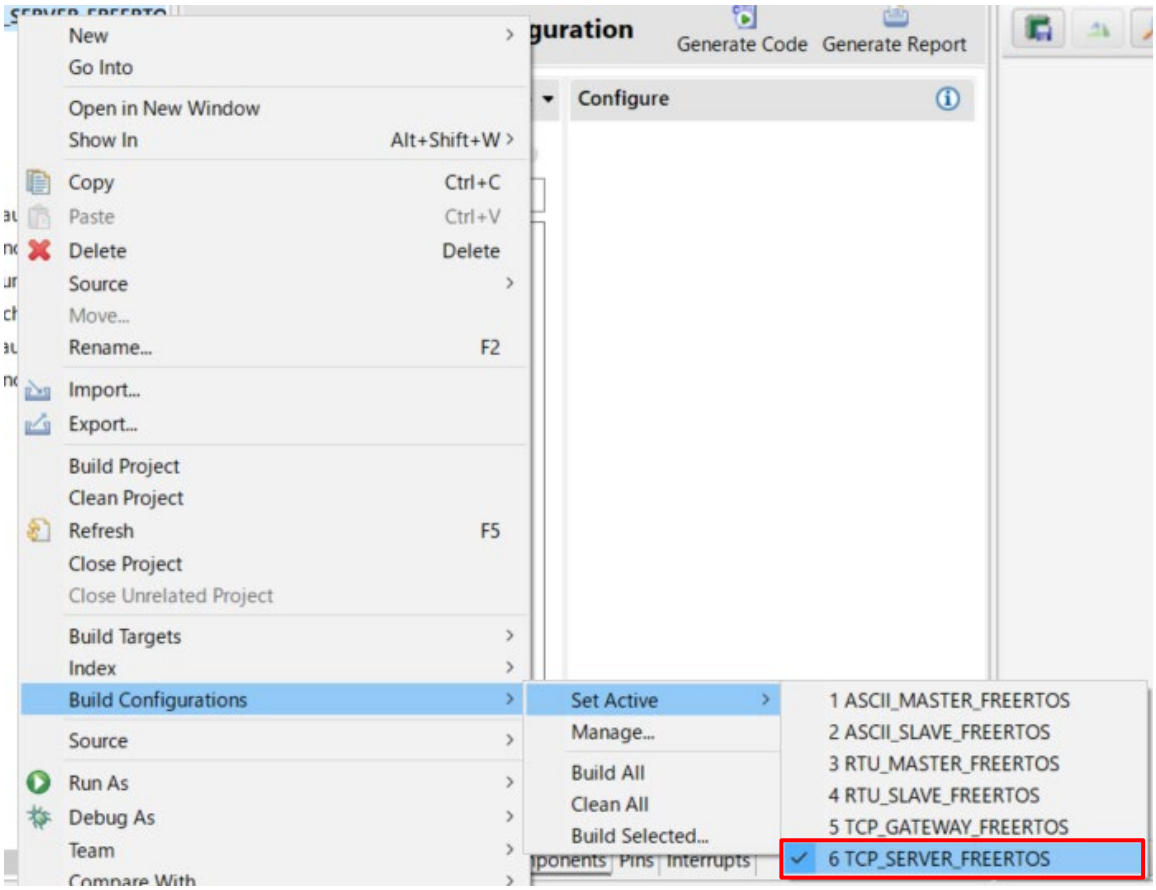
3. 「コンポーネント」タブを選択します。
すべてのコンポーネントが有効になっていることを確認します。



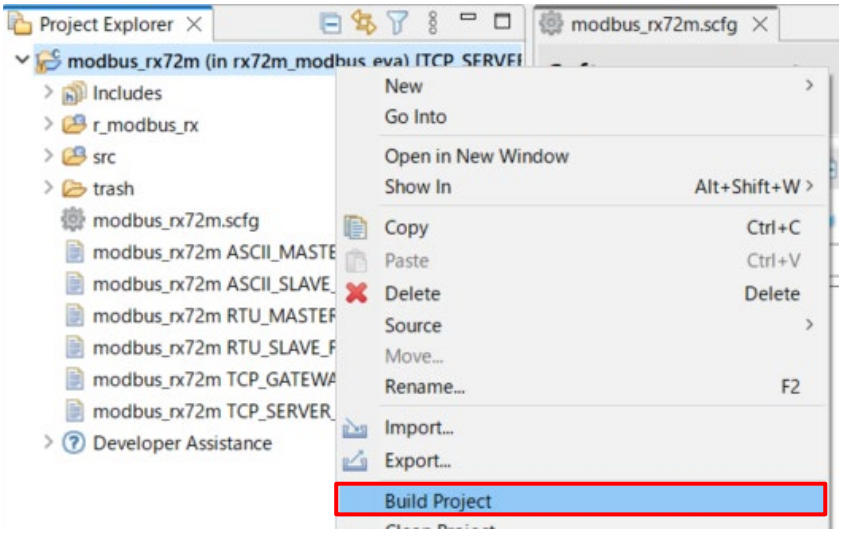
4. 「コード生成」ボタンでコードを生成します。



5. [ビルド構成] → [アクティブに設定] → [TCP_SERVER_FREERTOS]を選択します。

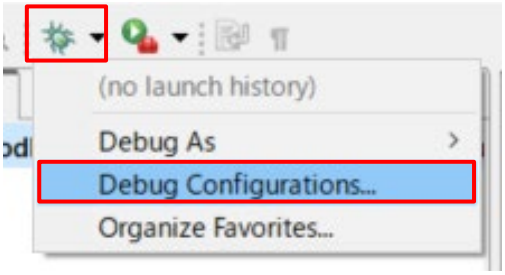


6. ビルドを実行します。

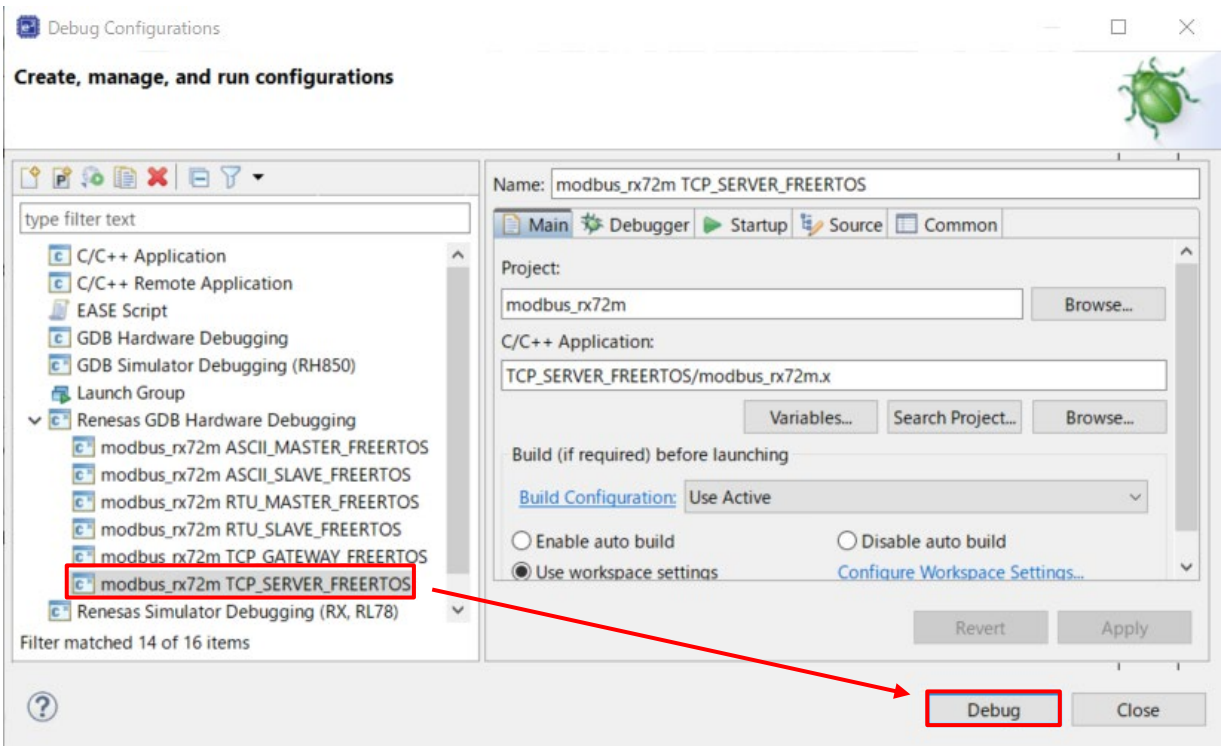


7. ボードと J-Link を接続したら、以下の手順でデバッグを開始します。

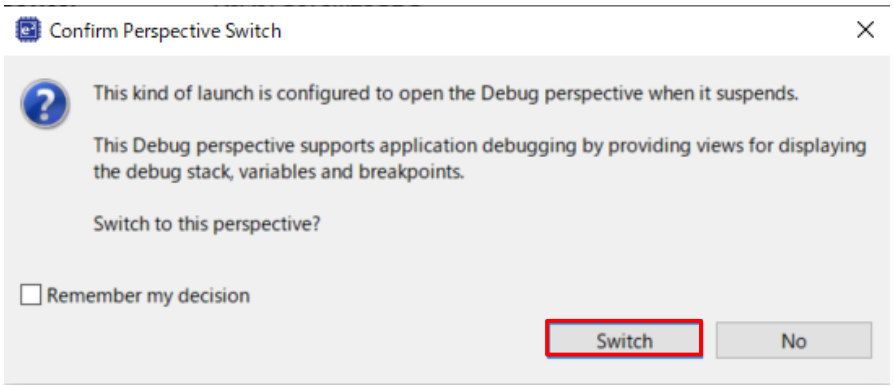
8. バグアイコンの横にあるドロップダウンメニューを選択し、「デバッガー構成」を選択します。



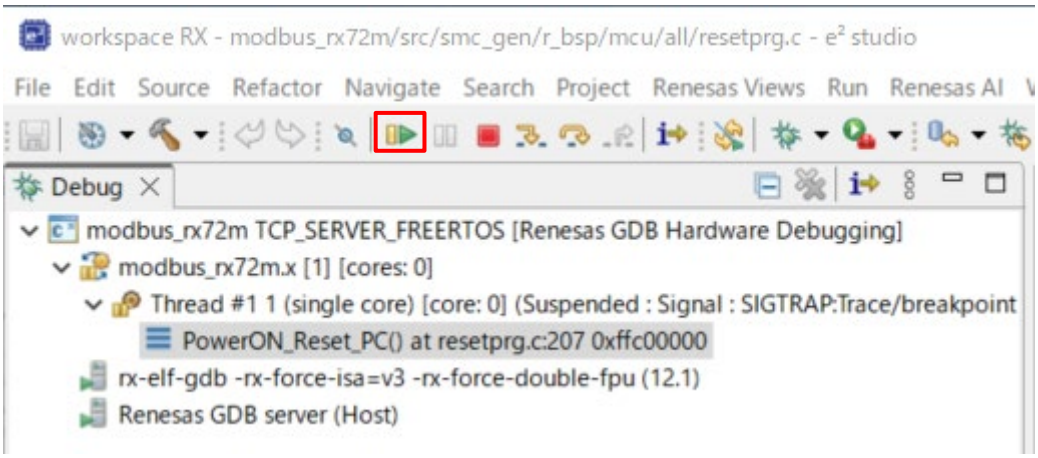
[Renesas DBG ハードウェアデバッグ] → [modbus_rx72m_TCP_SERVER_FREERTOS] 項目を選択、[デバッグ] を押します。



次のダイアログが表示されるので、デバッグ画面に切り替えます。



9. 「再開」ボタンをクリックします。プログラムが実行されます。

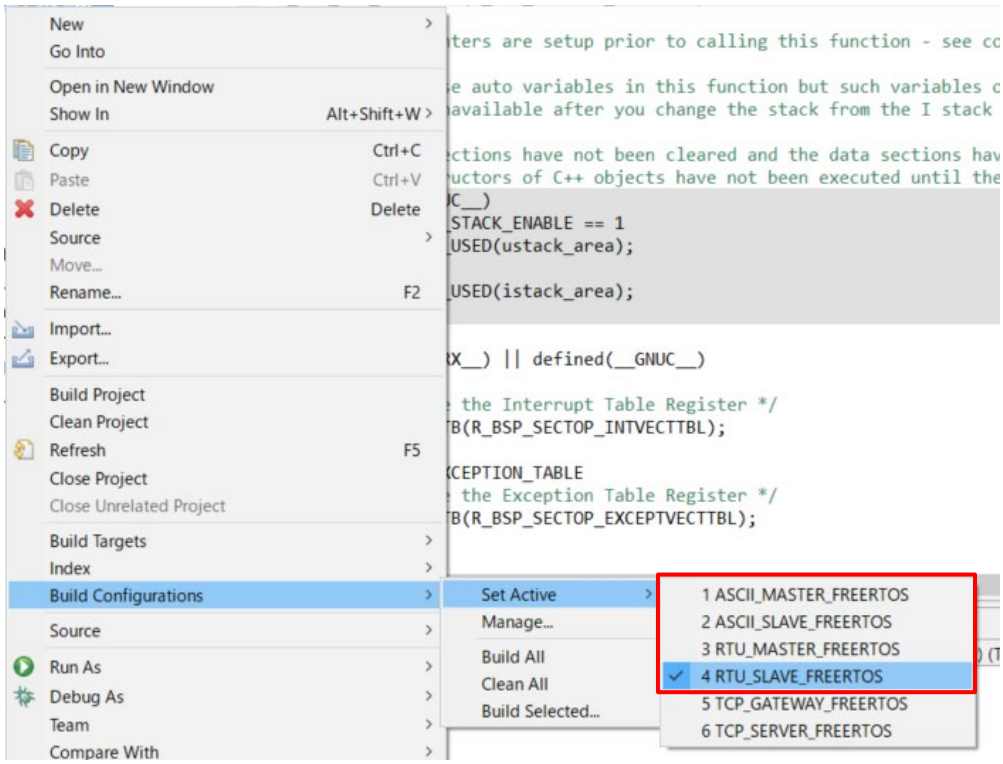


6.2 Modbus RTU/ASCII Setup Procedure

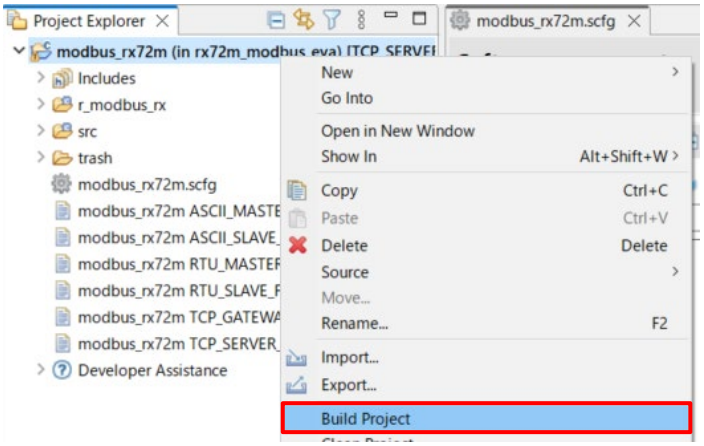
この章では、Modbus RTU/ASCII の構築手順を説明します。
6.1 章の手順 1、2、3、4 でプログラムのインポートが完了しているため、別途インポートする必要はありません。
この章では、シリアルモードの切り替えから説明します。

1. [ビルド構成] → [アクティブに設定] → [xxxx_yyyy_FREERTOS] を選択
   必要に応じて「xxxx_yyyy」を選択

   ASCII_MASTER_FREERTOS
   ASCII_SLAVE_FREERTOS
   RTU_MASTER_FREERTOS
   RTU_SLAVE_FREERTOS

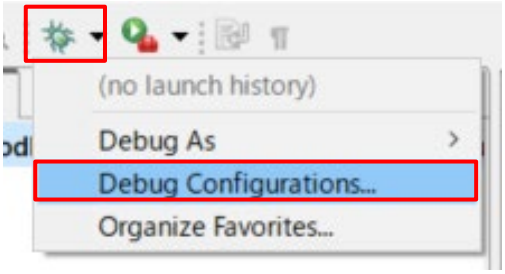


2. ビルドを実行します。



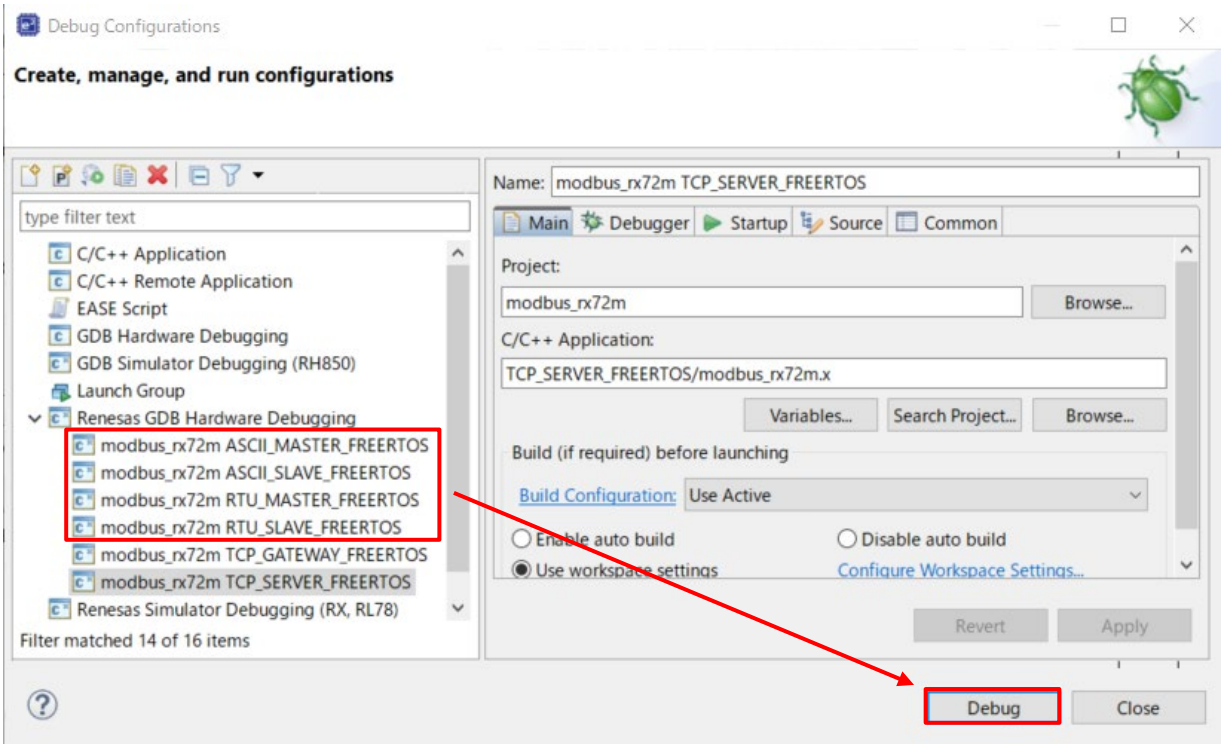
3. ボードと J-Link を接続したら、以下の手順でデバッグを開始します。

4. バグアイコンの横にあるドロップダウンメニューを選択し、「デバッガー構成」を選択します。

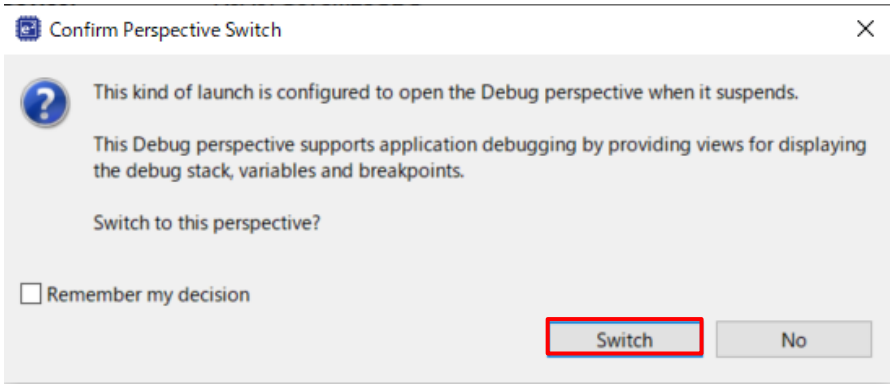


[Renesas DBG ハードウェアデバッグ] → [modbus_rx72m_xxxx_yyyy_FREERTOS] 項目を選択、[デバッグ] を押します。

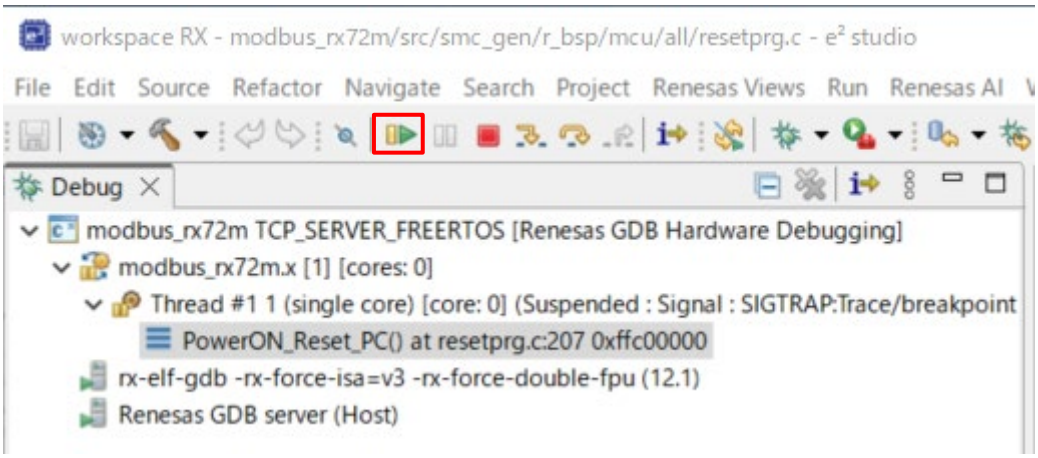
ASCII_MASTER_FREERTOS
ASCII_SLAVE_FREERTOS
RTU_MASTER_FREERTOS
RTU_SLAVE_FREERTOS



次のダイアログが表示されるので、デバッグ画面に切り替えます。



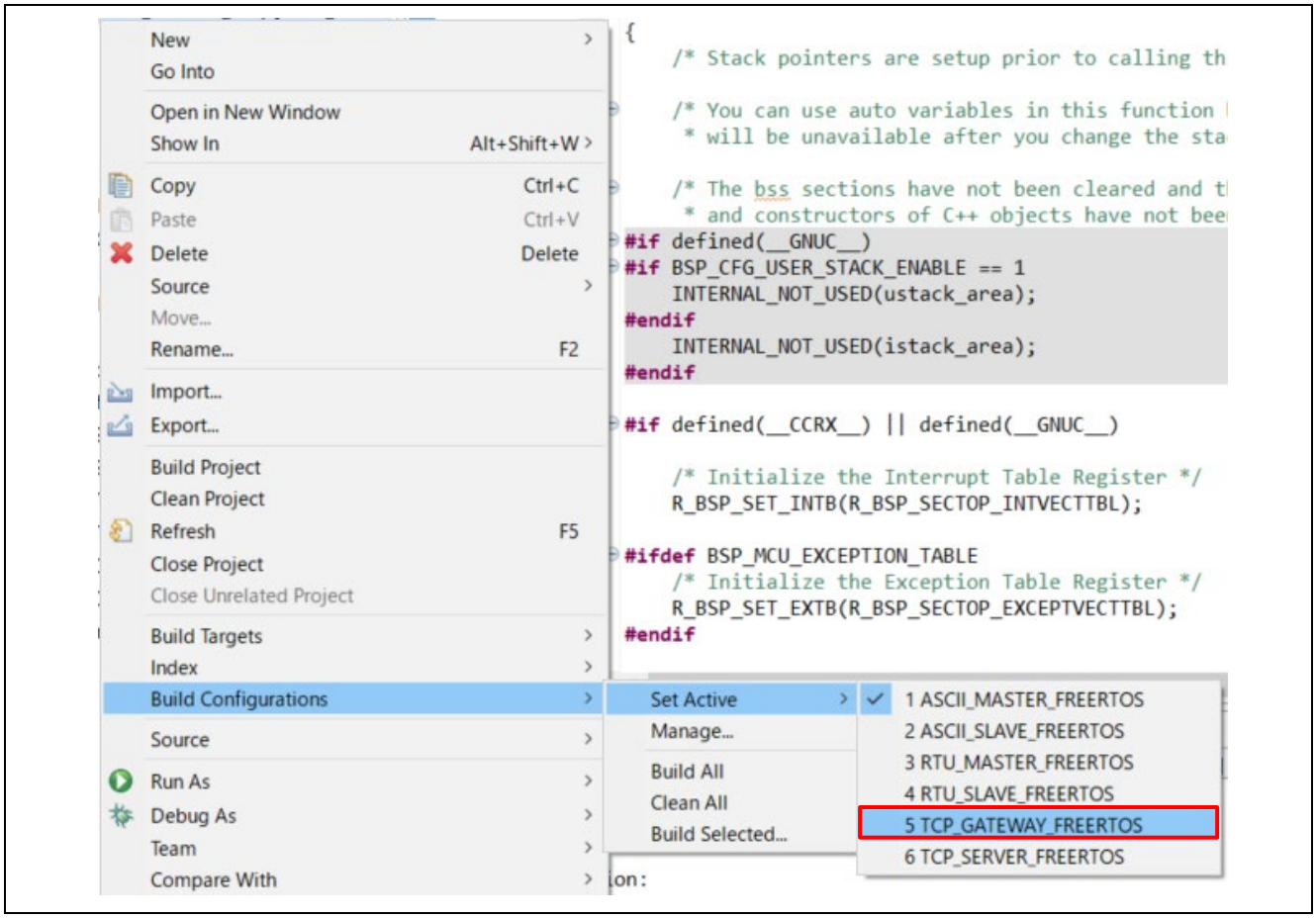
5. 「再開」ボタンをクリックします。プログラムが実行されます。



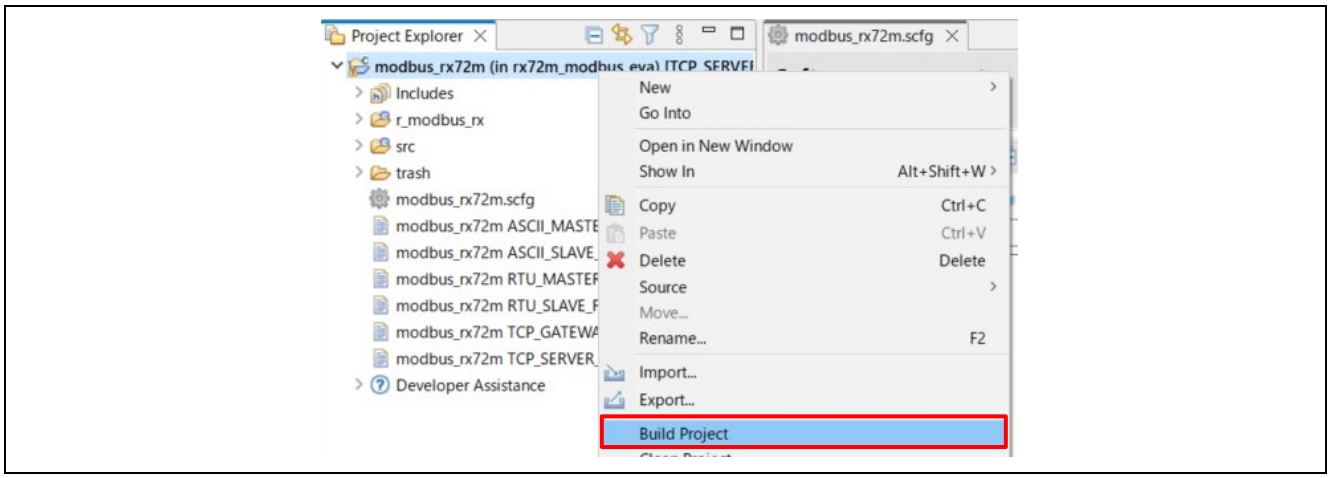
6.3 Modbus TCP Serial Gateway Setup Procedure

この章では、Modbus RTU/ASCII の構築手順を説明します。
6.1 章の手順 1、2、3、4 でプログラムのインポートが完了しているため、別途インポートする必要はありません。
この章では、シリアルモードの切り替えから説明します。

1. [ビルド構成] → [アクティブに設定] → [TCP_GATEWAY_FREERTOS]を選択します。

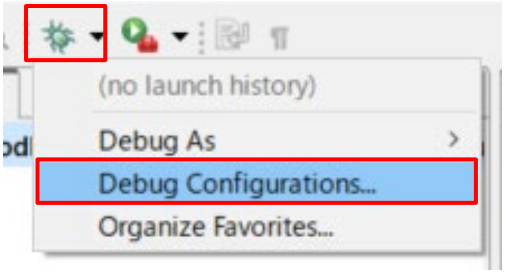


2. ビルドを実行します。

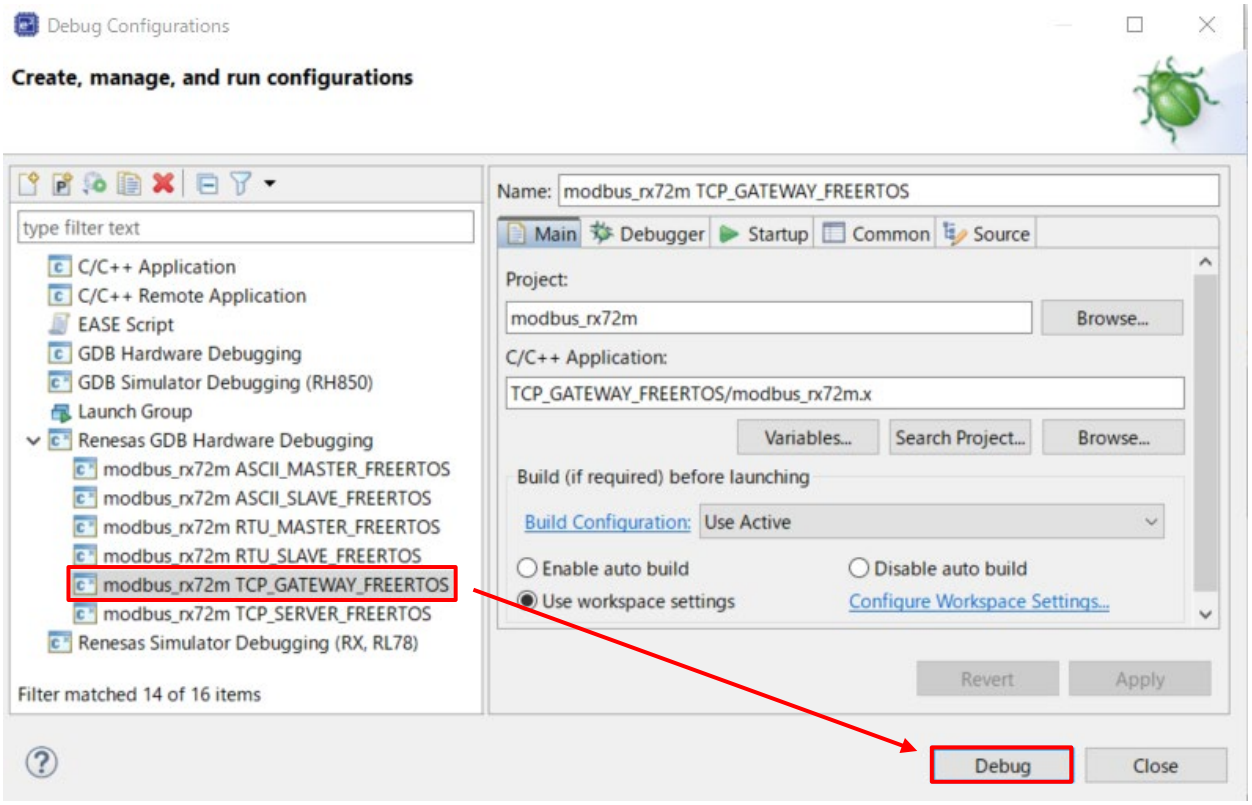


3. ボードと J-Link を接続したら、以下の手順でデバッグを開始します。

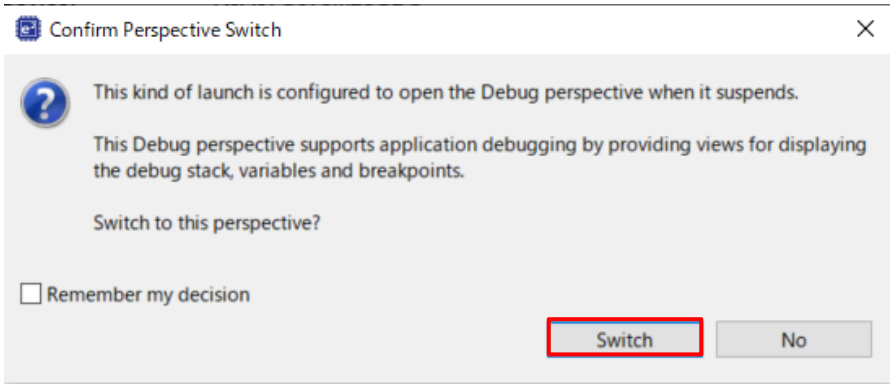
4. バグアイコンの横にあるドロップダウンメニューを選択し、「デバッガー構成」を選択します。



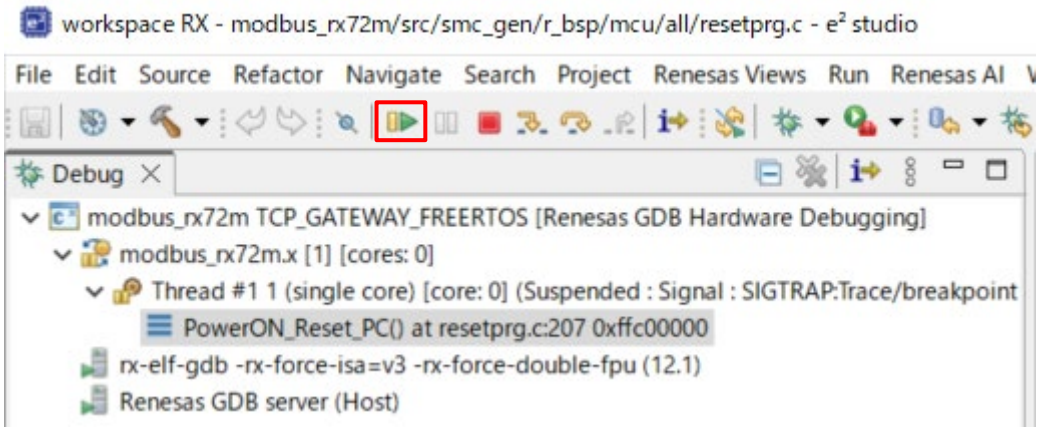
[Renesas DBG ハードウェアデバッグ] → [modbus_rx72m_TCP_GATEWAY_FREERTOS] 項目を選択、[デバッグ] を押します。



次のダイアログが表示されるので、デバッグ画面に切り替えます。



5. 「再開」ボタンをクリックします。プログラムが実行されます。



7. マスターツールのセットアップとデモンストレーション

7.1 Modbus TCP Server

1. セクション 5.1.1 の説明に従って、「TCP サーバー」に接続します。

2. このパッケージに含まれている「**ModbusDemoApplication.exe**」を起動します。

3. 「**Remote Modbus Server**」の IP アドレス (例: 「**192.168.1.100**」) ポート (例: 「**502**」) を設定します。

4. 「**Connect**」を押すと、コイルが定期的に更新され、接続された TCP サーバーの LED 1 ～ 4 が更新されて点滅します。

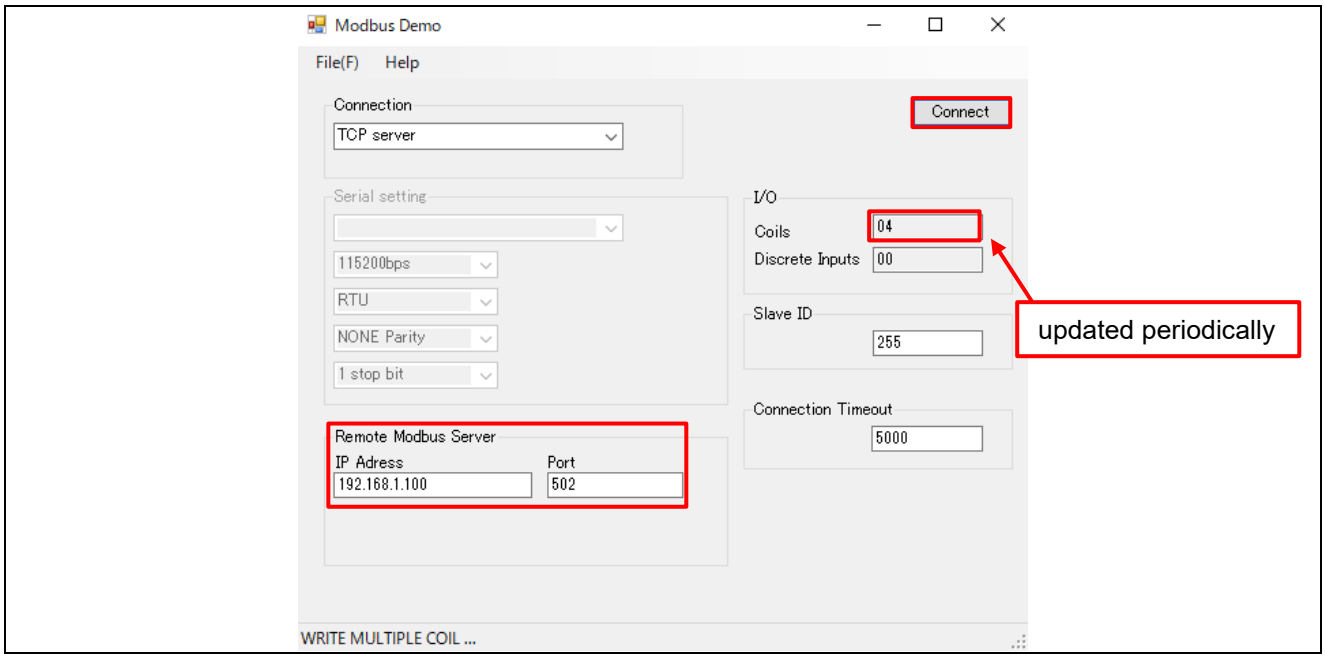


図 7.1 ModbusDemoApplication TCP サーバー設定

7.2 Modbus RTU/ASCII Slave

1. セクション 5.1.2 の説明に従って、「RTU/ASCII slave」に接続します。

2. このパッケージに含まれている「**ModbusDemoApplication.exe**」を起動します。

3. シリアルの設定を行います。
   Connection : **Serial Slave**
   COMxx : **Adapt to each environment**
   Baud rate : **Match the sample program settings**
   Mode : **RTU or ASCII**
   Parity : **No**
   Stop bit : **1**
   Slave ID : **1**

4. 「**Connect**」を押すと、コイルが定期的に更新され、接続された RTU/ASCII スレーブの LED 1 ～ 4 が更新されて点滅します。

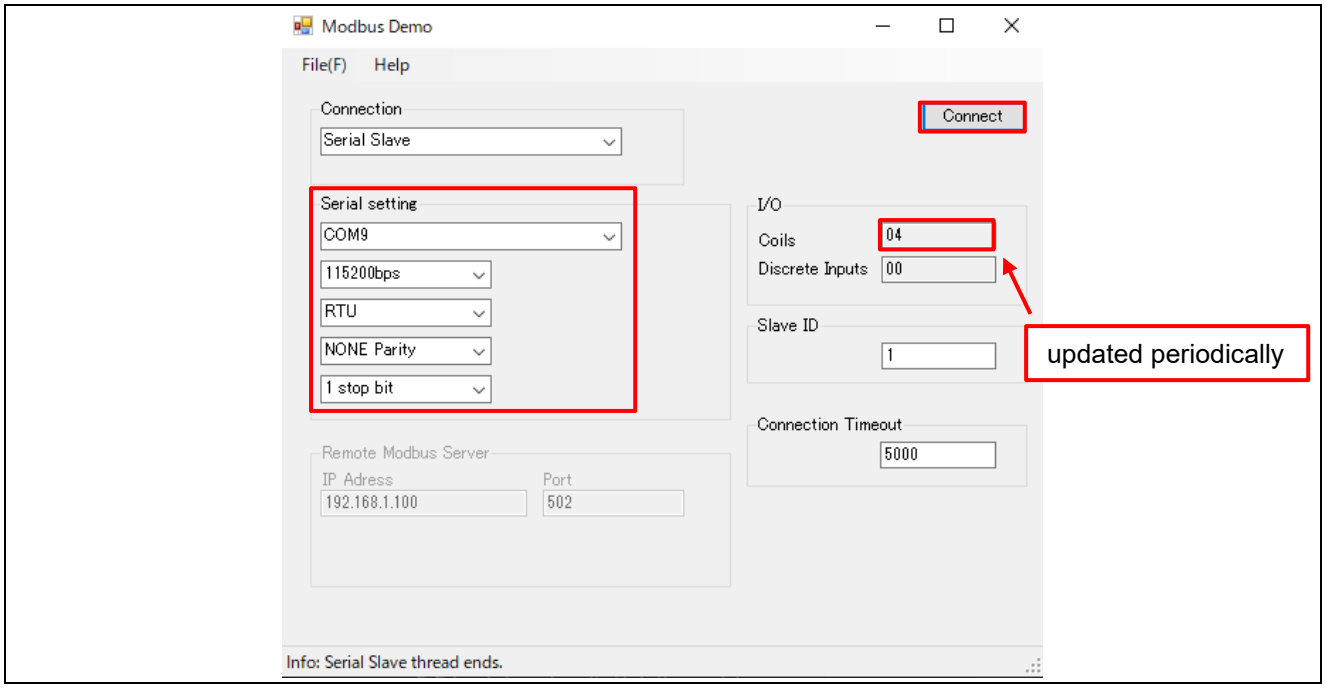


図 7.2 ModbusDemoApplication RTU/ASCII スレーブ設定

7.3 Modbus RTU/ASCII Master

1. セクション 5.1.2 の説明に従って、「RTU/ASCII master」に接続します。

2. このパッケージに含まれている「**ModbusDemoApplication.exe**」を起動します。

3. シリアルの設定を行います。
   Connection : **Serial Master**
   COMxx : **Adapt to each environment**
   Baud rate : **Match the sample program settings**
   Mode : **RTU or ASCII**
   Parity : **No**
   Stop bit : **1**
   Slave ID : **1**

4. 「**Connect**」を押すと、コイルの入力待ちになります。値を入力すると、接続されたマスターの LED 1 ～ 4 が更新され、点灯します。
   例)
   Input 00 : LED off
   Input 01 : LED1 on
   Input FF : LED1-4 on

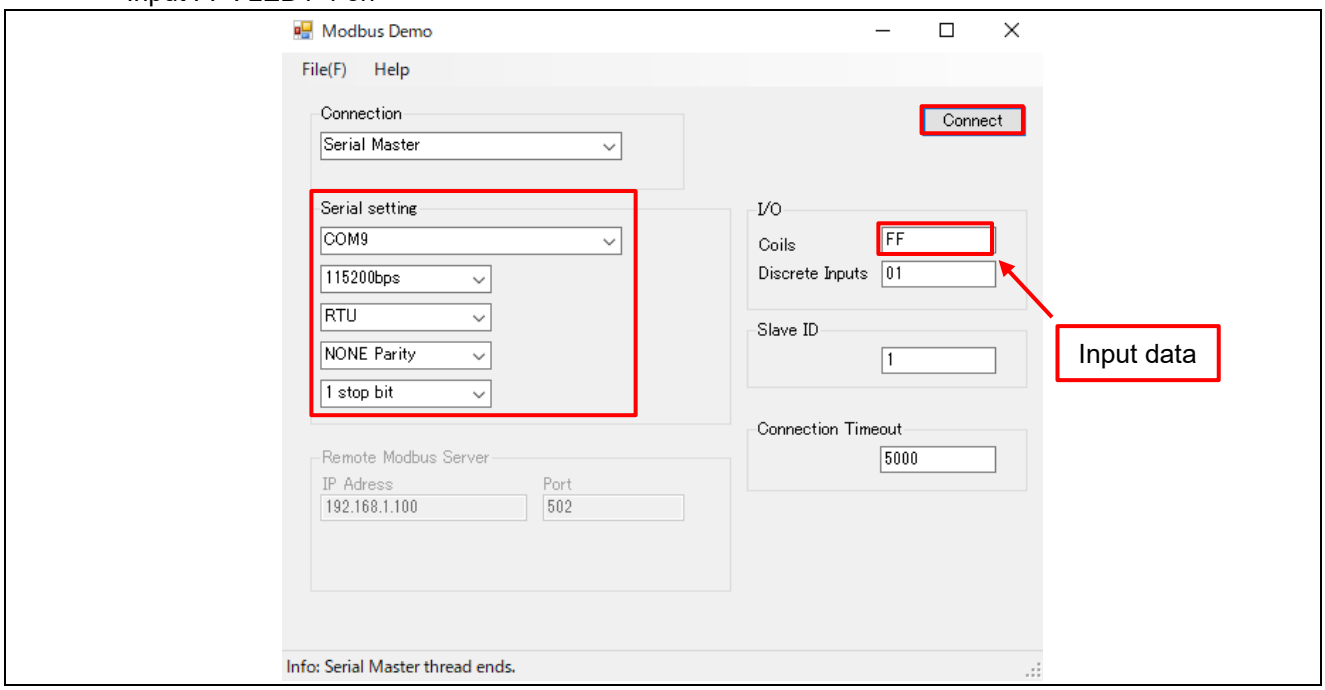


図 7.3 ModbusDemoApplication RTU/ASCII マスター設定

7.4 Modbus TCP Serial Gateway

1. セクション 5.1.3 の説明に従って、別の「RTU スレーブ」を接続します。

2. このパッケージに含まれている「ModbusDemoApplication.exe」を開きます。

3. 「**Remote Modbus Server**」の IP アドレス (例: 「192.168.1.100」) とポート (例: 「502」) を設定します。

4. 「**Connect**」を押すと、コイルが定期的に更新され、接続された RTU スレーブの LED 1 ～ 4 が更新されて点滅します。

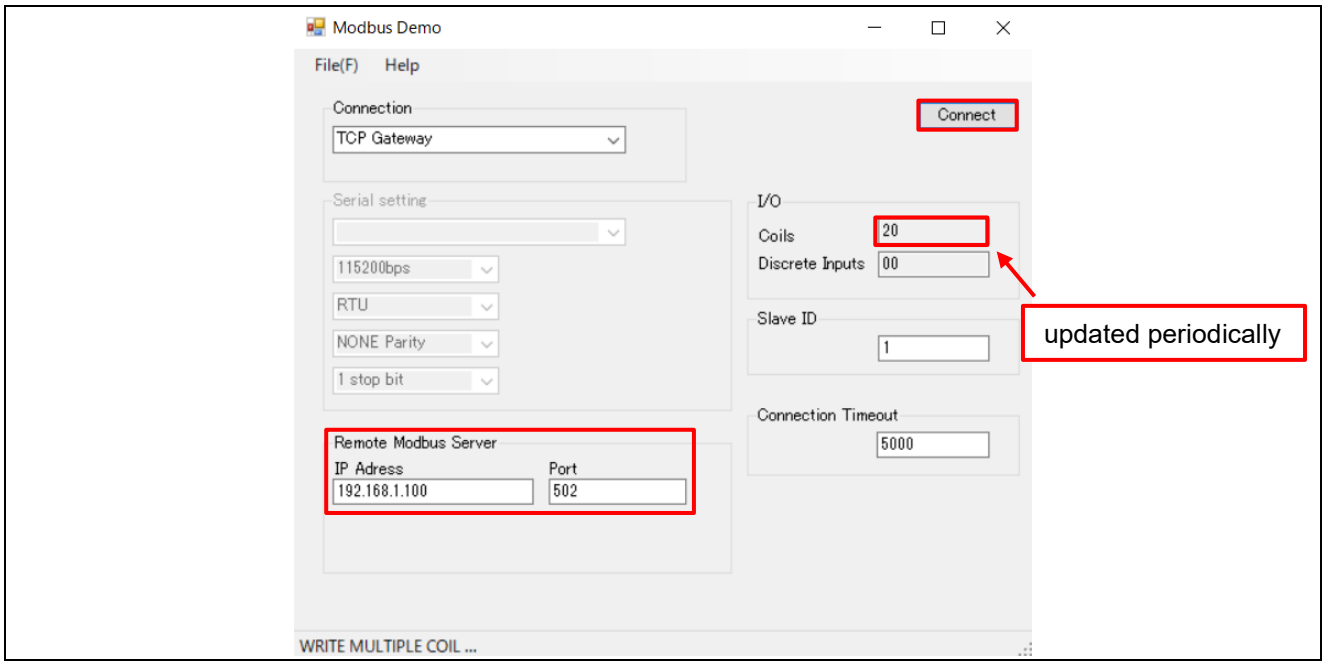


図 7.4 ModbusDemoApplication TCP gateway 設定

8. Appendix

8.1 Appendix A. DHCP モードの設定

1. DHCP で動作させる場合は、「ipconfigUSE_DHCP」の設定を「1」にしてください。
   “**rx72m_modbus_eva\src\frtos_config\FreeRTOSIPConfig.h**”

2. ビルドを実行。

```
/* If ipconfigUSE_DHCP is 1 then FreeRTOS+TCP will attempt to retrieve an IP
 * address, netmask, DNS server address and gateway address from a DHCP server.  If
 * ipconfigUSE_DHCP is 0 then FreeRTOS+TCP will use a static IP address.  The
 * stack will revert to using the static IP address even when ipconfigUSE_DHCP is
 * set to 1 if a valid configuration cannot be obtained from a DHCP server for any
 * reason.  The static configuration used is that passed into the stack by the
 * FreeRTOS_IPInit() function call. */
#define ipconfigUSE_DHCP                        0
#define ipconfigDHCP_REGISTER_HOSTNAME          0
#define ipconfigDHCP_USES_UNICAST               1
```

8.2 Appendix B. ボーレートの設定

1. リリース環境では、ボーレートは 115200bps に設定されています。ボーレートを変更するには、次の変数を変更します。
   “**rx72m_modbus_eva\src\modbus_init.c**”

   The values that can be set are 115200, 76800, 38400, 31250, 19200 or 9600.

2. ビルドを実行。

```
#if defined( MODBUS_RTU ) || defined( MODBUS_ASCII ) || defined( MODBUS_GATEWAY )
    /* serial connection setting */
    st_init_info.u32_baud_rate              = UART_BAUD_115200;      /* Baud rate for serial port config
    st_init_info.u8_parity                  = UART_PARITY_NONE;      /* Parity for serial port configura
    st_init_info.u8_stop_bit                = UART_STOPBIT_1;        /* Stop bit for serial port configu
    st_init_info.u8_uart_channel            = UART_CHANNEL_0;        /* The hardware UART channel to be
    st_init_info.u8_timer_channel           = TAU_CHANNEL_1;         /* The hardware timer channel to be
    st_init_info.u32_response_timeout_ms    = 2000;                  /* Response shall be received withi
    st_init_info.u32_turnaround_delay_ms    = 200;                   /* Delay in between consecutive rec
    if (st_init_info.u32_baud_rate == 0)
    {
        return ERR_INVALID_STACK_INIT_PARAMS;
```

8.3 Appendix C. スレーブ ID の設定

1. スレーブ ID は以下の値を変更して設定します。 (範囲 : 1 to 247)
   “**rx72m_modbus_eva\src\modbus_init.c**”

2. ビルドを実行。

```
#ifdef MODBUS_ASCII /* ASCII Slave mode */
                                MODBUS_ASCII_SLAVE_MODE,
#else               /* RTU Slave mode */
                                MODBUS_RTU_SLAVE_MODE,
#endif
                                1);                          /* Slave ID */
#endif
#endif
```

8.4 Appendix D. マルチクライアント設定

このプロジェクトは複数のクライアントをサポートしています。
初期状態では有効になっており、受信可能なクライアントは IP アドレスを登録できます。下のセクションに IP アドレスを追加してください。
初期状態では、有効な IP アドレスは「192.168.1.101」のみです。

例）「192.168.1.102」と「192.168.1.103」を追加。

“**rx72m_modbus_eva\src\modbus_init.c**”

```
uint32_t modbus_init(void);

*****************************************************************************
 @brief  Initialize MODBUS protocol stack
 @param  none
 @retval error code
 *****************************************************************************
 */
uint32_t modbus_init(void)
{
    uint32_t ercd;
#if defined( MODBUS_RTU ) || defined( MODBUS_ASCII ) || defined( MODBUS_GATEWAY )
    serial_stack_init_info_t    st_init_info;
    serial_gpio_cfg_t           st_gpio_cfg;
#endif
    slave_map_init_t st_slave_map;

#if defined( MODBUS_TCP ) || defined( MODBUS_GATEWAY )
    /* Enable IP table */
    Modbus_tcp_init_ip_table (ENABLE, ACCEPT);

    /* register IP address */
    ercd = Modbus_tcp_add_ip_addr ("192.168.1.101");
    ercd = Modbus_tcp_add_ip_addr ("192.168.1.102");
    ercd = Modbus_tcp_add_ip_addr ("192.168.1.103");
    if (ercd != ERR_OK)
    {
        return ercd;
    }
```

Note), The number of clients is limited to 8.

9. 制限事項

特になし。

改定記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2019.07.31	-	初版発行
1.01	2019.11.1	–	–構成図に内容の不備があったため差し替え
1.02	2020.02.07	-	-Ether ドライバ、スタートアップファイル（prst.src）更新 -PHY への供給クロックを 50MHz から 25Mhz に修正 -評価用ツール操作方法の誤記を修正
1.03	2020.11.20	-	-サンプルプログラムアップデートに伴う大幅変更 -Modbus プロトコルスタックアプリケーションの説明の追加 -スイッチ構成の変更、および説明文の変更 -modbus_init 初期化関数を API から削除 -modbus_init 初期化関数を API から削除
2.00	2024.12.25	-	-uNet3 を FREERTOS+TCP に変更 -2port 動作に対応

General Precautions in the Handling of Microprocessing Unit and Microcontroller Unit Products

The following usage notes are applicable to all Microprocessing unit and Microcontroller unit products from Renesas. For detailed usage notes on the products covered by this document, refer to the relevant sections of the document as well as any technical updates that have been issued for the products.

1. Precaution against Electrostatic Discharge (ESD)
   A strong electrical field, when exposed to a CMOS device, can cause destruction of the gate oxide and ultimately degrade the device operation. Steps must be taken to stop the generation of static electricity as much as possible, and quickly dissipate it when it occurs. Environmental control must be adequate. When it is dry, a humidifier should be used. This is recommended to avoid using insulators that can easily build up static electricity. Semiconductor devices must be stored and transported in an anti-static container, static shielding bag or conductive material. All test and measurement tools including work benches and floors must be grounded. The operator must also be grounded using a wrist strap. Semiconductor devices must not be touched with bare hands. Similar precautions must be taken for printed circuit boards with mounted semiconductor devices.
2. Processing at power-on
   The state of the product is undefined at the time when power is supplied. The states of internal circuits in the LSI are indeterminate and the states of register settings and pins are undefined at the time when power is supplied. In a finished product where the reset signal is applied to the external reset pin, the states of pins are not guaranteed from the time when power is supplied until the reset process is completed. In a similar way, the states of pins in a product that is reset by an on-chip power-on reset function are not guaranteed from the time when power is supplied until the power reaches the level at which resetting is specified.
3. Input of signal during power-off state
   Do not input signals or an I/O pull-up power supply while the device is powered off. The current injection that results from input of such a signal or I/O pull-up power supply may cause malfunction and the abnormal current that passes in the device at this time may cause degradation of internal elements. Follow the guideline for input signal during power-off state as described in your product documentation.
4. Handling of unused pins
   Handle unused pins in accordance with the directions given under handling of unused pins in the manual. The input pins of CMOS products are generally in the high-impedance state. In operation with an unused pin in the open-circuit state, extra electromagnetic noise is induced in the vicinity of the LSI, an associated shoot-through current flows internally, and malfunctions occur due to the false recognition of the pin state as an input signal become possible.
5. Clock signals
   After applying a reset, only release the reset line after the operating clock signal becomes stable. When switching the clock signal during program execution, wait until the target clock signal is stabilized. When the clock signal is generated with an external resonator or from an external oscillator during a reset, ensure that the reset line is only released after full stabilization of the clock signal. Additionally, when switching to a clock signal produced with an external resonator or by an external oscillator while program execution is in progress, wait until the target clock signal is stable.
6. Voltage application waveform at input pin
   Waveform distortion due to input noise or a reflected wave may cause malfunction. If the input of the CMOS device stays in the area between V_{IL} (Max.) and V_{IH} (Min.) due to noise, for example, the device may malfunction. Take care to prevent chattering noise from entering the device when the input level is fixed, and also in the transition period when the input level passes through the area between V_{IL} (Max.) and V_{IH} (Min.).
7. Prohibition of access to reserved addresses
   Access to reserved addresses is prohibited. The reserved addresses are provided for possible future expansion of functions. Do not access these addresses as the correct operation of the LSI is not guaranteed.
8. Differences between products
   Before changing from one product to another, for example to a product with a different part number, confirm that the change will not lead to problems. The characteristics of a microprocessing unit or microcontroller unit products in the same group but having a different part number might differ in terms of internal memory capacity, layout pattern, and other factors, which can affect the ranges of electrical characteristics, such as characteristic values, operating margins, immunity to noise, and amount of radiated noise. When changing to a product with a different part number, implement a system-evaluation test for the given product.

・Arm® and Cortex® are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. All rights reserved.
・Ethernet is a registered trademark of Fuji Xerox Co. Ltd.
・Modbus is a registered trademark of Schneider Electric, licensed to the Modbus Organization, Inc.
・IEEE is a registered trademark of the Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc
・Additionally all product names and service names in this document are a trademark or a registered trademark which belongs to the respective owners.

Notice

1. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation or any other use of the circuits, software, and information in the design of your product or system. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses and damages incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics hereby expressly disclaims any warranties against and liability for infringement or any other claims involving patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties, by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document, including but not limited to, the product data, drawings, charts, programs, algorithms, and application examples.
3. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
4. You shall be responsible for determining what licenses are required from any third parties, and obtaining such licenses for the lawful import, export, manufacture, sales, utilization, distribution or other disposal of any products incorporating Renesas Electronics products, if required.
5. You shall not alter, modify, copy, or reverse engineer any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses or damages incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copying or reverse engineering.
6. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: “Standard” and “High Quality”. The intended applications for each Renesas Electronics product depends on the product’s quality grade, as indicated below.
   "Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; industrial robots; etc.
   "High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control (traffic lights); large-scale communication equipment; key financial terminal systems; safety control equipment; etc.
   Unless expressly designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not intended or authorized for use in products or systems that may pose a direct threat to human life or bodily injury (artificial life support devices or systems; surgical implantations; etc.), or may cause serious property damage (space system; undersea repeaters; nuclear power control systems; aircraft control systems; key plant systems; military equipment; etc.). Renesas Electronics disclaims any and all liability for any damages or losses incurred by you or any third parties arising from the use of any Renesas Electronics product that is inconsistent with any Renesas Electronics data sheet, user’s manual or other Renesas Electronics document.
7. No semiconductor product is absolutely secure. Notwithstanding any security measures or features that may be implemented in Renesas Electronics hardware or software products, Renesas Electronics shall have absolutely no liability arising out of any vulnerability or security breach, including but not limited to any unauthorized access to or use of a Renesas Electronics product or a system that uses a Renesas Electronics product. RENESAS ELECTRONICS DOES NOT WARRANT OR GUARANTEE THAT RENESAS ELECTRONICS PRODUCTS, OR ANY SYSTEMS CREATED USING RENESAS ELECTRONICS PRODUCTS WILL BE INVULNERABLE OR FREE FROM CORRUPTION, ATTACK, VIRUSES, INTERFERENCE, HACKING, DATA LOSS OR THEFT, OR OTHER SECURITY INTRUSION (“Vulnerability Issues”). RENESAS ELECTRONICS DISCLAIMS ANY AND ALL RESPONSIBILITY OR LIABILITY ARISING FROM OR RELATED TO ANY VULNERABILITY ISSUES. FURTHERMORE, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, RENESAS ELECTRONICS DISCLAIMS ANY AND ALL WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, WITH RESPECT TO THIS DOCUMENT AND ANY RELATED OR ACCOMPANYING SOFTWARE OR HARDWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.
8. When using Renesas Electronics products, refer to the latest product information (data sheets, user’s manuals, application notes, “General Notes for Handling and Using Semiconductor Devices” in the reliability handbook, etc.), and ensure that usage conditions are within the ranges specified by Renesas Electronics with respect to maximum ratings, operating power supply voltage range, heat dissipation characteristics, installation, etc. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any malfunctions, failure or accident arising out of the use of Renesas Electronics products outside of such specified ranges.
9. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of Renesas Electronics products, semiconductor products have specific characteristics, such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Unless designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. You are responsible for implementing safety measures to guard against the possibility of bodily injury, injury or damage caused by fire, and/or danger to the public in the event of a failure or malfunction of Renesas Electronics products, such as safety design for hardware and software, including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult and impractical, you are responsible for evaluating the safety of the final products or systems manufactured by you.
10. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. You are responsible for carefully and sufficiently investigating applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive, and using Renesas Electronics products in compliance with all these applicable laws and regulations. Renesas Electronics disclaims any and all liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
11. Renesas Electronics products and technologies shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations. You shall comply with any applicable export control laws and regulations promulgated and administered by the governments of any countries asserting jurisdiction over the parties or transactions.
12. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, or any other party who distributes, disposes of, or otherwise sells or transfers the product to a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document.
13. This document shall not be reprinted, reproduced or duplicated in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
14. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products.

(Note1) “Renesas Electronics” as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its directly or indirectly controlled subsidiaries.
(Note2) “Renesas Electronics product(s)” means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

(Rev.5.0-1 October 2020)

Corporate Headquarters

TOYOSU FORESIA, 3-2-24 Toyosu,
Koto-ku, Tokyo 135-0061, Japan
www.renesas.com

Trademarks

Renesas and the Renesas logo are trademarks of Renesas Electronics Corporation. All trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

Contact information

For further information on a product, technology, the most up-to-date version of a document, or your nearest sales office, please visit: www.renesas.com/contact/.

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.