Renesas Synergy™
USB FUNCTION サンプルプログラム解説 (AP-S3A7-0A)

3.1 版　2023 年 10 月 02 日

1.　概要 2

1.1　概要 2
1.2　接続概要 2
1.3　本サンプルプログラムについて 3
1.4　本サンプルプログラムの入手方法 3
1.5　開発環境について 4
1.6　ワークスペースについて 4

2.　サンプルプログラムの構成 5

2.1　フォルダ構成 5
2.2　ファイル構成 6

3.　サンプルプログラムについて 7

3.1　動作説明 7
3.2　メモリマップ 8
3.3　e2 studio を用いたプロジェクトのビルド・デバッグ 9
3.3.1　インポート方法 9
3.3.2　ビルド方法 14
3.3.3　デバッグ、ダウンロード方法 17

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.　概要

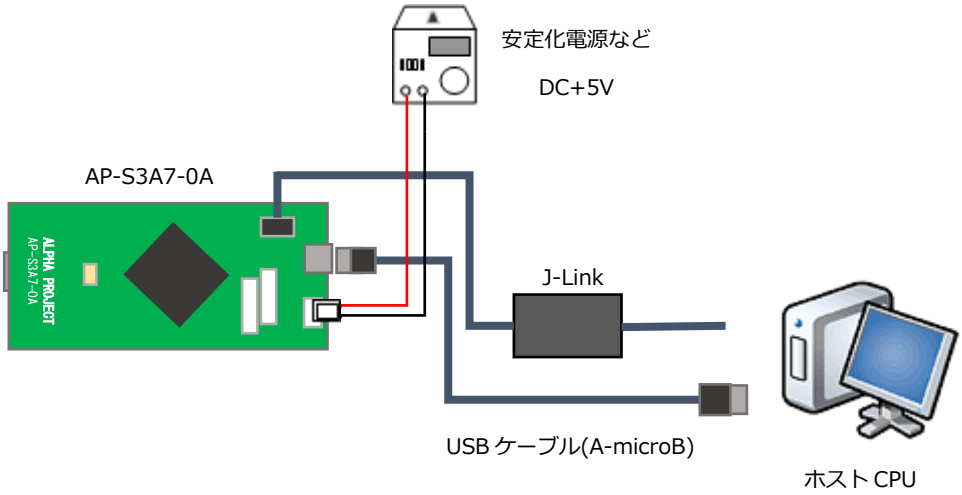
1.1　概要

本アプリケーションノートでは、AP-S3A7-0A(S3A7 CPU)を用いて、Renesas Synergy™の Synergy Software Package を使用した USB ファンクション サンプルプログラムについて解説します。
本サンプルプログラムで使用する主な機能を以下に記します。

デバイス	機能	動作内容
AP-S3A7-0A	USB2.0 フルスピードモジュール（USBFS）	USB CDC 通信

1.2　接続概要

本サンプルプログラムの動作を確認する上で必要な CPU ボードの接続例を以下に示します。



※AP-S3A7-0A と J-Link を直接接続することはできません。
　AP-S3A7-0A 側(ハーフピッチコネクタ)と J-Link 側(フルピッチコネクタ)を接続するための変換アダプタが必要となります。
　変換アダプタについては、J-Link 取扱店へご確認ください。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.3　本サンプルプログラムについて

本サンプルプログラムは、ルネサス エレクトロニクス株式会社の Web ページで公開されているアプリケーションプロジェクトを、AP-S3A7-0A 用に移植しています。
サンプルプログラムの詳細については、以下の資料を参照してください。
入手につきましては、ルネサス エレクトロニクス株式会社ウェブサイトにて、検索を行ってください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社
・S3A7 サンプルコード　「USBX™ Device Class CDC-ACM Module Guide - Application Project」
(https://www.renesas.com/jp/ja/products/microcontrollers-microprocessors/renesas-synergy-platform-mcus/s3a7-48-mhz-arm-cortex-m4-cpu)
※コンテンツをダウンロードする際にはルネサス エレクトロニクス株式会社の My Renesas への登録が必要となります。

1.4　本サンプルプログラムの入手方法

本サンプルプログラムおよび本書含むアプリケーションノートは、弊社 Web サイトのボード紹介ページで公開されています。

株式会社アルファプロジェクト
AP-S3A7-0A 製品ページ　https://www.apnet.co.jp/product/synergy/ap-s3a7-0a.html

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.5　開発環境について

本サンプルプログラムは統合開発環境「e2 studio」と「Synergy Software Package（以下、SSP）」を用いて開発されています。
本サンプルプログラムに対応する開発環境、SSP、コンパイラ、デバッガのバージョンは次の通りです。

ソフトウェア	バージョン	備考
e2 studio	v2021-07	–
SSP	v2.1.0	–
GCC ARM Embedded	v7.2.1	–
AP-S3A7-0A 用 Custom BSP	v2.1.0 - ap010000	–

デバッガ	ファームバージョン	備考
J-Link	V10	Segger Microcontroller Systems 社

1.6　ワークスペースについて

本サンプルプログラムのプロジェクトファイルは次のフォルダに格納されています。

サンプルプログラム	フォルダ
USB FUNCTION サンプルプログラム プロジェクトフォルダ	¥sample¥ap_s3a7_0a_sample_usbf

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.　サンプルプログラムの構成

2.1　フォルダ構成

サンプルプログラムは下記のようなフォルダ構成になっています。

```
sample
├── Custom BSP                    AP-S3A7-0A 用 Custom BSP フォルダ
├── ap_s3a7_0a_sample_usbf        USB FUNCTION サンプルプログラムフォルダ
│   │
│   ├── .settings                 設定ファイルフォルダ
│   ├── script                    リンカ設定ファイルフォルダ
│   └── src                       ソースフォルダ
│
└── COM_Class                     USB 仮想シリアルドライバフォルダ
    └── Data                      dpinst 用ファイルフォルダ
```


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.2　ファイル構成

サンプルプログラムは以下のファイルで構成されています。
本節では、サンプルプログラムの作成にあたって追加したファイルについてのみ記述し、自動生成ファイルなどに関しては説明を省略します。

<¥sample¥Custom BSP フォルダ内>

AlphaProject.ap_s3a7_0a.2.1.0-ap010000.pack	・・・	AP-S3A7-0A 用 Custom BSP

<¥sample¥ap_s3a7_0a_sample_usbf フォルダ内>

.cproject	・・・	CPROJECT ファイル
.project	・・・	PROJECT ファイル
configuration.xml	・・・	Synergy コンフィギュレータファイル
ap_s3a7_0a_R7FS3A77C3A01CFP.pincfg	・・・	AP-S3A7-0A 用ピンコンフィグファイル
R7FS3A77C3A01CFP.pincfg	・・・	S3A7 CPU 用　デフォルト ピンコンフィグファイル ※ AP-S3A7-0A 用の設定はしてありません。
ap_s3a7_0a_sample_usbf Debug.jlink	・・・	AP-S3A7-0A　USB FUNCTION サンプルプログラム デバッグおよびランタイム設定ファイル
ap_s3a7_0a_sample_usbf Debug.launch	・・・	AP-S3A7-0A　USB FUNCTION サンプルプログラム デバッグおよびランタイム設定ファイル

<¥sample¥ap_s3a7_0a_sample_usbf¥script フォルダ内>

S3A7.ld	・・・	e2 studio 用 リンカスクリプトファイル

<¥ap_s3a7_0a_sample_usbf¥src フォルダ内>

hal_entry.c	・・・	hal_entry 関数ソースファイル
ioport_app.c	・・・	I/O ポート制御ソースファイル
ioport_app.h	・・・	I/O ポート制御ヘッダファイル
new_thread0_entry.c	・・・	USB ファンクション処理ソースファイル
common_app.h	・・・	共通ヘッダファイル

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.　サンプルプログラムについて

3.1　動作説明

サンプルプログラムは、下記の動作を行います。

- USB CDC 通信

USB ファンクションを PC に接続すると、仮想 COM ポートとしてホスト PC の OS に認識され、
USB シリアルポートとして動作しエコーバックを行います。
COM ポートの設定は、115200bps、ビット長 8、パリティなし、ストップビット 1 、フロー制御なしです。
動作確認は、ホスト PC 上のターミナルソフト（ハイパーターミナルなど）を使用して行ってください。
※　USB ファンクションの動作確認は、あらかじめ USB 仮想シリアルドライバを PC にインストールしておく必要があります。 USB 仮想シリアルドライバのインストール方法につきましては、「AN178 USB 仮想シリアルドライバ インストールガイド」を参照してください。

- LED

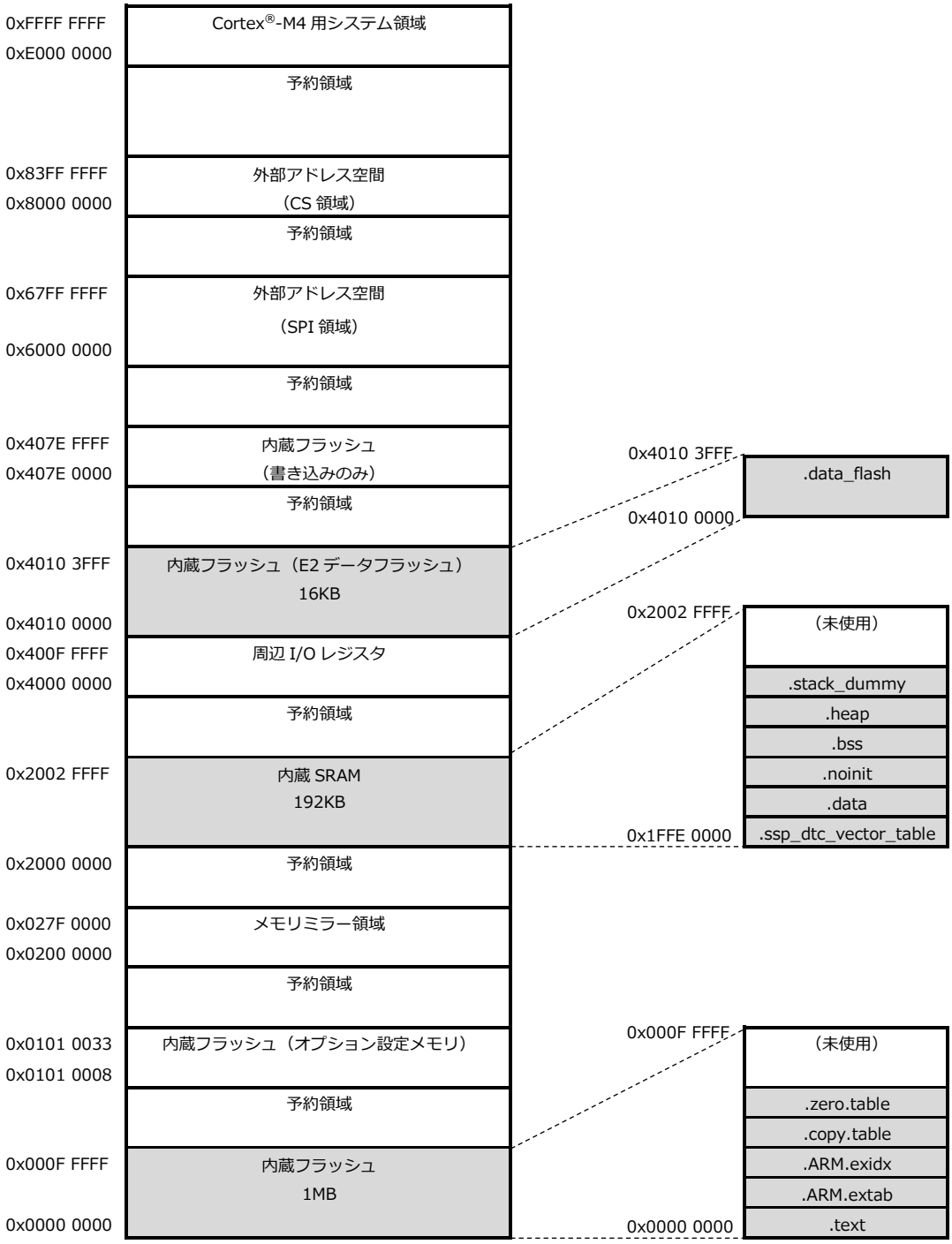
LD1：USB CDC 通信の接続が完了すると点灯します。
USB CDC 通信の送受信にエラーが生じると消灯します。

本サンプルプログラムは、ルネサスエレクトロニクス株式会社が公開するアプリケーションプログラム「USBX™ Device Class CDC-ACM Module Guide - Application Project」を AP-S3A7-0A 用に移植したものです（「1.3 本サンプルプログラムについて」参照）。
サンプルプログラムの詳細は「USBX™ Device Class CDC-ACM Module Guide - Application Project」のドキュメントをご確認ください。
また、サンプルプログラムの設定を変更する場合は、e2 studio 上で「Synergy Configuration」を開き、各種設定を変更してください。
「Synergy Configuration」の使用方法については、アプリケーションノート「**AN1826　Renesas Synergy™ 開発チュートリアル**」をご参照ください。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.2　メモリマップ

e2 studio のプロジェクトのメモリマップを以下に示します。



©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.3　e2 studio を用いたプロジェクトのビルド・デバッグ

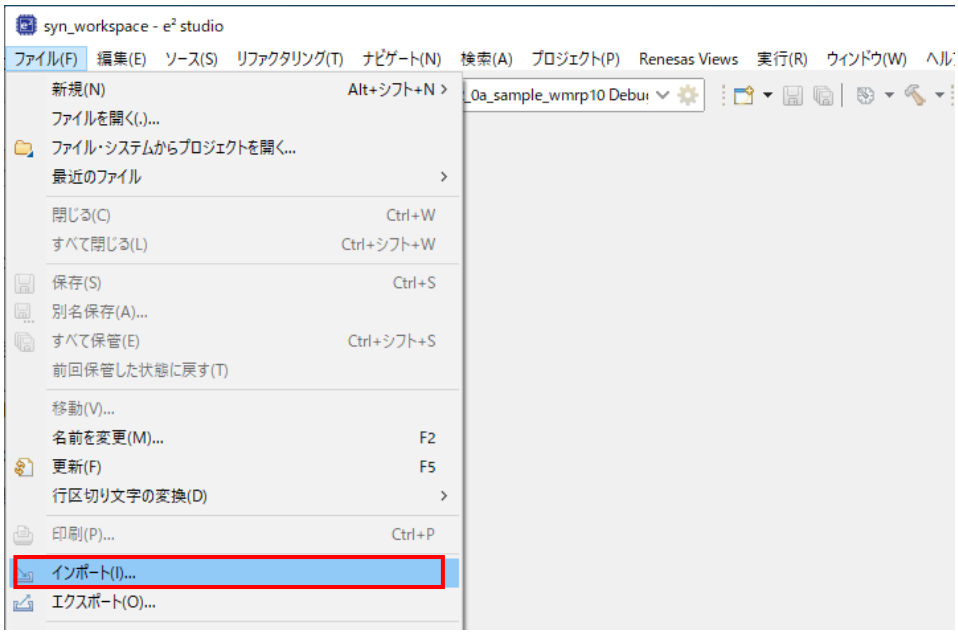
サンプルプログラムを CPU ボード上で実行するためには、e2 studio 上に一度サンプルプログラムをインポートし、ビルドを行う必要があります。

e2 studio 上へのサンプルプログラムのインポート方法、サンプルプログラムのビルド・デバッグ方法については本節で説明します。

（下記で表示される図は「ap_s3a7_0a_sample_can」をデバッグ・ビルドする際の例として表示しています。プロジェクト名等は、ビルド・デバッグを行うサンプルプログラムにより変化します。）

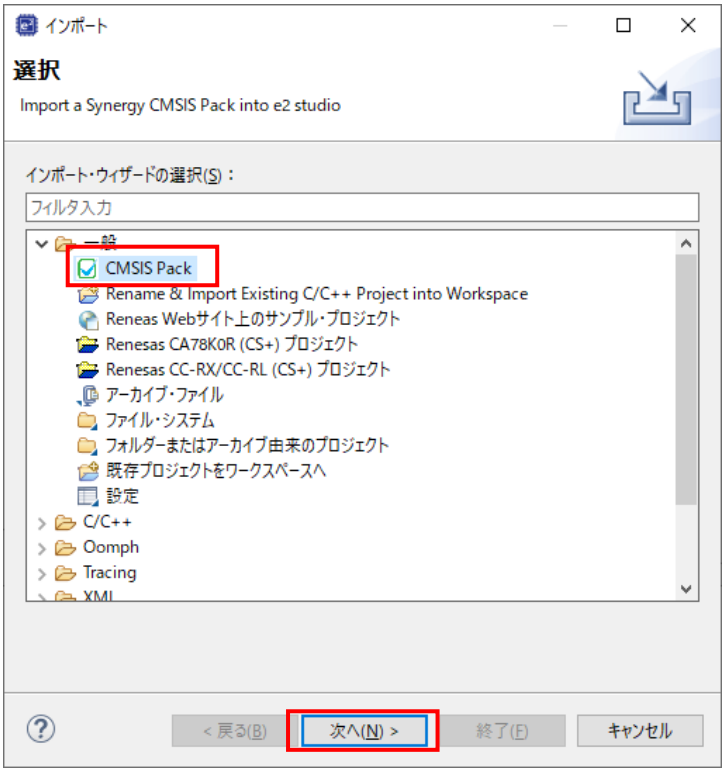
3.3.1　インポート方法

① e2 studio を起動し、ツールバーの［ファイル］→［インポート］を選択します。

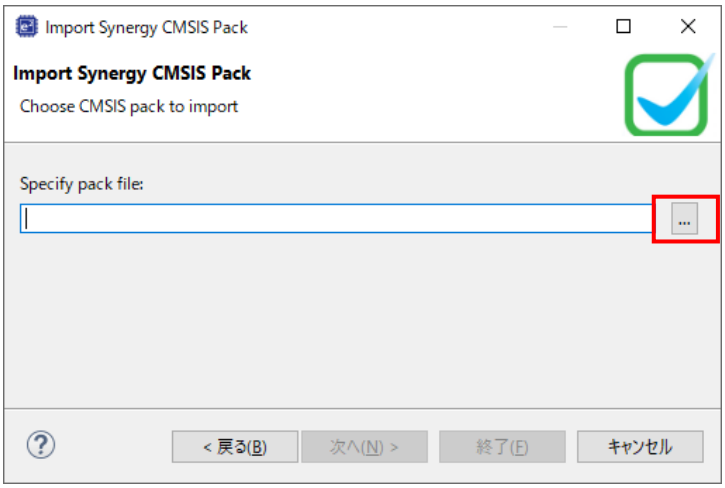


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

② ［CMSIS Pack］を選択し［次へ］を選択し、pack ファイル「AlphaProject.ap_s3a7_0a.2.1.0-ap010000.pack」をインポートします。
すでに開発環境に pack ファイルをインポート済みである場合は、⑤へお進みください。

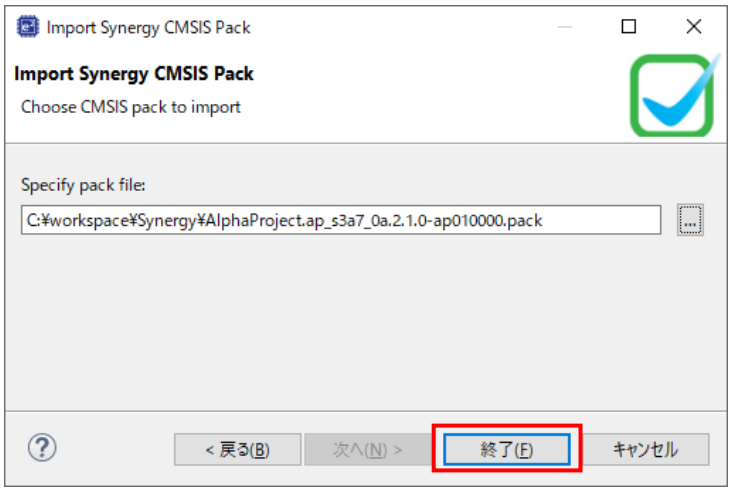


③ ［Import Synergy CMSIS Pack ウィンドウ］が表示されましたら、インポートする pack ファイル「sample¥ CustomBSP¥ AlphaProject.ap_s3a7_0a.2.1.0-ap010000.pack」を選択してください。

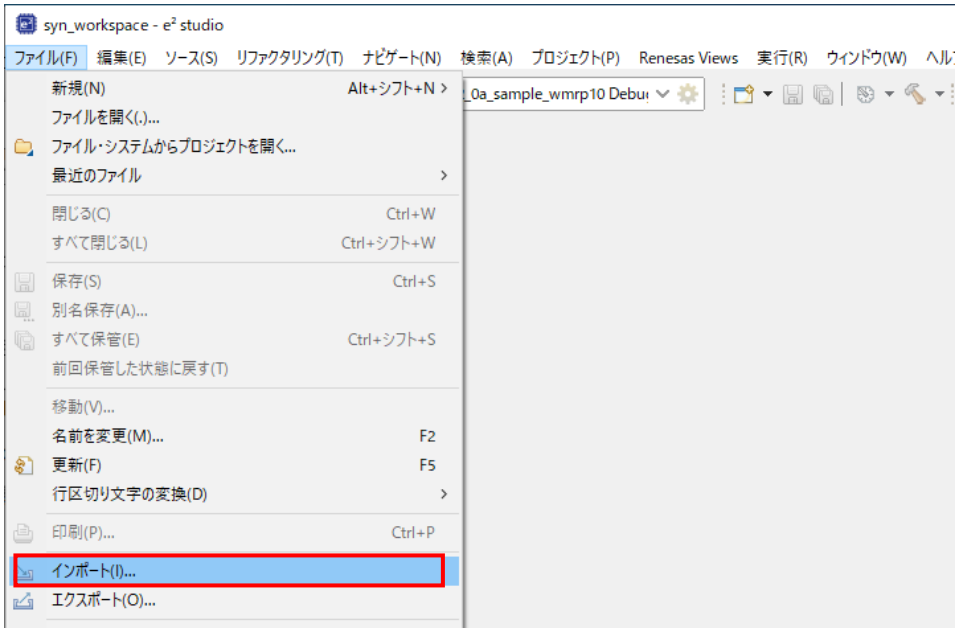


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

④　［終了］を選択してください。

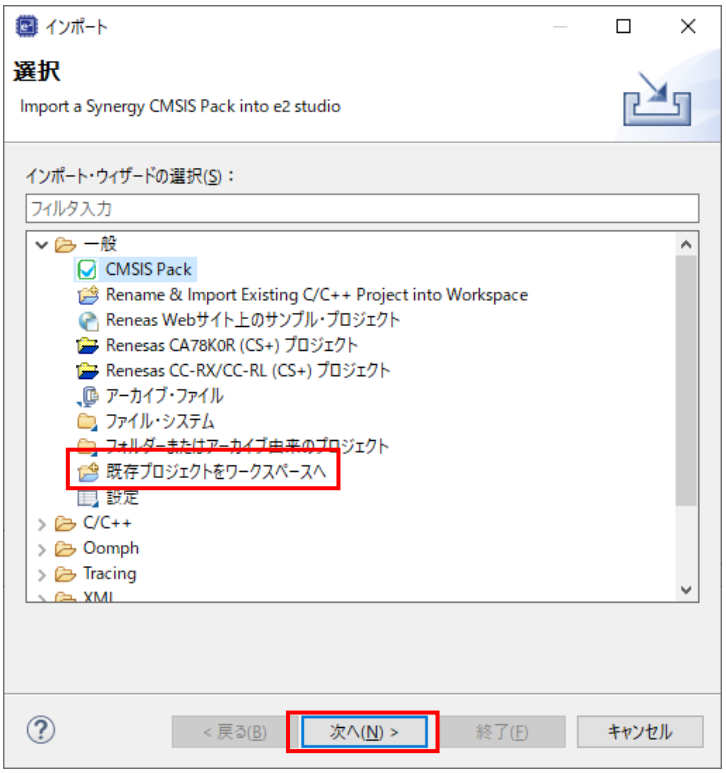


⑤　もう一度ツールバーの［ファイル］→［インポート］を選択します。

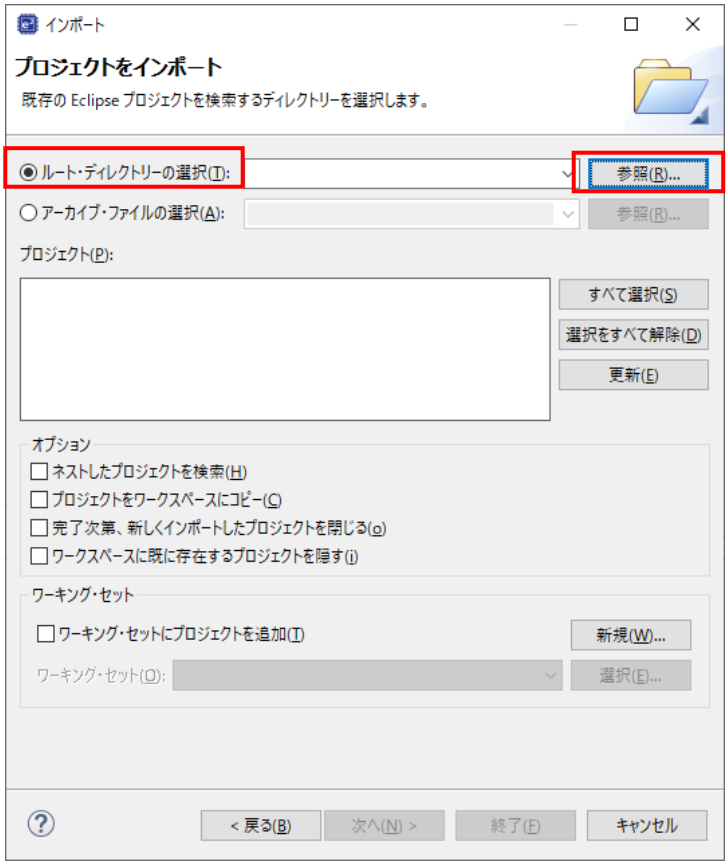


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

⑥　［既存のプロジェクトをワークスペースへ］を選択し［次へ］を選択します。

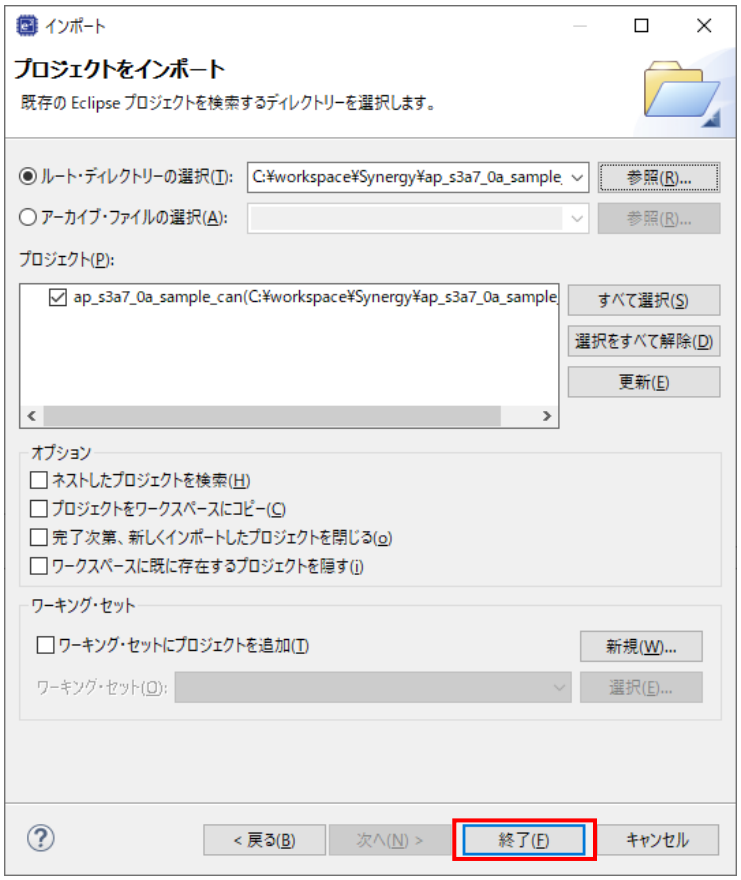


⑦　［ルート・ディレクトリーの選択］を選択し、［参照］からサンプルプログラムのフォルダを選択します。

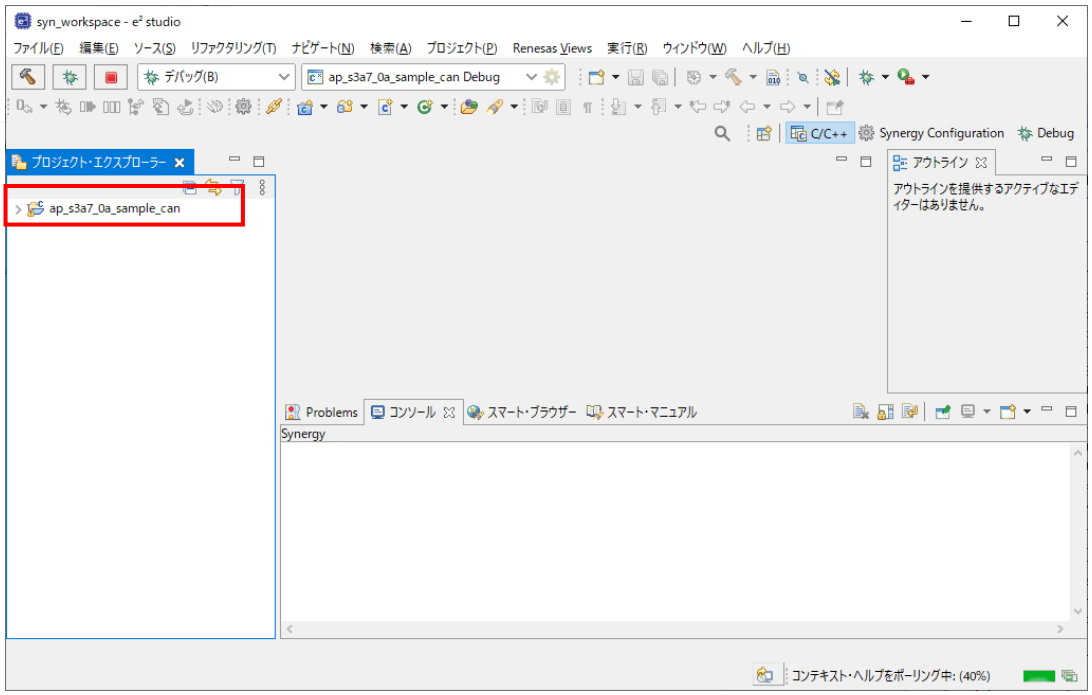


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

⑧　[終了] を選択します。



⑨　ナビゲーションウィンドウにサンプルプログラムのプロジェクトが追加されていることを確認します。

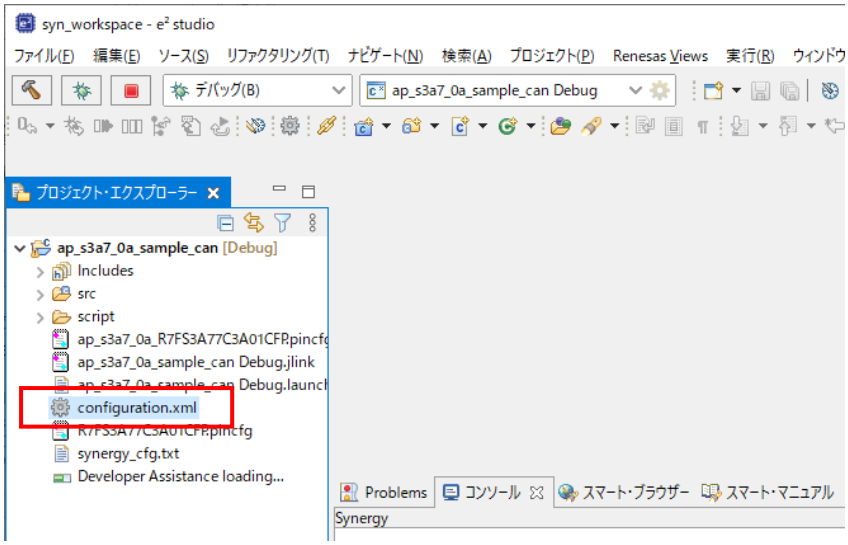


以上でプロジェクトのインポートは完了です。

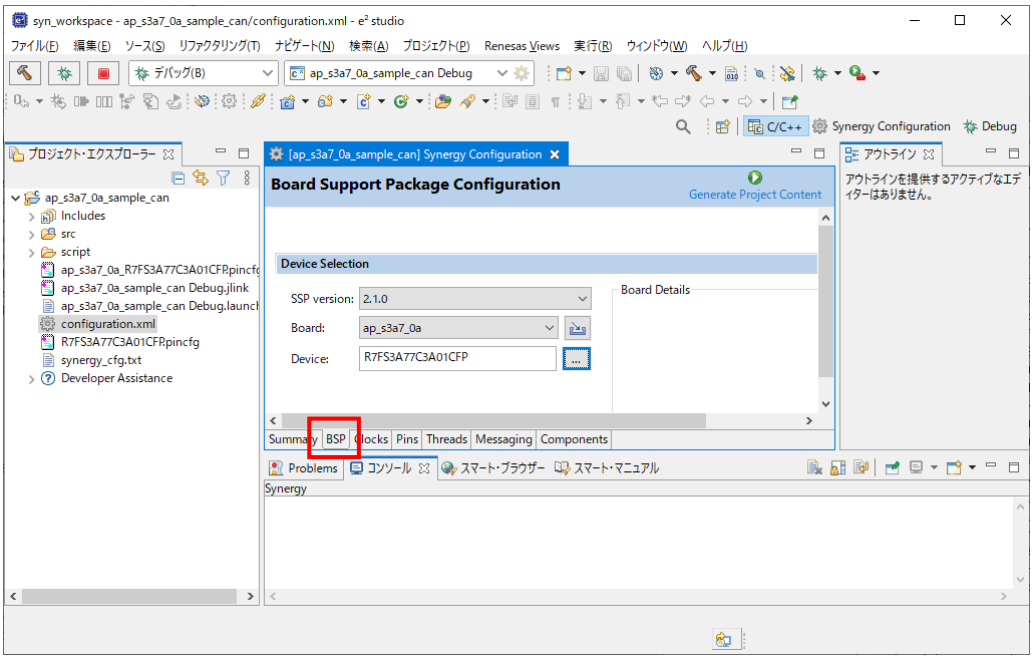
©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.3.2　ビルド方法

① プロジェクトのコンフィギュレータファイルを開きます。

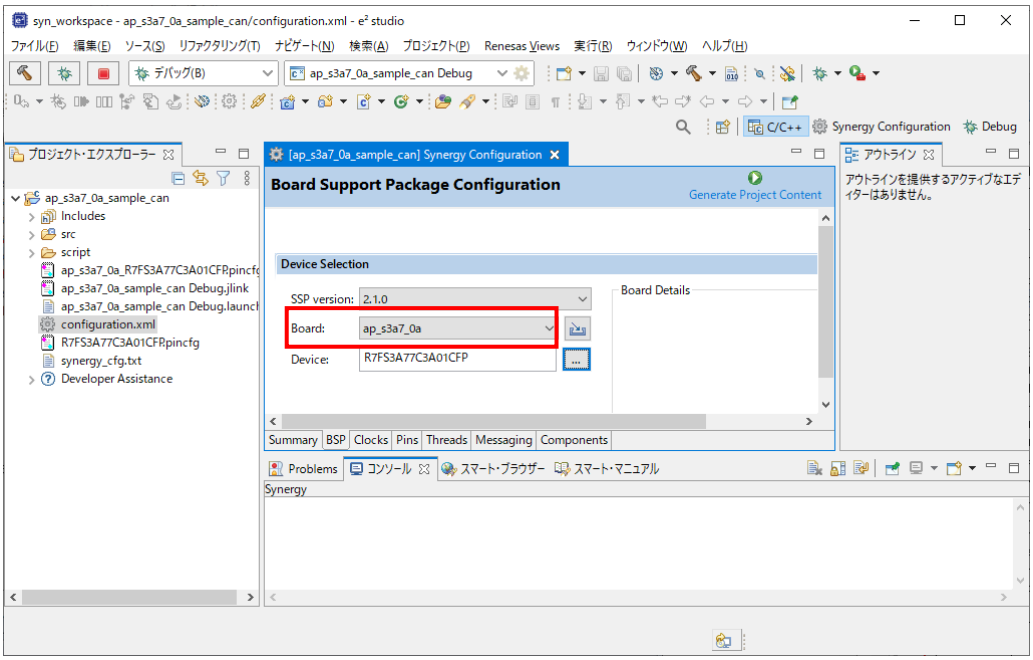


② [BSP] タブを開きます。

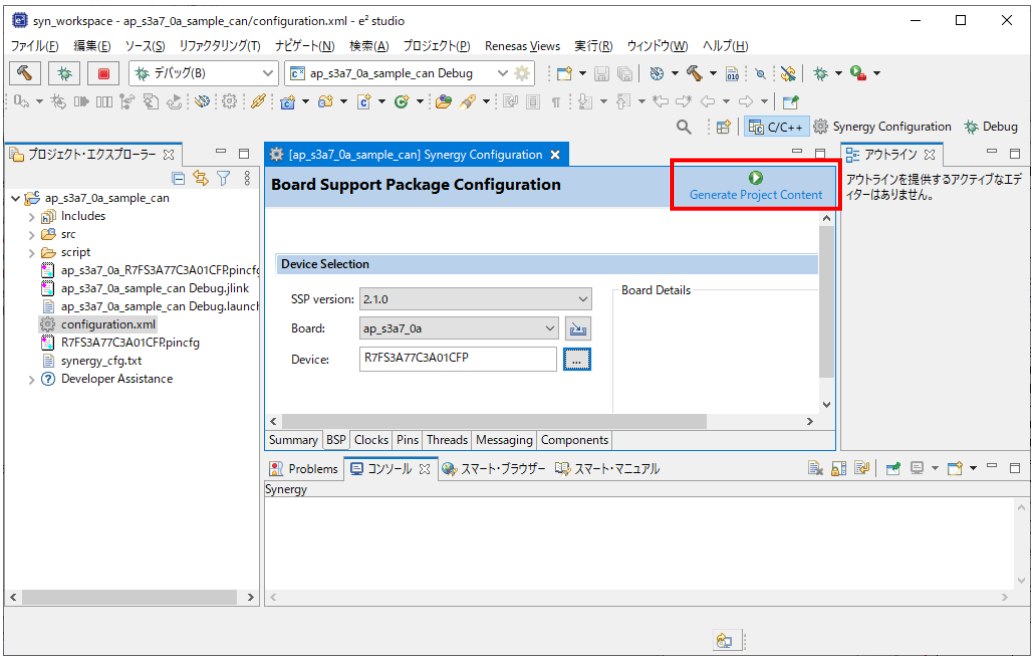


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

③　[BSP]タブで [Board] が「ap_s3a7_0a」であることを確認します。

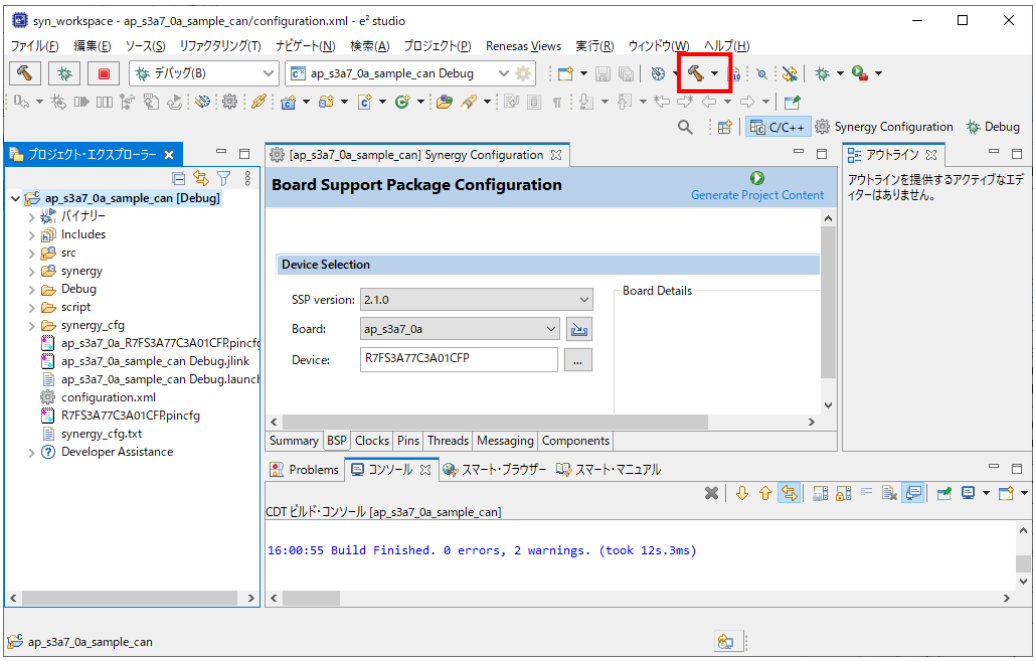


④　[Generate Project Content] をクリックし、自動作成ファイルを出力して設定をプロジェクトに適用します。



©2023 Alpha Project Co., Ltd.

⑤　ツールバーからビルドアイコンを選択します。
ビルドが成功すると、¥Debug ワークフォルダにオブジェクトファイルが生成されます。



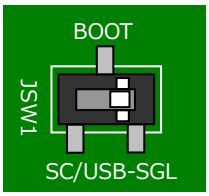
e2 studio の詳細な使用方法に関しては、 e2 studio のマニュアルを参照してください。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.3.3　デバッグ、ダウンロード方法

①　「3.3.2　ビルド方法」を参考に、プロジェクトをビルドしてください。

②　ボード上のディップスイッチを以下のように設定してください。

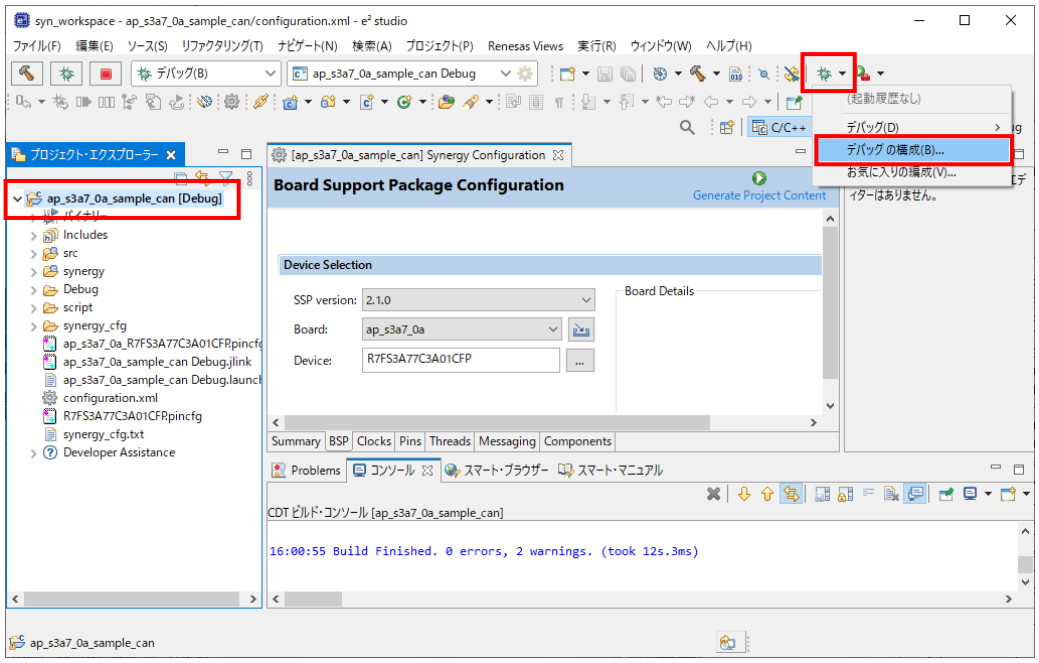


JSW1：SGL

シングルチップモード

③　ボードに電源を投入してください。

④　プロジェクトを選択し、メニューバーから [デバッグの構成] を開きます。

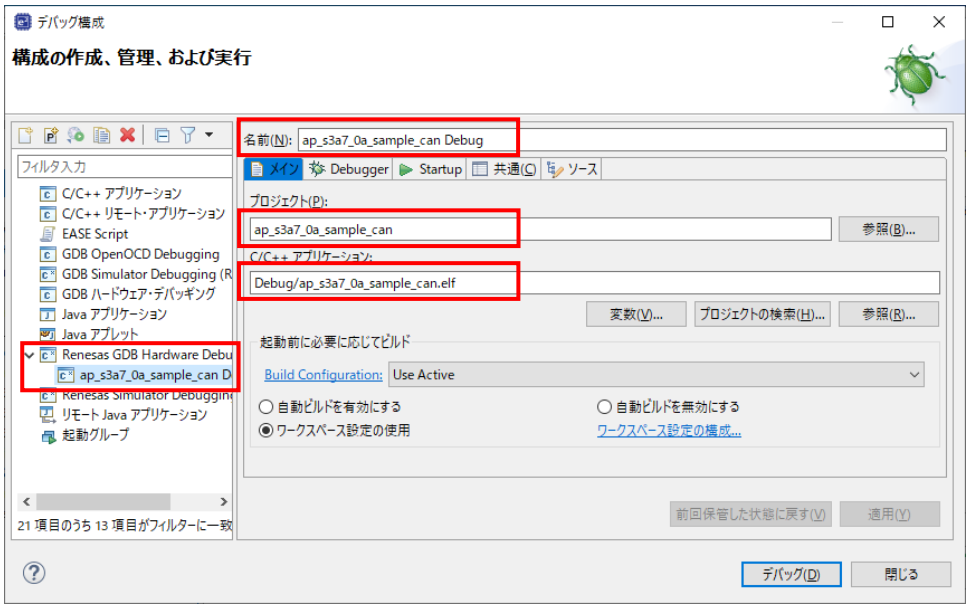


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

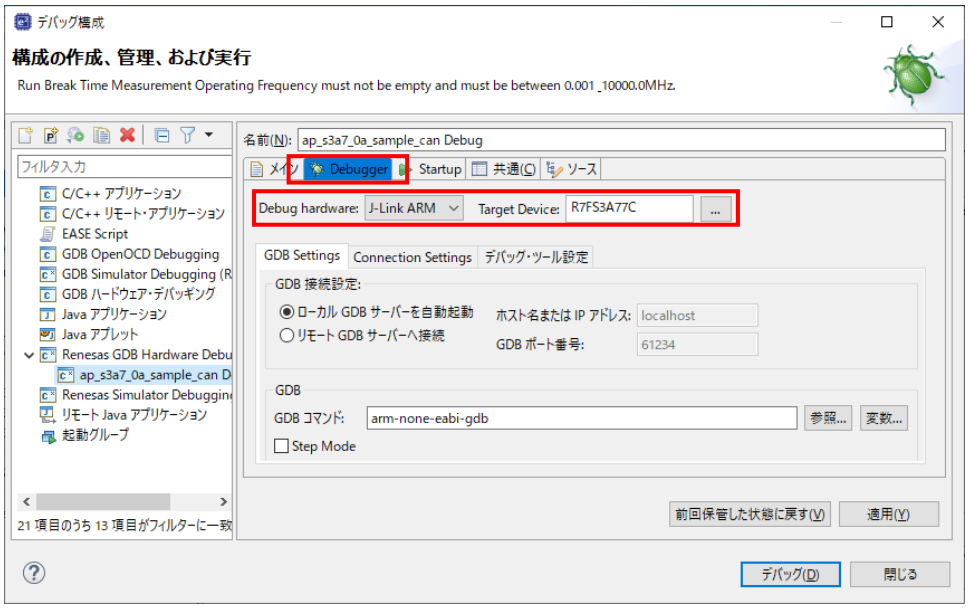
⑤ [Renesas GDB Hardware Debug] の [ap_s3a7_0a_XXXX Debug]を選択し、下記の内容になっていることを確認してください。

- [名前]：ap_s3a7_0a_XXXX Debug
- [プロジェクト]：ap_s3a7_0a_XXXX
- [C/C++アプリケーション]：Debug¥ ap_s3a7_0a_XXXX.elf

※.XXXX の個所は、デバッグ対象のサンプルプログラムにより名称が異なります。
「2.2 フォルダ構成」を参考に、デバッグ対象のサンプルプログラムに合わせたファイルを選択してください。

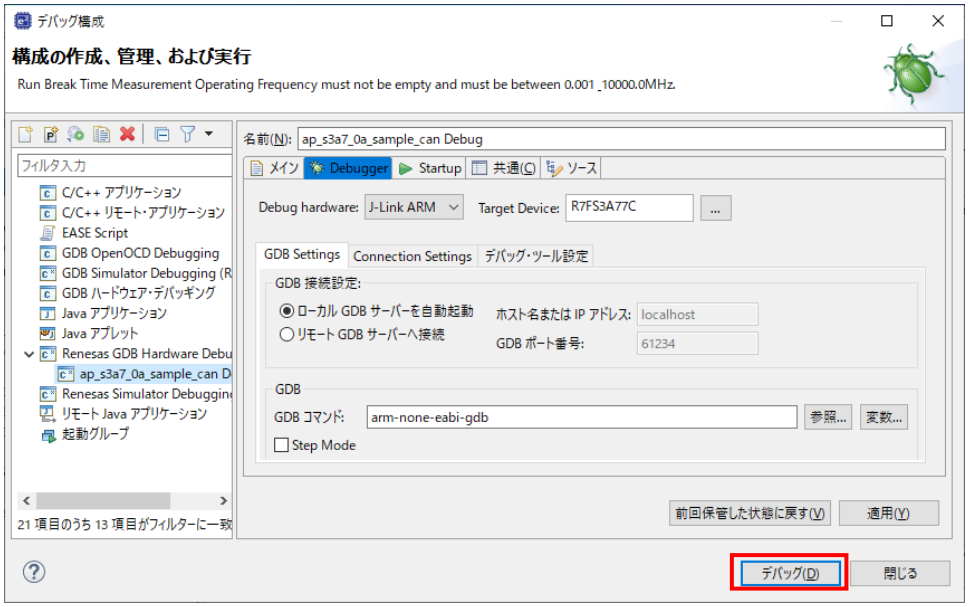


⑥ [Debugger] タブを選択し、 [Debug hardware] が [J-Link ARM] 、 [Target Device] が「R7FS3A77C」に設定されていることを確認してください。

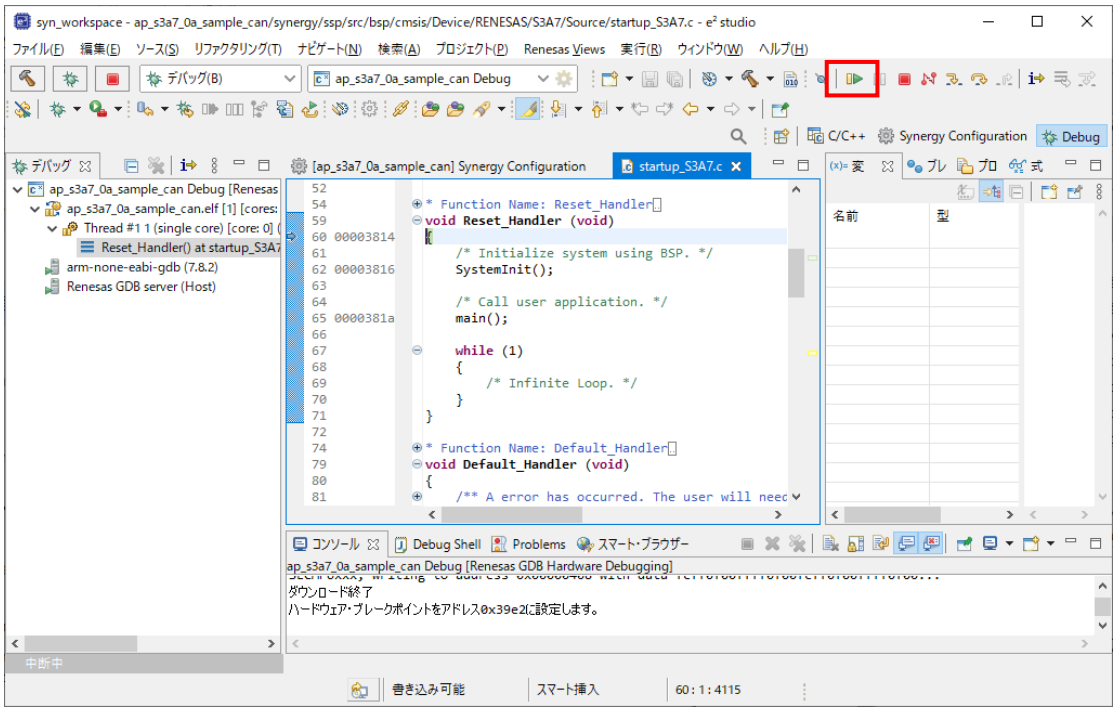


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

⑦　[デバッグ] を選択します。



⑧　ボードとの接続が完了したらプログラムを実行し、サンプルプログラムを動作させてください。



⑨　プログラムの動作が確認できましたら、CPU ボードへのプログラムのダウンロードも完了しています。
以降、電源投入によりダウンロードされたプログラムの動作が開始されます。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

ご注意

・本文書の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
・本文書に記載されているサンプルプログラムの著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
・本サンプルプログラムで使用されているミドルウェアおよびドライバの著作権はルネサス エレクトロニクス株式会社が保有します。
・本文書に記載されている内容およびサンプルプログラムについてのサポートは一切受け付けておりません。
・本文書の内容およびサンプルプログラムに基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承ください。
・本文書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡ください。
・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。

商標について

・Renesas Synergy™および S3A7 は、ルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
・e2 studio は、ルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
・Synergy Software Package は、ルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。

・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

ALPHA PROJECT
株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市中央区積志町 834
https://www.apnet.co.jp
E-Mail: query@apnet.co.jp

©2023 Alpha Project Co., Ltd.