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

3.1版 2023年10月02日

1. 柑	<b>캢安</b>	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. ±	ナンプルプログラムの構成	5
	フォルダ構成	
2.2	ファイル構成	6
3. ±	ナ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1	.4
3.	.3.3 デバッグ、ダウンロード方法1	. 7

## 1. 概要

#### 1.1 概要

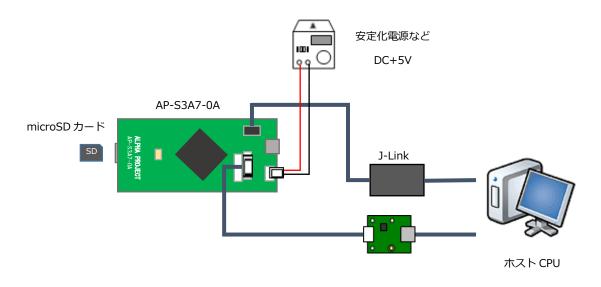
本アプリケーションノートでは、AP-S3A7-OA(S3A7 CPU)を用いて、Renesas Synergy™の Synergy Software Package を使用した SD サンプルプログラムについて解説します。

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	・SD/MMC ホストインタフェース	・SD カード読み出し
	(SDHI)	・シリアル通信(SCI3)
	・シリアルコミュニケーション	
	インタフェース(SCI3)	

#### 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。



PC-USB-04

※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。

#### 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 Web ページ「調べる」から「ドキュメント&ダウンロード検索」を選択し、サンプルコードを検索してください。

#### ルネサス エレクトロニクス株式会社

・サンプルコード 「Renesas Synergy™ SD 機能使用例-bitmap viewer (SSP v1.2.0-b1,v1.2.0)」 (https://www.renesas.com/jp/ja)

※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も公開されています。

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

## 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	1
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
SD サンプルプログラム	¥sample¥ap_s3a7_0a_sample_sd
プロジェクトフォルダ	

## 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。



#### 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 ··· AP-S3A7-0A 用 Custom BSP

-ap010000.pack

<\sample\ap\_s3a7\_0a\_sample\_sd 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\_R7FS3A77C3A01C ・・・ AP-S3A7-0A 用ピンコンフィグファイル

FP.pincfg

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。

Debug.launch デバッグおよびランタイム設定ファイル

<\sample\ap\_s3a7\_0a\_sample\_sd\script フォルダ内>

S3A7.ld ・・・・ e2 studio 用 リンカスクリプトファイル

<\sample\ap\_s3a7\_0a\_sample\_sd\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

main\_thread\_entry .c ・・・・・メインアプリケーションソースファイル

common\_app.h ・・・・ 共通ヘッダファイル

## 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。

#### ● SD カード読み出し

SD カードが挿入されると、ルートディレクトリから bitmap ファイルを探し、読み出します。

読み出した画像からシリアル通信で送信するための情報を取得後、または bitmap ファイルがない場合、SD カードへのアクセスを終了します。

SD カード内の画像を入れ替えることで、別の画像を読み出すことができます。

なお、対応する bitmap ファイルは Windows 形式/非圧縮/色ビット数 24 per pixel です。

#### ● シリアル通信

SD カードから読み出した bitmap ファイルのファイル名、ファイルサイズ、画像サイズを出力します(SCI3)。 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。 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)を使用して確認してください。

#### • LED

LED は SD カードの制御に応じて点灯・消灯します。

 (電源投入時)
 ・・・・ LD1:消灯

 初期化完了
 ・・・・ LD1:2回点滅

SD カード未挿入 ... LD1:消灯

 SD カードアクセス開始
 ・・・ LD1:点灯
 (SD カードアクセス中)

 SD カードアクセス完了
 ・・・ LD1:消灯
 (SD カード取り出し可能)

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「Renesas Synergy™ SD 機能使用例-bitmap viewer (SSP v1.2.0-b1,v1.2.0)」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「Renesas Synergy™ SD 機能使用例-bitmap viewer (SSP v1.2.0-b1,v1.2.0)」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。

## 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。

0xFFFF FFFF	Cortex <sup>®</sup> -M4 用システム領域	1	
0xE000 0000			
	予約領域		
0x83FF FFFF	外部アドレス空間	-	
0x8000 0000	(CS 領域)		
	予約領域		
	11.45 IV 4-75		
0x67FF FFFF	外部アドレス空間		
0x6000 0000	(SPI 領域)		
00000 0000			
	J 个市 J D D P P P P P P P P P P P P P P P P P		
0x407E FFFF	 内蔵フラッシュ	04040.3555	
0x407E 0000	(書き込みのみ)	0x4010 3FFF-	.data_flash
	予約領域		_
		0x4010 0000	<u>'</u>
0x4010 3FFF	内蔵フラッシュ(E2 データフラッシュ)		
	16KB	0,,2002 FFFF I	
0x4010 0000		0x2002 FFFF	(未使用)
0x400F FFFF	周辺 I/O レジスタ	, and a second	
0x4000 0000			.stack_dummy
	予約領域	John Committee of the C	.heap
0x2002 FFFF	d# CDAM		.bss .noinit
0X2002 FFFF	内蔵 SRAM 192KB		.data
	192,10	0x1FFE 0000	.ssp_dtc_vector_table
0x2000 0000		0.000	1559_415_115151_14515
0x027F 0000	メモリミラー領域		
0x0200 0000			
	予約領域		
		0x000F FFFF,-1	
0x0101 0033	内蔵フラッシュ(オプション設定メモリ)	CAGGOT TITLE	(未使用)
0x0101 0008	<b>→ 01021</b>		balda
	予約領域	- non-non-non-non-non-non-non-non-non-no	.zero.table .copy.table
0x000F FFFF	内蔵フラッシュ	†	.ARM.exidx
0,0001 1111	Pylexノフッシュ 1MB		.ARM.extab
0x0000 0000		0x0000 0000	.text
		<b>-</b>	

#### 3.3 e2 studio を用いたプロジェクトのビルド・デバッグ

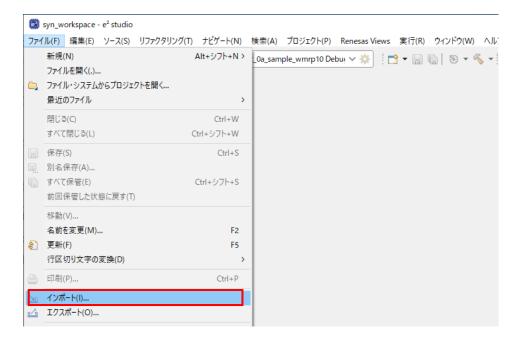
サンプルプログラムを CPU ボード上で実行するためには、e2 studio 上に一度サンプルプログラムをインポートし、ビルドを行う必要があります。

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。)

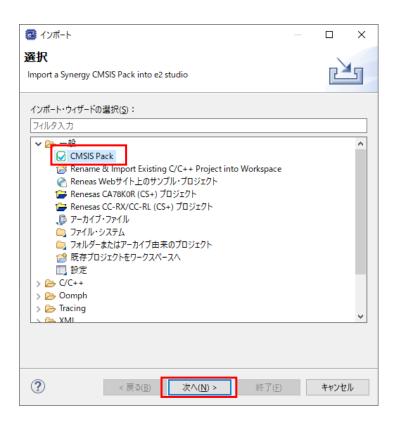
#### 3.3.1 インポート方法

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



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。



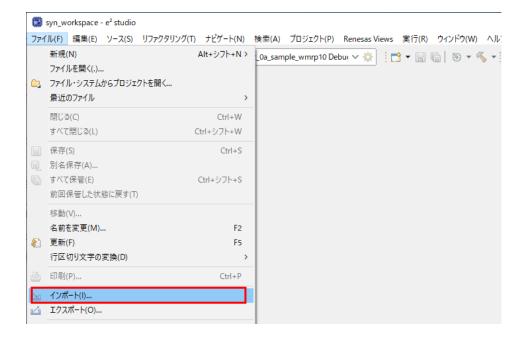
③ [Import Synergy CMSIS Pack ウィンドウ] が表示されましたら、インポートする pack ファイル 「sample¥ CustomBSP¥ AlphaProject.ap\_s3a7\_0a.2.1.0-ap010000.pack」を選択してください。



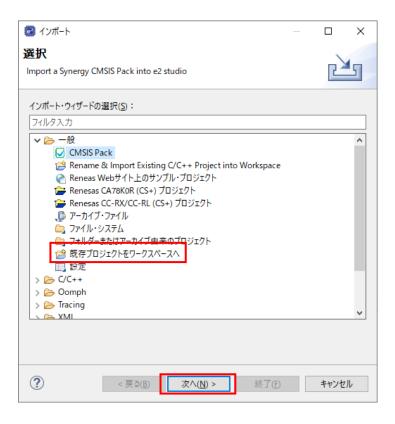
④ [終了]を選択してください。



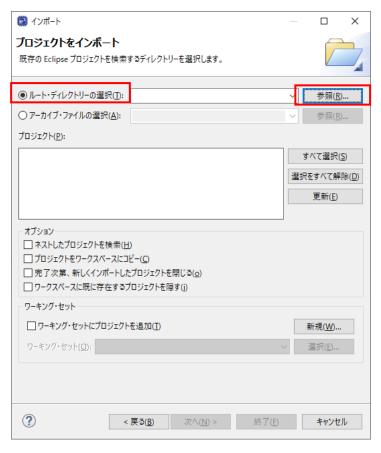
⑤ もう一度ツールバーの [ファイル] → [インポート] を選択します。



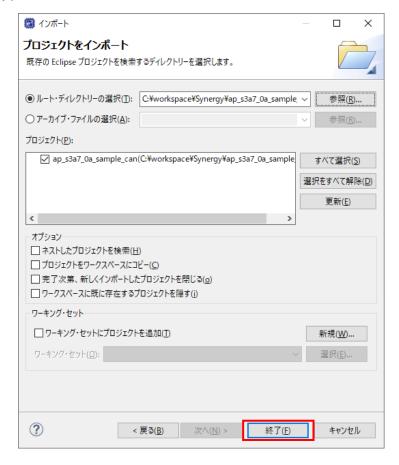
⑥ [既存のプロジェクトをワークスペースへ]を選択し[次へ」を選択します。



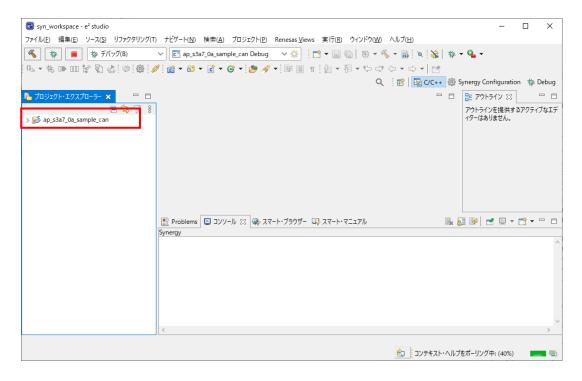
② [ルート・ディレクトリーの選択] を選択し、[参照] からサンプルプログラムのフォルダを選択します。



⑧ [終了] を選択します。



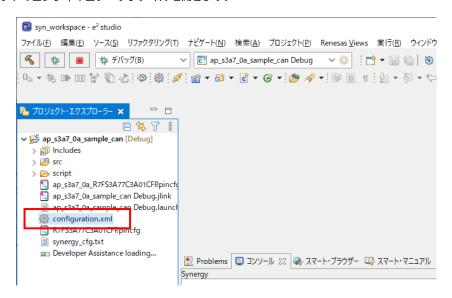
⑨ ナビゲーションウィンドウにサンプルプログラムのプロジェクトが追加されていることを確認します。



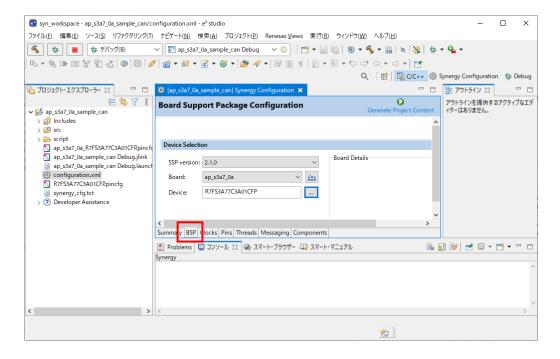
以上でプロジェクトのインポートは完了です。

#### 3.3.2 ビルド方法

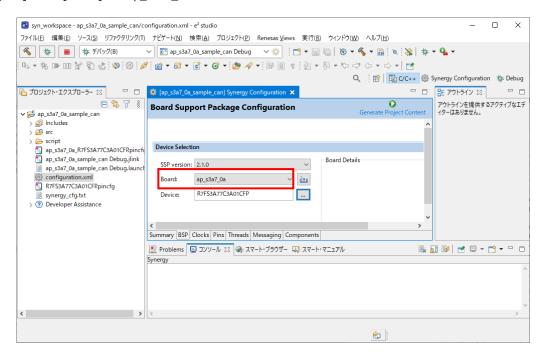
① プロジェクトのコンフィギュレータファイルを開きます。



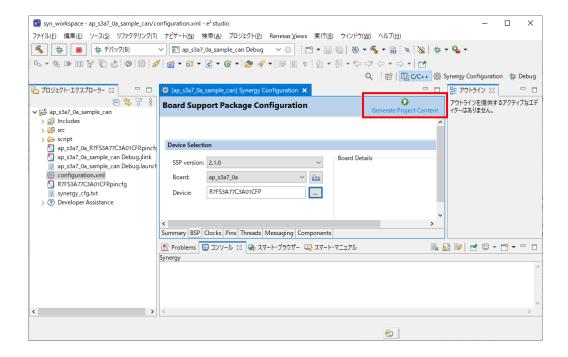
② [BSP] タブを開きます。



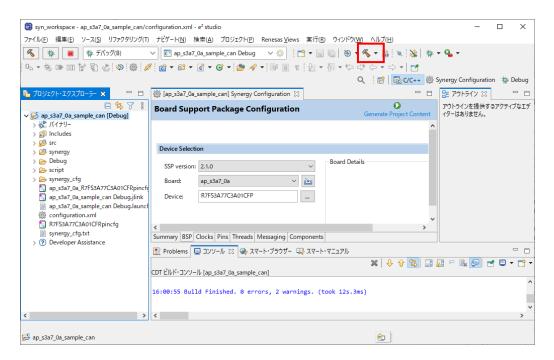
③ [BSP]タブで [Board] が「ap\_s3a7\_0a」であることを確認します。



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。



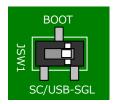
⑤ ツールバーからビルドアイコンを選択します。ビルドが成功すると、¥Debug ワークフォルダにオブジェクトファイルが生成されます。



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。

#### 3.3.3 デバッグ、ダウンロード方法

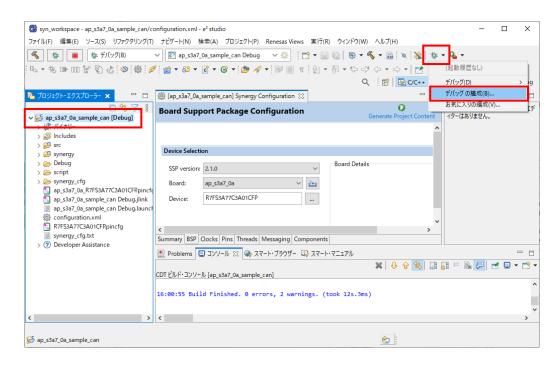
- ① 「3.3.2 ビルド方法」を参考に、プロジェクトをビルドしてください。
- ② ボード上のディップスイッチを以下のように設定してください。



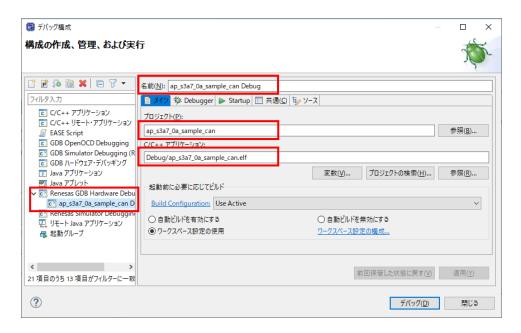
JSW1: SGL

シングルチップモード

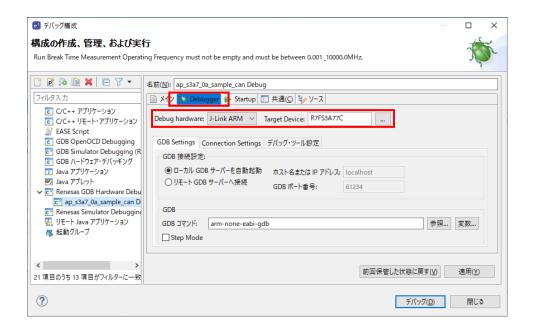
- ③ ボードに電源を投入してください。
- ④ プロジェクトを選択し、メニューバーから [デバッグの構成] を開きます。



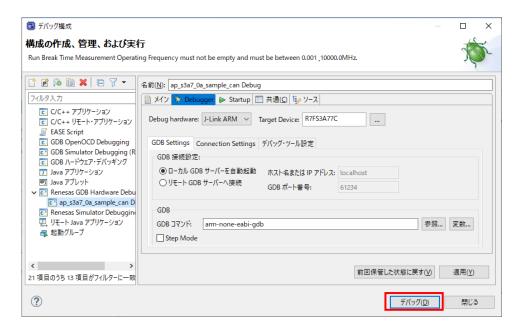
- ⑤ [Renesas GDB Hardware Debug] の [ap\_s3a7\_0a\_XXXX Debug]を選択し、下記の内容になっていることを確認してください。
  - [名前]: ap\_s3a7\_0a\_XXXX Debug
  - [プロジェクト]: ap\_s3a7\_0a\_XXXX
  - [C/C++アプリケーション]: Debug¥ ap\_s3a7\_0a\_XXXX.elf
  - ※.XXXXの個所は、デバッグ対象のサンプルプログラムにより名称が異なります。
    - 「2.2 フォルダ構成」を参考に、デバッグ対象のサンプルプログラムに合わせたファイルを選択してください。



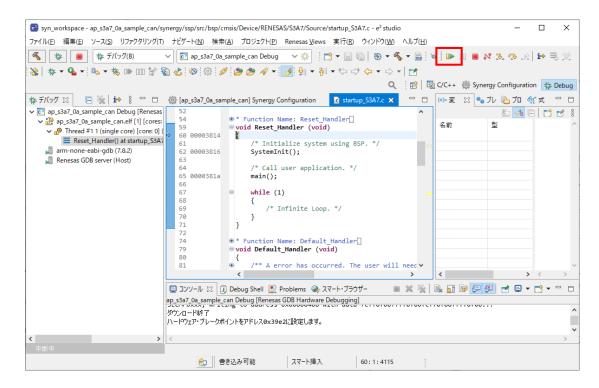
⑤ [Debugger] タブを選択し、[Debug hardware] が [J-Link ARM] 、 [Target Device] が「R7FS3A77C」に 設定されていることを確認してください。



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。

### 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。



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