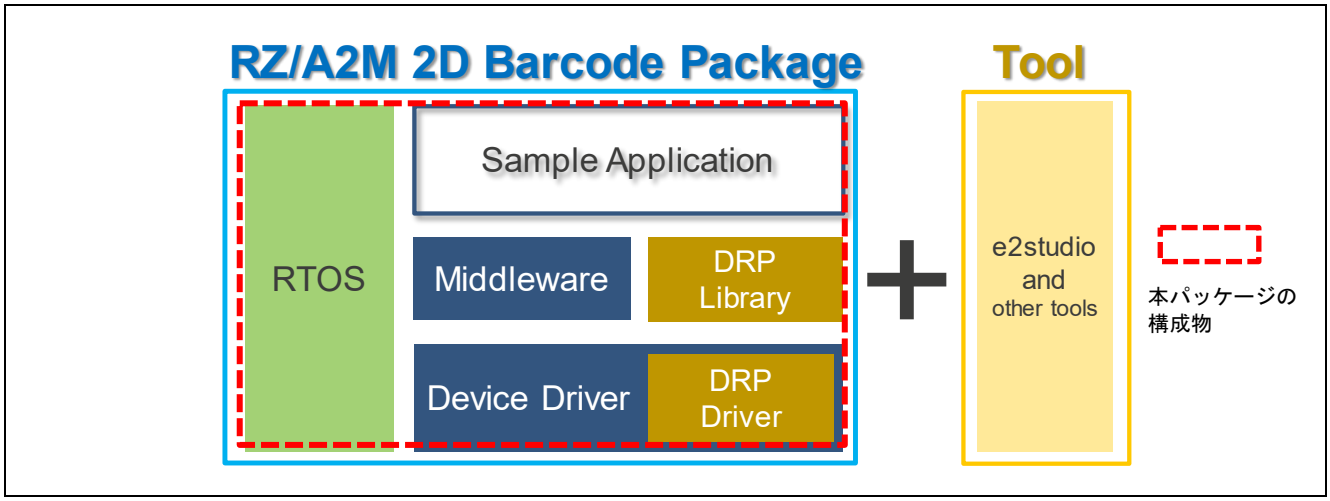
RZ/A2M グループ

RZ/A2M 2D Barcode Package V1.13 リリースノート

要旨

本パッケージは、RZ/A2M グループマイクロコンピュータ用の 2D Barcode サンプルプログラムを収録しています。2D Barcode サンプルプログラムは、RZ/A2M に搭載された DRP (Dynamically Reconfigurable Processor)を利用して、2D Barcode の検出、及び、デコードを行います。

本パッケージは、RZ/A2M Software Package の一つです。RZ/A2M Software Package は、DRP、カメラ入力、表示出力、画質調整など、 RZ/A2M の様々な機能をサポートするソフトウェア開発キットです。2D Barcode サンプルプログラムには、RZ/A2M の各デバイスドライバ、ミドルウェア、サンプルアプリケーションが含まれています。



RZ/A2M 2D Barcode Package 構成図

RZ/A2M Software Package の詳細は以下の URL を参照ください。

https://www.renesas.com/software-tool/rza2m-freertos-software-package

サンプルプログラム内に含まれていないドライバやミドルウェアを追加したい場合は、「RZ/A2M Software Core Package(R01AN6055)」（6 章参照）からコピーしてご利用ください。**従って、プロジェクト内に含まれていないドライバやミドルウェアを追加したい場合は、Smart Configurator 機能をご利用ください。使用方法は本パッケージに同梱の RZ/A2M Software Package クイックスタートガイド(R01QS0027)を参照下さい。**

動作確認デバイスおよび動作確認ボード

動作確認デバイス： RZ/A2M

動作確認ボード： RZ/A2M Evaluation Board Kit (RTK7921053S00000BE)

目次

1. パッケージ内容 3
2. 動作環境 7
3. サンプルプログラムの動作確認条件 8
4. サンプルプログラムの動作手順 9
4.1 ハードウェアの準備 9
4.2 ソースコードのビルド方法 10
5. メモリフットプリント 11
5.1 内蔵 RAM 使用量 11
5.2 ROM 使用量 11
6. 関連アプリケーションノート 12
7. 制限事項 12
8. 注意事項 13
9. 使用オープンソースソフトウェアとライセンス 14
10. ツールユーザ登録のお願い 14
改訂記録 19

1. パッケージ内容

- ソフトウェア

No	名称	Ver.	フォルダ名
1	2D Barcode サンプルプログラム	1.14	2d_barcode_sample
2	DRP Driver	0.95	r_drp
3	DRP Library	-	drp_lib

- DRP Library

No	Name	Ver.
1	Affine	1.00
2	ARGB to Grayscale	1.00
3	Bayer to Grayscale	1.00
4	Bayer to RGB	1.00
5	Bayer to RGB Color Correction	1.01
6	Binarization (Adaptive)	1.00
7	Binarization (Adaptive/Bit output version)	1.00
8	Binarization (Fixed)	1.00
9	Canny Calculate	1.00
10	Canny Hysterisis	1.00
11	Circle fitting	1.00
12	Corner Harris	1.00
13	Cropping	1.00
14	Cropping RGB	1.01
15	Dilate	1.00
16	Erode	1.00
17	Find Contours	1.01
18	Gamma correction	1.01
19	Gaussian filter	1.00
20	Histogram	1.00
21	Histogram Normalization	1.01
22	Histogram Normalization RGB	1.01
23	Image merging	1.00
24	Image rotate	1.00
25	Laplacian filter	1.00
26	Median filter	1.00
27	Minutiae delete	1.00
28	Minutiae extract	1.00
29	Prewitt filter	1.00
30	Reed-Solomon	1.00
31	Reed-Solomon (Gf8)	1.00
32	Remap	1.00
33	Resize bilinear	1.00
34	Resize bilinear fixed	1.00
35	Resize bilinear fixed RGB	1.01
36	Resize nearest	1.00
37	Simple ISP	1.02
38	Simple ISP with object detection by color (HSV)	1.00
39	Simple ISP with background subtraction	1.00
40	Simple ISP with object detection using sobel	1.00
41	Simple ISP with distortion correction	1.00
42	Simple ISP with scaling and normalization (32bit)	1.00
43	Simple ISP with color calibration and 3DNR	1.00
44	Sobel filter	1.00
45	Thinning	1.00
46	Unsharp masking	1.00

- ドキュメント

No	名称	Rev.	ファイル名
1	RZ/A2M グループ RZ/A2M 2D Barcode Package V1.13 リリースノート	1.13	(日)r01an4487jj0113-rza2m-2dbarcode-swpkg-gcc.pdf(本書) (英)r01an4487ej0113-rza2m-2dbarcode-swpkg-gcc.pdf
2	RZ/A2M グループ 2D Barcode アプリケーションノート	1.15	(日) r01an4503jj0115-rza2m-freertos-2dbarcode-gcc.pdf (英) r01an4503ej0115-rza2m-freertos-2dbarcode-gcc.pdf
3	RZ/A2M グループ DRP Driver ユーザーズマニュアル	1.03	(日) r01us0355jj0103-rza2m-drp-driver-gcc.pdf (英) r01us0355ej0103-rza2m-drp-driver-gcc.pdf
4	RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアル	1.09	(日) r01us0367jj0109-rza2m-drp-library.pdf (英) r01us0367ej0109-rza2m-drp-library.pdf
5	RZ/A2M　グループ　RZ/A2M Software Package クイックスタートガイド	1.11	(日) r01qs0027jj0111-rza2m-quick-guide-gcc.pdf (英) r01qs0027ej0111-rza2m-quick-guide-gcc.pdf

- 2D Barcode Package フォルダ構成

```
r01an4487xx0113-rza2m-2dbarcode-swpkg-gcc                : top folder
 ├──rza2m_2d_barcode_sample_freertos_gcc.zip             : RZ/A2M グループ 2D Barcode サンプルプログラム
 ├──r01an4487ej0113-rza2m-2dbarcode-swpkg-gcc.pdf        : RZ/A2M グループ 2D Barcode Package リリースノート(英語)
 ├──r01an4487jj0113-rza2m-2dbarcode-swpkg-gcc.pdf        : RZ/A2M グループ 2D Barcode Package リリースノート(本書)
 ├──r01qs0027ej0111-rza2m-quick-guide-gcc.pdf            : RZ/A2M グループ Software Package クイックスタートガイド(英語)
 └──r01qs0027jj0111-rza2m-quick-guide-gcc.pdf            : RZ/A2M グループ Software Package クイックスタートガイド(日本語)
```

- 2D Barcode サンプルプログラムフォルダ構成

```
rza2m_2d_barcode_sample_freertos_gcc.zip                    : プロジェクトトップフォルダ
  ├──.settings                                              : プロジェクト設定ファイル
  ├──bootloader                                             : QSPI ブートローダ
  ├──doc  ：プロジェクトのドキュメント
  │    ├──r01an4503ej0115-rza2m-2dbarcode-gcc.pdf           : RZ/A2M グループ 2D Barcode アプリケーションノート(英語)
  │    └──r01an4503jj0115-rza2m-2dbarcode-gcc.pdf           : RZ/A2M グループ 2D Barcode アプリケーションノート(日本語)
  ├──generate                                               :Smart Configurator で生成/設定可能なソースコード
  │    ├──compiler                                          : コンパイラ依存部分ソースコード
  │    ├──configuration                                     : プロジェクト設定項目ヘッダファイル
  │    ├──drivers                                           : 基本ドライバ
  │    │    ├──r_cache                                     : キャッシュドライバ
  │    │    │    ├──doc                                    : キャッシュドライバのドキュメント
  │    │    │    ├──inc                                    : キャッシュドライバのヘッダファイル
  │    │    │    └──src                                    : キャッシュドライバのソースコード
  │    │    ├──r_cpg                                      : クロックパルス発振器ドライバ（内部構成はキャッシュドライバと同様）
  │    │    ├──r_gpio                                     : 汎用入出力ポートドライバ（内部構成はキャッシュドライバと同様）
  │    │    ├──r_intc                                     : 割り込みコントローラドライバ（内部構成はキャッシュドライバと同様）
  │    │    ├──r_mmu                                      : MMU ドライバ（内部構成はキャッシュドライバと同様）
  │    │    └──r_stb                                      : STB ドライバ（内部構成はキャッシュドライバと同様）
  │    ├──os_abstraction                                   : OS 抽象化層（内部構成はキャッシュドライバと同様）
  │    │    ├──doc                                        : OS 抽象化層のドキュメント
  │    │    ├──inc                                        : OS 抽象化層のヘッダファイル
  │    │    └──src                                        : OS 抽象化層のソースコード
  │    ├──sc_drivers                                       : 一般ドライバ
  │    │    ├──r_cbuffer                                  : リングバッファ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    ├──r_ceu                                      : CEU ドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    ├──r_drp                                      : DRP Driver 一式
  │    │    │    ├──doc                                   : DRP ドライバのドキュメント
  │    │    │    │    ├──r01us0355ej0103-rza2m-drp-driver-gcc.pdf : RZ/A2M Group DRP Driver User's Manual (R01US0355) (英語)
  │    │    │    │    ├──r01us0355jj0103-rza2m-drp-driver-gcc.pdf : RZ/A2M グループ DRP Driver ユーザーズマニュアル(R01US0355) (日本語)
  │    │    │    │    ├──r01us0367ej0109-rza2m-drp-library.pdf : RZ/A2M Group DRP Library User's Manual (英語)
  │    │    │    │    └──r01us0367jj0109-rza2m-drp-library.pdf : RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアル (R01US0367) (日本語)
  │    │    │    ├──drp_lib                               : DRP ライブラリのソースコード
  │    │    │    ├──inc                                   : DRP ドライバのヘッダファイル
  │    │    │    └──src                                   : DRP ドライバのソースコード
  │    │    ├──r_mipi                                     : MIPI ドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    ├──r_ostm                                     : OS タイマドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    ├──r_riic                                     : I2C バスドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    ├──r_rvapi                                    : 映像ドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    ├──r_scifa                                    : SCIFA ドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    │    └──r_vdc                                      : VDC ドライバ（内部構成は DRP ドライバと同様）
  │    └──system                                           : システムファイル（レジスタ定義など）
  └──src                                                   : アプリケーションソースコード
       ├──config_files                                     : 設定ファイル
       ├──FreeRTOS                                         : FreeRTOS™
       │    ├──include                                     : FreeRTOS™ 用ヘッダファイル
       │    └──portable                                    : FreeRTOS™ 用 RZ/A2M 依存ファイル
       ├──renesas                                          : ルネサス製ソフトウェア
       │    ├──application                                 : ルネサス製アプリケーションソフトウェア
       │    │    ├──common                                : 共通処理フォルダ
       │    │    │    ├──camera                           : Raspberry Pi Camera V2 コントロール処理格納フォルダ
       │    │    │    ├──perform                          : 経過時間測定処理格納フォルダ
       │    │    │    ├──port_setting                     : ポート設定処理格納フォルダ
       │    │    │    └──render                           : 文字・ドット描画処理格納フォルダ
       │    │    └──inc                                   : ヘッダファイル格納フォルダ
       │    └──hwsetup                                    : 周辺機能の初期化処理格納フォルダ
       ├──zxing_lib                                        : ZXing ライブラリ
       │    ├──bigint                                     : 整数演算ライブラリ
       │    └──zxing                                      : ZXing ソースコード
       ├──user_prog                                        : main.c
       └──LICENSE
```

2. 動作環境

サンプルプログラムの動作環境を以下に示します。

項目	内容
CPU	RZ/A2M (R7S921051VCBG, R7S921052VCBG, R7S921053VCBG)
ボード	RZ/A2M CPU ボード(RTK7921053C00000BE) RZ/A2M SUB ボード(RTK79210XXB00000BE) RZ/A2M 評価ボード用 ディスプレイ出力ボード(RTK79210XXB00010BE)
コンパイラ	Arm GNU Toolchain 12.2.Rel1
統合開発環境	e2 studio 2024-04 Windows 64-bit product version
エミュレータ	SEGGER 社 J-Link Base
カメラ	Raspberry Pi Camera V2
モニタ	Full-WXGA(1366x768)解像度に対応したモニタ

3. サンプルプログラムの動作確認条件

(1) ブートモード

ブートモード 3

(シリアルフラッシュメモリ 3.3V からブート)

※上記以外のブートモードを設定した場合、プログラムは動作しません。

(2) 動作周波数

RZ/A2M CPU ボード上の RZ/A2M の各クロックが以下の周波数となるように、RZ/A2M のクロックパルス発振器を設定しています。

(RZ/A2M のクロックモード 1 で、EXTAL 端子に 24MHz のクロックが入力されている状態での周波数です。)

- CPU クロック(Iφ) : 528MHz
- 画像処理(Gφ) : 264MHz
- 内部バスクロック(Bφ) : 132MHz
- 周辺クロック 1(P1φ) : 66MHz
- 周辺クロック 0(P0φ) : 33MHz
- QSPI0_SPCLK : 66MHz
- CKIO : 132MHz

(3) 使用するシリアルフラッシュメモリ

メーカ : Macronix 社

型名 : MX25L51245G

(4) キャッシュの設定

L1 キャッシュおよび L2 キャッシュの有効または無効の領域については、「RZ/A2M Simple Applications Package (R01AN4494)」に同梱の RZ/A2M グループ 初期設定例 アプケーションノート(R01AN4321)の「MMU の設定」を参照してください。

4. サンプルプログラムの動作手順

4.1 ハードウェアの準備

「2 動作環境」に記載したハードウェアを以下のように接続してください。

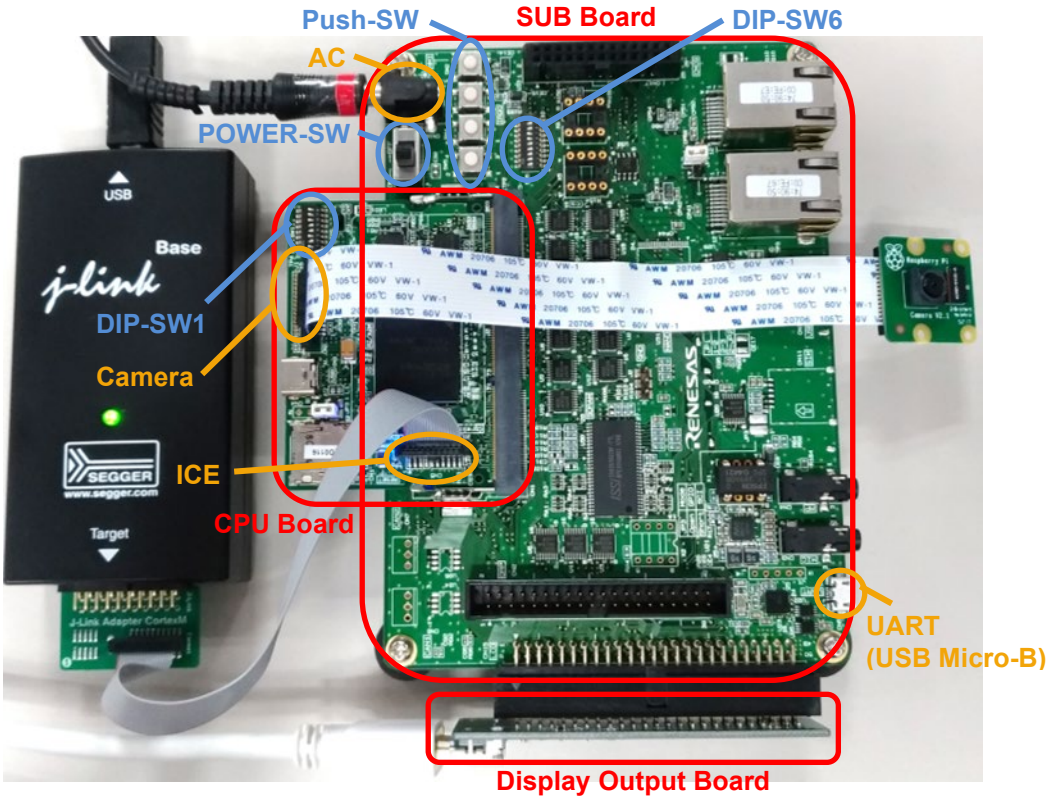
(1) CPU ボードと SUB ボードを接続する。

(2) SUB ボードとディスプレイ出力ボードを接続する。

(3) CPU ボードに MIPI カメラを接続する。

(4) CPU ボードに J-Link Base を接続する。

(5) SUB ボードと AC アダプタを接続する。



本パッケージを使用するためには、以下のように DIP-SW およびジャンパを設定してください。

ディップスイッチおよびジャンパ設定の詳細は、CPU ボードおよび、SUB ボードのユーザーズマニュアル(R20UT4239,R20UT4240)を参照してください。

CPU ボードの DIP-SW およびジャンパを以下のとおりに設定します。

DIP-SW1							
1	2	3	4	5	6	7	8
ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON

JP	設定	機能
JP1	1-2	RZ/A2M の PVcc_SPI および U2 に 3.3V を供給
JP2	2-3	RZ/A2M の PVcc_HO および U3 に 1.8V を供給
JP3	Open	USB ch0 をファンクションモードで使用する(VBUS0 電源を供給しない)

SUB ボードの DIP-SW およびジャンパを以下のとおりに設定します。

DIP-SW6									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF

JP	設定	機能
JP1	2-JP2	PJ_1 を IRQ0 スイッチ(SW3)の割り込み端子として使用

4.2　ソースコードのビルド方法

サンプルプログラムのビルド、ダウンロード、実行手順については、本パッケージに同梱されている RZ/A2M グループ RZ/A2M Software Package クイックスタートガイド (R01QS0027)を参照してください。

本サンプルプログラムがサポートするものを下表に示します。

バーコード	対応
1D バーコード	×
QR コード	○
Aztec コード	×
DataMatrix	×
PDF417	×

5. メモリフットプリント

本サンプルプログラムでは、内蔵 RAM を約 4Mbytes、ROM を約 2Mbytes 使用します。それぞれの主な用途と概算サイズを説明します。

5.1 内蔵 RAM 使用量

用途	概算サイズ(Mbyte)
カメラキャプチャバッファ	0.9
ディスプレイバッファ	1.0
DRP Library のワークメモリ	0.02
MMU ページテーブル	0.1
スタック領域	0.04
ヒープ領域	1.2
FreeRTOS が使うヒープ領域	0.1
DRP コンフィグレーションデータ	0.6

5.2 ROM 使用量

用途	概算サイズ(Mbyte)
サンプルプログラム	1.6
DRP コンフィグレーションデータ	0.12

6. 関連アプリケーションノート

本パッケージに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

RZ/A2M グループ RZ/A2M Software Core Package(R01AN6629)
本パッケージのプロジェクトに追加可能なドライバやミドルウェアのパッケージです。

7. 制限事項

本パッケージの制限事項を以下に示します。

表 7-1 制限事項

No	種別	内容
1	DRP Driver*	以下の API 関数は未対応です。 - R_DK2_Uninitialize - R_DK2_Inactivate これらの関数をコールした場合、エラーとなり"R_DK2_ERR_INTERNAL"が返却されます。
2	DRP Driver*	バックグラウンドでコンフィグレーションデータをロードする機能は未対応です。 本機能は R_DK2_Load 関数の引数"pload"で NULL 以外を設定した場合に有効となりますが、本パッケージに収録のバージョンでは、エラーとなり"R_DK2_ERR_INTERNAL"が返却されます。
3	DRP Driver*	コンフィグレーションデータの転送エラーは R_DK2_Load 関数の戻り値"R_DK2_ERR_DEVICE"で通知されますが、本パッケージ収録のバージョンでは未対応です。
4	DRP Driver*	DRP のデータ転送エラーは処理完了コールバック関数の引数"result"に"R_DK2_ERR_DEVICE"を格納して通知されますが、本パッケージ収録のバージョンでは未対応です。
5	DRP Driver*	R_DK2_Unload 関数、R_DK2_Inactive 関数による転送中断は処理完了コールバック関数の引数"result"に"R_DK2_ERR_STOPPED"を格納して通知されますが、本パッケージ収録のバージョンでは未対応です。

* DRP Driver の機能の詳細については「RZ/A2M グループ DRP Driver ユーザーズマニュアル (R01US0355)」を参照してください。

8. 注意事項

本パッケージの注意事項を以下に示します。

表 8-1 注意事項

No	種別	内容
1	Ethernet	SmartConfigurator を使用してのプロジェクトへの TCP/IP プロトコルスタックの追加が出来ません。 TCP/IP プロトコルスタックを使用する場合は、RZ/A2M Simple Applications Package (R01AN4494)に同梱の「イーサネットサンプルプログラム」をベースプロジェクトとしてご使用ください。
2	環境	本パッケージのプロジェクトをそのままビルドして、ビルドエラーが発生する場合、環境が正しく設定されていない可能性があります。 以下の対処をお願い致します。 - RZ/A2M Software Package　クイックスタートガイド(R01QS0027)の「サンプルプロジェクトの立ち上げ」を参照してください。 - それでも改善しない場合、e2studio　バージョン 7.4 以降を再インストールしてください。
3	環境	プロジェクトは、日本語を含まないフォルダに展開してください。 （ビルドが通らない場合があるため。）
4	環境	プロジェクトは、出来るだけフルパスの短いフォルダに展開してください。 （ビルドが通らない場合があるため。）
5	環境	本パッケージは、ブートローダはバイナリでのみ同梱しており、プロジェクトは含まれておりません。ブートローダのプロジェクトを入手したい場合は、以下のアプリケーションノートを Renesas サイトからダウンロードしてください。 RZ/A2M グループ　シリアルフラッシュメモリからのブート例(R01AN4333)
6	全体	本パッケージは V1.01 より、以下のドライバの格納位置が変更 ("src¥renesas¥drivers"→"generate¥sc_drivers")になりました。 r_ceu, r_drp, r_mipi, r_riic, r_rvapi, r_vdc このため、V1.01 と V1.00 の間で、プロジェクトの互換性がありません。
7	全体	本パッケージは V1.03 より、FreeRTOS を使用しているプロジェクトのフォルダ構成を Amazon FreeRTOS と互換性のあるものに変更しました。 このため、V1.03 と V1.02 の間で、プロジェクトの互換性がありません。
8	DRP Driver	Ver.0.94 で処理完了コールバック関数が複数回呼び出される可能性がある問題（Ver.0.93 以前の問題）に対応しました。

9. 使用オープンソースソフトウェアとライセンス

本パッケージで使用しているオープンソースソフトウェアとそのライセンスについて以下に示します。

- newlib は以下に示されるライセンスの元で使用されています。
  https://www.sourceware.org/newlib/COPYING.NEWLIB
- FreeRTOS™ is a trade mark of Amazon Web Services, Inc.
- FreeRTOS は以下に示される MIT ライセンスの元で使用されています。
  https://www.freertos.org/a00114.html
- ZXing は以下に示される Apache 2.0 ライセンスの元で使用されています。
  https://github.com/zxing/zxing/blob/master/LICENSE

10. ツールユーザ登録のお願い

ルネサスエレクトロニクスでは、ご登録いただいたお客様に、ツール製品の最新情報をツールニュースでメール配信するサービスを行っています。RZ/A2M Software Package の最新情報もツールニュースでお知らせいたしますので、「ツールユーザ登録」をお願いいたします。ご登録の際に入力する、製品区分、製品型名、バージョン番号、シリアル番号などに関してはこちらをご参照ください。

APPENDIX

・DRP Library 機能概要

	Function	Processing content
Image processing	Simple ISP	画像認識に最適なISP（Image Signal Processor）です CMOSからのRAWデータ(Bayer配列)に対して、色成分積算、色成分補正、デモザイク、ノイズ除去、鮮鋭化、ガンマ補正を行います
	Simple ISP with object detection by color (HSV)	ターゲットとするオブジェクトの色成分を利用したオブジェクト検出を行う Simple ISP です 色成分により抽出したオブジェクトの二値画像と、キャプチャーデータをグレイスケール化した画像を出力します
	Simple ISP with background subtraction	背景差分法により移動物体の抽出を行う Simple ISP です 検出した移動物体の二値画像と、キャプチャーデータをグレイスケール化した画像を出力します
	Simple ISP with object detection using sobel	複数のオブジェクトの中から複雑な輪郭を持つオブジェクトを抽出する Simple ISP です 複雑な輪郭を持つオブジェクトの輪郭を強調した二値画像を出力します
	Simple ISP with distortion correction	樽型歪み補正を行う Simple ISP です 標準のSimple ISPに樽型歪み補正機能を追加し、グレイスケール化した画像を出力します
	Simple ISP with scaling and normalization(32bit)	AI 推論の前処理（浮動小数点化、正規化、リサイズ）を行うSimple ISP です 表示用のARGBデータ(32BPP)と、正規化後のRGBデータ(96BPP)を出力します
	Simple ISP with color calibration and 3DNR	標準のSimple ISPにカラーマトリクス補正、 3D ノイズリダクション機能を追加することにより、色再現性の高い画像を出力することに特化した Simple ISP です
Image transformation	Bayer to Grayscale	CMOSからのRAWデータ(Bayer配列)をグレースケールへ変換します
	Bayer to RGB	CMOSからのRAWデータ(Bayer配列)をRGBカラーへ変換します
	Bayer to RGB with color correction	CMOSからのRAWデータ(Bayer配列)をRGBカラーへ変換し、色補正を行います
	ARGB to Grayscale	ARGBからグレースケールへ変換します
	Binarization(Fixed)	画像を固定閾値(Threshold)で2値画像へ変換します
	Binarization(Adaptive)	画像を周囲画像に合わせた動的閾値で2値画像へ変換します
	Gamma correction	画像全体をガンマ値により補正します
	Cropping	画像の一部を切り抜きます
	Resize bilinear fixed	画像のサイズを変更します（バイリニア法・固定倍率）
	Resize bilinear	画像のサイズを変更します（バイリニア法）
	Resize nearest	画像のサイズを変更します（ニアレストネイバー法）
	Image rotate	画像を回転します
	Affine	画像の平行移動、線形変換を行います
	Remap	X,Y 座標値マップデータを用いて画像変換を行います
Image filter	Median filter	画像のノイズを除去します (Noise reduction)
	Gaussian filter	画像を平滑化します (Smoothing)
	Unsharp masking	画像を鮮鋭化します (Sharpening)
	Sobel filter	Sobel filterを使って輪郭を強調した画像を出力します
	Prewitt filter	Prewitt filterを使って輪郭を強調した画像を出力します
	Laplacian filter	Laplacian filterを使って輪郭を強調した画像を出力します
	Dilate	画像の白い部分を膨張させます
	Erode	画像の白い部分を収縮させます
	Opening ※1	収縮のあとに膨張して、黒部分のノイズを除去します
	Closing ※1	膨張のあとに収縮して、白部分のノイズを除去します

※1 本機能は Dilate と Erode の組み合わせにより実現します。

	Function	Processing content
Feature detection	Canny edge detection	Canny法を使って、画像の輪郭を検出します
	Harris corner detection	Chris Harrisの考案した手法で画像に含まれる頂点を検出します
	Minutiae extraction	指紋認識で使用される指紋隆線の特徴点を抽出します
	Circle fitting	円を検出します
	Find contours	輪郭を検出し、その外接矩形を出力します
Histograms	Histogram	ヒストグラムを生成します（入力画像の輝度分布がわかります）
	Histogram normalization	入力画像のヒストグラムを作成し、入力画像を正規化します
Other	Reed-Solomon	Reed-Solomon符号を用いた誤り訂正をおこないます
	Thinning	細線化した画像を出力します
	Image merging	分割して撮影された 2 枚のグレイスケール画像をマージします

DRP Library の機能の詳細については「RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアル (R01US0367)」を参照してください。

・DRP Library 性能一覧

Category	Function	Tiles	Processing performance [ms]			Note
			DRP	CPU	vs CPU	
Image processing	Simple ISP(Bayer to Color)	6	11.88	-	-	
		3	21.61	-	-	
	Simple ISP (Bayer to Color planar format)	6	12.90	-	-	
		3	19.00	-	-	
	Simple ISP(Bayer to Grayscale)	6	6.46	-	-	
		3	12.61	-	-	
	Simple ISP(Grayscale to Grayscale)	6	6.74	-	-	
		3	13.45	-	-	
	Simple ISP (Bayer to RGB)	6	12.30	-	-	
	Simple ISP with object detection by color (HSV)	6	7.60	-	-	
	Simple ISP with background subtraction	6	12.70	-	-	
	Simple ISP with object detection using sobel	6	8.40	-	-	
		4	13.30	-	-	
	Simple ISP with distortion correction	6	18.80	-	-	
	Simple ISP with scaling and normalization(32bit)	6	17.50	-	-	
	Simple ISP with color calibration and 3DNR	6	24.40	-	-	
Image transformation	Bayer to Grayscale	1	0.90	15.3	x 17.0	6 Parallel Processing
	Bayer to RGB	2	2.88	8.9	x 3.0	3 Parallel Processing
	Bayer to RGB with color correction	6	9.70	-	-	
	ARGB to Grayscale	1	0.65	5.9	x 9.0	6 Parallel Processing
	Binarization(Fixed)	1	0.12	2.3	x 19.1	6 Parallel Processing
	Binarization(Adaptive)	3	1.69	10.1	x 5.9	
	Gamma correction	1	0.21	3.8	x 18.0	6 Parallel Processing
	Cropping	1	0.04	0.2	x 5.0	6 Parallel Processing
	Cropping RGB	1	0.08	0.4	x 5.0	6 Parallel Processing
	Resize Bilinear Fixed	4	1.96	2.7	x 1.3	
	Resize Bilinear Fixed RGB	6	2.54	6.7	x 2.6	
	Resize Bilinear	6	1.31	3.1	x 2.3	
	Resize Nearest	6	0.31	0.6	x 1.9	
	Image Rotate	1	0.35	3.0	x 8.5	6 Parallel Processing
	Affine	6	25.95	41.6	x 1.6	
	Remap	6	12.30	100.8	x 8.1	
Image filter	Median filter	1	0.89	76.1	x 85.5	6 Parallel Processing
	Gaussian filter	1	0.89	14.4	x 16.1	6 Parallel Processing
	Unsharp masking	2	1.71	34.1	x 19.9	3 Parallel Processing
	Sobel filter	1	0.88	30.7	x 34.4	6 Parallel Processing
	Prewitt filter	1	0.89	30.7	x 34.4	6 Parallel Processing
	Laplacian filter	1	0.89	29.1	x 32.6	6 Parallel Processing
	Dilate	1	0.89	18.0	x 20.2	6 Parallel Processing
	Erode	1	0.89	18.0	x 20.2	6 Parallel Processing

Category	Function	Tiles	Processing performance [ms]			Note
			DRP	CPU	vs CPU	
Feature detection	Canny edge detection	1+2+6	8.17	110.6	x 13.5	Parallel Processing & Dynamic Loading
	Harris corner detection	1+6	11.82	235.3	x 19.9	Parallel Processing & Dynamic Loading
	Minutiae Extract	3	0.85	-	-	2 Parallel Processing
	Minutiae Delete	2	0.36	-	-	
	Circle Fitting	2	58.16	1135.0	x 19.5	
	Find Contours	2	3.52	5.4	x 1.5	
Histograms	Histogram	2	1.57	3.5	x 2.2	
	Histogram normalization *	1	2.85	-	-	6 Parallel Processing
	Histogram normalization RGB *	1	6.14	-	-	6 Parallel Processing
Other	Reed-Solomon	1	0.33	5.0	x 15.1	6 Parallel Processing
	Thinning	3	0.49	-	-	2 Parallel Processing
	Image merging	6	8.70	-	-	

※　MODE1 と 2 の処理時間の合計です。

Image size	640 x 480 VGA	
Image color	Grayscale 8BPP	
	YUV422:	Simple ISP (Bayer to Color)
	RGB888:	Bayer to RGB Bayer to RGB with color correction Cropping RGB Histogram normalization RGB Resize Bilinear Fixed RGB
CPU	RZ/A2M Cortex®-A9@528MHz	
RAM	RZ/A2M internal RAM	
ROM	QSPI Flash-ROM	

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2018.9.28	-	新規作成
1.01	2018.12.28	3,4	DRP Driver を Ver.0.91 に更新 DRP Library に以下を追加 ・CircleFitting ・Histogram ・Prewitt ・ResizeBilinearFixed ・SimpleIsp
		4	RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアルを更新
		5	2 動作環境を追加
		6	3 サンプルプログラムの動作確認条件を追加
		7	4 サンプルプログラムの動作手順を追加
		10	DRP Library 機能概要を更新
		11	DRP Library 性能一覧を更新
1.02	2019.4.15	3,4	2D Barcode サンプルプログラムを Ver.1.01 に更新 DRP Library に以下を追加 ・Affine ・Bayer2Rgb ・ImageRotate ・Laplacian ・MinutiaeDelete ・MinutiaeExtract ・ReedSolomonGf8 ・Thinning DRP Library の以下を更新 ・SimpleIsp
		4	RZ/A2M グループ 2D Barcode アプリケーションノートを更新 RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアルを更新
		11	DRP Library 機能概要を更新
		12	DRP Library 性能一覧を更新
1.03	2019.6.07	3	2D Barcode サンプルプログラムを Ver.1.10 に更新 DRP Library に以下を追加 ・Bayer to RGB Color Correction ・Cropping RGB ・Find Contours ・Histogram Normalization ・Histogram Normalization RGB ・Resize bilinear fixed RGB
		4	1 パッケージ内容 各ドキュメント名を最新のバージョンに更新 フォルダ構成を最新の内容に更新
		5	2 動作環境 e2 studio のバージョンを更新
		11	表 7-1 注意事項 e2 studio のバージョンを更新

		12	APPENDIX DRP Library 機能概要を更新
1.04	2019.9.30	3	1. パッケージ内容 2D Barcode サンプルプログラムを Ver1.11 に更新 DRP Driver を Ver.0.93 に更新 DRP Library の以下の機能を更新 ・Bayer to RGB Color Correction ・Cropping RGB ・Find Contours ・Histogram Normalization ・Histogram Normalization RGB ・Resize bilinear fixed RGB 各ドキュメント名を最新のバージョンに更新 フォルダ構成を最新の内容に更新
		5	2 動作環境 e2 studio のバージョンを更新
		10	6 制限事項を更新
		12	8 使用オープンソフトウェアとライセンス オープンソフトウェアとライセンス情報を追加
		12	9 ツールユーザ登録のお願い 新規追加
		13	DRP Library 性能一覧を更新
1.05	2019.12.17	3	1 パッケージ内容 2D Barcode サンプルプログラムを Ver1.12 に更新 各ドキュメント名を最新のバージョンに更新 フォルダ構成を最新の内容に更新
		6	2 動作環境 e2 studio のバージョンを更新
		10	5 メモリフットプリントを追加
		13	8 使用オープンソフトウェアとライセンス オープンソフトウェアとライセンス情報を更新
1.06	2020.03.31	3,4,5	1 パッケージ内容 DRP Library(Simple ISP)を Ver1.01 に更新 各ドキュメント名を最新のバージョンに更新 フォルダ構成を最新の内容に更新
		6	2 動作環境 e2 studio のバージョンを更新
		11	7 制限事項　No5 処理完了コールバック関数の戻り値の記載を修正
		15	DRP Library 性能一覧 Simple ISP の処理時間更新
1.07	2020.06.30	3,4,5	1 パッケージ内容 ・DRP Driver を Ver.0.94 に更新 ・DRP Library を更新 ・各ドキュメント名を最新のバージョンに更新 ・フォルダ構成を最新の内容に更新
		6	2 動作環境 e2 studio のバージョンを更新
		13	8. 注意事項　No.10 DRP Driver の注意事項を追加

		15,16	DRP Library 機能概要を更新
		17,18	DRP Library 性能一覧を更新
1.08	2020.09.30	3	1. パッケージ内容 2D Barcode サンプルプログラムを Ver1.14 に更新
		5,6	RZ/A2M グループ 2D Barcode アプリケーションノートを更新 RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアルを更新
1.09	2021.04.20	3	1 パッケージ内容 ・DRP Driver を Ver.0.95 に更新 （DRP の割り込み優先度レベルを 8 から 26 に変更）
		5,6	RZ/A2M グループ DRP Driver ユーザーズマニュアルを更新 RZ/A2M グループ DRP Library ユーザーズマニュアルを更新
1.10	2022.01.20	7	2 動作環境 コンパイラのバージョンを更新 e2 studio のバージョンを更新 FreeRTOS バージョンを V10.4.3-LTS-Patch-1 に更新
1.11	2022.07.20	-	ライブラリ関連のビルドオプションの変更
1.12	2023.02.28	-	IRQ ハンドラをサポートするため、OS abstraction のクリティカルセクション関連関数を変更。 0 バイト転送時の戻り値を変更するように SCIFA ファイル修正 GPIO マクロ値修正 スマートコンフィグレータコンポーネントファイル更新 クイックスタートガイドリンクを追加 認識できるバーコードの種類を追加 ディップスイッチの設定を更新
1.13	2024.04.22	-	コンパイラのバージョンを更新 e2 studio のバージョンを更新 FreeRTOS バージョンを V10.6.1 に更新

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うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、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。

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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。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みます。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. 当社製品または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. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 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。
9. 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おりません。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。
10. 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。
11. 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。
12. 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。
13. 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。
14. 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.5.0-1　2020.10)

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。

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.