

LCD-KIT-D02 + VS-CAM-01 サンプルプログラム解説 (AP-RX651-0A)

第1版 2018年 3月20日

目次

1. 概要	1
1.1 概要.....	1
1.2 本サンプルプログラムについて	1
2. サンプルプログラムの構成.....	3
2.1 フォルダ構成	3
2.2 ファイル構成	4
3. LCD-KIT サンプルプログラム.....	5
3.1 動作説明	5
3.2 サンプルプログラムのダウンロード.....	6
3.3 開発環境使用時の各設定値	7
3.4 メモリマップ	9
3.5 グラフィック LCD コントローラ設定	10

1. 概要

1.1 概要

本アプリケーションノートでは、AP-RX651-0A(RX651)を用いて、マルチタッチ対応静電容量式 LCD キット「LCD-KIT-D02」と CMOS カメラ「VS-CAM-01」を動作させる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。

	機能	動作内容
VS-CAM-01	CMOS カメラ	画像の取り込み
AP-RX651-0A	グラフィック LCD コントローラ (GLCDC)	グラフィック表示 (画像データ転送)
	PDC	CMOS カメラからの画像データ転送
	簡易 I2C 通信(SCI6)	LCD-KIT、CMOS カメラとの通信
	周期タイマ(CMT0)	時間管理
LCD-KIT-D02	L C Dパネル	カメラ画像の表示
	タッチパネル(静電容量式)	ポインタの移動
	バックライト	バックライトの点灯
	スイッチ	各種音声の出力開始
	スピーカ	音声出力

1.2 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提供のミドルウェアおよびドライバを AP-RX651-0A に移植しています。

各ミドルウェアおよびドライバの詳細については、以下の資料を参照してください。

入手につきましては、ルネサス社ウェブサイトの下記のページにて、検索を行ってください。

検索の際は、機能を選択することで絞り込みが可能です。

ルネサス エレクトロニクス社 RX651 サンプルコード

<https://www.renesas.com/ja-jp/products/microcontrollers-microprocessors/rx/rx600/rx65n-651.html#sampleCodes>

● BSP
・資料名 RX ファミリ ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology 機能名称 : BSP
● グラフィックLCD コントローラ
・資料名 RX ファミリ グラフィック LCD コントローラモジュール Firmware Integration Technology 機能名称 : その他
● CMT
・資料名 RX ファミリ CMT モジュール Firmware Integration Technology 機能名称 : タイマ
● 簡易 I2C
・資料名 RX ファミリ 簡易 I2C モジュール Firmware Integration Technology 機能名称 : I2C バス
● PDC
・資料名 RX ファミリパラレルデータキャプチャユニット (PDC) モジュール Firmware Integration Technology 機能名称 : PDC
● DMAC
・資料名 RX ファミリ DMA コントローラ DMACA 制御モジュール Firmware Integration Technology 機能名称 : DMAC

(※) 資料をダウンロードするにはルネサス 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。

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。

<¥ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam フォルダ内>

ap_rx651_0a_lcdkit.mtpj … CS+用プロジェクトファイル

<¥ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥DefaultBuild フォルダ内>

ap_rx651_0a_lcdkit.abs … elf 形式オブジェクトファイル
 ap_rx651_0a_lcdkit.mot … モトローラ S フォーマット形式ファイル
 ap_rx651_0a_lcdkit.map … マップファイル

<¥ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥src¥src_glcdc_main フォルダ内>

AP_RX651_0A.c … メイン処理
 main.c … 周辺モジュールの初期化をしメイン処理を呼び出す
 cmoscam.c … VS-CAM-01 処理
 i2c.c … I2C 処理
 lcdkit.c … LCD-KIT 操作入力制御処理
 r_screen.c … LCD 表示設定処理
 r_screen.h … LCD 表示設定ヘッダファイル
 common.h … 共通ヘッダファイル

<¥ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥src¥smc_gen フォルダ内>

general general フォルダ
 r_bsp BSP フォルダ
 r_cmt_rx CMT モジュールフォルダ
 r_glcdc_rx GLCDC モジュールフォルダ
 r_sci_iic_rx 簡易 I2C モジュールフォルダ
 r_dmaca_rx DMAC モジュールフォルダ
 r_pdc_rx PDC モジュールフォルダ
 r_pincfg ピン設定ファイルフォルダ
 r_config 各モジュールの設定ファイルフォルダ

<¥ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥data フォルダ内>

Sound0.bin … 音声出力用バイナリデータ 0
 Sound1.bin … 音声出力用バイナリデータ 1
 Sound2.bin … 音声出力用バイナリデータ 2

3. LCD-KIT サンプルプログラム

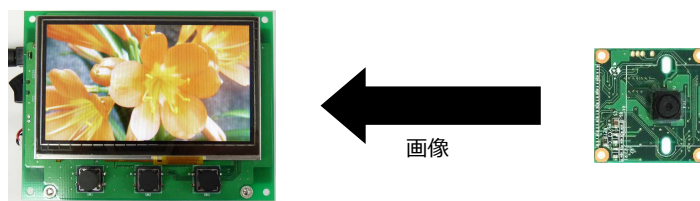
3.1 動作説明

本サンプルプログラムは下記の動作を行います。

- ① CMOS カメラ CMOS カメラから読み込んだ画像を LCD へ表示します
LCD パネル
- ② SW1~3 スイッチに対応する音声を LCD-KIT のスピーカへ出力します
SW2 を押したとき、テストパターン出力とカメラパターン出力を切り替えます
- ③ タッチパネル タッチパネル入力に対するポインタの表示を行います
5 点検出(青、赤、緑、黄、白のポインタ)

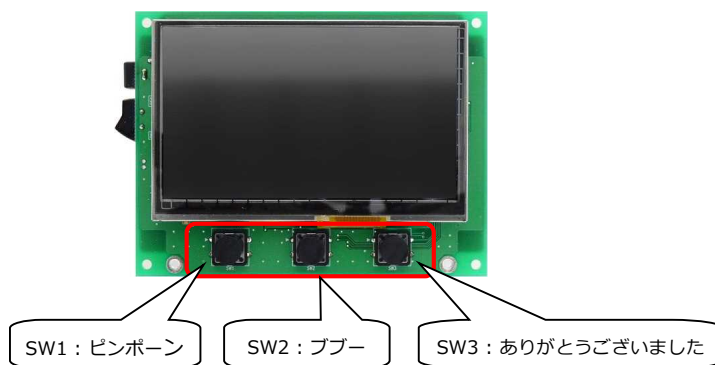
① CMOS カメラ + LCD

CMOS カメラで読み込んだ画像を LCD へ表示します。



① SW1~3

[SW1~3 共通] SW1~3 を押すと、スピーカから音声が出力されます。

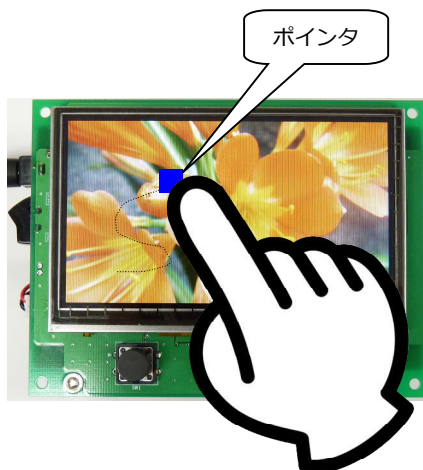


[SW2] SW2 を押すと、テストパターン出力とカメラパターン出力を切り替えます。



③ タッチパネル

画面をタッチするとポインタの表示を行います。最大 5 点のマルチタッチ検出を行い、青・赤・緑・黄・白の順でポインタが表示されます。



3.2 サンプルプログラムのダウンロード

サンプルプログラムを CPU ボード上で実行するためには、ビルドしたサンプルプログラムの実行ファイルを CPU ボードにダウンロードする必要があります。

サンプルプログラムのビルド方法および CPU ボードにサンプルプログラムをダウンロードする方法については、アプリケーションノート「**AN1526 RX 開発環境の使用法(CS+, Renesas Flash Programmer)**」に詳細な手順が記されていますので参照してください。

3.3 開発環境使用時の各設定値

開発環境を使用する際の、AP-RX651-0A 固有の設定を以下に示します。

表内の「項目番号」はアプリケーションノート

「AN1526 RX 開発環境の使用方法(CS+, Renesas Flash Programmer)」内で

示されている項目番号を示していますので、対応したそれぞれの設定値を参照してください。

ビルド・動作確認方法		
項目名	項目番号	設定値
出力フォルダ	2-2	ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥DefaultBuild
モトローラファイル名	2-3	ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit_cam.mot
アブソリュートファイル名	2-4	ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit_cam.abs
マップファイル	2-5	ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit_cam.map

Renesas Flash Programmer を使用した Flash 書き込み方法 (USB ブートモードを使用する方法)		
項目名	項目番号	設定値
ボード設定 (Flash 書き込み)	3-5	ボード : Fig 3-1 を参照 ケーブル接続 : CN5 (USB microB)
ツール選択	3-6	[COM] 詳細 : [RX USB Boot(CDC)]
Flash に書き込むファイル	3-7	ap_rx651_0a_lcdkitd02_cam¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit_cam.mot
ボード設定 (動作)	3-8	Fig 3-2 を参照

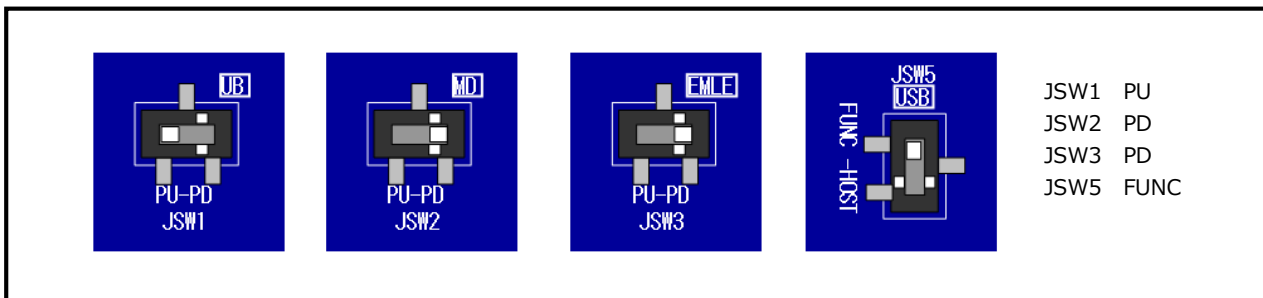


Fig 3-1 Flash 書き込み(USBブートモード)時のボード設定

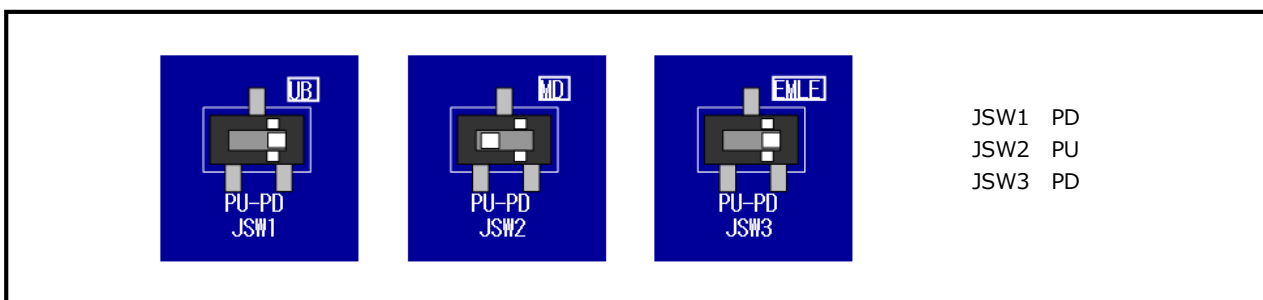


Fig 3-2 サンプルプログラム動作時のボード設定

E1 エミュレータを使用したデバッグ方法		
項目名	項目番号	設定値
ボード設定	4-1	Fig 3-3 を参照
JTAG クロック	4-10	16.5(MHz)
EXTAL クロック	4-11	24(MHz)

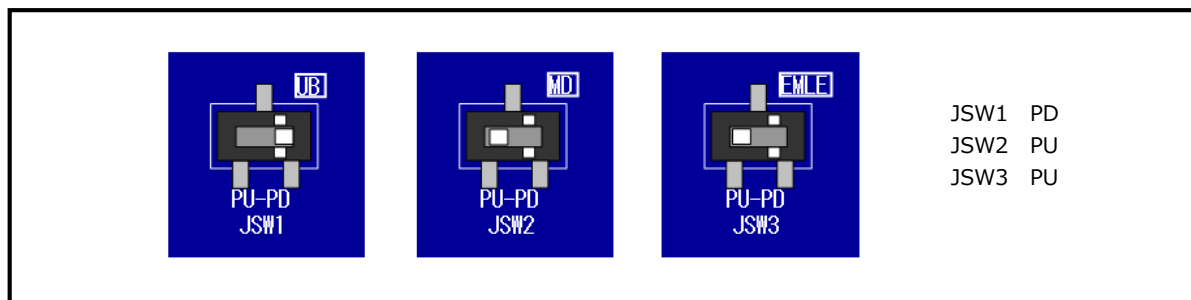


Fig 3-3 E1 エミュレータデバッグ時のボード設定

3.4 メモリマップ

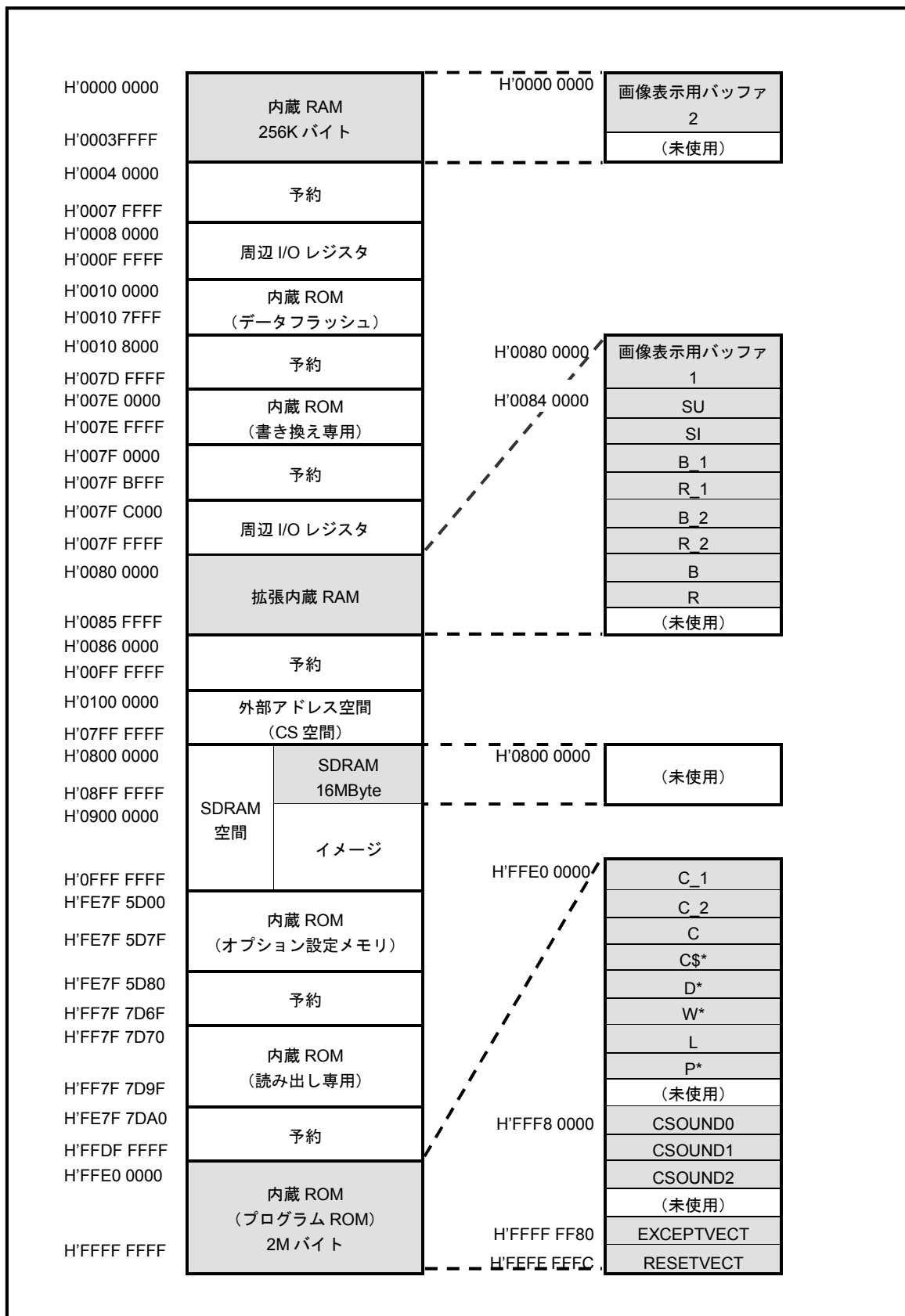
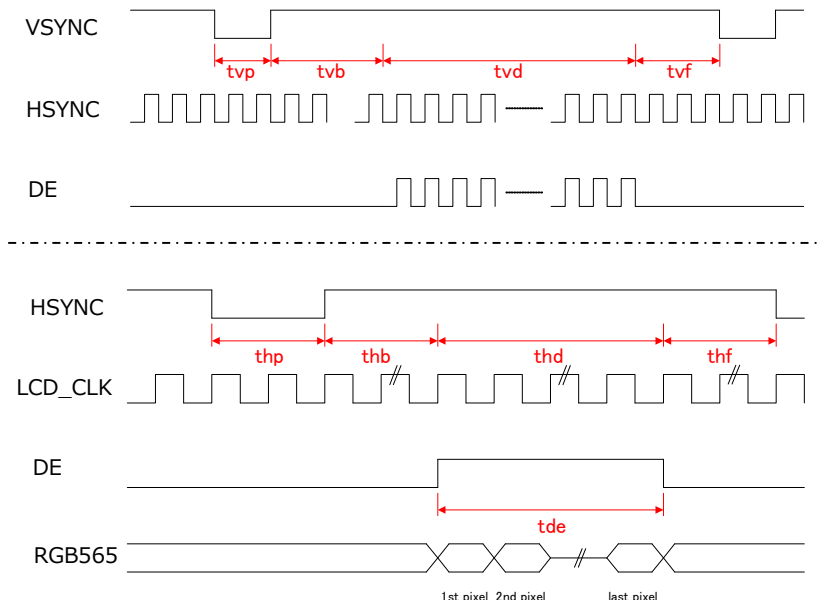


Fig 3.4-1 VS-CAM+LCD-KIT-D02 サンプルプログラム(AP-RX651-0A) メモリマップ

3.5 グラフィック LCD コントローラ設定

サンプルプログラムでは、グラフィック LCD コントローラ (GLCDC) を使用して、LCD の表示を行っています。GLCDC の制御は、下記のように設定されています。



・端子の設定

信号名	説明	使用ポート	端子設定
DCLK	LCD クロック	P14	LCD_CLK
HSYNC	水平同期信号	P12	LCD_TCON1
VSYNC	垂直同期信号	PJ2	LCD_TCON2
DE	データイネーブル信号	P13	LCD_TCON0
B[5..1]	Blue データ	P56、P57、P84、P85、PJ0	LCD_DATA0~4
G[5..0]	Green データ	PC6、PC7、P83、P11、P54、P55	LCD_DATA5~10
R[5..1]	Red データ	PC4、P80、P81、P82、PC5	LCD_DATA11~15

・タイミングの設定 (サンプルプログラム <r_screen.c>内)

水平フロントポーチ	glcdc_init_cfg.output.htiming.front_porch	thf	3	716 行目
水平バックポーチ	glcdc_init_cfg.output.htiming.back_porch	thb	2	717 行目
水平表示期間	glcdc_init_cfg.output.htiming.display_cyc	tde	480	718 行目
水平同期信号パルス幅	glcdc_init_cfg.output.htiming.sync_width	thp	41	719 行目
垂直フロントポーチ	glcdc_init_cfg.output.vtiming.front_porch	tvf	2	721 行目
垂直バックポーチ	glcdc_init_cfg.output.vtiming.back_porch	tvb	2	722 行目
垂直表示期間	glcdc_init_cfg.output.vtiming.display_cyc	tvd	272	723 行目
垂直同期信号パルス幅	glcdc_init_cfg.output.vtiming.sync_width	tvp	10	724 行目

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技術サポートは一切受け付けておりません。
- ・サンプルプログラムに関して、ルネサスエレクトロニクスへのお問い合わせはご遠慮ください。
- ・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、弊社およびルネサスエレクトロニクス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。万一ご不審な点、誤りなどお気づ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

- ・RX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。
- ・CS+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。
- ・E1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。
- ・Renesas Flash Programmer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
静岡県浜松市東区積志町834
<http://www.apnet.co.jp>
E-MAIL : query@apnet.co.jp