

LCD-KIT-D02 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)を用いて静電容量式の LCD-KIT-D02 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
LCD-KIT-D02	L C Dパネル	各種画像の表示
	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
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)
	簡易 I2C 通信(SCI6)	LCD-KIT との通信
	周期タイマ(CMT0)	時間管理

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

(※) 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_lcdkit 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_lcdkit¥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_lcdkit¥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
 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
 common.h … 共通ヘッダファイル
 r_screen.h … LCD 表示設定ヘッダファイル

<¥ap_rx651_0a_lcdkit¥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_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_lcdkit¥data フォルダ内>

Image0.bin … LCD 表示用写真画像バイナリデータ 0
 Image1.bin … LCD 表示用写真画像バイナリデータ 1
 Image2.bin … LCD 表示用写真画像バイナリデータ 2
 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

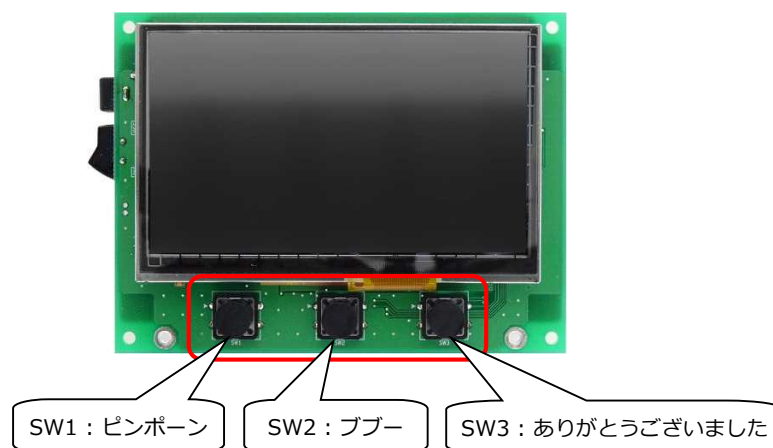
本サンプルプログラムは下記の動作を行います。

- ① 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
- ② LCD パネル 3 種類の画像を 5 秒毎に切り替えて表示します
- 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)

※本サンプルプログラムは SDRAM の記憶領域を使用していませんが、動作は有効にしています。この動作を無効にする場合は、CS+のマクロ定義「SDRAM_ENABLE=1」を「SDRAM_ENABLE=0」に変更してください。

① SW1～3

SW1～3 を押すと、スピーカから音声が出力されます。



② LCD

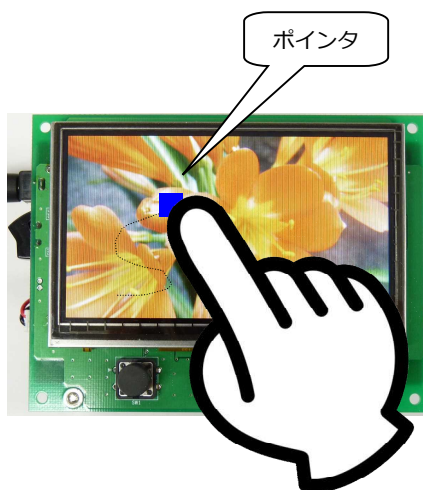
画像を 5 秒おきに切り替えて表示します。

3 種類の写真が以下のように切り替わります。



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_lcdkit¥DefaultBuild
モトローラファイル名	2-3	ap_rx651_0a_lcdkit¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit.mot
アプソリュートファイル名	2-4	ap_rx651_0a_lcdkit¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit.abs
マップファイル	2-5	ap_rx651_0a_lcdkit¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit.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_lcdkit¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_lcdkit.mot
ボード設定 (動作)	3-8	Fig 3-2 を参照

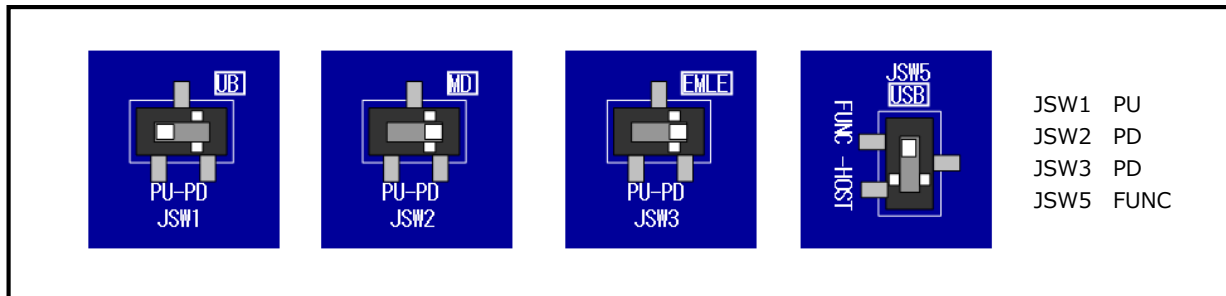


Fig 3-1 Flash 書き込み(USB ブートモード)時のボード設定

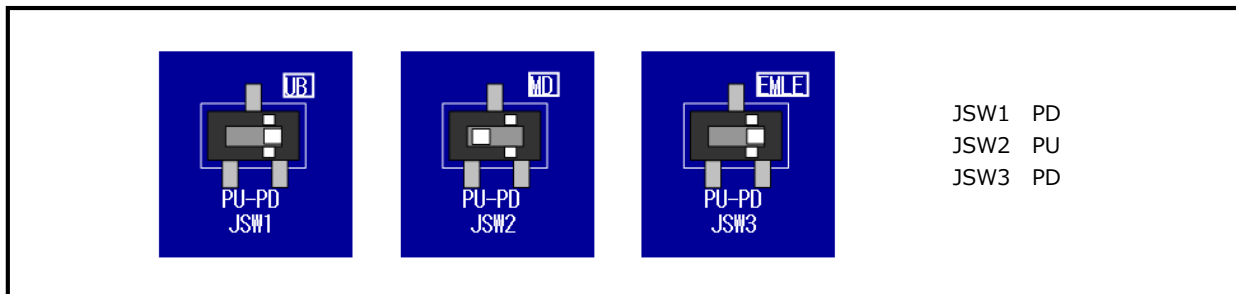


Fig 3-2 サンプルプログラム動作時のボード設定

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)

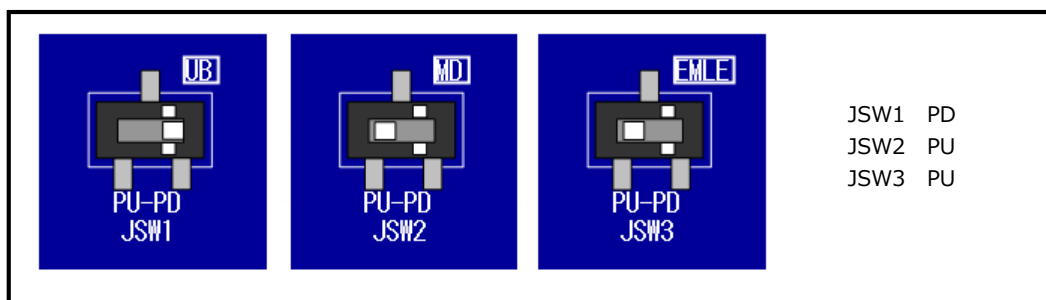


Fig 3-3 E1 エミュレータデバッグ時のボード設定

3.4 メモリマップ

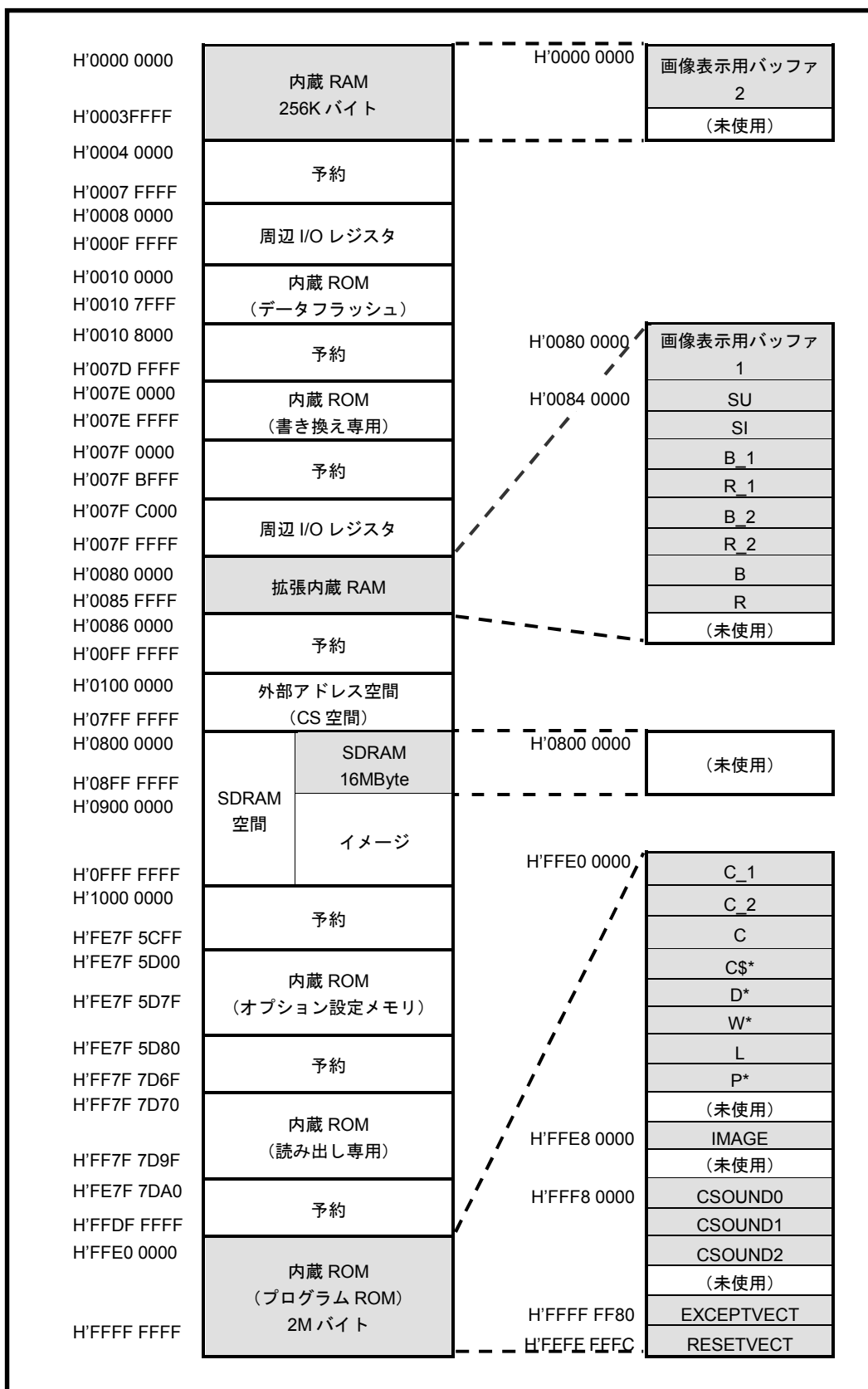
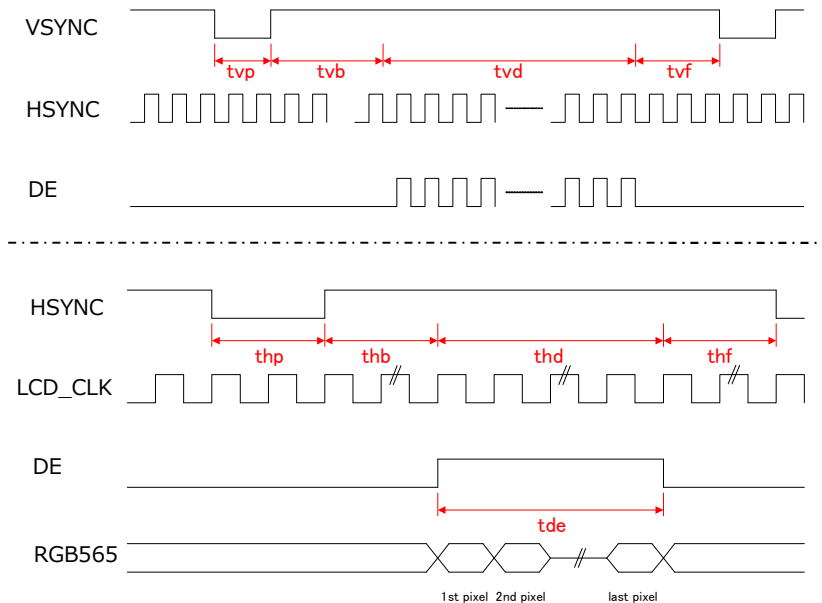


Fig 3.4-1 LCD-KIT サンプルプログラム(RX651) メモリマップ

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	709 行目
水平バックポーチ	glcdc_init_cfg.output.htiming.back_porch	thb	2	710 行目
水平表示期間	glcdc_init_cfg.output.htiming.display_cyc	tde	480	711 行目
水平同期信号パルス幅	glcdc_init_cfg.output.htiming.sync_width	thp	41	712 行目
垂直フロントポーチ	glcdc_init_cfg.output.vtiming.front_porch	tvf	2	714 行目
垂直バックポーチ	glcdc_init_cfg.output.vtiming.back_porch	tvb	2	715 行目
垂直表示期間	glcdc_init_cfg.output.vtiming.display_cyc	tvd	272	716 行目
垂直同期信号パルス幅	glcdc_init_cfg.output.vtiming.sync_width	tvf	10	717 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サポートは一切受け付けておりません。
- ・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。万が一不審な点、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。

- ・Windows®の正式名称は Microsoft®Windows®Operating System です。
Microsoft、Windows、Windows NT は、米国 Microsoft Corporation. の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
Windows®8、Windows®7、Windows®Vista、Windows®XP、Windows®Millennium Edition は、米国 Microsoft Corporation. の商品名称です。
本文書では下記のように省略して記載している場合がございます。ご了承ください。
Windows®Vista は Windows Vista もしくは WinVista
Windows®XP は Windows XP もしくは WinXP
Windows®7 は Windows 7 もしくは Win7
Windows®8 は Windows 8 もしくは Win8

- ・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 8 3 4
<http://www.apnet.co.jp>
E-MAIL : query@apnet.co.jp