

AP-RA8D-0A LCD-KIT サンプルプログラム解説

1.0 版 2024 年 02 月 07 日

1. 概要	2
1.1 概要	2
1.2 接続概要	3
1.3 本サンプルプログラムについて	4
1.4 開発環境について.....	4
1.5 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
2.1.1 LCD-KIT-B01/B02/C01/C02 サンプルプログラムのフォルダ構成	5
2.1.2 LCD-KIT-D02 サンプルプログラムのフォルダ構成	5
2.2 ファイルの構成	6
3. 動作説明	8
3.1 サンプルプログラムの動作	8
3.1.1 基本動作	8
3.1.2 LCD-KIT-C01/C02 のキャリブレーション	9
3.1.3 LCD-KIT の選択・設定	10
3.2 サンプルプログラムのダウンロード.....	10
4. 開発環境使用時の各設定値	11
4.1 スイッチ設定	11

1. 概要

1.1 概要

本アプリケーションノートでは、AP-RA8D-0A(RA8D1 CPU)を用いて、Flexible Software Package を使用した LCD-KIT サンプルプログラムについて解説します。

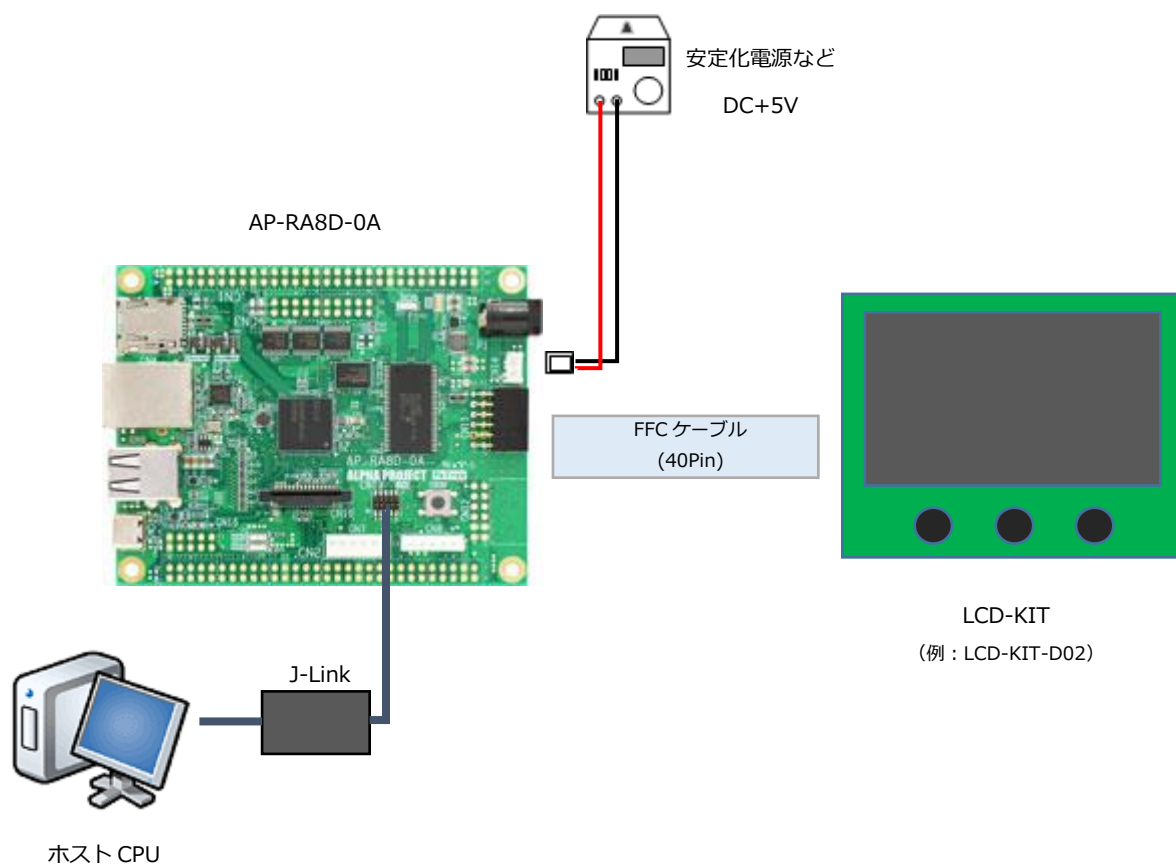
ソフトウェアは、静電容量式 LCD キット (LCD-KIT-B01、LCD-KIT-B02、LCD-KIT-D02) および抵抗膜式 LCD キット (LCD-KIT-C01、LCD-KIT-C02) に対応しています

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-RA8D-0A	・グラフィック LCD コントローラ (GLCDC)	・グラフィック表示
LCD-KIT	・LCD パネル	・各画面の表示
・LCD-KIT-B01	・タッチパネル (静電容量式・抵抗膜式)	・タッチ検出
・LCD-KIT-B02	・バックライト	・バックライトの点灯
・LCD-KIT-C01	・スイッチ	・各種機能の切り替え
・LCD-KIT-C02	・ブザー(LCD-KIT-B01/B02/C01/C02)	・ブザー音出力
・LCD-KIT-D02	・スピーカー(LCD-KIT-D02)	・音声出力

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。
詳細な接続に関しては後述の「3.1 動作説明」を参照してください。



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-RA8D-0A 製品ページ <https://www.apnet.co.jp/product/ra/ap-ra8d-0a.html>

1.4 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「Flexible Software Package (以下、FSP)」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、FSP、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	V2023-10	–
FSP	5.1.0	–
GCC ARM Embedded	V13.2.1.arm-13-7	–

デバッガ	ハードウェアバージョン	備考
J-Link	V11	Segger Microcontroller Systems 社

※AP-RA8D-0A と J-Link を直接接続することはできません。

AP-RA8D-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。

1.5 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。

以降のフォルダ表記は LCD-KIT-B01/B02/C01/C02 用の「ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample」とします。

LCD-KIT-D02 をご使用の際はフォルダ名を「ap_ra8d_0a_lcd_wqvga_sample」としてご使用ください。

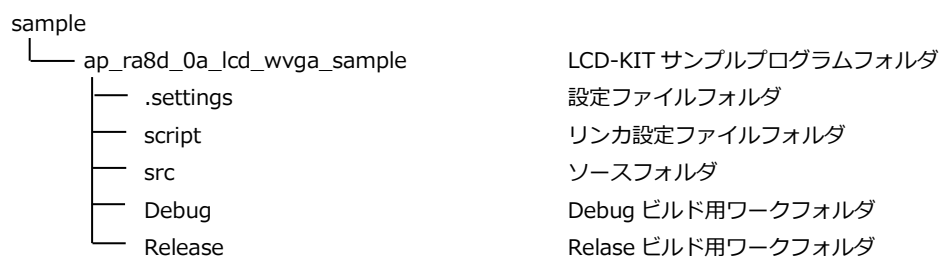
サンプルプログラム	フォルダ
LCD-KIT-B01/B02/C01/C02 サンプルプログラム プロジェクトフォルダ	¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample
LCD-KIT-D02 サンプルプログラム プロジェクトフォルダ	¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wqvga_sample

2. サンプルプログラムの構成

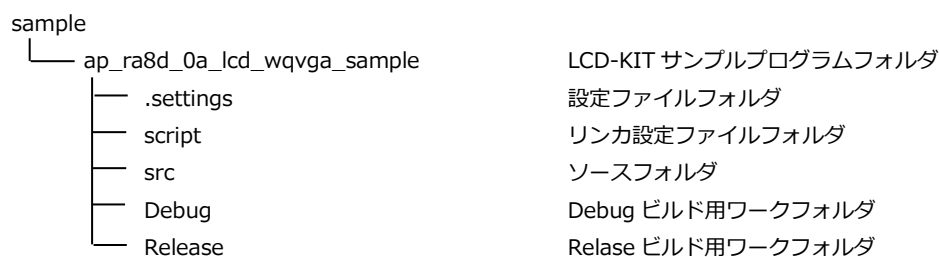
2.1 フォルダ構成

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。

2.1.1 LCD-KIT-B01/B02/C01/C02 サンプルプログラムのフォルダ構成



2.1.2 LCD-KIT-D02 サンプルプログラムのフォルダ構成



2.2 ファイルの構成

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。

・共通ファイル

<¥sample¥CustomBSP フォルダ内>

AlphaProject.ap_ra8d_0a.5.1.0.	…	AP-RA8D-0A パックファイル
pack		

・サンプルプログラム別ファイル

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample フォルダ内>

.cproject	…	CPROJECT ファイル
.project	…	PROJECT ファイル
configuration.xml	…	FSP コンフィギュレータファイル
ap_ra8d_0a.pincfg	…	AP-RA8D-0A ピンコンフィグファイル
ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample	…	AP-RA8D-0A LCD-KIT サンプルプログラム
Debug.launch		デバッグおよびランタイム設定ファイル (Debug ビルド用)
ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample	…	AP-RA8D-0A LCD-KIT サンプルプログラム
Release.launch		デバッグおよびランタイム設定ファイル (Release ビルド用)

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥script フォルダ内>

fsp.ld	…	e2 studio 用 リンカスクリプトファイル
--------	---	--------------------------

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥src フォルダ内>

common_app.h	…	共通ヘッダファイル
common_utils.h	…	共通ユーティリティ処理ヘッダファイル
hal_entry.c	…	hal_entry 関数ソースファイル
lcd_sample.c	…	Lcd-kit サンプルソースファイル
lcd_sample.h	…	Lcd-kit サンプルヘッダファイル

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥src¥irq フォルダ内>

ext_irq.h	…	外部割込み処理ソースファイル
ext_irq.c	…	外部割込み処理ヘッダファイル

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥src¥lcdkit フォルダ内>

lcdkit.h	…	LCD-KIT ヘッダファイル
lcdkit_app.c	…	LCD-KIT 制御処理ソースファイル
lcdkit_app.h	…	LCD-KIT 制御処理ヘッダファイル
lcdkit_b01.c	…	LCD-KIT-B01/B02 ドライバソースファイル
lcdkit_b01.h	…	LCD-KIT-B01/B02 ドライバヘッダファイル
lcdkit_c01.c	…	LCD-KIT-C01/C02 ドライバソースファイル
lcdkit_c01.h	…	LCD-KIT-C01/C02 ドライバヘッダファイル
lcdkit_d02.c	…	LCD-KIT-D02 ドライバソースファイル
lcdkit_d02.h	…	LCD-KIT-D02 ドライバヘッダファイル

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥src¥led フォルダ内>

led.h	…	LED ドライバソースファイル
led.c	…	LED ドライバヘッダファイル

<¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥src¥timer フォルダ内>

timer.h	…	インターバルタイマドライバソースファイル
timer.c	…	インターバルタイマドライバヘッダファイル

3. 動作説明

3.1 サンプルプログラムの動作

3.1.1 基本動作

サンプルプログラムは、下記の動作を行います。

● グラフィック表示

タッチパネル入力を検出すると、以下の順でグラフィックの切り替えを行います。

- ・カラーバー
- ・グラデーション
- ・市松模様
- ・カラーバー（以下、繰り返し）

● ブザー（LCD-KIT-B01/B02/C01/C02）

SW 入力に応じて、ブザー音を出力します。

- | | | |
|-----|---|----------------------|
| SW1 | … | ブザー音①を出力します（ブザー音①：低） |
| SW2 | … | ブザー音②を出力します（ブザー音②：中） |
| SW3 | … | ブザー音③を出力します（ブザー音③：高） |

● スピーカー(LCD-KIT-D02)

SW 入力に応じて、音声を出力します。

- | | | |
|-----|---|---------------|
| SW1 | … | 「ピンポーン」 |
| SW2 | … | 「ブザー」 |
| SW3 | … | 「ありがとうございました」 |

● LED

LED は LCD-KIT の制御に合わせて点灯・消灯します。

- | | | |
|-----|---|------------------------|
| LD1 | … | LCD-KIT の入力処理ごとに点滅します。 |
| LD2 | … | 約 1sec 周期で点滅します。 |

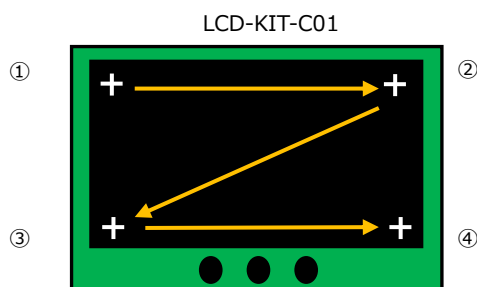
3.1.2 LCD-KIT-C01/C02 のキャリブレーション

LCD-KIT-C01/C02 は、抵抗膜式タッチパネル付き LCD ボードです。
静電容量式の LCD-KIT とは異なり、キャリブレーション処理を行う必要があります。

LCD-KIT-C01/C02 使用時に本サンプルプログラムの動作を開始すると、ピピッと短いブザー音がした後、黒い画面の左上に白色の十字のポインタが表示されます。

ユーザはそのポインタに対してタッチ&リリースをしてください。

その後も順に右上、左下、右下の順にポインタが表示されますので、同様にユーザは各ポインタに対してタッチ&リリースをしてください。



画面に対して四回タッチ&リリースをするとキャリブレーション処理は終了です。
その後の動作は静電容量式の LCD-KIT と同様です。

- ・キャリブレーション処理の補正は、リリースする直前のタッチ情報を基に計算されます。
- ・LCD-KIT-C01/C02 はマルチタッチに対応していません。同時に複数箇所に触れると誤動作する場合があります。

3.1.3 LCD-KIT の選択・設定

本サンプルプログラムは、使用する LCD-KIT によって、下記ソースファイルの変更が必要な場合があります。変更後は、e2 studio 上で [プロジェクトをクリーンにする]を行ってから [プロジェクトのビルド]を選択して、**必ずプロジェクトを再ビルドしてください。**

- LCD-KIT-B01/B02/C01/C02 を使用する場合
 プロジェクト「¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample」を使用します。
 デフォルトでは LCD-KIT-C02 を使用する設定になっています。

¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample¥src¥lcdkit¥lcdkit.h (29~38 行目)

29 :	#define LCDKIT_NONE (0)	
30 :	#define LCDKIT_B01 (LCDKIT_NONE + 1)	←LCD-KIT-B01 と接続時の設定値
31 :	#define LCDKIT_B02 (LCDKIT_B01 + 1)	←LCD-KIT-B02 と接続時の設定値
32 :	#define LCDKIT_C01 (LCDKIT_B02 + 1)	←LCD-KIT-C01/C02 と接続時の設定値
33 :	#define LCDKIT_D02 (LCDKIT_C01 + 1)	←LCD-KIT-D02 と接続時の設定値
	中略	
38 :	#define LCDKIT (LCDKIT_C01) /* <- Please specify the LCD-KIT to use. */	←赤字の値を適切に設定してください

- LCD-KIT-D02 を使用する場合
 プロジェクト「¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wqvga_sample」を使用します。
 デフォルトでは LCD-KIT-D02 を使用する設定になっています。その他設定は使用しないでください。

¥sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wqvga_sample¥src¥lcdkit¥lcdkit.h (29~38 行目)

29 :	#define LCDKIT_NONE (0)	
30 :	#define LCDKIT_B01 (LCDKIT_NONE + 1)	←LCD-KIT-B01 と接続時の設定値
31 :	#define LCDKIT_B02 (LCDKIT_B01 + 1)	←LCD-KIT-B02 と接続時の設定値
32 :	#define LCDKIT_C01 (LCDKIT_B02 + 1)	←LCD-KIT-C01/C02 と接続時の設定値
33 :	#define LCDKIT_D02 (LCDKIT_C01 + 1)	←LCD-KIT-D02 と接続時の設定値
	中略	
38 :	#define LCDKIT (LCDKIT_D02) /* <- Please specify the LCD-KIT to use. */	←赤字の値を適切に設定してください

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、CPU ボードにサンプルプログラムをダウンロードして、実行する方法については、以下のアプリケーションノートに詳細な手順が記されています。

- ・ AN2002 RA ファミリー 開発チュートリアル

4. 開発環境使用時の各設定値

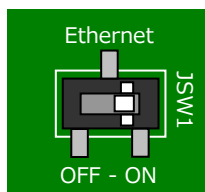
開発環境を使用する際の、AP-RA8D-0A 固有の設定を以下に示します。

なお、各ファイル名・フォルダ名につきましては、WVGA サンプルプログラムの内容 (ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample) で記載されておりますので、使用するサンプルプログラムに合わせて、赤文字の箇所を読み替えてください。

ビルド・動作確認方法	
項目名	設定値
サンプルプログラムフォルダ	sample¥ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample
プロジェクト	ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample
デバッグ時のボード設定	「4.1 スイッチ設定」参照
Debug 用出力フォルダ	/ ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample ¥Debug
Release 用出力フォルダ	/ ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample ¥Release
Debug 用実行ファイル	ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample.elf
Release 用書き込みファイル	ap_ra8d_0a_lcd_wvga_sample.srec
Debug hardware	J-Link ARM
Target Device	R7FA8D1BH

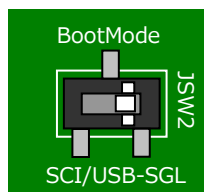
4.1 スイッチ設定

CPU ボードを動作させる際は、動作モードに応じてボード上のディップスイッチを設定する必要があります。



Ethernet

Ethernet を使用する場合: ON
CAMERA を使用する場合: OFF



BootMode

SCI/USB : SCI ブートモード・USB ブートモード
SGL : シングルチップモード

(プログラム動作時やデバッガ使用時)

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

- ・ RA8D1 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。
- ・ Flexible 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