

S5U13781R00C100
デモンストレーションガイド
(STM32 F4-Discovery および XIAMEN ZETTLER 製
LCD パネル ATM0430D5 用)

評価ボード・キット、開発ツールご使用上の注意事項

1. 本評価ボード・キット、開発ツールは、お客様での技術的評価、動作の確認および開発のみに用いられることを想定し設計されています。それらの技術評価・開発等の目的以外には使用しないで下さい。本品は、完成品に対する設計品質に適合していません。
2. 本評価ボード・キット、開発ツールは、電子エンジニア向けであり、消費者向け製品ではありません。お客様において、適切な使用と安全に配慮願います。弊社は、本品を用いることで発生する損害や火災に対し、いかなる責も負いかねます。通常の使用においても、異常がある場合は使用を中止して下さい。
3. 本評価ボード・キット、開発ツールに用いられる部品は、予告無く変更されることがあります。

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

本資料の内容については、予告無く変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りいたします。
2. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害あるいは損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
3. 特性値の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
4. 製品および弊社が提供する技術を輸出等するにあたっては「外国為替および外国貿易法」を遵守し、当該法令の定める手続きが必要です。大量破壊兵器の開発等およびその他の軍事用途に使用する目的をもって製品および弊社が提供する技術を費消、再販売または輸出等しないでください。
5. 本資料に掲載されている製品は、生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本(当該)製品をこれらの用途に用いた場合のいかなる責任についても負いかねます。
6. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

目次

| | |
|---|-----------|
| 1. はじめに | 2 |
| 1.1 本書について..... | 2 |
| 1.2 用語の説明..... | 2 |
| 1.3 デモに必要なもの..... | 3 |
| 2. デモの準備 | 4 |
| 2.1 ツールのダウンロードとインストール..... | 4 |
| 2.2 デモサンプルソフトウェアのダウンロード..... | 5 |
| 2.3 用意したファイルの展開..... | 6 |
| 3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行 | 10 |
| 3.1 STM32F407 内蔵 1MB フラッシュメモリを使用したデモ..... | 10 |
| 3.1.1 概要..... | 10 |
| 3.1.2 STM32 F4-Discovery へのデモサンプルソフトウェアの書き込み..... | 10 |
| 3.1.3 S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery の接続..... | 14 |
| 3.1.4 S5U13781R00C100 と LCD パネルの接続..... | 15 |
| 3.1.5 デモの実行..... | 17 |
| 3.2 外付けの 2MB 汎用フラッシュメモリ M25P16 を使用したデモ..... | 20 |
| 3.2.1 概要..... | 20 |
| 3.2.2 フラッシュメモリへの画像データの書き込み..... | 21 |
| 3.2.2.1 S5U13781R00C100 と UM232H の接続..... | 21 |
| 3.2.2.2 フラッシュメモリへのデータの書き込み手順..... | 22 |
| 3.2.3 STM32 F4-Discovery へのデモサンプルソフトウェアの書き込み..... | 25 |
| 3.2.4 S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery の接続..... | 28 |
| 3.2.5 デモの実行..... | 29 |
| 4. PC を用いた LCD 表示デモ | 31 |
| 4.1 USB シリアル変換ボード(UM232H)との接続 (S1D13781 を SPI でコントロール)..... | 32 |
| 4.2 LCD パネルとの接続..... | 33 |
| 4.3 LCD 表示の確認..... | 33 |
| 5. 参考文献 | 37 |
| 改訂履歴 | 38 |

1. はじめに

1. はじめに

1.1 本書について

本書では、S5U13781R00C100 リファレンスボードを使った 2 つのデモンストレーション方法について説明します。

- ① 市販のマイコンボードおよび LCD パネルを組み合わせた表示システム
- ② PC および LCD パネルを組み合わせた表示システム

基本的には、本書を参照頂く事で①と②のデモンストレーションを容易に実現することが可能です。

なお、S5U13781R00C100 リファレンスボードの詳細については、「S5U13781R00C100 リファレンスボードユーザーマニュアル」をご参照願います。

本書は、適宜更新されています。ご使用前に、本書が最新版であることをセイコーエプソン株式会社のウェブサイト

http://www.epson.jp/prod/semicon/products/lcd_controllers/reference_design.htm

でご確認ください。

1.2 用語の説明

SPI: Serial Peripheral Interface

LUT: Look Up Table

ppm フォーマット: portable pixmap format

bpp: bits per pixel

URL: Uniform Resource Locator

PIP: Picture In Picture

LED: Light Emitting Diode

1.3 デモに必要なもの

■ハードウェア

ハードウェアについて、下記の部品が必要です。

1. S5U13781R00C100 (EPSON 製 LCDC リファレンスボード)
2. STM32 F4-Discovery (STMicroelectronics 製マイコン評価ボード)
3. ATM0430D5
(XIAMEN ZETTLER 製 4.3 インチ 480x272 ドット 24 ビットフルカラーTFT パネル)
4. UM232H (FTDI 製 USB シリアル変換ボード)
5. AC 電源アダプター (汎用品 DC5V2A 出力、入力 100V~240V、内径 2.1mm など)
6. AC 電源アダプター (汎用品 DC3.3V2A 出力、入力 100V~240V、内径 2.1mm など)
7. DC ジャック (汎用品 2.1mm DC ジャックなど)
8. ピンヘッダー (汎用品 2x25 2.54mm ピッチなど)
9. ジャンパーピン (汎用品 2.54mm pitch)
10. USB ケーブル A オス-ミニ B オス (汎用品 A-miniB)
11. パーソナルコンピュータ

STM32 F4-Discovery のプログラミングおよび UM232H の制御に使用します。

インターネットに接続し、必要なソフトウェアを入手します。

なお、本書で説明するデモは、下記構成のパソコンで確認済みです。

OS: Microsoft Windows 7 Professional Service Pack 1

CPU: Intel(R) Core(TM) i5-2520M CPU @2.5GHz

実装メモリ: 4GB

ハードディスク容量: C:ドライブ容量 162GB (使用ツールの占有領域は 5GB 以下です)

■ソフトウェア(デモソフト)

デモサンプルソフト一式(デモ用画像、LCD パネル設定情報を含む)

弊社 Web サイトで提供します。

■ソフトウェア (開発ツール)

下記の開発ツールが必要です。

1. IAR システムズ IAR Embedded Workbench for ARM, v. 6.309 32K Kickstart Edition
2. STMicroelectronics STM32F4Discovery_board firmware package
3. Microsoft Visual C++ 2010 Express
4. FTDI UM232H のドライバーおよび MPSSE-SPI ライブラリ

これらのツールは、上記ベンダーの Web サイトから無償で提供されています。

(2014 年 9 月 3 日現在)

2. デモの準備

2. デモの準備

この章では、デモの準備として、ツールの準備と必要なデータパッケージの入手方法について説明します。

2.1 ツールのダウンロードとインストール

1. IAR システムズ IAR Embedded Workbench for ARM, v. 6.309, 32K Kickstart Edition

以下の URL からダウンロード後、同社から提供されている手順に従って、インストールしてください。

EWARM 32K サイズ限定評価版 (KS 版) Ver6.309 容量 : 782MB

http://ftp.iarsys.co.jp/~download/KH_forSE_EWARMKS6.30_P/EWARM-KS-CD-6309.exe

注) ARM 用 Kickstart のインストーラ画面で、

IAR Embedded Workbench のインストール

およびドライバのインストール(ST-Link)を実行してください。

2. STMicroelectronics STM32F4DISCOVERY board firmware package

以下の URL からダウンロード可能です。

http://www.st.com/web/catalog/tools/FM116/SC959/SS1532/LN1848/PF252419?s_searchtype=partnumber#

3. Microsoft Visual C++ 2010 Express

以下の URL からダウンロード後、同社から提供されている手順に従って、インストールしてください。

<http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/express/>

4. FTDI UM232H のドライバーおよび MPSSE-SPI ライブラリ

以下の URL からダウンロードしてください。

①UM232H のドライバー:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>

このページの表” Currently Supported D2XX Drivers”の下記リンクから Windows 用 D2XX ドライバがダウンロード可能です。

http://www.ftdichip.com/Drivers/CDM/CDM20814_WHQL_Certified.zip

②MPSSE-SPI ライブラリ:

<http://www.ftdichip.com/Support/SoftwareExamples/MPSSE/LibMPSSE-SPI.htm>

このページのラベル”LibMPSSE-SPI”の下記リンクから MPSSE-SPI ライブラリー式(ファイル名:libMPSSE-SPI.zip)がダウンロード可能です。

<http://www.ftdichip.com/Support/SoftwareExamples/MPSSE/LibMPSSE-SPI/libMPSSE-SPI.zip>

2.2 デモサンプルソフトウェアのダウンロード

弊社 [LCDC リファレンスの Web サイト](#) から、LCDC リファレンス用サンプルソフトウェアパッケージ "S5U13781R00C100 Demonstration Software for STM32 F4-Discovery and Zettler ATM0430D5 Panel" をダウンロードしてください。

"epson_lcdcdc_demo_stmf4_psp1_rev2.zip" を解凍後、下表のファイルがあることを確認してください。

表 2-1 ダウンロードファイル (ATM0430D5)

LCD パネル : ATM0430D5

(XIAMEN ZETTLER 製 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネル)

| ダウンロードファイル | 内容説明 |
|-----------------------|---|
| demo_stm32f4_psp1.zip | STM32 F4-Discovery向けファームウェア用プロジェクトファイル 対象ツール : EWARM |
| flash_psp1.zip | M25P16 (SPIフラッシュROM) 書き込み用プロジェクトファイル 対象ツール : Visual C++ 2010 Express |
| demo_um232h_psp1.zip | UM232Hデモ用プロジェクトファイル 対象ツール : Visual C++ 2010 Express |

2. デモの準備

2.3 用意したファイルの展開

(1) STM32 F4-Discovery を使った表示デモの準備

1. プロジェクトフォルダ“demo_stm32f4_psp”を作成し、“stm32f4discovery_fw.zip”を置きます。
2. “stm32f4discovery_fw.zip”を解凍します。
フォルダ” STM32F4-Discovery_FW _Vx.x.x”が作成されます。
3. 表 2-1: “ダウンロードファイル(ATM0430D5)”の” demo_stm32f4_psp1.zip “を解凍します。
フォルダ”S1D13781”と” STM32F4_s1d13781_Demo”
および” STM32F4_s1d13781_Demo_embFlash”が作成されます。
4. フォルダ”S1D13781”をプロジェクトフォルダの下記フォルダに移動します。
“¥demo_ stm32f4_psp¥STM32F4-Discovery_FW _Vx.x.x¥Libraries¥”
5. フォルダ”STM32F4_s1d13781_Demo” および” STM32F4_s1d13781_Demo_embFlash”をプロジェクトフォルダの下記ディレクトリに移動します。
“¥demo_STM32 F4_psp¥STM32F4-Discovery_FW _Vx.x.x¥Project¥”

*Vx.x.x はバージョン番号を示します。

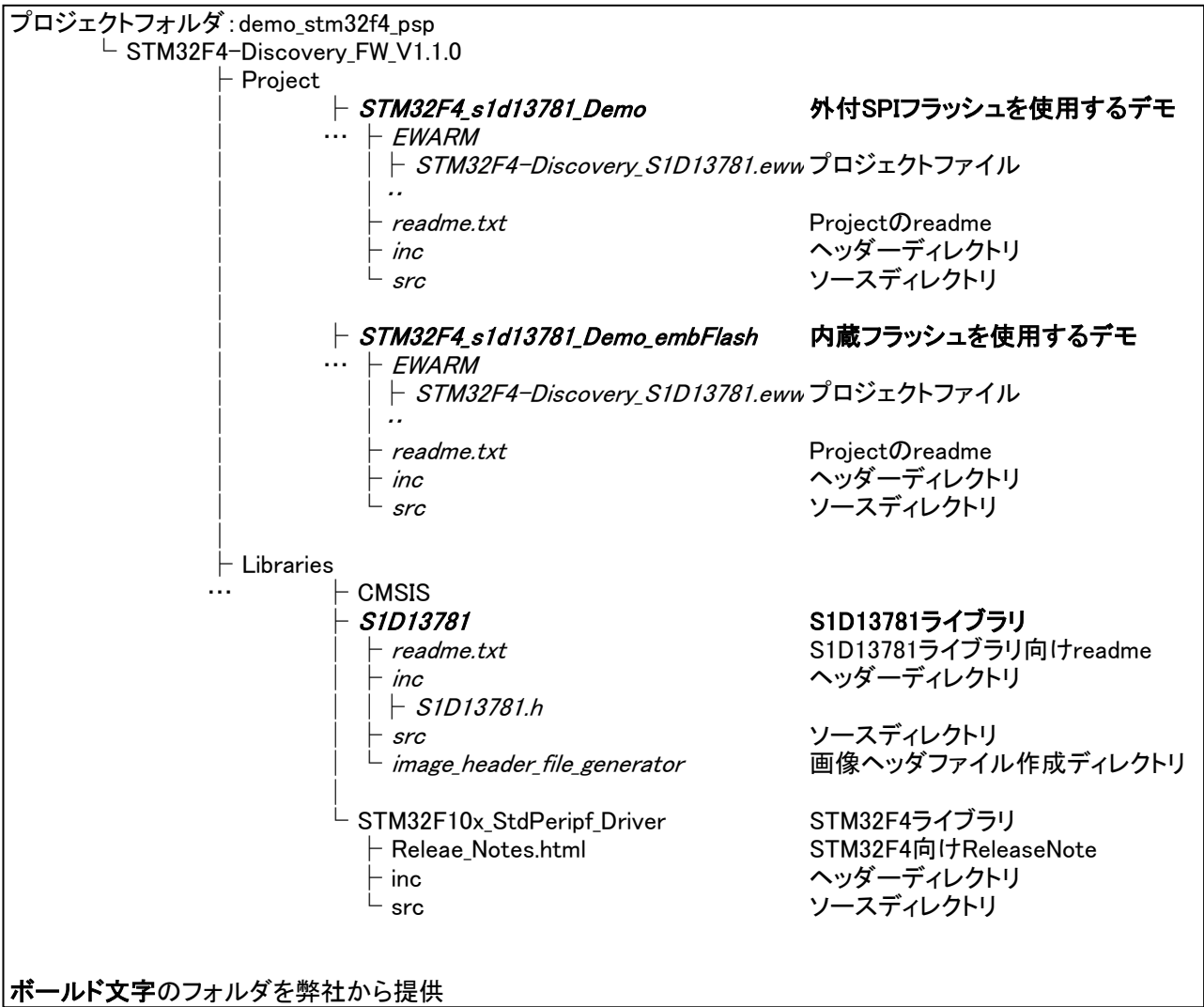


図 2-1 プロジェクトフォルダの構成(STM32)

2. デモの準備

(2) フラッシュメモリへの書き込み準備

1. 表 2-1: "ダウンロードファイル(ATM0430D5)"の"flash_psp1.zip"を解凍します。プロジェクトフォルダ: "flash_psp"が作成されます。

2. 2.1: "ツールのダウンロードとインストール"でダウンロードした、MPSSE-SPI ライブラリ一式"libMPSSE-SPI.zip"を解凍します。解凍すると、フォルダ: "libMPSSE-SPI"が作成されます。

3. フォルダ: "¥libMPSSE-SPI¥Release-SPI¥samples"の"b.bat"をダブルクリックします。コマンドウィンドウが現れたら、"3"を入力し、"SPI-Static"を選択します。

フォルダ: " ¥libMPSSE-SPI¥Release-SPI¥samples¥SPI" から、下記 3 つのファイル

ftd2xx.h

libMPSSE.a

libMPSSE_spi.h

をプロジェクトフォルダ: "flash_psp" にコピーします。

以上により、M25P16 書き込み用プロジェクトフォルダ: flash_psp への MPSSE-SPI ライブラリの組込が完了します。

| プロジェクトフォルダ: flash_psp | 概要 |
|--------------------------------------|--------------------------|
| └ <i>ReadMe.txt</i> | ソリューションファイル |
| └ <i>EPSON_LCD_C_REF.sln</i> | ソースファイル |
| └ <i>***.cpp</i> | ヘッダーファイル |
| └ <i>***.h</i> | FTDI社MPSSEライブラリ |
| └ libMPSSE.a | FTDI社MPSSEヘッダファイル |
| └ libMPSSE.h | FTDI社D2XXヘッダファイル |
| └ ftd2xx.h | デモ画像格納ディレクトリ |
| └ <i>pix</i> | PSPパネル向けデモ画像(PPMフォーマット) |
| ... └ <i>image*_480x272.ppm</i> | ... |
| ... | ... |
| └ <i>image*_320x240.ppm</i> | QVGAパネル向けデモ画像(PPMフォーマット) |
| ... | |
| イタリック体文字部分は弊社から提供 | |

図 2-2 プロジェクトフォルダの構成(フラッシュ)

(3) PC を用いた LCD 表示デモの準備

- 1. 表 2-1: "ダウンロードファイル(ATM0430D5)"の"demo_um232h_psp1.zip"を解凍します。
プロジェクトフォルダ: "demo_um232h _psp"が作成されます。
- 2. 2.1:"ツールのダウンロードとインストール"でダウンロードした、MPSSE-SPI ライブラリ一式"libMPSSE-SPI.zip"を解凍します。解凍すると、フォルダ: "libMPSSE-SPI"が作成されます。
- 3. フォルダ: "¥libMPSSE-SPI¥Release-SPI¥samples"の"b.bat"をダブルクリックします。
コマンドウィンドウが現れたら、"3"を入力し、"SPI-Static"を選択します。
フォルダ: " ¥libMPSSE-SPI¥Release-SPI¥samples¥SPI" から、下記 3 つのファイル
ftd2xx.h
libMPSSE.a
libMPSSE_spi.h
をプロジェクトフォルダ: "demo_um232h _psp" にコピーします。
以上により、UM232H デモ用プロジェクトフォルダ: "demo_um232h _psp"への MPSSE-SPI ライブラリの組込が完了します。

| プロジェクトフォルダ : demo_um232h_psp | 概要 |
|-------------------------------------|--------------------------|
| └ <i>ReadMe.txt</i> | ソリューションファイル |
| └ <i>EPSON_LCDC_REF.sln</i> | ソースファイル |
| └ <i>***.cpp</i> | ヘッダーファイル |
| └ <i>***.h</i> | FTDI社MPSSEライブラリ |
| └ libMPSSE.a | FTDI社MPSSEヘッダファイル |
| └ libMPSSE.h | FTDI社D2XXヘッダファイル |
| └ ftd2xx.h | デモ画像格納ディレクトリ |
| └ <i>pix</i> | PSPパネル向けデモ画像(PPMフォーマット) |
| ... └ <i>image*_480x272.ppm</i> | |
| ... | |
| └ <i>image*_320x240.ppm</i> | QVGAパネル向けデモ画像(PPMフォーマット) |
| ... | |

イタリック体文字部分は弊社から提供

図 2-3 プロジェクトフォルダの構成(UM232H)

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

この章では、STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行方法とその内容について説明します。

3.1 では、STM32 F4-Discovery に搭載されているマイコン STM32F407 の内蔵 1MB FLASH メモリを表示画像保存先として使用したデモについて説明します。

3.2 では、S5U13781R00C100 リファレンスボードに搭載している 2MB の SPI NOR FLASH 汎用メモリの M25P16 を表示画像保存先として使用したデモについて説明します。

3.1 STM32F407 内蔵 1MB フラッシュメモリを使用したデモ

3.1.1 概要

STM32 F4-Discovery は、ST マイクロエレクトロニクス社(以下 ST 社)の ARM Cortex-M4 ベースのマイクロコントローラ STM32F4xx を搭載した ST 社純正の評価ボードです。安価に入手でき、ICE 機能も搭載しているため、手軽に評価できる特長があります。

本デモでは、

LCD コントローラ : S5U13781R00C100 リファレンスボード

マイクロコントローラ : STM32 F4-Discovery

LCD パネル : ATM0430D5

(XIAMEN ZETTLER 製の 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネル)の組み合わせにより、静止画像の表示を行います。

また、STM32 F4-Discovery のファームウェアは、IAR システムズ社の開発ツール IAR Embedded Workbench for ARM, v. 6.309 32K Kickstart Edition を使用して書き込みます。

3.1.2 STM32 F4-Discovery へのデモサンプルソフトウェアの書き込み

STM32 F4-Discovery を PC に USB ケーブルで接続します。

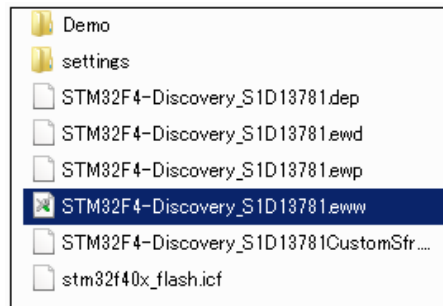


IAR Embedded Workbench 用プロジェクトファイルを起動します。

プロジェクトフォルダ

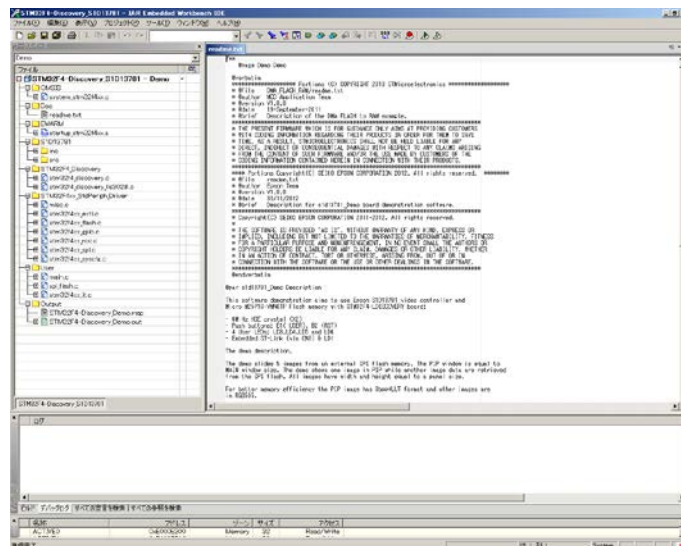
"STM32F4-Discovery_FW_Vx.x.x¥project¥STM32F4_s1d13781_Demo_embFlash¥EWARM" の "STM32F4-Discovery_S1D13781.eww" をダブルクリックします。

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行



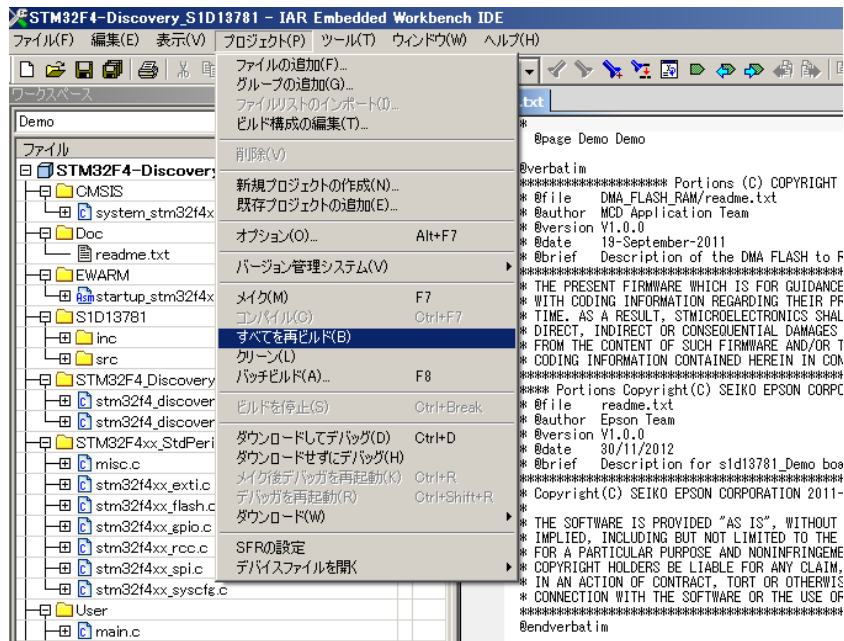
ここで、「このファイルを開けません」というウィンドウが開いた場合には、Windows のスタートメニューから、IAR Embedded Workbench を一度起動してください。

↓
EWARM が起動し、プロジェクトファイルがオープンされます。



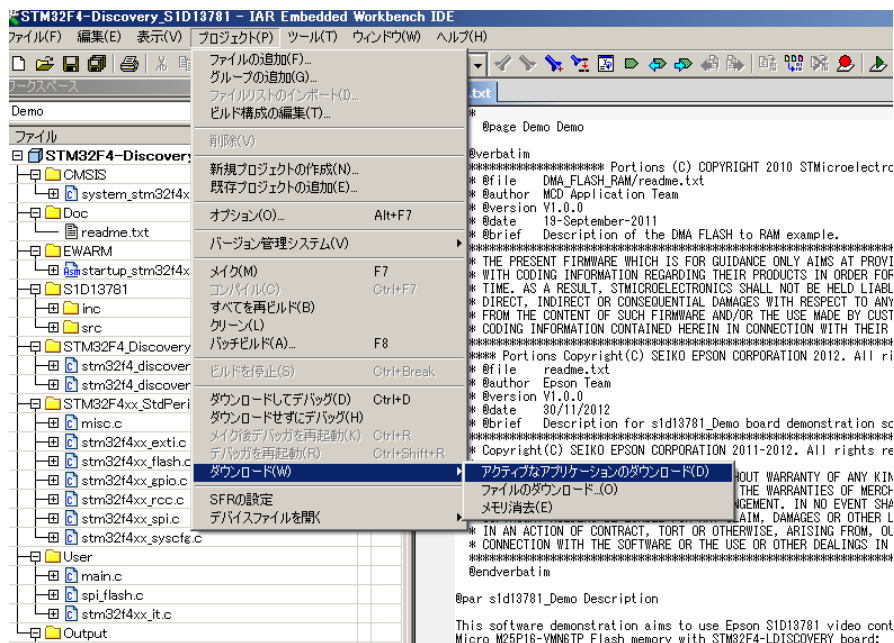
プロジェクトをビルドします。
メニューの”プロジェクト”→サブメニューの”全てを再ビルド”を選択

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行



ビルドされたデモの実行ファイルを STM32 F4-Discovery にダウンロードし、フラッシュに書き込みます。

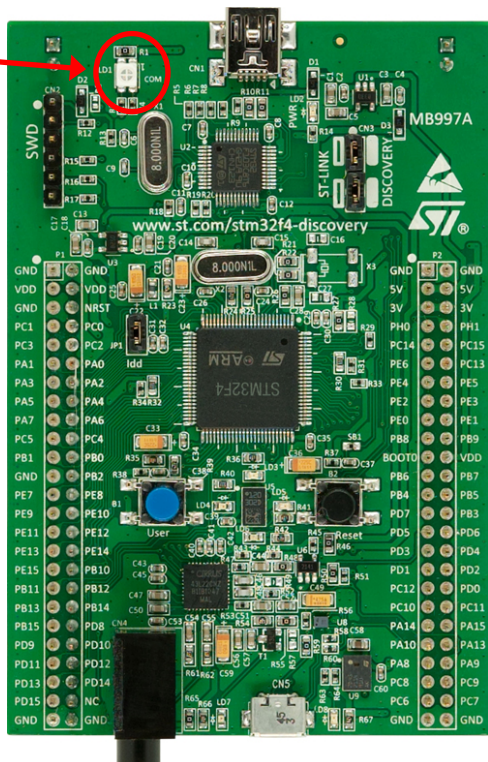
メニューの”プロジェクト”→サブメニューの”ダウンロード”→
”アクティブなアプリケーションのダウンロード”を選択



STM32 F4-Discovery の赤い LED（LD1）が点滅し、コードが書き込まれます。

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

LD1



3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

3.1.3 S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery の接続

図 3-1 は、S5U13781R00C100 リファレンスボードと、STM32 F4-Discovery を SPI で接続する場合の接続例です。

SPI 信号にノイズの影響がある場合には、数百 Ω 程度のダンピング抵抗を挿入してください。

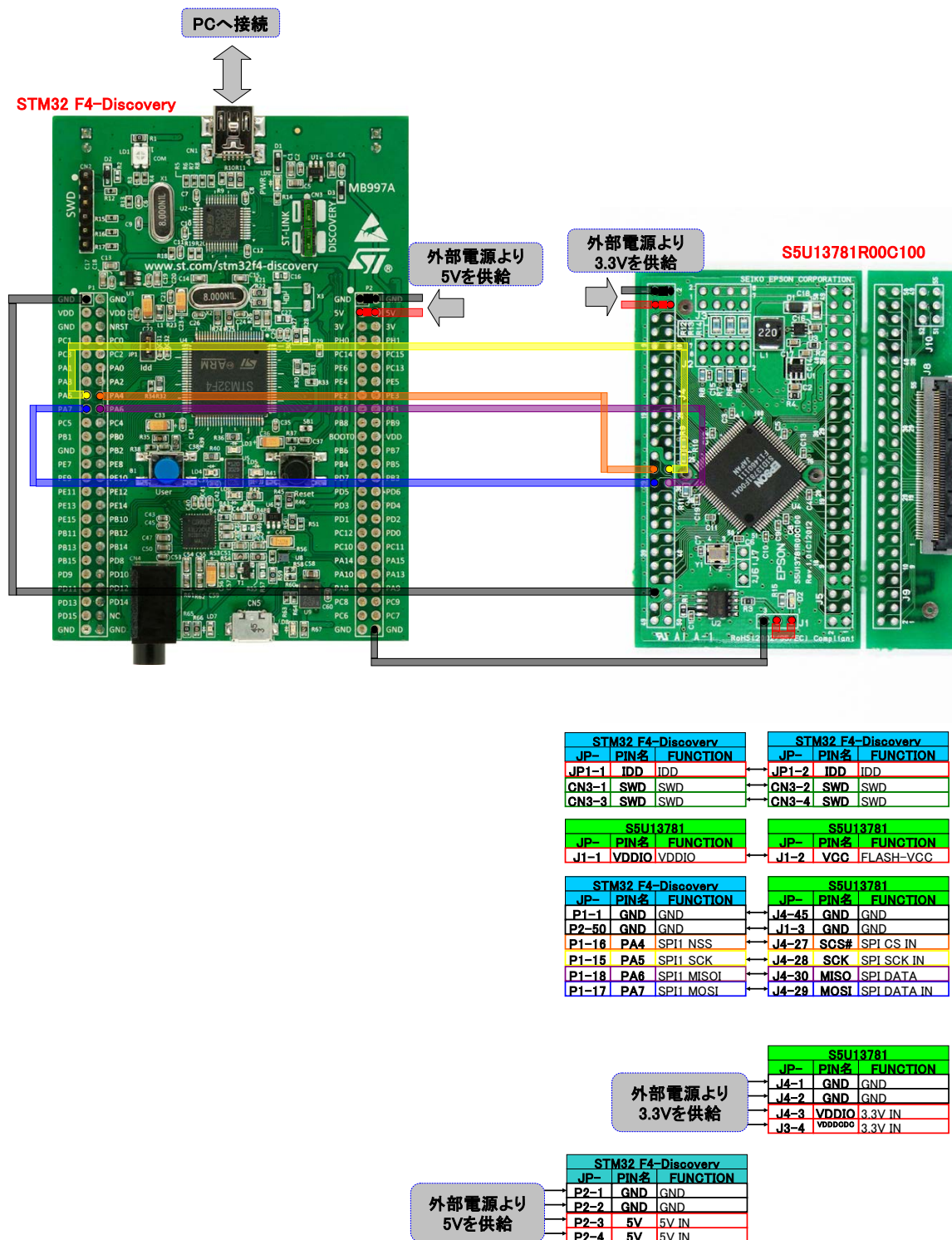


図 3-1 STM32 F4-Discovery との接続例 (S1D13781 と SPI 接続)

3.1.4 S5U13781R00C100 と LCD パネルの接続

ここでは、S5U13781R00C100 リファレンスボードと LCD パネル ATM0430D5 との接続方法について説明します。

ATM0430D5 は、XIAMEN ZETTLER 製の 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネルです。

図 3-2 は、S5U13781R00C100 リファレンスボードと ATM0430D5 の接続例です。

また、表 3-1、表 3-2 は各信号の接続詳細です。

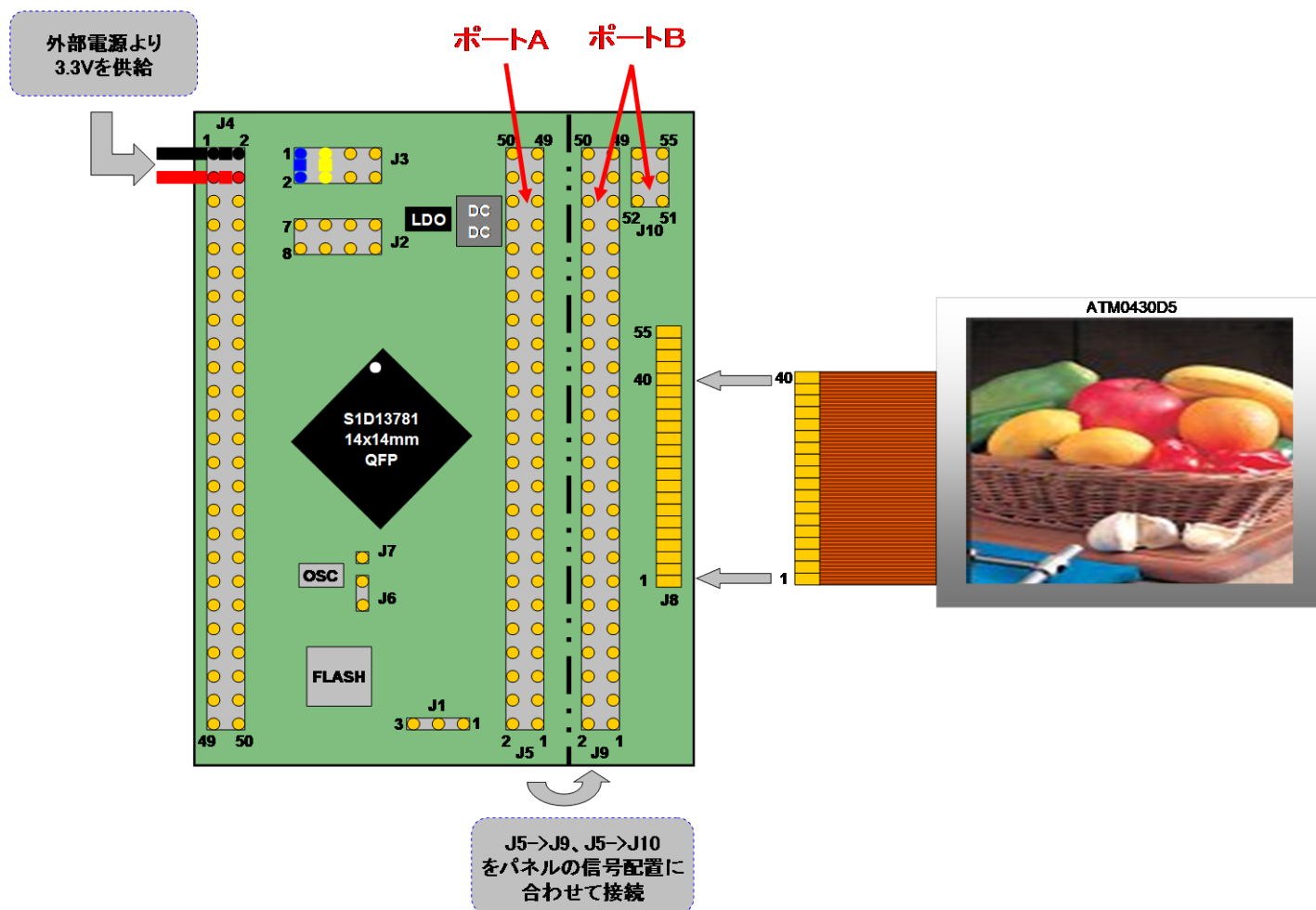


図 3-2 ATM0430D5 との接続例

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

表 3-1 ATM0430D5 との接続例 1/2

| S5U13781R00C100 リファレンスボード | | | | ATM0430D5 TFTパネル | |
|---------------------------|-------|---|-------|------------------|------|
| 信号名 | ポートA | → | ポートB | 信号名 | ピン番号 |
| GND | J5-1 | → | J9-36 | GND | 36 |
| DE | J5-5 | → | J9-34 | DE | 34 |
| PCLK | J5-6 | → | J9-30 | CLK | 30 |
| GND | J5-7 | → | J9-29 | GND | 29 |
| PDT0 | J5-9 | → | J9-21 | B0 | 21 |
| PDT1 | J5-10 | → | J9-22 | B1 | 22 |
| PDT2 | J5-11 | → | J9-23 | B2 | 23 |
| PDT3 | J5-12 | → | J9-24 | B3 | 24 |
| PDT4 | J5-13 | → | J9-25 | B4 | 25 |
| PDT5 | J5-14 | → | J9-26 | B5 | 26 |
| PDT6 | J5-15 | → | J9-27 | B6 | 27 |
| PDT7 | J5-16 | → | J9-28 | B7 | 28 |
| PDT8 | J5-17 | → | J9-13 | G0 | 13 |
| PDT9 | J5-18 | → | J9-14 | G1 | 14 |
| PDT10 | J5-19 | → | J9-15 | G2 | 15 |
| PDT11 | J5-20 | → | J9-16 | G3 | 16 |
| PDT12 | J5-21 | → | J9-17 | G4 | 17 |
| PDT13 | J5-22 | → | J9-18 | G5 | 18 |
| PDT14 | J5-23 | → | J9-19 | G6 | 19 |
| PDT15 | J5-24 | → | J9-20 | G7 | 20 |
| PDT16 | J5-25 | → | J9-5 | R0 | 5 |
| PDT17 | J5-26 | → | J9-6 | R1 | 6 |
| PDT18 | J5-27 | → | J9-7 | R2 | 7 |
| PDT19 | J5-28 | → | J9-8 | R3 | 8 |
| PDT20 | J5-29 | → | J9-9 | R4 | 9 |
| PDT21 | J5-30 | → | J9-10 | R5 | 10 |
| PDT22 | J5-31 | → | J9-11 | R6 | 11 |
| PDT23 | J5-32 | → | J9-12 | R7 | 12 |
| VDDIO | J5-39 | → | J9-4 | VDD | 4 |
| VDDIO | J5-39 | → | J9-31 | DISP | 31 |
| LED+ | J5-46 | → | J9-2 | VLED+ | 2 |
| LED- | J5-48 | → | J9-1 | VLED- | 1 |
| GND | J5-50 | → | J9-3 | GND | 3 |

表 3-2 ATM0430D5 との接続例 2/2

| S5U13781R00C100 リファレンスボード | 詳細 |
|---------------------------|-------------------------------|
| J3-1とJ3-2を接続 | バックライトLED用レギュレータをイネーブル |
| J3-3とJ3-4を接続 | バックライトLED用レギュレータの出力電流を20mAに設定 |
| GNDをJ4-1とJ4-2に接続 | 電源GNDの接続 |
| 3.3VをJ4-3とJ4-4に接続 | VDDIOおよびVDDDCDCに電源3.3Vを接続 |

3.1.5 デモの実行

S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery および ATM0430D5 を接続する

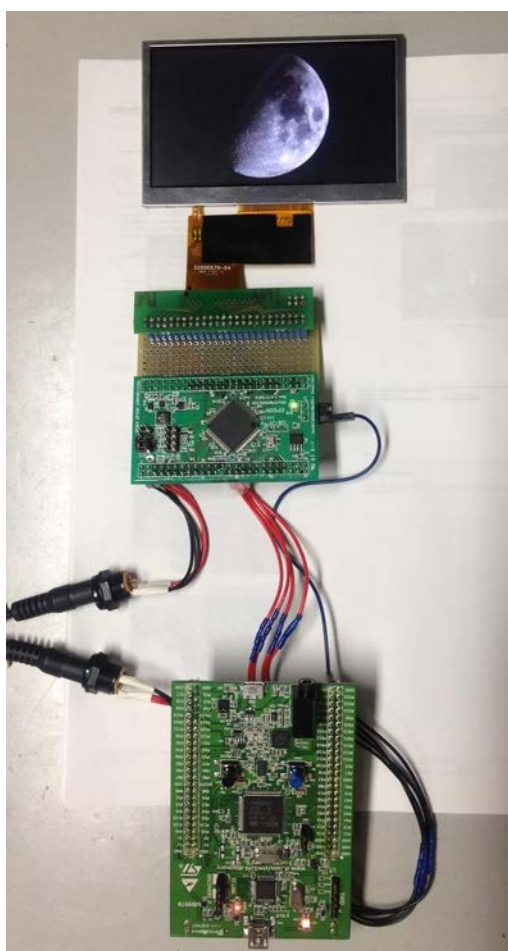
3.1.3: “S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery の接続”および

3.1.4: “S5U13781R00C100 と LCD パネルの接続”

を参照してください。

電源を投入し、デモを開始する

STM32 F4-Discovery(USB 接続または 5V 外部電源)、S5U13781R00C100(3.3V 外部電源)の電源を投入すると、自動的にデモが始まります。



接続のイメージ図

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

デモは、下図のフローで進みます。

文字画像(PIP window)と写真画像(Main window)が交互に変化します。

文字画像が写真画像にオーバーレイされフェードイン、フェードアウトを繰り返します。

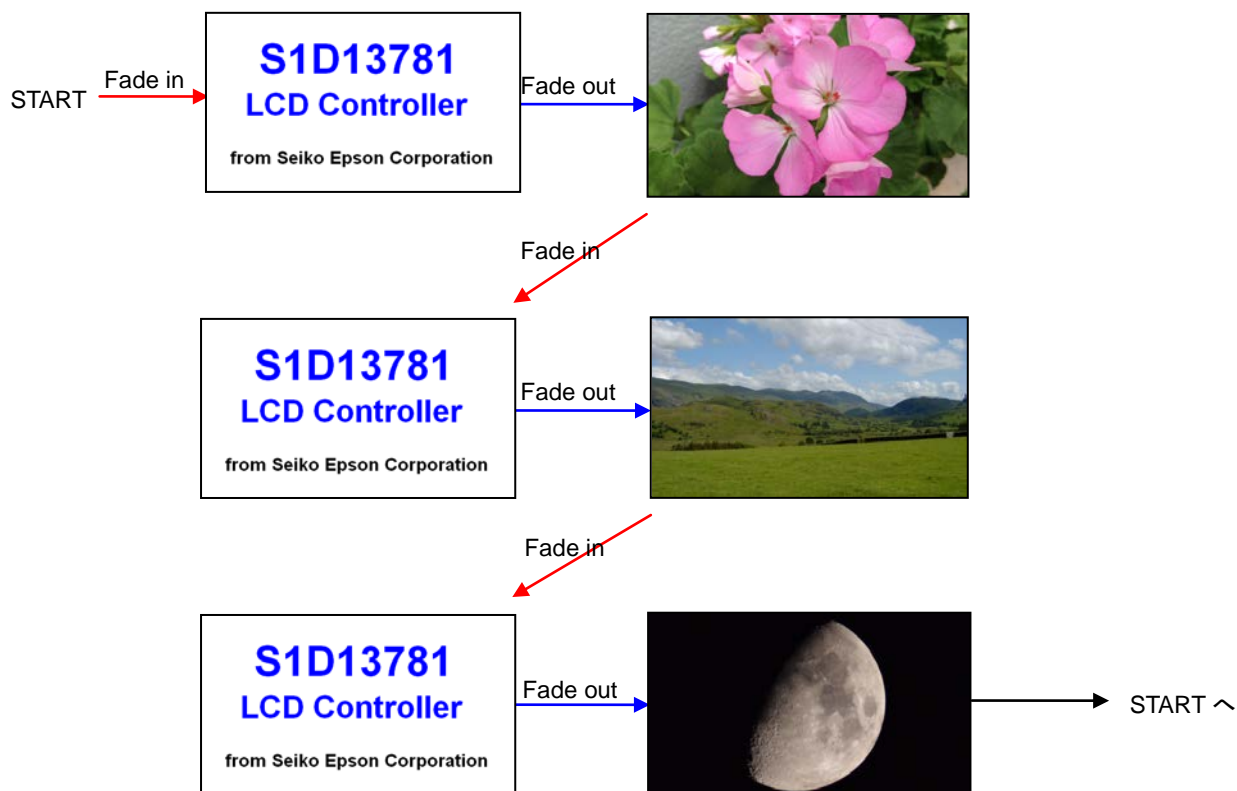


図 3-3 デモのフロー

なお、文字画像は 8bpp (256 色) のデータを S1D13781 の内部 LUT –Look Up Table-により色拡張して表示しています。また、写真画像は 16bpp のカラーデータを表示しています。

これにより、S1D13781 の内蔵 SRAM 容量(384k バイト)内で表示処理が可能となっています。

補足) 画像データについて

デモ画像データの配置

デモで表示される画像データは、下記ディレクトリに配置されています。

ディレクトリ名：

STM32F4-Discovery_FW_V1.1.0¥Project¥STM32F4_s1d13781_Demo_embFlash¥inc

ファイル名：

image_001.h ←メインウィンドウ用画像 1 (480x272 dot, 16bpp(RGB565))

image_002.h ←メインウィンドウ用画像 2 (480x272 dot, 16bpp(RGB565))

image_003.h ←メインウィンドウ用画像 3 (480x272 dot, 16bpp(RGB565))

image_pip.h ←PIP ウィンドウ用画像 (480x272 dot, 8bpp)

image_pip_lut.h←LUT(256 色パレット)設定データファイル

デモ画像データの作成方法

デモ画像データは、下記の専用ユーティリティ BmpFile2CppArray.exe を使用し、ビットマップファイルから作成することが可能です。

ディレクトリ名：

STM32F4-Discovery_FW_V1.1.0¥Libraries¥S1D13781¥image_header_file_generator

ユーティリティ名：

BmpFile2CppArray.exe

作成手順

①ビットマップファイルを準備します。

下記3ファイルはGIMPなどのツールで16bit(RGB565)で保存することにより作成可能です。

image_001.bmp ←メインウィンドウ用画像 1 (480x272 dot, 16bpp(RGB565))

image_002.bmp ←メインウィンドウ用画像 2 (480x272 dot, 16bpp(RGB565))

image_003.bmp ←メインウィンドウ用画像 3 (480x272 dot, 16bpp(RGB565))

下記ファイルはWindowsペイントツールなどで256色で保存することにより作成可能です。

image_pip.bmp ←PIP ウィンドウ用画像 (480x272 dot, 8bpp)

②ビットマップファイルからデモ画像データを生成します。

①で作成したビットマップファイルを、専用ユーティリティ BmpFile2CppArray.exe と同じディレクトリに置き、BmpFile2CppArray.exe のアイコンをダブルクリックすると、下記ファイルが出力されます。

image_001.h

image_002.h

image_003.h

image_pip.h

image_pip_lut.h

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

3.2 外付けの 2MB 汎用フラッシュメモリ M25P16 を使用したデモ

3.2.1 概要

本デモでは、

LCD コントローラ : S5U13781R00C100 リファレンスボード

マイクロコントローラ : STM32 F4-Discovery

LCD パネル : ATM0430D5

(XIAMEN ZETTLER 製の 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネル)
の組み合わせにより、静止画像の表示を行います。

なお、PC 上の表示画像データは、UM232H*を使用し、PC から S5U13781R00C100 リファレンスボードに搭載している容量 16Mbit の SPI NOR FLASH 汎用メモリの M25P16 に書き込みます。

*UM232H は、ワンチップ USB シリアル変換 IC“FT232H”の Future Technology Devices International 社純正評価モジュールで、安価に入手でき、手軽に評価できる特長があります。

また、STM32 F4-Discovery のファームウェアは、IAR システムズ社の開発ツール
IAR Embedded Workbench for ARM, v. 6.309, 32K Kickstart Edition を使用して書き込みます。

3.2.2 フラッシュメモリへの画像データの書き込み

3.2.2.1 S5U13781R00C100 と UM232H の接続

図 3-4 は、S5U13781R00C100 リファレンスボードと、UM232H を SPI で接続し、フラッシュメモリ（M25P16）に画像データを書き込む際の接続例です。

SPI 信号にノイズの影響がある場合には、数百 Ω 程度のダンピング抵抗を挿入してください。

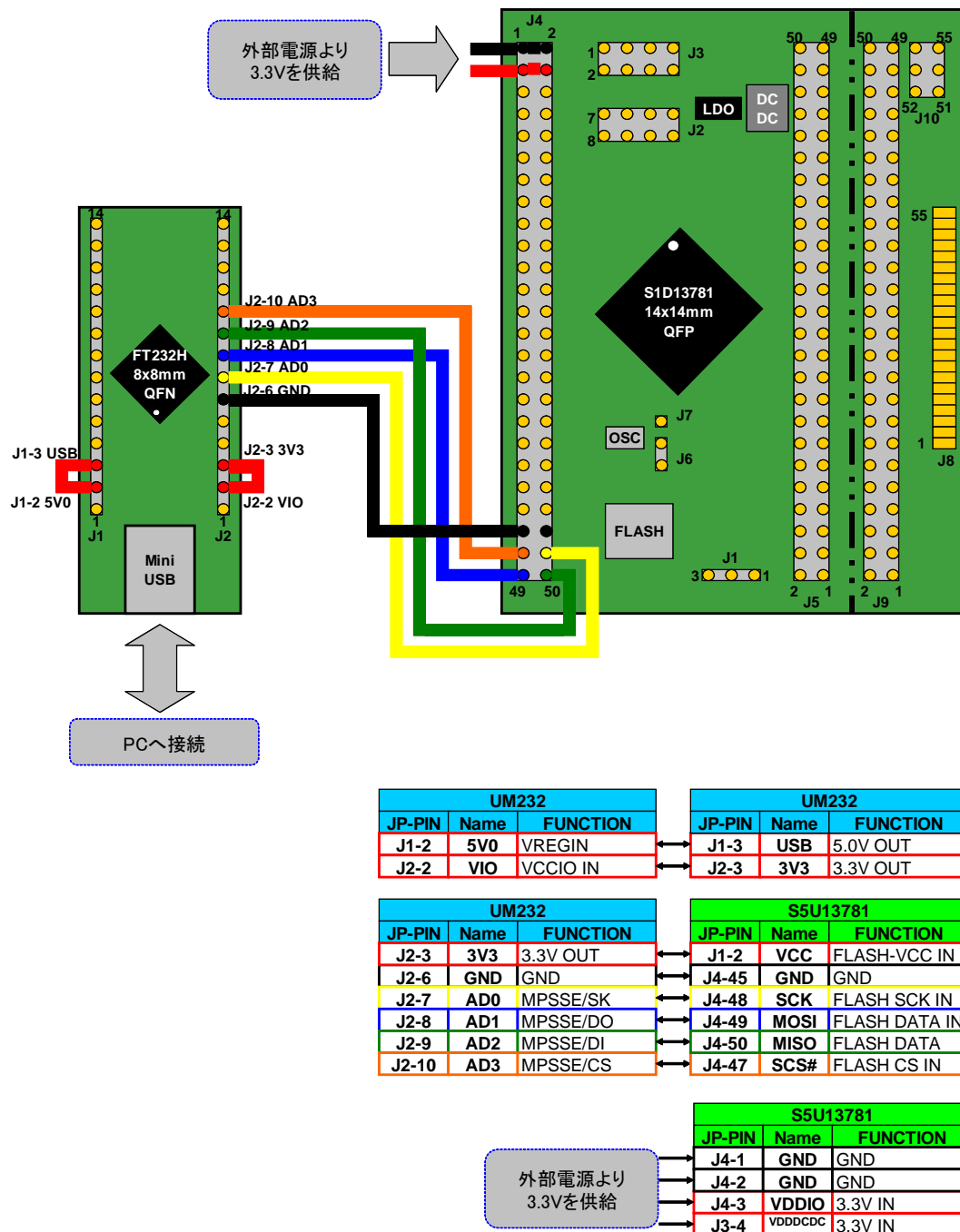


図 3-4 UM232H との接続例（M25P16 と SPI 接続）

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

3.2.2.2 フラッシュメモリへのデータの書き込み手順

ここでは、M25P16(SPI フラッシュ ROM)に対し、LCD パネル : ATM0430D5(XIAMEN ZETTLER 製 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネル)を使用するデモに向けた画像データを書き込む手順について説明します。

S5U13781R00C100 リファレンスボードと UM232H を SPI で接続し、UM232H を PC と USB で接続します。

接続方法は、3.2.2.1: “S5U13781R00C100 と UM232H の接続”

を参照してください。

なお、UM232H のドライバは、2.1: “ツールのダウンロードとインストール”で入手したファイルを解凍し適用してください。



注) S5U13781R00C100 へは別途外部電源より電源を供給してください。



Visual C++ 2010 Express 用プロジェクトファイルを起動します。

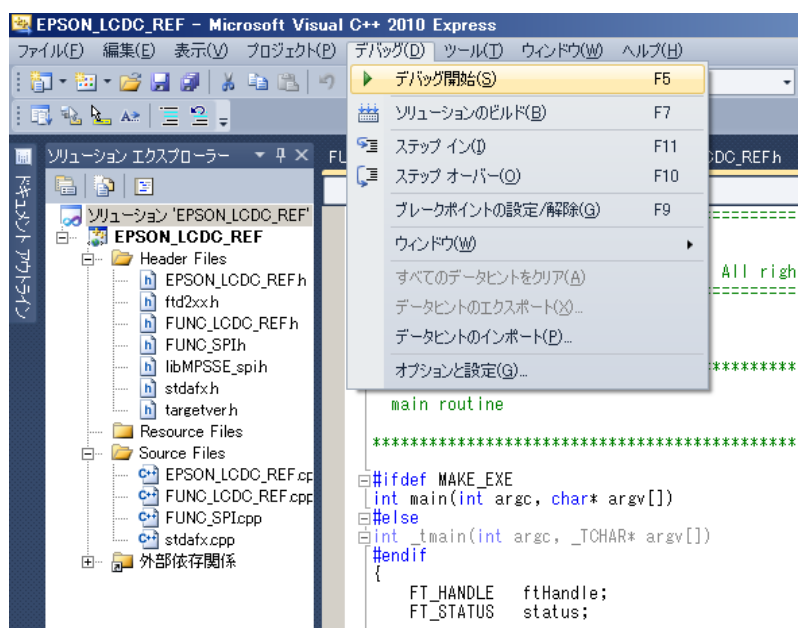
2.3-(2): “フラッシュメモリへの書き込み準備”で用意した M25P16 書き込み用プロジェクトフォルダ: flash_psp の EPSON_LCDC_REF.sln をダブルクリックします。



3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

書き込みを行います。

メニューの”デバッグ”→サブメニューの”デバッグ開始”を選択



ここで、

「このプロジェクトは変更されています

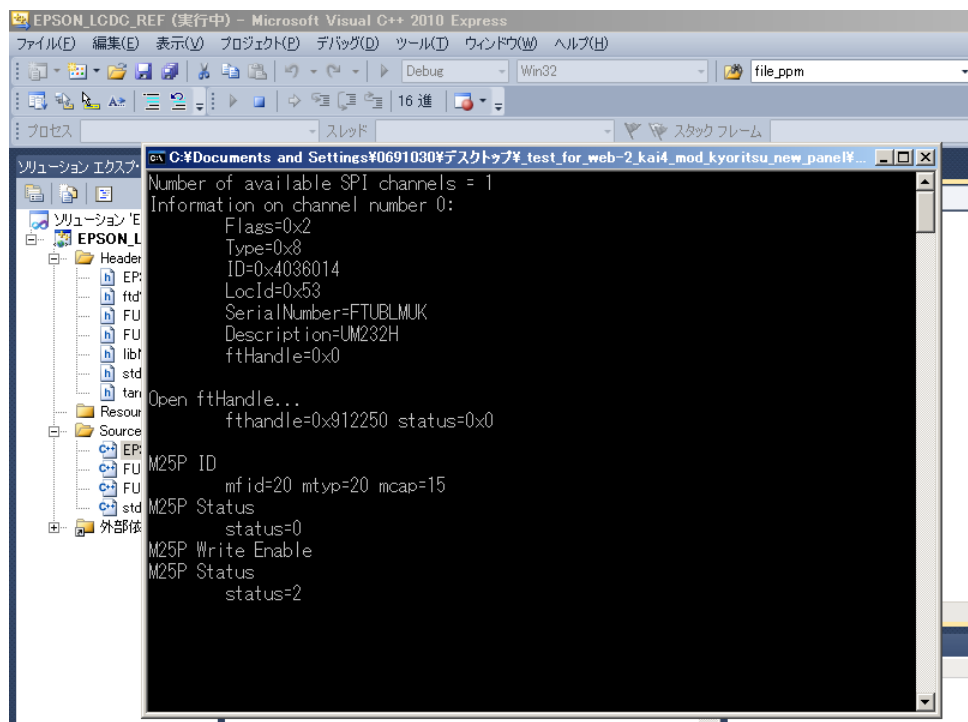
ビルドしますか。」

と聞かれた場合には、「はい」を選択します。



3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

コマンドウィンドウが開き、書き込みが始まります。

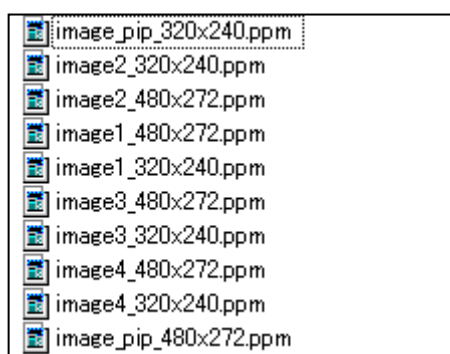


※エプソンロゴと 4 枚の写真画像のデータを書き込むため、書き込み時間は数分～10 分程度かかる場合があります。書き込みが終了すると、自動的にコマンドウィンドウが閉じます。

補足) 画像データについて

PC 上には、エプソンロゴ(PIP –Picture In Picture- window)データと 4 枚の写真画像(Main window)データが置かれています。各々のデータの色深度は 24bpp となります。

フォルダ : flash_qvga¥pix または flash_psp¥pix



本ソフトウェアでは、各々の画像をデモで使用する色深度で M25P16 へ書き込みます。

エプソンロゴ(PIP window) 8bpp で書き込み

4 枚の写真画像(Main window) 16bpp で書き込み

3.2.3 STM32 F4-Discovery へのデモサンプルソフトウェアの書き込み

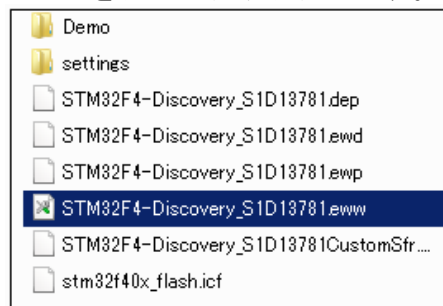
STM32 F4-Discovery を PC に USB ケーブルで接続します。



IAR Embedded Workbench 用プロジェクトファイルを起動します。

プロジェクトフォルダ

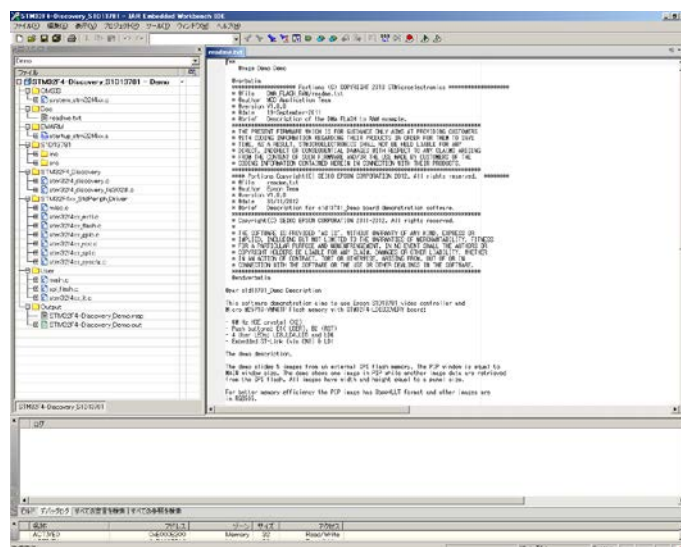
”STM32F4-Discovery_FW_Vx.x.x¥project¥STM32F4_s1d13781_Demo¥EWARM”
の”STM32F4-Discovery_S1D13781.eww”をダブルクリックします。



ここで、「このファイルを開けません」というウィンドウが開いた場合には、
Windows のスタートメニューから、IAR Embedded Workbench を一度起動してください。



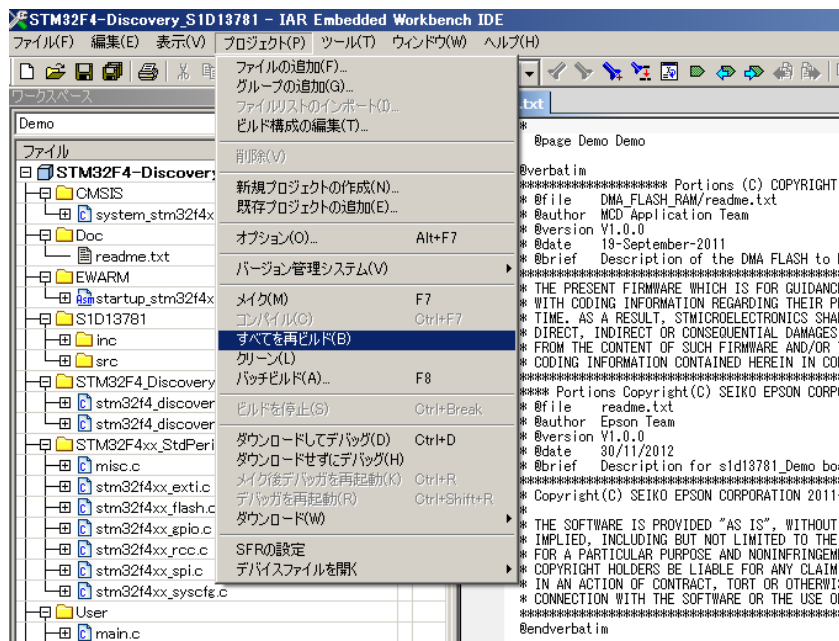
EWARM が起動し、プロジェクトファイルがオープンされます。



3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

プロジェクトをビルドします。

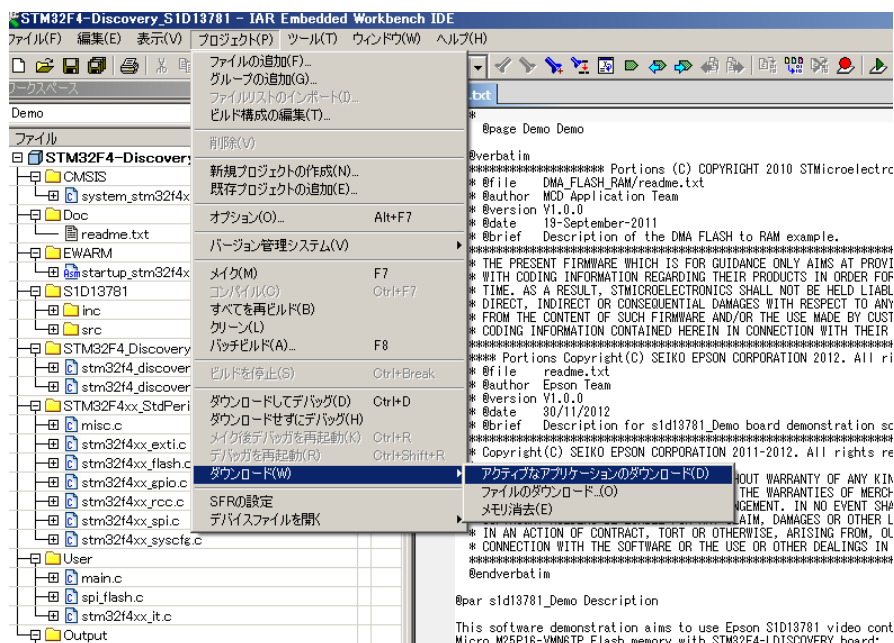
メニューの”プロジェクト”→サブメニューの”全てを再ビルド”を選択



ビルドされたデモの実行ファイルを STM32 F4-Discovery にダウンロードし、フラッシュに書き込みます。

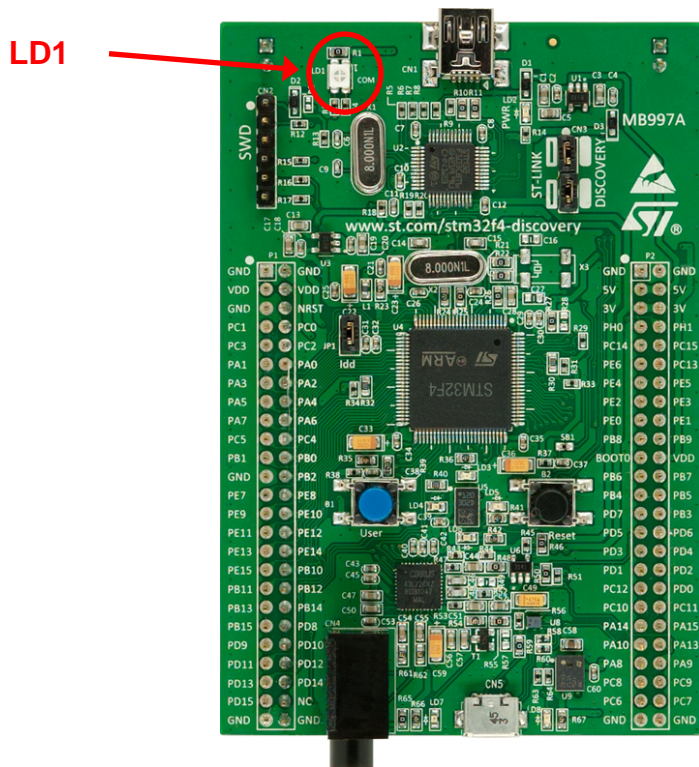
メニューの”プロジェクト”→サブメニューの”ダウンロード”→

“アクティブなアプリケーションのダウンロード”を選択



3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

STM32 F4-Discovery の赤い LED（LD1）が点滅し、コードが書き込まれます。



3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

3.2.4 S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery の接続

図 3-5 は、S5U13781R00C100 リファレンスボードと、STM32 F4-Discovery を SPI で接続する場合の接続例です。

SPI 信号にノイズの影響がある場合には、数百 Ω 程度のダンピング抵抗を挿入してください。

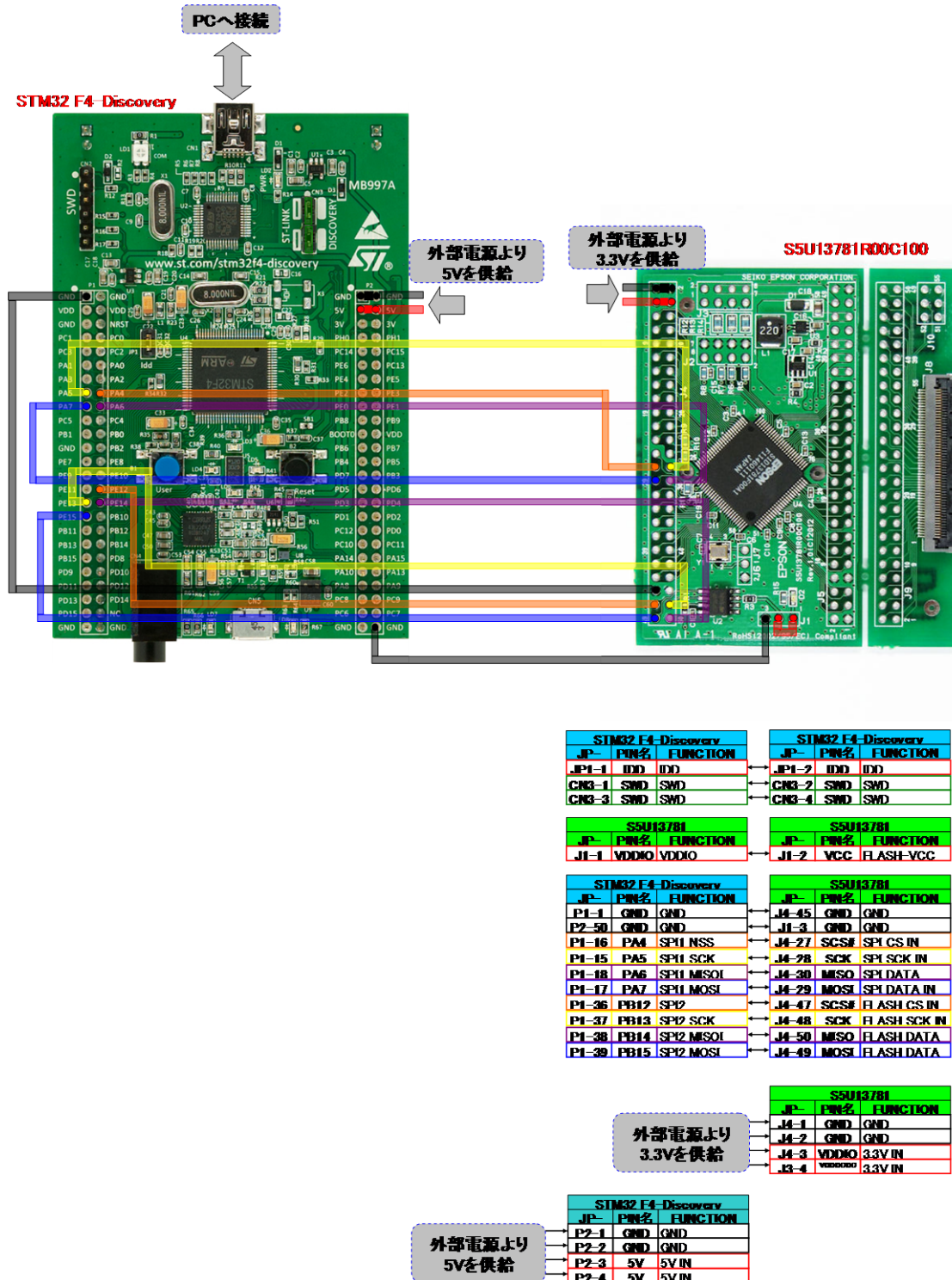


図 3-5 STM32 F4-Discovery との接続例 (S1D13781 および M25P16 と SPI 接続)

3.2.5 デモの実行

S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery および ATM0430D5 を接続する

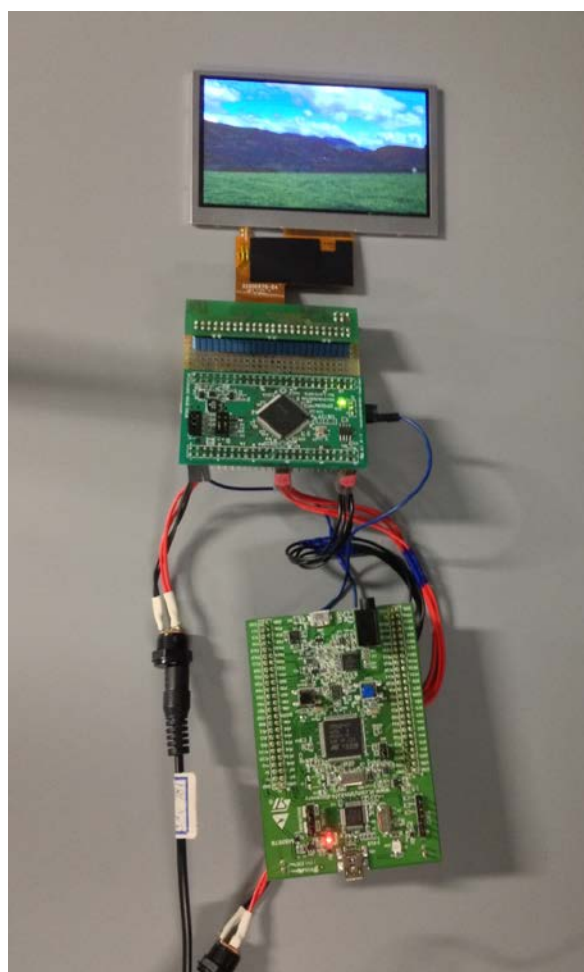
3.2.4: “S5U13781R00C100 と STM32 F4-Discovery の接続”および

3.1.4: “S5U13781R00C100 と LCD パネルの接続”

を参照してください。

電源を投入し、デモを開始する

STM32 F4-Discovery(USB 接続または 5V 外部電源)、S5U13781R00C100(3.3V 外部電源)の電源を投入すると、自動的にデモが始まります。



接続のイメージ図

3. STM32 F4-Discovery を使った表示デモの実行

デモは、下図のフローで進みます。

文字画像(PIP window)と写真画像(Main window)が交互に変化します。

文字画像が写真画像にオーバーレイされフェードイン、フェードアウトを繰り返します。

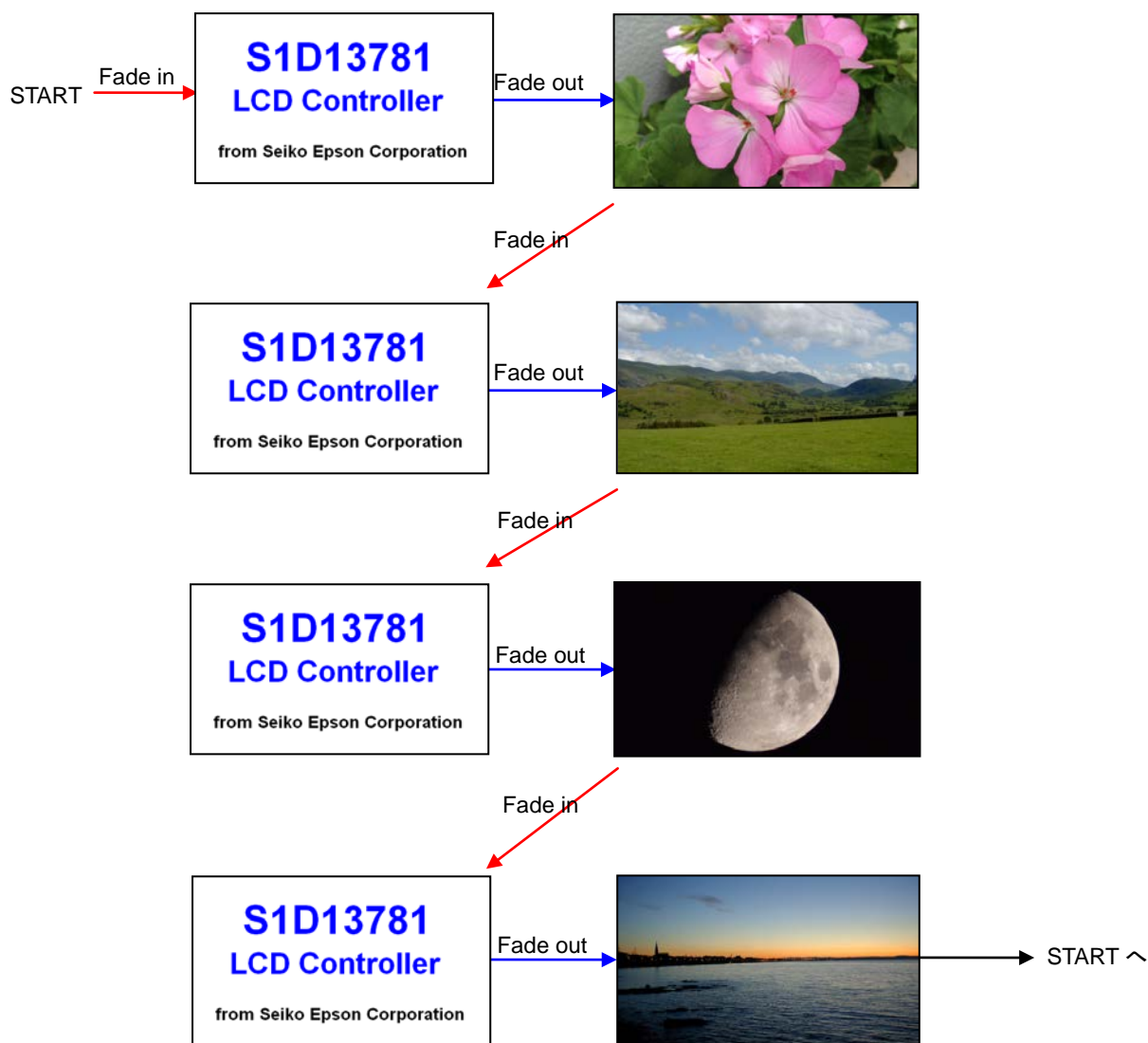


図 3-6 デモのフロー

なお、文字画像は 8bpp のグレースケールデータを S1D13781 の内部 LUT (Look Up Table) により色拡張して表示しています。また、写真画像は 16bpp のカラーデータを表示しています。

これにより、S1D13781 の内蔵 SRAM 容量(384k バイト)内で表示処理が可能となっています。

4. PC を用いた LCD 表示デモ

本章では、USB-SPI 変換ボードの UM232H を PC に接続し、LCD 表示を行うデモについて説明します。

デモの構成（イメージ）は下図のとおりです。

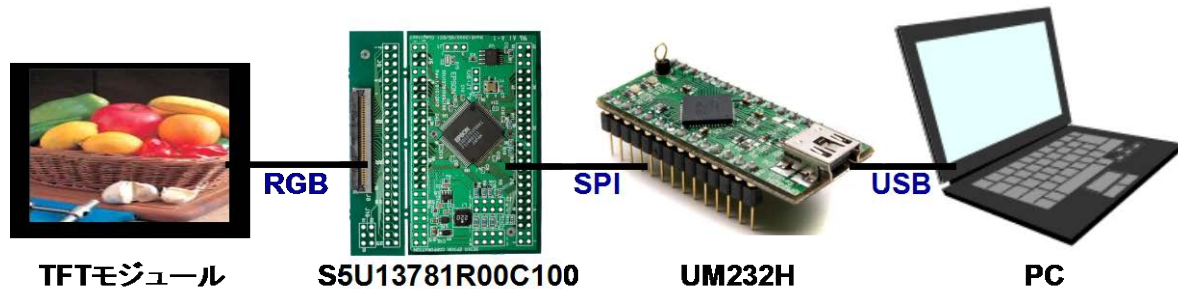


図 4-1 PC を用いた表示デモの構成（イメージ）

ハードウェア構成として、

PC

LCD コントローラ： S5U13781R00C100 リファレンスボード

USB-SPI 変換ボード： UM232H

LCD パネル： ATM0430D5

(XIAMEN ZETTLER 製の 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネル)

の組み合わせにより、

1. 2D BitBLT 機能を用いたカラーバーグラデーションの表示
2. 静止画像の表示

を行います。

なお、静止画像データは、パソコン上に置いた ppm 形式のファイルを使用します。

弊社 Web サイトより提供しているサンプルプロジェクトは、Microsoft Visual C++ 2010 Express でコンパイル、動作確認済みです。

4. PC を用いた LCD 表示デモ

4.1 USB シリアル変換ボード(UM232H)との接続 (S1D13781 を SPI でコントロール)

図 4-2 は、S5U13781R00C100 リファレンスボードと、UM232H を SPI で接続し、S1D13781 をコントロールする場合の接続例です。

SPI 信号にノイズの影響がある場合には、数百 Ω 程度のダンピング抵抗を挿入してください。

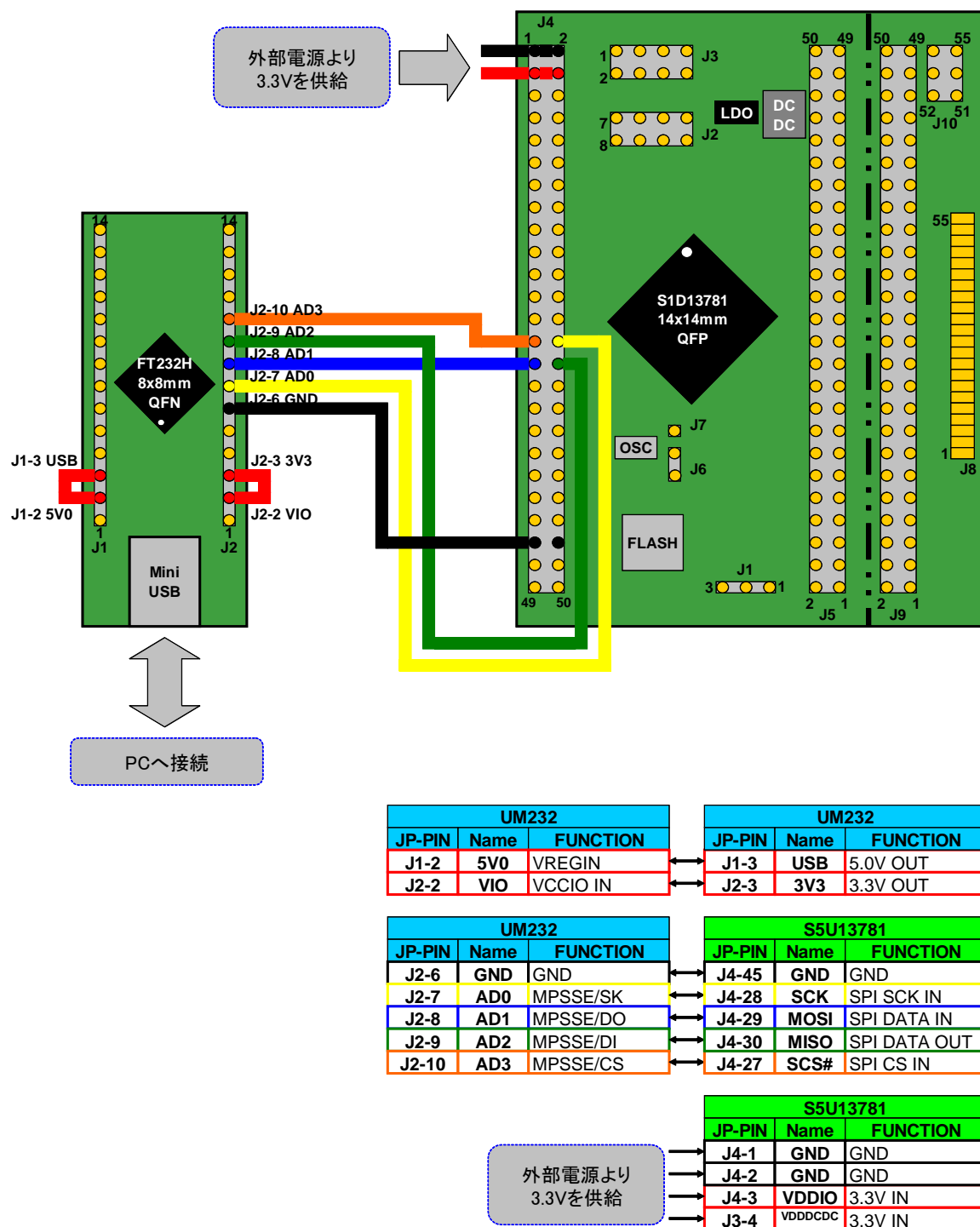


図 4-2 UM232H との接続例 (S1D13781 と SPI 接続)

4.2 LCD パネルとの接続

LCD パネルとの接続方法については、3.5: “S5U13781R00C100 と LCD パネルの接続”を参照してください。

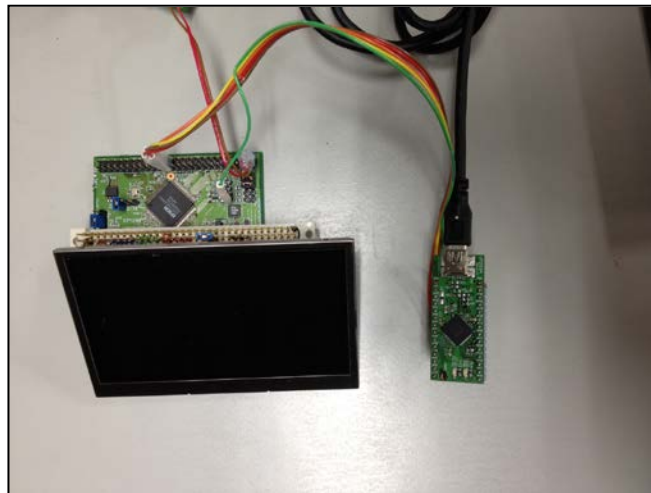
4.3 LCD 表示の確認

LCD パネル:ATM0430D5(XIAMEN ZETTLER 製 4.3 インチ 480x272 ドット、24 ビットフルカラーの TFT パネル)を用いた静止画表示

S5U13781R00C100 リファレンスボードと UM232H を SPI で接続し、UM232H を PC と USB で接続します。

接続方法は、4.1: “USB シリアルボード (UM232H) との接続(S1D13781 を SPI でコントロール)”を参照してください。

なお、UM232H のドライバは、2.2.1: “ツールのダウンロードとインストール”で入手したファイルを解凍し適用してください。

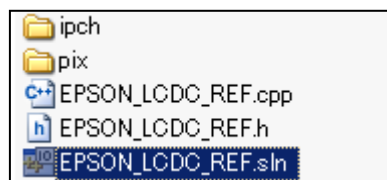


接続のイメージ図



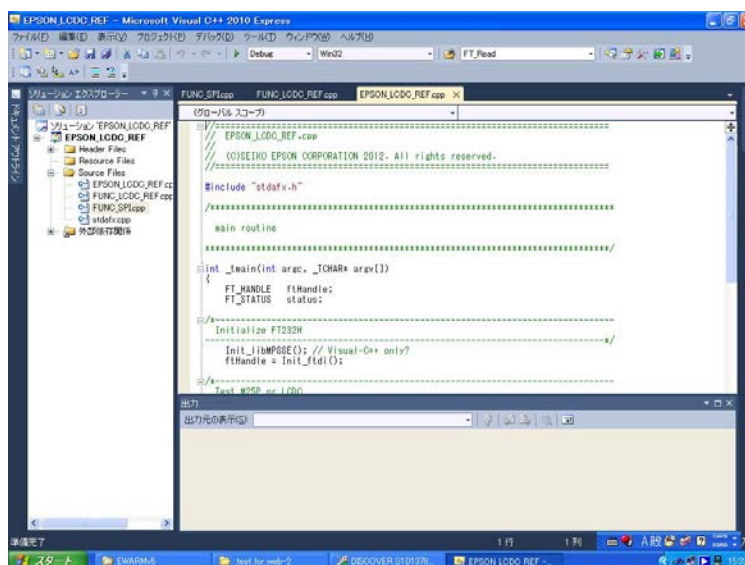
Visual C++ 2010 Express 用プロジェクトファイルを起動します。

2.3-(3): “PC を用いた LCD 表示デモの準備”で用意した UM232H デモ用プロジェクトフォルダ: “demo_um232h_psp”の”EPSON_LCDC_REF.sln”をダブルクリックします。



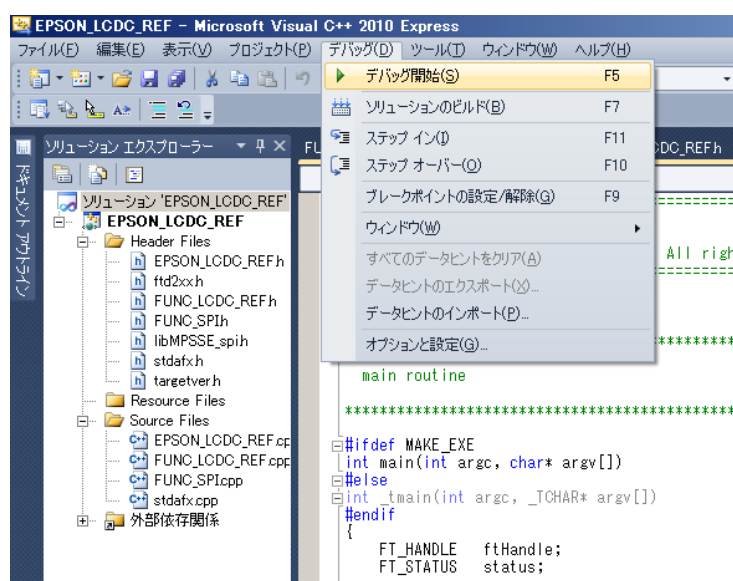
4. PC を用いた LCD 表示デモ

Visual C++ 2010 Express が起動します。



デモを開始します。

メニューの”デバッグ”→サブメニューの”デバッグ開始”を選択



ここで、

「このプロジェクトは変更されています

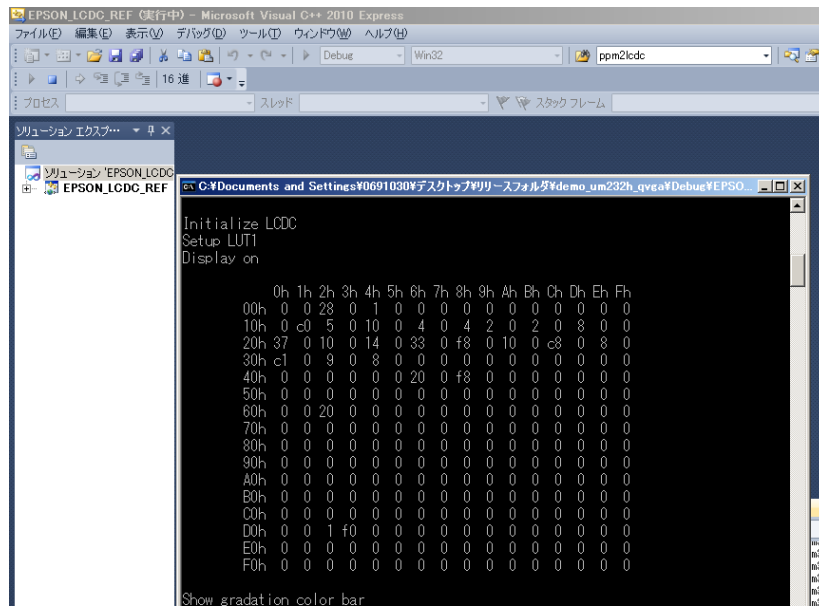
ビルドしますか。」

と聞かれた場合には、「はい」を選択します。



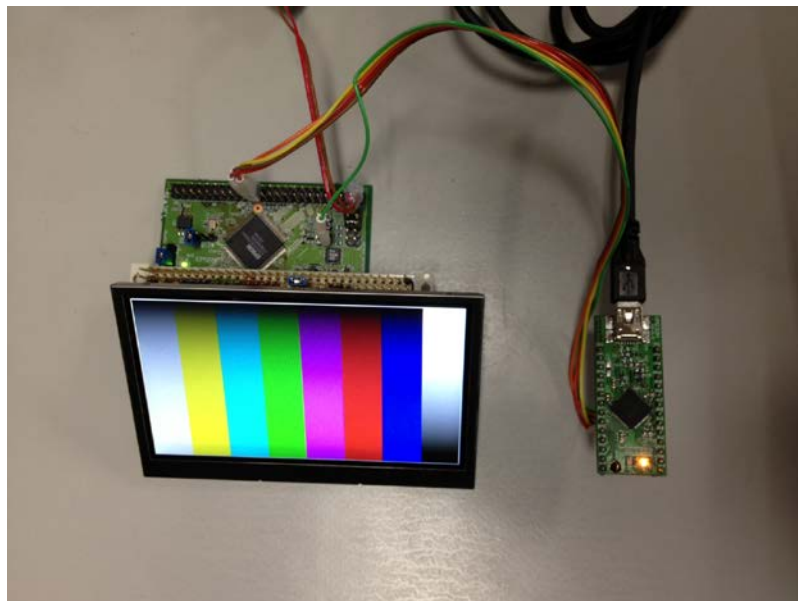
4. PC を用いた LCD 表示デモ

コマンドウィンドウが開き、デモが始まります。



The screenshot shows the Microsoft Visual C++ 2010 Express IDE. The command window is open, displaying the following text:

```
Initialize LCD  
Setup LUT1  
Display on  
  
0h 1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h Ah Bh Ch Dh Eh Fh  
00h 0 0 28 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
10h 0 c0 5 0 10 0 4 0 4 2 0 2 0 8 0 0  
20h 37 0 10 0 14 0 33 0 f8 0 10 0 c8 0 8 0  
30h c1 0 9 0 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
40h 0 0 0 0 0 0 20 0 f8 0 0 0 0 0 0 0  
50h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
60h 0 0 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
70h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
80h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
90h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
A0h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
B0h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
C0h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
D0h 0 0 1 f0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
E0h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
F0h 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
  
Show gradation color bar
```

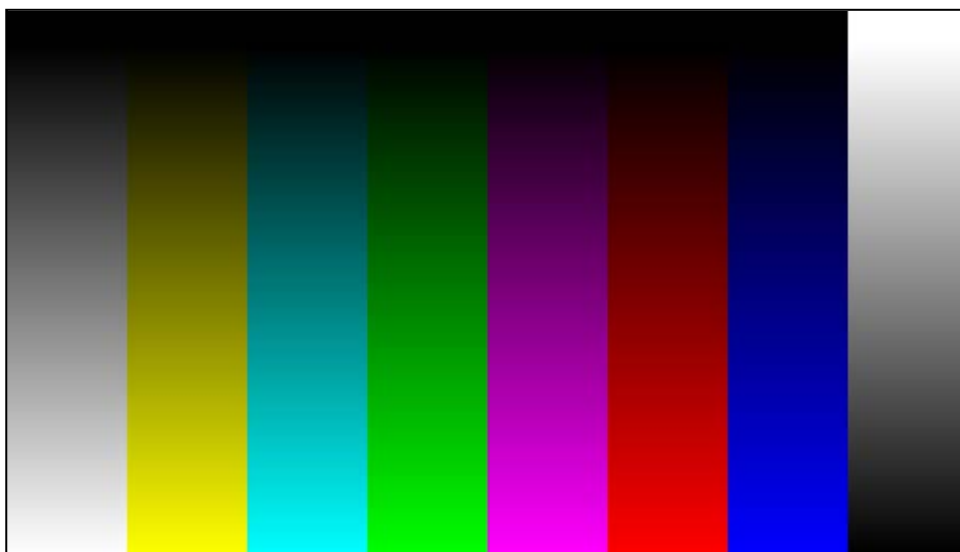


接続のイメージ図

4. PC を用いた LCD 表示デモ

本デモでは以下順序で LCD への表示が変化します。

1. 2D BitBLT 機能を用いたカラーバーグラデーションの表示



2. image1_480x272.ppm の表示 (SPI モード)

フォルダ: ¥demo_um232h_psp¥pix の image1_480x272.ppm



(1 へ戻る)

5. 参考文献

Epson Research and Development, Inc., S1D13781 Hardware Functional Specification, document number X94A-A-001-xx.

改訂履歴

改訂履歴

| 年月日 | 制定・改訂内容 | | |
|------------|---------|----|---|
| | Rev. | 種別 | 内 容 |
| 2012/12/21 | 1.0 | 新規 | 新規制定 |
| 2013/2/5 | 2.0 | 改訂 | 3 章に、STM32 F4-Discovery に搭載の STM32 F4 マイコン内蔵 Flash を表示画像データストレージとして使用したサンプルソフトウェアの説明を追加 |
| 2014/9/3 | 2.1 | 改訂 | 1.1, 2.1, 2.2 で、ダウンロード URL を更新 |

セイコーエプソン株式会社

マイクロデバイス事業部 IC 営業部

東京 〒191-8501 東京都日野市日野 421-8
TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町 3-5-1 エプソン大阪ビル 15F
TEL (06) 6120-6000 (代表) FAX (06) 6120-6100

ドキュメントコード : 412477703
2012 年 12 月作成
2014 年 9 月改訂