

AP-RX651-0A (RX651 CPU BOARD)

USB FUNCTION サンプルプログラム解説

第1版 2018年 3月20日

1. 概要

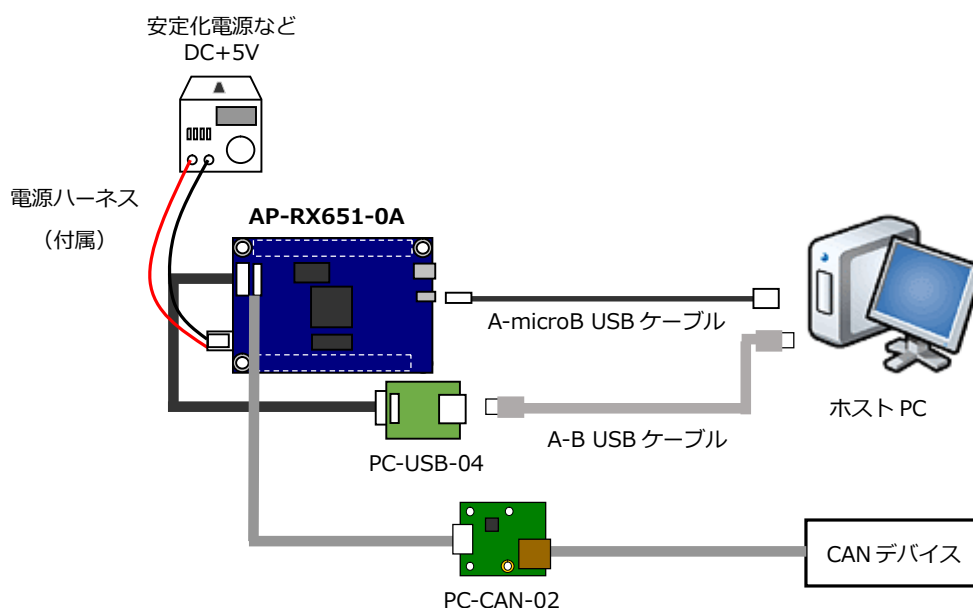
1. 1 概要

本アプリケーションノートでは、弊社の Web サイトにて公開している AP-RX651-0A のサンプルプログラムのうち「¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs」以下にある「USB FUNCTION サンプルプログラム」について説明します。AP-RX651-0A の「USB HOST サンプルプログラム」につきましては、弊社 Web サイトで公開中のアプリケーションノート「AN1542 USB HOST サンプルプログラム解説」を参照してください。

サンプルプログラム	動作内容
AP-RX651-0A USB FUNCTION サンプルプログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・ USB FUNCTION 動作 仮想 COM 通信 ・ シリアル通信 ・ タイマ割り込み ・ CAN 通信

1. 2 接続概要

「USB FUNCTION サンプルプログラム」の動作を確認する上で必要な CPU ボードとホスト PC 間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. 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及びドライバを AP-RX651-0A に移植しています。

各ミドルウェア及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検索結果を絞ることが可能です。下記の機能名称を参考に検索を行ってください。

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>

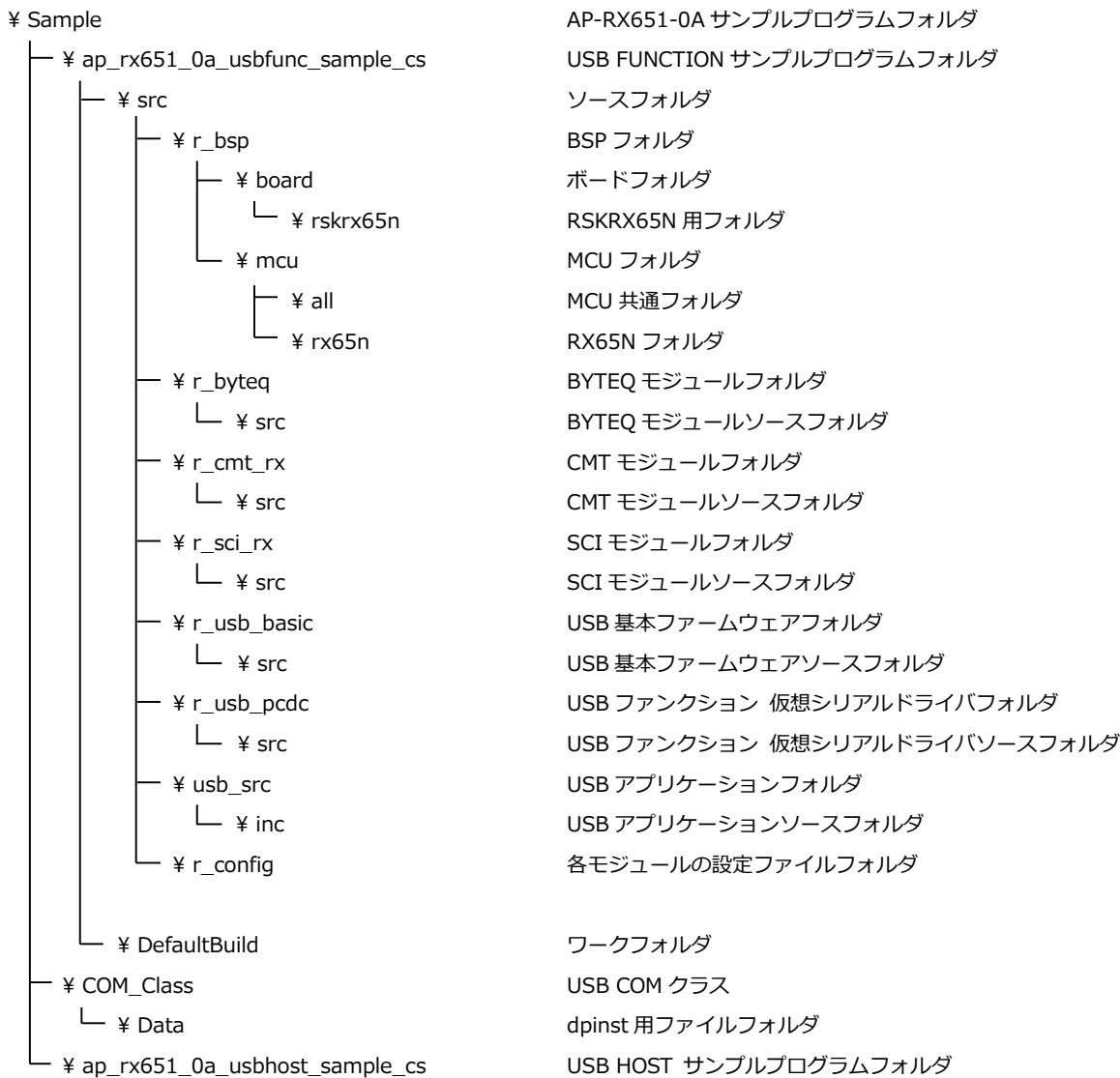
● BSP
・資料名 RX ファミリ ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology 機能名称：BSP
● USB FUNCTION (PCDC)
・資料名 Renesas USB MCU USB Basic Host and Peripheral Driver Firmware Integration Technology [日本語版] 機能名称：USB Renesas USB MCU Peripheral Communications Devices Class Driver (PCDC) Using Firmware Integration Technology Modules 機能名称：USB
● CMT
・資料名 RX Family CMT Module Using Firmware Integration Technology 機能名称：タイマ
● SCI
・資料名 RX ファミリ SCI モジュール Firmware Integration Technology 機能名称：SCI
● BYTEQ
・資料名 RX ファミリ バイト型キューバッファ (BYTEQ) モジュール Firmware Integration Technology 機能名称：FIT モジュール ※.FIT モジュール内の「r_byteq_vX.XX」(X はバージョン番号) を使用してください。

(※) 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。



(※ USB HOST サンプルプログラムに関してはアプリケーションノート「AN1542 USB HOST サンプルプログラム解説」を参照してください)

2. 2 ファイルの構成

本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。

本章では、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、ミドルウェア・ドライバ等の既存のファイルに関しては説明を省略してあります。

<¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs>

ap_rx651_0a_usbfunc_sample_c … CS+用プロジェクトファイル
s.mtpj

<¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥src>

ap_rx651_0a.c … メイン処理
can.c … CAN 処理
cmt.c … タイマ処理
sci.c … シリアル通信処理
can.h … CAN 処理ヘッダファイル
cmt.h … タイマ処理ヘッダファイル
sci.h … シリアル通信処理ヘッダファイル
vect.h … 割り込みベクタテーブルヘッダファイル

<¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥src ¥usb_src>

r_usb_pcdc_descriptor.c … USB Func ディスクリプタ情報
r_usb_pcdc_uart_apl.h … USB Func 仮想 COM エコーバック処理

<¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥src¥usb_src¥inc>

r_usb_pcdc_apl.h … USB Func 仮想 COM エコーバック処理ヘッダファイル
r_usb_pcdc_apl_config.h … USB Func 設定ヘッダファイル

3. 動作説明

3. 1 サンプルプログラムの動作

本サンプルプログラムは下記の動作を行います。

- シリアル通信

SCI7 でエコーバックを行います。(送受信割り込み使用)

SCI7 から受信をした値を、そのまま SCI7 へ送信します。

シリアルの設定は、38400bps、ビット長 8、パリティなし、ストップビット 1、フロー制御なし です。

動作確認は、ホスト PC 上のターミナルソフト (Tera Term 等) を使用してください。

- タイマ割り込み

LD2 (緑の LED) を 2000msec 周期で点滅させます。(CMT 割り込み使用)

また、CN2 の出力端子から方形波を出力します。

周期とピン番号は「Table 3.1-1 サンプルプログラム周期・ピン番号表」を参照してください。

- CAN 通信

CAN でエコーバックを行います。

以下の設定で CAN デバイスから送信を行うと、CPU ボードは受信したデータをそのままデバイスに送信します。

CAN デバイス側の設定は、送信 ID:B'10101010101、受信 ID:B'10101010100、スタンダードフォーマット、データフレーム、データ長 1 バイト、

通信速度 500Kbps(TSEG1 = 6(7Tq), TSEG2 = 3(4Tq), SJW = 0(1Tq), BRP = 9) です。

- USB ファンクション

USB ファンクションを PC に接続すると仮想 COM ポートとしてホスト PC の OS に認識され、

USB シリアルポートとして動作しエコーバックを行います。

※ USB ファンクション動作については後述の「3. 4 USB ファンクション動作」を参照してください。

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。

CN2 方形波出力端子一覧

コネクタ	ピン番号	ピン名	周期	備考
CN2	53	P44	20msec	CMT 使用
	54	P45	40msec	CMT 使用
	55	P46	40msec	CMT 使用
	56	P47	20msec	CMT 使用

Table 3.1-1 サンプルプログラム周期・ピン番号表

3. 2 メモリマップ

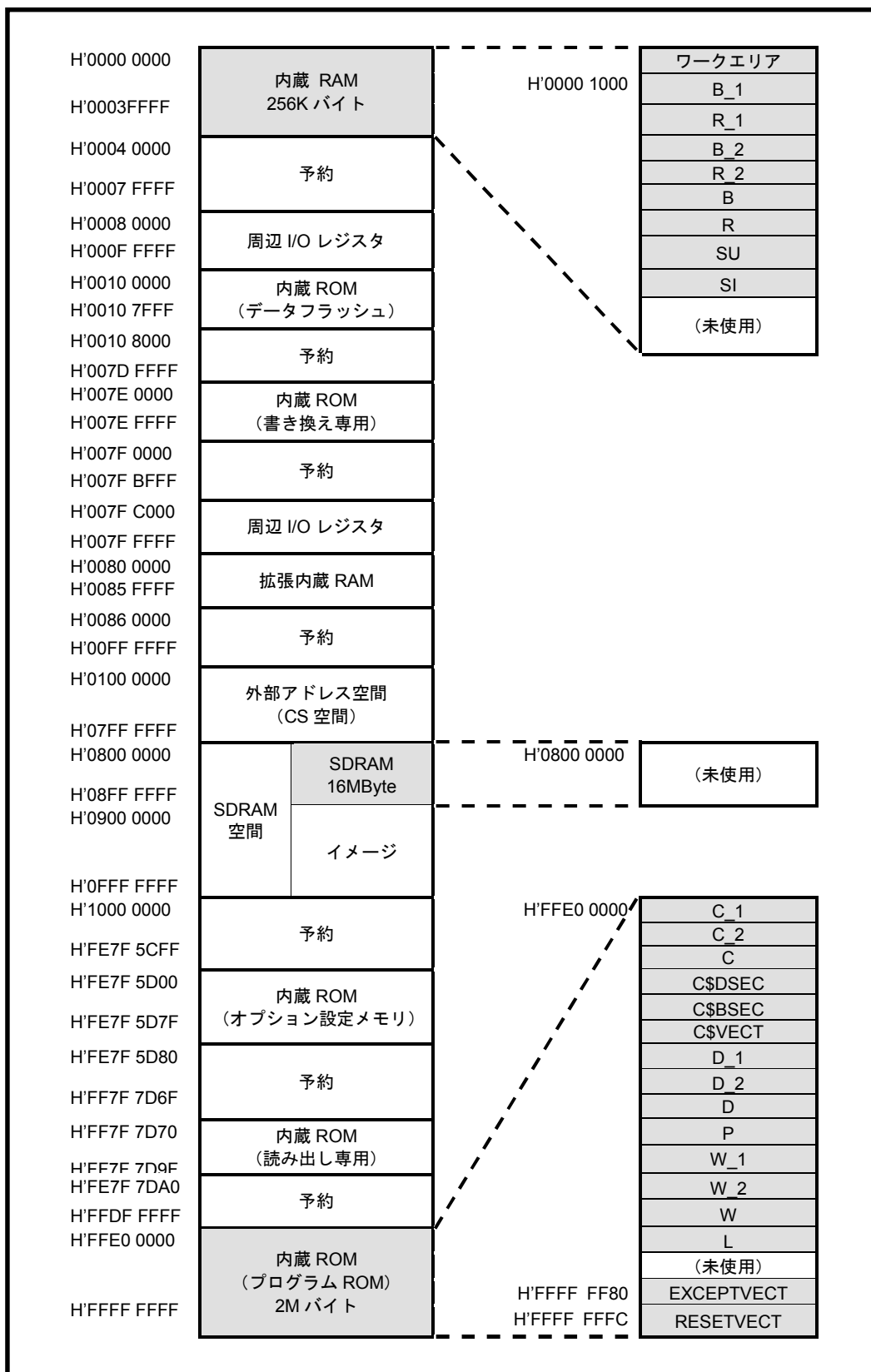


Fig 3.2-1 USB FUNCTION サンプルプログラム メモリマップ

3. 3 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 開発環境の使用方法(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. 4 USB ファンクション動作

以下の手順に従い、USB 仮想シリアル動作を確認してください。

USB ファンクションの動作確認は、あらかじめ USB 仮想シリアルドライバを PC にインストールしておく必要があります。USB 仮想シリアルドライバのインストール方法につきましては、「AN178 USB 仮想シリアルドライバ インストールガイド」を参照してください。

- ① USB ケーブルを使い CPU ボードの USB ファンクションポート(CN5)とホスト PC の USB ポートを接続します。
- ② CPU ボードに電源を投入し、サンプルプログラムを動作させます。
- ③ ホスト PC 上でターミナルソフト（Tera Term など）を起動し、COM ポートの設定を行います。
その際使用する COM ポートは、
「AN178 USB 仮想シリアルドライバ インストールガイド」内で確認した仮想 COM ポートを選択してください。
COM ポートを以下の設定に変更します。

ボーレート	38400bps
ビット長	8bit
パリティ	なし
ストップビット	1bit
フロー制御	なし

- ④ ターミナルソフトを用いて CPU ボードと通信を行い、エコーバック動作を確認してください。

以上で USB 仮想シリアル動作確認は終了です。

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-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	¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥DefaultBuild
モトローラ ファイル名	2-3	¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs.mot
アブソリュート ファイル名	2-4	¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs.abs
マップファイル	2-5	¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥DefaultBuild¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs.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 4-1 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	¥Sample¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs¥DefaultBuild ¥ap_rx651_0a_usbfunc_sample_cs.mot
ボード設定 (動作)	3-8	Fig 4-2 を参照

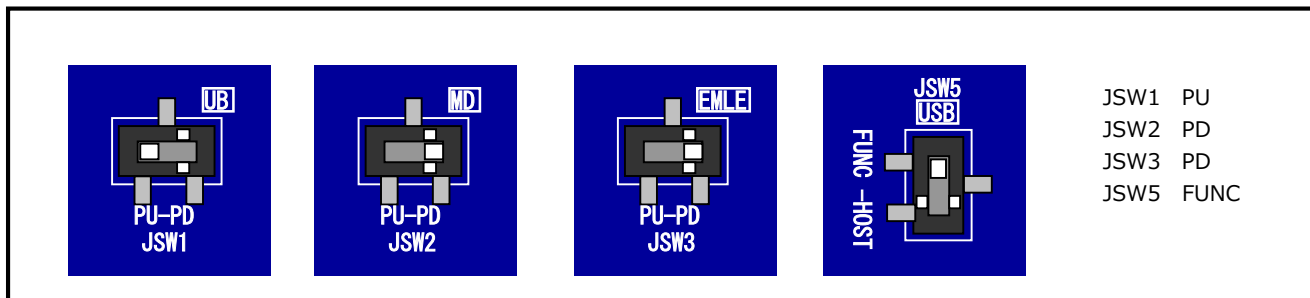


Fig 4-1 Flash 書き込み(USB ブートモード)時のボード設定

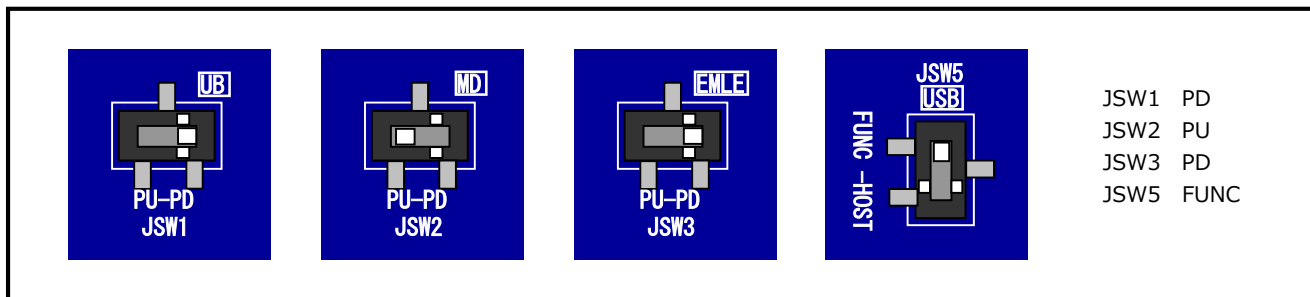


Fig 4-2 サンプルプログラム動作時のボード設定

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 4-3 を参照
JTAG クロック	4-10	16.5(MHz)
EXTAL クロック	4-11	24(MHz)

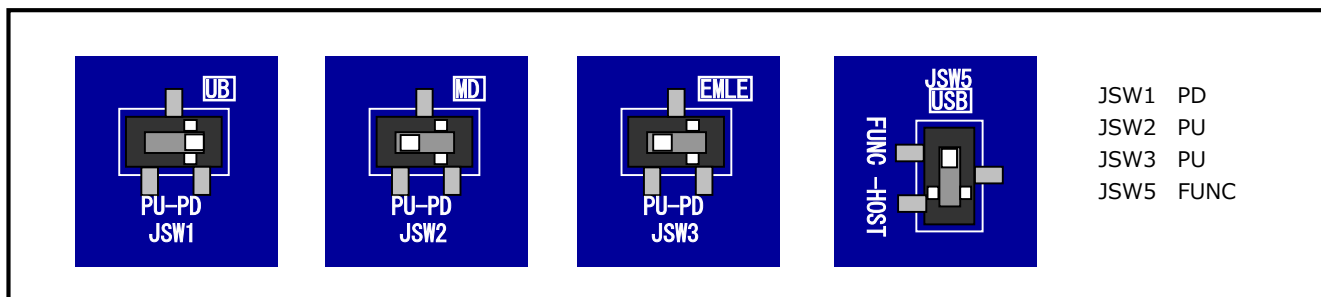


Fig 4-3 E1 エミュレータデバッグ時のボード設定

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及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技術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。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。
- ・Peripheral Driver Generator 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®10、Windows®8、Windows®7、Windows®Vista 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®10 は Windows 10 もしくは Win10
Windows®8 は Windows 8 もしくは Win8
Windows®7 は Windows 7 もしくは Win7
Windows®Vista は Windows Vista もしくは WinVista

- ・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。

 **ALPHA PROJECT**
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