

iCar - e2 studio導入編

株式会社 カーネル・ソフト・エンジニアリング

はじめに

このマニュアルでは、 Renesas Electronics製 e2 studio開発環境を使用して、 C言語で iCarをプログラミングする方法を説明します。

【事前準備】

・本開発環境を使用してiCarをプログラミングするには、別途、E2エミュレータLite[RTE0T0002LKCE00000R]のご購入が必要です。

E2エミュレータLiteのご購入については、下記のE2エミュレータLiteのWebページをご参照下さい。 https://www.renesas.com/jp/ja/products/software-tools/tools/emulator/e2-emulator-lite.html

・本マニュアルは、iCarの組み立てができていること前提としています。 iCarの組み立てを、別紙「取扱説明書」を読んで行ってください

このマニュアルは、下記のPC環境・ソフトバージョンを対象としています。 環境が異なる場合は、正常に動作しない可能性があります。

- e2 studioバージョン V7.4.0
- OS: Microsoft Windows 10
- メモリ: 1GB以上
- ハードディスク空き容量:2GB以上
- ディスプレイ:1024x768以上の解像度,65536色以上
- インタフェース: USB2.0

e2 studioの詳しい対応動作環境は下記のWebページをご参照下さい。 https://www.renesas.com/jp/ja/products/software-tools/system-requirements.html

本書をはじめ各種マニュアル・サンプルは、iCar製品ホームページで公開しています。 iCar製品ホームページ <u>https://icar.kernel-se.co.jp/</u>をご参照下さい。

開発環境のインストール(1/3)

1. 下記のURLからe2 studio V7.4.0のインストーラーをダウンロードします https://www.renesas.com/jp/ja/search?keywords=setup_e2_studio+740

または、 Renesas Electronics Webページ <u>https://www.renesas.com/jp/ja</u> より、 setup_e2_studioと検索して、e² studio V7.4.0 インストーラ (オフライン用)をダウンロードしてください

 インストーラを起動し、画面の表示に従い進めます デバイス・ファミリ 選択画面で、「RX デバイス・サポート」にチェックを入れて、 「次へ」ボタンをクリックします



3. 追加コンポーネント選択画面で、「日本語言語パック」にチェックを入れて、 「次へ」ボタンをクリックします





5. コンポーネント 選択画面 は、 選択されている内容のまま「次へ」ボタンをクリックします



6. 追加ソフトウェア選択画面で、「Renesas CCRX」のチェックを外し、 「GCC for Renesas RX 8.3.0.201904」にチェックを入れて「次へ」ボタンをクリックします



7. 画面の指示に従い、インストールを開始します

開発環境のインストール(3/3)

8. e2 studio インストール途中でGCC(コンパイラ)のインストール画面が表示されたら、 画面の指示に従い、ユーザ登録・認証コードを取得して、インストールを続行してください

🔆 GCC for Renesas RX 8.3.0.201904-GN	IURX-ELF セットアップ — 🗆 🗙	3	🗞 GCC for Renesas RX 8.3.0.201904-GNURX-ELF セットアップ 🦳 🗌	×	💸 GCC for Renesas RX 8.3.0.201904-GNURX-ELF セットアップ - 🗆 🗙
GCC 8.3.0 イザー このブロ 8.3.0.2 焼行する 続行する リックして CyberTH R Studios Ltd.	for Renesas RX 0.201904-GNURX-ELF セットアップウ ドの開始 グラムばご使用のコンピューターへ GCC for Renesas RX 01904-GNURX-ELF をインストールします。 る前に他のアプリケーションをすべて終了してください。 るには「ケヘ」、セットアップを終了するには「キャンセル」をク くください。		[JP] Registration Information □[P] I am a register support provided free of charge. We do ask however that if you would like to use the tools you kindly register at https://goc-renesas.com. In order to allow unrestricted distribution of these tools, this installer requires that you enter a unique code to show that you have alrea registered. If you are already a registered user, you can find this activation code on our website (https://goc-renesas.com). Binply log in to your account and click the Dashboard button in the upper left corner of the screen to view your activation code. Once you have your activation key, please check the "I am a registered user" box above and press the "Ne button to proceed. If you are not a registered user, you can register online at https://acc-renesas.com.or by pressing the "Register Now" button be Registration is free, quick and easy ar stored by us and will never be sold or development work we do on the tools. Thank you for helping us make these too.	id use	[JP] Registration Information [JP] CyberTHOR Studios GNU Tools are free to download and use v oridivide technical support provided free of charge. We to ask housever that if you you kindly register at https://gcc.ref these tools, this installer requires the registered. If you are already a register cutives that if you are already a registered. If you are already a register requires the "hext" button in the upper left corner of the your activation key, please check the button to proceed. It was not a ranistared user you can register radius at https://gcc.reft.tocs.tocs.tocs.tocs.tocs.tocs.tocs.toc
キャンセル	Next >		キャンセル Register Now <戻る(E) Next :	>	キャンセル Retrieve Code <戻る(B) Next >
🔆 GCC for Renesas RX 8.3.0.201904-GN	IURX-ELF セットアップ — 🗆 🗙				

Authentication



iCar用のベースプロジェクトのダウンロード

e2 studioでiCarをプログラミングするために、各種設定やドライバが含まれた、 ベースプロジェクト(Project.zip)を、iCar製品ホームページ(<u>https://icar.kernel-se.co.jp/download/</u>)より ダウンロードして、デスクトップ等、任意のフォルダに保存しておきます。

※保存したベースプロジェクトは、プロジェクトを作成する際に使用します。

サンプルプログラムの一覧

iCar製品ホームページで、サンプルプログラムを公開しています。 プログラムを動作させたり、処理/値を変えて動きの変化を見たりして、プログラム作成のヒントにご活用下さい。

ファイル名	動作
1_LED1 秒点灯	LED1を1秒間点灯して消灯させます
2_LED点滅	while(反復/繰り返し) 文を使って、 LED1を1秒ずつ点滅させます
3_ボタンを押している 間LED点滅	if(分岐)文を使って、 ボタン1を押している間、LED1を点滅させます
4_順番にLEDを点灯(1)	LED3~LED6を1秒ずつ順番に点灯させます
5_順番にLEDを点灯(2)	LED3~LED6を1秒ずつ順番に点灯させた後、 LED3~LED6を1秒ずつ順番に消灯させます
6_順番にLEDを点灯(3)	LED3~LED6の点灯/消灯を繰り返します
7_ボタンを押したらブ ザーを鳴らす(1)	ボタン1を押すたびにブザーを2000Hzで 3秒間鳴らします(1)
8_ボタンを押したらブ ザーを鳴らす(2)	ボタン1を押している間、ブザーを2000Hzで鳴らし、LED1を 1秒ごとに点滅させます (millis関数で時間計測)
9_ボタンを押したらブ ザーを鳴らす(3)	ボタン1を押している間、ブザーを2000Hzで鳴らし、LED1を 1秒ごとに点滅させます (millis関数で10ミリ秒毎に制御)
10_トグルスイッチで ブザーの音を変える	if - else if - else 文を使って、 ボタン1を押したときの音をド、レ、ミで切り替えます

ファイル名	動作
11_スライドボリュー ムで赤色LEDの明るさ を変更	スライドボリュームの位置を読み取って、 位置によって赤色LEDの明るさを変えます
12_距離センサ10cm未 満でLEDを点灯	距離センサの値を読み取って、10cm未満に物を検知したと きにLED3を点灯させます また、センサ値をLCDに表示します
13_ 明るさセンサでLED 点灯	明るさセンサの値を読み取って、 周りが暗くなったらLED1とLED2を点灯させます
14_モータ(直進)	ボタン1を押すとモータを動作させて 3秒間直進させます
15_モータ(バック)	ボタン1を押すとモータを動作させて 3秒間バックさせます
16_モータ(右折)	ボタン1を押すとモータを動作させて 右に曲がります
17_モータ(回転)	ボタン1を押すとモータを駆動させてその場で回転します
18_ライン検知	ボタン1を押すと床面の黒いラインを検出するまで前進しま す
19_ライントレース	ボタン1を押すと黒いラインに沿ってライントレースを行い ます
20_LCD表示	LCDにHello World表示を行います
21_10秒後にLED点 灯.txt	プログラム起動後10秒経過したらLED1を点灯します

(参考)Scratch開発環境に戻す (Scratch用のファームウェアを書き込み) (1/6)

e2 studio開発環境でプログラミングを行った後に、ScratchでiCarをプログラミングするには、Scratch用ファームウェアの書き込みが必要です。

Scratch用ファームウェアの書き込み方法には下記の2つの方法があります。

- ・e2 studioで書き込む (本資料で説明)
- ・Arduino IDEにて書き込む (別資料 iCar Arduino導入編にて説明)
- ※本資料では、e2 studioで書き込む方法を説明していますが、 Arduino IDEでのiCarの開発環境を導入している場合は、Arduino IDEで書き込むほうが簡単です。 Arduino IDEで書き込む方法は、iCar - Arduino導入編をご参照下さい。

■e2 studioでScratch用ファームウェアを書き込むのに必要なもの

- ・E2エミュレータLite (以降E2 Lite)
- Scratch用ファームウェア(ScratchFirmware.zip) (iCar製品ホームページ: <u>https://icar.kernel-se.co.jp/download/</u>にてダウンロードします)

(参考)Scratch開発環境に戻す (Scratch用のファームウェアを書き込み) (2/6)

- iCar製品ホームページで、Scratch用ファームウェア(ScratchFirmware.zip)をダウンロードします。 (iCar製品ホームページ: <u>https://icar.kernel-se.co.jp/download/</u>)
- 2. デスクトップまたはスタートメニューより、e2 studioを起動します。
- 3. e2 studioを起動したら、画面右上の「ワークベンチボタン」をクリックして、ワークベンチを開きます。



5. 「インポート-選択」画面の「一般」の「Rename & Import Existing C/C++ Project into Workspace」 (画像-A)を 選択して、「次へ」ボタンをクリックします。

e- v	vorkspa	ace - et st	udio						
ファイ	′ル(F)	編集(E)	ソース(S)	リファクタリング(T)	ナビゲート(N)	検索(A)	プロジェクト(P)	Renesas View	s 実行(
	新規(N)			Alt+シフト+N >	Configur	ations	∨ on	:
0	ファイ) ファイJ	レを開く(.) レ・システム	からプロジェ	クトを開く					
	閉じる	(C)			Ctrl+W	₹	• • •		
	すべて	閉じる(L)		C	trl+シフト+W				
	保管(S)			Ctrl+S				
	別名(呆存(A)							
B	すべて	保管(E)		(Ctrl+シフト+S				
	前回他	米管した状	態に戻す(1)						
	移動(V)			_				
	名前を	r変更(M).			F2				
<u>8</u>	史新(F)			F5				
	行区的	別文字の	変換(D)		>				
Ð	印刷(P)			Ctrl+P				
è	インポ	- ŀ(I)							
4	エクス	₩-ト(O)							



(参考)Scratch開発環境に戻す (Scratch用のファームウェアを書き込み) (3/6)

- 6. 「インポート-名称変更とプロジェクトのインポート」画面にて、 プロジェクト名に「ScratchFirmware」と入力します。(画像-B)
- 7. Import fromの項目で、「アーカイブ・ファイルの選択」にチェックを入れて「参照」ボタンをクリックし、 ダウンロードしておいた、Scratch用ファームウェア(ScratchFirmware.zip)を選択します(画像-C)、
- 8. 「プロジェクト」欄に表示されるプロジェクトを選択し(画像-D)、 「終了」ボタンをクリックすると、ScratchFirmwareプロジェクトがワークスペースに追加されます。

e ² インポート			
名称変更とプロジェクトの	インポート		7
既存の Eclipse ノロシェクトを検索す	「るテイレクトリーを選択します。		В
プロジェクト名(<u>P</u>): ScratchFirmwa	are		
☑ デフォルト・ロケーションの使用([))		T
ロケーション(<u>L</u>): C:¥W	orkspace¥e2_studio¥workspace¥workspace	参照(<u>R</u>)	
✓ Cre	ate Directory for Project		
ファイル・システムを選択(<u>Y</u>): デフォ)	VF ~		
Import from:			
○ルート・ディレクトリーの選択(工):	×	参照(<u>R</u>)	C
● アーカイブ・ファイルの選択(<u>A</u>):	¥ScratchFirmware.zip ∨	参照(<u>R</u>)	
プロジェクト(<u>P</u>):			D
ScratchFirmware (ScratchFi	mware/)		
+=°2			
Keep build configuration ou	tput folders		
,			
			_
2			

(参考)Scratch開発環境に戻す (Scratch用のファームウェアを書き込み) (4/6)

- 9. ワークスペースにScratchFirmwareプロジェクトを追加したら、 「プロジェクト・エクスプローラー」でScratchFirmwareプロジェクトをダブルクリックして開きます。
- 10. メニューより、「プロジェクト」->「プロジェクトのビルド」をクリックしてビルドを開始します

e ² workspace - e ² studio					
ファイル(F) 編集(E) ソース(S) リファクタリング(T) ナビゲート(N)	検索(A)	プロジェクト(P)	Renesas Views	実行(R) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
 	プロジェク プロジェク	トを開く(E) トを閉じる(S)		• 🔦 • 🗟 📲 🖉 🗶	
► ちいジェクト・エクスプローラー 22	l	すべてビル ビルド##=	レド(A)	Ctrl+Alt+B	
✓ ☑ ScratchFirmware [HardwareDebug]		ビルト構成	火 'トのビルド(B)	> Ctrl+B	
> But includes > 😂 src		ワーキング・セットのビルド(W)		>	
ダブルクリック		クリ−ン(N 自動的に	1) :ビルド(M)		
		Build Tar	rgets	>	
		C/C++ 1 Update	インデックス(i) All Dependencies Device	> Alt+D	
		プロパティ	(P)		

11. ビルドが完了したら、iCarの電源をOFFにした状態で、 PCとE2 Liteおよび、iCarを下記図のように接続します。

※注意:iCarとE2 Lite、PCとE2 Liteを接続または取り外しをする時は、iCarの電源を切って行ってください。



(参考)Scratch開発環境に戻す (Scratch用のファームウェアを書き込み) (5/6)

 iCarとPCを接続したら、iCarの電源を入れて、「プログラム実行/書き込み」ボタンをクリックして、 プログラムを書き込みします。
 ※複数プロジェクトを開いている場合、実行プログラム名をScratchFirmware HardwareDebugに変更してください。



パースペクティブの切り替えの確認ダイアログが出てきたら、「はい」ボタンをクリックします。



エラー発生時は、エラー内容に従い処置を行ってください。 接続が出来ない場合はiCarとPCの接続を確認、再起動して試行してください。

ビルドしないでプログラム実行ボタンを押した・ 実行プログラム名が間違っている

e² 15-					_		×
を 型曲: プログ	中に例外が発生しました : ブラム・ファイルが存在しません	v					
				OK		詳細 >>	·(<u>D</u>)

iCarとPCが接続できない (iCarの電源が入っていない、iCarの電池が切れている、 PCと接続されていない)



(参考)Scratch開発環境に戻す (Scratch用のファームウェアを書き込み) (6/6)

13. プログラムの書き込みが完了すると、コンソール画面に「ダウンロード終了」と表示されます。 「Stop」ボタンをクリックしてiCarの電源を切り、E2 Liteを取り外しします。

e ² workspace - Sample/src/BSW/SystemServices/Mcu_Star	tup.S - e² studio	_			- 0		×
ファイル(E) 編集(E) ナビゲート(<u>N</u>) 検索(<u>.</u> .	インドウ(<u>W</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)				
* I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	Stop	~ 🌣	-	🗞 - 4 - 🗟 📲	1 🖉 🖸	I	
🛊 🕶 💁 🕶 🔍 🕪 💷 🔳 🚮 🕉 🐼 📧 💶 🖛	5 IV 🛰 🔻 🍋 🛛	P 💷 😭 🖏 🕹	😂 🛷 🕶 🖗 👻	친 🔹 🏷 🔶 📼 🗆	\$ -		
			クイック	・アクセス 🔡 📑 🖬) C/C++	キデバ:	ッグ
🎄 デバッグ 🛛 🍡 🙀	💠 ▽ 🗖 🗖	(x)= 変 🙁 💁	ブ カヌカタ レ 🛋 モ	🎻 式 🚺 M 🕛	f 📑 I		
✓ 💽 Sample HardwareDebug [Renesas GDB Hardware Del	bugging]			1 🛋 🖻	1 📫 🛃	Ó	\bigtriangledown
 ✓	: SIGTRAP:Trace/I	名前	タイプ	値			^
PowerON_Reset() at Mcu_Startup.S:22 0xf	ff8001b						~
X X-PI-000-0-000 PV/0.021	>			<		3	>
C User.cpp S Mcu_Startup.S 🔀 C SchM.c			- 8	די אליד 🕾	<u>}</u> プロジ		
19 20 Deventor Deventor			^		E	Jªz	\bigtriangledown
21 /* initialise user stack poin	ter */			> Power	ON_Reset		^
22 fff8001b mvtc #_ustack,USP 23				⊜_rx_run	_preinit_arra	ау	
24 /* initialise interrupt stack	pointer */			> © _rx_run	_fini_array		
25 fff80022 mvtc #_istack,ISP			~	⊜ _rx_ini	rt		
ニー コンソー	-ル		>	⊜ _rx_ini	t_end		Y
🖳 コ 🛛 🖉 タ 💦 問題		🙈 Tr 💽 R	🍌 🎊 消 🔋 メ.	. 🚫 Vi 🗿 Re	🚺 X		
			= * *		🖣 🛃 💽	- 📑	} -
Sample HardwareDebug [Renesas GDB Hardware Debugging]] Renesas GDB server	(Host)					-
GDB: 57975							^
ターゲット接続状況 - OK ダウンロード開始							
ダウンロード終了							
4						3	×
中断中					5		_
		82				= %	
							_

14. E2 Liteを取り外して、iCarの電源を投入し、iCar本体のLCDが下記の表示となったら完了です。

