Arm[®] Cortex[®]-Mコア RAマイコンファミリと 開発環境のご紹介

日付:2024年5月13日 ルネサスエレクトロニクス株式会社 ビジネス開拓部



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

IBD3-ZA-24-0072-1

RENESAS

32-bit Arm[®] Cortex[®]-M Core

RA



RAファミリの製品紹介
 RAファミリの開発環境
 RAファミリの開発環境のチュートリアル
 ページ 12
 ページ 21

■FSPの概要

ページ 27

IBD3-ZA-24-0072-1

RENESAS

 $\ensuremath{\mathbb{C}}$ 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

幅広くスケーラブルな製品ポートフォリオ

マイクロコンピュータ、システム・オン・チップ (SoC)

	RENESAS	
C	RZ	

▶ ハイエンド 32/64ビットMPU 高解像度HMI,産業用ネットワーク&リアルタイム制御 RENESAS アドバンスド 32ビットMCU

Armエコシステム, 高度セキュリティ, インテリジェントIoT

RENESAS RX

RA

高電力効率 32ビットMCU モーター制御,静電容量式タッチキー,機能安全,GUI

RISC-V 製品

汎用 64-bit MPUs (RZ/Fiveグループ) 専用 32-bit MCUs



低消費電力 8/16ビットMCU Bluetooth® Low Energy, SubGHz, LoRa®ソリューション 車載アクチュエータ、センサ、ローエンドエリアECU



車載用 32ビットMCU 豊富な機能安全とセキュリティ機能

RENESAS R-Car 自動車用 SoCs 次世代車載コンピューティング

アナログ&パワーデバイス

- アナログ製品
- クロック&タイミング センサ製品
- インタフェース& コネクティビティ
- メモリ&ロジック
- パワーマネージメント
- プログラマブル ミックスドシグナル. ASIC. IP製品
- タイミング
- ワイヤレス給電
- バッテリマネジメント システム
- パワーデバイス

- RF製品
- 航空宇宙および過酷環境



パワーマネジメント

ビデオ&ディスプレイ

センサー

RAファミリの製品紹介







Renesas RAファミリの特長



ルネサスエレクトロニクスのRAファミリは以下の特長を持っています



開発をサポートする開発環境とエコシステム

- 使いやすく、無償で利用可能なFlexible Software Package
- ルネサス製開発環境(IDE、デバッガ、プログラマ)
- Arm[®] エコシステムパートナとの連携



ルネサスRAファミリ シリーズ







RAファミリ 製品ポートフォリオ



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Page 7

Arm® Cortex®-M85搭載 RA8シリーズをリリース

- 業界初 Arm Cortex-M85コアを搭載した RAファミリ新シリーズ 「RA8」をリリース
 - マイコンとMPU(マイクロプロセッサユニット)との間のギャップを埋める製品
 - 豊富な周辺機能、メモリ、低消費電力といった特長を継承

<u>2023/10/31(火)「RA8M1」を発売</u>

<u>2023/12/12(火)「RA8D1」を発売</u>



IBD3-ZA-24-0072-1

■ 2024/1/30(火) 「RA8T1」を発売

RA8M1でできること

マイコン RA8M1は、幅広い市場でさまざまな用途に対応します

産業アプリ ケーション	コンシューマ 製品	ビルディング オートメー ション	オフィス オートメー ション	ヘルスケア
PLC ファクトリー オートメーション モー夕制御 パワーインバータ ロボティクス	スマート家電 セキュリティカメラ ロボット掃除機 トレーニングマシン	HVAC サーモスタット 照明制御 ハブ/ゲートウェイ	バーコードスキャナ 指紋スキャナ QRコードリーダ	輸液ポンプ CPAP 人工呼吸器 病院ベッド

RENESAS

RA8M1グループ Arm® Cortex®-M85コア@480MHZ, 2MBフラッシュ / 1MB RAM



RENESAS



Arm® Cortex®-M85@480MHz + アクセラレータ Helium

Arm最新プロセッサー「Cortex-M85」搭載

DSP演算アクセラレータ「Helium」搭載

- 動作周波数: 480MHz (224BGA) 400MHz (176QFP, 144QFP) 360MHz (100QFP)

6.39 Coremarks/MHz (Cortex-M7の1.2倍)

– その他:

- 整数演算性能:

- ML/DSP件能:

TrustZone対応

4倍 Cortex-M7比

orm Consideration

	アーキテクチャ	Arm v7-M	Arm v8.1-M
	TrustZone	未対応	対応
	Helium (MVE)	未対応	対応
	HW浮動小数点演算	スカラDP/SP	スカラHP/SP/DP ベクタHP/SP
	MAC/サイクル	1 32bit×32bit	2 32bit×32bit 4 16bit×16bit 8 8bit×8bit
ĕ	CoreMark/MHz	5.29	6.39

Arm® Cortex®-M85コアを搭載した初のMCUとして

6.39 CoreMark/MHzを実現

Heliumテクノロジーを搭載した最新のArm v8.1-M アーキテクチャがDSPおよびAI/MLタスクをさらに高速化

Cortex-M7に比べ、驚異的な4倍のDSP/ML、 30%高いスカラ計算能力

TrustZoneおよびPACBTIを採用した高度なセキュリティ

Cortex-M7



Cortex-M85

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.



- RA8マイコンによるカメラ人物検知AIソリューション
- Heliumによる高速化で、Cortex-M7コアと比較して 3.6倍の性能向上と13fpsのフレームレートを達成









RAファミリの開発環境





RAファミリによるシステム開発をサポートする開発環境





RAファミリの開発・評価キット 目的・用途に応じたキット展開

	FPB	EK	RSSK
カテゴリ	Fast Prototyping Board	Evaluation Kit	Renesas Solution Kit
イメージ			Remeisas Solution Starter Kit. Neise Connect Randon Remin for RA Factor - RASIN Ventor - Remonit Ventor - Remonit Ventor - Remonit Ventor - Remonit Ventor - Remonit
コンセプト	最も手軽にマイコン評価を 始めることを目指した廉価 な評価ボード	エコシステムIFによる拡張も可能 マイコンのほぼ全ての機能と性能 の評価や初期開発に	モータ制御やタッチ、VUI、クラウドなど、 マイコンの専用機能に特化した評価ボード
ボード例	FPB-RA0E1 FPB-RA2E1 FPB-RA2E2 FPB-RA2E3 FPB-RA4E1 FPB-RA4E2 FPB-RA6E1 FPB-RA6E2	EK-RA2A1, EK-RA2A2, EK-RA2L1, EK-RA2E1, EK-RA2E2, EK-RA4M1, EK-RA4M2, EK-RA4M3, EK-RA4W1, EK-RA4E2, EK-RA6M1, EK-RA6M2, EK-RA6M3, EK-RA6M3G, EK-RA6M4, EK-RA6M5, EK-RA6E2, EK-RA8M1, EK-RA8D1	モータ制御: MCK-RA6T3, MCK-RA6T2, RSSK- RA6T1, MCK-RA4T1, MCK-RA8T1, 高電圧イン バータボード MCI-HV-1 静電容量式タッチ: RSSK-RA6M2, RSSK-RA2L1 音声ユーザインターフェース(VUI): VOICE- RA6E1, VOICE-RA4E1, VOICE-RA2L1 クラウドキット: CK-RA6M5 AI/MLソリューション: AIK-RA6M3, AIK-RA4E1



統合開発環境 (IDE)



Renesas e²studio: オープンソースの"Eclipse"と、C/C++言語開発を可能とする CDTプラグインをベースとし、ルネサス製デバイスファミリに対応した統合開発環境

- ✓ インテリジェントなオートコンプリート機能
- ✓ コード内で直接 API 関数を選択し、ドラッグ&ドロップで配置する支援ツール
- / ドライバやデバイスのマニュアル情報をコード内に表示するスマートマニュアル
- ✓ 編集中にコード要素の詳細を表示する編集ホバー機能

•••••

✓ サンプルプロジェクト、アプリケーションノートへのリンクが置かれた初期画面

RA スマート・コンフィギュレータを用いることで、**IAR Embedded Workbench**やKeil MDKを使用した開発も可能

		LAL	GI M KEIL
	Renesas e² studio	IAR Systems Embedded Workbench for ARM	Arm Keil MDK
対応コンパイラ	 GCC v9.0 Arm Compiler v6.12以降 IAR arm Compiler 有償 	• IAR arm Compiler 8.50.1以降 有償	• arm Compiler v6.12以降 有償
対応デバッギングエミュレータ	 E2エミュレータ/E2 Lite 有償 Segger J-Link 有償 	 IAR I-Jet Segger J-Link 	• Segger J-Link 有償
スマート・コンフィギュレータ	・ e^{2} studioにビルトイン : 無償 ・ BSPコンフィギュレーション ・ クロック・コンフィギュレーション ・ ピン・コンフィギュレーション ・ モジュール・コンフィギュレーション ・ 割込みコンフィギュレーション ・ コンポーネント・コンフィギュレーション	・ スタンドアロンのRA SC (RAスマート・コンフィ ギュレータ)を使用 無償	・ スタンドアロンのRA SC (RAスマート・コンフィ ギュレータ)を使用 無償
QEツール	 QE for Capacitive Touch 無償 QE for BLE (RA4W1) 無償 QE for AFE (RA2A1, RA2A2) 無償 	• 順次対応予定	• 順次対応予定



Flexible Software Package – FSP お客様のプラットフォーム開発を加速するソフトウェア・コンポーネント



※サポートされる機能や仕様はリリースを重ねて拡張していきます



Flexible Software Package ライセンスやディストリビューションについて

ライセンス

ソースコード提供
 RAファミリ限定使用許諾
 無償ライセンス

コンパイラ

- GCC
- ARM Compiler V6 (要ライセンス)
- IAR (要ライセンス)

ディストリビューション

- GitHubでソースコード提供
 プラットフォームインストーラと
 - CMSIS Pack
- "GitHub releases" を活用
- 当社HP内のFSP説明サイト







ドキュメント

- FSPユーザーマニュアル
- APIドキュメント、サンプルコード、 アプリケーションノート
- GitHub Pages

サポート

- 当社チケットサポートシステム (Teams Support)
- フォーラム(かふぇルネ・Rulz)
- 社外フォーラム(GitHub Issues)
- 当社HP内FAQ、Knowledge Base
- Example Projects (EP)
- ルネサス販売特約店、販売代理店
- ルネサス営業/営業技術



RAスマート・コンフィギュレータ IAR EMBEDDED WORKBENCHやKEIL MDKを使用した開発も可能

クロックや、端子、割込みの設定など、バグの原因となりやすい基本的な部分をGUIで設定可能

- クロックツリーや端子配置を元に直感的な設定が可能
- リソースの競合などをワーニング表示
- 初期化コードを自動生成



クロック・コンフィギュレータ

374, 1886	1		C-ROOM OF	
	- 111 0-1734	-	+903434/0.2	
	MARY IS		- 71228-06-0	
	ALMADER .	-	- HOME 18-74	PLACE SHOW
USING AND	11.200.00		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	+
ODEE JOMIN	, · · · · ·		BOAM DE	
0000 2710844	j		-808 Reit	and startunes
Milti B.9+	j		MAG	
NEXT STATE			- 10 18 (A)	THE ALLERS
			Catabout	- TORNAM
		Castler Property		URAN INC.

モジュール・コンフィギュレータ

D March	(ini) N.L. Collignation (1)		1.12
Starfer .	Configuration	0	
	canoganana	Earner Mit Fright Der	****
-	Charlinst & Ar	ness = 4,000 Webba from a card them. () for her s ()	-
- 41	ind) (Connect # grapher 12 Part Down on Union New Torond # gradiel Watching Drive on Cod	an a	
Chieven .	(Chan Daped) (C		
-	and them they been all here	time finite for second i	
	Bill Chein Frie Manuals Joan	tiane Balla Longeoute	
in the Lot	HT Chells Fire Hearants Sour	tion: Bolic Tempoonti 1	
in the late	MF Clock For Hercyte Som Hets ©Conne III Popoter Watchalog Driver as c with	(International)	
Lanory Landth	MT Chells Pro Harryth Sour High D Cancer II Properties Waterbalay Driver are conti Property	Halle, Solie, Gergenetti H	
Landell Landell	MT Chois Pro Harryth Som High D Carson III Paperter Watchalag Drivel as y with Pagenty 1 Carson	n (and State Enropeent)	
larrery la fields la solid larresp	III Close Pro Internate See Net D Closes D Process Watching Drive are until Process - Connect - Noncom	n (and, Sack, Component) II Wate	
lamory in the solution	BF Chels (Ins. Interrupts Jose Matt D Caroos	i (M) Solis Errepond) 5 Wee * *	
lamory la fin La Landth Lambag	BIF Choin Two Intervals See Intel Discose Discoster Watching Driver are classified Papels > Convex News Three Discost	statu Suite Components 1 Van 4-Mile 2.23/Code	
Lemmy La fin La La sud Li Lemma	BIT Chain This Internationer Mitti D'Carona III Proportion Waterballing Defensioner on Carolin Proportion - Communic - Science Specific Westing D Name Descriptioner Role Occorriging Statements Descriptioner Role	i (M) Solis Erreponti 1 Wee Solis 2,500 (Solis 2,500 (Sol	
lannary In Fir La Lannage	BIT Chelos (Free Present) Seen Histo D Cancell (1) Proporties Watchinking Driver are c with Proposity 9 Contension 9 Marcine Sport? Workship D Narres Doct Driver Roby Window Unit Publics	I (Mice Toroposet)	
g fir La Lundtil Lentrage	BIT Clucks Pro Interrupts Journ Mart Discours Dimportant Washchang Debani an e and I Propels - Convent - Martinity point Westerlang Di- Nove Discourse Acts Wester Statt Person Wester Statt Persons Wester Statt Persons Wester Statt Persons	I (M) (Min Europeant) I Van Van Auffigune Auff	
Lonney La fin La Lonny	BIT Chells This Presruit Lean Here D Cancel D Propose Watching Driver are cardl Propose - Manan purch Wething D Mana Thread Chart Druce Ris- Weden for Probability Weden for Probability Read Control	II (Mile: Europeents) II II Vice Scientific	
Servery Synthetic Service	III Clarks Pro Heavy Low Mith Clarks Pro Heavy Clarks Watchang Defension on Cardle Party Connect Connect Connect News Connect News Connect News Connect News Connect News Connect News Connect	I (Mich. Sociel, Components) I View Soc Audit United State S	

Thirtige M.Co. Sporter	n)		- 5	6 Palage 12		
Pins Configuration				-		In
Soliet pix configuration)	1
AAMS (Kyroch)	· Dimestato (33	stampty .		-		
Parlatering	Packylgastee			COLUMN TO A		THE OWNER
hardbetter, J. 10 10				300		
e e Constitutión e Soli NO SOL	Module memor Ullage	SEP When using Simple US reads open dates. When an Robing Solvier US	, municipal p and stherms	Hunder	reaction 1943 Sprint	
= 301 304	Air Group Salection	(Cardy	-	200		
908	Operation Made	Asymptotesistes (3487	-	222		100
907 SCB	Ingen Cogur	- inc	-			
and the same same "	and hereit		-	1		-
hannan Wit i Stein Par 1 1	niarragelia (francé (antis) (francés)	Carrystrates		1	a nana ilan ana amin'ny fi	
Course of Assessment of Str	Shire Shire					

RENESAS

ピン・コンフィギュレータ

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Page 20

RAファミリの開発環境のチュートリアル







> フィルタの表示		1 U
型名検索	Q ご服入/サンプル	
COLUMN STATES COLUMN STORES	サンプルを入手	

すぐに評価可能なオンボードデバッガ付きキットを提供



renesas.com/ra/ek-ra8m1 (ユーザマニュアル、クイックスタートガイド、開発ツール、 回路図、設計ファイル、サンプルプロジェクト)

RTK7EKA8M1S00001BE

特長

- FSPでサポート
- オンボードデバッガですぐに評価可能(Segger J-Link[®])
- イーサネット、USB High Speedホスト&デバイス
- Octa-SPIフラッシュ、CAN FD PHY
- Pmod[™]、Arduino[™]ポート

MCU機能

- 480MHz、Arm Cortex[®]-M85コア
- 2MBフラッシュ、1MB SRAM
- 224ピン、BGAパッケージ
- MCU & USB電流測定



RA8M1 開発環境

- ドキュメント (デバイス)
 - <u>RA8M1グループ ユーザーマニュアル:ハードウエア編</u>
 - <u>RA8M1グループ データーシート</u>
- ドキュメント (開発キット)
 - <u>RA8M1 MCU グループ用評価キット</u>
 - <u> EK-RA8M1 v1 ユーザーズマニュアル</u>
 - <u>EK-RA8M1 クイックスタートガイド</u>
- ツール
 - 統合開発環境: Renesas e²studio
 - Flexible Software Package (FSP)





■ ドキュメント

Start typing to filter results by life Q +	全種類		日付:
RABM1グループ データーシート * PDF 3.10 MB 単語	データシート	1	2023年10月24 日
RAEM1グループ ユーザーマニュアルハードウエア編 * PDF 29.94 MB 単語	マニュアル・ハード	JI.7	2023年10月24 日
EK-RABM1 Example Project Bundle PDF 単本型 簡単ファイル: ・サンプルコード	アプリケーションノ・	-н	2023年10月31 日
Getting Started with RAB Memory Architecture Configurations and Topologies PDF 5.18 M8	アプリケーションノ・	-6	2023年10月26 日
High Performance with RAB using CMBS core with Helium v1.0 PDF 2.35 MB	アプリケーションノ・	ъ	2023年10月25
■ 設計・開発		ツール	Eng
▣ 設計・開発 ^{ノフトウェア/ツール} サンブルコード ポード&キット モデル ソフトウェア/ツール		ツール	E
回 設計・開発 パフトウェア/ツール サングルコード ボード&キット モデル ノフトウェア/ツール ックトウェアパツール8、収発で検索 Q •	345094J •	ツール	
回設計・開発 バフトウェア/ツール サンプルコード ボード&キット モデル ソフトウェア/ツール シフトウェアパツール8、収装で検索 の Fiexble Software Package (FSP) FAIL: Arm6 Carloss MJフア芝属形しているPerfession R4 ファクリを用いて聞かした システムを要素するためのリフトウェアパッケーシです。 注: TR29 with # Stable masaier (Planform textaled) L1: etimalia, PSP/5-9, GCCV-ルチェーンのまた Seggery Linkドライバをインストールします。 観光インストールは不要です。	すべてのタイプ oftware Package	ツール *^to#± ル 7 52	
 ・ 開発 ・ パードルキット モデル ・ アトウェアノツール サンブルコード ボードルキット モデル ・ アトウェアノツール ・ アンフトウェアノツール ・ アンフトウェアパックール名、仮装で使用 ・ マンフトウェアパックール名、仮装で使用 ・ マンフトウェアパックーション・ ・ マンフトウェアパックーション・ ・ マンコート ・ ロール ・ マンコート ・ ・ ・	ৰ নংহত্তেৰ ন J Software Package	ツール *^てのまま	
● 設計・開発 クトウェア/ツール サンプルコード ホードルキット モデル クトウェア/ツール クフトウェア/ツール クフトウェア/ツール8、仮要で使用 〇 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	オペモのタイプ Software Package Emylator	ツール *^てのまま ルギサス	



e² studio クイックスタートガイド

- Renesas e²studio, FSPのインストールはこちらの動画で解説しております。 (動画の例ではEK-RA6M5を使用しています)
- e² studio クイックスタートガイド
 - <u>e² studio クイックスタートガイド (1/3) RA のインストール</u>
 - <u>e² studioクイック・スタート・ガイド(2/3) RA プロジェクトの作成</u>
 - <u>e² studio クイック スタート ガイド (3/3) RA プロジェクトのビルドとデバッグ</u>
- e² studioのインストーラの紹介
 - <u>e² studio 2023-07から操作を簡略化したインストーラの紹介 | Renesas</u>
- 初めてe² studioを使う場合や操作方法が不明な場合に役立つGUIウィンドウ画面の紹介
 - <u>e² studio Tips 操作がわからない場合に見るGUIウィンドウ | Renesas</u>





■サンプルコード ルネサスではルネサス製評価ボードで使用できるFSPのサンプルコードを提供しております。 サンプルコードのダウンロード手順は以下になります。





②<設計・開発> 使用する評価ボードの名前をクリック ③評価ボードのWebページ内のく設 計・開発>サンプルコードで一覧が表 示される



F#1X51 Wit-	NA 単品単純 サポート ビデオルトレーニング 回道	
段計・開発 フトウェア/ツール ナンブルコード	<u>999763-F</u>	
an d	👔 🖓 U V S-al 👻 All functions 👻 All Complete	Alides
978 4	9154 4	
サンプルコード	2644409 December 2004er (Burdle B. 0297-302129/3209 / 329 BB274-564 + 22228-58427-11	201844116
サンプルコード	High Performance soliti AAA MCL using Annie Consert-ABB core with Helium™ ■ 074154,1505,2000 H 30° 1,500 MB B#2797450 + 722020-5352,2005	2024年3月5日
±>7113-F	Agencial TA Family Exception Handling The application project uses the Testin Octower Package (FUF) of the M-Amery) The GAU COC complete (1) with the resignment devolutioned and content of a model (OC is sense relation and an application function from the multiply punction function (1) CPT-SUT (2) CPC - P (1) Table 1.64 MID: Complete CM-AMID Tribuction GEC edited and GEC edited and CPC - P (1) CPC - AMID Tribuction GEC edited and CPC - CPC - AMID Tribuction GEC edited and CPC - CPC - CP	2004010318



シフトウェアワールねどによって、影響等の簡単を分付ートに加す。



• ファミリビギナーズガイド

- リファレンスブックになっており、FSPの構成やe²studioが記載されています。

- <u>ルネサスRAファミリビギナーズガイド (renesas.com)</u>

■ FSPドキュメント

<u>– RA Flexible Software Package Documentation: Introduction (renesas.github.io)</u>

■ RAおよびFSPに対するご質問は、お手数ですが下記ショートカットの「技術お問合せ」にてご連絡ください。

– <u>Dashboard | Renesas Customer Hub</u>



FSPの概要 (以降はFPB-RA6E1の例)









© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Page 28



FSPによるMCUを意識しないプログラミングにより、開発期間の短縮を提供します。



RENESAS

e² studioでのFSP操作イメージ

 ・ ・ ・	t_fpb_ra6e1_ep Debug_Flat	•• • • • • • • • • • ••• • ••••••••••	● ・ ゆ ゆ ・ ゆ ・ ピ Q 20 開に/C++ 日 FSP Configuration 参 デバッグ 学 FSP Visualization × 日日
> 501_Blinky	Summary	Generate Project Content	🖬 🔺 🎤 🤌 🖻 🖻 🔹 »
<pre>> Gold GPT_output > Gold GPT_interrupt > Gold GPT_interrupt > Gold Of normal_isr > Gold Of change_isr > Gold Of Change Change > Gold Of Change Change Change > Gold Of Change Change Change Change > Gold Of Change Chan</pre>	Project Summary Board: FPB-RA6E1 Device: R7FA6E10F2CFP Toolchain: GCC ARM Embedded Toolchain Version: 10.3.1.20210824 FSP Version: 4.3.0 Project Type: Flat Location: C:/workspace_RA/01_Blinky 🐼 Selected software components Board support package for R7FA6E10F2CFP_v4.3.0	RENESAS	
	Summary BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components		 Mail
□ プロパティー × 1 問題 ● スマート・ブラウザー	5.e		
24071			



e² studioでのFSP操作イメージ

Summary [BSP Clocks	Pins Interru	upts Event Links	Stacks	Components
-----------	------------	--------------	------------------	--------	------------

タブ	概要	
Summary	ボード、MCU情報などの概要	
BSP		
Clocks	MCUクロックを設定	
Pins	端子の電気的特性と機能を設定	
Interrupts	割り込みサービスルーチンの変更	
Event Links	イベントリンクコントローラで制御するイベント出力側、受付側の設定	
Stacks	RTOSのスレッドやオブジェクト、周辺機能ドライバーの登録と初期値設定	
Components	ボードの種類や使用周辺機能ドライバーなどプロジェクトの情報を一覧表示	



[Summary]タブ、[BSP]タブ

Summary BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components

■ [Summary]タブ、[BSP]タブには使用するボート、MCU情報などの概要が表示されます。



RENESAS

[BSP]タブのプロパティー

Summary BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components

■ [BSP]タブのプロパティーではメモリやMCU独自の設定を行えます。



[BSP]タブのプロパティーの説明(マニュアル表示)

BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components Summarv

■ [BSP]タブプロパティーの設定項目説明は、[Summary]タブのフクロウアイコンでマニュアル を表示→Search欄にて「fsp_common」と検索してください。



[BSP]タブのプロパティーの説明(RA Common)







RENESAS


Summary BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components

■ クロックの設定は[Clocks]タブで行い、クロック全体を1画面で確認できます。



RENESAS

FSP Configurationへの設定はジェネレートでプログラム言 語化





RENESAS



FSP ConfigurationのBSPタブのBoard DetailsからそのボードのWebページを表示できます。そこからユーザーガイドやサ ンプルプログラムをダウンロードできます。

また、まだ評価ボードをお持ちでない方でご購入をお考えの方もWebページからご購入へ進めますので、ご入手の前にご購入予定のボードを指定してプロジェクトを作成していただくと良いかもしれません。

Board Supp	ort Packa	ge Con	figuratio	on	
Device Selecti	on				
FSP version:	4.3.0			~	Board Details
Board:	FPB-RA6E1		N	~	
Device:	R7FA6E10F2C	CFP			Visit https://www.renesas.com/ra/fpb-rabelisto get kit user's manual, qui
Core:	CM33			\sim	
RTOS:	No RTOS			~	
Summa y BSP	ocks Pins Ir	nterrupts	Event Links	Stacks	Components



サンプルプログラムのダウンロード(インポート)

評価ボードのサンプルプログラムは開発環境e² studioのスマートブラウザからもダウンロードできます。





サンプルプログラムのダウンロード(インポート)

サンプルプログラム(サンプル・コード欄に〇)を右クリックしてダウンロード、インポートまでも行えます。 セミナー内で紹介できなかったHALドライバーやミドルウェアなどの設定やコーディング(API関数)例をサンプルプログラ ムにてご確認ください。

] プロパティー 🔝 問題 쪶 スマート・ブラウザー 🗙 💷 コンソール 💠 デバッグ			🕹 🔹 🐳 🏕 🏳 🖄	
デバイス: R7FA6E10F2CFP(RA6E1)	更新日: 2023/03/17 at	: 17:15:40 JST	更新	容が表示されていな
コンテキスト・ヘルプ ユーザーズ・マニュアル テクニカル・アップデート アプリケーション・ノート	ソール・ニュース お知らせ		と	きは「更新」にて表
33 件				
タイトル	ドキュメントNo. リビジ	3ン 発行日	サンプル・コー	ド 備考 🔷
NEI HS300x Sample application - Sample Code	R01AN589 Rev.1.	.51 2023/	03/03 🔿	
NEI ZMOD4xxx Sample application - Sample Cod	R01AN589 Rev.1	.51 2023/	03/03 🔿	
NEI FS2012 Sample application - Sample Code ログリック	R01AN604 Rev.1.	.31 2023/	03/03 🔿	
NEI NIST SP800-90B Entropy Assessment Report for	r01an6817e	2023/	02/22 -	
NEI Renesas RA Security Design with Arm TrustZone Protection	R11AN046 Rev 1	20 2023/	02/15	
FPB-RA6E1 Example Project Bundle 日本	N065 Rev.1.	.12 2023/	01/10 🔿	グウンロード済
	N049 Kev. I.	.20 2022/	12/23 🖯	
RA6 Secure Firmware Update using N サンプル・コード (プロジェクトのインポート)	N057 Rev.1.	.11 2022/	11/23 🛛	
RA Ethernet Design and Custom PHY プロパティ	N662 Rev.1.	.00 2022/	10/06 -	
RA ファミリ RA6M5 グループ SH7214/SH7216 → RA6M5 マイコン修15ル1ト	RUTAN660 Rev.1.	.00 2022/	09/28 -	
RA ファミリ RA6M5 グループ SH7044 ⇒ RA6M5 マイコン移行ガイド	R01AN660 Rev.1.	.00 2022/	09/28 -	
RA ファミリ RA6M5 グループ SH7083/SH7084/SH7085/SH7086 ⇒ RA6M5	R01AN661 Rev.1.	.00 2022/	09/28 -	

RENESAS

サンプルプログラムのダウンロード(インポート)

ダウンロードしたサンプルプログラムの圧縮ファイルにはアプリケーションノートや各プロジェクトごとにreadme.txtがあ ります。readme.txtにはそのプロジェクトの概要などが記載されていますのでご確認ください。

> * Copyright [2020] Renesas Electronics Corporation and/or its affiliates. All Rights Reserved. * This software is supplied by Renesas Electronics America Inc. and may only be used with products of Renesas Electronics Corp. * and its affiliates ("Renesas"). No other uses are authorized. This software is protected under all applicable laws, * including copyright laws. * Reneas reserves the right to change or discontinue this software. * THE SOFTWARE IS DELIVERED TO YOU "AS IS," AND RENESAS MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, AND TO THE FULLEST EXT * PERMISSIBLE UNDER APPLICABLE LAW,DISCLAIMS ALL WARRANTIES, WHETHER EXPLICITLY OR IMPLICITLY, INCLUDING WARRANTIES OF * MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NONINFRINGEMENT, WITH RESPECT TO THE SOFTWARE. TO THE MAXIMUM * EXTENT PERMITTED BY LAW, IN NO EVENT WILL RENEASE BE LIABLE TO YOU IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE (OR ANY PERSON * DECLARMENTATION FOR THE FORM WITH FOR ANY PERSON * OR ENTITY CLAIMING RIGHTS DERIVED FROM YOU) FOR ANY LOSS, DAMAGES, OR CLAIMS WHATSOEVER, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, * ANY DIRECT, CONSEQUENTIAL, SPECIAL, INDIRECT, PUNITIVE, OR INCIDENTAL DAMAGES: * ANY LOST PROFITS, OTHER ECONOMIC DAMAGE, PROPERTY DAMAGE, OR PERSONAL INJURY; AND EVEN IF RENESAS HAS BEEN ADVISED OF * THE POSSIBILITY OF SUCH LOSS,DAMAGES, CLAIMS OR COSTS. 1. Project Overview: The example project demonstrates the typical use of the ADC HAL module APIs. The project initializes the ADC in single scan or continuous scan mode based on user selection in RA configurator. Once initialized user can initiate the ADC scan and also stop the scan (in the case of continuous scan mode) using JLinkRTTViewer by sending commands. Result and ADC status is displayed on the JLinkRTTViewer. 2. Hardware settings for the project: Hardware connections: RA2A1-EK: 1)J2 Connector Pin no:36(AVSS0)-----> Pin no:?34(VREFLO) with Jumper or wire Note: No Hardware connections required for other FK boards. 3. Configuration Settings: The example project, by default, runs in continuous scan mode on the boards, with the exception on EK-RA2A1 and EK-RA4M1 In order to switch the scan mode, change the 'Mode' field of ADC Driver in the RA configurator to Single Scan. Note: EK-RA2A1 and EK-RA4M1 only support Single Scan mode.

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved









端子機能はPin Configuration(Pinsタブ)の[端子機能]で設定できます。

elect Pin Configuration			Export to CSV file	Configure Pin Driver Warn
FPB_RA6E1.pincfg	Manage co	nfigurations	Generate data:	g_bsp_pin_cfg
Pin Selection		Pin Configuration		
Type filter text		Name	Value	Link
 Ports P0 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 Other Pins Peripherals Analog:ADC Analog:DAC12 Connectivity:CAN Connectivity:ETHER_RMII Connectivity:IIC 	^			





端子をI/Oポートとして使用(設定)する場合は、[Ports]から端子を選択し、端子方向などを設定します。 マクロ名の定義やコメントも設定できます。

Pin Selection	E ⊞ ⊟ ↓ <mark>a</mark>	Pin Configuration		Value LED00	
Type filter text Ports	^	Name Symbolic Name Comment	Value	Green LEE Output m) iode (Initial Low)
✓ P0 ✓ P000 P001 P002 P003 P004		Mode Pull up/down IRQ Output Type Drive Capacity	Output mode (Ini Disabled Input mode Output mode (Ini Output mode (Ini	itial Lov ∨ itial Low) itial High)	
P004 P005 P006 P007		✓ Input/Output P000	✓ GPIO		





端子を周辺機能の端子として使用(設定)する場合は、[Peripherals]から周辺機能、チャネルを選択し、使用する端子などを 設定します。

設定の際は、まず[Operation Mode]の[Disabled]を変更します。

また、使用する端子があらかじめI/Oポートに設定されている場合は、[Ports]もしくは[端子番号]にてI/Oポートとしての設 定を[Disabled]に変更します。

Pin Selection $\blacksquare \blacksquare \blacksquare \blacksquare \blacksquare_2$	Pin Configuration				
Type filter text	Name	Value		Lock	Link
De ete	Pin Group Selection	Mixed			
Ports	Operation Mode	Custom	~		
Peripherals	✓ Input/Output	Disabled			$\langle \Box \rangle$
Analog:ADC	ADTRG0	Custom		B	\Rightarrow
ADCO	AN000	None		n	⇒
Analog:DAC12	AN001	None		- A	⇒
Connectivity:CAN	AN002	None		n	⇒
Connectivity:ETHER_RMII	AN003	None			
Connectivity:IIC	AN004	None			-
Connectivity:QSPI	AN005	None		n	



端子機能はPin Configuration(Pinsタブ)の[端子番号]でも設定できます。

子番号			
Type filter te	xt(* = any string, ? = any character)		
端子番号	端子名	機能	方向
1	P400/SCK4/SCL0/AGTIO1/ET0_WOL/GTIOC6A/IRQ0/A	/ P400	IO
2	P401/SDA0/CTX0/GTIOC6B/GTETRGA/ET0_MDC/CTS	/ P401	IO
3	P402/CACREF/ET0_MDIO/IRQ4-DS/AGTIO0/AGTIO1/	/ P402	IO
4	P403/IRQ14-DS/AGTIO0/AGTIO1/AGTIO2/AGTIO3/ET	🥖 設定されていま	なし
5	P404/AGTIO0/ET0_EXOUT/AGTIO1/SSIWS0/AGTIO2/	🥖 設定されていま	なし
6	P405/SSITXD0/GTIOC1A/RMII0_TXD_EN	🥖 設定されていま	なし
7	P406/SSIRXD0/AGTO5/RMII0_TXD1/GTIOC1B	🥒 設定されていま	なし
8	VBATT	VBATT	Ю
9	VCL0	VCL0	IO
10	XCIN	XCIN	IO
11	XCOUT	XCOUT	IO
12	VSS	VSS	IO
13	P213/IRQ2/TXD1/XTAL/AGTEE2/GTETRGC	🥖 設定されていま	なし
14	P212/IRQ3/RXD1/EXTAL/AGTEE1/GTETRGD	🥖 設定されていま	なし
15	VCC	VCC	IO
子機能 端子	番号		
mary BSP	Clocks Pins nterrupts Event Links Stacks Components		

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.





設定した端子機能をファイル(CSV)に出力することができます。

Pin Configuration							
Select Pin Configuration	ı			Export to CS	V file 🚦	Configur	e Pin Driver Warnings
FPB_RA6E1.pincfg		✓ Manage configurations		🗹 Genera	ate data:	g_bsp_pi	n_cfg
Pin Selection	E ⊕ ₽↓ <mark>ª</mark>	Pin Configuration					
Type filter text		Name Pin Group Selection	Value Mixed		Lock	Link	

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.



[FSP Visualization]

①[Pins]タブ→②[FSP Configuration]→③[FSP Visualization]でMCUの外観から端子の設定を視覚的に(色分けで)確認 できます。



[FSP Visualization]

[端子機能]、[端子番号]タブで選択した端子がハイライトされます。



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Page 51

IBD3-ZA-24-0072-1

RENESAS





周辺機能はFSPのHALドライバーで制御







HALドライバーを用いた周辺機能制御は3手順

StacksタブのNew Stackで使用するドライバーを追加



プロパティーで動作の詳細を設定&

Generate Project Content

API関数を使って動作を制御(Open,Enable,Startなど) 実際のコーディングは Developer Assistanceから関数をドラッグ&ドロップ





API関数を使って動作を制御(Open, Enable, Startなど)



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

IBD3-ZA-24-0072-1

RENESAS



StacksタブのNew Stackで使用するドライバーを追加

HALドライバーはFSP Configurationの[Stacks]タブの [HAL/Common]に追加します。





© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

HALドライバー追加

ドライバーの選択(例:GPT) ①Threads欄の「HAL/Common」を選択→②Stacks欄の「New Stack」→③「Timers」 →④「Timer, General PWM (r_gpt)」を選択します。

🌞 [02_GPT_interrupt] FSP Configuration $ imes$		
Stacks Configuration	Generate Project Content	
Threads New Thread Remove Image: g_toport t/O Port (r_toport) g_toport t/O Port (r_toport) g_timer0 Timer, General PWI Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) Image: g_toport t/O Port (r_toport) <th>New Stack > Analog Analog > PV Audio Audio > Q Bootloader CapTouch > Connectivity > DSP > Input > Monitoring > Networking > Power > Security > Sensor > Storage ></th> <th></th>	New Stack > Analog Analog > PV Audio Audio > Q Bootloader CapTouch > Connectivity > DSP > Input > Monitoring > Networking > Power > Security > Sensor > Storage >	
	3 Timers → Port Output Enable for GPT Iransfer → Realtime Clock (r_rtc)	(r_poeg)
	Search 4 Three-Phase PWM (r gpt th	nree phase)
	Timer, Low-Power (r_agt)	

HALドライバー追加

New Stackのメニューの[Search…]からキーワードでFSPモジュールを検索、追加できます。



RENESAS

HALドライバーのマニュアル表示

各々のHALドライバーについて、API関数の仕様やプロパティ設定項目などを調べるには、

ドライバーにあるインフォメーションアイコンをクリックするとマニュアルが表示されます。

	RA Flexible Software Package D	• × +		o x
	- C (3 7)+1) C/Ren	esas/RA/e2studio_v2023-01_fsp_v4.3.0/fsp_doc	:umentation/v4.3.0/fsp_user_manual_v4.3.0/group_g_p_t.html \Lambda 🔞 🖆 🔂 👹	· 🜔
	RE	NESAS	RA Flexible Software Package Documentation Release v4.3.0 (9: Search	9
g_timer0 Timer, General	RA Flexible Software Package Documental Introduction Reference MulterWa Itarting Development	Timer, General PW	M (r_gpt)	0 II
PWM (r_gpt)	 #3P Architectum API Reference 	Functions		
	Cupyright	fsp_err_t = R_GPT_Open (timer_ctrl_t *const	p_ctrl, timer_cfg_t const *const p_cfg)	
		fup_err_t R_GPT_Stop (timer_ctrl_t *const)	p_ctrt)	
		ftp_err_t_H_GPT_Start (timer_ctrl_t*const	p_ctrl)	
		fap_err_t R_GPT_Reset (timer_ctrl_t *const	p_ctrl)	1.1
		has any to B. CBT Disable [timer_ctrl_t*cons	s p_cos)	Ŧ
		fup err t 8 GPT PeriodSet frimer ctrl t *c	onst.p. ctrl. uint32_t.comst.period_counts)	
		fup err_t_R_GPT_DutyCycleSet (timer_ctrl_	t *const p_ctrl, uint32_t const duty_cycle_counts, uint32_t const pin)	
		hp_err_t R_GPT_InfoGet(timer_ctrl_t*con	ist p_ctrl, timer_info_t *const p_info)	
		fsp_art_t = B_GPT_StatusGet (timer_ctrl_t *c	onst p_ctrl, timer_status_t *const p_status)	
		hp_err_t_IL_GPT_CounterSet [timer_ctrl_t]	const p_ctrl, uint32_t counter)	
		fsp_err_t #_GPT_OutputEnable {timer_ctrl	_t *const p_ctrl, gpt_lo_pin_t pin)	
		fsp_err_t R_GPT_OutputDivable (timer_ctr)	_t *const p_ctrl, ppt_lo_pin_t pin}	-
		fip_err_t R_GPT_AdcTriggerSet (timer_ctrl	! "const p_ctrl, gpt_adc_compare_match_t which_compare_match, uint32_t compare_match_value}	• U
	2. P.		FEF Release of 1.0 User's Microal Dapying 6.0 (2022) Reneals Distriction Composition. All Rights Reserved.	÷





プロパティーで動作の詳細を設定&



[Stacks]タブにて目的のドライバーを選択し、プロパティー欄にプロパティーを設定します。

🔁 プロジェクト・エクスプローラー 🛛 📄 🔄 🍞 🖇 🖳 🗖	🔅 [02_GPT_LED1] FSP Configu	uration 🖾		
v ﷺ 02_GPT_LED1	Stacks Configuration			Generate Project Content
 > Image range r	Threads	New Thread 🔊 Remove 📄 Driver on r_ioport ver on r_gpt	HAL/Common Stacks g_ioport I/O Port Driver on r_ioport ()	 New Stack > Extend Stack > Remove g_timer0 Timer Driver on r_gpt
R7FA6M3AH3CFC.pincfg in a_cfg.txt v ⑦ Developer Assistance v ∰ HAL/Common v ∰ g_joport I/O Port Driver on r_joport v ● fsp_err_t R_IOPORT_Open(ioport_ctrl_t Call B_IOPORT_Open()	Objects	New Object > 🧟 Remove		
<			mponents	§
g_timer0 Timer Driver on r_gpt				
Settings プロパティ API Info > Common > Module g_timer0 Timer Driver on r_gpt > Pins	値			



FSP Configurationに設定した内容はジェネレートでファイ ル化





API関数はドラッグ&ドロップでコーディング

API関数を使って動作を制御(Open, Enable, Startなど)



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.



API関数はドラッグ&ドロップでコーディング

目的のAPI関数(Call 関数名())をドラッグ&ドロップすると関数呼び出しが自動コーディングされます。 あらかじめエラーコードの代入先変数(fsp_err_t型)を宣言しておくと、それも自動的にコーディングされます。







1. HALドライバーのプロパティーで割り込み処理関数名やプライオリティレベルを設定し、ジェネレート

Generate Project Content

🔲 プロパティ	- 🗙 🔝 問題 鳓 スマート・ブラウザー 💷 コンソール 🎄 デバッグ	
g_timer0	Timer, General PWM (r_gpt)	
Settings API Info	プロパティ ❤ Common Parameter Checking	値 Default (BSP)
	Pin Output Support Write Protect Enable	Disabled Disabled
	Clock Source Module g_timer0 Timer, General PWM (r_gpt) General 	PCLKD
	> Output	
	✓ Interrupts Callback	callback_GPT
	Capture & Interrupt Priority	Disabled
	Underflow/Trough Interrupt Priority	Disabled
	✓ Pins	



周辺機能割り込み

2. ジェネレートによりプロジェクトのDeveloper Assistanceの各ドライバーインスタンス関数群の最下に 割り込み処理関数定義 [Callback function definition]が登録されます



周辺機能割り込み

3. [Callback function definition]をドラッグ & ドロップすると割り込み処理関数の定義をコーディングできます















※割り込みステータスフラグ(IR)のクリアーはコールバック関数呼び出し後の場合もあります。











ELC (Event Linksタブ)



Event Linksタブ

Event Links	Configuration			Generate I	Project Content	
User Events	New User Event >	User Eve	nts Consumed	된 New User Even	t 💼 Remove	
Produced	💼 Remove	Periphe	ral Function	Event		
Event						
Allocations						
Peripheral Fun	iction		Event			
GPT (A)			ICU IRQ1 (External	pin interrupt 1) 🛛 🧹	・ ここで 铅定	を確認
GPT (B)			No allocation			_`C_ P⊞D
GPT (C)			No allocation			
GPT (D)			No allocation		~	
<					>	
ummary BSP	Clocks Pins Interrup Eve	nt Links S ac	cks Components			





- 1. StacksタブでELCドライバー(r_elc)を追加
- g_elc Event Link Controller (r_elc)
- 2. .イベントのリンクは制御される側のHALドライバーのプロパティーに設定

- 3. コーディング
 - ・ELCの初期化と有効化

R_ELC_Open関数、 R_ELC_Enable関数

• 制御される側周辺機能の初期化と有効化

R_***_Open関数、R_***_Enable関数 (***はドライバー名)

※ELCからの信号により制御されますのでOpenの後、Enableによって、信号入力を許可します

🔲 プロパティ	- 🗙 🔝 問題 � スマート・ブラウザー 💷 コンソール 💠 デバッグ
g_timer6 Timer, General PWM (r_gpt)	
Settings API Info	プロパティ
	 Input Count Up Source Count Down Source Start Source Stop Source Clear Source Capture A Source Capture B Source Noise Filter A Sampling Clock Select Noise Filter B Sampling Clock Select




■技術者・学生向けのプログラミングコンテストに協力できたことに感謝します。

■Arm Cortex-M85プロセッサを世界に先駆けて採用した、 ルネサスのRA8シリーズとµT-Kernel 3.0の組み合わせは、 組込みシステム開発のイノベーションはますます加速して いくことでしょう。

■このコンテストを通して、皆様が創造性と情熱を発揮し、 組込みシステム開発のスキルを磨き、テクノロジーの未来 を築いていくことを期待します。



32-bit Arm® Cortex®-M Core

ルネサス半導体セミナーのご案内

- ◆ ルネサスでは新製品のご紹介やお客様の開発支援を目的とした各種セミナーを開催しています。 これらのセミナーは新製品やソリューションの無料紹介から基礎技術に至るまで幅広く対応して おり、AI、IoT、セキュリティ、アナログなどの最新市場トレンドを取り入れた内容が特徴です。 開催形式はオンライン/オンデマンド/オンサイトと多様で実機を使ったハンズオン体験も可能です。
 - ▶ セミナーのラインアップ、スケジュール等は下記URLよりご確認ください。

<u>半導体セミナー | Renesas</u>

<u>セミナー一覧 | Renesas</u>

セミナースケジュール | Renesas

半導体セミナー



セミナーの最新情報をお知らせするセミナーカタログを毎月二回更新しています。 セミナーカタログは、セミナートップページ上部より閲覧いただけます。資料の更新時にメールでお知らせする「定期購読」も設定できます。定期購読の登録方法はカタログ内にてご案内しています。 ※セミナーカタログの閲覧には、MyRenesasへのアカウント登録が必要です。





