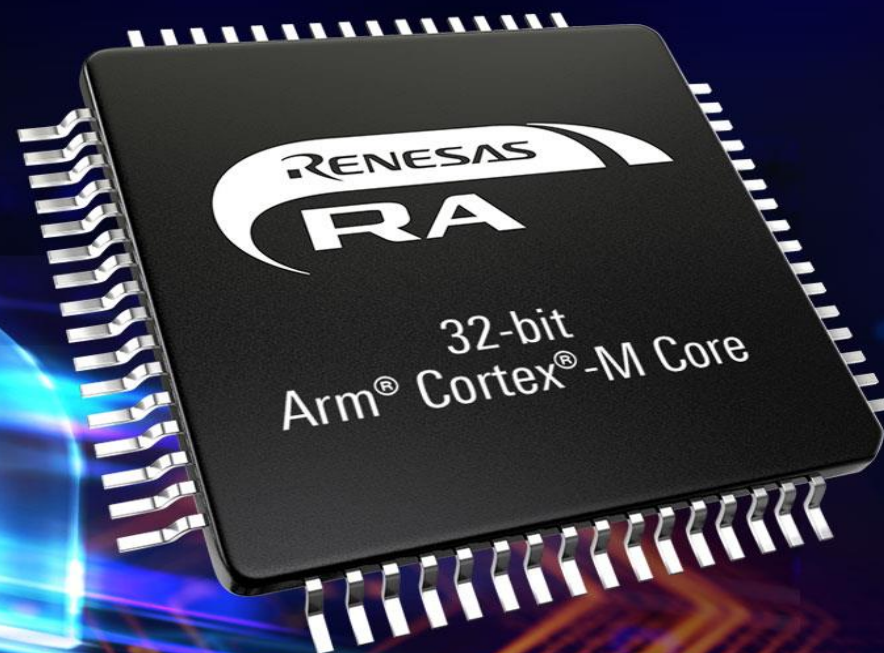


Arm® Cortex®-Mコア RAマイコンファミリと 開発環境のご紹介

日付：2025年2月14日
ルネサス エレクトロニクス株式会社
ビジネス開拓部



アジェンダ

- RAファミリの製品紹介 ページ 04
- RAファミリの開発環境 ページ 14
- RAファミリの開発環境のチュートリアル ページ 22
- FSPの概要 ページ 29

幅広くスケ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)



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



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



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



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
- インタフェース&コネクティビティ
- メモリ&ロジック
- パワーマネジメント
- プログラマブル ミックスドシグナル, ASIC, IP製品
- RF製品
- センサ製品
- 航空宇宙および過酷環境
- 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
- パワーマネジメント
- センサー
- ビデオ&ディスプレイ

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

スケーラブルで幅広いラインナップ

- 低消費電力シリーズから超ハイエンドMCUまで
- Arm® Cortex®-M85/M4/M33/M23
- LQFP, QFN, BGA, LGAと小型CSPのパッケージ展開
- 16ピン～224ピン、Flash 16KB～2MB
- 汎用製品、特定用途向け、ワイヤレスMCU

BOMコスト低減に寄与

- 高精度内蔵オシレータ
- 高駆動端子と5VトレラントIO（RA0/RA2シリーズ）
- POR/LVD/WDT/EEPROM機能の内蔵
- セキュアエレメント外付け不要（CM85/M33コア製品）

実績豊富な周辺とメモリを高度に集積

- 高速アクセス可能なフラッシュメモリ
- 長年の経験が培った実績豊富な周辺機能
- USB, CAN, Etherなどの多彩なコネクティビティ

充実したセキュリティ関連機能

- セキュア暗号エンジン（SCE）
- CAVP認証/Arm PSA認証/SESIP認証取得
- Security MPU、タンパ検知
- Arm® TrustZone® 対応（CM85/M33コア製品）
- セキュアブート、ファームアップデート他

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ーとの連携



ルネサスRAファミリ シリーズ



シリーズ	性能	特長	メモリ範囲	ASSP展開
NEW RA8	CM85 320MHz ~	最高水準の性能/機能 HMI, セキュリティ 1.8V対応	~ 2MB Flash ~ 1MB SRAM	HMI モータ AI/ML
RA6	CM4/CM33 ~ 240MHz	高性能, コネクティビティ, セキュリティ, スケーラブル	~ 2MB Flash ~ 640kB SRAM	モータ ワイヤレス HMI AI/ML
RA4	CM4/CM33 ~ 100MHz	性能と電力の最適化, セキュリティ 5V対応	~ 1MB Flash ~ 128kB SRAM	センサ ワイヤレス モータ
RA2	CM23 ~ 64MHz	低消費電力 5V対応	~ 512KB Flash ~ 64kB SRAM	アナログ センサ
NEW RA0	CM23 32MHz	機能の最適化 超低消費電力 5V対応	~ 128KB Flash ~ 16kB SRAM	センサ

Renesas RAファミリの製品ポートフォリオ



RA8	RA8D1 480MHz Cortex-M85, ~2MB Flash, USBHS/FS, Ethernet, OSPI, CAN-FD, Camera I/f, RSIP-E51A				RA8E2 480MHz Cortex-M85, ~1MB Flash, USBFS, GLCDC, 2DRW, OSPI, CAN-FD					
	RA8M1 480MHz Cortex-M85, ~2MB Flash, USBHS/FS, Ethernet, OSPI, CAN-FD, Camera I/f, RSIP-E51A				RA8E1 360MHz Cortex-M85, ~1MB Flash, USBFS, Ethernet, OSPI, CAN-FD, Camera I/f		RA8T1 480MHz Cortex-M85, ~2MB Flash, Ethernet, CAN-FD, RSIP-E51A			
RA6	RA6M3 120MHz Cortex-M4, ~2MB Flash Ethernet, USBHS, CAN, Graphics, JPEG, TFT LCD, SCE7				RA6E1 200MHz Cortex-M33, ~1MB Flash TrustZone, Ethernet, USBFS, CAN		RA6T2 240MHz Cortex-M33, 512KB Flash PWM, PGA, Motor Acc, CAN-FD, SCE5			
	RA6M2 120MHz Cortex-M4, ~1MB Flash Ethernet, USBFS, CAN, SCE7		RA6M5 200MHz Cortex-M33, ~2MB Flash TrustZone, Ethernet, USBFS+ USBHS, CAN-FD, Octa SPI, SCE9				RA6T3 200MHz Cortex-M33, 256KB Flash, PWM, PGA, CMP, TFU, CAN FD, USBFS			
	RA6M1 120MHz Cortex-M4, 512KB Flash USBFS, CAN, SCE7		RA6M4 200MHz Cortex-M33, ~1MB Flash TrustZone, Ethernet, USBFS, CAN, Octa SPI, SCE9		RA6E2 200MHz Cortex-M33, ~256kB Flash TrustZone, USBFS, CAN FD, I3C		RA6T1 120MHz Cortex-M4, ~512KB Flash PWM, PGA, CMP, SCE7			
RA4	RA4M1 48MHz Cortex-M4, 256KB Flash USBFS, CAN, Seg. LCD, CTSU Touch Sensing, 14bit SAR ADC, SCE5		RA4M3 100MHz Cortex-M33, ~1MB Flash TrustZone, USBFS, CAN, SCE9		RA4E1 100MHz Cortex-M33, ~512KB Flash TrustZone, USBFS, CAN				RA4T1 100MHz Cortex-M33, ~256kB Flash, PWM, PGA, CMP, TFU, CAN FD	
			RA4M2 100MHz Cortex-M33, ~512KB Flash TrustZone, USBFS, CAN, SCE9		RA4E2 100MHz Cortex-M33, 128KB Flash TrustZone, USBFS, CAN FD, I3C					
RA2					RA2E1 48MHz Cortex-M23, ~128KB Flash 25-64pin, Touch, 5V				RA2A2 48MHz Cortex-M23, 512KB Flash 24bit SDADC/12bit SAR ADC, Seg-LCD, 5V	
			RA2L1 48MHz Cortex-M23, ~256KB Flash 48-100pin, CAN, Touch, 5V		RA2E2 48MHz Cortex-M23, ~64KB Flash 16-24pin, I3C, 5V, 125C				RA2A1 48MHz Cortex-M23, 256KB Flash 32-64pin, 24bSDADC, 16b ADC, CAN, 5V	
					RA2E3 48MHz Cortex-M23, ~64KB Flash 32-48pin, 5V					
RA0					RA0E1 32MHz Cortex-M23, ~64KB Flash 16-32pin, 5V					
	Mainstream Line		Low Power		Entry Line		Motor Control		Rich Analog / Metering	

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
 - RA8M1/D1/T1/E1/E2を2024年度中までにリリース

■ 2023/10/31(火)「RA8M1」を発売



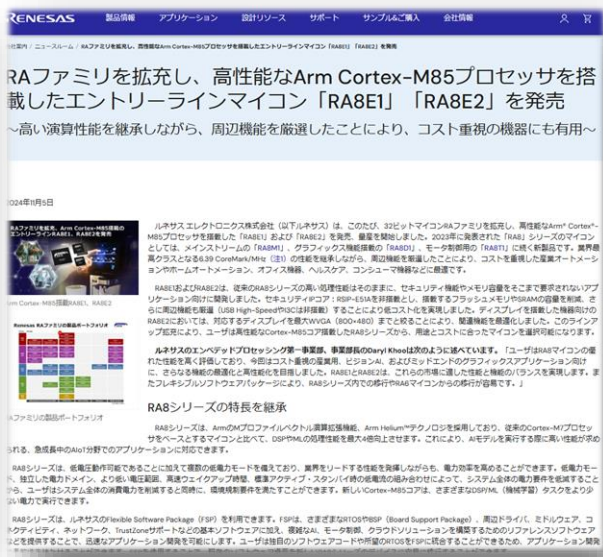
■ 2023/12/12(火)「RA8D1」を発売



■ 2024/1/30(火)「RA8T1」を発売



■ 2024/11/5(火)「RA8E1/E2」を発売



最新ARM® CORTEX® -M85コアを搭載した業界初のMCU！



新しいRA8シリーズの特長...

MCUとMPUの橋渡し

消費電力を低く抑えながら、MCUの使いやすさで計算量の多いアプリケーションに対応



Arm® Cortex®-M85コアを搭載した初のMCUとして
6.39 CoreMark/MHzを実現

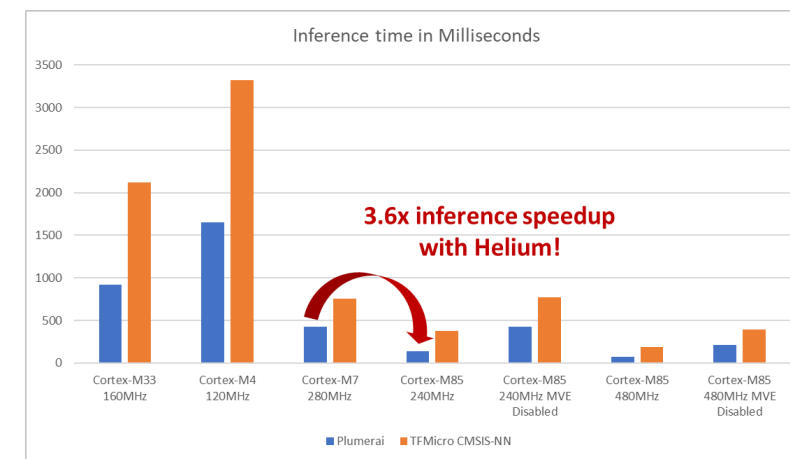
Heliumテクノロジーを搭載した最新のArm v8.1-M
アーキテクチャがDSPおよびAI/MLタスクをさらに高速化

Cortex-M7に比べ、驚異的な**4倍**のDSP/ML、
30%高いスカラー計算能力

TrustZoneおよびPACBTIを採用した**高度なセキュリティ**



	Cortex-M7	Cortex-M85
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	スカラーDP/SP	スカラー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
CoreMark/MHz	5.29	6.39



Heliumによるパフォーマンスの向上を実証

RA8D1でできること

マイコン RA8D1は、幅広い市場でさまざまな用途に対応します

産業

- 産業HMI
- ビジョンAI



コンシューマ

- スマート家電
- ドアホン
- 監視カメラ
- ロボット掃除機
- ディスプレイ付きエクササイズ機器



家電 / ビルディング

- セキュリティパネル
- スマートサーモスタット
- 照明制御
- ホームハブ / ゲートウェイ



オフィス

- バーコードスキャナー
- 指紋スキャナー
- QRコードリーダー
- プリンタディスプレイ



ヘルスケア

- 患者モニター
- 血圧モニター
- 臨床機器
- CPAPマシン



RENESAS RA8D1グラフィックスマイコンのご紹介

新しいARM® CORTEX®-M85コアを採用した業界初のグラフィックスマイコン



Vision AIアプリケーションに理想的な最高のパフォーマンス

- AI/ML処理を加速する強力なArm® Cortex® -M85コア
- 6.39 CoreMark/MHzの実証済みパフォーマンス



高解像度ディスプレイ用の高性能グラフィックス周辺機能

- 高解像度ディスプレイとカメラアプリケーションをサポートする統合グラフィックス機能
- グラフィックスとVision AIのための強力なエコシステムパートナーネットワーク



真に安全なIoTのための高度なセキュリティ

- ハードウェアのRoot-of-Trustとセキュアブート
- セキュアエレメント機能を実現する高度な暗号化技術
- システムの分離・分割を可能にするTrustZone



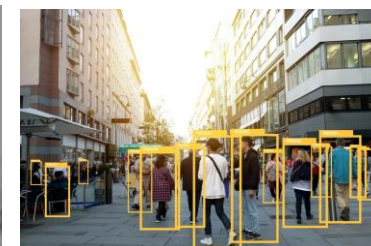
システム全体の消費電力を低減

- 複数の低消費電力モードおよび低消費電力機能
- 1.68~3.6Vの幅広い動作電圧



総合ソフトウェアおよびツールによる容易な開発

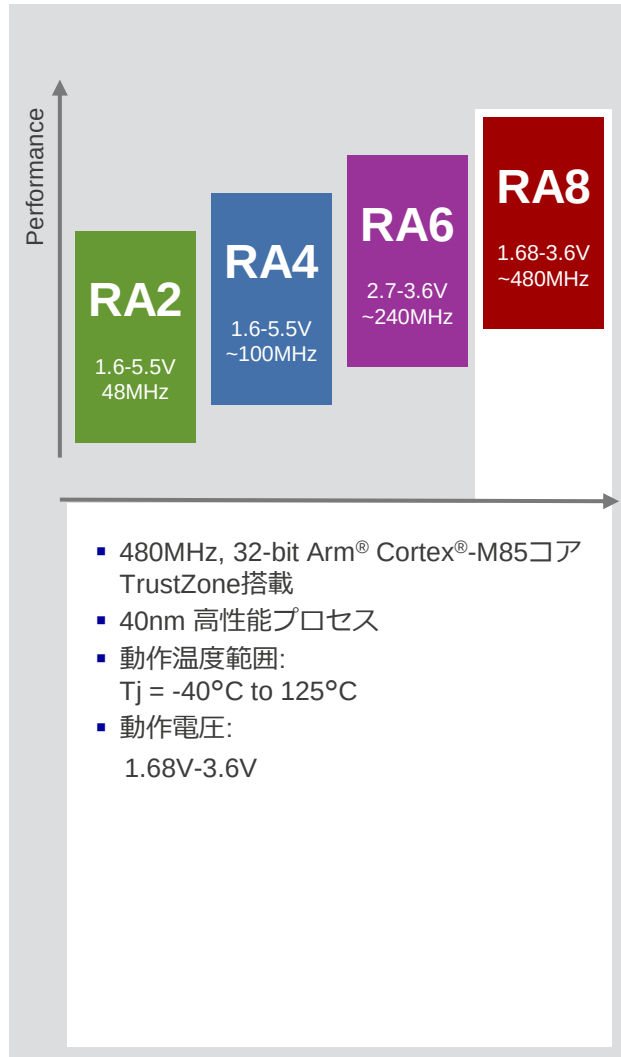
- RTOSを含むフレキシブルソフトウェアパッケージ
- 既存のコードをサポートするオープンアーキテクチャ
- 強力なパートナーエコシステム



RA8D1グループ

Arm Cortex-M85コア@480MHz + 2MB/1MBフラッシュメモリ、1MB SRAM

RA8D1



RA8D1

480MHz Arm® Cortex®-M85 Core,
Armv8.1-M Architecture w/ Helium

FPU | ARM MPU | NVIC | JTAG |
SWD | ETM | Boundary Scan



Memory

- Flash (2MB/1MB)
- Flash Cache
- SRAM (1MB)
 - With ECC (384KB)
 - With parity (512KB)
 - TCM w/ ECC (128KB)
- I/D Caches (32KB)
- Standby SRAM (1KB)



Analog

- 12-bit ADC
(2unit, 25ch, Unit0 w/ 3ch-S/H)
- 12-bit DAC (2ch)
- High-speed Comparator (2ch)
- Temperature Sensor



Timers

- 32-bit GPT (8ch)
- 16-bit GPT (6ch)
- 32-bit ULPT (2ch)
- 16-bit AGT (2ch)
- WDT
- RTC



HMI

- Graphics LCD/DC w/ RGB i/f
- 2D DRW
- MIPI-DSI I/f
- CEU Camera Interface



Communication

- Ethernet MAC w/ DMA (x1)
- CAN-FD (x2)
- USB2.0 HS (x1)
- USB2.0 FS (x1)
- SDHI (x2)
- I2C (x2), I3C (x1)
- SPI (x2)
- SCI (x6)
- SSI (x2)
- Octal SPI (x1, XIP&DOTF)
- External Memory Bus



System

- DMA (8ch)
- DTC
- Clock Generation
- On-chip Oscillator
- DC-DC Converter
- Low Power Modes
- ELC
- Interrupt Controller
- VBAT



Safety

- Memory Protection Unit
- SRAM Parity Check
- ECC in SRAM
- POE
- Clock Frequency Accuracy Measurement
- CRC Calculator
- IWDT
- Data Operation Circuit
- Flash Area Protection
- ADC Self Test



Security

- AES (128/192/256)
- RSA 4K, ECC
- TRNG
- SHA-2 (224/256/384/512)
- Secure Debug
- First Stage Boot Loader
- ROM (Immutable storage)
- TrustZone
- CMAC/HMAC/GMAC
- DPA/SPA Side Ch Protection



Package

- LQFP176
- BGA 224

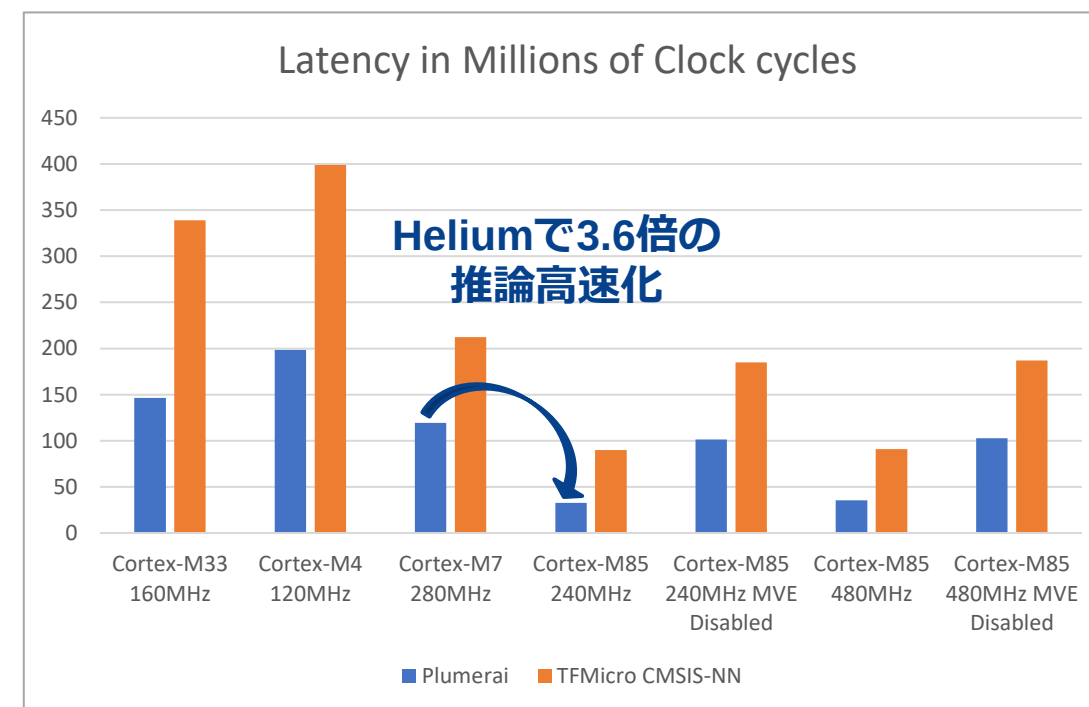
RA8D1 人物検知AIデモ

RA8で「人物検知AI」を実現

- 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



サンプル動画: plumerai.com/people-detection



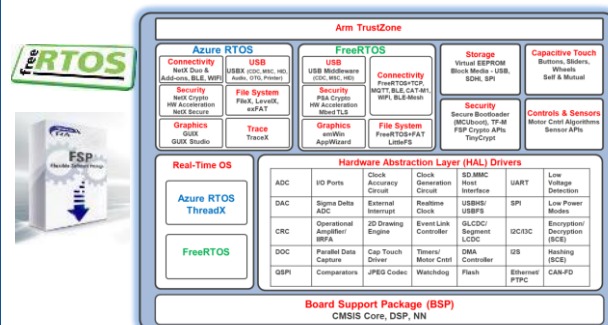
RAファミリの開発環境



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

ルネサス製 ソフトウェア

Flexible Software Package (FSP)



パートナー製 ソフトウェア製品

Real OS, each stack/middleware/solution for business

サポートツール

Pin configurator

Driver selection/configurator

QEはデバッグをアプリ層へ引き上げます

QE for Touch/BLE etc.

ルネサス製 統合開発環境



Renesas e²studio + GNU Compiler

パートナー製 統合開発環境



Embedded Workbench for ARM v8.5~

ルネサス製 オンチップデバッガ・プログラマ

E2 Emulator



E2 Lite



PG-FP6



パートナー製 オンチップデバッガ・プログラマ



ルネサス製 開発/評価キット

Evaluation Kits



パートナー製 ボード製品

AlphaProject



arm KEIL

Keil MDK + Arm Compiler v6

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

カテゴリ	FPB - Fast Prototyping Board	EK - Evaluation Kit	RSSK - Renesas Solution Kit MCK - Renesas Flexible Motor Control Kit
イメージ			
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など、 マイコンの専用機能に特化した評価ボード
販売価格	～ 3,000円程度	4,000円 ～ 20,000円程度	15,000円 ～ 数万円程度
ボード例	FPB-RA0E1 FPB-RA2E1, FPB-RA2E3 FPB-RA2E2 FPB-RA4E1, FPB-RA4E2 FPB-RA6E1, FPB-RA6E2 FPB-RA8E1	EK-RA2A1, EK-RA2A2, EK-RA2L1, EK-RA2E1, EK-RA2E2, EK-RA4M1, EK-RA4M2, EK-RA4M3, EK-RA6M1, EK-RA6M2, EK-RA6M3, EK-RA6M3G, EK-RA6M4, EK-RA6M5, EK-RA4E2, EK-RA6E2, EK-RA8M1, EK-RA8D1	RSSK-RA6M2 (静電タッチ) RSSK-RA2L1 (静電タッチ) RSSK-RA6T1 (モータ制御) MCK-RA6T2 (モータ制御) MCK-RA4T1 (モータ制御) MCK-RA6T3 (モータ制御) MCK-RA8T1 (モータ制御)

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

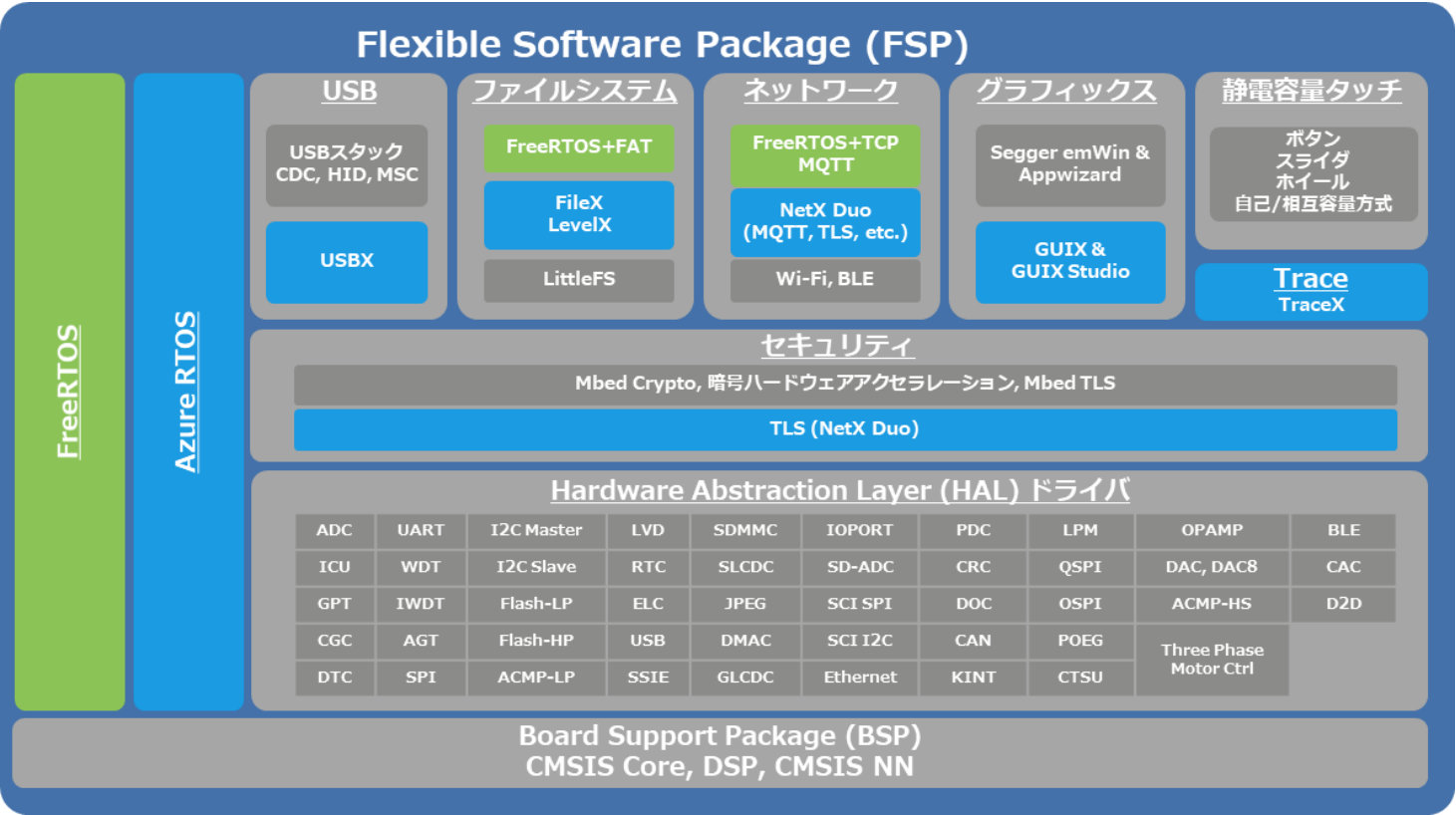
RA スマート・コンフィギュレータを用いることで、**IAR Embedded Workbench**や**Keil MDK**を使用した開発も可能



	Renesas e ² studio	IAR Systems Embedded Workbench for ARM	Arm Keil MDK
対応コンパイラ	• GCC v9.0 • IAR arm Compiler 8.50.1以降 • Arm Compiler v6.12以降	• IAR arm Compiler 8.50.1以降	• arm Compiler v6.12以降
対応デバッグエミュレータ	• E2エミュレータ/E2 Lite • Segger J-Link	• IAR I-Jet • Segger J-Link	• Segger J-Link
スマート・コンフィギュレータ	• e² studioにビルトイン： • 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	• 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
その他ツール	• QE for Capacitive Touch • QE for AFE (RA2A1, RA2A2)	• N/A	• N/A

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



- 全MCU/キットに対応するBSP
- 高品質なHALドライバ
- FreeRTOS / Azure RTOS / ベアメタル対応
- TCP/IPなどネットワークスタック
- USBスタック
- Bluetoothプロトコルスタック
- ソフトウェア/ハードウェア暗号
- 高品質GUI開発用Segger emWin
- 静電容量タッチセンシングのドライバ&ミドルウェア
- ファイルシステム



※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

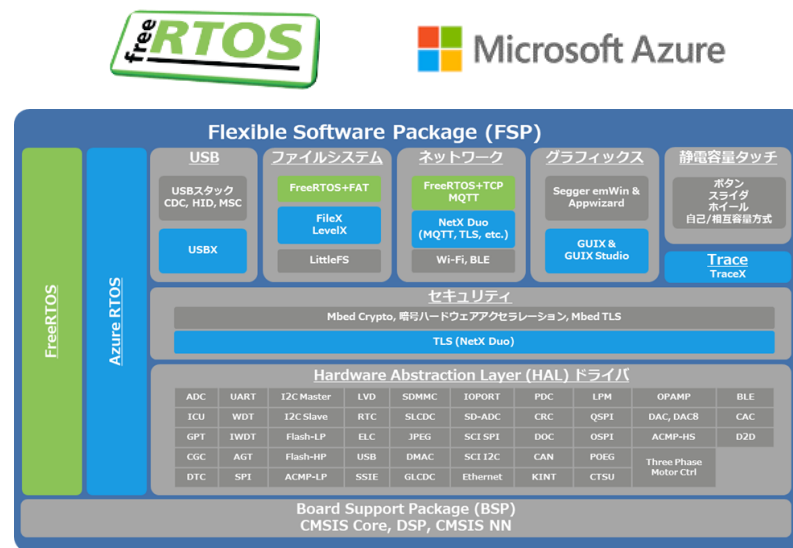
- ソースコード提供
- RAファミリ限定使用許諾
- 無償ライセンス

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 (かふえルネ・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

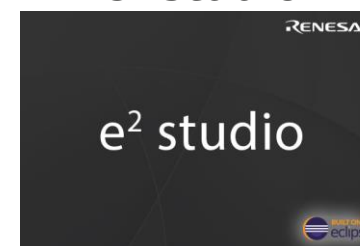
- クロックツリーや端子配置を元に直感的な設定が可能
- リソースの競合などをワーニング表示
- 初期化コードを自動生成

簡単に設定

ミスの回避

簡単に実行

e² studio

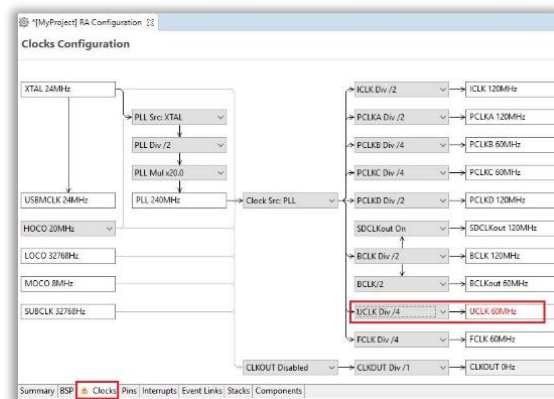


RA smart configurator
(Stand alone)

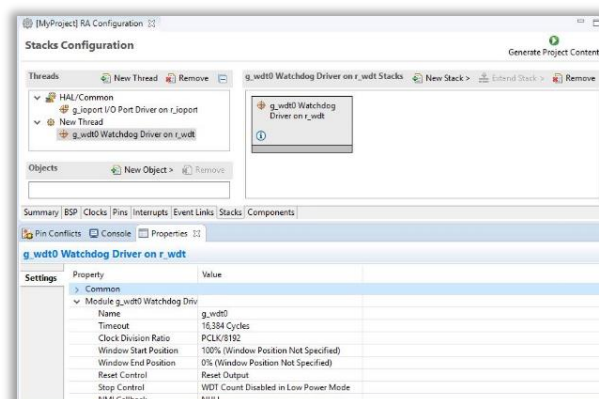


iar arm KEIL

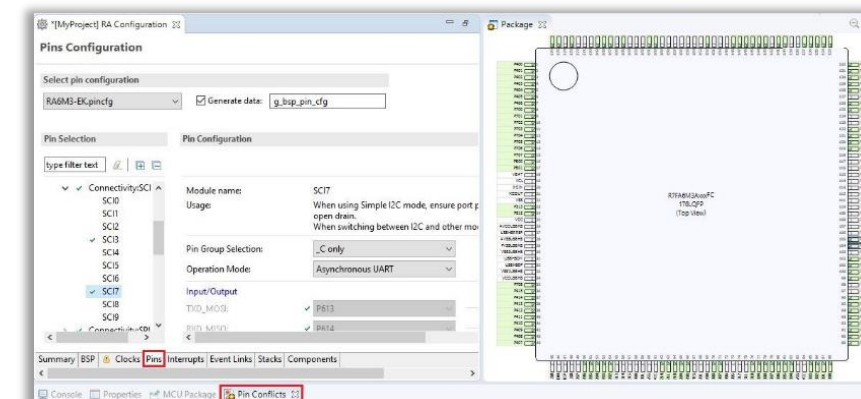
クロック・コンフィギュレータ



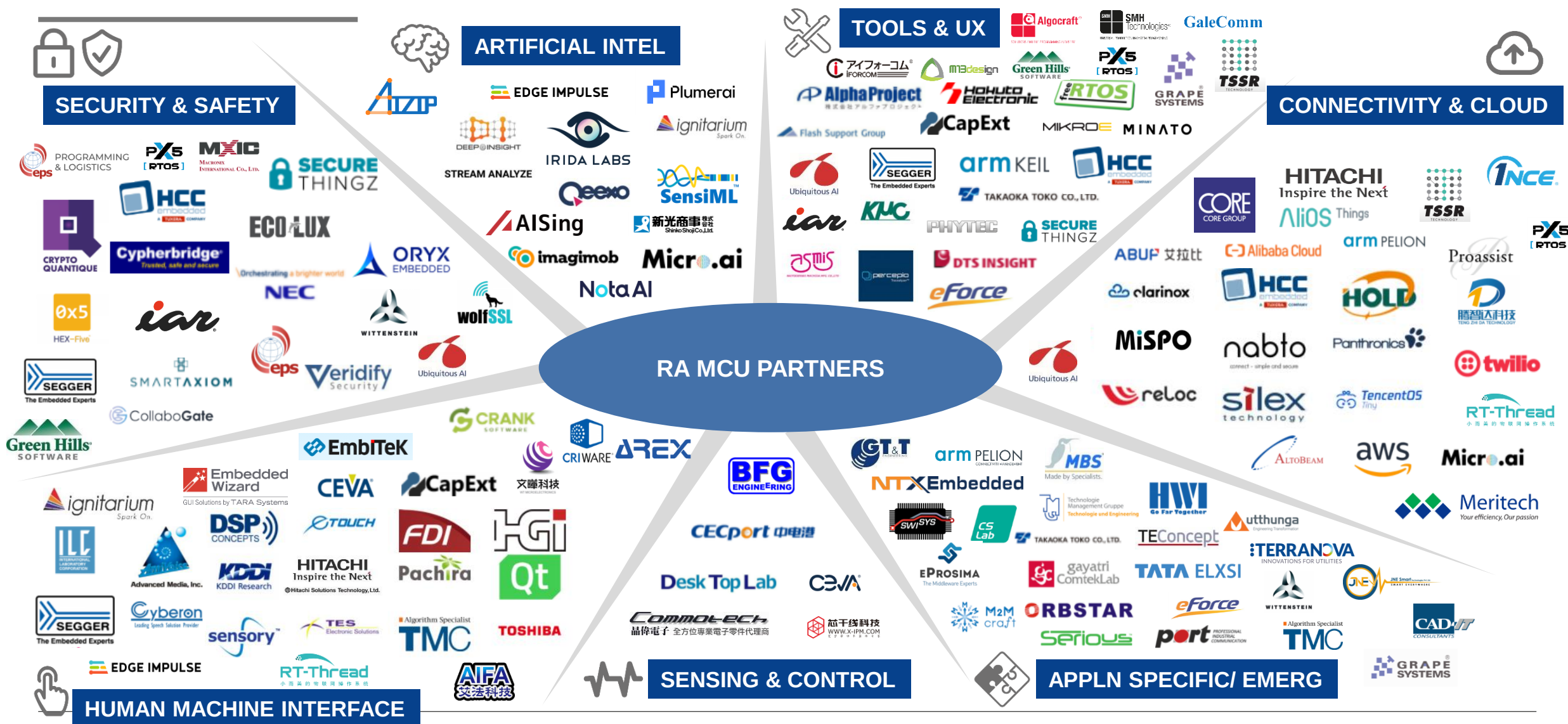
モジュール・コンフィギュレータ



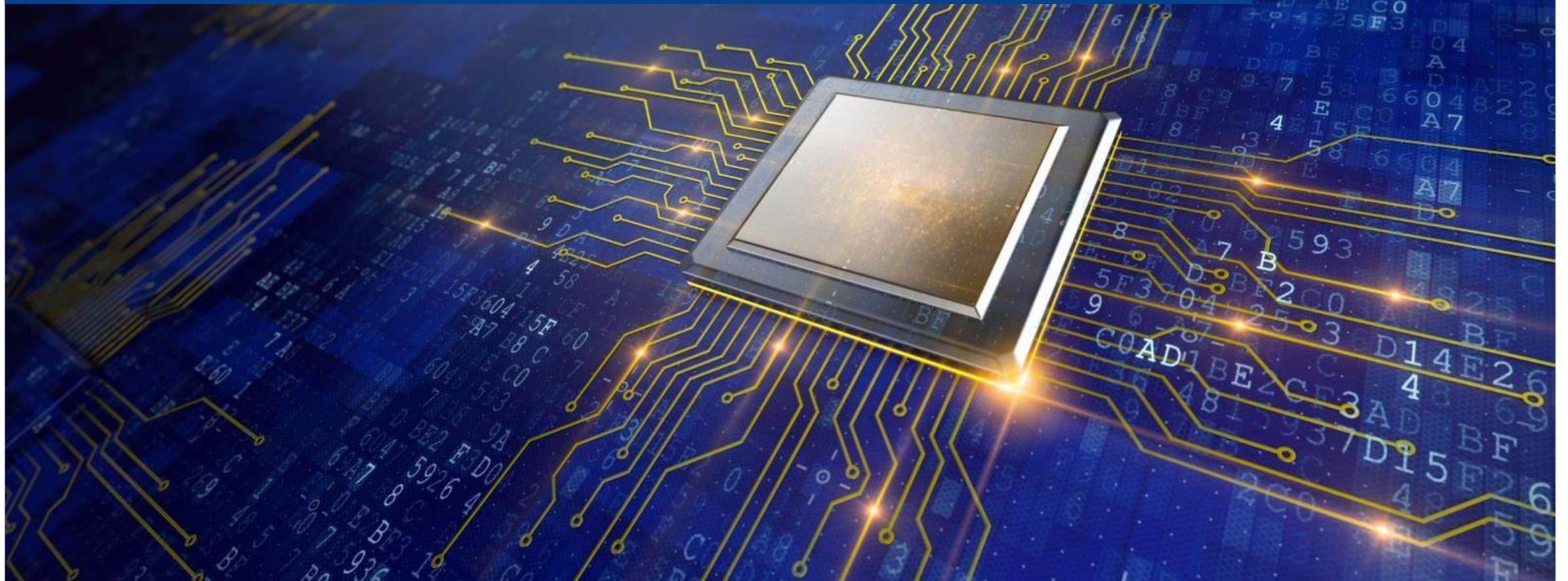
ピン・コンフィギュレータ



パートナーエコシステムが無限に広げるRAファミリの世界



RAファミリの開発環境のチュートリアル



評価キット EK-RA8D1

特長

特長的なインタフェース

- MIPI DSI & Parallel Display インタフェース (4.5", 854x480)
- カメラセンサインタフェース
- Ethernet
- USB High Speed Host & Device
- 32 MB SDRAM
- 64 MB 外部 Octo-SPI Flash

搭載マイコン

- RA8D1 (R7FA8D1BH2A00CBD)
 - Arm Cortex®-M85コア@480MHz
 - 2 MB Flash, 1 MB SRAM
 - 224 pins, BGA パッケージ
- ピン引出し (オスピンヘッダ)
- MCU & USB 電流測定
- DC/DC モード設定

汎用的なインタフェース

- USB Full Speed Host & Device
- USB (デバッグ, FS) 経由の 5V入力 or 外部電源供給
- オンボードデバッガ (Segger J-Link®)
- デバッガ入力 (ETM, SWD, JTAG)
- デバッガ出力 (SWD)
- ユーザLED x3, ユーザボタン x2
- SeeedGrove® system (I2C & Analog) x2
- Digilent Pmod™ (SPI & UART) x2
- Arduino™ (Uno R3)
- MikroElektronika™ mikroBUS
- SparkFun® Qwiic® (I2C)
- MCU Boot 設定ジャンパ

μT-Kernel3.0
BSP対応予定



renesas.com/ra/ek-ra8d1
(UM, Quick Start Guide, 開発ツール,
回路図, サンプルプログラム)

RTK7EKA8D1S01001BE
(オーダー型名)



RA8D1 開発環境

■ ドキュメント (デバイス)

- [RA8D1グループ ユーザーマニュアル:ハードウェア編](#)
- [RA8D1グループ データシート](#)

■ ドキュメント (開発キット)

- [RA8D1 MCU グループ用評価キット EK-RA8D1 v1 ユーザーズマニュアル](#)
- [EK-RA8D1 クイックスタートガイド](#)

■ ツール

- 統合開発環境 : Renesas e²studio
- Flexible Software Package (FSP)
- RA スマート・コンフィグレータ


ドキュメント

ドキュメント

★ = ピックアップ

 ドキュメント更新通知を受け取ります。

全種類	タイトル検索	
分類	タイトル	日時
★ データシート	RA8D1グループ データシート PDF 3.05 MB 英語	2023年12月5日
★ マニュアル・ハードウェア	RA8D1グループ ユーザーズマニュアル:ハードウェア編 PDF 32.89 MB 英語	2023年12月5日
★ アプリケーションノート	Notes on RA8D1 Group High-Temperature Operation PDF 342 KB	2023年11月22日


ツール

設計・開発

[ソフトウェア/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

すべてのタイプ

すべての会社

RA Flexible Software Package (FSP)

FSPは、Arm® Cortex®-Mコアを採用しているRenesas RA ファミリーを用いた組み込みシステムを開発するためのソフトウェアパッケージです。注：「FSP with e² studio Installer (Platform Installer)」は、e² studio、FSPパック、GCCツールチェーンおよびSegger J-Linkドライバをインストールします。個別インストールは不要です。

ダウンロード

Software Package

ルネサス

Injecting Plaintext User Keys - Application Project

Injecting and Updating Secure User Keys for RA Family - Application Project

GUIX Hello World for EK-RA8D1 MIPI LCD Display

GUIX Hello World for EK-RA8D1 MIPI LCD Display

High Performance with RA8 MCU using Arm® Cortex®-M85 core with Helium™

▼ 続きを読む

RA8D1 関連ライブラリ

- グラフィックスライブラリ

- RA8D1のアプリケーションノート:

[Develop Graphics Applications Using the MIPI DSI Interface on the RA8D1](#)

- LVGL Embedded UI Library:

[LVGL Embedded UI Library | Renesas ルネサス](#) -> [Supported Boards — LVGL](#)

-> [lvgl/docs/README_jp.rst at master · lvgl/lvgl · GitHub](#)

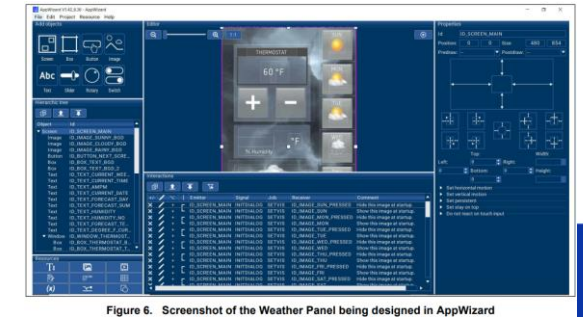


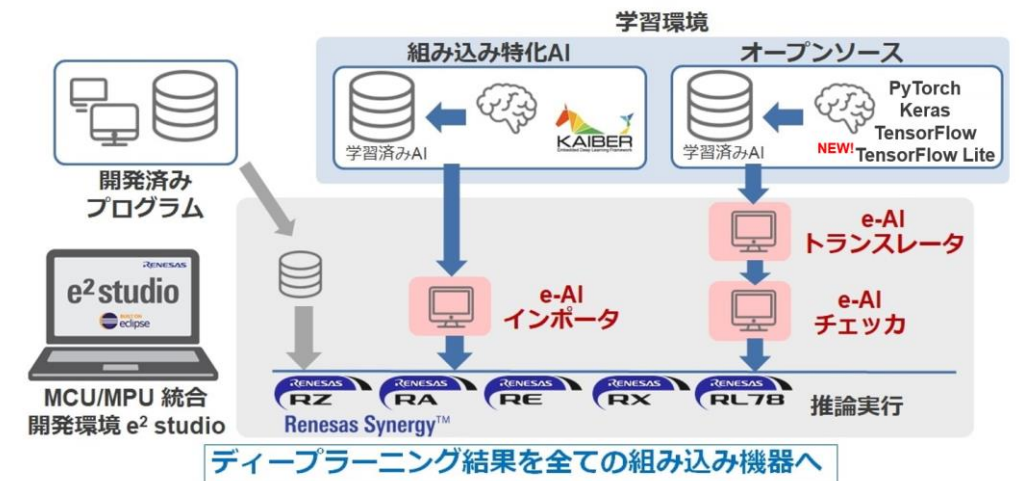
Figure 6. Screenshot of the Weather Panel being designed in AppWizard



- AIライブラリ (機械学習ライブラリへの対応)

- e-AI開発環境 (e-AIトランスレータ、e-AIチェッカ)

[マイクロコンピュータ向け e-AI開発環境](#)



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
 - [e² studio クイックスタートガイド \(1/3\) - RA のインストール](#)
 - [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](#)
 - [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](#)
- e² studioのインストーラの紹介
 - [e² studio 2023-07から操作を簡略化したインストーラの紹介 | Renesas](#)
- 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
 - [e² studio Tips - 操作がわからない場合に見るGUIウィンドウ | Renesas](#)

参考資料

■ 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する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。

①ルネサスのホームページを開き、
使用するMCUのWebページを開く



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<設計・開発>サンプルコードで一覧が表示される



参考資料

- 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。
 - [ルネサスRAファミリビギナーズガイド \(renesas.com\)](https://www.renesas.com/ja/famibeginnersguide)

- FSPドキュメント
 - [RA Flexible Software Package Documentation: Introduction \(renesas.github.io\)](https://renesas.github.io/RA-Flexible-Software-Package-Documentation/Introduction/)

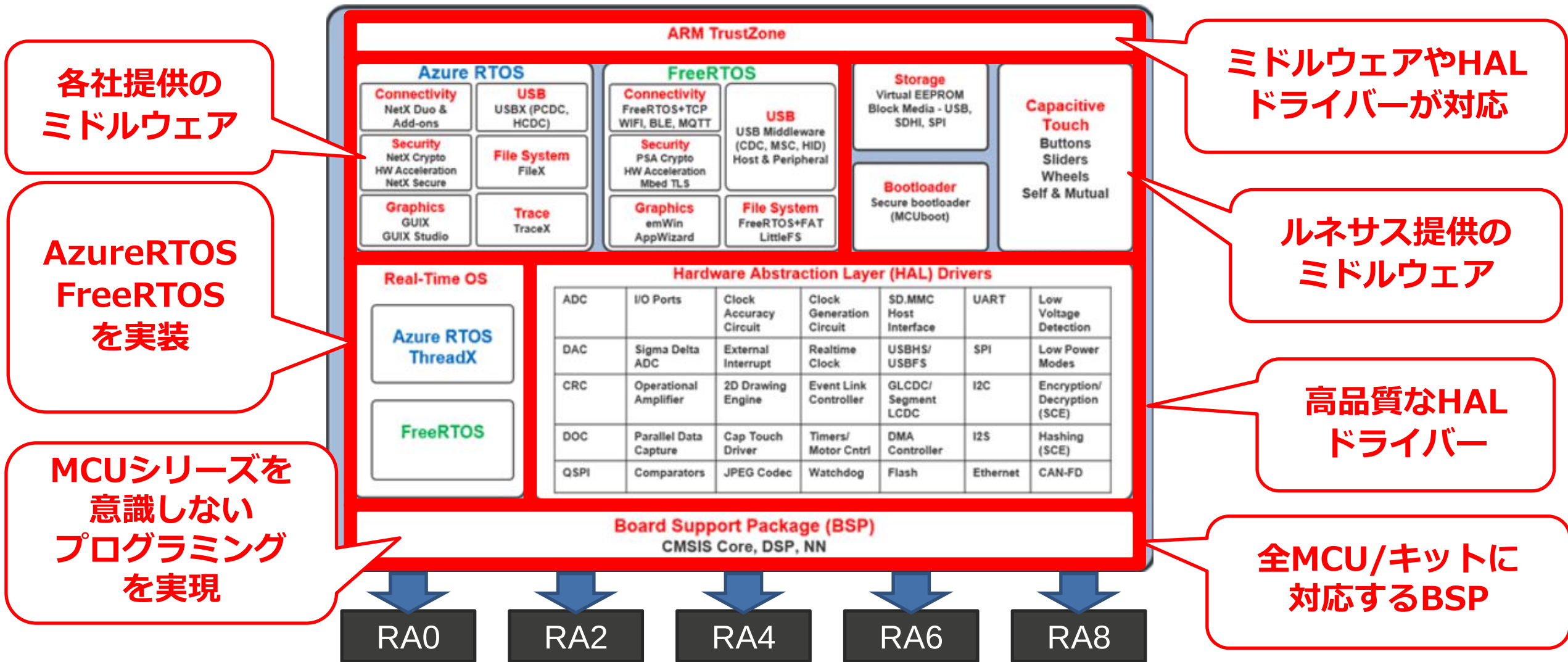
- RAおよびFSPに対するご質問は、お手数ですが下記ショートカットの「技術お問合せ」にてご連絡ください。
 - [Dashboard | Renesas Customer Hub](#)

FSPの概要

(以降はFPB-RA6E1の例)

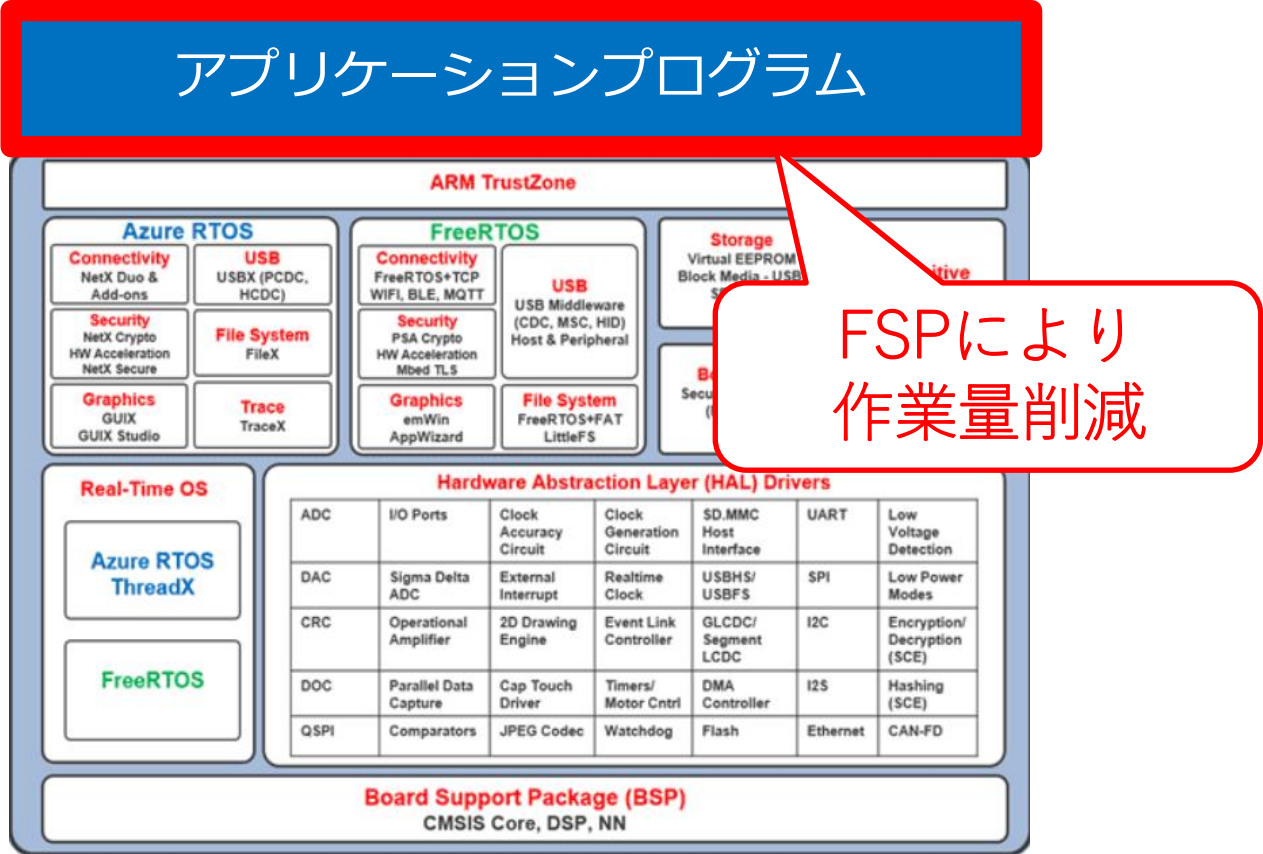


FSPの概要

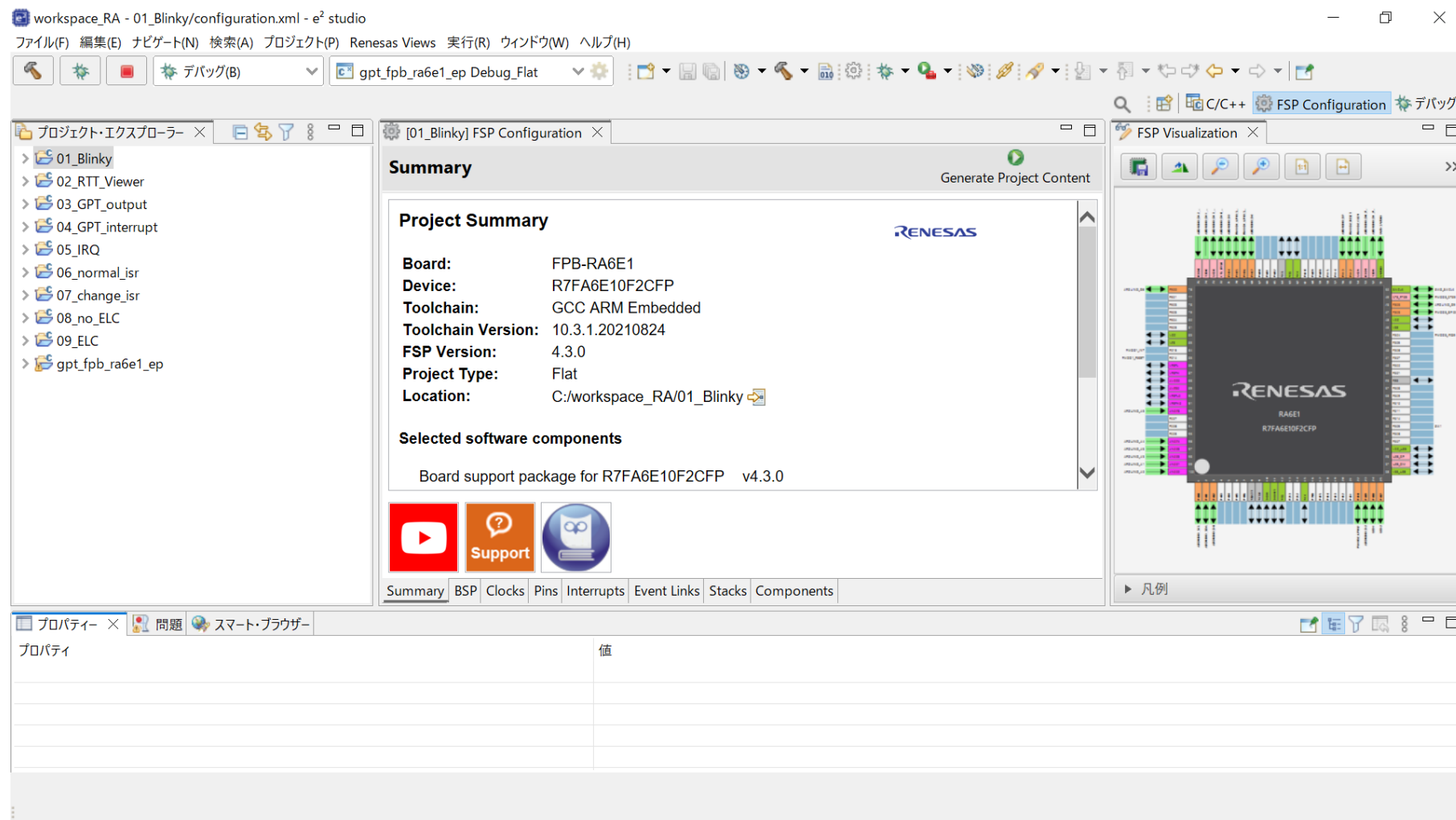


FSPの概要

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。



e² studioでのFSP操作イメージ

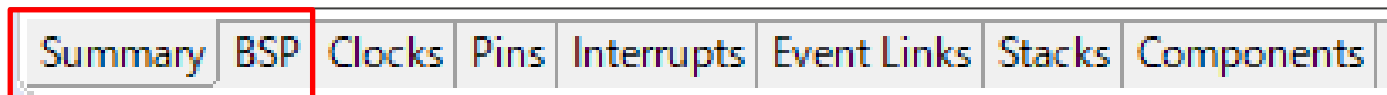


e² studioでのFSP操作イメージ

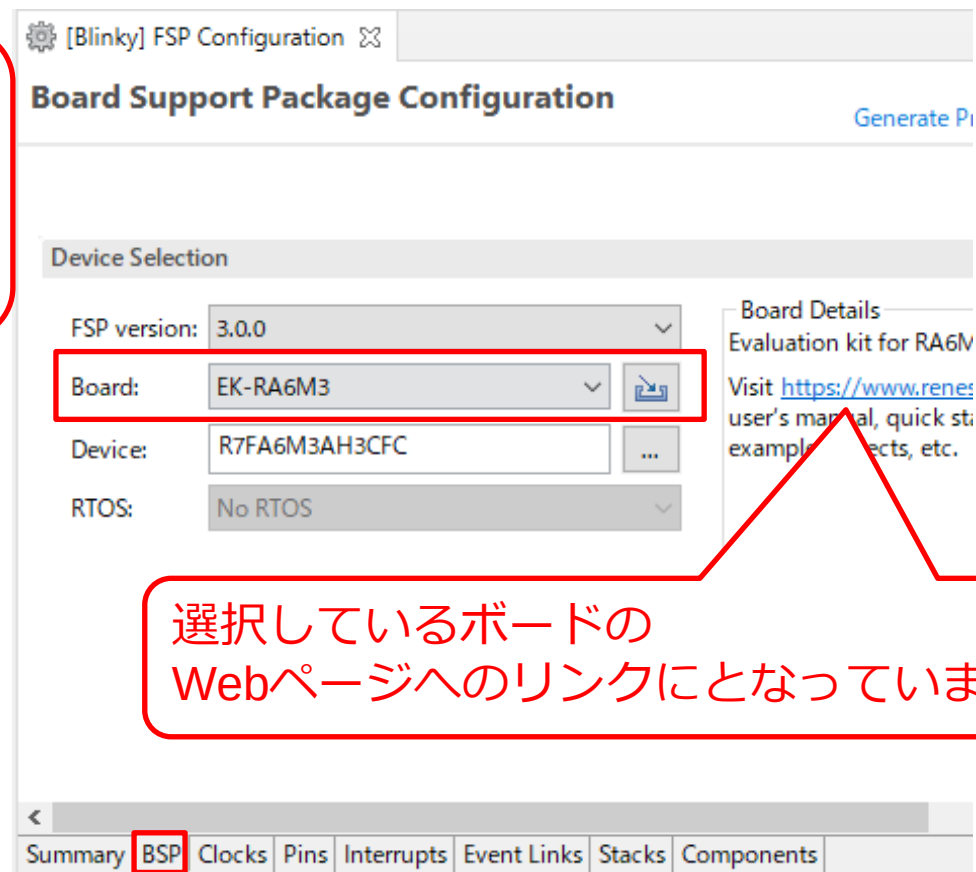
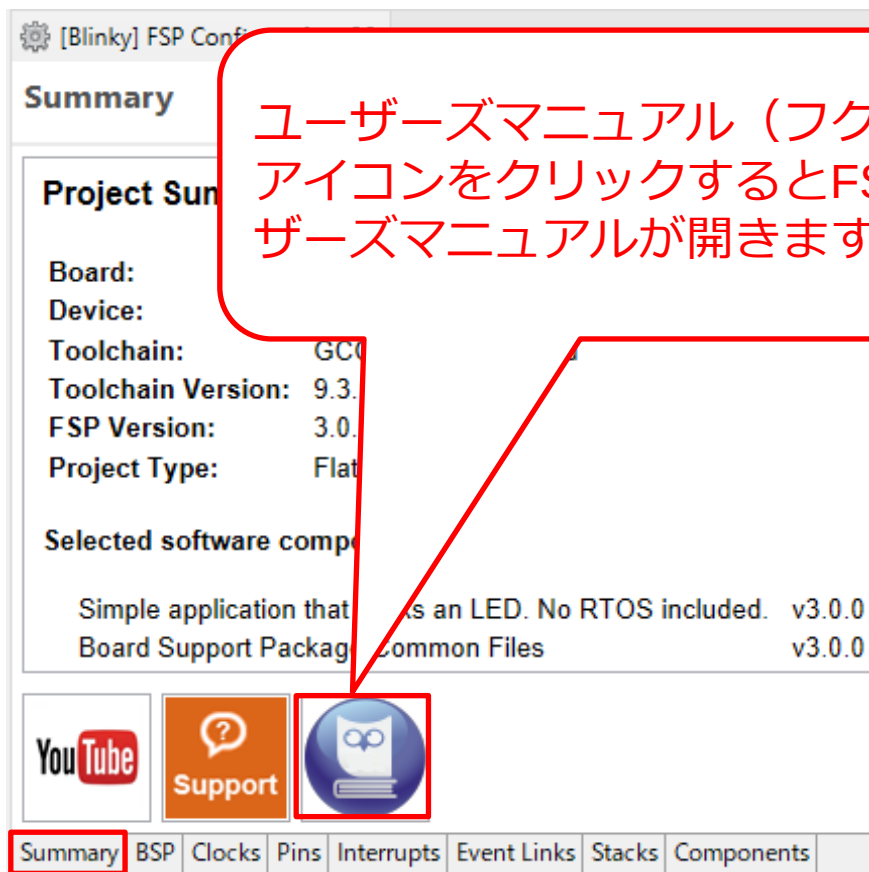
Summary	BSP	Clocks	Pins	Interrupts	Event Links	Stacks	Components
---------	-----	--------	------	------------	-------------	--------	------------

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などプロジェクトの情報を一覧表示

[Summary]タブ、[BSP]タブ



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



[BSP]タブのプロパティ



- [BSP]タブのプロパティではメモリやMCU独自の設定を行えます。

workspace - 00_Overview/configuration.xml - e2 studio

タブをダブルクリックすると
全画面表示になります

[BSP]タブ選択時のプロパティ

workspace - 00_Overview/configuration.xml - e2 studio

プロパティ

プロパティ	値
part_number	R7FA6E10F2CFP
rom_size_bytes	1048576
ram_size_bytes	262144
data_flash_size_bytes	8192
package_style	QFP
package_pins	100
series	6
Security	
OFS0 register settings	
OFS1 register settings	
Block Protection Settings (BPS)	
Permanent Block Protection Settings (PBPS)	
Clocks	
Startup C-Cache Line Size	32 Bytes
Dual Bank Mode	Disabled
Main Oscillator Wait Time	8163 cycles
RA Common	
Main stack size (bytes)	0x400
Heap size (bytes)	0
MCU Vcc (mV)	3300
Parameter checking	Disabled
Assert Failures	Return FSP_ERR_ASSERTION
Error Log	No Error Log
Clock Registers not Reset Values during Startup	Disabled
Main Oscillator Populated	Not Populated
PFS Protect	Enabled

[BSP]タブのプロパティの説明(マニュアル表示)

Summary BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components

- [BSP]タブプロパティの設定項目説明は、[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。

ユーザズマニュアル (フクロウ)
アイコンをクリックするとFSPユー
ザズマニュアルが開きます

Project Summary

Project Type:

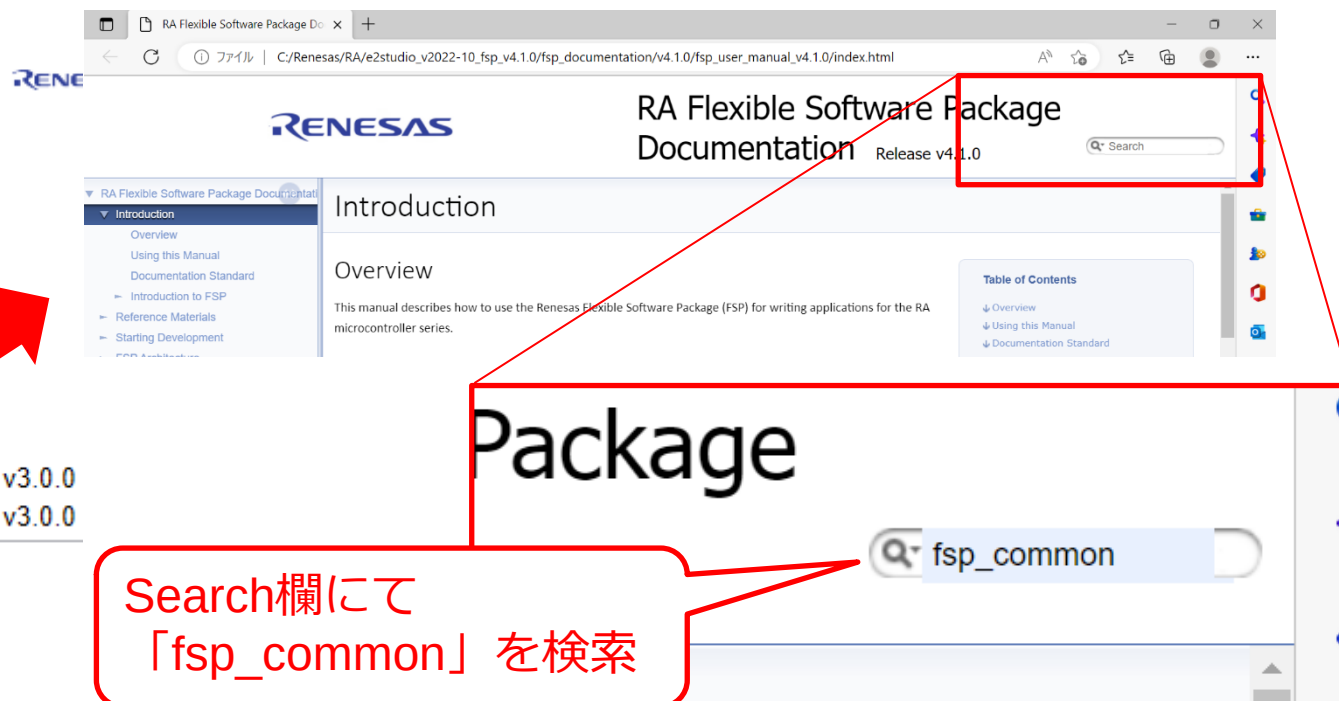
Selected software components:
Simple application that controls an LED. v3.0.0
Board Support Package. v3.0.0

YouTube

Support



Summary BSP Clocks Pins Interrupts Event Links Stacks Components



Search欄にて
「fsp_common」を検索

[BSP]タブのプロパティの説明 (RA Common)

- MCU共通設定の説明がヒットします。

entation Release v4.1.0

Found result on 1 page for fsp_common

RA Flexible Software Package Documentation: MCU Board Support Package

クリックして
ページ遷移

Build Time Configurations for **fsp_common**

The following build time configurations are defined in fsp_cfg/bsp/bsp_cfg.h:

Configuration	Options	Default	Description
Main stack size (bytes)	Value must be an integer multiple of 8 and between 8 and 0xFFFFFFFF	0x400	Set the size of the main program stack. NOTE: This entry is for the main stack. When using an RTOS, thread stacks can be configured in the properties for each thread.
Heap size (bytes)	Value must be 0 or an integer multiple of 8 between 8 and 0xFFFFFFFF.		
MCU Vcc (mV)	Value must between 0 and 5500 (5.5V)		
Parameter checking	- Enabled - Disabled		

workspace - 00_Overview/configuration.xml - e² studio

プロパティ

プロパティ	値
part_number	R7FA6E10F2CFP
rom_size_bytes	1048576
ram_size_bytes	262144
data_flash_size_bytes	8192
package_style	QFP
package_pins	100
series	6
RA6E1 Family	
Security	
OF50 register settings	
OF51 register settings	
Block Protection Settings (BPS)	
Permanent Block Protection Settings (PBPS)	
Clocks	
Startup C-Cache Line Size	32 Bytes
Dual Bank Mode	Disabled
Main Oscillator Wait Time	0x00000000
RA Common	
Main stack size (bytes)	0x400
Heap size (bytes)	0
MCU Vcc (mV)	3300
Parameter checking	Disabled
Assert Failures	Return FSP_ERR_ASSERTION
Error Log	No Error Log
Clock Registers not Reset Values during Startup	Disabled
Main Oscillator Populated	Not Populated
PFS Protect	Enabled

RA Common

[BSP]タブのプロパティの説明 (MCUごと)

- 表の下に[Modules](MCU選択)があります。

RA Flexible Software Package Documentation Release v4.1.0

Build Time Configurations for **fsp_common**

The following build time configurations are defined in fsp_cfg/bsp_cfg.h:

Configuration	Options	Default	Description
Main stack size (bytes)	Value must be an integer multiple of 8 and between 8 and 0xFFFFFFFF	0x400	Set the size of the main program stack. NOTE: This entry is for the main stack. When using an RTOS, thread stacks can be configured in the properties for each thread.
Heap size (bytes)	Value must be 0 or an integer multiple of 8 between 8 and 0xFFFFFFFF	0	The main heap is disabled by default. Set the heap size to a positive integer divisible by 8 to enable it. A minimum of 4K (0x1000) is recommended if standard library functions are to be used.
MCU Vcc (mV)	Value must be between 0 and 5500 (5.5V)	3300	Some peripherals require different settings based on the supplied voltage. Entering Vcc here (in mV) allows the relevant driver modules to configure the associated peripherals accordingly.
Parameter checking	☒ Enabled	Disabled	When enabled, parameter checking for the BSP is turned on. In addition, any modules whose parameter checking configuration is set to 'Default (BSP)' will perform parameter

MCUを選択するとそのMCU独自の設定の説明が表示されます

Modules

- RA2A1
- RA2E1
- RA2E2
- RA2L1
- RA4E1
- RA4M1
- RA4M2
- RA4M3
- RA4W1
- RA6E1
- RA6M1

スクロールするとこの表の下に [Modules](MCU選択)があります

MCUごとの設定

workspace - 00_Overview/configuration.xml - e² studio

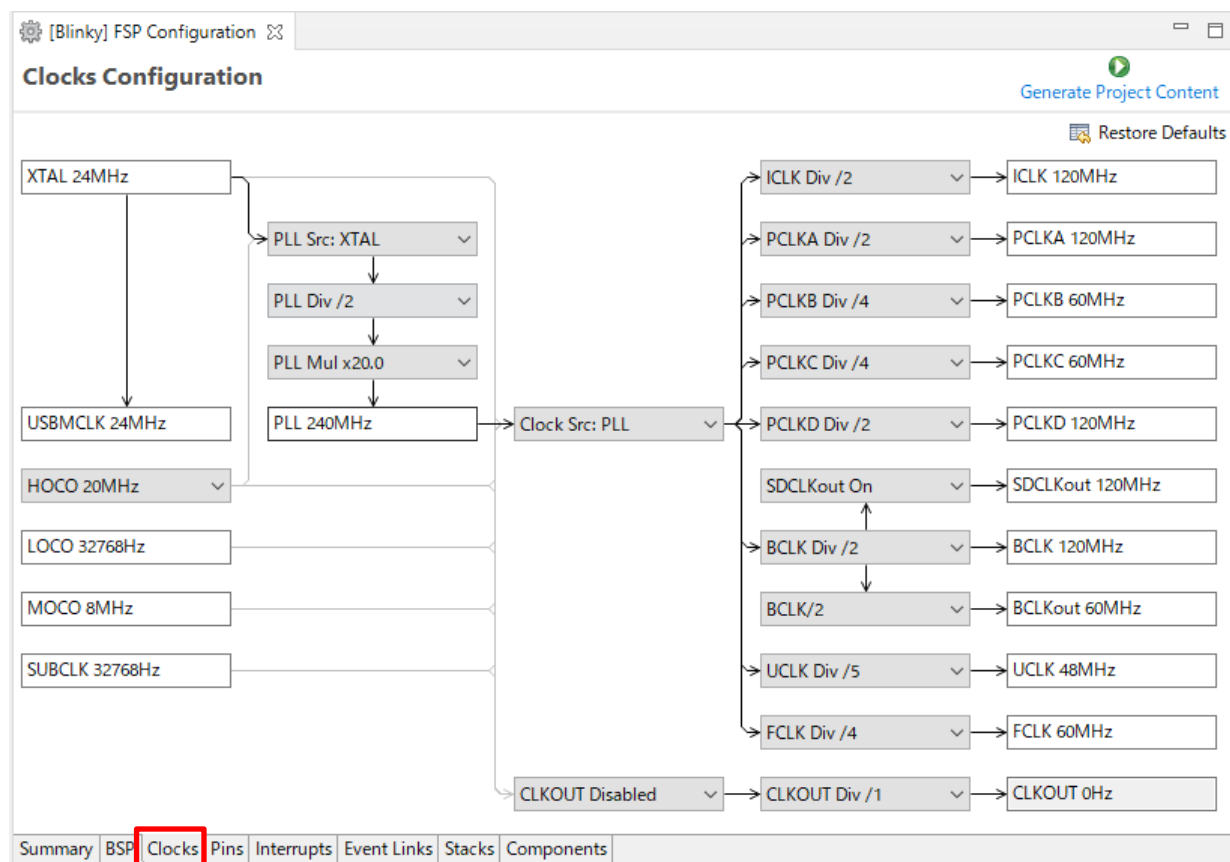
プロパティ

プロパティ	値
part_number	R7FA6E10F2CFP
rom_size_bytes	1648576
ram_size_bytes	262144
data_flash_size_bytes	8192
package_style	QFP
package_pins	100
RA6E1 Family	
Security	
OF50 register settings	
OF51 register settings	
Block Protection Settings (BPS)	
Permanent Block Protection Settings (PBPS)	
Clocks	
Startup C-Cache Line Size	32 Bytes
Dual Bank Mode	Disabled
Main Oscillator Wait Time	8163 cycles
Main stack size (bytes)	0x400
Heap size (bytes)	0
MCU Vcc (mV)	3300
Parameter checking	Disabled
Assert Failures	Return FSP_ERR_ASSERTION
Error Log	No Error Log
Clock Registers not Reset Values during Startup	Disabled
Main Oscillator Populated	Not Populated
PFS Protect	Enabled

[Clocks]タブ

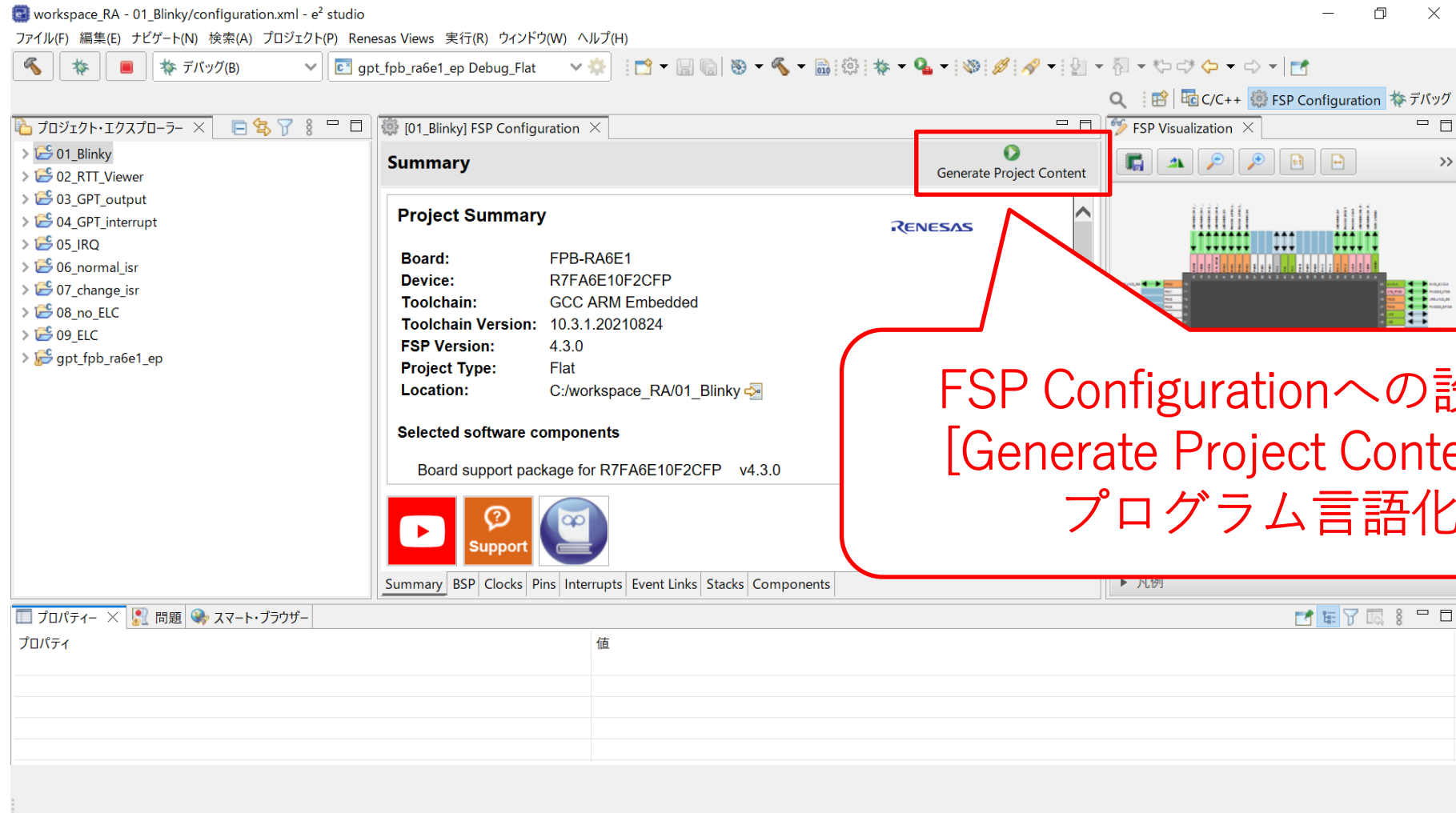
Summary BSP **Clocks** Pins Interrupts Event Links Stacks Components

- 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。



PLLの分周比を変更するなどを行うと、全項目に対して値を再計算します
仮に値が範囲外になった場合は、赤文字となり警告になります

FSP Configurationへの設定はジェネレートでプログラム言語化



評価ボードとサンプルプログラム

評価ボードWebページ

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、ご購入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 Support Package Configuration

Device Selection

FSP version: 4.3.0

Board: FPB-RA6E1

Device: R7FA6E10F2CFP

Core: CM33

RTOS: No RTOS

Board Details

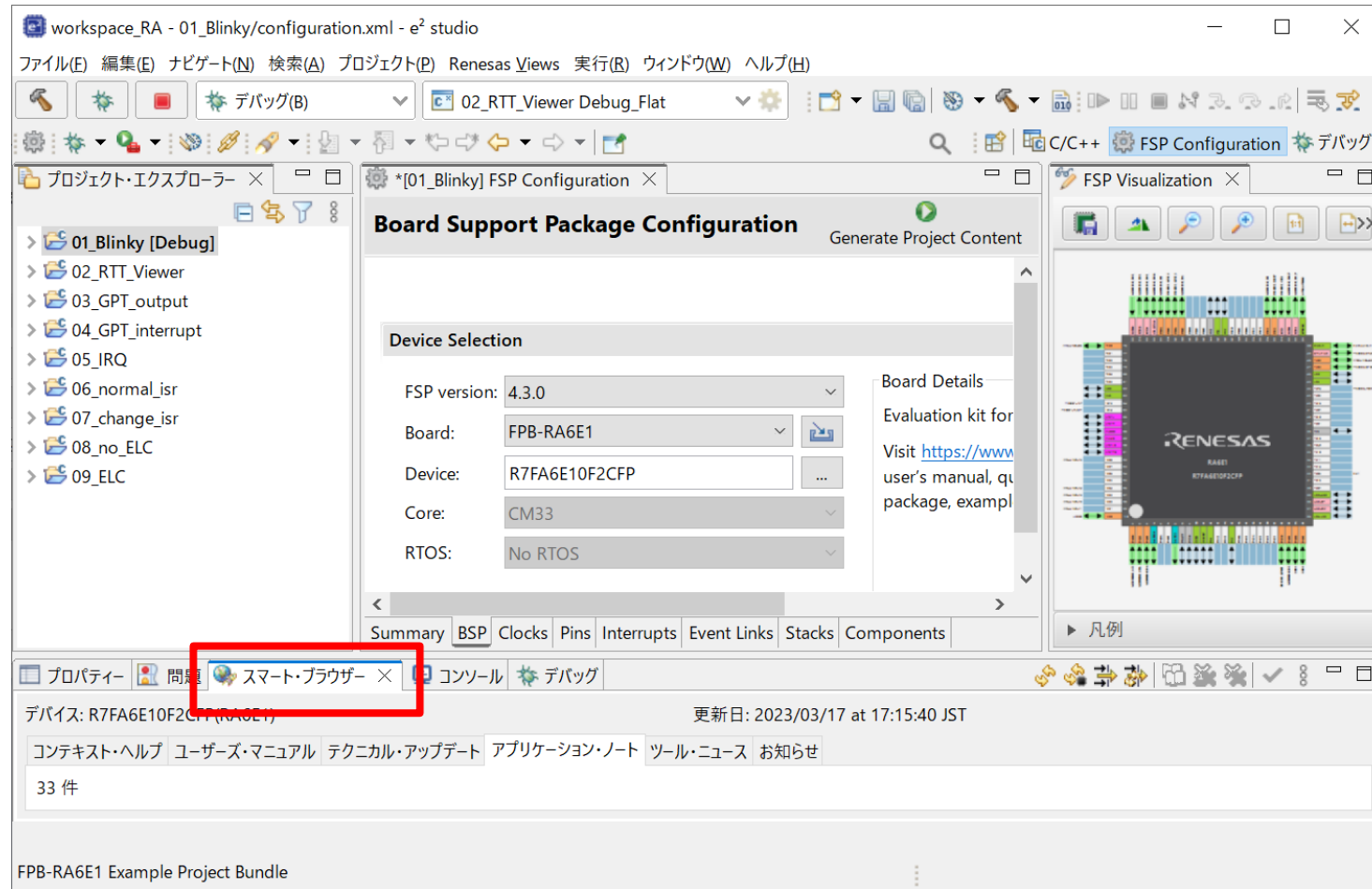
Evaluation kit for RA6E1 MCU Group

Visit <https://www.renesas.com/ra/fpb-ra6e1> to get kit user's manual, qui

Summary **BSP** Clocks Pins Interrupts 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○)を右クリックしてダウンロード、インポートまで行えます。
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。

更新日: 2023/03/17 at 17:15:40 JST

更新

内容が表示されていないときは「更新」にて表示

右クリック

右クリック

ダウンロード済

タイトル	ドキュメントNo.	リビジョン	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 Code	R01AN589...	Rev.1.51	2023/03/03	○	
NEI FS2012 Sample application - Sample Code	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	R11AN046	Rev.1.20	2023/02/15	○	
FPB-RA6E1 Example Project Bundle	N065...	Rev.1.12	2023/01/10	○	ダウンロード済
RA6 Secure Bootloader Using MICObd	N049...	Rev.1.20	2022/12/23	○	
RA6 Secure Firmware Update using M	N057...	Rev.1.11	2022/11/23	○	
RA Ethernet Design and Custom PHY	N662...	Rev.1.00	2022/10/06	-	
RA ファミリ RA6M5 グループ SH7214/SH7216 ⇒ 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 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	-	

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.
* Renesas 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 EXTENT
* 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 RENESAS BE LIABLE TO YOU IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE (OR 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:234(VREFLO) with Jumper or wire
   Note: No Hardware connections required for other EK 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.
```

端子制御（Pinsタブ）



端子の機能設定

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

[illegible]

端子の機能設定

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

Type filter text

Ports

P0

P000

P001

P002

P003

P004

P005

P006

P007

Pin Configuration

Name	Value
Symbolic Name	
Comment	
Mode	Output mode (Initial Low)
Pull up/down	
IRQ	
Output Type	
Drive Capacity	
Input/Output	
P000	GPIO

Value

LED00

Green LED

Output mode (Initial Low)

Output mode (Initial Low)

Disabled

Input mode

Output mode (Initial Low)

Output mode (Initial High)

端子の機能設定

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

Type filter text

> Ports

> **Peripherals**

> **Analog:ADC**

> **ADC0**

> Analog:DAC12

> Connectivity:CAN

> Connectivity:ETHER_RMII

> Connectivity:IIC

> Connectivity:QSPI

Pin Configuration

Name	Value	Lock	Link
Pin Group Selection	Mixed		
Operation Mode	Custom		
> Input/Output	Disabled		
ADTRG0	Custom		
AN000	None		
AN001	None		
AN002	None		
AN003	None		
AN004	None		
AN005	None		

端子の機能設定

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

端子番号

Type filter text(* = 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	IO
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

端子機能 端子番号

SummaryBSPClocksPinsInterruptsEvent LinksStacksComponents

端子の機能設定

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



Export to CSV file



Configure Pin Driver Warnings

FPB_RA6E1.pincfg



[Manage configurations...](#)



Generate data:

g_bsp_pin_cfg

Pin Selection



Type filter text

Pin Configuration

Name

Value

Lock

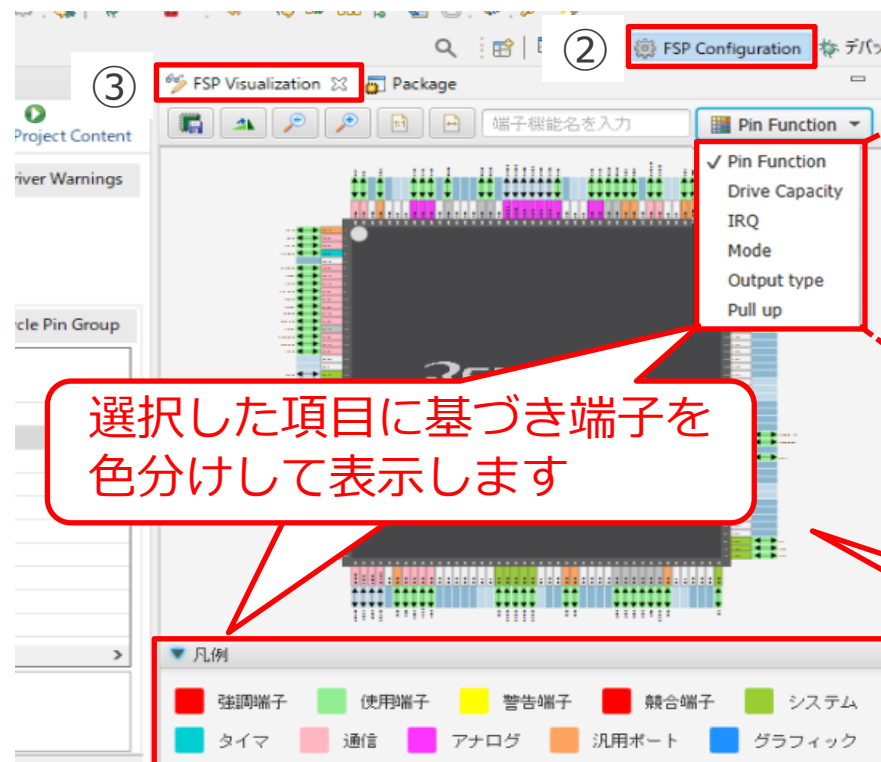
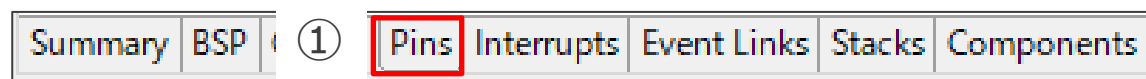
Link

Pin Group Selection

Mixed

[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。



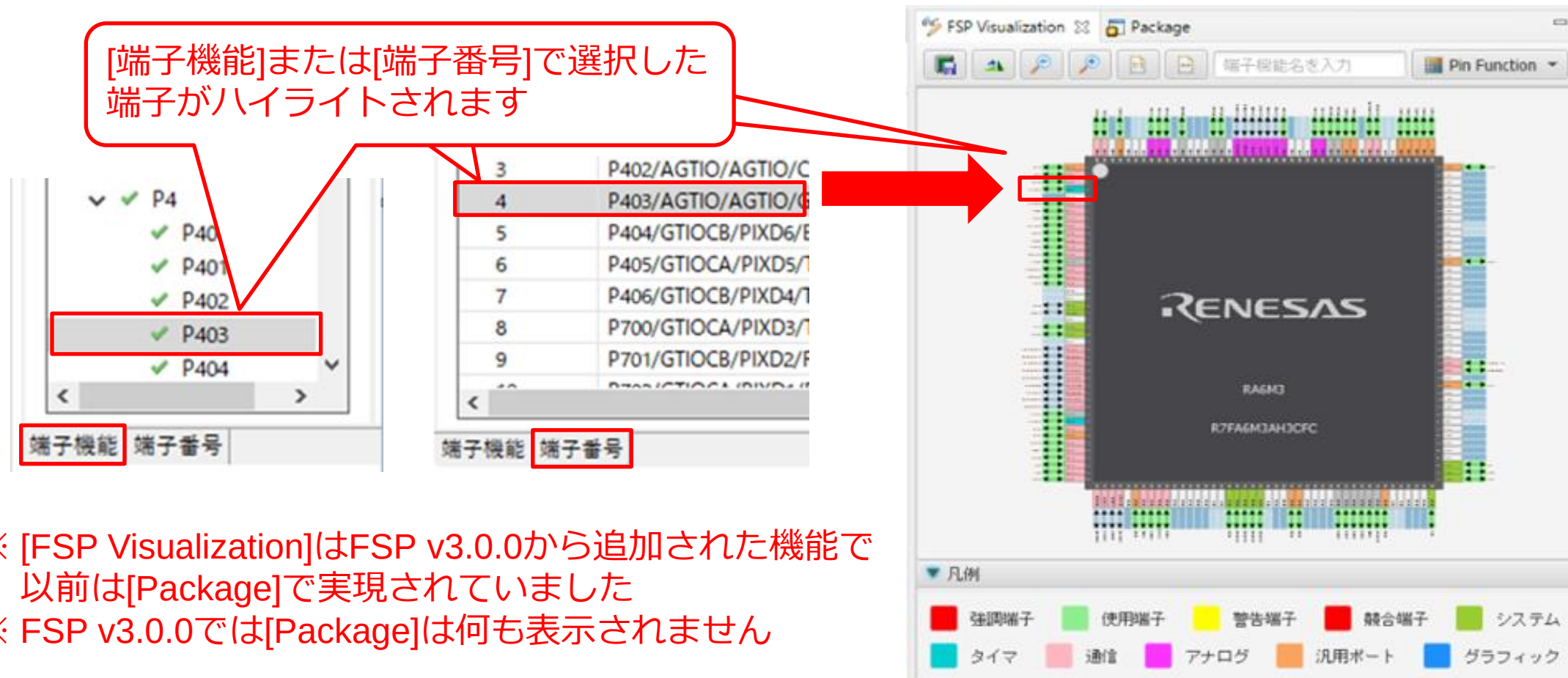
選択項目	色分けの項目
Pin Function	タイマー、アナログ、汎用ポート、オーディオなど
Drive Capacity	Drive CapacityのHigh、Low、Medium
IRQ	IRQ、IRQ-DS、NMI
Mode	アナログ、IRQ、入力、出力、その他周辺機能
Output type	CMOS出力、N-chオープン・ドレイン出力
Pull up	プルアップの有無

[FSP Visualization]が表示されていない場合は、メニューバーの[Renesas Views] → [C/C++] → [FSP Visualization]を選択して表示します

[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。

[端子機能]または[端子番号]で選択した端子がハイライトされます



端子番号	端子機能
3	P402/AGTIO/AGTIO/C
4	P403/AGTIO/AGTIO/C
5	P404/GTIOCB/PIXD6/E
6	P405/GTIOCA/PIXD5/T
7	P406/GTIOCB/PIXD4/T
8	P700/GTIOCA/PIXD3/T
9	P701/GTIOCB/PIXD2/F

※ [FSP Visualization]はFSP v3.0.0から追加された機能で以前は[Package]で実現されていました

※ FSP v3.0.0では[Package]は何も表示されません

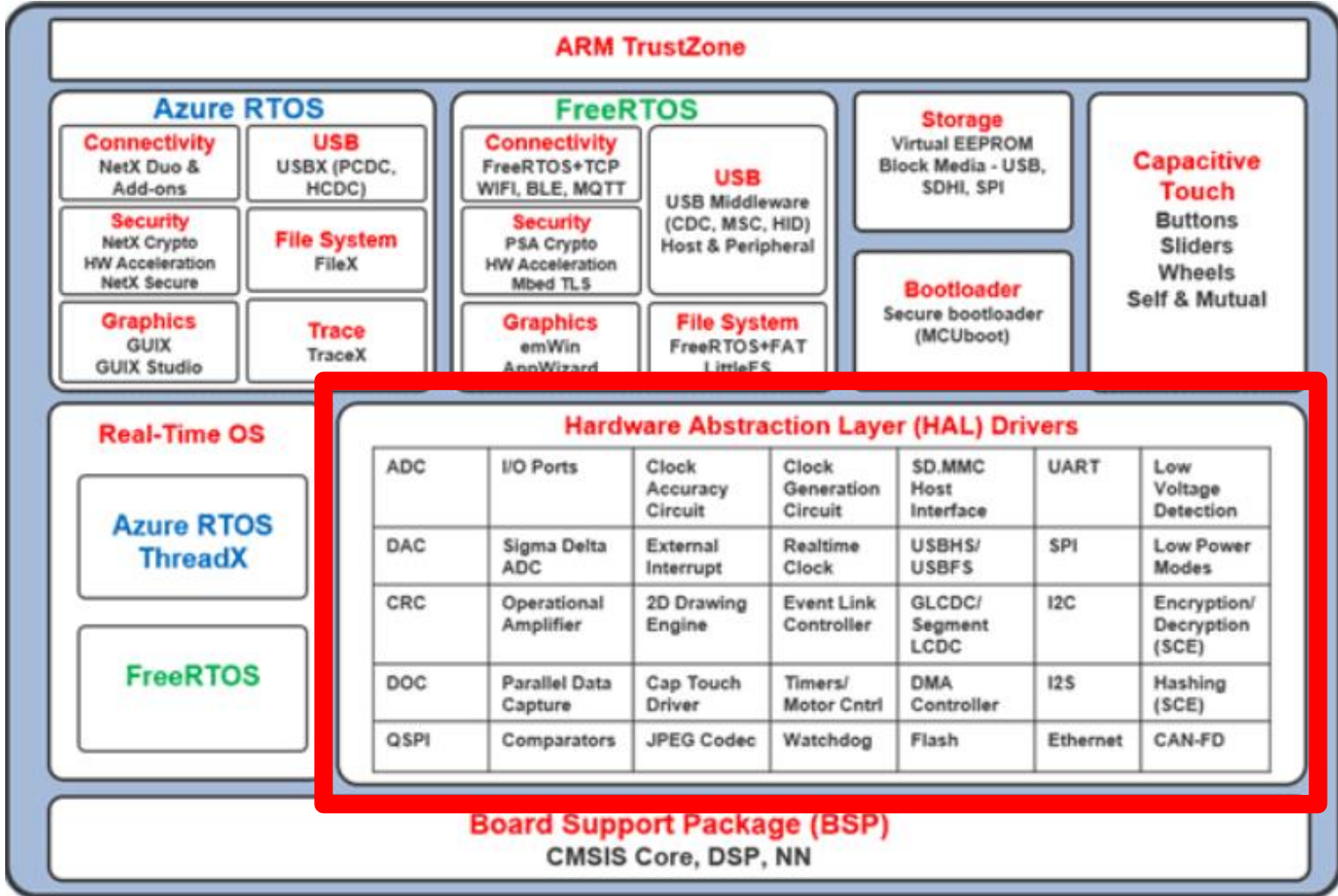
凡例

- 強調端子 (Red)
- 使用端子 (Green)
- 警告端子 (Yellow)
- 競合端子 (Red)
- システム (Green)
- タイマ (Cyan)
- 通信 (Pink)
- アナログ (Magenta)
- 汎用ポート (Orange)
- グラフィック (Blue)

周辺機能制御（Stacksタブ）



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 &



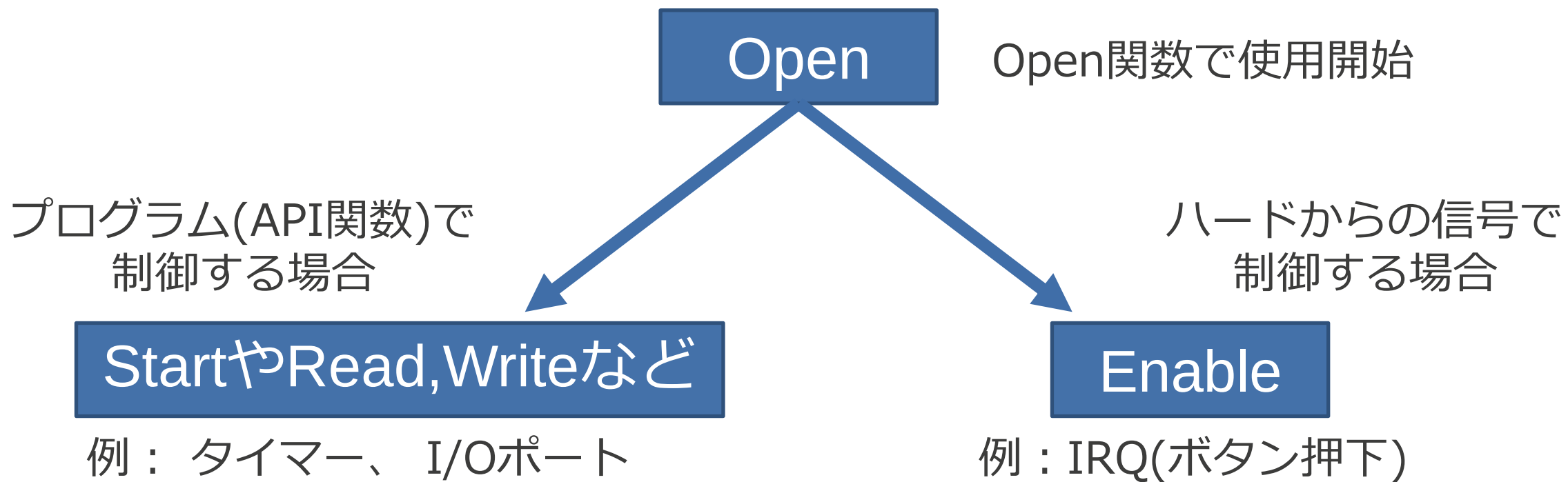
Generate Project Content



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

動作制御のパターン

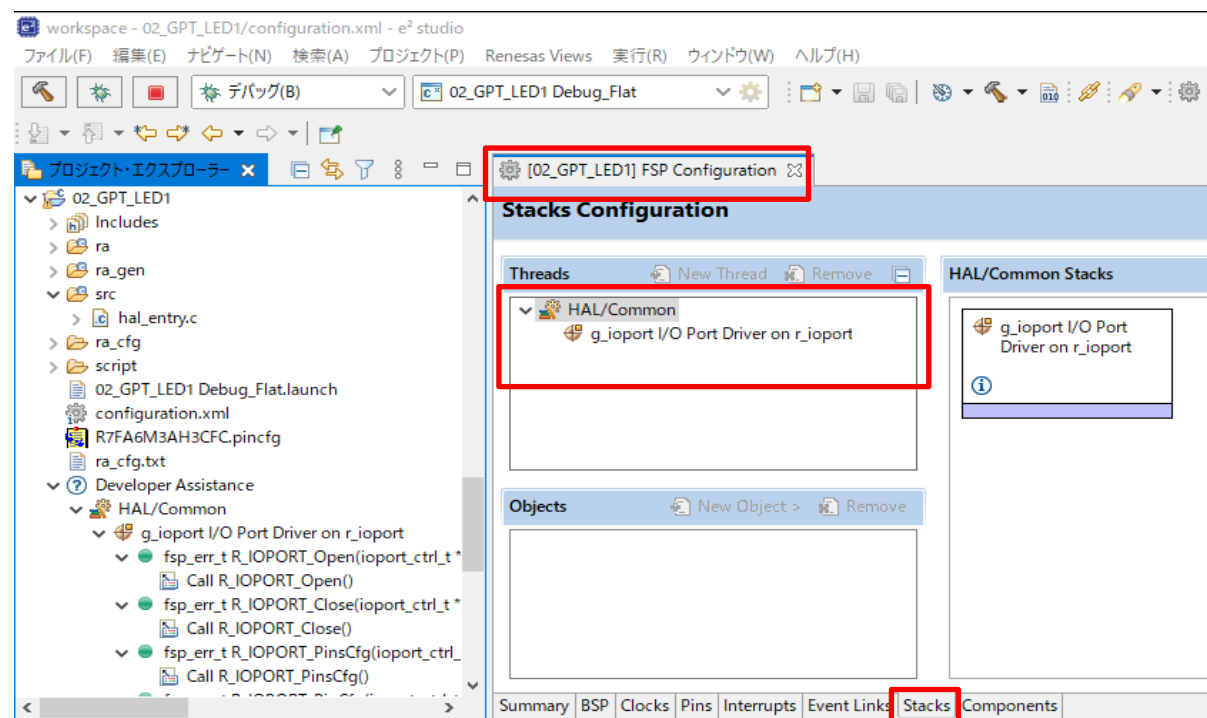
API関数を使って動作を制御(Open,Enable,Startなど)



HALドライバー追加

StacksタブのNew Stackで使用するドライバーを追加

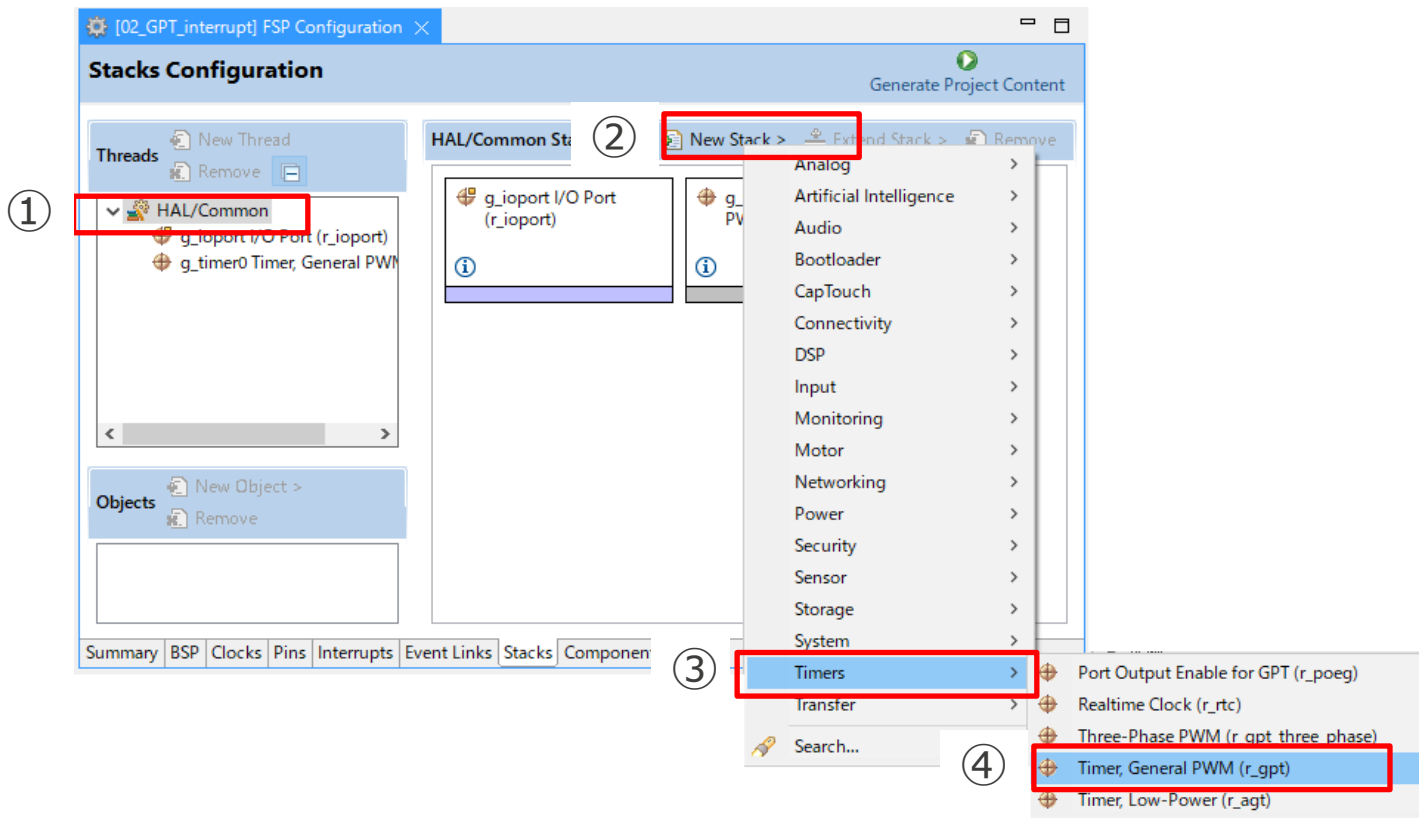
HALドライバーはFSP Configurationの[Stacks]タブの [HAL/Common]に追加します。



HALドライバー追加

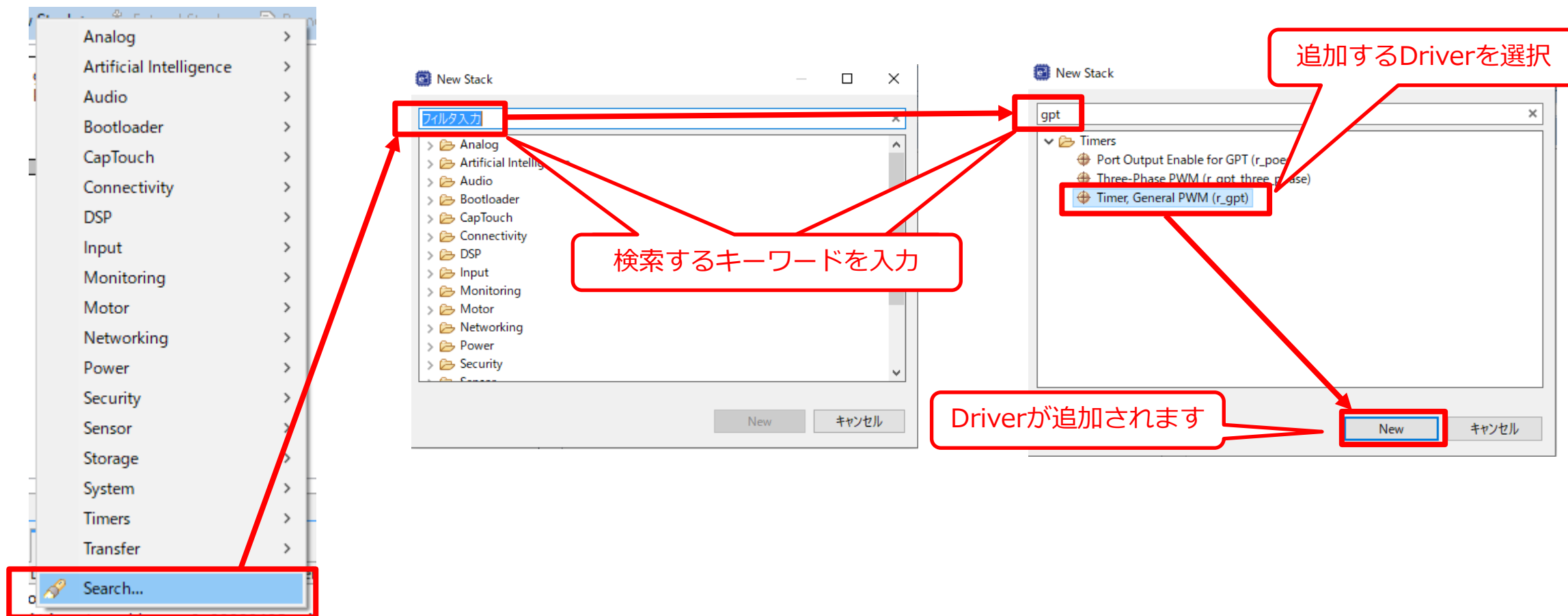
ドライバーの選択(例：GPT)

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。



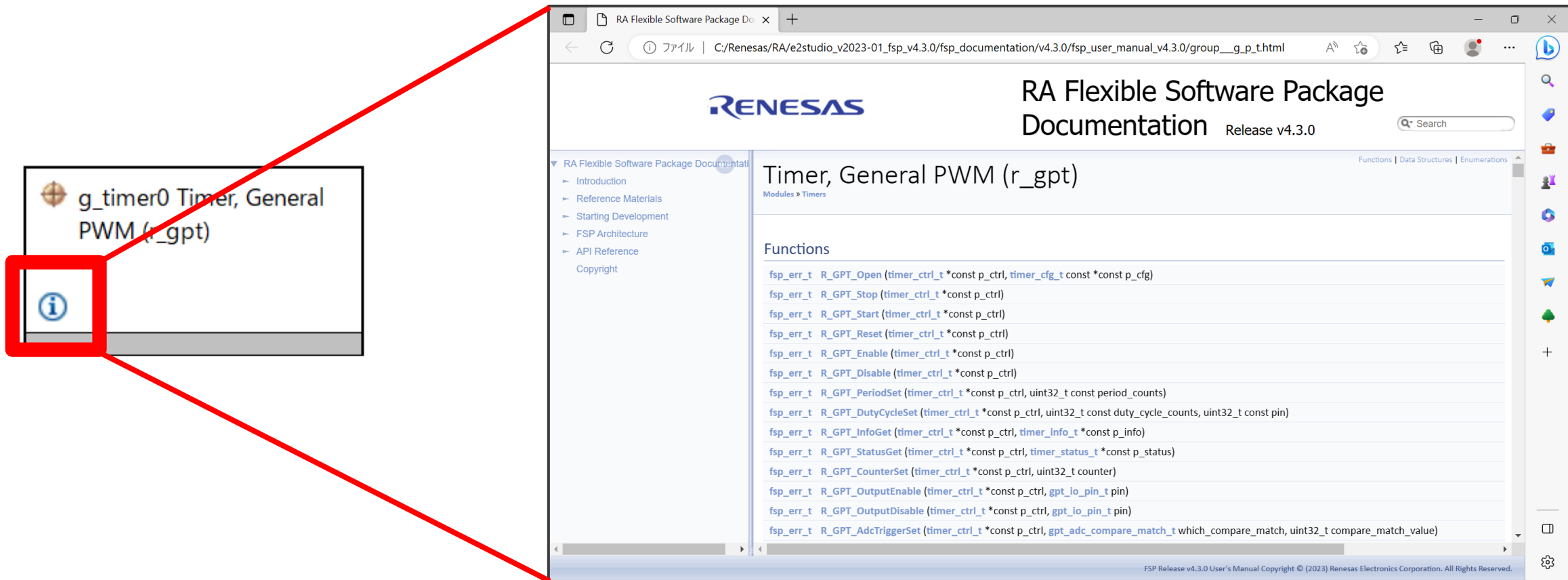
HALドライバー追加

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。



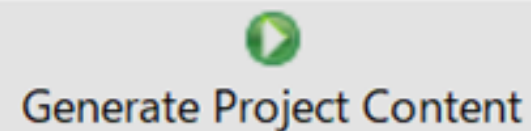
HALドライバーのマニュアル表示

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。

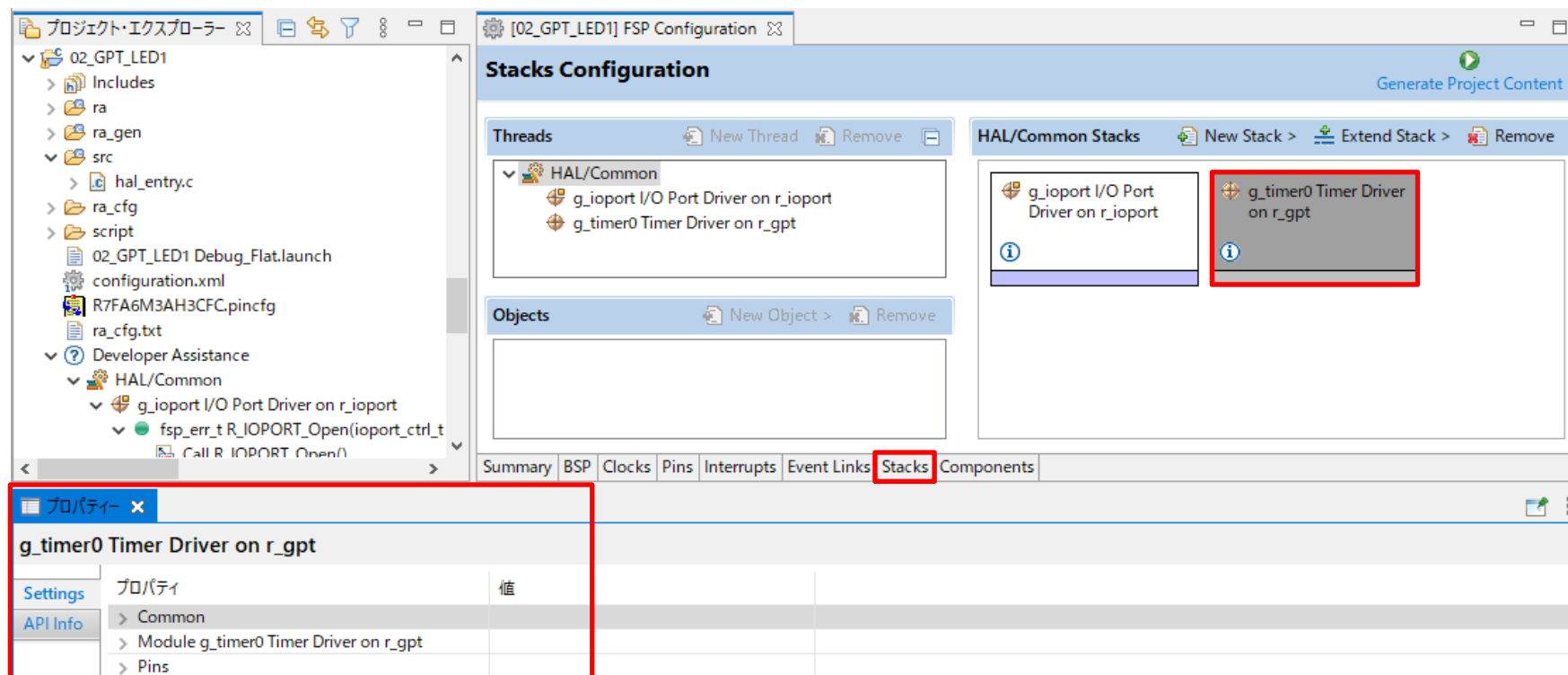


プロパティ設定

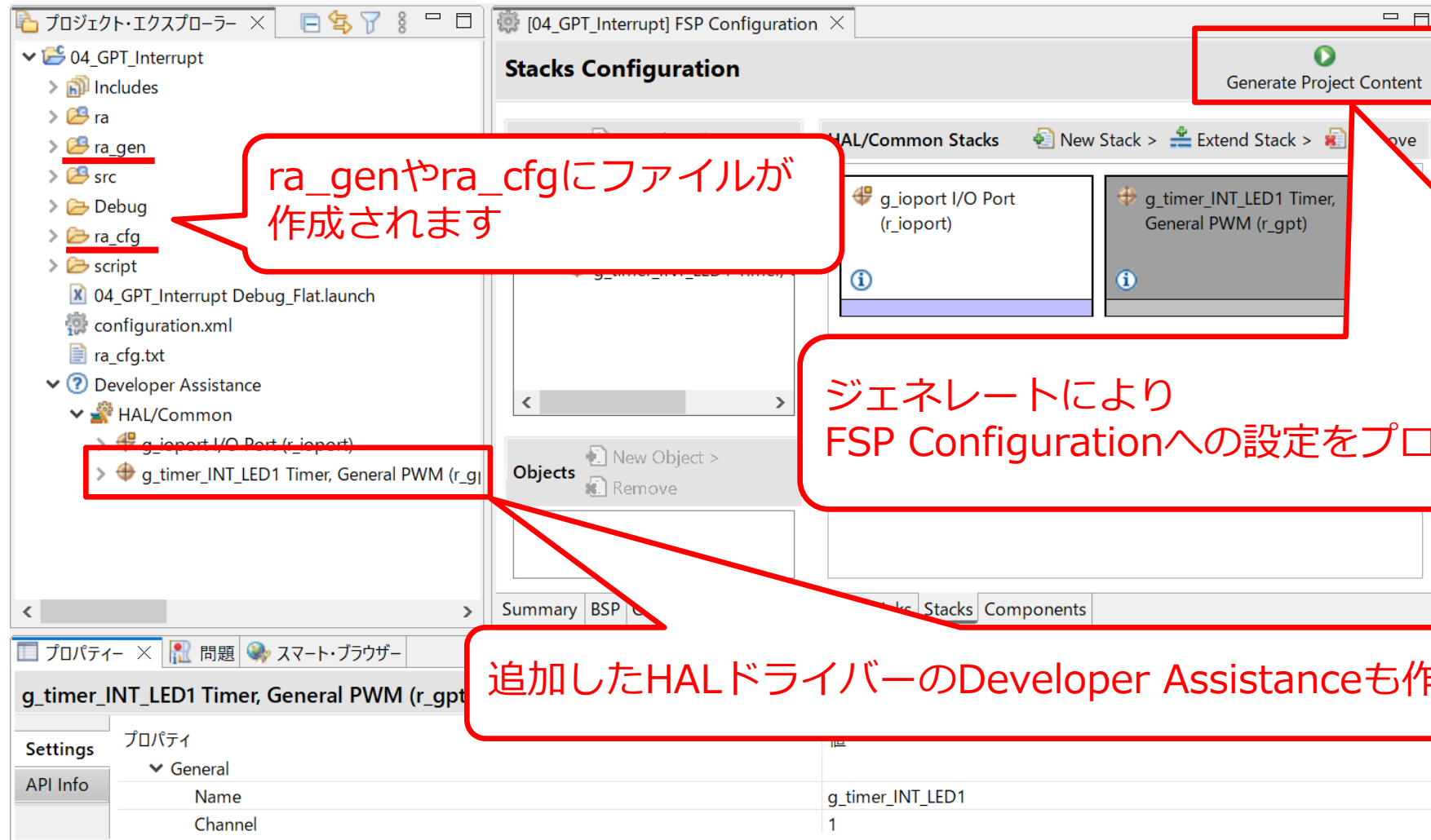
プロパティで動作の詳細を設定 &



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

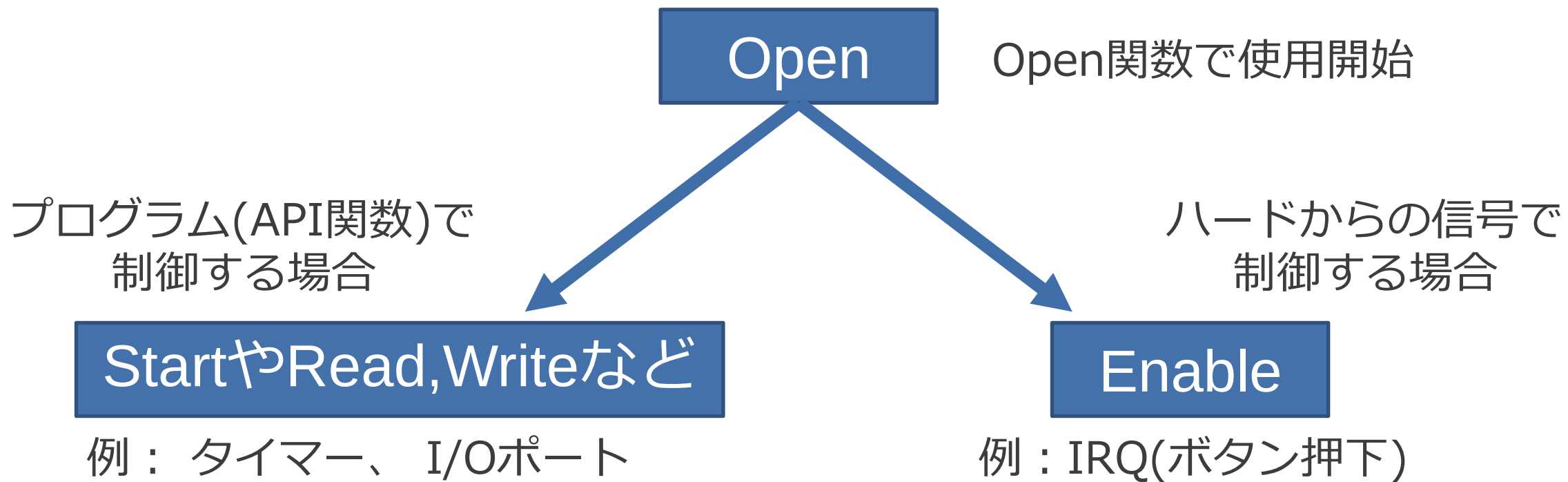


FSP Configurationに設定した内容はジェネレートでファイル化



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)



API関数はドラッグ&ドロップでコーディング

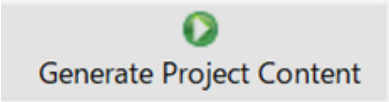
目的のAPI関数(Call 関数名())をドラッグ&ドロップすると関数呼び出しが自動コーディングされます。

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、それも自動的にコーディングされます。

The screenshot illustrates the 'Developer Assistance' feature in an IDE. On the left, a project tree under 'HAL/Common' shows the 'g_timer1 Timer, General PWM (r_gpt)' component. Within this component, the 'Call R_GPT_Open()' function is highlighted with a red box and labeled 'ドラッグ&ドロップ' (Drag & Drop). A red arrow points from this function to a code editor window titled 'hal_entry.c'. In the code editor, the function 'void hal_entry(void)' is shown, and the line 'status = R_GPT_Open(&g_timer1_ctrl, &g_timer1_cfg);' is highlighted with a red box and labeled '目的のドライバーインスタンス' (Target driver instance). A red arrow points from the highlighted code line to a red box containing the text: 'API関数の呼び出しが自動コーディングされます
エラーコードの代入先が定義されていない場合
代入先変数はstatusになります' (API function call is automatically coded. If the destination for the error code is not defined, the destination variable is status).

周辺機能割り込み

1. HALドライバーのプロパティ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



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_timer0 Timer, General PWM (r_gpt)

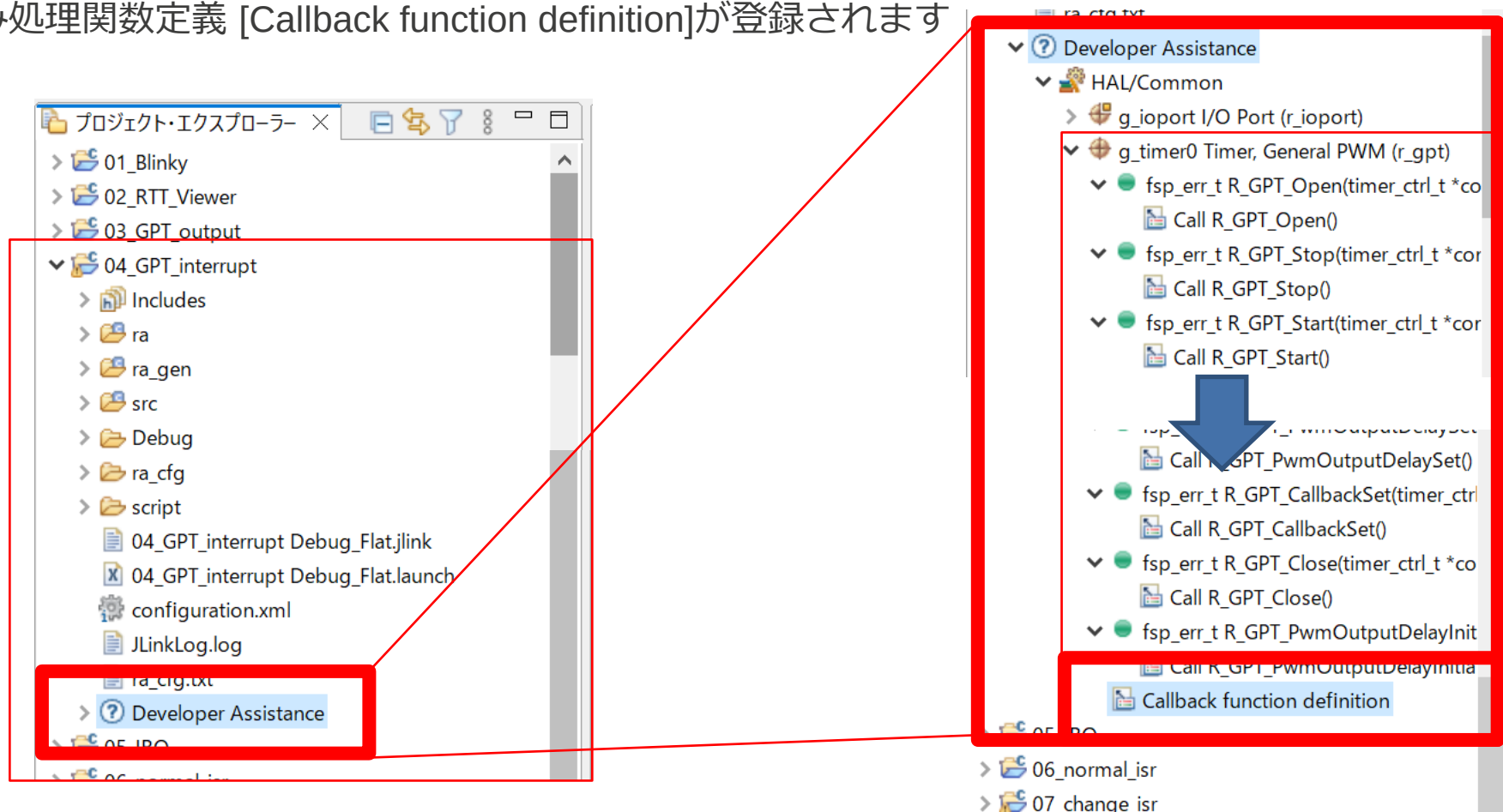
Settings

API Info

プロパティ	値
▼ Common	
Parameter Checking	Default (BSP)
Pin Output Support	Disabled
Write Protect Enable	Disabled
Clock Source	PCLKD
▼ Module g_timer0 Timer, General PWM (r_gpt)	
> General	
> Output	
> Input	
▼ Interrupts	
Callback	callback_GPT
Overflow/Crest Interrupt Priority	Priority 7
Capture A Interrupt Priority	Disabled
Capture B Interrupt Priority	Disabled
Underflow/Trough Interrupt Priority	Disabled
> Extra Features	
▼ Pins	

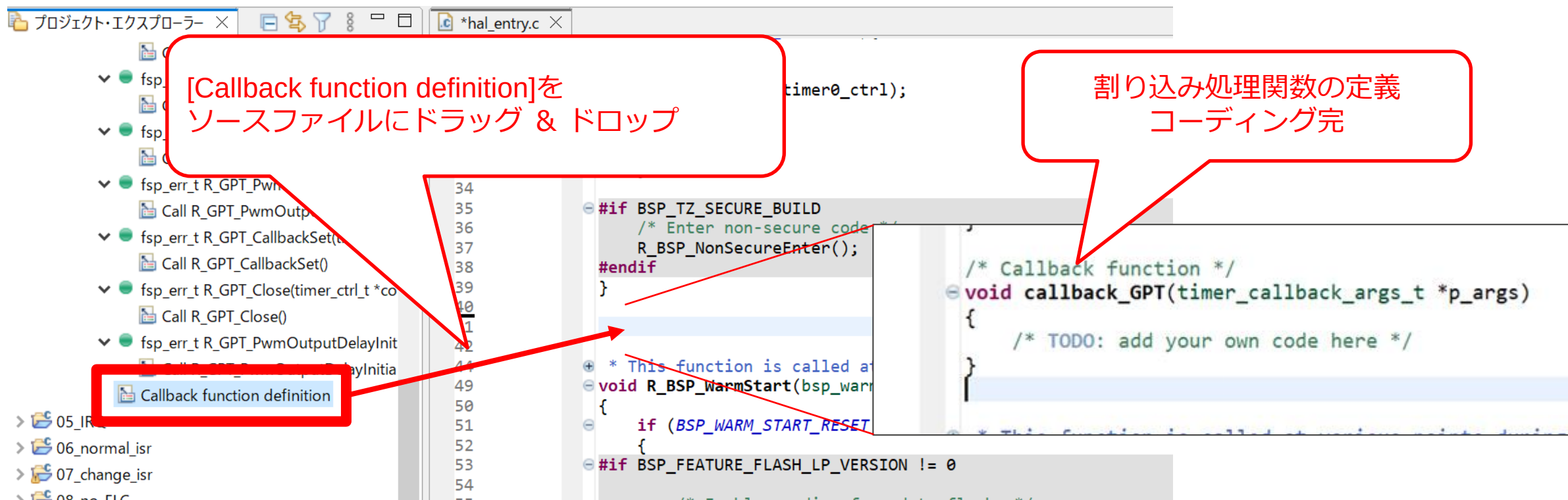
周辺機能割り込み

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



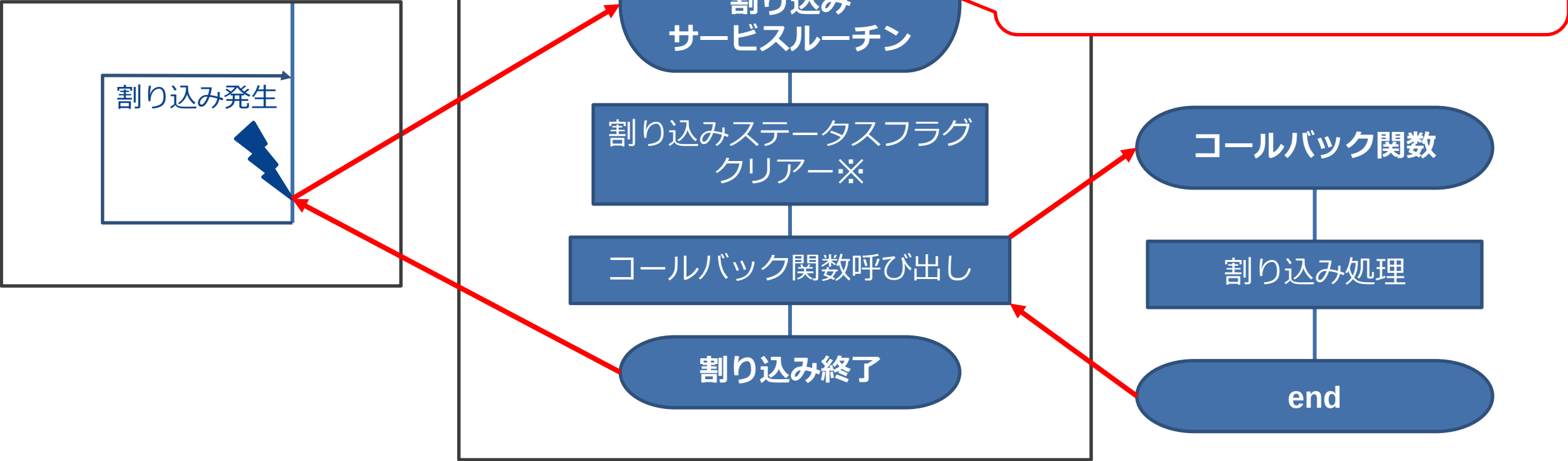
ISRの変更（Interruptsタブ）



割り込みの流れ

ra¥fsp¥src¥r_周辺機能名¥r_周辺機能名.c

hal_entry関数内



※ 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。

Interruptsタブ

Interrupts Configuration

Generate Project Content

User Events

New User Event > Remove

Event	ISR

Allocations

Interrupt	Event	ISR
0	GPT1 COUNTER OVERFLOW (Overflow)	gpt_counter_overflow_isr

Summary

BSP

Clocks

Pin

Interrupts

Event Links

Stacks

Components

割り込みサービスルーチン(ISR)の変更

New User Eventから
対象となる割り込み要員を選択し、
新たなISRを登録

ここで、設定(変更)
を確認

割り込み要因

その割り込み要因が使用するISR

ELC (Event Linksタブ)



Event Linksタブ

Event Links Configuration

Generate Project Content

User Events Produced

New User Event >
Remove

Event

User Events Consumed

New User Event Remove

Peripheral Function	Event

Allocations

Peripheral Function	Event
GPT (A)	ICU IRQ1 (External pin interrupt 1)
GPT (B)	No allocation
GPT (C)	No allocation
GPT (D)	No allocation
GPT (E)	No allocation

Summary

BSP

Clocks

Pins

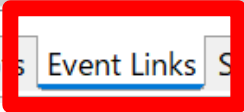
Interrupts

Event Links

Stacks

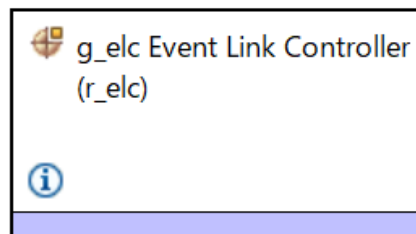
Components

ここで、設定を確認



ELC設定手順

1. StacksタブでELCドライバー(r_elc)を追加



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

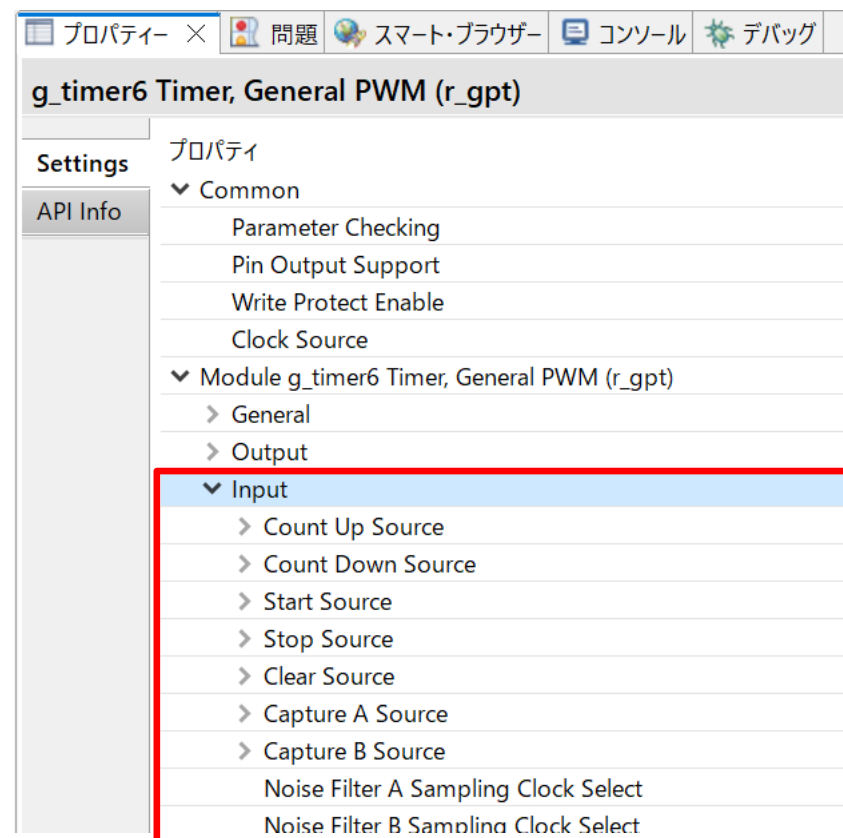
- ELCの初期化と有効化

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



ご参加の皆様へ

- 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。



ルネサス半導体セミナーのご案内

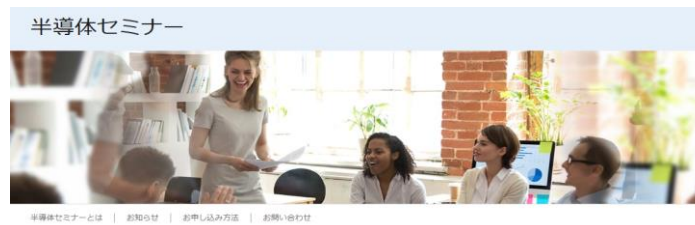
- ◆ ルネサスでは新製品のご紹介やお客様の開発支援を目的とした各種セミナーを開催しています。これらのセミナーは新製品やソリューションの無料紹介から基礎技術に至るまで幅広く対応しており、AI、IoT、セキュリティ、アナログなどの最新市場トレンドを取り入れた内容が特徴です。開催形式はオンライン/オンデマンド/オンサイトと多様で実機を使ったハンズオン体験も可能です。

- 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。

[半導体セミナー | Renesas](#)

[製品 & ソリューションセミナー \(無償\) | Renesas](#)

[基礎技術セミナー \(有償\) | Renesas](#)



- 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](#)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。

Thank you!