

TRONプログラミングコンテスト2026応募者向け

エッジAI向けMCU RA4M1/RA8P1の紹介

2026年6月24日
ルネサス エレクトロニクス株式会社
EP/EPMAJ

本日の内容

- ルネサスMCU方針
- RA4E1の特長
- エッジAIとは？
- RA8P1の特長
- 開発環境とAIアプリ開発支援ツール
- まとめ

ルネサスMCU方針



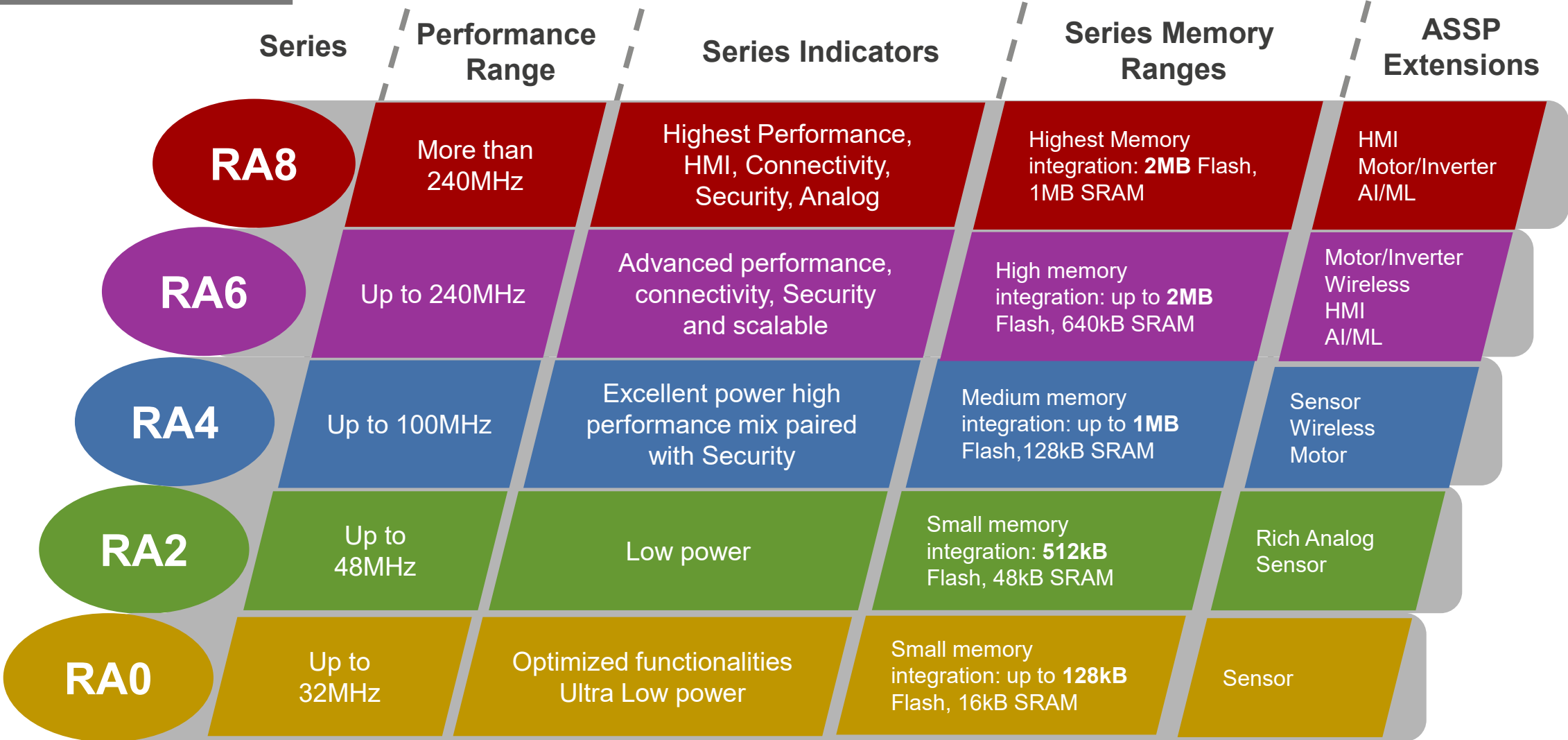
ルネサス MCU/MPU 概要

豊富なラインアップでお客様のご要望に適したデバイスを提供いたします

共通化されたドライバ、ソフトウェア、開発環境、ツール等でスケーラブルにお客様のビジネスに貢献します

8/16-bit MCU		32-bit MCU		32/64-bit MPU
Renesas Core		Arm® Core / RISC-V® Core		
				
Low Power	Power Efficiency	Arm® Ecosystem	Open ISA	High Performance
<p>特長：</p> <ul style="list-style-type: none">・超低消費電力・小ピンラインアップ展開 <p>最大周波数： 20~48MHz</p>	<p>特長：</p> <ul style="list-style-type: none">・高効率・スケーラブル・大容量フラッシュメモリ内蔵・広範なラインアップ展開・セキュリティ <p>最大周波数： 32~240MHz</p>	<p>特長：</p> <ul style="list-style-type: none">・高効率・スケーラブル・広範なラインアップ展開・セキュリティ・デュアルCPU <p>最大周波数： 32~1GHz</p>	<p>特長：</p> <p>MCU</p> <ul style="list-style-type: none">・自社開発RISC-Vコア・低消費電力 <p>ASSP</p> <ul style="list-style-type: none">・アンデス社RISC-V 32ビットCPUコア・モータ制御/音声認識用途向けターンキーソリューション <p>最大周波数： 32~100MHz</p>	<p>特長：</p> <ul style="list-style-type: none">・マルチコア・Linuxもしくは、RTOS対応・大容量RAMおよびDDR内蔵・HMI・AI処理・産業マルチネットワーク <p>最大周波数： 125MHz~1.8GHz</p>

RENESAS RA FAMILY SERIES LINE-UP



RA4E1特長

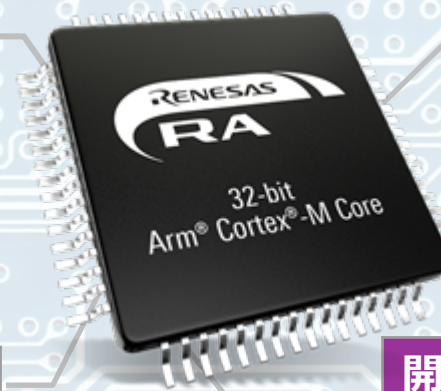


RA4エントリーラインの特長

RA4シリーズのエントリーラインは以下の特長を持っています

機能を最適化したArm CM33 MCU

- 機能とコストの最適化を追求しながらも、メインストリーム製品と同等の性能を実現
動作周波数: 100MHz(RA4)
- メモリ、少ピン・小型パッケージのラインアップを拡充し、コストやスペースに制約がある多彩なアプリケーションに対応
- 新たな市場ニーズに対応する通信インタフェースを幅広くサポート



多彩なメモリとパッケージのラインアップ

- 128KB ~ 1MBの高速フラッシュメモリ
- 仮想EEPROMとして使用可能なデータフラッシュ
- 最大256KBの内蔵SRAM (ECC/パリティ)
- 低電力モード時データ保存用スタンバイSRAM
- 外部メモリインタフェース
- 32ピン~100ピン、LQFP、QFN、BGAパッケージ
シリーズ最小の4x4mm 36ピンBGA

実績豊富な各種周辺機能

- イーサネット、USBFS、CANFD、I3C、SSI、HDMI CECなど各種通信機能
- 各種タイマ
- A/Dコンバータ、D/Aコンバータ
- 高精度オンチップオシレータ
- DTCやELCといったルネサスMCUならではの周辺機能

開発をサポートする開発環境とエコシステム

- 無償、高品質のFlexible Software Package
- ルネサス製とパートナー製各種開発環境に対応
- エコシステムパートナーによる豊富なソリューション
- メインストリームとの機能互換性やFSPの共用化によりRAファミリのスタートポイントとして最適な製品群

RA4E1

100MHZ ARM CORTEX M33 LOW POWER AND OPTIMIZED FEATURE SET



Samples	NOW
Production	NOW

Features

- 100MHz Arm® Cortex®-M33 with 512KB Flash Memory and 128KB SRAM
- 8KB Data Flash to store data as in EEPROM and 1KB Stand-by SRAM
- Available in 48pin QFN and 64pin LQFP Package options
- USB2.0 Full Speed, CAN 2.0B
- SCI (UART, Simple SPI, Simple I2C), SPI/ I2C Multi-master interface
- QSPI, SD/MMC interface, SSI
- Integrated ADC and DAC units
- TRNG and Unique ID
- Available on Fast Prototyping Board (FPB), and AI and Voice Reference Kits

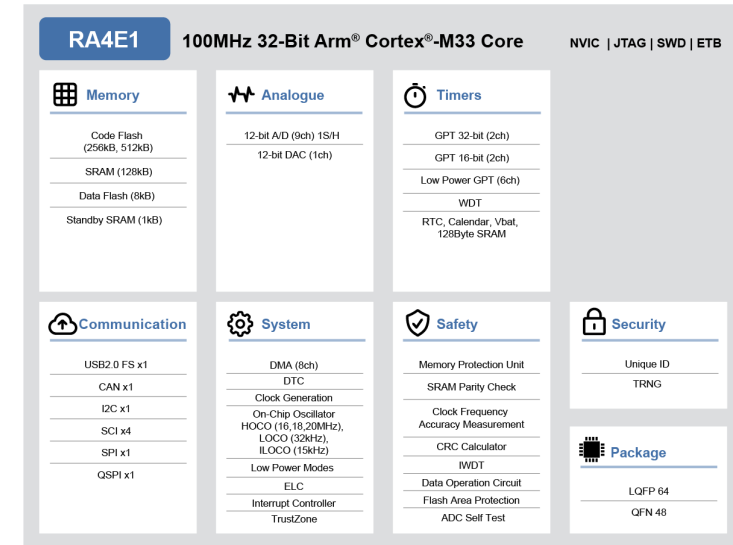
Benefits

- Optimized mixture of high performance with 100 MHz Cortex-M33 Core in combination with lowest active power consumption.
- Value optimized feature with analog and connectivity integration
- Wide temperature range
- Easy migration to Mainstream-line and ASSP products with FSP and HW compatibility

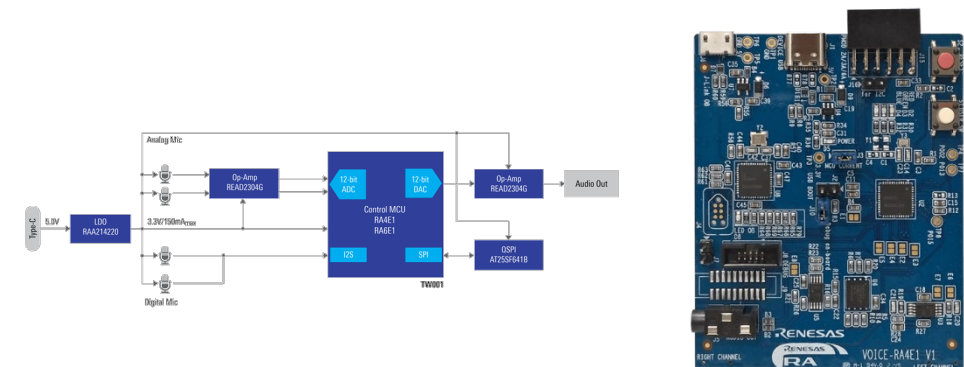
Typical Applications

- AI/ML Applications ([Edge Voice User Interface](#))
- Home Appliances ([Smart Coffee Machine](#))
- Smart Home and Building ([Smart IoT Air Purifier](#))

Block Diagram



Example Application (Voice User Reference Kit)



FPB-RA4E1

FAST PROTOTYPING BOARD FOR RA4E1 MCU GROUP

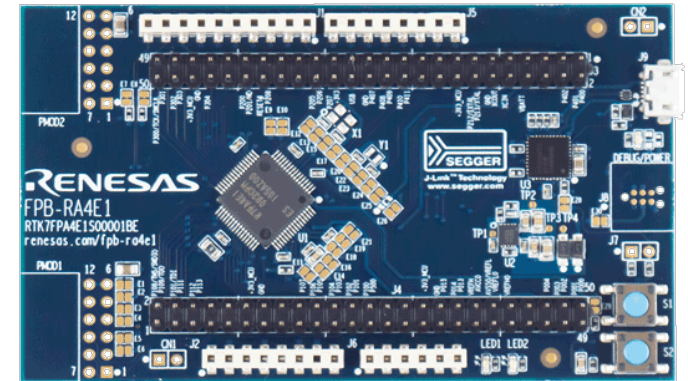
Key Features

MCU Native Pin Access

- R7FA4E10D2CFM MCU
- 100 MHz, Arm Cortex®-M33 core
- 512 KB Code Flash, 128 KB SRAM
- 64-pin LQFP package
- Native pin access through male pin headers
- MCU current measurement points

Ecosystem & System Control Access

- 5 V input through USB (Debug) or external power supply
- Debug on-board (Segger J-Link®)
- 2 User LEDs & 1 User button
- 2 Digilent Pmod™ (SPI & UART)
- Arduino™ (Uno R3)
- MCU boot configuration jumper



renesas.com/ra/fpb-ra4e1

(User manual, quick start guide, development tools, schematics, design files & example projects)

RTK7FPA4E1S00001BE

(Orderable part number)



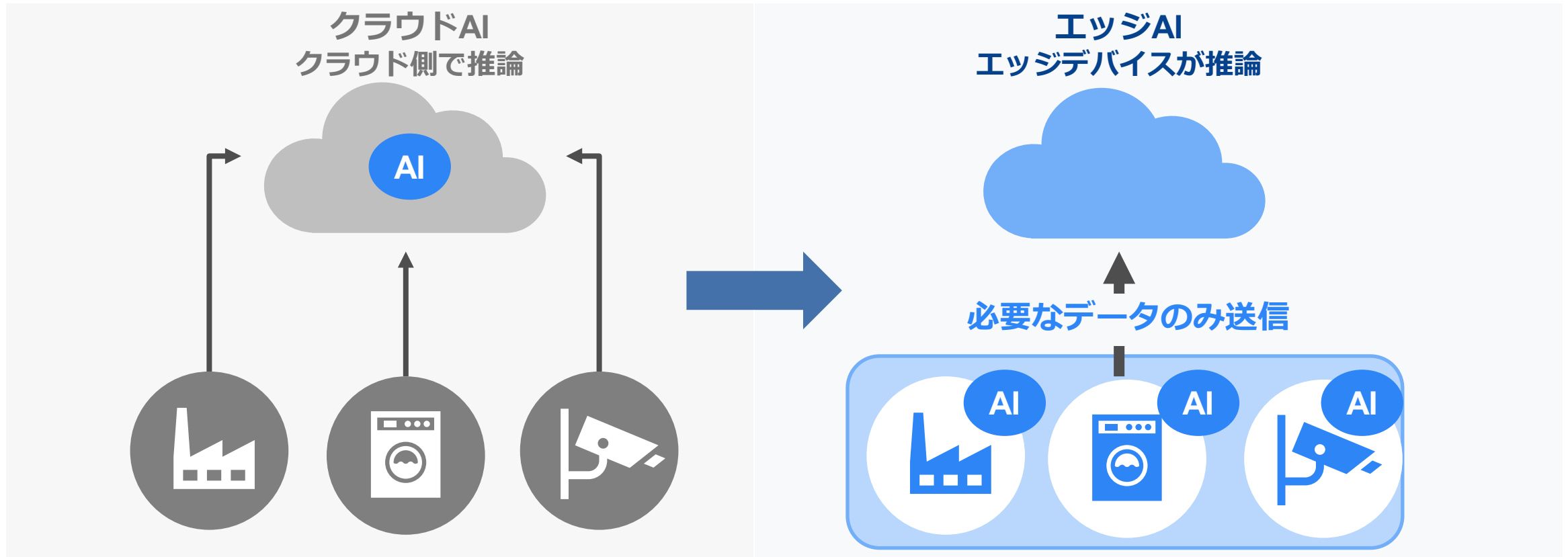
エッジAIとは？



エッジAIとは？


データをその場で処理するスマート技術

- エッジAI：センサーや端末（カメラ、IoT機器）そのものにAIを搭載し、クラウドに送らずその場で処理
- 通信遅延なし、プライバシー保護、リアルタイム性が強み
- クラウドAIから“現場で考える”エッジAIへ、活用が拡大中



エッジAIに貢献するRA8P1

- 業界最高水準の1GHz動作のArm Cortex[®]-M85とAI専用アクセラレータArm Ethos[™]-U55 を搭載
- エッジAIアプリ向けの周辺機能を搭載
- エッジAIアプリの開発を加速するソリューションを提供

Embedded memories 1MB code MRAM 2MB SRAM 8/4MB Flash (option)	Arm Cortex-M85 Up to 1GHz	Arm Ethos-U55 256MACs/c 
External memory IF OSPI (XIP&DOTF) External 32bit Bus	Arm Cortex-M33 Up to 250MHz	
Camera & Audio MIPI-CSI2 2-lane CEU SSIE x2 PDM 3ch	System	Analog
Graphics GLCDC MIPI-DSI 2D DRW		Timers
	Security	Connectivity

業界最高水準のCPU処理性能

- **7300+ CoreMark with Dual CPU cores** (Cortex-M85@1GHz + Cortex-M33@250MHz)

AI専用アクセラレーション

- Arm Ethos[™]-U55 により、推論処理をCPUからオフロード (256GOPS)

ビジョン/ボイスAIに適したHMI向け周辺機能

- 平行カメラ入力、MIPI-CSI2、および画像前処理機能
- シリアルサウンド入力とPDMによる音声入力

強固なセキュリティ機能

- 暗号鍵の安全な格納・管理、ファームウェアの改ざん検知、物理的なタンパ検知までカバーするセキュリティエンジン (RSIP-E50D)

AI/ML開発を効率的に進めるためのソリューションを整備

- Easy to use **RUHMI* Framework** (AI コンパイラ)
- **学習済みモデル**を順次整備、アプリケーションノートとして提供

*Robust Unified Heterogenous Model Integration

RA8P1の特長



RA8P1 特長

1GHZ ARM CORTEX-M85 + 250MHZ ARM CORTEX-M33コアを搭載、AI/MLに特化

Arm® Cortex-M85 & Cortex-M33 Cores

- >7300 CoreMark, TrustZone on both cores
- Arm v8.1m architecture, Helium/MVE extensions on CM85

Ethos-U55 NPU, Hardware AI Acceleration

- AI performance up to 256 GOPS
- Lower power consumption per inference vs. CPU core

Embedded Memory and Interfaces

- 1MB MRAM and 2MB SRAM
- Multiple memory interfaces – OSPI, SDRAM

Vision and Voice AI Features

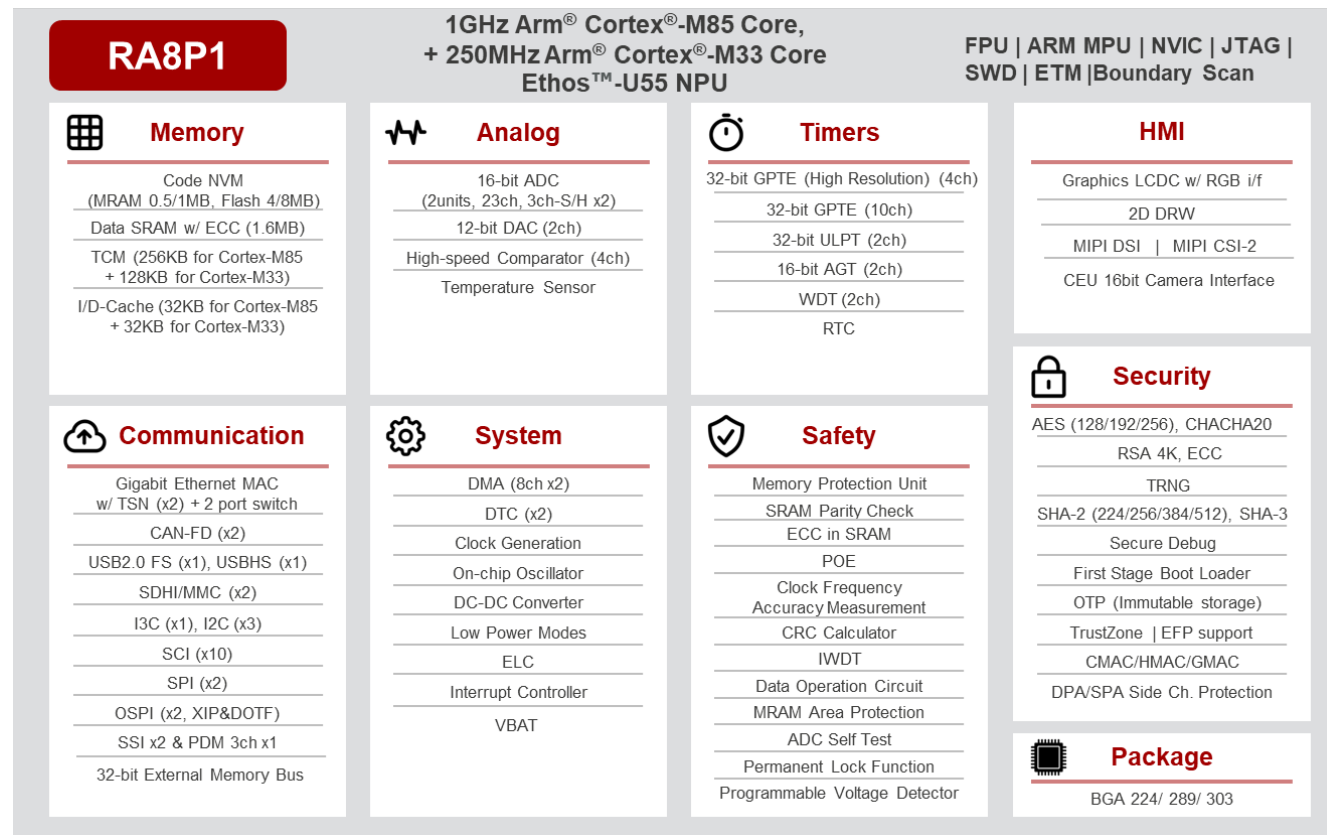
- Parallel and MIPI CSI-2 camera interfaces
- I2S and PDM interfaces for voice AI

Graphics capabilities

- GLCDC with parallel RGB and MIPI DSI interfaces
- 2D graphics accelerator

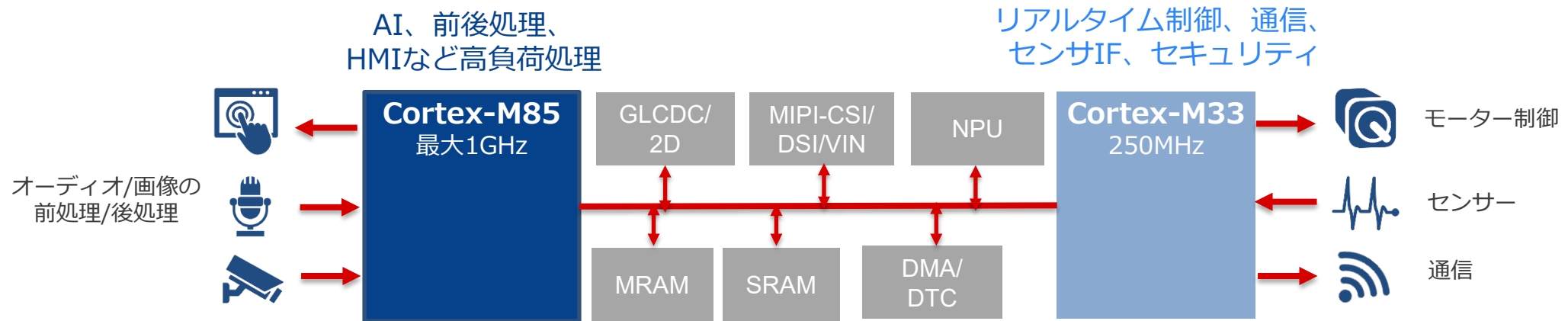
Advanced Security

- Advanced cryptography, Secure boot
- Arm TrustZone, tamper protection



業界最高水準のCPU処理性能

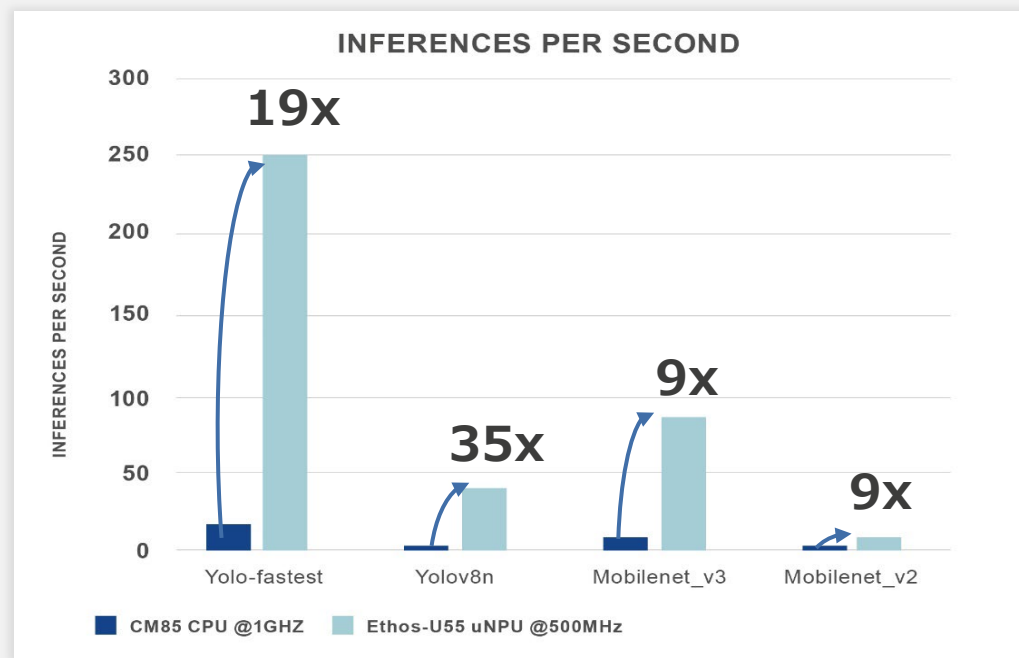
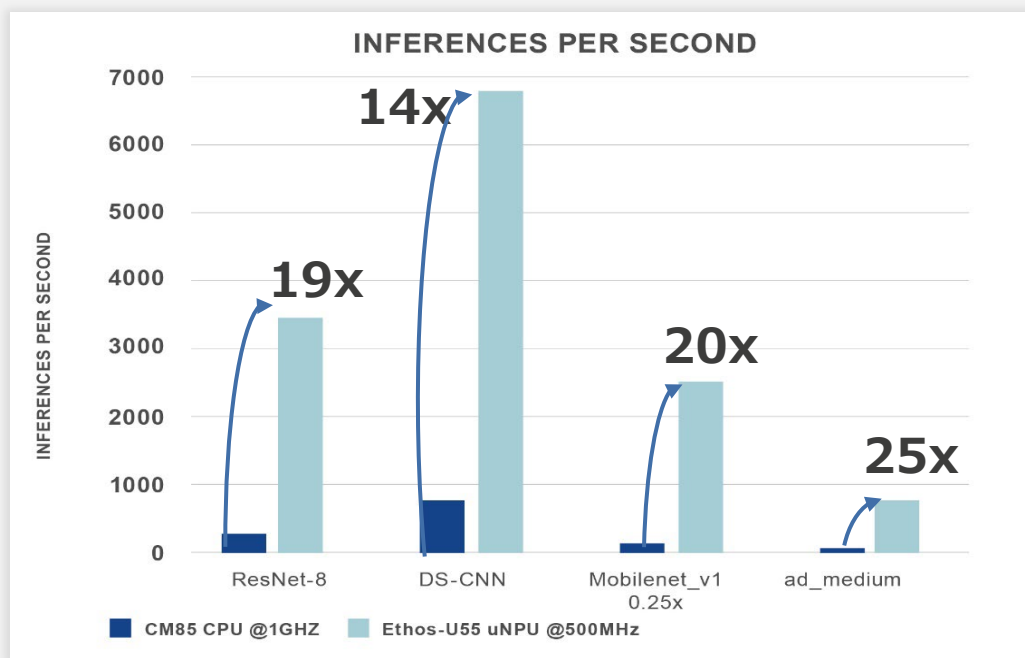
- 7300+ CoreMark with Dual CPU cores (Cortex-M85@1GHz + Cortex-M33@250MHz)を搭載
- システムタスクを効率的に分割・処理
- どちらのコアもマスタ/スレーブとして構成可能で、独立して動作
 - Cortex-M33は低消費電力を活かしたスリープ復帰やバックグラウンド処理に最適
 - より高性能なCortex-M85コアは高計算タスクが必要になるまで低消費電力モードを維持



AI専用アクセラレーション：ETHOS-U55搭載

- Ethos-U55 NPUを活用することで、CPU単体での処理と比較して、最大35倍のAI推論性能を発揮
- 画像分類や物体検出など、エッジ/エンドポイントAIアプリに最適

↳ Ethos-U55 NPUとは？：Arm社製のAI専用アクセラレータ、最大256 GOPS@500MHzのAI演算能力を誇る

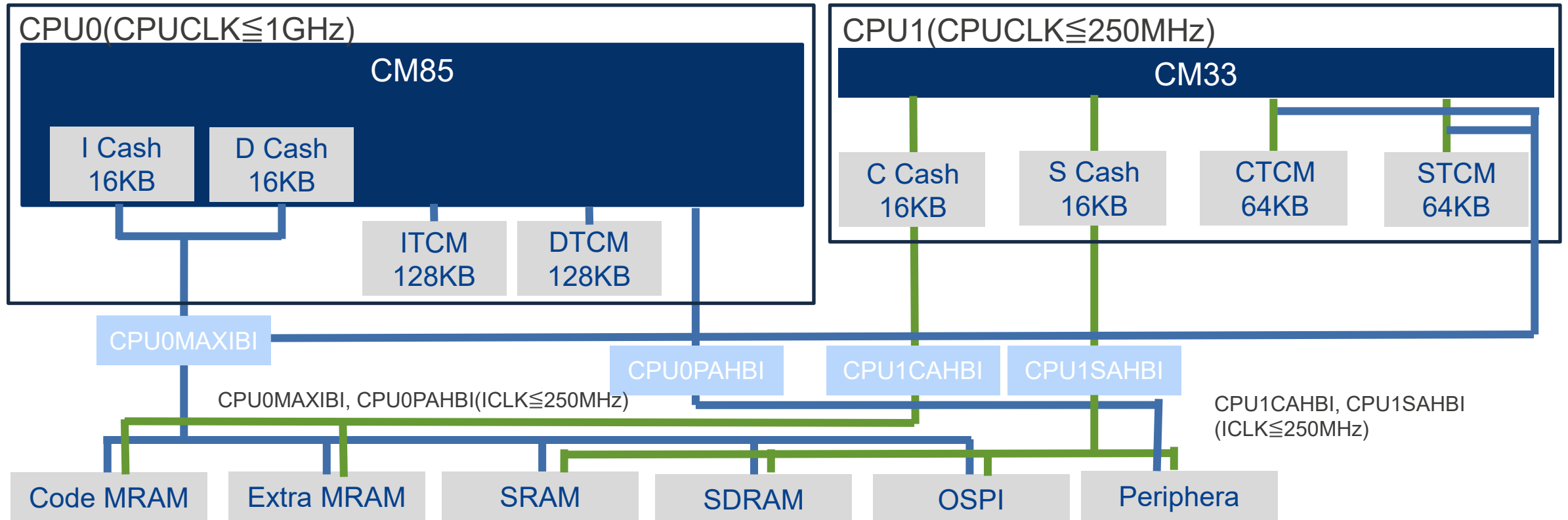


使用したAIモデル

- 画像分類 - ResNet8, MobileNetV2, MobilenetV3
- キーワードスポッティング - DS-CNN
- Visual wake words - MobileNet v1
- 物体検出 - Yolo_fastest, Yolov8N
- 異常検知 - ad_medium

最大1GHz ARM Cortex-M85コア + 250MHz ARM Cortex-M33コア搭載 独立したバス構造

- ✓ CM85コアとCM33コアは独立したバスを保有
- ✓ CM85コアはCPU内にキャッシュを保有しており、CM33コアは外付けにキャッシュを保有
- ✓ CPU0から起動する場合はCPU0からCPU1のTCMにデータやコードの転送が可能



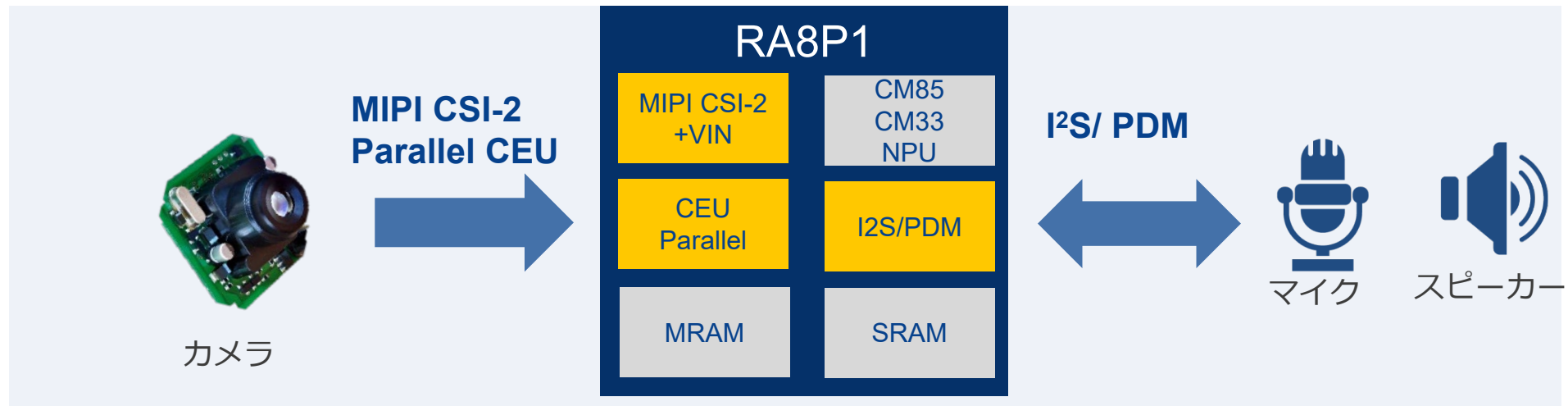
音声 & ビジョンAI向け周辺機能

✓ 画像処理が効率的に

- ビデオ入力モジュール (VIN)は、MIPI CSI-2対応し、高速・高画質な映像入力が可能
- キャプチャエンジンユニット (CEU)により、画像の縮小やフォーマット変換による効率的な取り込みと、メモリへの転送が可能
→CPUの処理負荷を減らし、電力を抑えることが可能

✓ 外付けデバイスの取り込みによるシステム簡略化

- MIPI CSI-2内蔵により MIPIカメラを直接接続することが可能なため、ブリッジICや画像変換チップが不要
- PDMおよびI2S内蔵により外部ICなしでマイクやオーディオ機器と接続可能



高解像度グラフィックスを実現するHMI機能

✓ RA8P1は、多彩なディスプレイ・カメラ対応と高効率描画機能を備え、内蔵メモリと充実の開発環境で省コスト・迅速開発を実現

- 多様なLCD対応（パラレルRGB、MIPI DSI）
- GLCDCで複数プレーンの重ね合わせ表示に対応
- 2D描画エンジンでCPU負荷軽減
- 柔軟なカメラインターフェース（MIPI CSI-2、パラレル）
- 大容量内蔵SRAMで外部メモリ不要
（ WVGA に対応（RGB565 ダブルバッファの場合））
- AIキット + emWin・GUIXで開発加速
- 豊富なエコシステムで安心サポート



Graphics & Imaging

HW

2D GPU

GLCDC

MIPI DSI & Parallel RGB Interfaces

画像処理

Inversion/Rotation

Image Rendering

Resizing/Blending

グラフィックライブラリ

Runtime Libraries

GUI Studio

Drawing, Screen, Widget, Window etc

ディスプレイ&グラフィックドライバー

GLCD Controller w/ RGB & MIPI DSI I/f

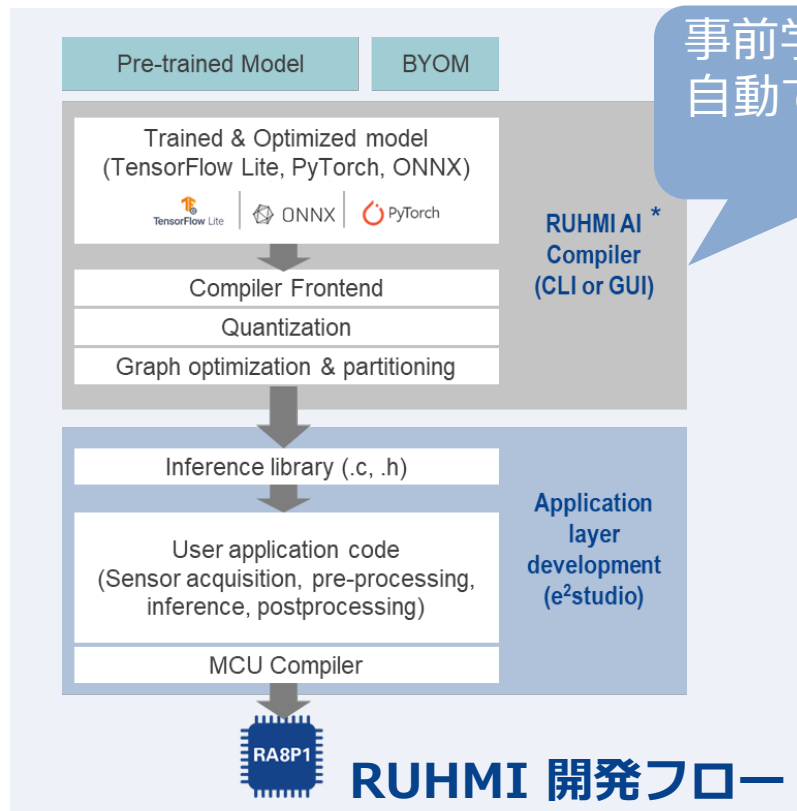
D2D Engine

JPEG Decoder

AIアプリ開発を加速するAI開発用フレームワーク

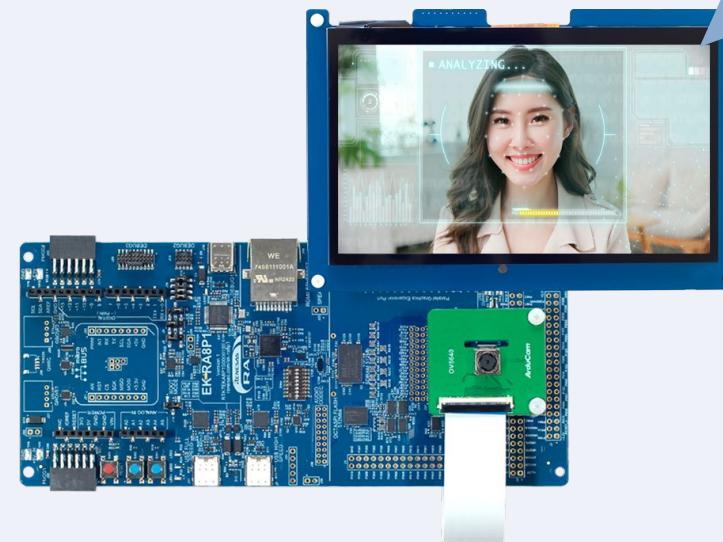
モデル変換からコード生成までを一括サポート

- ルネサスのAIモデル変換ツール「RUHMI」は、TensorFlow LiteやONNXフォーマットに対応し、変換・量子化・コード生成を一括サポート
- AIや画像処理アプリ開発に最適な評価ボード「EK-RA8P1」をご用意



事前学習モデルを
自動で.c / .h形式
に変換

LCDおよび
カメラ拡張ボードを
搭載



EK-RA8P1

アプリ開発を支援する 開発環境、ツール類

FLEXIBLE SOFTWARE PACKAGE (FSP)

ARMエコシステムによる全面的なサポート

IoT機器の安全な接続を実現

量産対応の 周辺ドライバ

- HAL API により、MCUの周辺機能や必要な機能にアクセス可能
- 直感的な設定ツールとコード生成機能を提供
- ユニットテストおよびシステムテストを実施済み
- 静的/動的解析を業界標準ツールで実施済み

FreeRTOS対応

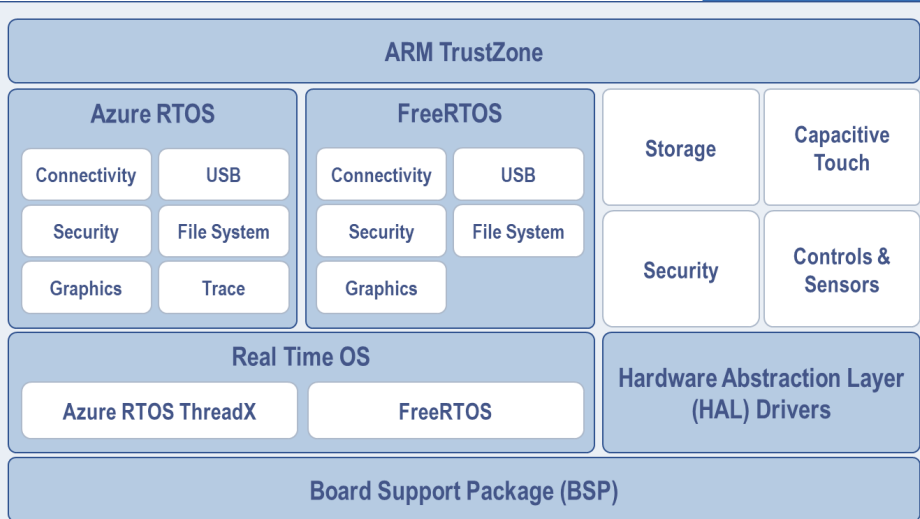
- 最新バージョンはFlexible Software Packageと統合済み
- スレッド、ミューテックスなどRTOSリソースをツールで設定可能
- ベアメタル（RTOSなし）の開発もサポート

コネクティビティ

- TCP/IPスタック、セキュアソケット、Wi-Fiを搭載
- MQTTおよびTLSに対応
- AWS、Google Cloud Platformと連携可能
- USBミドルウェア（CDC、MSC、HID、ホスト/ペリフェラル両対応）を提供

セキュリティ

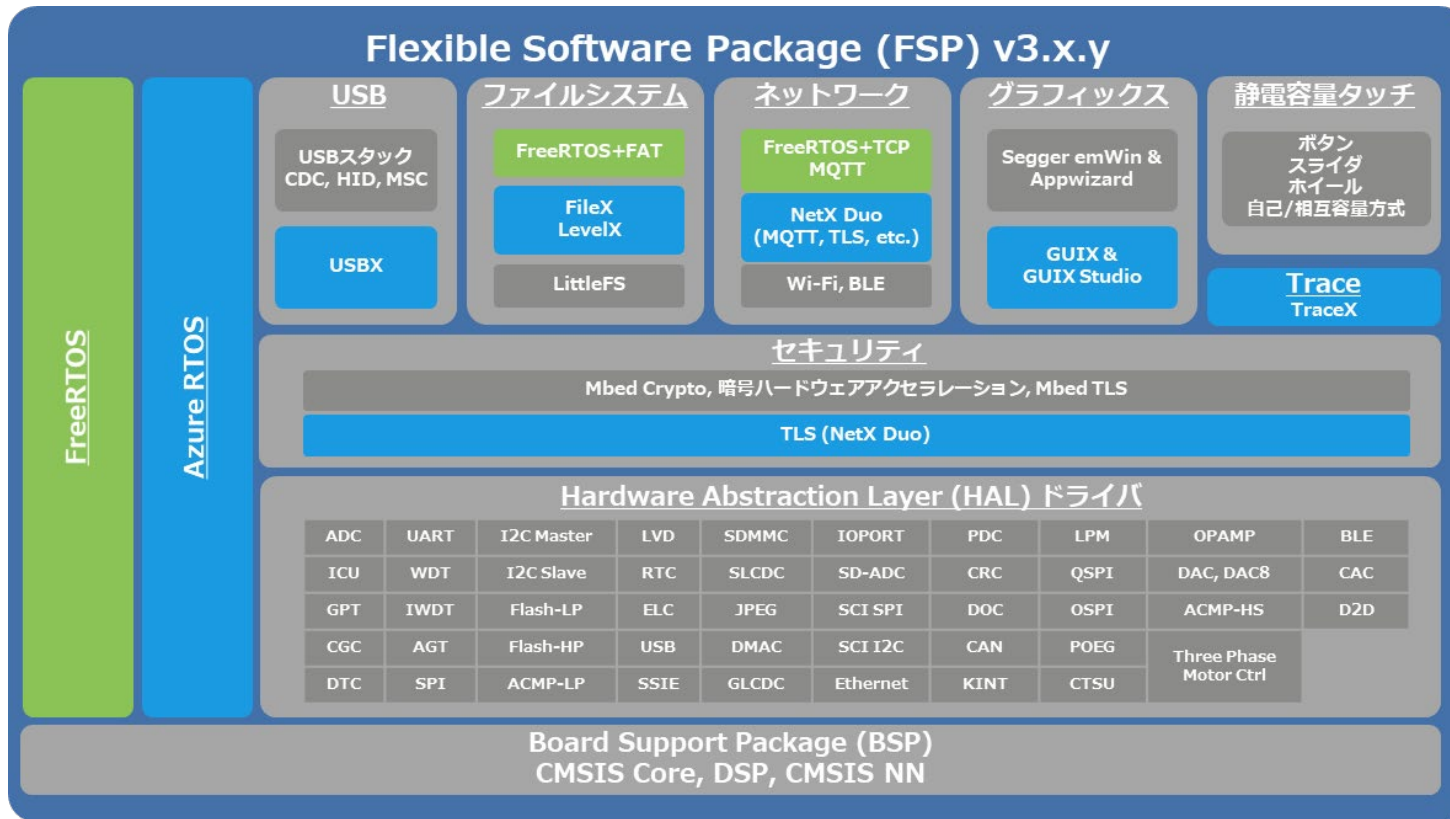
- Arm Mbed PSAに基づいた暗号APIを提供
- 暗号処理のハードウェアアクセラレーションに対応
- PSA Level 2 準拠のセキュリティレベル
- セキュアデバッグ機能を搭載



FSPは、グローバル産業および民生市場で5年以上の実績を誇ります。

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

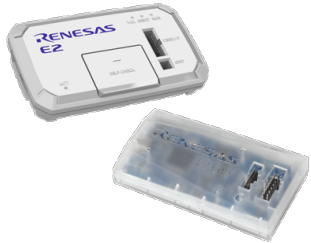


RA FAMILY DEVELOPMENT ENVIRONMENT

FLEXIBLE AND EASY TO USE

On-Chip Debug

- Renesas E2 & E2 Lite



- SEGGER J-Link



- Flash programmer
 - PG-FP6
 - RFP
 - A wide choice of 3rd party solution



IDE

- Renesas e² studio



- Visual Studio Code



- Keil MDK



- IAR Embedded Workbench



Compiler

- GNU



- LLVM



- Arm Compiler V6

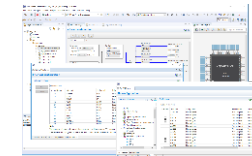


- IAR ARM Compiler

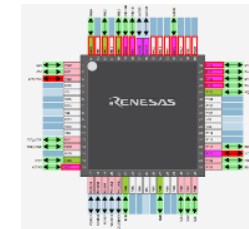


Support Tools

- FSP driver selection and configuration



- Intelligent pin mapping



- QE Tools



Kits and Boards

- Evaluation Kits

- | | |
|-------------------|-------------|
| ▪ EK-RA2A1 | ▪ EK-RA4E2 |
| ▪ EK-RA2L1 | ▪ EK-RA6M1 |
| ▪ EK-RA2E1 | ▪ EK-RA6M2 |
| ▪ EK-RA2E2 | ▪ EK-RA6M3 |
| ▪ EK-RA4W1 | ▪ EK-RA6M3G |
| ▪ EK-RA4M1 | ▪ EK-RA6M4 |
| ▪ EK-RA4M2 | ▪ EK-RA6M5 |
| ▪ EK-RA4M3 | ▪ EK-RA6E2 |
| ▪ EK-RA8M1 | ▪ EK-RA8D1 |
| ▪ EK-RA4L1 | ▪ EK-RA8E2 |
| ▪ EK-RA8P1 | |

- Fast Prototyping Boards

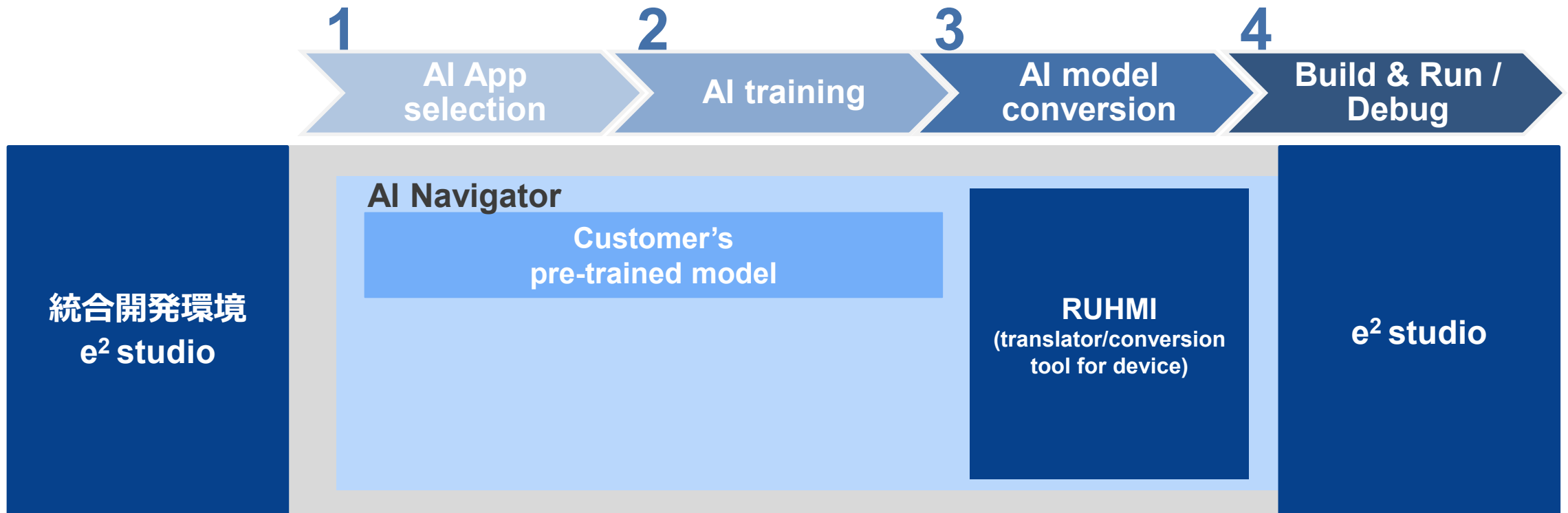
- | | |
|--------------------|-------------|
| ▪ FPB-RA2E1 | ▪ FPB-RA6E1 |
| ▪ FPB-RA2E2 | ▪ FPB-RA4E2 |
| ▪ FPB-RA4E1 | ▪ FPB-RA6E2 |
| ▪ FPB-RA8E1 | |

- Solution Kits

- | | |
|--------------|--------------|
| ▪ RSSK-RA6M2 | ▪ RSSK-RA2L1 |
| ▪ RSSK-RA6T1 | ▪ MCK-RA6T2 |
| ▪ MCK-RA4T1 | ▪ MCK-RA6T3 |
| ▪ MCK-RA8T1 | ▪ MCK-RA6M5 |

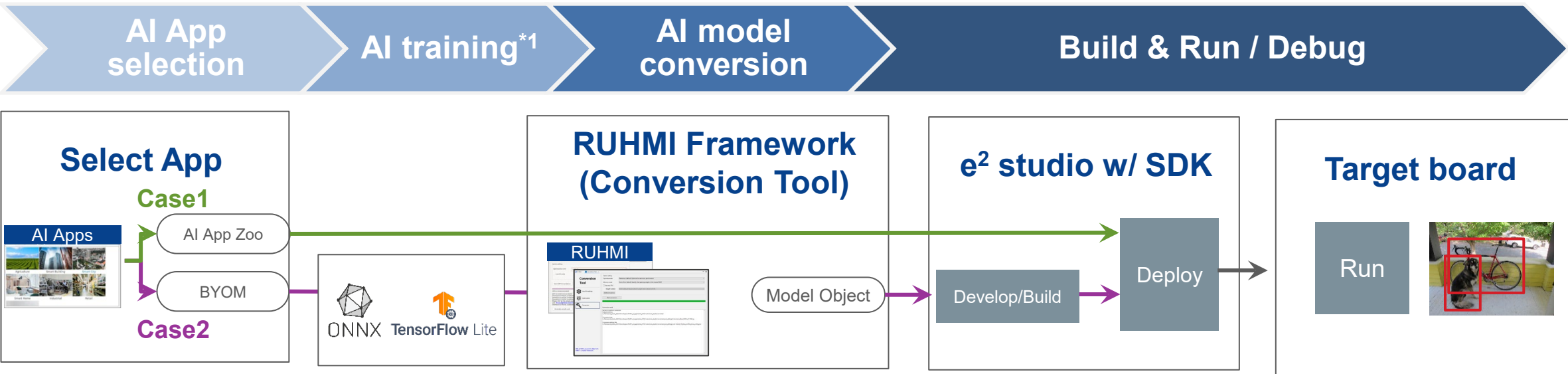
EASY TO USE: RA8P1のVISION AI開発支援ツール

- e² studio: ルネサス製品向け統合開発環境。サンプルコードのダウンロードからデバッグまで一括で実行可能。
- AI navigator: e² studioのプラグインで、学習済みAIモデルをプロジェクトに実装する手順をGUIでナビゲート
- RUHMI Framework: 学習済みモデルの最適化とRA8P1向けにファイル形式を変換



RA8P1によるAI Navigatorを用いた開発フロー

- AI NavigatorがAIソフトウェア開発フローをガイドするため、簡単にAIアプリケーションの開発が可能



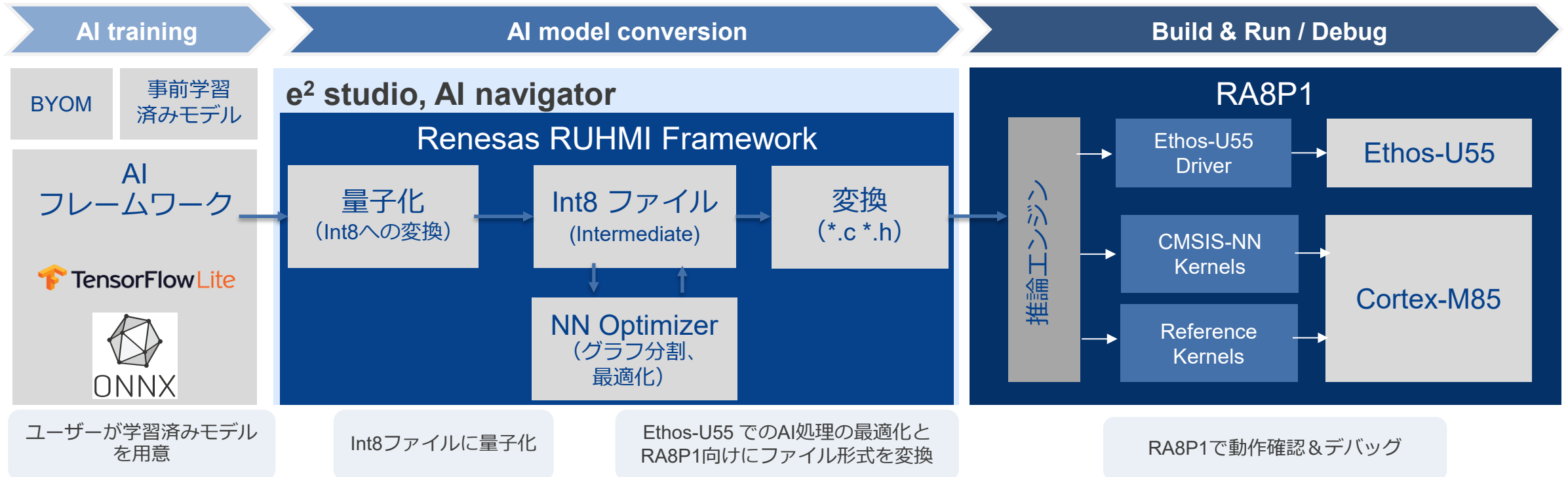
- 1 ユースケースに応じてAIアプリを選択
- 2 AI Frameworkにて学習
- 3 RUHMIで、AIモデルを変換、Ethos-U55およびCM85に最適化したC言語ソースコードを生成
- 4 e² studio上でAIアプリの開発/ビルドを行い、評価ボードにデプロイ
その後、評価ボード上でAIアプリを実行

AI training*1 : Transfer Learning (転移学習)
あるタスク向けに学習したモデルを、類似したタスクを実行するモデルの開始点として使用する機械学習の手法。ゼロからの学習に比べて高速で簡単



AIコンパイラ”RUHMI FRAMEWORK”

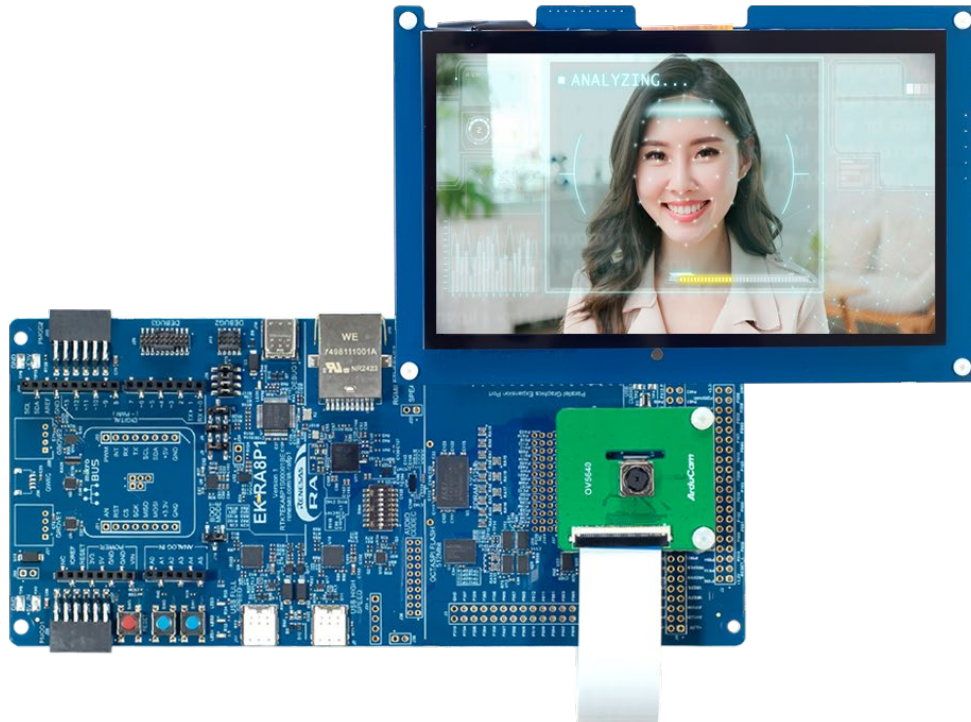
- AI navigator上のGUI操作でAIモデルをC言語ソースファイル形式に変換、出力
- 対応するモデル形式はTensorFlow Lite, ONNX, Pytorch



EK-RA8P1

RA8P1用評価キット

- EK-RA8P1は、高性能デュアルコアMCUと豊富な周辺機能、幅広い拡張性を兼ね備え、AI・画像処理アプリケーション開発をサポート
 - 7.0インチ平行LCD拡張ボード(1024×600ピクセル)、Arducam製5MピクセルCMOS OV5640を搭載したカメラ拡張ボードを付属



詳細はこちら

EK-RA8P1 Webページ

www.renesas.com/ek-ra8p1

(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)

RTK7EKA8P1S01001BE

(製品型名)

プロジェクト・エクスプローラー

- vision_ai_ethosu_mipicsi_glcd_ek_ra8p1_llvm_mera_yolo_fastest [Debug]
 - バイナリー
 - Includes
 - ra
 - ra_gen
 - src
 - Debug
 - assets
 - conversion_results
 - conversion_tool_settings
 - Conversion_Tool_250911_181240.log
 - Conversion_Tool_250916_165809.log
 - Conversion_Tool_250917_000306.log
 - Conversion_Tool_250917_093037.log
 - Conversion_Tool_250917_093044.log
 - Conversion_Tool_250917_093114.log
 - Conversion_Tool_250917_093127.log
 - Conversion_Tool_250917_093641.log
 - Conversion_Tool_250917_093651.log
 - Conversion_Tool_250917_093704.log
 - Conversion_Tool_250917_093718.log
 - Conversion_Tool_250917_093729.log
 - Conversion_Tool_250917_093739.log
 - yolo-fastest_192_face_v4.tflite_input_shape.json
 - yolo-fastest_192_face_v4.tflite_model_info.json
 - yolo-fastest_192_face_v4.tflite_trans_config.json
 - converted
 - ra_cfg
 - script
 - configuration.xml
 - lLinkLog.log
 - ra_cfg.txt
 - README.md
 - vision_ai_ethosu_mipicsi_glcd_ek_ra8p1_llvm_mera_yolo_fastest.llink
 - vision_ai_ethosu_mipicsi_glcd_ek_ra8p1_llvm_mera_yolo_fastest.launch
 - yolo-fastest_192_face_v4.tflite
 - Developer Assistance

AI Navigator

AI アプリ選択
ボード上で実行

もっと知るには

Create New AI with...

Select Sample AI Application

- Select AI Application
- Transfer Learning
- Convert
- Build
- Run

Use Your Project & AI Model

- Select Project
- Select AI Model
- Convert
- Build
- Run

プロジェクト:
vision_ai_ethosu_mipicsi_glcd_ek_ra8p1_llvm_mera_yolo_fastest 継続

RENESAS

更新が利用できません

ソフトウェアで更新が利用できます。更新をレビューしてインストールします。
[リマインダーオプションを設定](#)

アウトライン

アウトラインを提供するアクティブなエディターはありません。

問題 コンソール プロパティ スマート・ブラウザ スマート・マニュアル

RA FSP

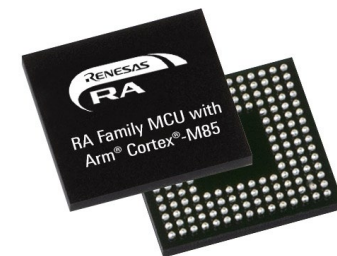
まとめ



まとめ

革新的なハードウェア性能

- 最大256 GOPSのAI演算能力を誇るEthos-U55 NPU搭載で高度なAI処理を実現
- Arm Cortex-M85とCortex-M33によるデュアルコア構成
- 画像/音声入出力、LCD描画など、多様なHMIに対応した周辺機能を搭載



強力なAI開発プラットフォーム

- ルネサス独自のAI開発用フレームワーク「RUHMI」で開発を加速
- 充実したソフトウェアと開発ツール群でスムーズな製品開発を支援

今すぐ開発をスタート

- RA8P1向けVision AIのサンプルプロジェクトと評価キット：EK-RA8P1で今すぐMCUでのエッジAIアプリ開発を体験しましょう
[製品ページ](#)



[Renesas.com](https://www.renesas.com)