



Embedded automotive and RISC-V 車載用組み込みシステムとRISC-V

From hardware to software,
OpenHW Foundation and ThreadX drives innovation
ハードウェアからソフトウェアまで、
OpenHW と ThreadX がイノベーションを牽引しています

Toward an autonomous, trustable & scalable technology stack for automotive

自動車向け、自律的で信頼性が高く、スケーラブルな技術スタックを目指して





FOUNDATION
OPENHW[™]
— PROVEN PROCESSOR IP —

OpenHW Foundation accelerates verified, open source RISC-V cores — built by a community serving HPC, automotive, FPGAs, edge, and IoT.

OpenHW Foundationは、HPC、自動車、FPGA、エッジ、IoT分野に貢献するコミュニティによって開発された、検証済みのオープンソースRISC-Vコアの普及を加速させています。

業界に即した
安全基準



産業用グレードのコア
およびIP



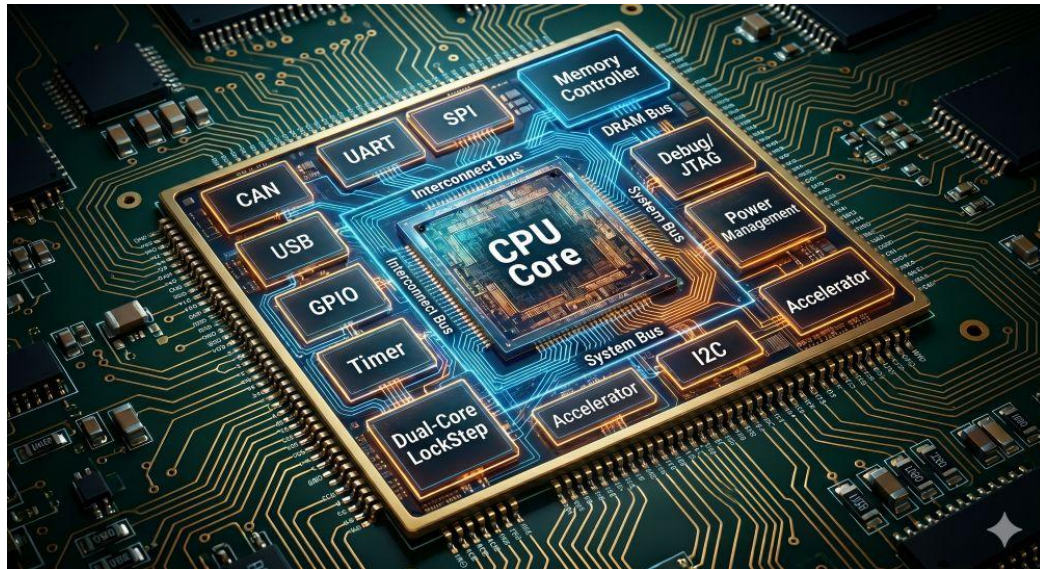
グローバル・イノベー
ション・エコシステム



The Business Case for Open Source Cores

オープンソース・コアのビジネス上の意義

- *"Collaborate on the foundation.
Differentiate in the product."*
- 基盤は協調し、製品で差別化する。
- **OpenHW Alternative**
 - No license fees or royalties
 - Apache 2.0 licensing
 - Shared investment creates a robust, industry-maintained baseline
 - Differentiate products through customization while benefiting from community development
 - Greater control over product roadmaps and long-term availability



OpenHW Foundation: More Than Just Cores

OpenHW Foundation : 単なるコア以上のもの

- Cores (System Verilog)

コア (System Verilog)

- Test benches (UVM, System Verilog)

テストベンチ (UVM、System Verilog)

- Tools

ツール

- Support software

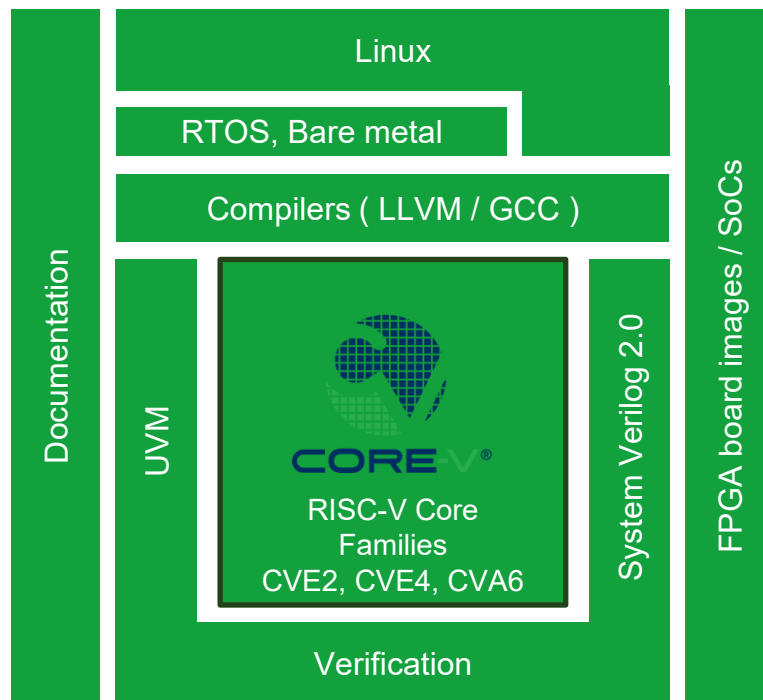
サポートソフトウェア

- Compilers (LLVM, GCC)

コンパイラ (LLVM、GCC)

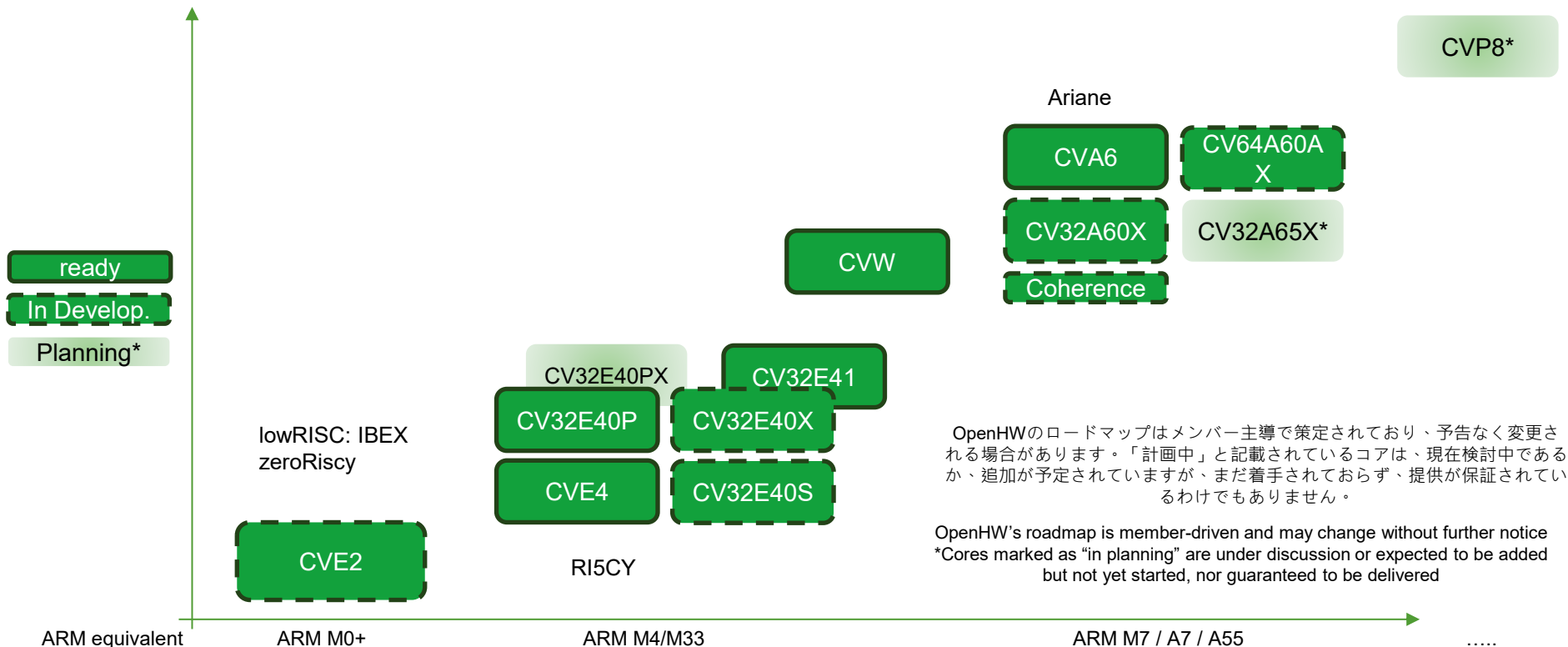
- Documentation

ドキュメント



OpenHW Foundation: More Than Just Cores

OpenHW Foundation : 単なるコア以上のもの



OpenHW Foundation: More Than Just Cores

OpenHW Foundation : 単なるコア以上のもの

- Cores (System Verilog)

コア (System Verilog)

- Test benches (UVM, System Verilog)

テストベンチ (UVM、System Verilog)

- Tools

ツール

- Support software

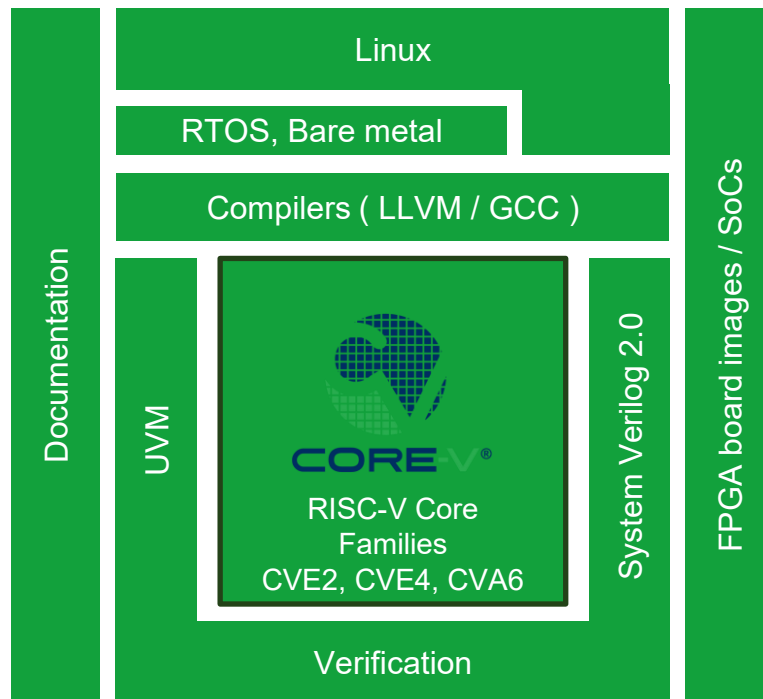
サポートソフトウェア

- Compilers (LLVM, GCC)

コンパイラ (LLVM、GCC)

- Documentation

ドキュメント



RISC-V in Automotive

車載分野におけるRISC-V

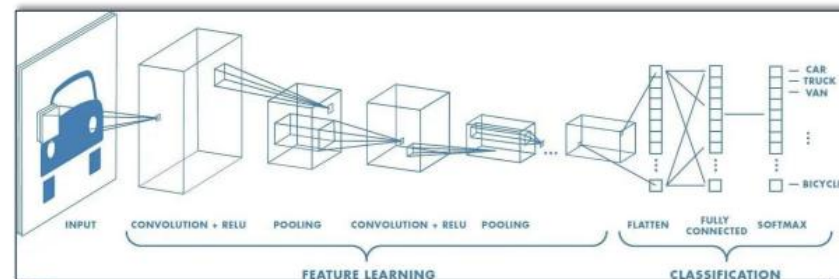
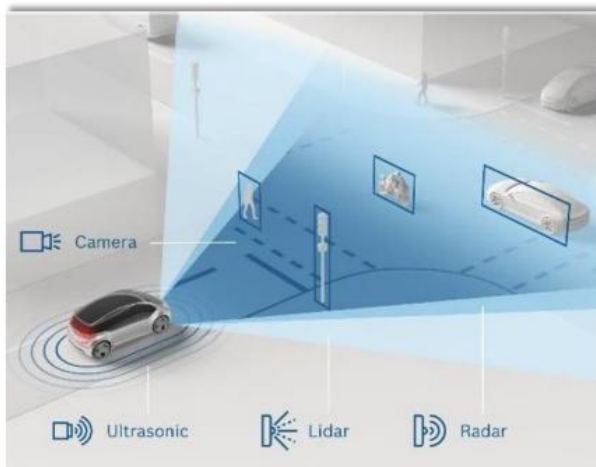
ADAS for
object detection
powered by
OpenHW CVA6
RISC-V

OpenHW CVA6
RISC-V

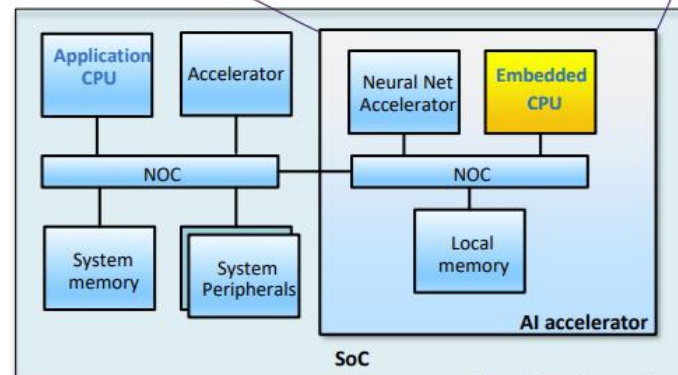
搭載物体検知
用先進運転支
援システム
(ADAS)

2 Cores,
different config.

ADAS* A.I : Camera/Radar Image classification



<https://saturncloud.io/blog/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way/>



Automotive Electronics ME/IC/PAY

© Robert Bosch (France) SAS 2023. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

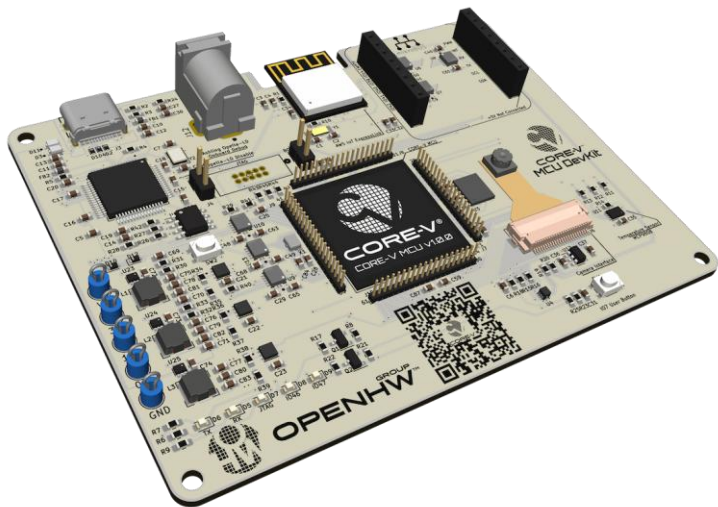


BOSCH



RISC-V in Space 宇宙におけるRISC-V

- Community collaboration, all open source, withstand the harsh space environment
- コミュニティによる協働、
完全なオープンソース、
そして過酷な宇宙環境への耐性



StarRISC

A Rad-Tolerant RISC-V Microcontroller





FOUNDATION
OPENHW[™]
— PROVEN PROCESSOR IP —

Explore the OpenHW Foundation's open source RISC-V IP and tools

OpenHW FoundationのオープンソースRISC-V IPおよび
ツールをぜひご覧ください



Copyright© Eclipse Foundation AISBL and contributors. Made available under CC-BY-SA 4.0 International.



Meet Eclipse ThreadX

Eclipse ThreadX をご紹介します

A Small and Fast Open Source Real-Time Operating System Certified for Safety- Critical Applications

安全上重要なアプリケーション向けに認証された、小型かつ高速なオープンソースのリアルタイムオペレーティングシステム



**ECLIPSE
THREADX**



12 Billion

devices worldwide run ThreadX

世界中のデバイスがThreadXを搭載しています



ThreadX

- 小型：2KBという最小限のメモリ使用量
- 高速：1マイクロ秒未満のコンテキストスイッチ
- 簡単：一貫性のあるAPI
- 安全：SIL 4、ASIL D
- 高度な機能：プリエンプションしきい値、イベントチェーン、自動スケーリング、メモリ保護機能付きモジュール



ThreadX API

Thread Services

Messaging Queues

Counting Semaphores

Mutexes

Event Flags

Block Memory Pools

Byte Memory Pools

Application Timers

ThreadX Core Scheduler

Safety Certifications



Certified by SGS-TÜV Saar for use in safety-critical systems, according to IEC-61508 SIL 4, IEC-62304 SW Safety Class C, ISO 26262 ASIL D and EN 50128



SGS-TÜV Saarより、IEC-61508 SIL 4、IEC-62304 SW安全クラスC、ISO 26262 ASIL D、およびEN 50128に準拠し、安全上重要なシステムでの使用が認定されています。



Compliant with all "required" and "mandatory" rules of MISRA-C:2004 and MISRA C:2012

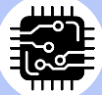


MISRA-C:2004 および MISRA C:2012 の「必須」および「義務付けられている」すべての規則に準拠しています。



Eclipse ThreadX System Components

Eclipse ThreadX システムの構成要素



ThreadX

High-performance real-time operating system
(SIL 4, ASIL D, Med. Class C)



FileX

Embedded FAT filesystem with optional fault tolerance



USBX

USB Stack providing host, device and on-the-go support
(SIL 4, ASIL D, Med. Class C)



NetX Duo

IPv4/IPv6 stack with TLS/DTLS support
(SIL 4, ASIL D, Med. Class C)



GUIX

Design environment and runtime for 2D user interfaces
(SIL 4, ASIL D, Med. Class C)



TraceX

Graphical view of real-time events enabling analysis of system-level behavior



コードを入手して、ThreadXを試してみてください

Get the code!

<https://github.com/eclipse-threadx>

