

IoTアプリケーションにRISC-Vを導入可能にする 商用品質のネットワーク&セキュリティミドルウェア

Introducing commercial quality network and security
middleware for enabling RISC-V into IoT applications

株式会社ユビキタスAIコーポレーション
エンベデッドプラットフォーム事業部
小島 茂

© 2021 Ubiquitous AI Corporation. All rights reserved.
This presentation is for informational purposes only. Ubiquitous AI Corporation
makes no warranties, express or implied, in this summary.

 Ubiquitous AI Corporation

Agenda

1. 当社および当社テクノロジー紹介
2. RISC-V MCUへのネットワークミドルウェア実装紹介
3. Demo movie
4. まとめ

当社および当社テクノロジー紹介

ユビキタスAIコーポレーション概要

- **会社名** 株式会社ユビキタスAIコーポレーション (UAC)
- **所在地** <本社> 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-21-1 明宝ビル6F
<事業所> 五反田 <営業所> 大阪、名古屋
- **沿革**
 - 2001年 5月 元マイクロソフトのエンジニアを中心に株式会社ユビキタスを創業、組込みソフトウェア事業開始
 - 2005年 大手ゲームメーカーに組込みネットワーク製品が採用
 - 2007年 11月 JASDAQ NEO市場に上場 (現在はJASDAQ上場)
 - 2010年 3月 Ubiquitous QuickBootを発売開始
 - 2012年 12月 株式会社村田製作所と資本・業務提携締結
 - 2016年 4月 株式会社エイムを子会社化
 - 2017年 4月 株式会社エーアイコーポレーションを子会社化
 - 2018年 7月 株式会社エーアイコーポレーションを吸収合併
商号を株式会社ユビキタスAIコーポレーションに変更
- **資本金** 14億8,348万円 (2021年3月31日現在)
- **代表取締役** 社長 長谷川 聡、副社長 井上 光司
- **事業内容** 組込み機器関連ソフトウェア開発・輸入・販売
- **URL** <https://www.ubiquitous-ai.com/>
- **グループ企業** 株式会社エイム <https://www.aim-inc.co.jp/>

Connecting the Future



Ubiquitous AI Corporation

取り扱い製品・技術

多種多彩なソフトウェア製品と技術開発力により
お客様の開発を強かにサポートします

Connecting the Future



Ubiquitous AI Corporation

テクノロジーを通じて
「お客様」、「社会」、「社員」の、未来をつなぐ



セキュリティ



品質向上支援ツール



車載機器開発・
テストツール



脆弱性・セキュリティ検証



AIソリューション



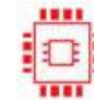
ネットワーク



コネクティビティ



ワイヤレス



OS/BIOS



ストレージ/
データマネジ
メント



キャリアグレード



音声・動画・
UIソリューション



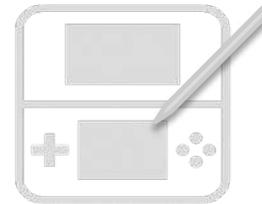
開発ツール/
ユーティリティ

技術開発力：テクノロジーインベンター



Our Origin of Technology

Web Server Working on 8bit MCU
Origin of Ubiquitous Network
in 2001



**Internet of Things
in 2005**

Porting TCP/IP and SSL on Game Cartridge
and Working with ARM9 Game Device
Just 50KB Code Size of TCP/IP and SSL

**Ubiquitous TCP/IP
Network OS**



Our TCP/IP Protocol Stack and SSL
are Shipped Over 250 Million Unit in
World Wide

**What is
IoT Devices**

Raspberry Pi
Model A
ARM11 700MHz
256MB RAM



Wi-Fi Network
Module
ARM7 50MHz
256KB RAM

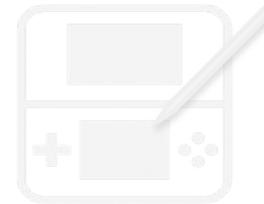
Reference IoT Development Board is
Monster Machine for our Network
Platform

技術開発力：テクノロジーインベンター



Our Origin of Technology

**Web Server Working on 8bit MCU
Origin of Ubiquitous Network
in 2001**



**Internet of Things
in 2005**

**Porting TCP/IP and SSL on Game Cartridge
and Working with ARM9 Game Device
Just 50KB Code Size of TCP/IP and SSL**

**Ubiquitous TCP/IP
Network OS**



**Our TCP/IP Protocol Stack and SSL
are Shipped Over 250 Million Unit in
World Wide**

**What is
IoT Devices**

Raspberry Pi
Model A
ARM11 700MHz
256MB RAM



Wi-Fi Network
Module
ARM7 50MHz
256KB RAM



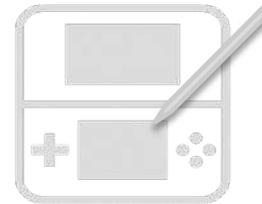
**Reference IoT Development Board is
Monster Machine for our Network
Platform**

技術開発力：テクノロジーインベンター



Our Origin of Technology

Web Server Working on 8bit MCU
Origin of Ubiquitous Network
in 2001



Internet of Things
in 2005

Porting TCP/IP and SSL on Game Cartridge
and Working with ARM9 Game Device
Just 50KB Code Size of TCP/IP and SSL

Ubiquitous TCP/IP
Network OS



Our TCP/IP Protocol Stack and SSL
are Shipped Over 250 Million Unit in
World Wide

What is
IoT Devices

Raspberry Pi
Model A
ARM11 700MHz
256MB RAM



Wi-Fi Network
Module
ARM7 50MHz
256KB RAM



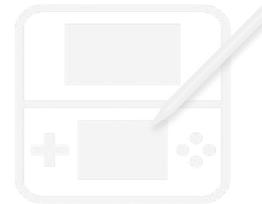
Reference IoT Development Board is
Monster Machine for our Network
Platform

技術開発力：テクノロジーインベンター



Our Origin of Technology

Web Server Working on 8bit MCU
Origin of Ubiquitous Network
in 2001



Internet of Things
in 2005

Porting TCP/IP and SSL on Game Cartridge
and Working with ARM9 Game Device
Just 50KB Code Size of TCP/IP and SSL

Ubiquitous TCP/IP
Network OS



Our TCP/IP Protocol Stack and SSL
are Shipped Over 250 Million Unit in
World Wide

What is
IoT Devices

Raspberry Pi
Model A
ARM11 700MHz
256MB RAM



Wi-Fi Network
Module
ARM7 50MHz
256KB RAM



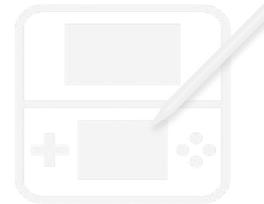
Reference IoT Development Board is
Monster Machine for our Network
Platform

技術開発力：テクノロジーインベンター



Our Origin of Technology

Web Server Working on 8bit MCU
Origin of Ubiquitous Network
in 2001



Internet of Things
in 2005

Porting TCP/IP and SSL on Game Cartridge
and Working with ARM9 Game Device
Just 50KB Code Size of TCP/IP and SSL

Ubiquitous TCP/IP
Network OS



Our TCP/IP Protocol Stack and SSL
are Shipped Over 250 Million Unit in
World Wide

What is
IoT Devices

Raspberry Pi
Model A
ARM11 700MHz
256MB RAM

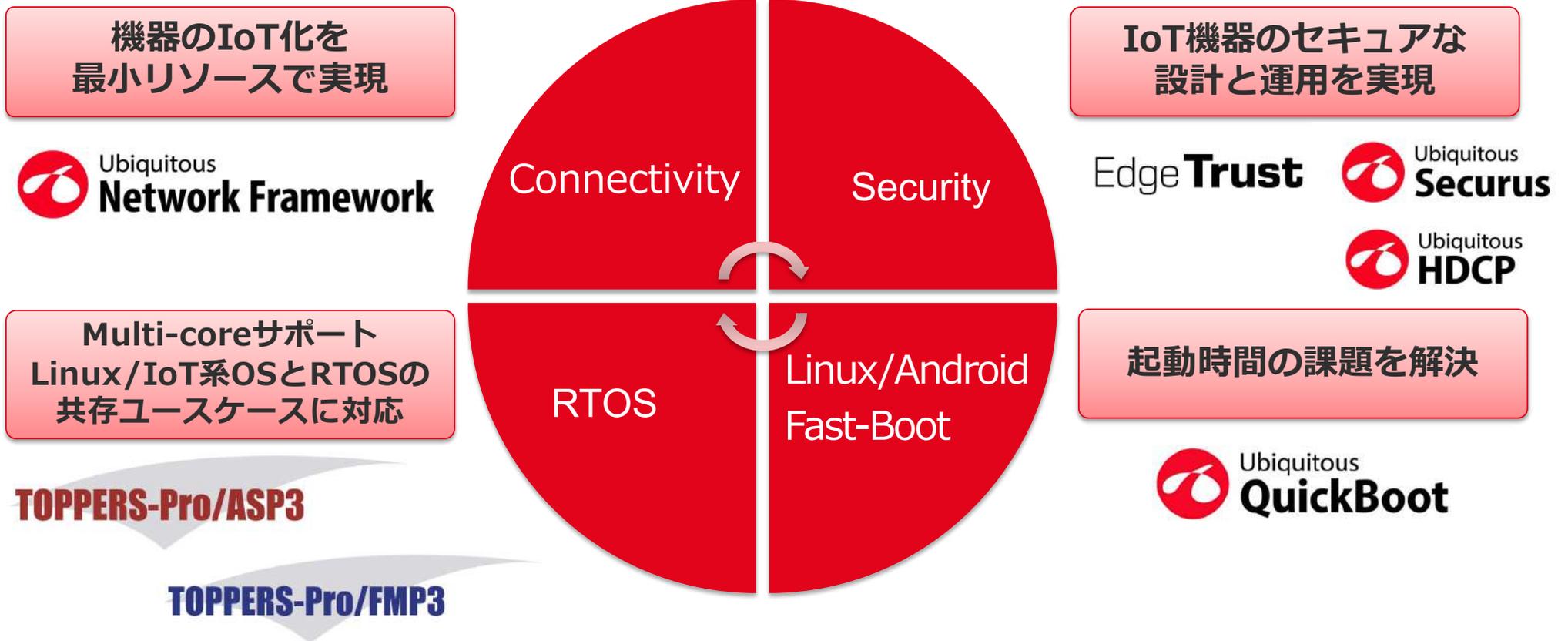


Wi-Fi Network
Module
ARM7 50MHz
256KB RAM



Reference IoT Development Board is
Monster Machine for our Network
Platform

RISC-Vによる商用アプリケーション開発をサポート



RISC-V MCUへのネットワークミドルウェア 実装紹介 (Prototype implementation)

Ubiquitous Network Framework 概要

機器のIoT化を実現する、「小さく」「軽く」「速い」
ネットワークプラットフォーム

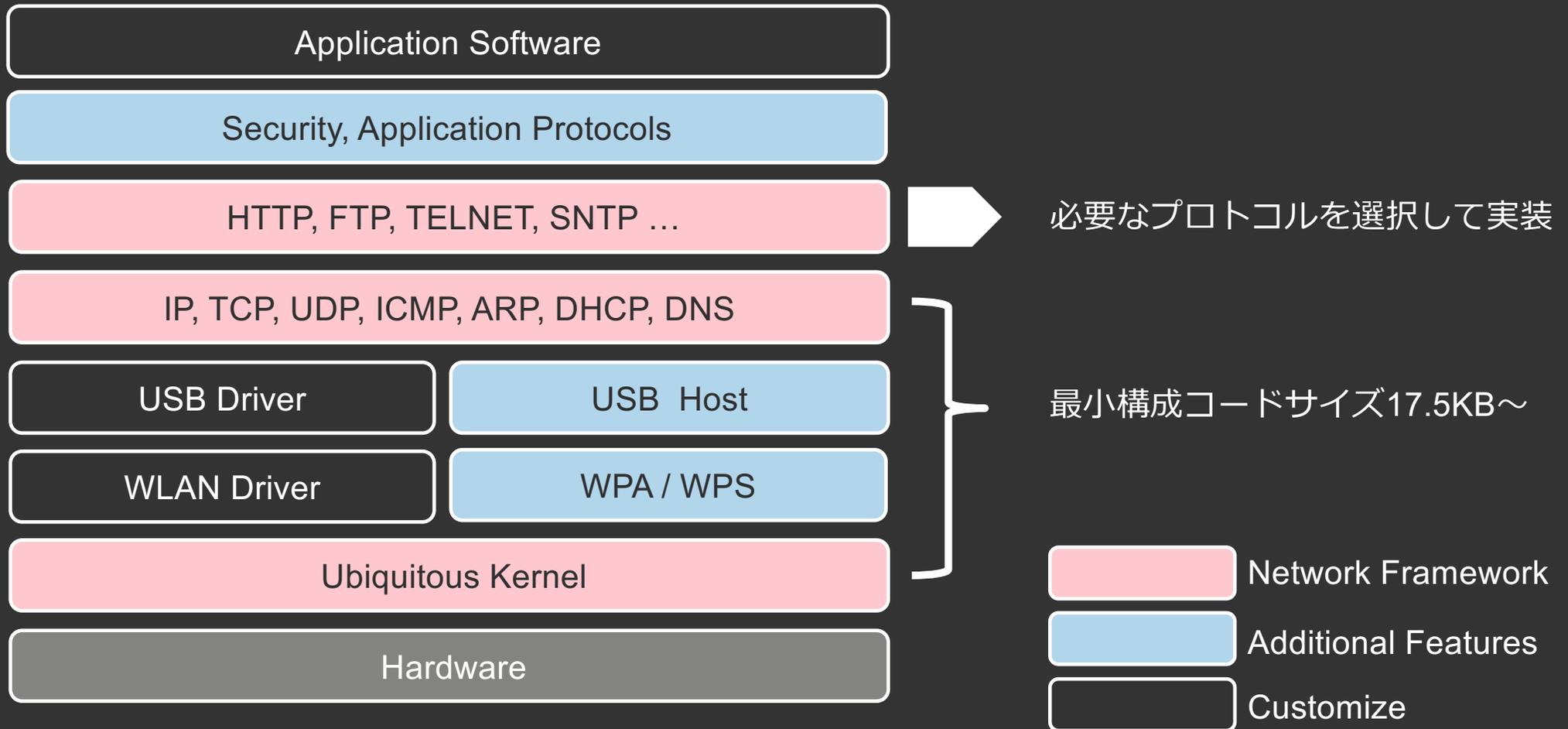
優れた移植性で、CPUアーキテクチャに非依存

省リソースのベアメタル環境でも既存のRTOS環境上でも実装可能

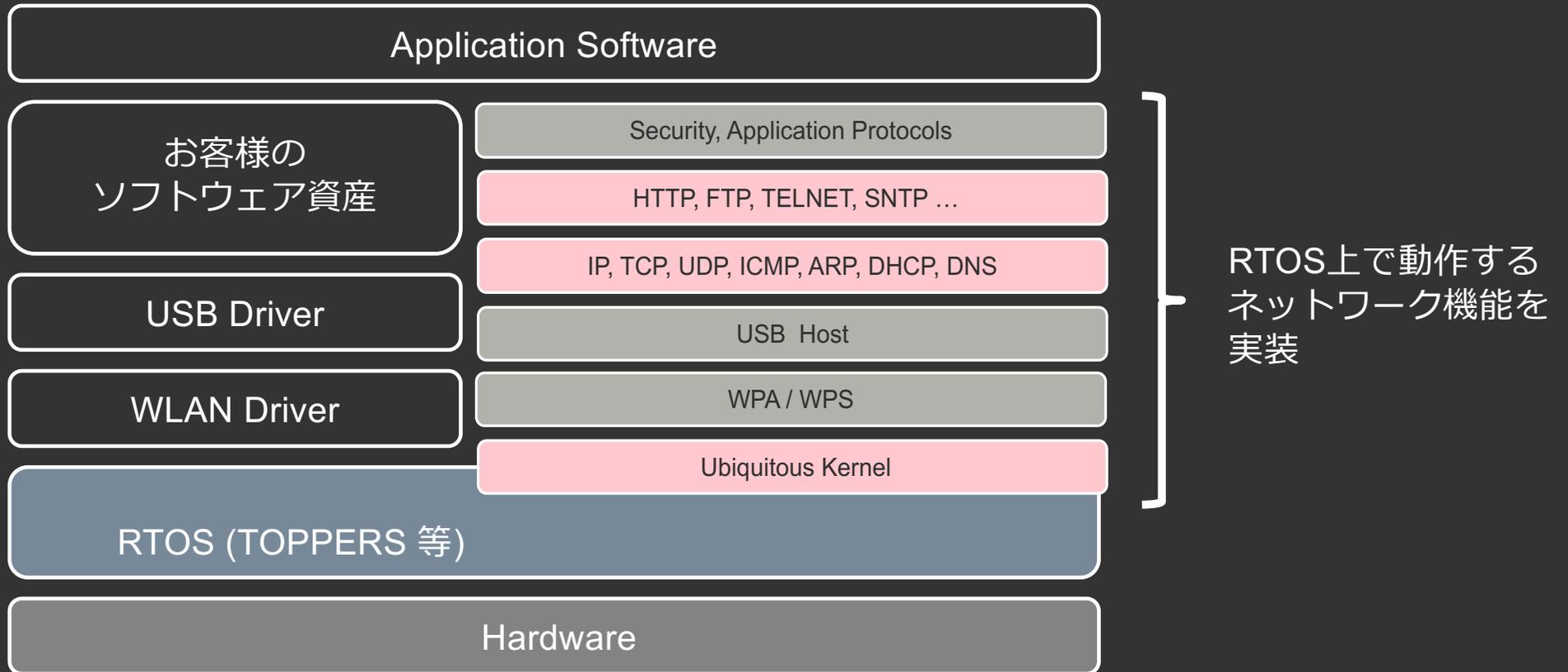
完全**自社開発**のネットワークスタックで高スループットを実現

各種**プロトコル対応**、TLS1.3セキュリティ対応、IPv6対応、ワイヤレス対応

Ubiquitous Network Framework 構成図



Ubiquitous Network Framework on RTOS 構成



商用RTOS - TOPPERS-Pro

NPO法人TOPPERSプロジェクトが開発・公開している「TOPPERS」をベースに商用化したシングルコアからマルチコアまで対応したRTOS

特長その1

μITRON 準拠

- 国内で最も多く使われているRTOS仕様がベース
- 既存システムからの移行が容易
- 対応ミドルウェアやデバイスドライバが豊富

特長その2

OSSの課題とリスクを払しょく

- 第三者からの知的財産権侵害指摘に当社が対応
- 瑕疵担保責任を含む使用許諾契約でお客様を保護
- 専任の技術者による高度な技術サポートを提供

特長その3

充実した開発サービス

- OS移植やドライバ開発などの受託サービス
- マルチコアやマルチOSなどの複雑なシステム設計・構築のためのコンサルティングサービス

Ubiquitous Network Framework 採用事例

- ゲーム機
- BDレコーダー
- デジタルカメラのワイヤレス通信モジュール
- スマートホーム機器
(ECHONET Lite対応エアコン、給湯器、コントローラー etc...)
- Wi-Fi / Bluetooth 無線モジュール

省フットプリント、柔軟な移植性が高く評価され多くの製品に採用

Supported architecture (Ubiquitous kernel)

| | Origin | CPU (Compiler) |
|-------|-------------------|---|
| 8bit | Zilog | Z80 |
| | Motorola | HC08/HCS08 |
| 16bit | Renesas | H8(HEW/gcc), M16C(NC30) |
| 32bit | Arm | ARM7/ARM9/Cortex-M3/M4/M33 (RVCTxx/DS-5/gcc) |
| | Renesas | SH2/SH3/SH4/SH2A/SH4A (HEW/gcc), SH4ALDSP (HEW) RX (CC-RX/gcc) M32C (NC308), M32R (gcc), V850/V850E (CA850/gcc) |
| | NXP/Freescale | PowerPC (gcc), ColdFire (CodeWarrior) |
| | MIPS | MIPS (gcc) |
| | Fujitsu | FR (SOFTUNE/gcc) |
| | Texas Instruments | TMS32/C64x (CCStudio) |
| | Panasonic | MN103/MN103S/MN103S (PanaX/gcc) |
| | Other | NIOS2 (gcc), XAVIX2 (gcc) |
| | SiFive | RISC-V (gcc) |

RISC-VへのUbiquitous Network Framework実装

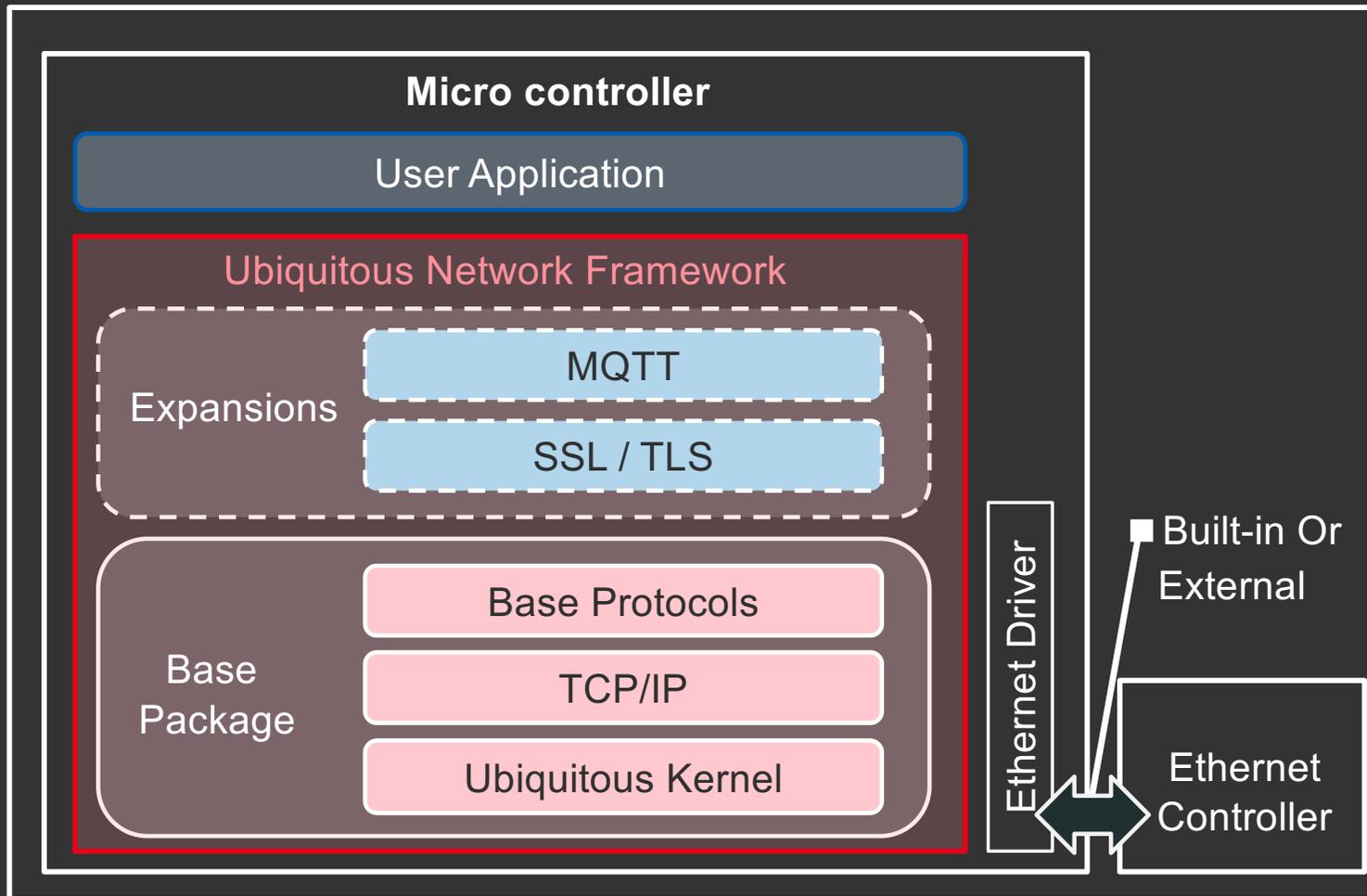
Target Hardware : HiFive1 Rev B



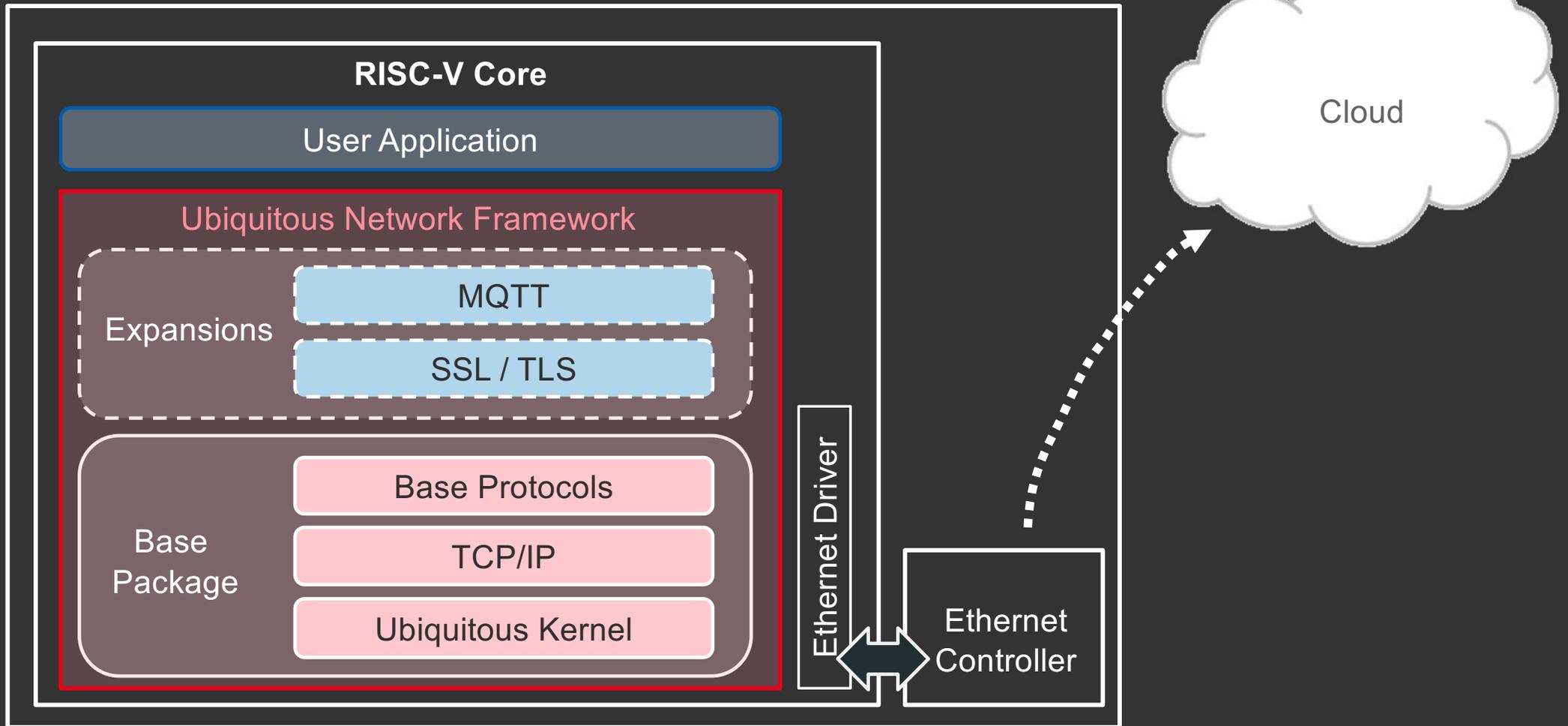
Specification

| | |
|--------------------|--------------|
| Micro controller | FE310-G002 |
| On-Chip Memory | 16KB |
| Off-Chip SPI Flash | 32Mbit |
| Networking | ESP32-SOLO-1 |

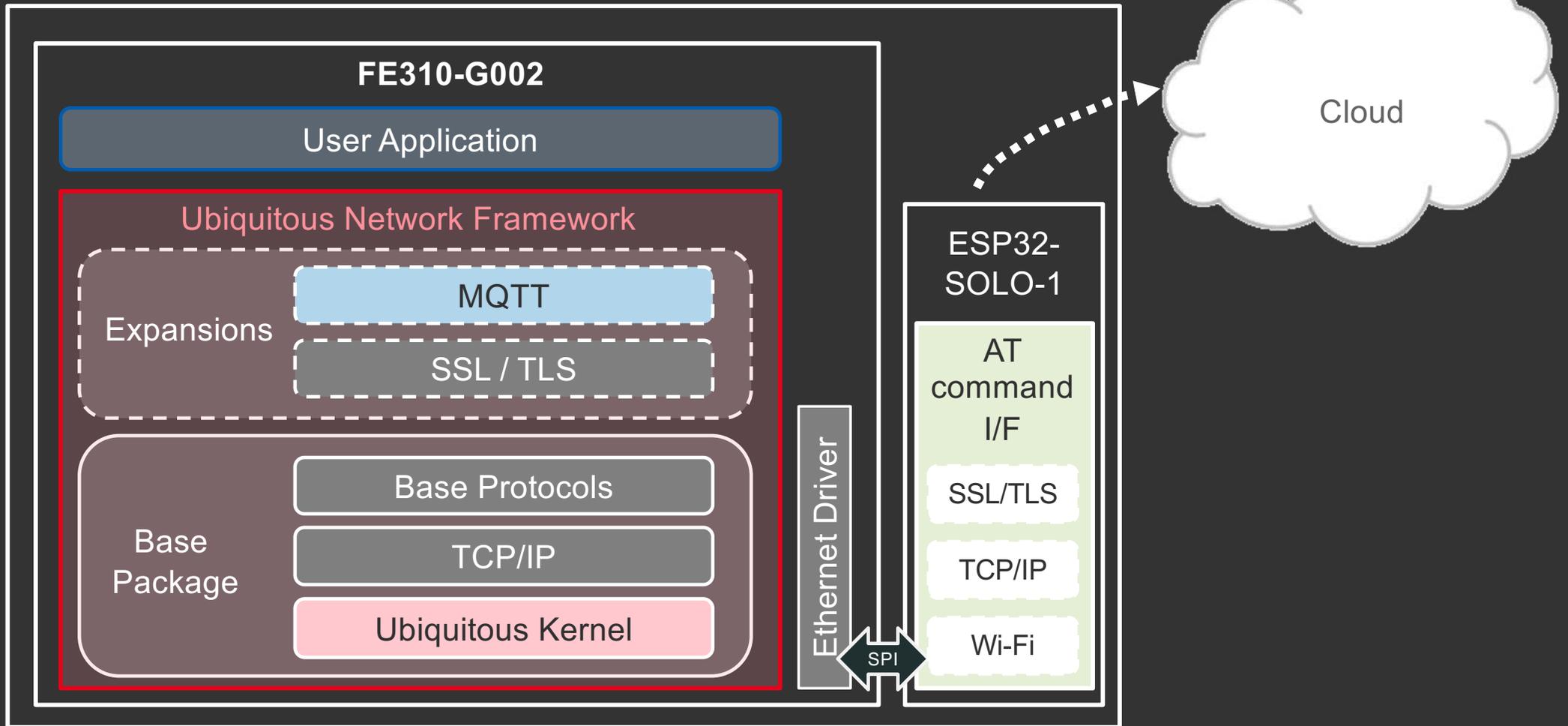
Ubiquitous Network Framework実装の基本イメージ



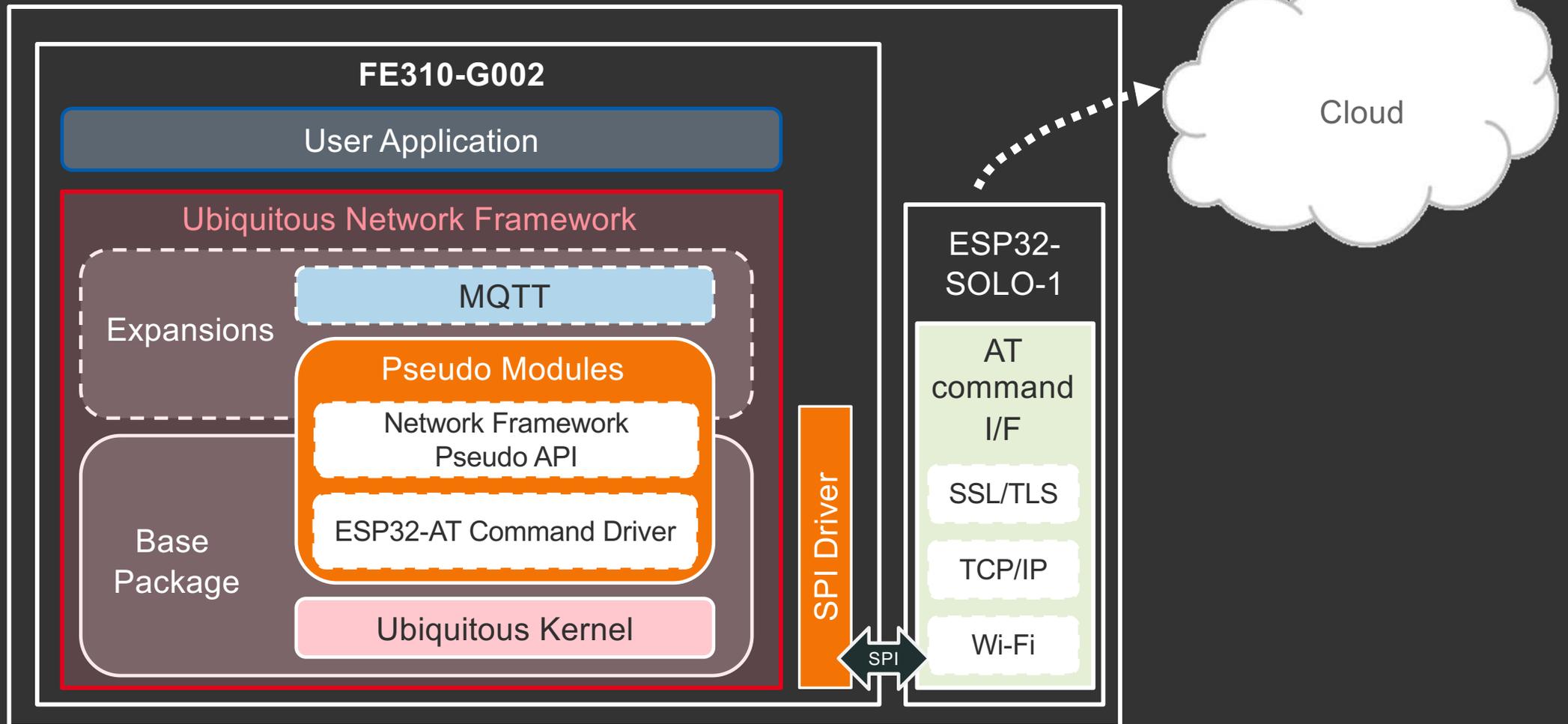
RISC-VプラットフォームでのDemoコンセプト



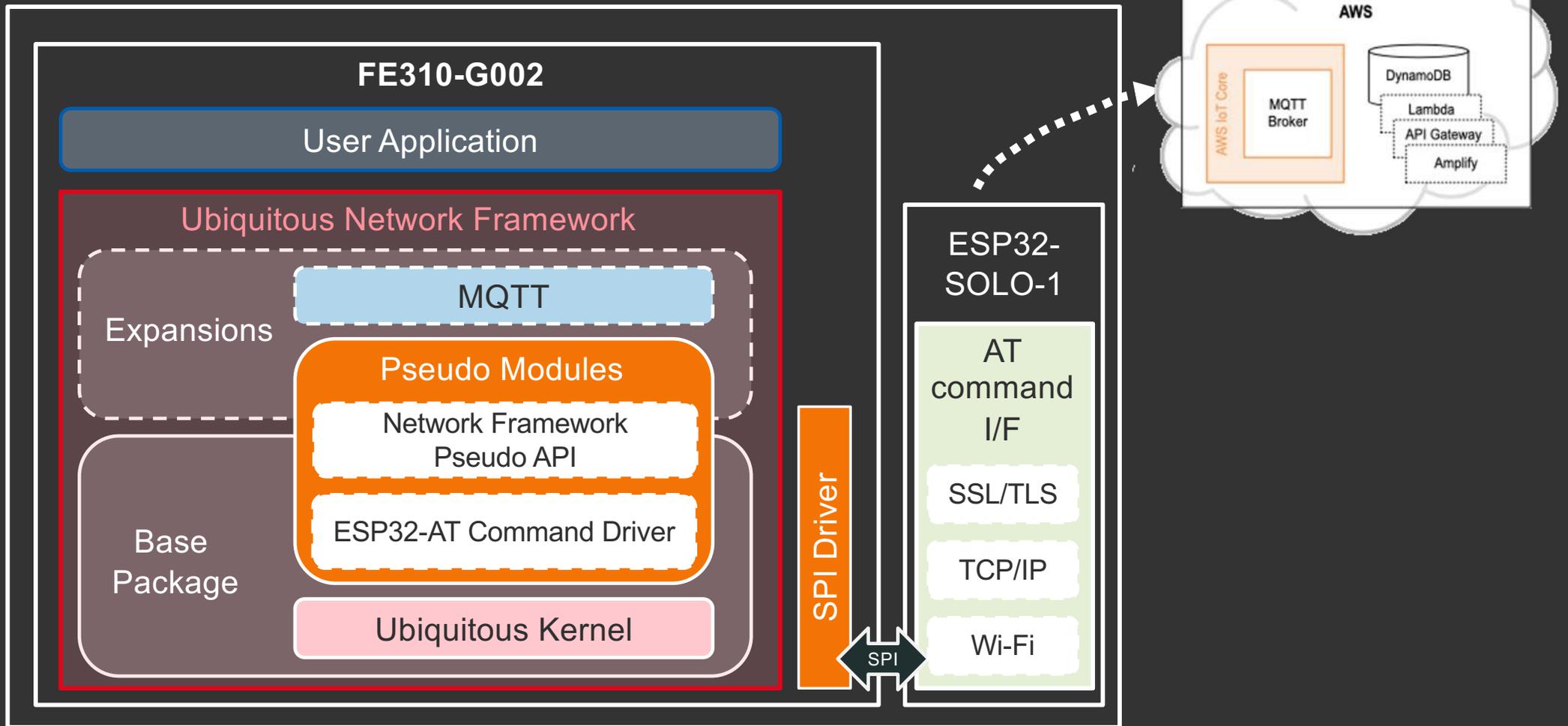
HiFive1 Rev Bへの移植・実装イメージ



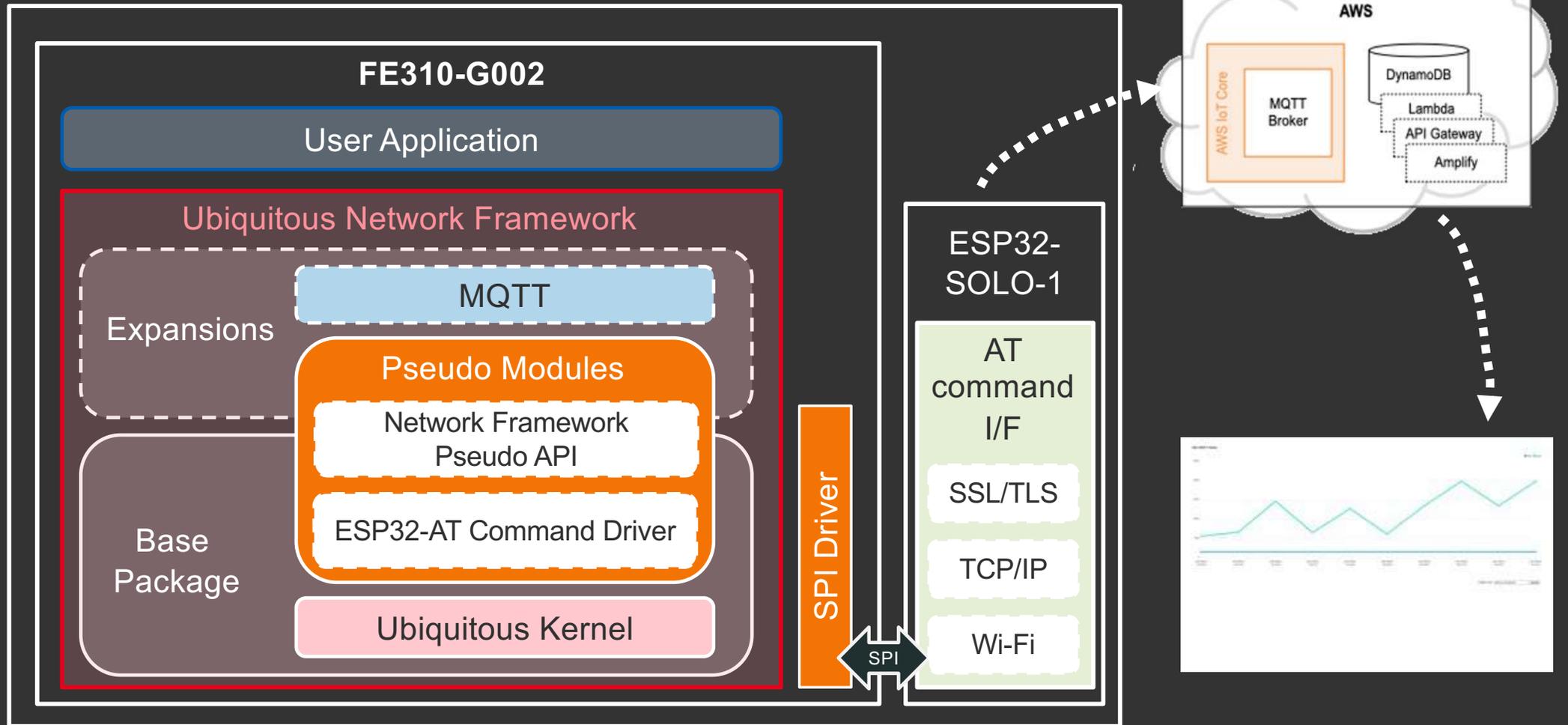
STEP 1 : ネットワーク化



STEP 2 : IoT化 (AWS側の構築)



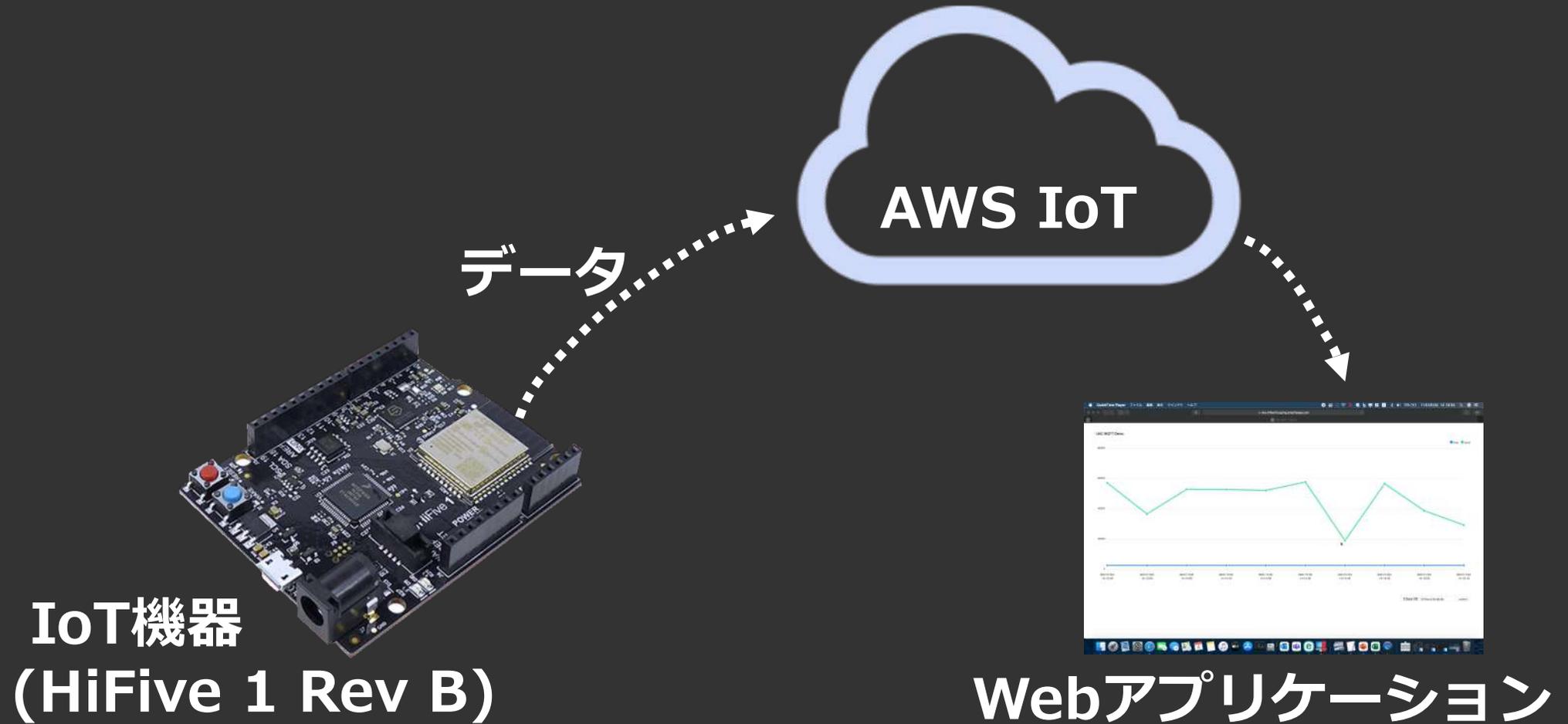
Demoの完成



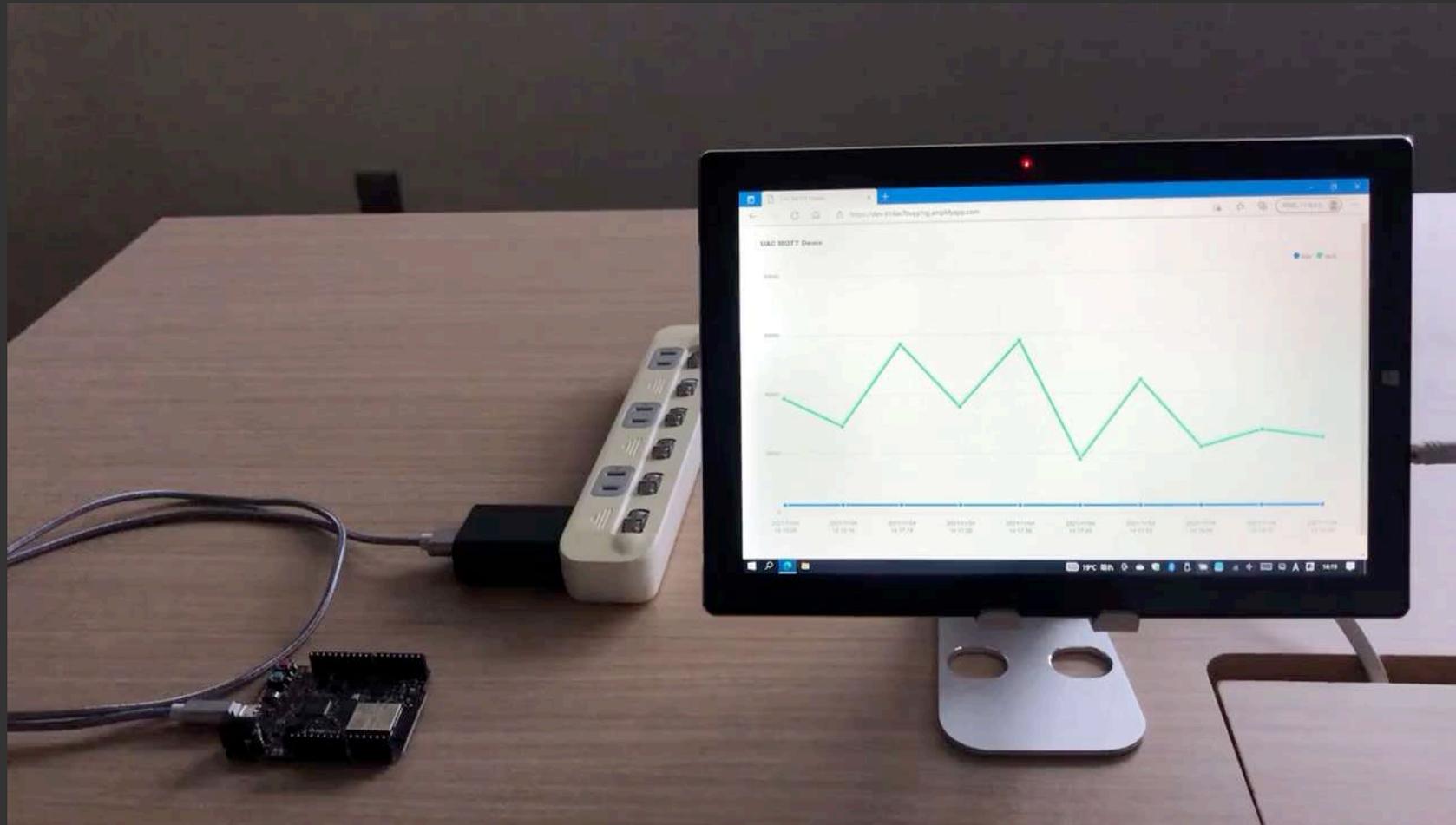
Ubiquitous KernelのRISC-Vへの実装作業の感想

開発環境・資料が豊富にあったため
レガシーMCUやArm MCUへの実装作業と
同程度の作業時間で達成できた

RISC-V IoT Demo構成



Demo movie



まとめ

- ① RISC-VによるIoTアプリケーション開発のために商用品質のネットワーク&セキュリティソフトウェアを提供
- ② ベアメタル、RTOS、マルチコア、カスタム設計など多様なシステムに柔軟に対応
- ③ OSSを使わない自社開発のソフトウェアによって、高信頼性、高効率、高セキュリティを実現
- ④ レガシーマイコンやArmプロセッサで培った高い技術をRISC-Vにタイムリーに適用し、IoT製品開発をサポート

Connecting the Future



Ubiquitous AI Corporation