

ソフトウェアプラットフォームで
トータルコスト削減
Software Platform

ソフトウェア開発コスト削減のキーワード

RTOS/ミドルウェアに求められる

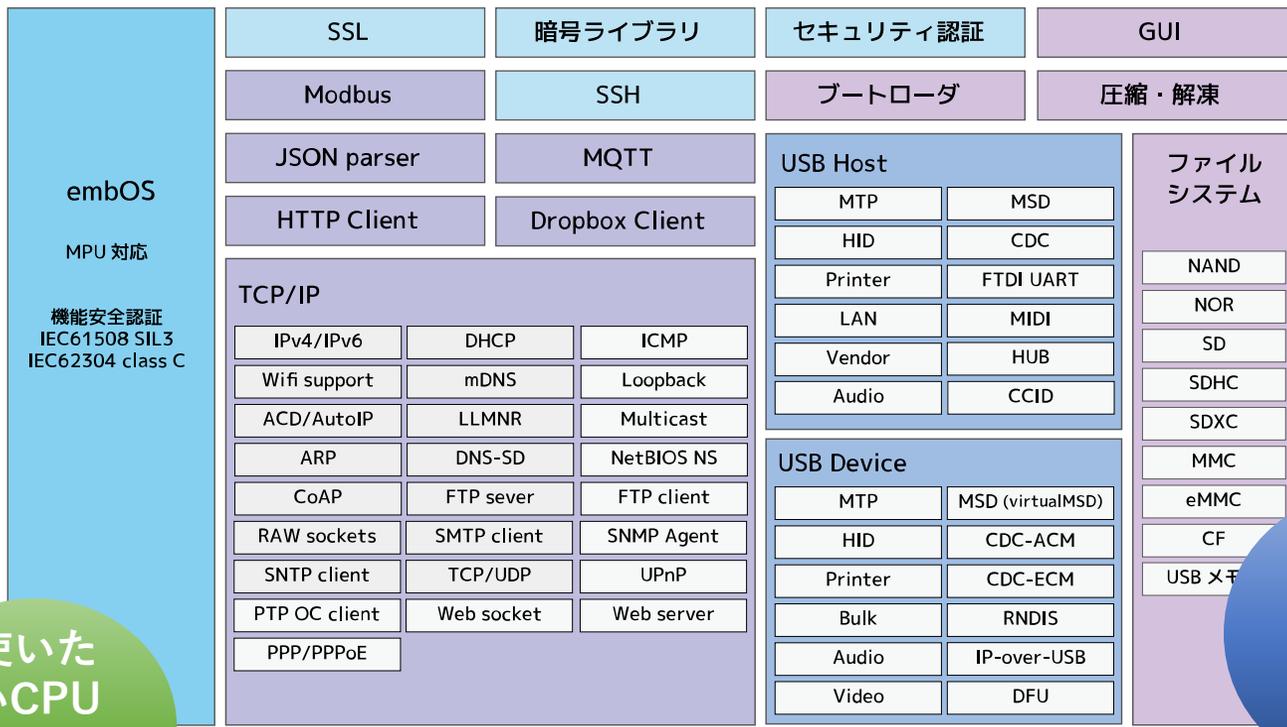
高い汎用性

- 特定ハードウェアCPUに依存しない
- 特定開発ツール・コンパイラに依存しない
- 特定RTOSに依存しない
- 量産台数によってソフトウェアのコストが増えない
(Royaltyがない)
- 試作・研究でも使える



トータルでのソフトウェア開発コストを削減に貢献！

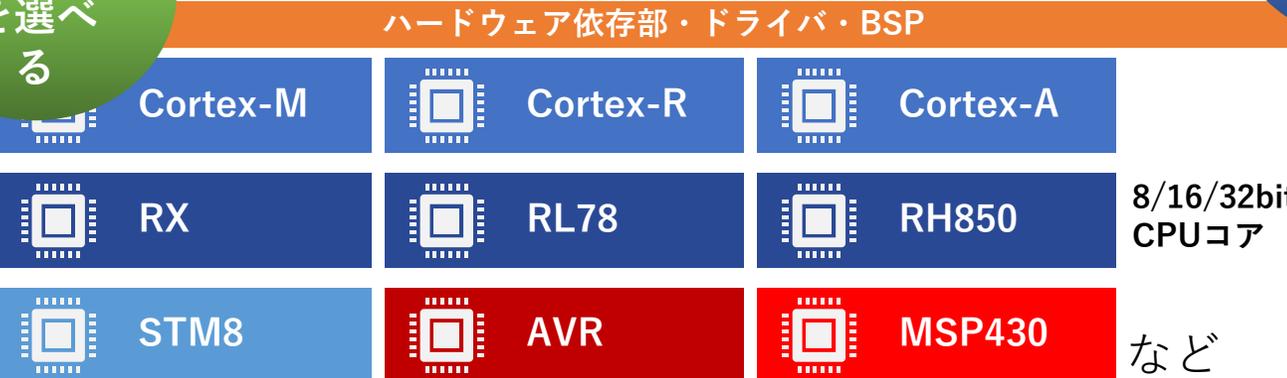
汎用性の高いソリューションで探求プロセスを無駄にしない



高い汎用性により、
特定製品開発が決まっていない。
特定製品開発からの波及プロジェクトへ
流用が可能です。

使いた
いCPU
を選ぶ

使いた
い開発
環境を
選べる



SEGGER Embedded Studio

CPUベンダーツール

他社統合開発環境

今ご利用中の開発ツール・利用予定のツールで
使えます。

ターゲットとなる製品開発の前にも使える



1)
まだ今後の製品開発についての要件がはっきりしていない探求プロセス



試作・研究プロセスにおいては
無償でフル機能を利用可能な開発ツール
と
様々な評価ボードで提供しているソフトウェア評価版



Evaluation



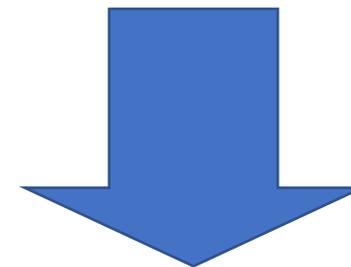
新規製品開発が未定なら様々な評価ボードでアプリケーション評価を

次ページ～

2)
製品開発が決まっており、開発方針の決定へ



トータルコスト削減を目指したソフトウェア開発方針を策定



PLANNING



新製品ソフトウェア開発の方向性を決定する。

ページ14～

Evaluation



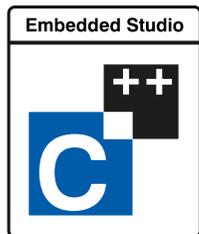
新規製品開発が未定なら
様々な評価ボードで
アプリケーション評価を

Evaluation



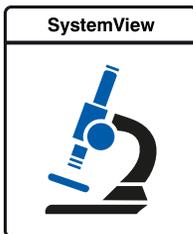
新規製品開発が未定なら
様々な評価ボードで
アプリケーション評価を

無償で利用可能な評価環境



Arm / RISC-V用統合開発環境

Embedded Studio

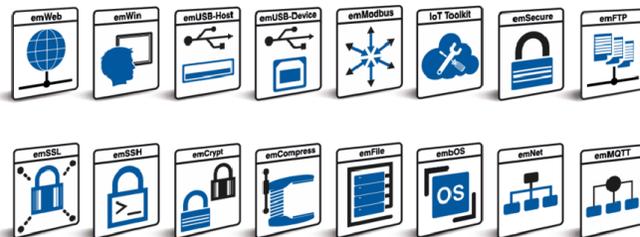


システム可視化・分析・記録ツール

SystemView(本資料P37～)

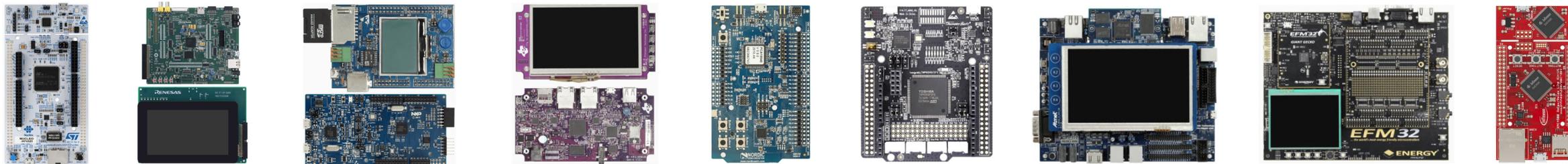


RTOS/ミドルウェア無償オブジェクト評価版

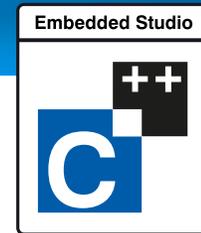


提供評価ボード
一覧(PDF)

各社評価ボード



Embedded Studioとソフトウェア評価版



マイコン性能を引き出し、コストパフォーマンスに優れた統合開発環境



フル機能を使って、マイコン性能評価・RTOS/ミドルウェア評価を実現

Embedded Studioは商用統合開発環境に求められる全てを低コストに実現します。標準的なコンパイラである「GCC/LLVM」とSEGGER社独自のコンパイラの3つのコンパイラを同梱しています。この独自コンパイラと同じくSEGGER社が開発したリンカにより、お客様アプリケーションのパフォーマンスを最大限に発揮することができます。またArm開発におけるデファクトスタンダードデバッガ「J-Link」の性能・機能を引き出し、ソフトウェア開発の効率性を上げ、品質を向上させます。商用統合開発環境の利点である「マイコンベンダーに依存することのない開発プラットフォーム」ツールとして、基本性能・使いやすさ・ソフトウェア解析ツールとしての付加価値をコストバランス良く開発者様へ提供します。

Embedded Studio arm

Arm License

対応CPU : ARM7、ARM9、Cortex-M0/M0+/M1/M3/M4/M7/M23/M33、Cortex-A、Cortex-R

Cortex-M License

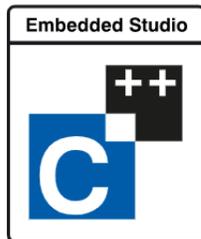
対応CPU : Cortex-M0/M0+/M1/M3/M4/M7/M23/M33

RISC-V

RISC-V License

対応CPU : RV32I、RV32IMA、RV32IMAC、RV32IMAF、RV32IMAFIC、RV32G、RV32GC

必要なRTOS/ミドルウェアをパッケージ



Embedded Studio PRO for Cortex-M

Cortex-M License

対応CPU : Cortex-M0/M0+/M1/M3/M4/M7/M23/M33

【同梱ハードウェア】

J-Link PLUSデバッグプローブ
J-Link 19-pin Cortex-M Adapter
emPower評価ボード (Cortex-M4コア)

【同梱ソフトウェアモジュール】

Embedded Studio - Cortex-M edition
embOS : リアルタイムOS
emCrypt PRO : 組込用暗号ライブラリ
emFile PRO : ファイルシステム
emNet PRO : TCP/IPネットワーク
emSSH : セキュアシェル、セキュアログイン
emSSL : セキュア通信 (TLS1.2)
emUSB-Device PRO : USBファンクション
emUSB-Host PRO : USBホスト
emWin PRO : GUIソリューション
IoT Toolkit : IoTソリューション

Embedded Studio 評価版・マニュアル

利用期間制限なし・機能制限なし無償評価版
非商用利用・学術用途利用は無償のままご利用頂けます。



Embedded Studio

arm

Windows 64bit [【ダウンロード】](#)

Windows 32bit [【ダウンロード】](#)

Linux 64bit [【ダウンロード】](#)

Linux 32bit [【ダウンロード】](#)

Mac OS X [【ダウンロード】](#)

リファレンスマニュアル [【ダウンロード】](#)

RISC-V

Windows 64bit [【ダウンロード】](#)

Windows 32bit [【ダウンロード】](#)

Linux 64bit [【ダウンロード】](#)

Linux 32bit [【ダウンロード】](#)

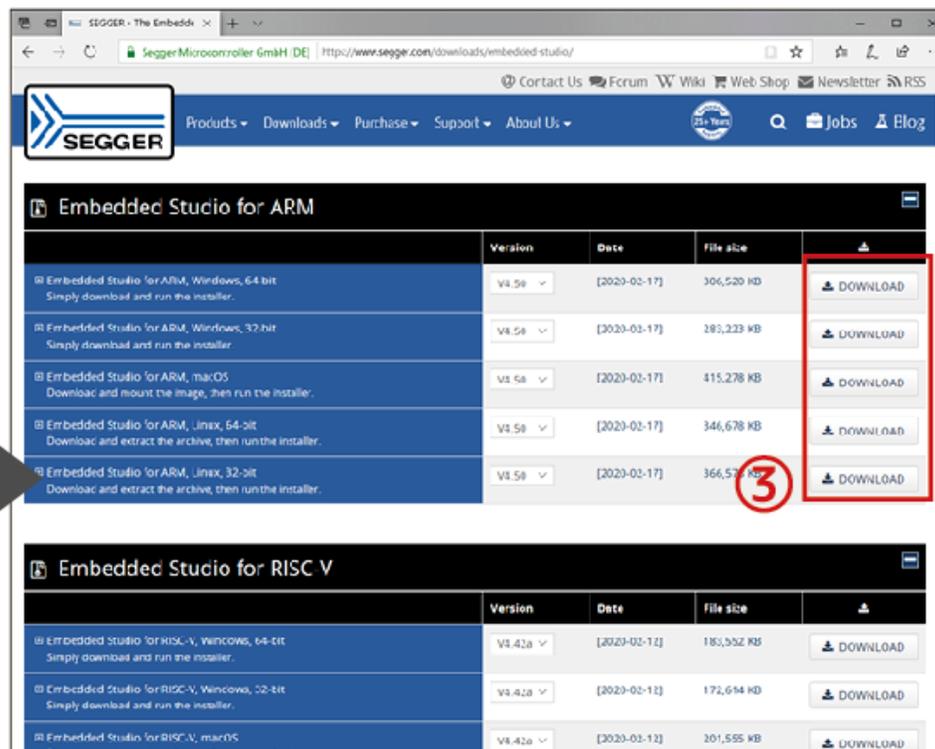
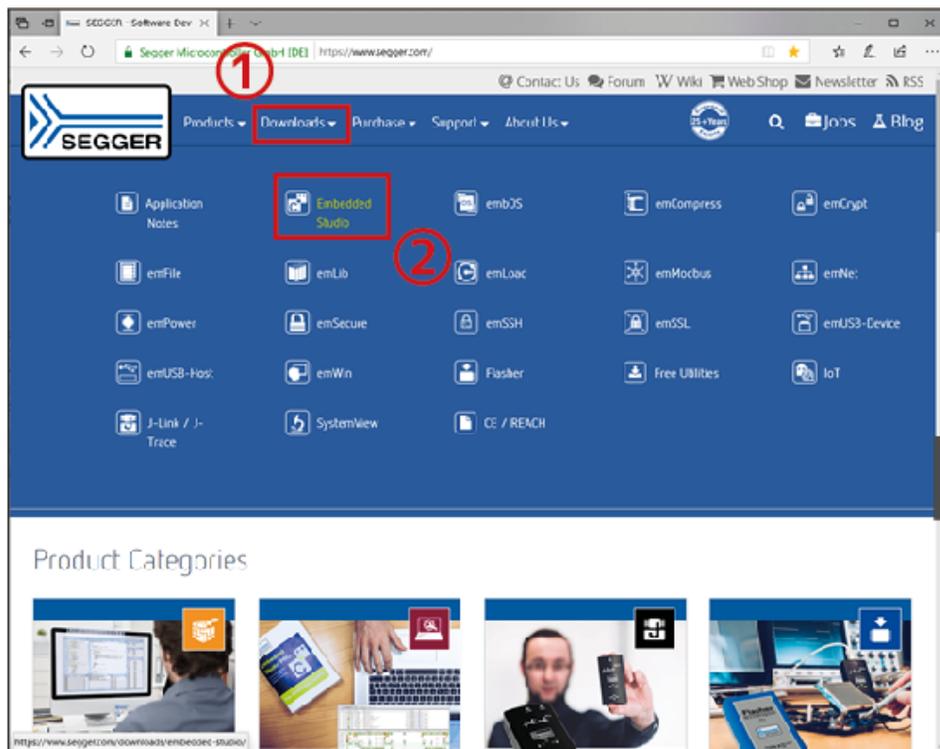
Mac OS X [【ダウンロード】](#)

リファレンスマニュアル [【ダウンロード】](#)

Embedded Studio 評価版ダウンロード

 www.segger.com へアクセス

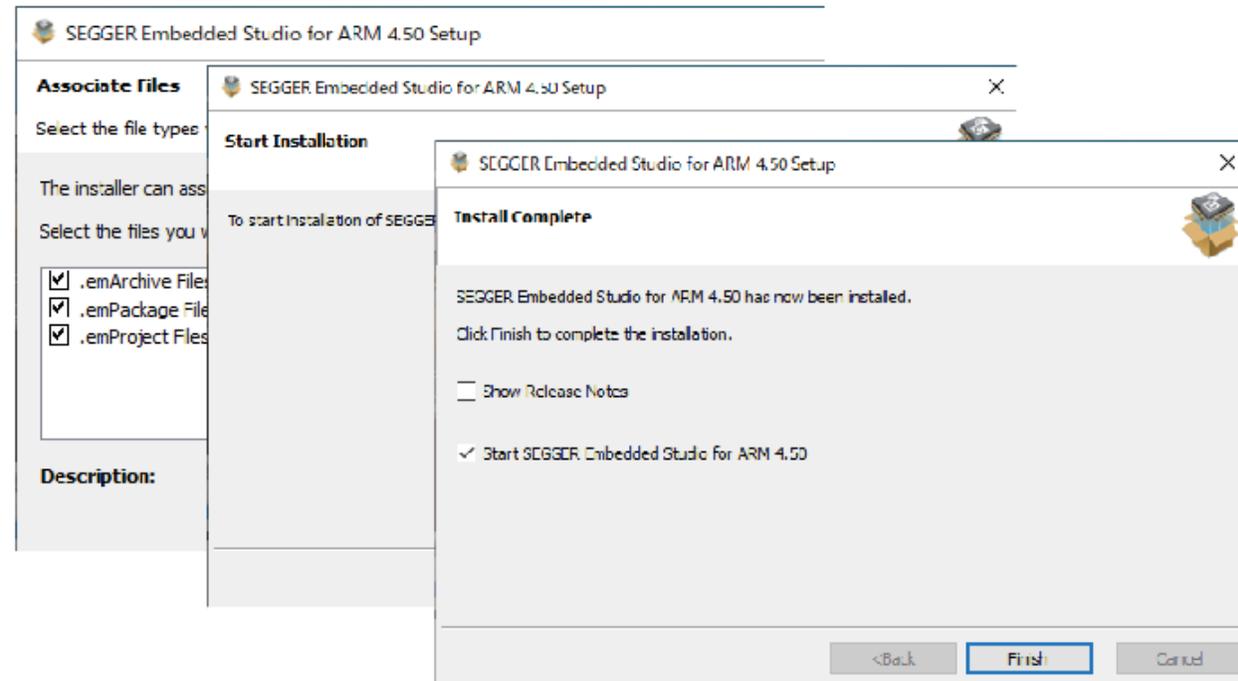
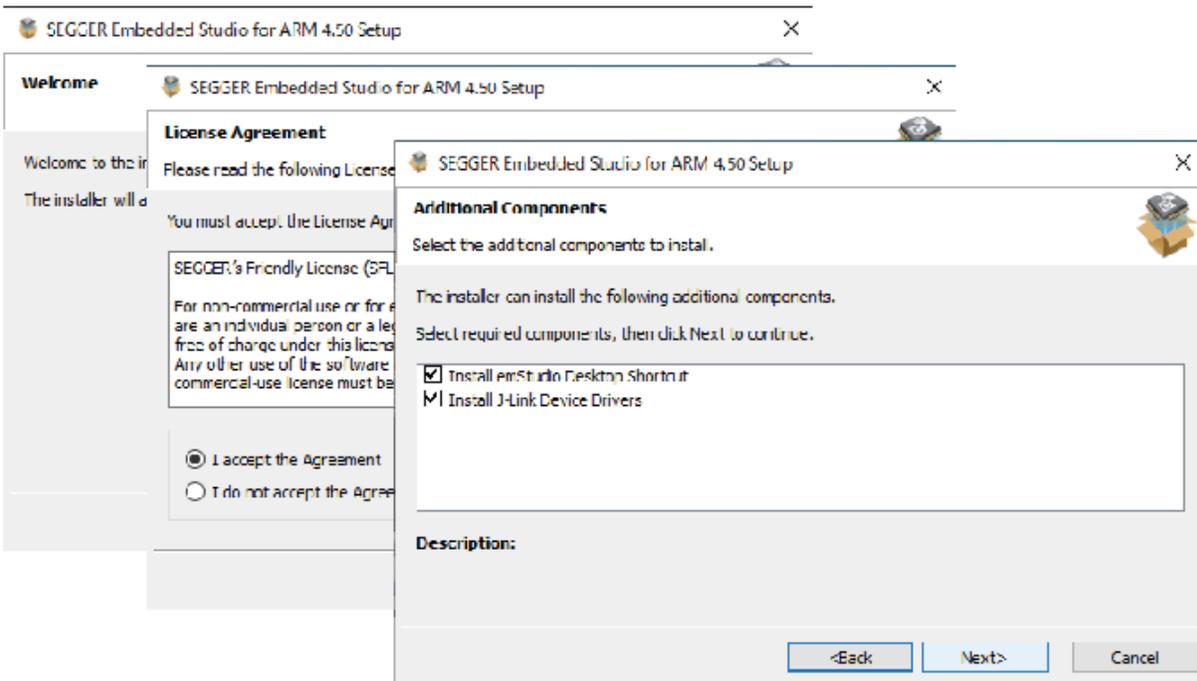
下図の通り、SEGGER 社ウェブサイトより、ご利用 PC の OS に合わせたバージョンをダウンロードしてください。



Embedded Studio 評価版インストール



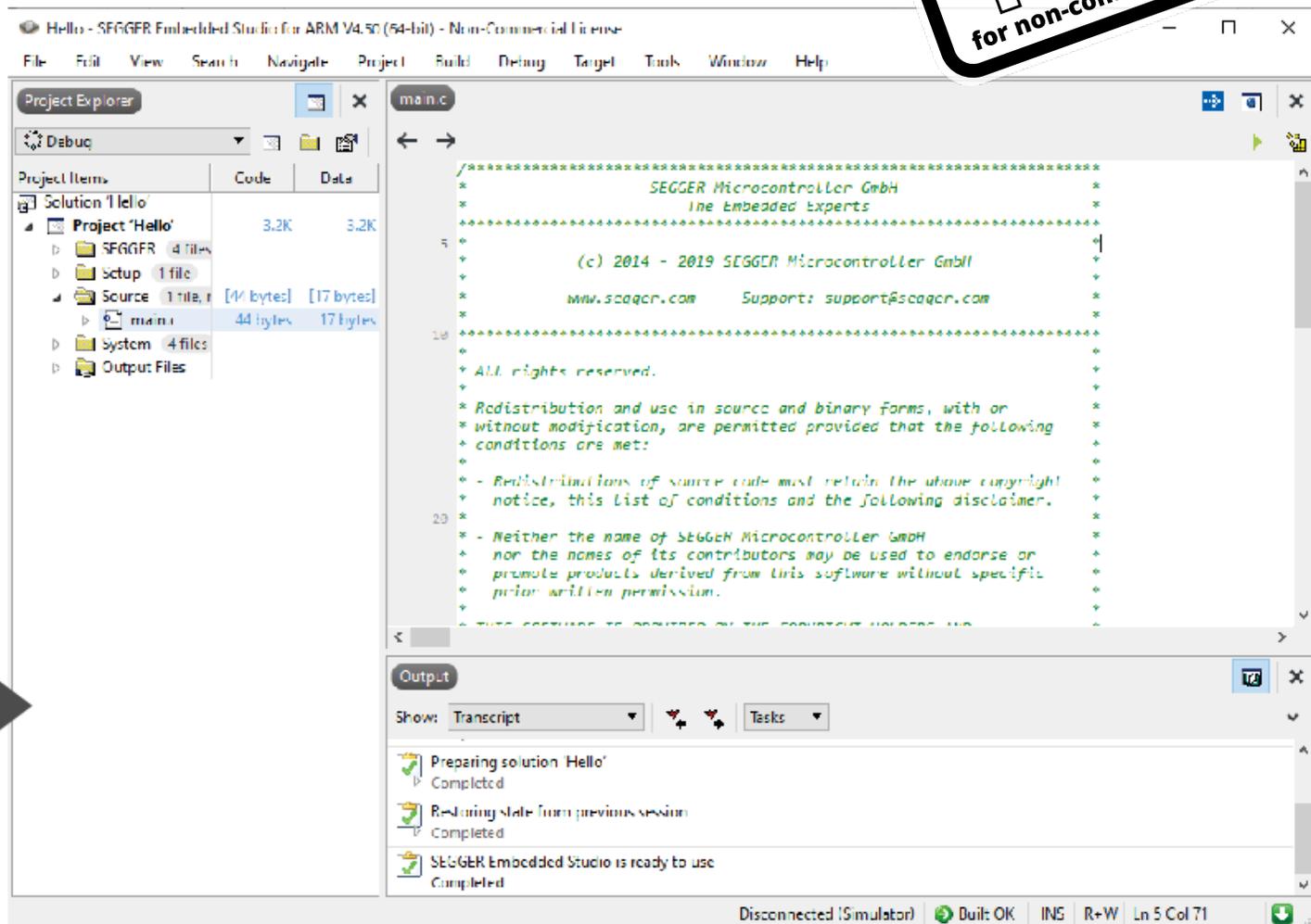
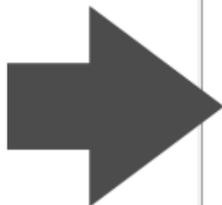
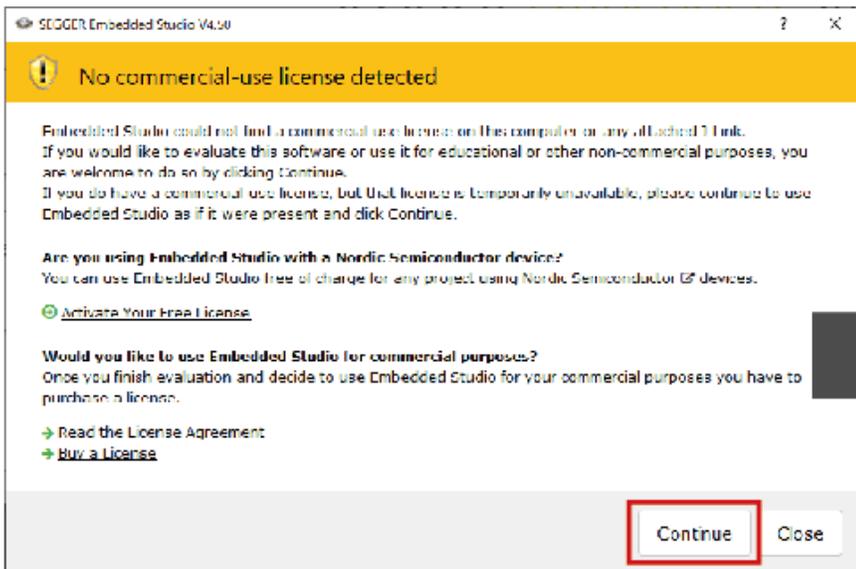
インストーラの指示に従い、「Embedded Studio」をインストール



Embedded Studio 評価版起動



「Embedded Studio」を起動し、評価ライセンス条件に同意頂いた上で、[Continue] をクリック



Embedded Studio 評価環境

■ SEGGER emPower

Embedded Studioを利用して、すべてのソフトウェアコンポーネントを試用評価できるソリューションボード

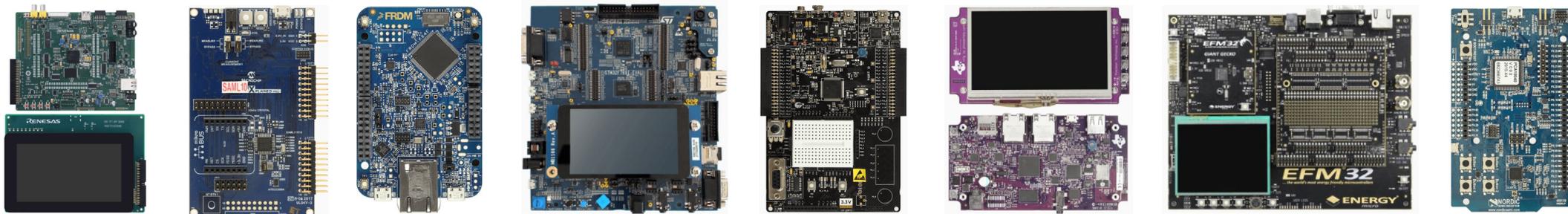


Cortex-M4 コアマイコン搭載

<https://www.embitek.co.jp/product/segger-evb.html>

■ 各デバイスメーカー評価ボード

各CPUメーカーより提供されている評価ボードで、Embedded Studioを活用し、様々な対応ソフトウェアコンポーネントを利用する事が出来ます。



評価版提供ボード一覧：https://www.embitek.co.jp/download/ps/EVAL_SW.pdf

PLANNING



新製品ソフトウェア開発の
方向性を決定する。

開発プロジェクトにおけるお客様のご要望



新規開発プロジェクト

既存製品の延長上の製品・新コンセプトの製品開発



Add-on



これまでのソフトウェア資産を
ベースに機能追加

【事例】

これまでベアメタル (non-RTOS) でのアプリケーション開発に通信プロトコル実装が必要

iTRONアプリケーションで新機能を実装

ソフトウェア部品の要求

Restructure



ベースとなるソフトウェアを
新規構築

【事例】

これまでの製品群とは全く異なるコンセプトの製品開発でソフトウェアを全面見直し

次世代製品開発にあたり、長期的な運用を視野にCPUから見直し

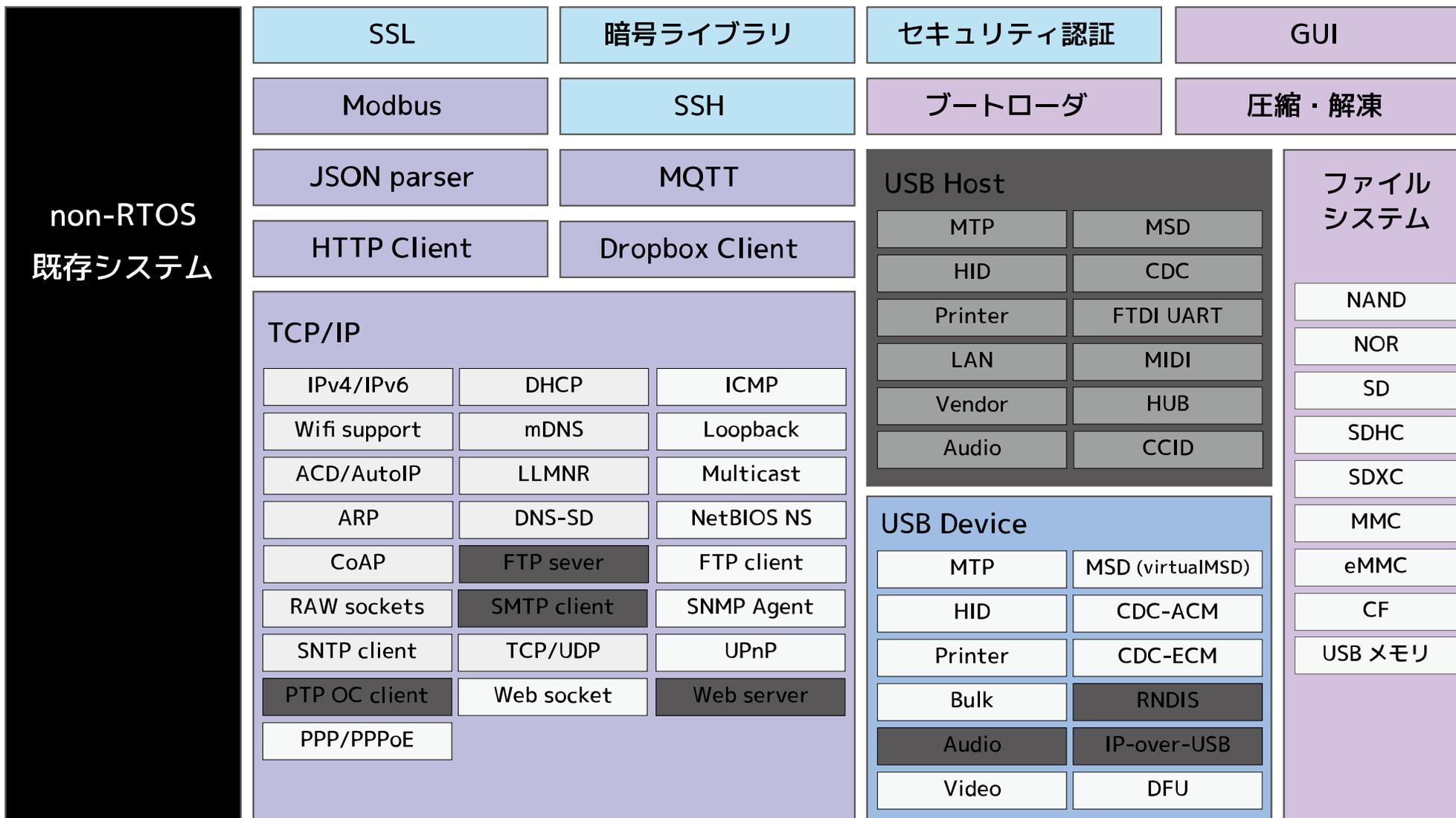
ソフトウェアプラットフォームの要求

Add-on



これまでのソフトウェア資産を
ベースに機能追加

ソフトウェア部品の製品群



ベアメタルシステム
(non-RTOS環境)
に必要な機能を
アドオン

【お客様要求】
これまでRTOS搭載して
いない製品へ機能要件
だけ追加したい。

※
Non-RTOSの場合
一部マルチタスク機能が
必須となるソフトウェア
は動作しません。

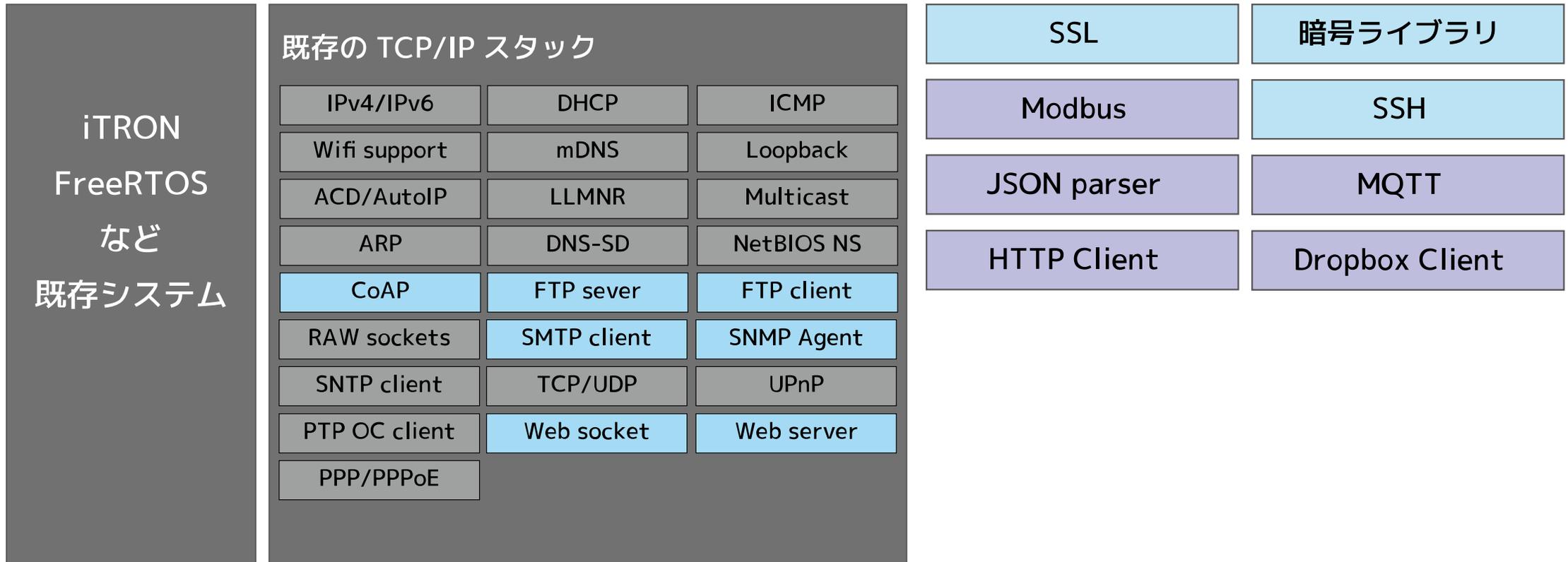
ソフトウェア部品の製品群



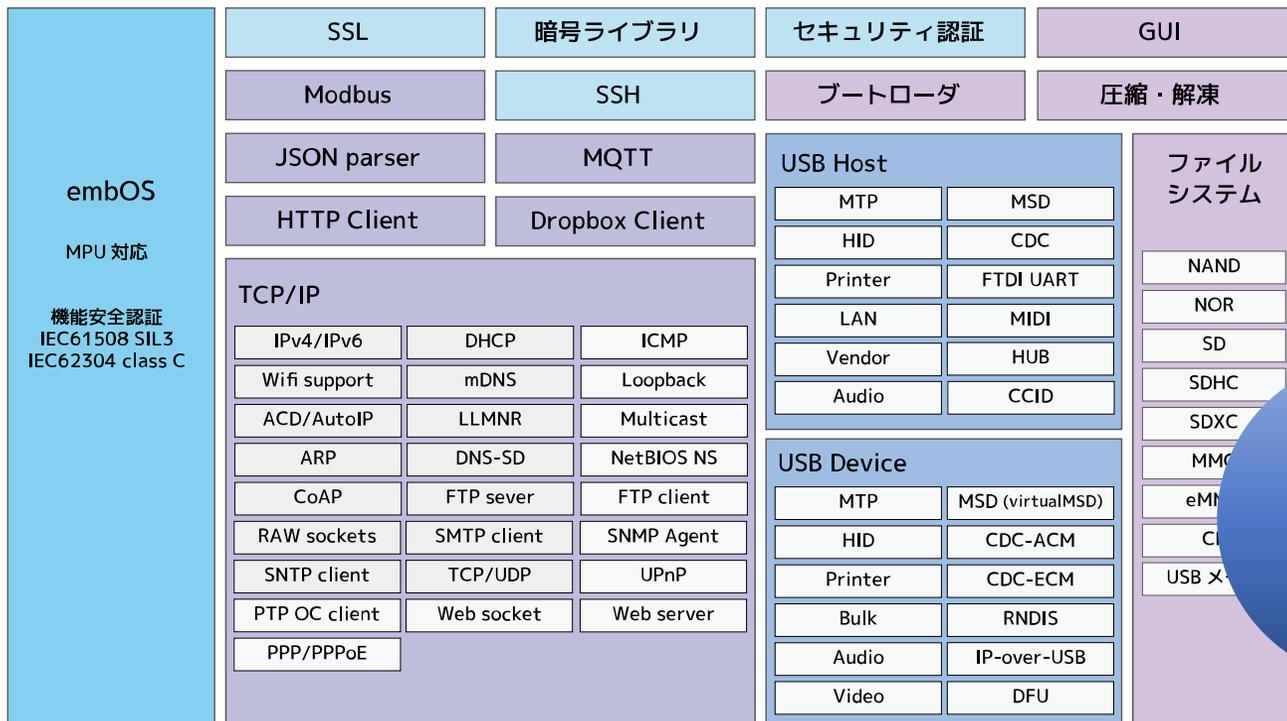
既存システム（TCP/IPネットワーク通信実装済み）に必要な機能をアドオン

【お客様要求】

既にTCP/IPネットワーク通信機能まで実装できているシステムに、暗号化やIoTクラウド連携のためのJSON parserやHTTPクライアントを追加したい。



高い汎用性を実現するAdd-onプラン

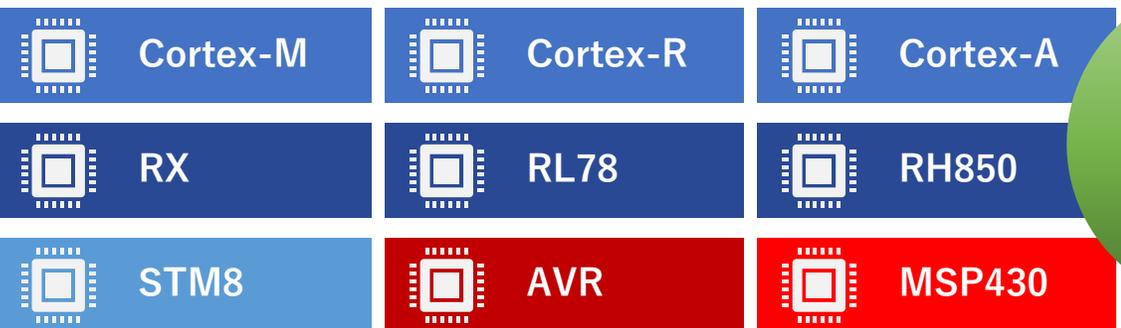


- SEgger Embedded Studio
- CPUベンダーツール
- 他社統合開発環境

使いたい
開発環境
を選べる

今ご利用中の開発ツール・利用予定のツールで使えます。

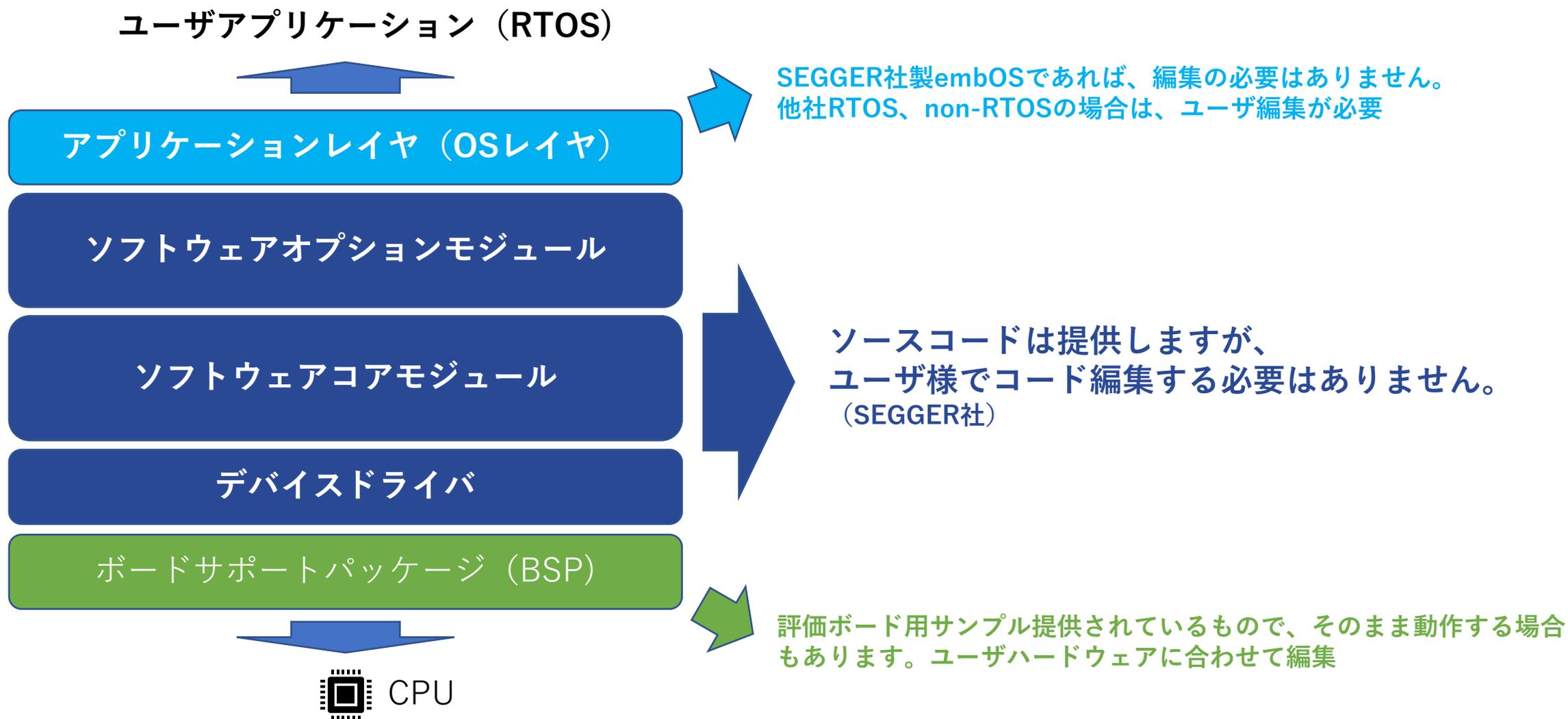
ハードウェア依存部・ドライバ・BSP



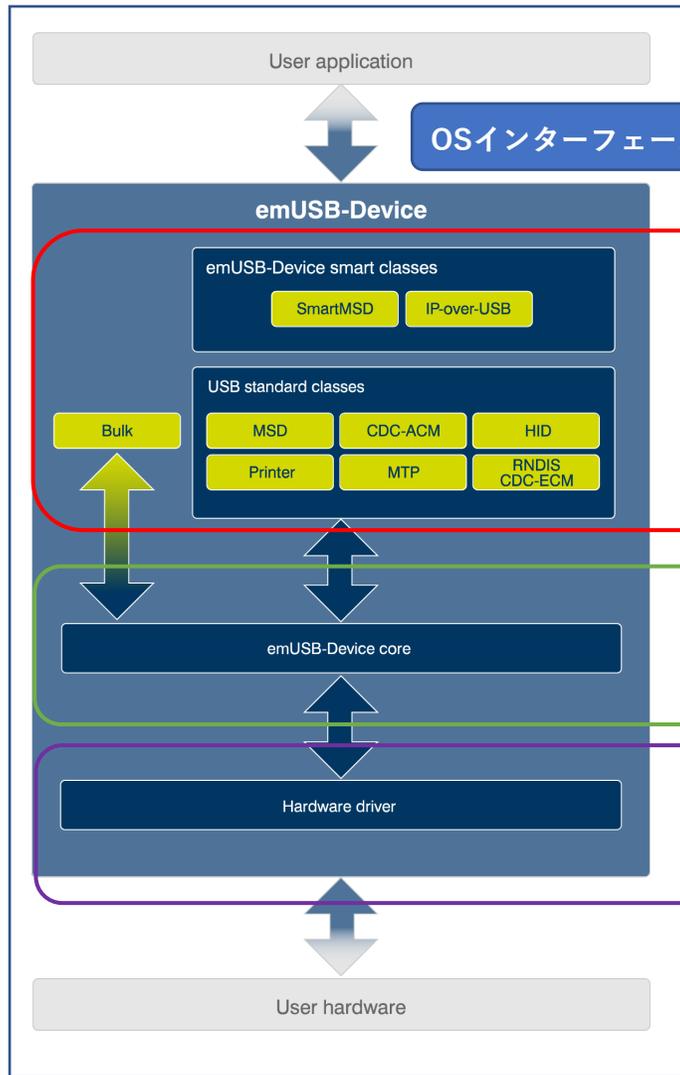
使いたい
CPUを選
べる

など

SEGGER社ソフトウェア製品基本コンセプト



SEGGER社ソフトウェアプロダクトの特徴



OSインターフェースレイヤ

利用するシステムに合わせて、OSレイヤをユーザで設定利用・non-RTOSベースも対応

USBクラスドライバ

USB コアモジュールから分離構成されており、クラスの追加・削除も容易

USB Deviceコアモジュール

コアモジュールはユーザアプリケーションやハードウェアから独立、ソースコードを触る必要なし

ハードウェア依存部

CPU変更もデバイスドライバの変更で対応

ANSI-Cコードで開発

コンパイラ依存の拡張命令やプラグマ不使用

例: USB-Device構成イメージ

ソフトウェアとしての基本設計がしっかりしているので、CPU、コンパイラ、OSの制約なく利用できる。既存のユーザシステムに「アドオン」できる。

Restructure



ベースとなるソフトウェアを
新規構築

単体プロジェクトか全体プロジェクトか



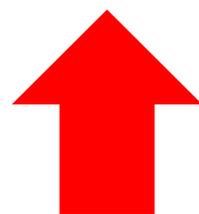
単体開発プロジェクトとしてみる



この後の製品開発を見越したプロジェクトとしてみる



≠



コスト効率

最重視されるポイント

該当製品開発をいかに効率よく
ローコストに進められるか



最重視されるポイント

ソフトウェア資産価値を最大化しつつ
該当製品開発を効率良く進められるか

ラピッドプロトタイピング

CPUメーカーから提供のソリューションモデルを利用する。

コストダウンの手段として、マルチOS、Linuxを使う などなど

個別製品開発プロジェクト

■ 個別製品開発プロジェクト

目的：定義された予算（開発／量産）・スケジュール内で必要要件を満たし、信頼性の高い製品を開発する。

プロジェクトの全体計画の中で、外部商用ツール・ソフトウェアを利用を定義

目的	手法	ツールメーカーが提供できるサービス・製品の要件
予算内に納める	ローコストな製品を選定	適正な価格を提示する
スケジュール内で完成	使いやすいツールを選定	ユーザ様の開発期間を短縮できる製品／サポートサービスを提供する
製品要求を満たす	商用製品を使う場合、機能要求を適切に満たせる製品を選別する	要件定義にあった製品・サービスの提供
信頼性の高い製品	評価使用を行い、実績を評価	ユーザニーズに合った評価環境を提供。実績を正確に情報提供



RTOS/ミドルウェアコンポーネント／開発ツール／量産書込ツールまで幅広く対応可能



ソフトウェア基盤としてのあるべき姿

「開発基盤の整備を見越した開発プロジェクト」と定義

一般的に求められる事

汎用性 TCO

- 大量生産にも使え、**テストモデル・試作開発にも使えるプラットフォーム**であること
- 開発製品に合わせて**CPU・ハードウェア選定を自由に行える**こと
- **長期的な供給・運用**ができること

初期コストと運用コストまで含めたコストメリット

利便性

- RTOS/ソフトウェア製品のソースコードが最適化され、**API定義が整然**としている。
- **ソフトウェアモジュールの設計が統一**されている。
- **開発支援ツールが充実**している。
- ソフトウェア開発の工数削減に貢献できる**開発ツールを柔軟に選べる**。

ソフトウェア基盤としてのあるべき姿

一般的に求められる事

汎用性 TCO

- 大量生産にも使え、**テストモデル・試作開発にも使えるプラットフォーム**であること
- 開発製品に合わせて**CPU・ハードウェア選定を自由に行える**こと
- **長期的な供給・運用**ができること

柔軟なライセンス体系をニーズに合わせて選択可能

ライセンスモデル	提供コード	対象製品	開発者人数	CPU/ コンパイラ
 プロダクトライセンス	ソースコードまたは オブジェクト	一つの製品	無制限	1CPU型番 1コンパイラ
 プロダクトファミリーライセンス	ソースコードまたは オブジェクト	製品シリーズ	無制限	1CPU型番 1コンパイラ
 ユーザーライセンス	ソースコードまたは オブジェクト	無制限	1名	1 CPU アーキテクチャ 1コンパイラ
 CPUライセンス	ソースコードまたは オブジェクト	無制限	無制限	1 CPU アーキテクチャ 1コンパイラ

ソフトウェア基盤としてのあるべき姿

利便性

- RTOS/ソフトウェア製品のソースコードが最適化され、**API定義が整然**としている。
- **ソフトウェアモジュールの設計が統一**されている。
- **開発支援ツールが充実**している。
- ソフトウェア開発の工数削減に貢献できる**開発ツールを柔軟に選べる**。

基盤ソフトウェア開発に必要な全てを揃え、ユーザニーズに合わせて、外部ツール・ソフトウェアも利用可能



RTOS / GUI / ファイルシステム / 圧縮・解凍
/ ブートローダ / IoT (JSON Parser / HTTPc)
MQTT / TCP/IP / Modbus Master / Slave
USB Host / USB Device / 暗号化ライブラリ /
セキュア認証 / SSL / SSH



統合開発環境
システム可視化・記録ツール
デバッグソフトウェア



JTAG/SWDデバッガ
ETMトレースデバッガ



フラッシュ書込ツール
量産用大量書込ツール
スタンドアロンメンテナンス書込
セキュア書込ツール

とはいえ、使えるお金は無限ではない。

単体開発プロジェクトとしてみる

「個別製品開発プロジェクト」に
最適なソリューション

≠

この後の製品開発を見越したプロジェクトとしてみる

「開発基盤を前提とした開発プロジェクト」
に最適なソリューション

最重視されるポイント

該当製品開発をいかに効率よく
ローコストに進められるか

最重視されるポイント

ソフトウェア資産価値を最大化しつつ
該当製品開発を効率良く進められるか

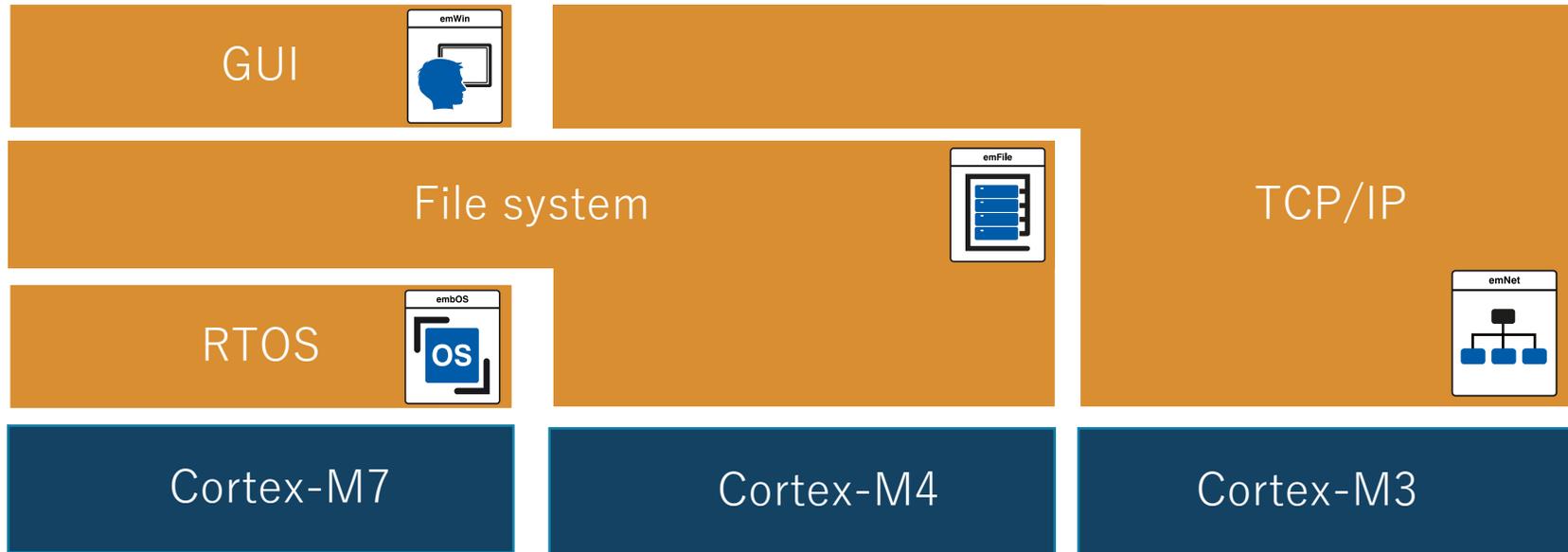




RTOS/ミドルウェア



SEGGERソフトウェアで実現する開発プラットフォーム



購入したライセンスを製品ラインナップやデバイス・RTOSに依存することなく利用可能

一つの製品開発の予算ではなく基盤ソフト開発予算として計上できれば、導入障壁は低くなります。

ユーザ視点：
一度購入してしまえば、
試作開発や開発予算のない
プロジェクトでも気兼ねなく
使える！



コアソフトウェア



RTOS

省電力対応
高性能・低フットプリント
使いやすいAPI

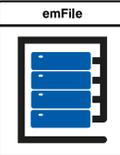


機器のマルチタスクを
実現するため



ファイル
システム

Non-RTOS / iTRONにも対応
ストレージ多数対応
暗号化対応・RAID-1/5対応

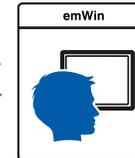


機器の外部とのデータ
ファイルのやりとりに



GUI

Non-RTOS / iTRON対応
内蔵ROM/RAM搭載に最適
日本語・多言語対応

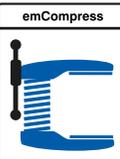


機器の操作パネル
状態表示



圧縮解凍

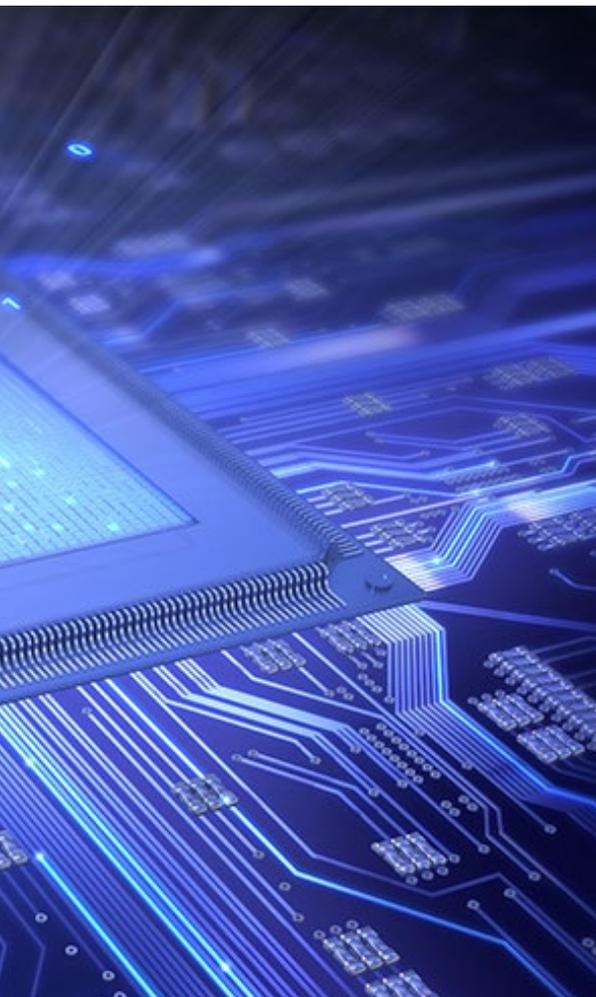
圧縮解凍
固定データ/ ストリーミング
データの圧縮解凍



機器のデータ運用効率
改善

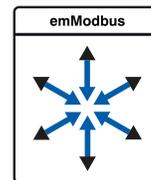


ローカル通信ソフトウェア



Modbus

マスター・スレーブ対応
ASCII / RTU / TCP対応



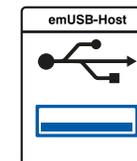
産業機器通信で利用される「Modbus」
規格に基づく通信を実装

Embedded Studio PROに同
梱のemNetを利用して、
Modbus-TCPを実装可能です。



USB Host

USB1.0/2.0対応
モジュール構造



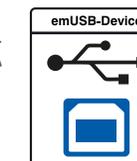
機器をホストとして、
USBデータ接続

MTP/MSD/HID/CDC/RNDIS/Printer/LAN
FTDI UART/Audio/CCID/MIDI/Vender



USB Device

多数のクラスドライバ対応
IP-over-USB対応

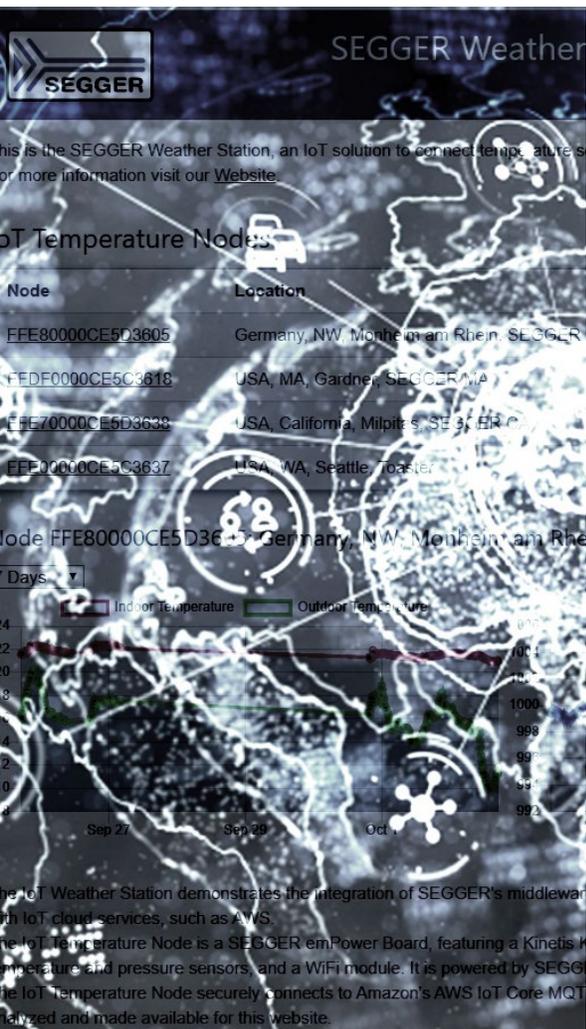


機器がデバイス側で
USBデータ接続

MTP/MSD/virtualMSD/HID/CDC/RNDIS
Printer/LAN/Audio/Video/DFU/Bulk

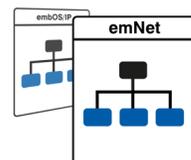


インターネット通信ソフトウェア

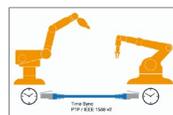


TCP/IP

IPv4/v6対応
TCP/IPスタック



IoT機器のインターネット接続のための
コンパクトなプロトコルスタック



PTP Ordinary Clock Client
IEEE1588v2準拠 時間同期

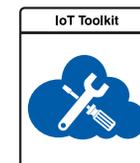


mDNS/LLMNR/DNS-SD server

基本対応機能・プロトコル

IPv4 / IPv6 / Wifi support / ACD / AutoIP / ARP / CoAP client/server / DHCP client / DHCP server / FTP client / FTP server / ICMP / Loopback device / Multicast / MQTT client / NetBIOS Name Service / PPP/PPPoE / RAW Sockets / SMTP client / SNMP Agent / Sntp client / TCP / UDP / UPnP / VLAN / WebSocket / Web server

IoT
Toolkit



IoT機器とクラウド
サービスを連携する



HTTPクライアント

RESTインタフェースAPIリクエストを実行し、
返されたデータを処理します。

JSONパーサー

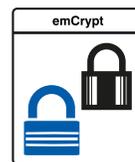
JSON (JavaScript Object Notation) データ処理を
簡単かつメモリ効率の良いParserライブラリ

セキュリティソフトウェア



暗号化

STM32 HAL対応
多数のアルゴリズム対応
非GPL / 非オープンソース

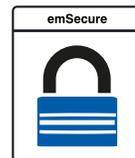


改ざん・データ保護のための暗号化ライブラリ

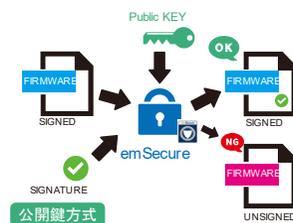
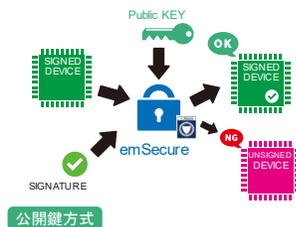
各種暗号・ハッシュアルゴリズム・認証プロトコル
鍵生成アルゴリズムなどをユーザアプリからAPI利用

セキュア認証

不正改造や不正量産を防ぐ
セキュアゲートウェイ



不正改造や不正量産を防ぐゲートウェイ



SSL

コンパクトなSSL
クライアント認証対応
非GPL / 非オープンソース

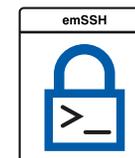


通信経路におけるデータ流出を防ぐために



SSH

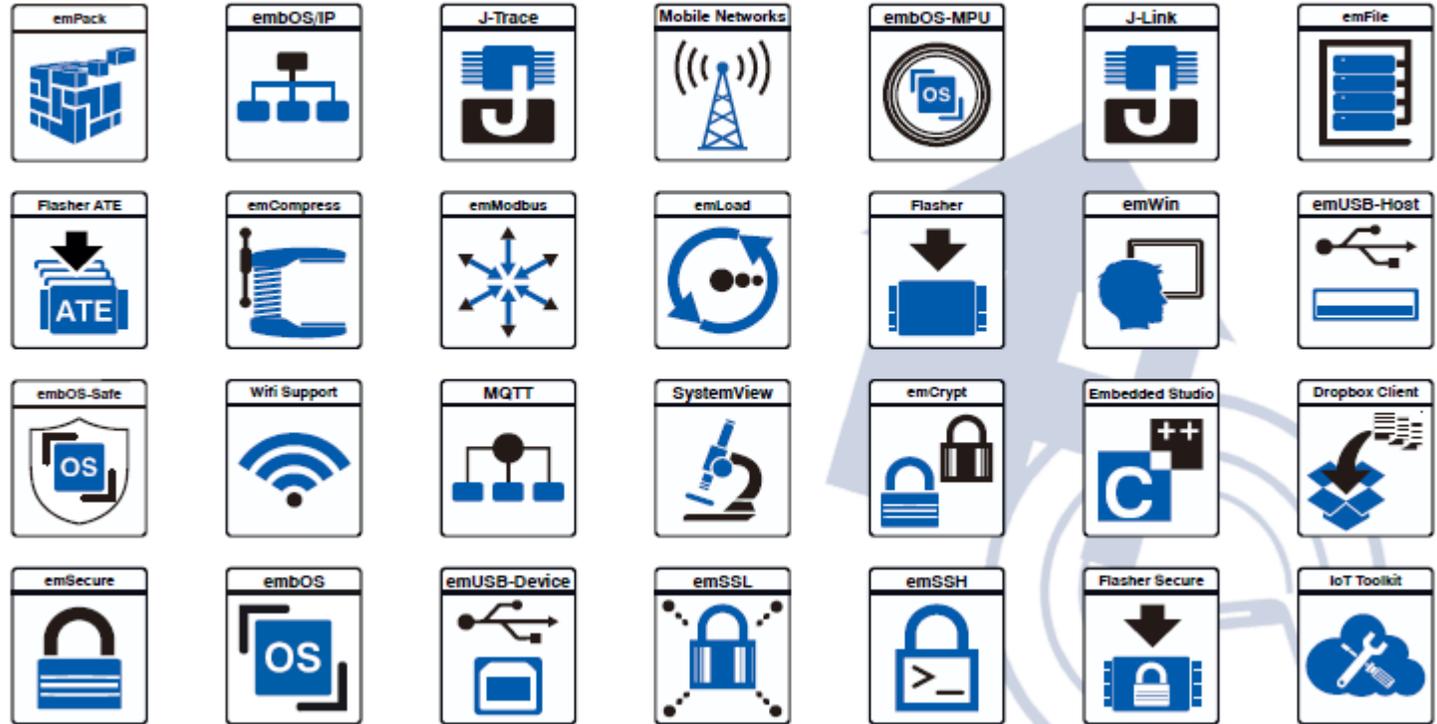
SSHセキュアログイン認証
SSH-SCPサーバ対応



ログイン認証を暗号化処理

SSH-SCPサーバ機能対応

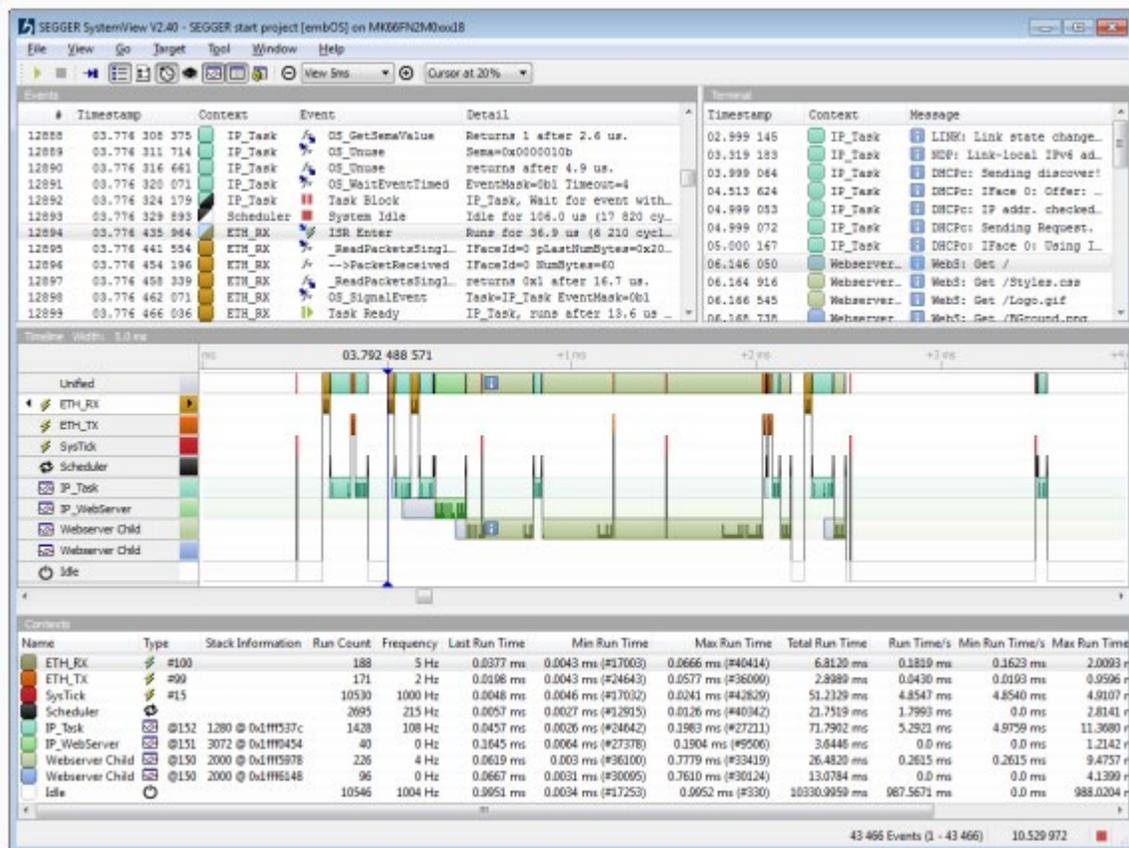




Appendix

SystemView

組込ソフトウェア開発者向けのリアルタイムシステム分析（視覚化・記録）ツール



無償商用開発利用可能

製品概要

アプリケーションの実行時の状態を表示し、開発者は、デバッガから出力されるアプリケーションの状態をより詳細に確認できます。

SystemViewを使うことにより、アプリケーションが設計通りに動作し、非効率な動きをしていないか、意図しないリソース競合などを起こしていないか、などを確認することができます。実行中のターゲットボードからリアルタイムに記録し、取得したデータは各種分析画面で視覚化されます。

フル機能対応

CPUコア：Cortex-Mx/RX

RTOS：SEGGER embOS / FreeRTOS

限定機能対応

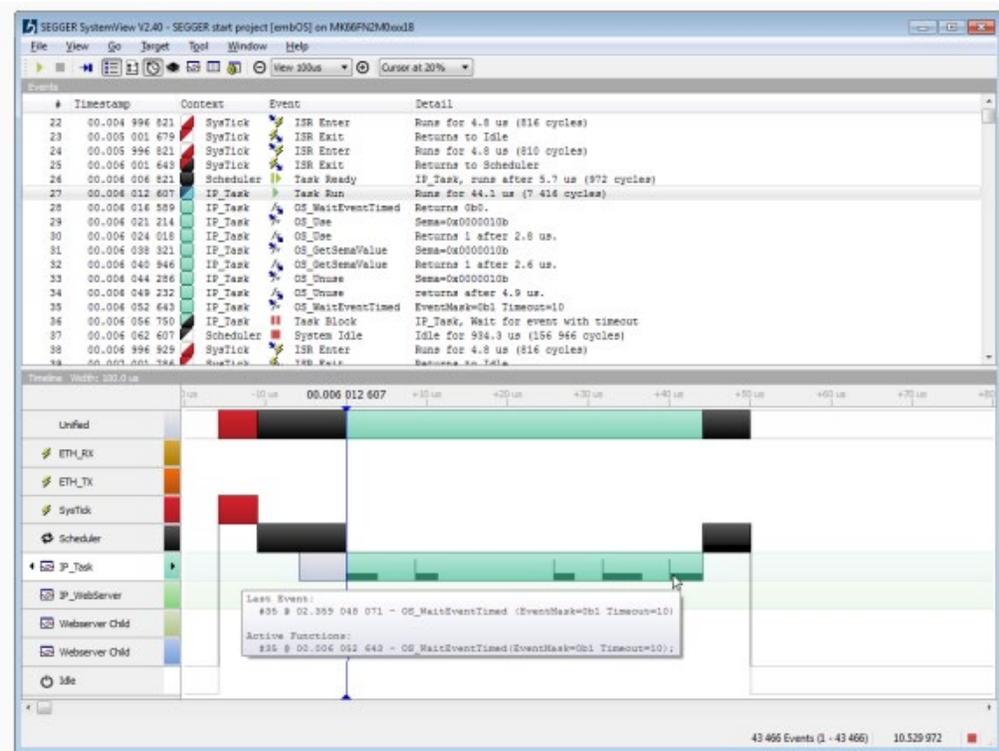
CPUコア：すべて

RTOS: すべてのRTOS/non-RTOSアプリケーション

SystemView : EVENT

アプリケーションから取得したデータを元に生成された時間、発生したタスク、割込、発生したイベント、イベントの詳細情報を表示します。

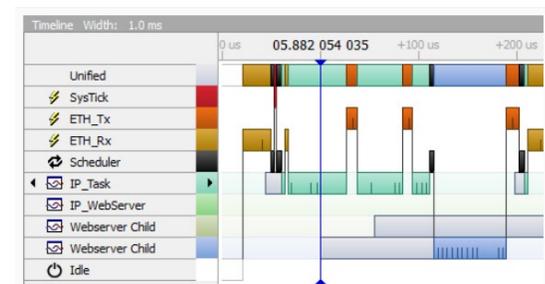
タイムラインには、割込とイベントの動作状況及びスケジューラの動作状況とアイドル時間を表示します。時間軸を拡大縮小し、全体を俯瞰したり、細部の動きを確認することが可能です。



以下の様な分析が可能

- 割込が発生する頻度
- どの割込でどのようなタスクが動いているか
- タスクや割込が中断されたタイミング
- スケジューラがいつタスク切り替えのトリガーを出したか
- タスクの実行時間
- 割込の実行時間

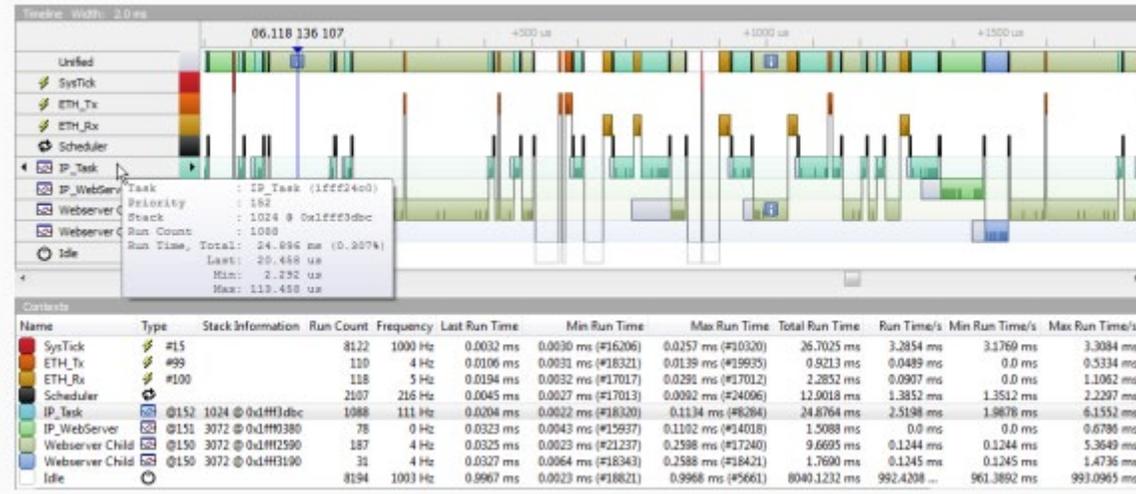
など



SystemViewPRO（有償版）では、利用ユーザ様が見たいイベント情報のみを表示するようにフィルタリングすることができます。

SystemView : Context / CPU Load

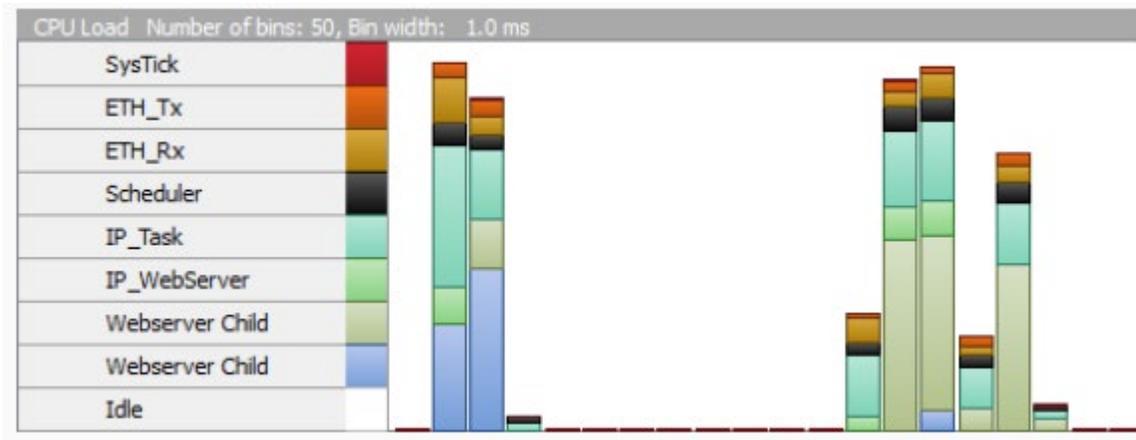
Context



タスクと割込に関する実行状況、頻度、実行時間、CPUの負荷情報が表示されます。

この情報を利用する事により、設計者の意図通りにCPUの負荷、アプリケーションが均等に稼働しているかなどを正確に把握する事ができます。

CPU Load



一定時間のコンテキスト別のCPU利用時間が表示されます。

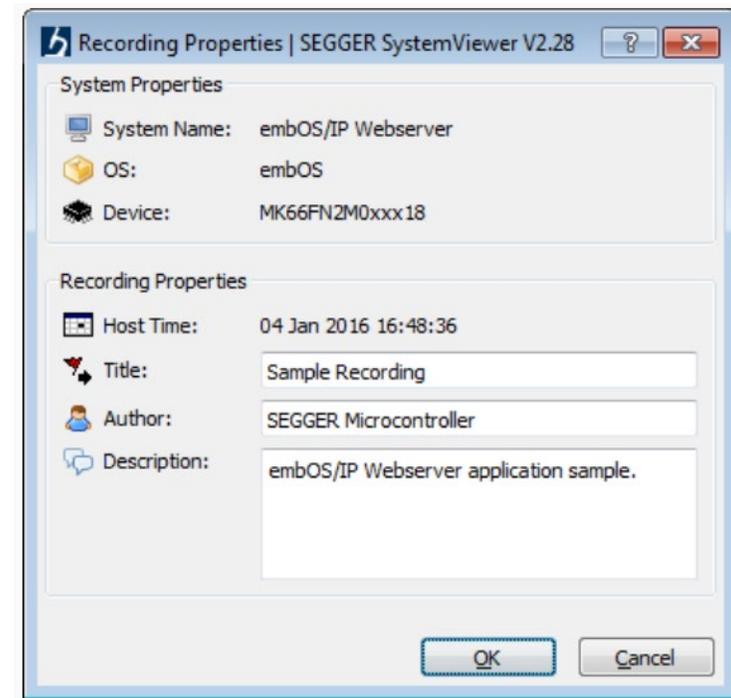
これにより、アプリケーションがCPUをどの程度の時間アクティブ利用しているか、アイドル時間をどれだけ作れているかという分析が可能になり、非効率的なアプリケーションの動きをしている箇所（不必要に割込頻度の高い部分）や単純な計算にかかる時間を測定することができます。

SystemView : System Information

Property	Detail
▲ Target System	
Name	embOS/IP Webserver
OS	embOS
Device	MK66FN2M0xxx18
Cycle Frequency	168 000 000 Hz
Cycle Period	6 ns
Uptime	00:00:08.153.000.113
▲ Recording	
Host Time	04 Jan 2016 16:48:36
Duration	00:00:08.122.001
Title	Sample Recording
Author	SEGGER Microcontroller
Description	embOS/IP Webserver application sample.
▲ Tasks	
Switch Count	1 260
Frequency	115 Hz
▲ ISRs	
Load	0.34%
Frequency	1 009 Hz
Total Time	29.9091 ms
Interrupt Count	8 350
▷ Events	
▷ RTT	

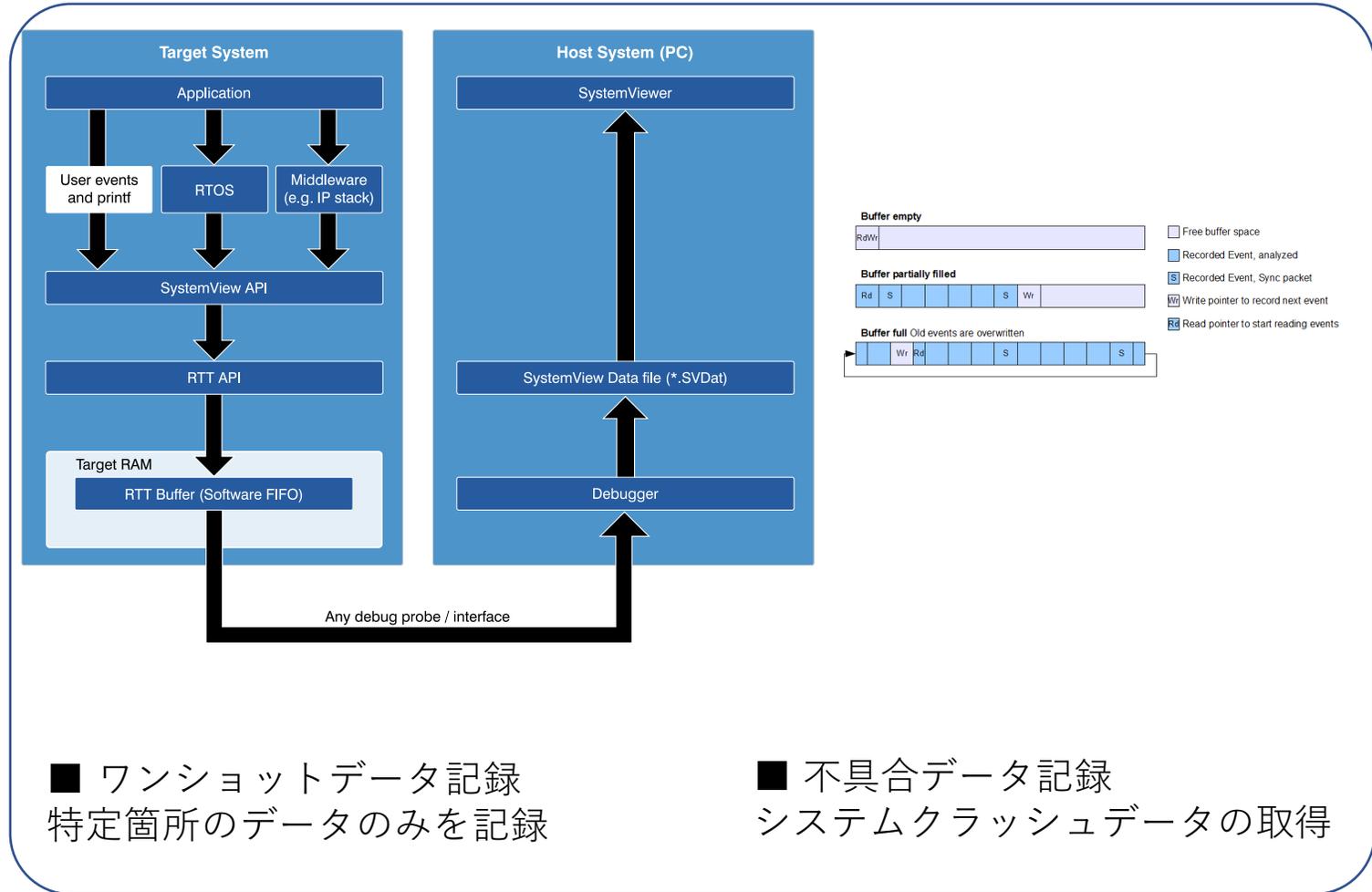
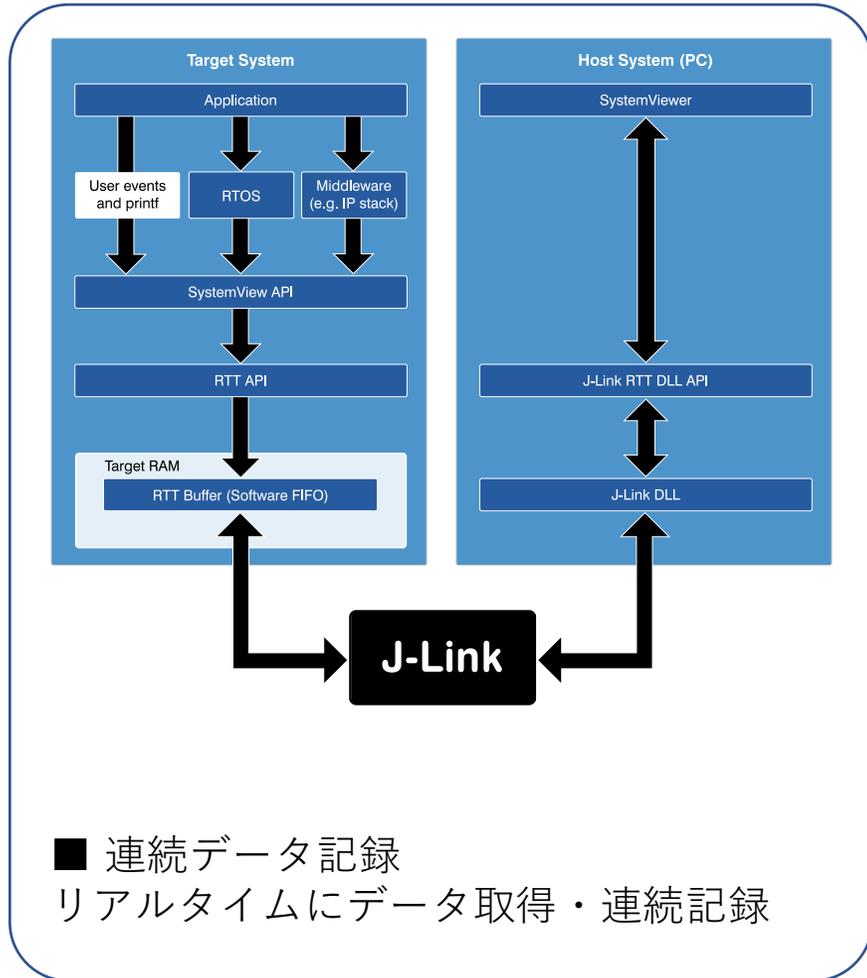
組込システムの状態情報を確認することができます。

データ取得者設定をし、どの時点でのシステムを記録したデータなのかを後から確認する事なども可能です。



SystemView : データ記録方法

データ記録方法を選択可能



Question.

SystemView（無償版）とSystemViewPRO（有償版）で何が違いますか？

Answer.

SystemViewPRO(有償版)では、レコード数が無制限、カスタムフィルタリング機能が利用可能となります。SystemView（無償版）では、レコード件数は、100万レコードまでとなります。またSystemViewPRO（有償版）には、テクニカルサポート対象となります。

Question.

SystemViewは、デバッグソフトウェアと同時に利用することはできますか？

Answer.

可能です。SystemViewはデバッガと同時に動作し、記録することができます。連続データ取得のためには、デバッガ接続を高速インターフェース（4Mhz以上）に設定する必要があります。デバッガとの同時利用については、現在、Windows版とLinux版のみサポートしています。

Question.

J-Link以外で、SystemViewの連続データ取得を利用する事はできますか？

Answer.

できません。ターゲットからデータを連続取得するために「J-Link RTT」技術を利用する必要があります。ワンタイム記録は、どのデバッガプロンプトを利用していても可能です。

Question.

評価目的として、J-Link LITEやJ-Link OnBoardを利用する事は可能ですか？

Answer.

可能です。SystemViewは、すべてのJ-Linkシリーズで動作します。しかしながら、J-Link LITEやJ-Link On-Boardはデバッグインターフェーススピードに制限がありますので、多くのイベントが発生する場合に遅延やオーバーフローが発生する可能性があります。SystemViewのフル機能の評価するためには、製品版のJ-Linkを利用頂くことを推奨します。

Question.

ハードウェアバージョンの古いJ-Linkで利用できますか？

Answer.

該当J-Linkがコアやターゲットをサポートしていれば、利用可能です。またJ-LinkハードウェアバージョンV8以下の製品については、「J-Link RTT」技術の利用がフルサポートされていません。そのため遅延やオーバーフローが発生する可能性があります。

Question.

Cortex-AやCortex-Rで連続データ記録を利用することは可能ですか？

Answer.

デバイスに依存します。「J-Link RTT」では、実行中にターゲット上のメモリアクセスが必要になり、Cortex-A及びCortex-Rでは、「AHB-AP」インターフェースを利用します。ターゲットデバイスに「AHB-AP」が搭載されている場合は、連続データ記録を利用することが可能です。

お気軽に以下窓口へお問い合わせください。

株式会社エンビテック

TEL: 03-6240-2655

FAX : 03-6240-2656

E-mail : sales@embitek.co.jp

<https://www.embitek.co.jp>

Catalog Stand

各種資料をダウンロード可能です。



総合カタログ

https://www.embitek.co.jp/download/MB_SolutionGuide.pdf



J-Linkカタログ

<https://www.embitek.co.jp/download/MB-CTLG-JLink.pdf>



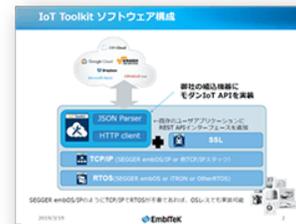
Flasherカタログ

<https://www.embitek.co.jp/download/MB-CTLG-Flasher.pdf>



ソフトウェアライセンスについて

https://www.embitek.co.jp/download/MB_SWLicModels.pdf



IoT Toolkit製品資料

<https://www.embitek.co.jp/download/ps/IoTtoolbox.pdf>



圧縮解凍製品資料

<https://www.embitek.co.jp/download/ps/emCompress.pdf>



ファイルシステム製品資料

<https://www.embitek.co.jp/download/ps/emfile.pdf>



USB製品資料

<https://www.embitek.co.jp/download/ps/SeggerUSBsolution.pdf>