



PRODUCT GUIDE

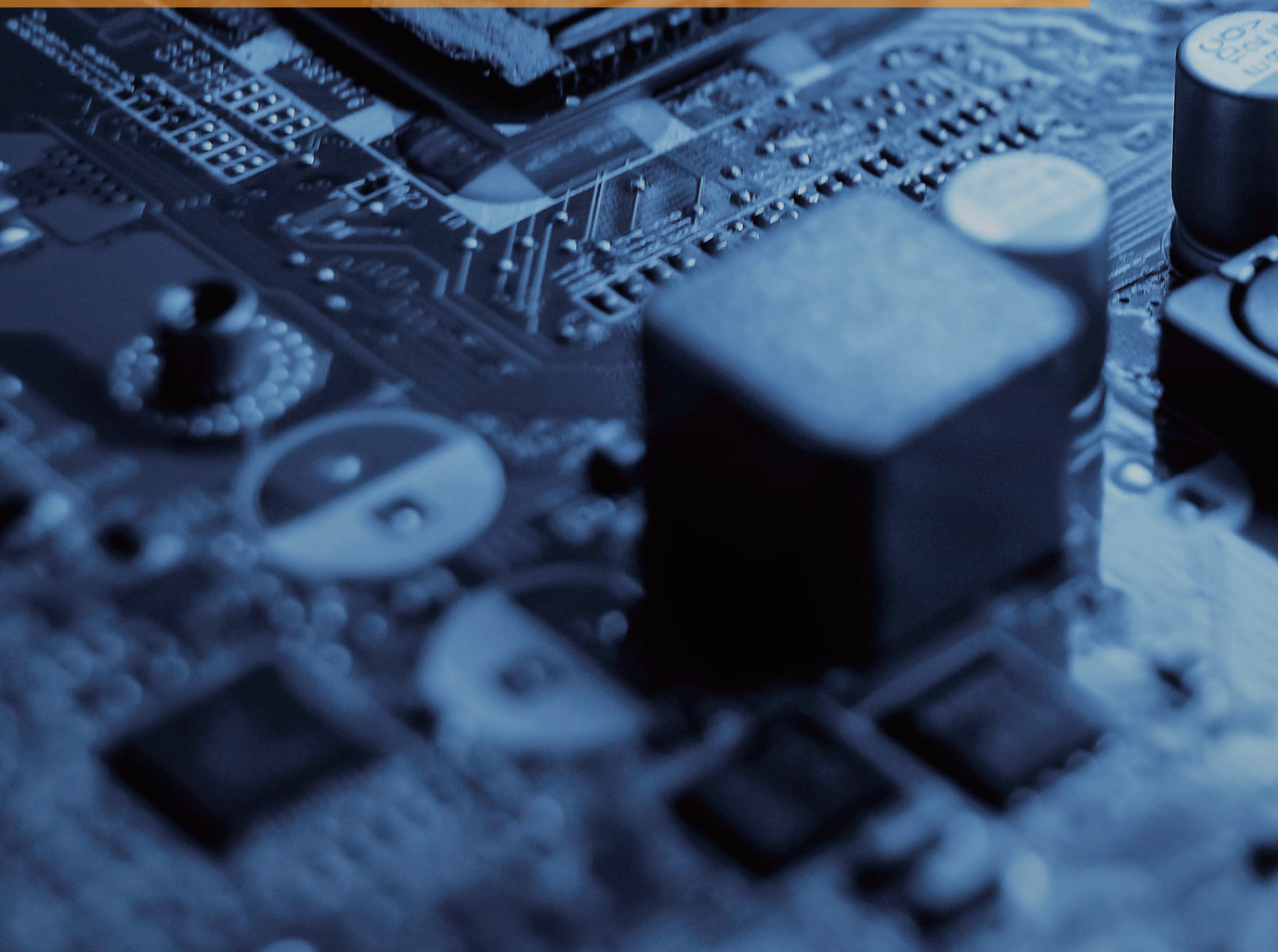
イー・フォース プロダクトガイド 2021年11月版



日本のモノづくりを支え

その思いでイー・フォースは常に成長し続け

最高のものではなく最適なものをお客様へ



続ける

てきました

目次

イー・フォースについて

イー・フォース製品の考え方	P3
イー・フォース製品の実績	P4

RTOS

MPU向けRTOS - μ C3/Standard	P7
RTOS向けBSP - μ C3-BSP	P8
マルチコアプロセッサ向けRTOS - μ C3/Standard+M	P9
Linuxと共存できるRTOS - μ C3+Linux	P11
MCU向けRTOS - μ C3/Compact	P13

ミドルウェア・IoT・無線

TCP/IPスタック - μ Net3	P15
IoT化を実現するSDK - μ Net3 IoT SDK	P17
無線LAN SDK - μ C3/WLAN SDK	P19
BLEスタック - μ C3/BLE Stack	P19
IoTプラットフォーム - iot-mos	P20

価格・ライセンス

プロダクトの価格とライセンス	P21
----------------	-----

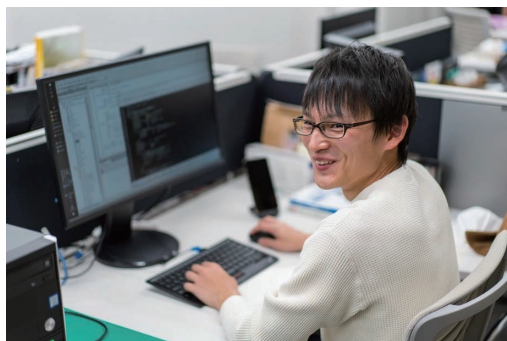
組み込みシステムへの要求が多様化、高度化しています

近年、身の回りのモノがネットワークにつながるものが当たり前となり、製品開発では今までにない付加価値の提供が可能となってきました。ユーザーのニーズもこれまで以上に高度化、多様化しています。組み込みシステムでは半導体の進化もありリアルタイム性能だけでなくHMI、ワイヤレス通信機能の搭載など多様化・高機能化が続いています。



イー・フォースは「高効率」と「最適化」を追求してきました

イー・フォースは2006年の創業以来、高効率の最適化されたシステム設計を念頭に組み込みシステム向けのオペレーティングシステムやミドルウェアなどのソフトウェア開発を行ってきました。近年はWi-Fi、BLEなどの無線通信技術やマルチOSのソリューションにも力を入れています。今後も技術トレンドに適した製品を提供し、お客様の開発をサポートいたします。



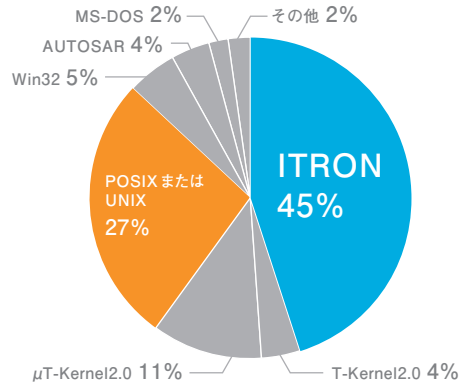
μC3は μITRON仕様のRTOS

国内はITRONがシェアNo.1

- ・ITRON APIは国内で最も使用されているAPI
- ・幅広い用途での採用実績
(産業機器・医療機器・IoT・通信・自動車・OA等)
- ・サポートベンダ数もNo.1
(OSベンダ・Middlewareベンダ・CPUベンダ等)



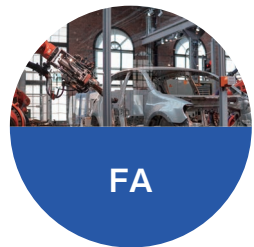
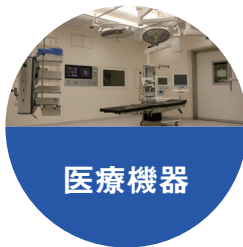
μC3は μITRON仕様を採用しています







組み込みリアルタイムOS 2019年調査
出典: トロンフォーラム

μC3はすでに様々な場所で使われています

μC3は15年にわたって、さまざまな製品に搭載されました。産業機器・医療機器・IoT・通信・自動車・OA等、さまざまな業界での採用実績があり、現在も増え続けています。国内のOSベンダとしては初めて、ArmのCortex®-M/Aコアに対応した実績があり、お客様にも安心して使っていただける製品です。



μC3ラインナップ一覽

	μC3/Standard	μC3/Standard+M	μC3+Linux	μC3/Compact
製品名				
特長	高い割込み応答性能	AMP型のマルチコア対応	Linuxとの共存が可能	極小フットプリント
追加仕様	-	マルチコア対応	OpenAMP対応	-
μC3/Configurator サポート	△※1	×	×	○
対応CPUコア	ARM926, Cortex®-M4, Cortex®-M7, Cortex®-M33, Cortex®-A5, Cortex®-A7, Cortex®-A8, Cortex®-A9, Cortex®-A15, Cortex®-A53, Cortex®-A72, Cortex®-R4, Cortex®-R5, SH-2A, SH2A-FPU, SH-4A, RXv2, RXv3	Cortex®-M3, Cortex®-M4, Cortex®-A7, Cortex®-A9, Cortex®-A15, Cortex®-A53, Cortex®-A72, Cortex®-R5	Cortex®-A57/A53/R7, Cortex®-A53/A53, Cortex®-A53/R5, Cortex®-A53/M4, Cortex®-A9/A9, Cortex®-A7/A7, Cortex®-A7/M4	Cortex®-M0,M0+, Cortex®-M3, Cortex®-M4, Cortex®-M7, Cortex®-M33, RXv1, RXv2, SH-2A, SH2A-FPU, Nios® II
主な対応デバイスベンダ	Renesas, STMicroelectronics, NXP, Intel, Xilinx, Texas instruments	Renesas, STMicroelectronics, NXP, Intel, Xilinx, Texas instruments	Renesas, STMicroelectronics, NXP, Intel, Xilinx, Texas instruments	Renesas, STMicroelectronics, NXP, Intel, Infineon/Cypress, Toshiba, Silicon Labs
μC3対応済 サードパーティミドルウェア ※2				
USB	GR-USB (グレープシステム)、Matrixquest/USB (東光高岳)、Cente USB Driver (ITbookテクノロジー)			
ファイルシステム	Cente FileSystem (ITbookテクノロジー)、Galba・Fugue・Pentect (京都ソフトウェアリサーチ)			
OPC UA	OPC UA SDK (アナザーウェア)			
ネットワーク	JS-EIP Adapter Porting kit, JS-PFN Device Porting kit (JSLテクノロジー)			
GUI	GENWARE AIR (アイ・エル・シー)、Qt for MCUs (The Qt Company)、Storyboard (東光高岳)			

※1 一部デバイスで対応。

※2 上記に記載のないミドルウェア等の対応状況はinfo@eforce.co.jpにお問い合わせください。

統合開発環境

	μC3/Standard	μC3/Compact
OSAware 対応デバッグ	コンピューテックス CSIDE IAR C-SPY Sohwa & Sophia Technologies WATCHPOINT KMC PARTNER-Jet Arm DS-5 DTSインサイト adviceLUNA II	コンピューテックス CSIDE IAR C-SPY Sohwa & Sophia Technologies WATCHPOINT Arm Keil MDK Renesas CS+ DTSインサイト adviceLUNA II
対応コンパイラ	Arm : DS-5 IAR : Embedded Workbench for Arm TI : Code Composer Studio™ IDE Renesas : CS+, e ² studio Xilinx : Vitis GCC : GNU Arm Embedded Toolchain	Arm : Keil MDK IAR : Embedded Workbench for Arm TI : Code Composer Studio™ IDE Renesas : CS+, e ² studio GCC : GNU Arm Embedded Toolchain

※ 上記に記載のない統合開発環境の対応状況はinfo@eforce.co.jpにお問い合わせください。

※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

μC3の詳細仕様

	μC3/Standard	μC3/Compact
動的生成	○	×
タスク管理機能	○	○
タスク付属同期	○	○
タスク例外処理	×	×
同期・通信セマフォ	○	○
同期・通信イベントフラグ	○	○
同期・通信データキュー	○	○
同期・通信メールボックス	○	○
拡張同期・通信ミューテックス	○	×
拡張同期・通信メッセージバッファ	○	×
拡張同期・通信ランデブ	○	×
メモリプール管理固定長	○	○
メモリプール管理可変長	○	×
時間管理システム時刻管理	○	○
時間管理周期ハンドラ	○	○
時間管理アラームハンドラ	○	×
時間管理オーバーランハンドラ	○	×
システム状態管理	○	○
割込み管理	○	○
サービスコール管理機能	×	×
システム構成管理機能	○	○
独自機能・デバイスドライバ管理機能	○	×

※ 赤枠は μC3/Standardのみが対応している機能です。

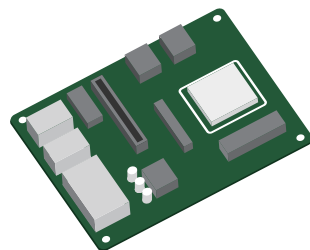
μC3の拡張機能

	μC3/Standard +M	μC3 +Linux
マルチコア拡張したシステムコール	○	×
RPMsg	×	○
共有メモリAPI	×	○

※ サポートしているシステムコールの詳細はinfo@eforce.co.jpへお問い合わせください。

無償評価版を試してみる

イー・フォースでは、μC3シリーズやμNet3シリーズを各種評価ボードで試せる、使用制限付きの無償評価版をご用意しております。また、ユーザーズガイド、ホワイトペーパー、デバッグ用プラグインも無償で提供しています。導入検討の際にお試ください。



<https://www.eforce.co.jp/download/>



μC3/Standardの特長

μC3 (マイクロ・シー・キューブ) /StandardはμITRON4.0のスタンダードプロファイルに準拠し、32ビット以上のプロセッサが搭載された組み込みシステム向けのRTOSです。高性能プロセッサが、より高度なリアルタイム制御に耐えられるよう、割り込み禁止区間を極力なくし、割り込み応答性を最重要課題として設計したRTOSです。Cortex®-A9やCortex®-A53をはじめとした多くのArmコアプロセッサをサポートしています。

μC3/Standardの機能

μITRON4.0 API Specification							
Tasks	Semaphores	Eventflags	Data Queues	Mailboxes	Mutexes	Message Buffers	Overrun Handler
Rendezvous	Memory Pools	System Time Management	Cyclic Handlers	Alarm Handlers	Interrupt Management	System Management	<i>Kernel</i>
ROM/RAM	Interrupt Controller	Timer	Serial	<i>Hardware</i>			

対応プロセッサ

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex -A72	TI	DRA821U
Arm Cortex -A53	NXP	QorIQ LS1043A
	TI	AM64x
	Xilinx	Zynq UltraScale+MPSoC(APU)
Arm Cortex -A15	TI	AM57x
	Renesas	RZ/G1M, RZ/G1N
Arm Cortex -A9	Xilinx	Zynq-7000
	Intel	Cyclone V SoC, Arria V SoC, Arria 10 SoC
	Renesas	RZ/A1, RZ/A2
	NXP	i.MX 6Solo/Dual/Quad/SoloX
	TOSHIBA	TZ2100
Arm Cortex -A8	TI	AM335x
Arm Cortex-A7 / Arm Cortex-M4	NXP	i.MX 7ULP, i.MX 7Dual
Arm Cortex-A53 / Arm Cortex-M4	NXP	i.MX 8M Mini
Arm Cortex -A7	Renesas	RZ/G1E, RZ/N
	STMicroelectronics	STM32MP1
	NXP	i.MX 6UltraLite
Arm Cortex -A5	Microchip	SAMA5D3
	AXELL	AG903
	Analog Devices	ADSP-SC589
Arm Cortex -R7	Renesas	RZ/G2H, RZ/G2M, RZ/G2N
Arm Cortex -R5	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC(RPU)
	TI	AM64x, AM65x
Arm Cortex -R4	Renesas	RZ/T1, EC-1
Arm Cortex -M33	AnalogDevices	ADuCM410
Arm Cortex -M7	STMicroelectronics	STM32F7, H7
	NXP	i.MX RT1050, i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano
Arm Cortex -M4	STMicroelectronics	STM32MP1, STM32F4
ARM926	TI	OMAP-L137, L138, AM170x, AM180x
	NXP	LPC3200, i.MX25x
RX	Renesas	RX71M, RX72M, RX72N, RX66N
SuperH	Renesas	SH-2A, SH2A-FPU, SH-4A

※ 対応表は2021年11月現在のものです。また、上記には対応作業中のCPUも含まれます。 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。こちらに記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。

μC3-BSP

アプリケーション開発を迅速に行うためのソリューション

μC3 (マイクロ・シー・キューブ) -BSPはArm Cortex®-Aコアベースのプロセッサ向けにOS、Network、FileSystemや各種ペリフェラルドライバをワンパッケージにまとめることで、より迅速にアプリケーション開発をスタートできるソリューションです。

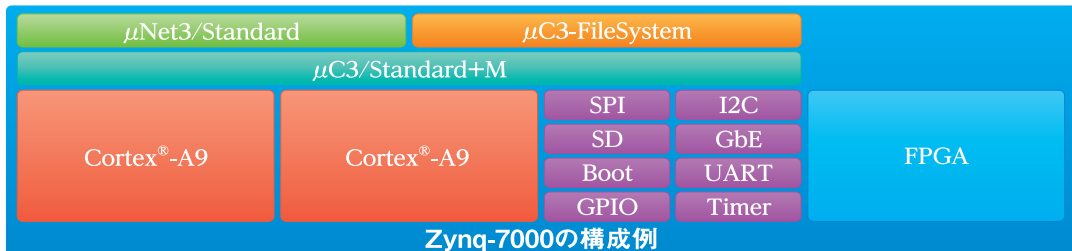


対応プロセッサ

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex -A53	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(APU)
Arm Cortex -A9	Xilinx	Zynq-7000
	Intel	Arria 10 SoC, Cyclone V SoC
	Renesas	RZ/A1
Arm Cortex -A8	NXP	i.MX 6Solo/Dual/Quad
Arm Cortex -A7	TI	AM335x
Arm Cortex -R4	STMicroelectronics	STM32MP1
	Renesas	RZ/T1

※ 対応表は2021年11月現在のものです。こちらに記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください

構成



Zynq-7000の構成例

※ CPUの種類によっては対応している機能が異なる場合があります。詳しくはお問い合わせください。
 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

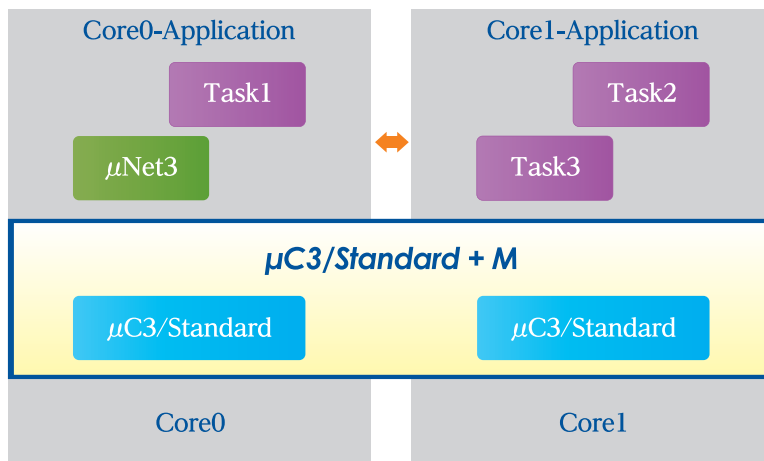


μC3/Standard+Mの特長

μC3（マイクロ・シー・キューブ）/Standard+Mは、μC3/StandardにAMP型のマルチコア拡張を追加したマルチコアプロセッサ向けのRTOSです。μITRON4.0のスタンダード・プロファイルをベースに、AMP型の特徴を活かしたコア毎の処理・リソースの割り当て、コア間連携のためのAPIを追加しています。Cortex®-Aシリーズを中心にマルチコアのプロセッサをサポートしています。

μC3/Standard+Mの機能

リアルタイム性重視のAMP拡張



対応プロセッサ

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex -A72	TI	DRA821U
Arm Cortex -A53	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(APU)
	TI	AM64x
	NXP	QorIQ LS1043A, i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano
Arm Cortex -A15	Renesas	RZ/G1M, RZ/G1N
	TI	AM57x
Arm Cortex -A9	Intel	Intel SoC, Cyclone V SoC, Arria V SoC, Arria 10 SoC
	Xilinx	Zynq-7000
Arm Cortex -R5	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(RPU)
	TI	AM64x
Arm Cortex -A7	STMicroelectronics	STM32MP1
	NXP	i.MX 7Dual
	Renesas	RZ/G1E, RZ/G1H
Arm Cortex-A7 / Arm Cortex-M4	NXP	i.MX 7ULP
Arm Cortex-A7 / Arm Cortex-M3	Renesas	RZ/N1S

※ 対応表は2021年11月現在のものです。また、上記には対応作業中のCPUも含まれます。
 こちらの記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。
 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

マルチコアプロセッサ向けのOSユースケース

デジタルカメラの事例

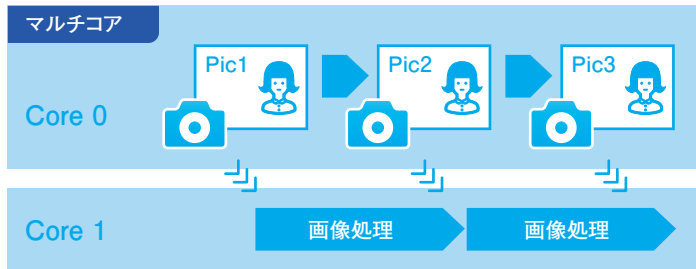
連続撮影の間隔に限界

シングルコアプロセッサを搭載したデジタルカメラの場合、1つのプロセッサで撮影と画像処理を行っていくため、短時間での連続撮影を行うことが困難でした。



連続撮影の間隔短縮を実現

マルチコアプロセッサを搭載することにより、Core0で撮影、Core1で画像処理という形で、各コアに静かにタスクを割り当てることで、連続撮影の間隔短縮に成功しました。



メリット

- ① 処理の分担が発生するSMP形式と違い、高いリアルタイム性が発揮できる。
- ② 各コアに機能が割り当てられるため、機能分担によって性能向上が狙える。

μC3/Standard+Mは様々な構成のマルチコアに対応可能

ホモジニアス対応



例) Cortex®-A9 Dual



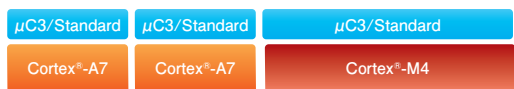
例) Cortex®-A9 Quad

ヘテロジニアス対応



例) Cortex®-A7 + Cortex®-M4

ホモ・ヘテロミックス対応 - μC3/Standard with Hetero -



例) Cortex®-A7 Dual + Cortex®-M4



例) Cortex®-A53 Quad + Cortex®-R5 Dual

- AMP (Asymmetric Multiple Processor) とは -

コア毎に別の機能（処理）を専任する仕組みを指します。
対になる仕組みとして、SMP（同じ処理を適時分担）が挙げられます。



μC3+Linuxの特長

μC3 (マイクロ・シー・キューブ) +LinuxはマルチコアCPUにRTOSとLinuxを共存させ、OS間の通信を可能にするソリューションです。RTOSのリアルタイム性能とLinuxが持つ豊富なソフトウェア資産を有効に活用することができます。RTOSとLinuxの通信にはOpenAMPのRPMmsgを使って実現します。

GOOD	<ul style="list-style-type: none"> ● オープンソース・無償 ● ミドルウェアが豊富 ● デバイスドライバが豊富 ● 開発環境が揃っている ● 豊富な情報が公開 	BAD	<ul style="list-style-type: none"> ● リアルタイム性能 ● 起動時間が遅い ● 無保証 		<p>がサポート!</p>

RTOSとLinuxの共存でシナジー効果を得られないか?

μC3+Linuxの利用例

<div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block;">App</div> <div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Linux</div> <div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">RPMmsg</div> <div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">←</div> <div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">RPMmsg</div> <div style="background-color: #42a5f5; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">OpenAMP</div> <div style="background-color: #42a5f5; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">RPMmsg</div> <div style="background-color: #42a5f5; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">μC3</div> <div style="background-color: #42a5f5; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">micro c cube</div> <div style="background-color: #42a5f5; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">RTOS</div>	<p>クアッドコアのCPUで3つのコアをLinuxで使用し、μC3を単一コアで動作させることができます。</p>
<div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Linux</div>	<p>LinuxをSMP型の2コア、μC3をAMP型の2コア(μC3+Mが必要です)で使用することもできます。</p>
<div style="background-color: #ffeb3b; padding: 5px; border-radius: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Linux</div>	<p>異なったCPUコア(ヘテロジニアス)でも利用することができます。</p>

対応プロセッサ

ベンダー	シリーズ
Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc, Zynq-7000
Intel	Intel SoC
Renesas	RZ/G1E, RZ/G2M, RZ/G2N, RZ/G2H
NXP	i.MX 8M Mini/Quad, i.MX 7Dual, i.MX 6Dual/Quad
STMicroelectronics	STM32MP1
TI	AM64x, AM65x

Linux

Xilinx	PetaLinux
Intel	Angstrom Linux Distribution
Renesas	RZ/G Verified Linux Package(CIP)
NXP	Embedded Linux for i.MX Applications Processors
STMicroelectronics	OpenSTLinux
TI	PROCESSOR-SDK-LINUX

※ 対応表は2021年11月現在のものです。また、上記には対応作業中のCPUも含まれます。こちらに記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。
 ※ LinuxはLinus Torvalds氏の日本およびその他の国における登録商標または商標です。

※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

RTOSとLinux共存のOSユースケース

GUIの高機能化に活用 計測器メーカー様・医療機器メーカー様



産業機器



Graphic



Realtime Proc

UI部分にLinuxの豊富なアプリケーションやライブラリを利用しながら、 μ C3でリアルタイム制御を行うことで、GUIの高機能化を実現しました。



機器のIoT化に活用 産業機器メーカー様



計測機器



医療機器



Ethernet



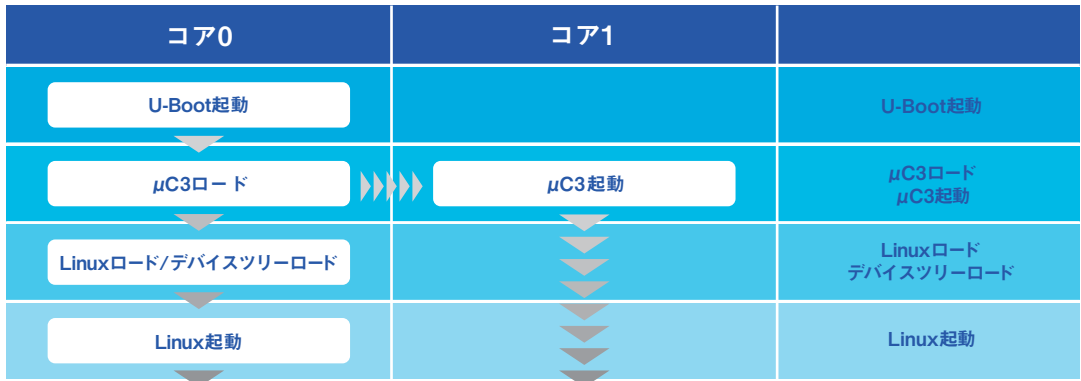
産業用 EtherNet

システム内部の機器間通信を μ C3と産業用Ethernetで行い、外部との通信をLinuxとEthernetで行うことで、複数ネットワークへの対応を実現しました。



標準ブートシーケンス

Linux:コア0 μ C3:コア1の場合



Linux と μ C3 を 同時起動 することにより システムの高速起動を実現

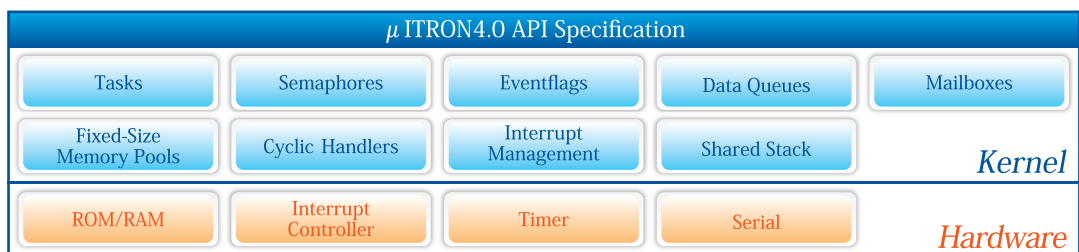
※ デバイスによって起動方法が異なるため、詳細はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。



μC3/Compactの特長

μC3 (マイクロ・シー・キューブ) /CompactはMCU内蔵のメモリのみで動作するように最適化されたコンパクトなμITRON4.0仕様のRTOSです。ソースコードに直接コンフィグレーションを行うのではなく付属のコンフィグレータによりGUIベースでRTOS、TCP/IP、デバイスのコンフィグレーションからベースコードの自動生成まで行います。国内では最初にCortex®-M3コアに対応したITRON仕様のOSで多くの採用実績があります。

μC3/Compactの機能



対応プロセッサ


CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex -M33	Renesas	RA6M4, RA6M5
	STMicroelectronics	STM32L5
Arm Cortex -M7	STMicroelectronics	STM32F7, STM32H7
	Microchip	SAM E/S/V7
	Infineon/Cypress	Traveo II (CYT4Bx)
	NXP	i.MX RT117x
Arm Cortex -M4	STMicroelectronics	STM32F4xx, STM32L4/L4+, STM32H7, STM32WB
	NXP	LPC4300, Kinetis Kxx, Vybrid VF6xx, LPC5411x
	Renesas	RA6M3
	TI	Tiva TM4C
	Infineon/Cypress	FM4 MB9Bxxx, S6E2xx, PSoC6
	Microchip	SAM E5x, SAM 4L
	TOSHIBA	TX04, TXZ4, TXZ4+
Arm Cortex -M3	Silicon Labs	EFR32
	STMicroelectronics	STM32F1xx, F2xx, L1xx
	TOSHIBA	TX03 TMPM33x, TMPM36x, TMPMx38x
	Infineon/Cypress	FM3 MB9Bxxx, MB9Axxx
	Microsemi	SmartFusion, SmartFusion2
	NXP	LPC1800
	Silicon Labs	EFM32
	Infineon/Cypress	PSoC 5LP
	Maxim	MAX32550
	Analog Devices	ADuCM32x
Arm Cortex -M0,M0+	NXP	Kinetis Lxx, LPC4300
	STMicroelectronics	STM32F0xx, STM32L0xx
	LAPIS	ML7416
	Infineon/Cypress	PSoC4
RX	Renesas	RX210, RX231, RX62N/1, RX63N/1, RX64M, RX65N/1, RX71M
Nios II	Intel	Nios II
SuperH	Renesas	SH-2A, SH2A-FPU

※ 対応表は2021年11月現在のものです。また、上記には対応作業中のCPUも含まれます。こちらに記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。
 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。


μC3/ConfiguratorでOS+TCP/IPを簡単設定！

μC3/Compact（一部、μC3/Standardでも対応）に付属のμC3/Configuratorはカーネル、MCUのペリフェラル、TCP/IPの初期設定を視覚的に行うことができます。コード生成の機能でマイコンのブートアップから、OS、TCP/IPの起動やアプリケーションのスケルトンコードの生成まで簡単に実現することができ、開発時間の大幅な短縮になります。

① CPU型番選択

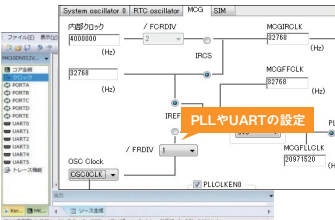


② カーネルの設定

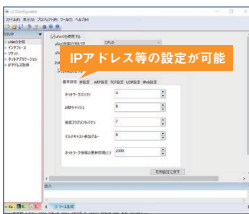


(RAM使用量)システム:174, スタック:4352, メモリアルール:0, トレース機能:0, 合計:4526 byte

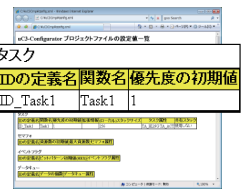
③ 内蔵ペリフェラルの設定



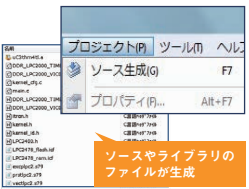
④ TCP/IPの設定



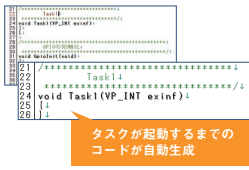
⑤ ブラウザで設定内容をチェック



⑥ ファイルの生成

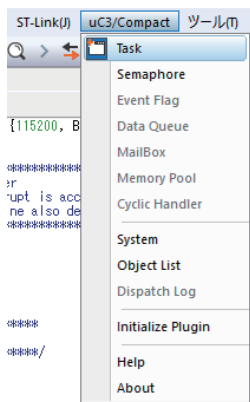


⑦ コードの自動生成



デバッガのOSプラグインでリソース情報を可視化！

μC3の各種ステータスを各社メーカーのデバッガソフトで表示できる機能を用意しています。対応しているデバッガは5ページに記載のOSAware対応デバッガをご確認ください。



OSプラグインで可視化できる情報

各オブジェクトのステータス	
Task	タスクのステータス
Semaphore	セマフォのステータス
Event Flag	イベントフラグのステータス
Data Queue	データキューのステータス
Mailbox	メールボックスのステータス
Memory Pool	メモリープールのステータス
Cyclic Handler	周期ハンドラのステータス
システム情報	
System	システム情報（システム時刻・チェック時間など）
Object List	使用オブジェクト一覧
Dispatch Log	ディスパッチ・トレースログを表示

Taskステータス

ID	Task Address	Task Name	Pri	Status	Waiting Cause	LeftTime	Stack Used	Stack Max	Stack Size	Stack Pointer	Stack Base
9	0x1FFF4964	Task1	4	WAITING	SLEEP	TMO_FEVR	184 Byte	192 Byte	512 Byte	0x2000F968	0x2000F720
10	0x1FFF4C7C	Task2	4	WAITING	SLEEP	TMO_FEVR	256 Byte	264 Byte	512 Byte	0x2000FA20	0x2000FB20
11	0x1FFF5804	Task3	5	RUNNING			64 Byte	184 Byte	512 Byte	0x2000FCE0	0x2000FB20
12	0x1FFF5AD4	Task4	0				0 Byte	0 Byte	512 Byte		0x2000FD20

タスクの最大のスタック使用サイズ

タスクの現在のスタック使用サイズ



μNet3 Seriesの特長

μNet3シリーズはμC3/CompactおよびμC3/Standardで動作する組み込みシステム向けのTCP/IPスタックです。標準機能をサポートしたμNet3と豊富なプロトコルが利用可能なμNet3-Professionalを用意しています。オプション製品として、IPv6、PPP、SSLなどのプロトコルが利用可能です。シンプルな専用APIを採用しており、ネットワークプログラミングの初心者にも導入を容易にします。

μNet3のソケットAPI

con_soc	ソケットの接続 (connect, listen, accept) 相当
cls_soc	ソケットの接続 (shutdown, close) 相当
snd_soc	データの送信 (send, sendto) 相当
rcv_soc	データの送信 (recv, recvfrom) 相当
cfg_soc	ソケットの設定 (setsockopt) 相当
ref_soc	ソケットの参照 (getsockopt) 相当

μNet3対応プロセッサ

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex -A53	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(APU)
Arm Cortex -A15	Renesas TI	RZ/G1M, RZ/G1N AM57x
Arm Cortex -A9	NXP	i.MX 6Solo/Dual/Quad/Solo X
	Xilinx	Zynq-7000
	Intel	Cyclone V SoC, Arria V SoC, Arria 10 SoC
	Renesas	RZ/A1, RZ/A2
Arm Cortex -A8	TI	AM335x
Arm Cortex -A7	NXP	i.MX 6UltraLite
	Renesas	RZ/G1E, G1H
Arm Cortex -A5	Analog Devices AXELL	ADSP-SC589 AG903
Arm Cortex -R5	Xilinx TI	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(RPU) AM64x
Arm Cortex -R4	Renesas	RZ/T1
ARM926	TI	OMAP-L137, L138, AM170x, AM180x
	NXP	LPC3200, i.MX25x
Arm Cortex -M7	NXP	i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano
	STMicroelectronics	STM32 F7xx, STM32H7xx
Arm Cortex -M4	STMicroelectronics	STM32 F4xx, STM32H7xx
	NXP	Kinetis Kxx, Vybrid VF6xx, i.MX 8M Mini, LPC4300
	Renesas	RA6M3
	TI	Tiva TM4C
	Infineon/Cypress	FM4 S6E2xxx
	TOSHIBA	TXZ4, TXZ4+
	Microchip	SAM E5x
Arm Cortex -M3	Renesas	RZ/N1x
	STMicroelectronics	STM32F1xx, F2xx
	TOSHIBA	TMPM36x
	Infineon/Cypress	FM3 MB9Bxxx
	Microsemi	SmartFusion, SmartFusion2
Arm Cortex -M0	NXP	LPC1800
Arm Cortex -M0	NXP	LPC4300
RX	Renesas	RX62N, RX63N, RX64M, RX65N, RX66N, RX71M, RX72M, RX72N
Nios II	TI	Nios II

※ 対応表は2021年11月現在のものです。また、上記には対応作業中のCPUも含まれます。
 こちらの記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。
 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

μNet3シリーズ対応プロトコル一覧

プロトコル	μ Net3	μ Net3-Professional
DHCPクライアント	○	○
DHCPサーバー	×	○
DNSクライアント	○	○
HTTPクライアント	×	○
HTTPサーバー	○	○
SMTPクライアント	×	○
POP3クライアント	×	○
FTPクライアント	×	○
FTPサーバー	○	○

プロトコル	μ Net3	μ Net3-Professional
Telnetサーバー	×	○
TFTPクライアント	×	○
TFTPサーバー	×	○
SNTPクライアント	○	○
SNTPサーバー	×	○
Pingクライアント	○	○
SNMPエージェント	×	○
BSD Socket API	×	○

μNet3 Series用オプションソフトウェア

μNet3-WebSocket

μ C3およびμ Net3上に構築されたHTTPサーバーと組合せて使用する通信プロトコルです。インタラクティブなWebアプリケーションにおいてクライアントとサーバー間の双方向通信を実現できます。

μNet3-MQTT

MQTTはPub/Sub型データ配信モデルの軽量型メッセージキュープロトコルで、非力なデバイスやネットワークが不安定な場所でも動作しやすいようにメッセージ電文が軽量に設計されているIoTに適したプロトコルです。

μNet3-IPv6

μ Net3で使用するフットプリントわずか12KByteの小さなIPv6スタックです。MCU内蔵メモリのみで動作し、μ Net3/Compactではμ C3/Configuratorで簡単にコンフィグレーションができます。

μNet3-PPP

通信キャリアのLTEモジュールを使ってモバイルネットワークを実現するためのスタックです。μ Net3/Compactではμ C3/Configuratorで簡単にコンフィグレーションができます。

μNet3-TLS

SSL/TLSのクライアント・サーバ機能を提供するプロトコルスタックです。μ Net3の仕様を受け継いだシンプルなAPIは既存アプリへのSSL/TLSの導入を容易にします。暗号エンジンが内蔵されているCPUを仕様すれば非力なマイコンでも暗号通信が実現できます。

μNet3-TLS仕様概要

プロトコル	SSL ver3.0/TLS ver1.0~1.2
鍵交換アルゴリズム	RSA (1024/2048/4096 bit)
暗号化アルゴリズム	DES/TDES/AES128/AES256
ダイジェストアルゴリズム	MD5/SHA1/SHA256

μNet3-RSTP

スパンニングツリー用のプロトコルで、レイヤ2スイッチを内蔵したCPUで使用できます。産業用EthernetやBEMS環境などの大規模ネットワーク構成の通信障害を防ぐためにトポロジを監視します。

μNet3-LLDP

通信機器ベンダーに依存しない標準的なリンクレイヤプロトコルです。SNMPと組み合わせてネットワークインタフェースの情報や隣接（リンク）する機器の情報を参照することも可能です。

μNet3-BOOTPc

μ Net3/BOOTPcは、μ Net3上で動作するコンパクトなBOOTPクライアントアプリです。

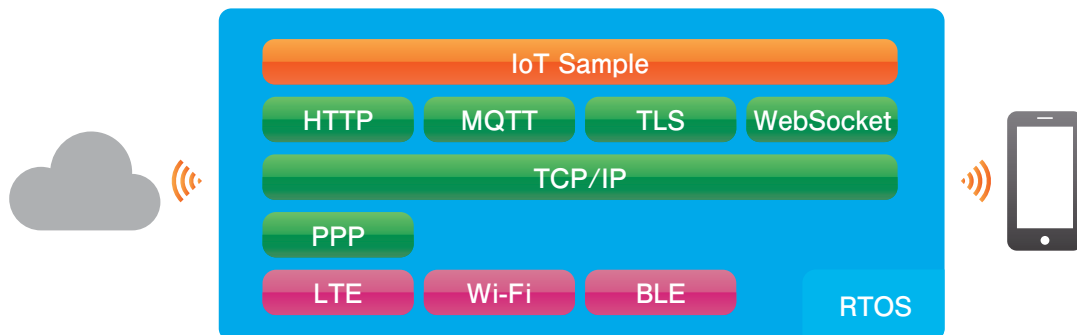


IoTに必要な全てのソフトウェアをオールインワンで μNet3 IoT SDKの特長

機器のIoT化を短時間で簡単に行うために、デバイス側に必要なRTOSやTCP/IPはもちろん、Wi-Fi、BLE、LTEなどの無線を制御するためのソフトウェア、クラウドやスマートフォンとの通信を行うための豊富なサンプルプログラムを用意しています。プログラムはイー・フォースがスクラッチで開発しサポートも一貫して行うことで、安心してご利用いただけます。



製品構成



最小セット2.4KBの極小カーネルを採用したμITRON仕様のRTOS。多くの採用実績を誇り、Arm Cortex®-Mコアを中心に数多くのマイコンをサポートしています。



小さなCPU内蔵メモリで動作するように最適化されたコンパクトタイプのTCP/IPスタック。MQTT、TLS、HTTP、WebSocketなどIoTに必要なプロトコルを豊富に用意しています。



Wi-Fi、BLE、LTEなどお客様の利用シーンに合わせて選択できます。ドライバーが用意されていないモジュールはイー・フォースで開発をすることも可能です。



AWSをはじめとしたクラウドへ簡単に接続するためのサンプル、BLEを使ったスマートフォンアプリケーションのサンプルなど、IoTに必要なサンプルやチュートリアルを収録。短時間でIoT対応の機器開発ができます。

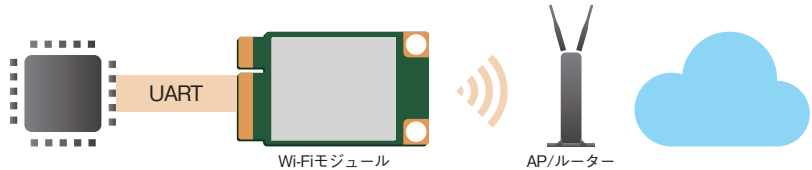
※ 製品構成はお客様の利用方法によって異なります

多彩な利用シーン

利用シーンに合わせて、さまざまな無線方式を取り入れられます。またほとんどの通信モジュールではUARTが利用できますので※1、既存の機器のIoT化を簡単に実現できます。

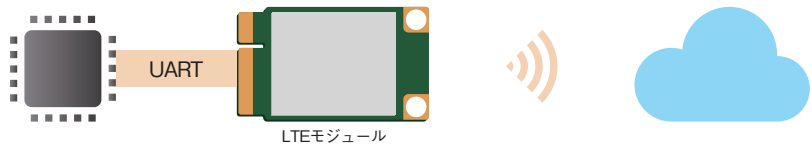
Wi-Fi

Wi-Fiのみを利用する場合、CPU内蔵のWi-Fiモジュールを利用し、コマンドインターフェースを利用することで、既存のCPUに負荷をかけることなく通信が実現できます。



LTE

LTEモジュールをモデムとして利用することで、既存の公衆回線網やLPWAなどの広域ネットワークへのアクセスが実現できます。

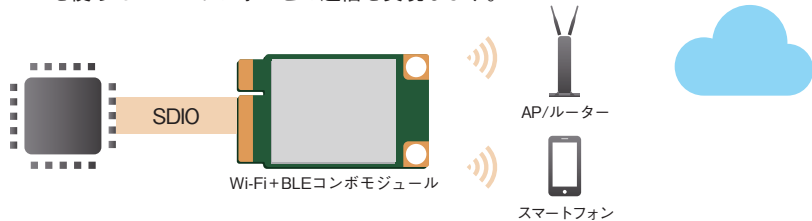


Wi-Fi

+

BLE

Wi-FiとBLEのコンボモジュールをCPUとSDIOで接続することで、高速なWi-Fi通信と、BLEを使ったスマートフォンとの通信を実現します。

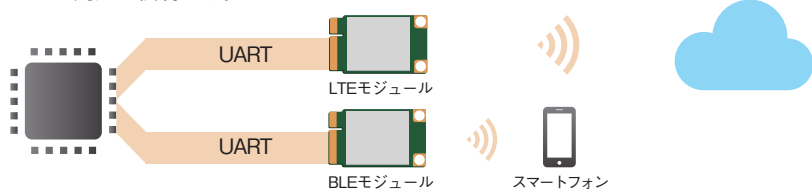


LTE

+

BLE

LTEとBLEのモジュールを接続することで、Wi-Fiの利用できない屋外や移動体通信で利用できます。LTEでデータ通信を行い、BLEを使ってスマートフォンで機器の設定などの用途に便利です。



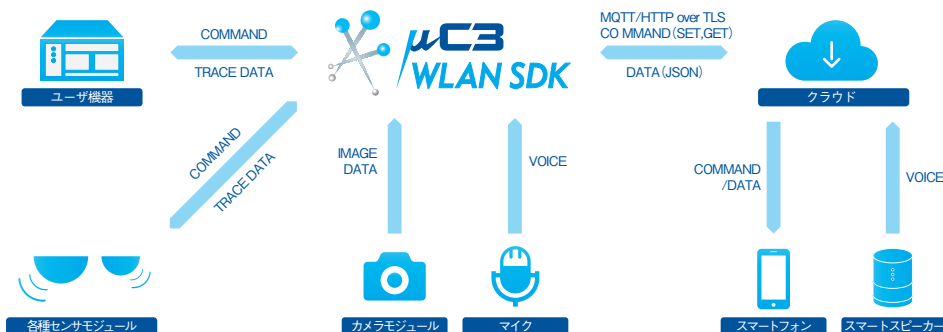
※1 Wi-FiとBLEのコンボモジュールを利用する場合はSDIOが必要です。

※2 対応している各通信モジュールのドライバはinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。



ソフトウェア内蔵 無線LANアプリケーション開発キット

RTOS (μC3/Compact)、TCP/IP (μNet3)、Wi-Fiドライバなど組み込みシステムで無線LANを使った開発に必要なソフトウェアをご提供します。さまざまなルーターへの接続テストを実施。信頼できるソフトウェアと安心のユーザーサポートをご提供いたします。



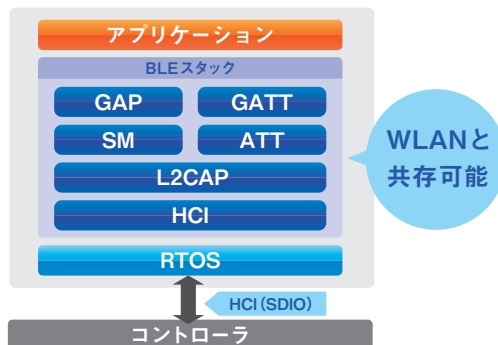
μC3/WLAN SDKの機能

Wi-Fi Driver	IEEE802.11 a/b/g/n、WEP、WPA/WPA2、WPS、AP/Station mode
RTOS	μITRON4.0自動車制御プロファイル拡張仕様 コンフィグレーター、タスク、セマフォ、イベントフラグ、データキュー、メールボックス、固定長メモリプール、周期ハンドラ、割込み管理、共有スタック
TCP/IP	μNet3専用API TCP、UDP、IPv4、ICMP、IGMP、ARP、FTPd、DNS、SNTPc、DHCPc HTTPd、HTTPc※、TLS※ オプション (IPv6、SMTP/POP3、Telnetd、TFTP、BSD-API、SNMP、DHCPd、MQTT)

※ 本パッケージの標準搭載です (通常オプション)

μC3/BLE Stack

機器でBLE (Bluetooth Low Energy) による通信機能を実現するために、ホスト層のプロトコルスタックを提供します。機器にBLE機能を搭載することで、スマートフォンやタブレットなどのBLEが利用できるデバイスとの通信が可能になります。μC3 BLE StackはWi-Fiのコンボモジュールに対応しWi-Fiと併用が可能です。これによりWi-Fiの初期設定も簡単に行うことができます。また、Host Subsystem認証を取得しており、製品開発時における認証取得の工数・費用を削減することが可能です。






iot-mos | 試作から量産までを実現する IoTプラットフォーム

iot-mosは、IoT製品の試作から量産・サービスまでを統合した環境を提供するIoTプラットフォームサービスです。センシングデバイス、クラウド、スマートフォン、スマートスピーカーなどを使ったシステム構築サービスを統合的にご提供いたします。



iot-mosの位置付け

IoTを導入するとき、何をえば良いのが悩みますね。ラズベリー・パイは元々学習用に作られたモノ。量産や長期間での利用はあまり考慮されていません。かといって、スクラッチでゼロから開発したら時間もお金もかかります。iot-mosはちょうどその中間を考えて作られました。

	RaspberryPi	iot-mos	Scratch
			
導入コスト	◎	○	×
PoC開発	◎	○	×
SWプラットフォーム	Linux	RTOS (C-Ctype)	任意
開発コスト	◎	○	×
柔軟性 (カスタマイズ等)	△	○	◎
量産	×	◎	◎
信頼性	×	◎	◎
保守性 (長期供給)	×	○	◎

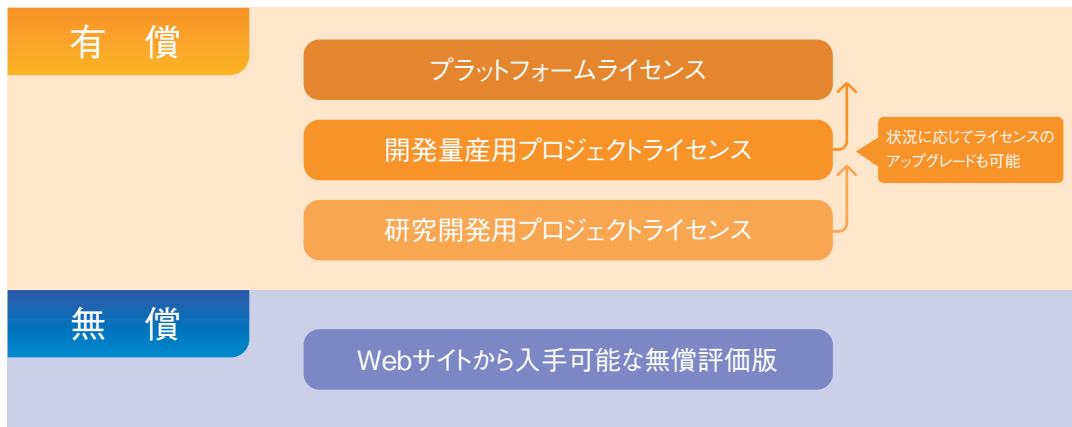
iot-mos PoCキット



簡単にPoCをはじめられます。iot-mos PoCキットには温湿度や人感センサーなどが利用できるiot-mos Coreと6ヶ月無料でiot-mos Cloudのサービスが利用できます。

μC3の価格とライセンス

使用方法に合わせた3つのライセンス



① 開発量産用プロジェクトライセンス

開発を行うプロジェクトを限定した使用許諾ライセンスです。プロジェクトライセンスではμC3を使って開発を行った製品毎にコピーライセンスを支払う必要がありません。開発するエンジニアの人数の制限はありませんが、使用許諾の対象は同一製品シリーズであり、搭載されるCPUグループとコンパイラは同一である必要があります。お客様の製品体系に合わせて使用範囲は柔軟に対応をさせていただきますので詳細はご相談ください。

② プラットフォームライセンス

プラットフォームライセンスはよりプロジェクトの範囲を広げたライセンスです。プロジェクトライセンスでは具体的な製品シリーズ名称などのご提示が必要になりますが、このライセンスの場合、通信モジュールのような最終製品が多岐にわたる製品や共通プラットフォームの開発、少量多品種で広く使いたいケースにも適用できます。価格はプロジェクトライセンス×2.5です。

③ 研究開発用プロジェクトライセンス

要素開発や試作開発など、製品が決まっていないプロジェクト向けにプロジェクトライセンスに量産ができない制限が付加されたライセンスです。研究開発用プロジェクトライセンスからプロジェクトライセンス価格の60%の費用でプロジェクトライセンスへのアップグレードも可能です。保守サービスの費用はプロジェクトライセンスと同じになります。

- プロジェクトの定義 -

ライセンス契約時に「使用プロジェクト」と「プロジェクトの概要」を定義します。「使用プロジェクト」具体的な製品のシリーズ名称、型番、開発コードなどが必要となります。「プロジェクトの概要」具体的な機能の記載が必要となります。
“センサーから入力されたデータを解析し、ネットワークで転送する”など

保守サービス

製品には全て6ヶ月間の保守サービスが無償でついています。無償保守サービス終了後は有償での保守サービスとなります。そのまま継続での利用の場合、製品価格（研究開発用プロジェクトライセンスはプロジェクトライセンス価格）の20%、非継続で40%となります。保守サービスには製品の無償バージョンアップ、コンパイラのバージョンアップ対応、メールによるサポートサービスが含まれています。プロジェクトライセンスと1年間の保守サービスを同時にご購入いただきました場合は、初回に限り15%とさせていただきます。

製品価格

μC3/Standard ※1 ※2 ※3

製品名	価格 (税抜)		
	研究開発	プロジェクト	プラットフォーム
μC3/Standard Cortex®-M、RXシリーズ	¥720,000	¥1,200,000	¥3,000,000
μC3/Standard Cortex®-A、Cortex®-R	¥900,000	¥1,500,000	¥3,750,000
μC3/Standard+M マルチコア対応バージョン	¥1,200,000	¥2,000,000	¥5,000,000
μC3+Linux RTOSとLinuxを共存	¥1,200,000	¥2,000,000	¥5,000,000

μC3/Compact ※1 ※3

製品名	価格 (税抜)		
	研究開発	プロジェクト	プラットフォーム
μC3/Compact KinetisK、LPC4300、Nios II	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μC3/Compact RXシリーズ、その他Cortex®-M	¥420,000	¥700,000	¥1,750,000

μNet3シリーズおよびオプション製品 ※1 ※4

製品名	価格 (税抜)		
	研究開発	プロジェクト	プラットフォーム
μNet3	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μNet3/Professional	¥1,080,000	¥1,800,000	¥4,500,000
μC3-FileSystem ※各種ドライバが別途必要です	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μC3-SDドライバ	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000

IoTおよび無線ネットワーク関連製品 ※1

製品名	詳細内容
μNet3 IoT SDK	製品価格はお問い合わせください。
μC3/WLAN SDK	製品価格はお問い合わせください。
μC3/BLE Stack	製品価格はお問い合わせください。

※1 詳細や製品価格についてはinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。

※2 弊社製品を組み合わせで使用することも可能です。

※3 製品ガイドに掲載がないCPUシリーズも対応可能ですが、別途ボーディング費用を頂戴しております。

※4 こちらに掲載されていないプロトコルはinfo@eforce.co.jpへお問い合わせください



イー・フォース株式会社

URL <https://www.eforce.co.jp/>

Email info@eforce.co.jp



Copyright (C) eForce Co.,Ltd. All Rights Reserved.

