



PRODUCT GUIDE

イー・フォース プロダクトガイド 2023年7月版



日本のモノづくりを
支え続ける

目次

イー・フォースについて

イー・フォース製品の考え方・実績	P3・P4
------------------	-------

RTOS

μC3ラインナップ一覧	P5
プロセッサ向けRTOS - μC3/Standard	P7
RTOS向けBSP - μC3-BSP	P8
マルチコアプロセッサ向けRTOS - μC3/Standard+M	P9
Linuxと共存できるRTOS - μC3+Linux	P11
マイコン向けRTOS - μC3/Compact	P13

ミドルウェア・IoT・無線

TCP/IPスタック - μNet3	P15
IoT化を実現するSDK - μNet3 IoT SDK	P17
無線LAN SDK - μC3/WLAN SDK	P19
BLEスタック - μC3/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
----------------	-----

その思いで
イー・フォースは常に
成長し続けてきました

最高のものではなく**最適**なものをお客様へ

組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、無線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、高効率で最適化されたシステム設計を念頭に組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。



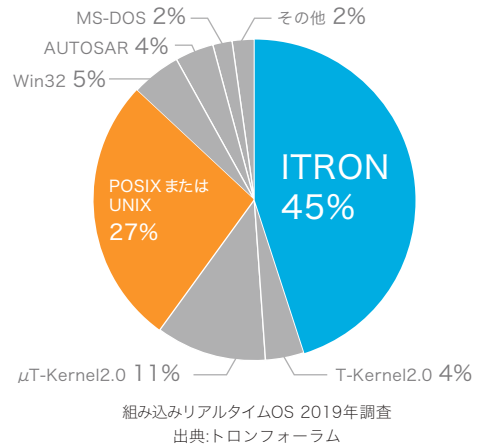
μC3はμITRON仕様のRTOS

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・ミドルウェアベンダ・CPUベンダ等)

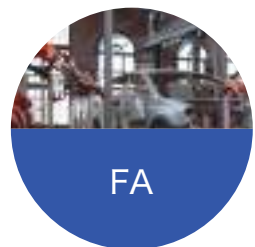


μC3 は μITRON仕様を採用しています



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てきています。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ラインナップ一覧

※ こちらに記載のないミドルウェアの対応状況は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。

製品名	μC3/Standard	μC3/Standard+M	μC3+Linux	μC3/Compact
掲載ページ	P7 	P9 	P11 	P13 
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	△ (一部デバイスで対応)	×	×	○
対応CPUコア	ARM926, Cortex*-M3, Cortex*-M4, Cortex*-M7, Cortex*-M33, Cortex*-A5, Cortex*-A7, Cortex*-A8, Cortex*-A9, Cortex*-A15, Cortex*-A53, Cortex*-A72, Cortex*-R4, Cortex*-R5, Cortex*-R7, RXv2, RXv3, SH-2A, SH2A-FPU, SH-4A	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, Cortex*-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				
USB	GR-USB (グレイブシステム)、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)			

統合開発環境

※ こちら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/Standard	μC3/Compact
OSAware 対応デバッグ	コンピュータックス : CSIDE IAR : C-SPY Sohwa & Sophia Technologies : WATCHPOINT KMC : PARTNER-Jet Arm : DS-5, Development Studio DTSインサイト adviceXross	コンピュータックス : CSIDE IAR : C-SPY Sohwa & Sophia Technologies : WATCHPOINT Arm : Keil MDK Renesas : CS+
対応コンパイラ	Arm : DS-5, Keil MDK, Development Studio IAR : Embedded Workbench for Arm TI : Code Composer Studio™ IDE Renesas : CS+, e² studio Xilinx : Vitis GCC : GNU Arm Embedded Toolchain	Arm : Keil MDK IAR : Embedded Workbench for Arm Embedded Workbench for RX TI : Code Composer Studio™ IDE Renesas : CS+, e² studio GCC : GNU Arm Embedded Toolchain

μC3の詳細仕様

※ 赤枠はμC3/Standardのみが対応している機能です。

	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	○	×

μC3の拡張機能

※ デバイスの制限により、対応できないパッケージも存在します。

※ 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。

	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	×	○

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、デバッガ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しください。

<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

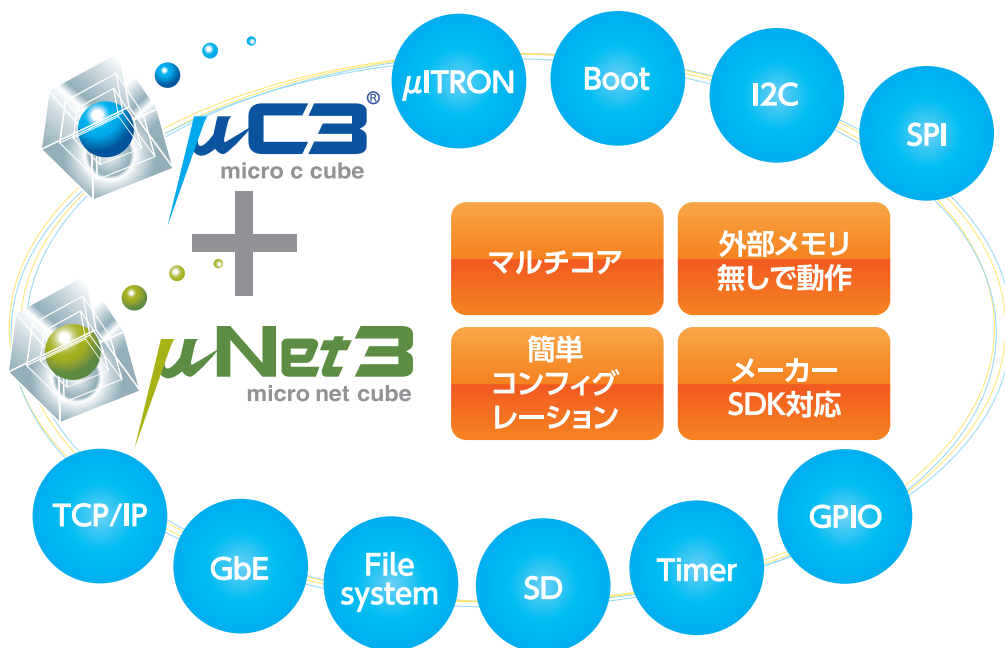
※ 対応表は2022年11月現在のものです。また、下記には対応作業中のCPUも含まれます。
 こちらに記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。
 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex®-A72 (AArch64)	TI	DRA821U
Arm Cortex®-A72 (AArch32)	NXP	LS1026A
Arm Cortex®-A53 (AArch64)	NXP	LS1043A, i.MX 8M Mini, i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano
	TI	AM62x, AM64x
	Xilinx	Zynq UltraScale+MPSoC(APU)
	Renesas	RZ/G2E
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, i.MX 6Dual, i.MX 6Quad, i.MX 6SoloX
	TOSHIBA	TZ2100
Arm Cortex®-A8	TI	AM335x
Arm Cortex®-A7	Renesas	RZ/G1E, RZ/G1H, RZ/N1S, RZ/N1D
	STMicroelectronics	STM32MP1
	NXP	i.MX 6UltraLite, i.MX 7Dual, i.MX 7ULP
Arm Cortex®-A5	Microchip	SAMA5D3
	AXELL	AG903
	Analog Devices	ADSP-SC589
Arm Cortex®-R52(AArch32)	Renesas	RZ/T2M
Arm Cortex®-R7	Renesas	RZ/G2H, RZ/G2M, RZ/G2N
Arm Cortex®-R5	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC(RPU)
	TI	AM64x, AM65x, AM243x, DRA821U
Arm Cortex®-R4	Renesas	RZ/T1, EC-1
Arm Cortex®-M33	AnalogDevices	ADuCM410
	NXP	LPC55xx, i.MX RT600
Arm Cortex®-M7	STMicroelectronics	STM32F7, STM32H7
	NXP	i.MX RT117x, i.MX RT1050, i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano
Arm Cortex®-M4	STMicroelectronics	STM32MP1, STM32F4
	NXP	i.MX RT117x, i.MX 7ULP, i.MX 7Dual, i.MX, 8QuadMax, i.MX 8M Mini
Arm Cortex®-M3	Renesas	RZ/N1S
ARM926	TI	OMAP-L137, OMAP-L138, OMAP-AM170x, OMAP-AM180x
	NXP	LPC3200, i.MX25x
RXv2	Renesas	RX71M
RXv3	Renesas	RX66N, RX72M, RX72N
	Renesas	SH-2A, SH2A-FPU, SH-4A
SuperH	Renesas	

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。



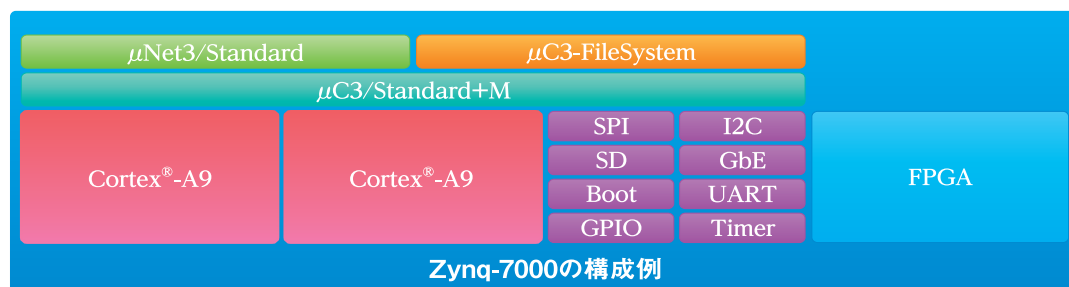
対応プロセッサ

※ 対応表は2022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。

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex®-A53 (AArch64)	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(APU)
Arm Cortex®-A9	Xilinx	Zynq-7000
	Intel	Arria 10 SoC, Cyclone V SoC
	Renesas	RZ/A1
	NXP	i.MX 6Solo, i.MX 6Dual, i.MX 6Quad
Arm Cortex®-A8	TI	AM335x
Arm Cortex®-R4	Renesas	RZ/T1

構成

※ 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。



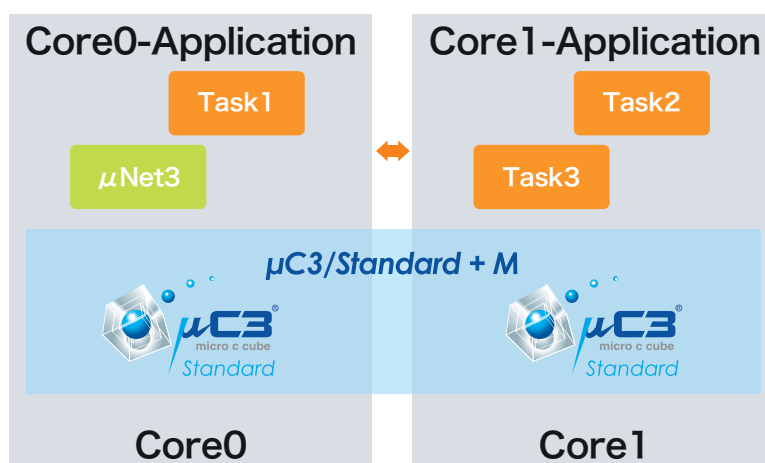


μC3/Standard+Mの特長

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

※ 対応表は2022年11月現在のものです。また、下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。

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex®-A72 (AArch64)	TI	DRA821U
Arm Cortex®-A72 (AArch32)	NXP	LS1026A
Arm Cortex®-A53 (AArch64)	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(APU)
	TI	AM62x, AM64x
	NXP	LS1043A, i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano
Arm Cortex®-A15	Renesas	RZ/G1M, RZ/G1N
	TI	AM57x
Arm Cortex®-A9	Xilinx	Zynq-7000
	Intel	Cyclone V SoC, Arria V SoC, Arria 10 SoC
	NXP	i.MX 6Dual, i.MX 6Quad
Arm Cortex®-R5	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(RPU)
	TI	AM64x, DRA821U
Arm Cortex®-A7	STMicroelectronics	STM32MP1
	NXP	i.MX 7Dual, i.MX 7ULP
	Renesas	RZ/G1E, RZ/G1H, RZ/N1S
Arm Cortex®-M4	STMicroelectronics	STM32MP1
	NXP	i.MX 7ULP
Arm Cortex®-M3	Renesas	RZ/N1S

マルチコアプロセッサ向けRTOSのユースケース

デジタルカメラの事例

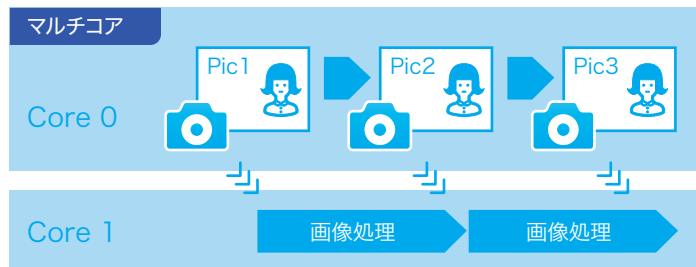
連続撮影の間隔に限界

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的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を発揮できる。
- 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を狙える。

μC3/Standard+Mは様々な構成のマルチコアに対応可能

ホモニアス対応



例) Cortex*-A9 Dual



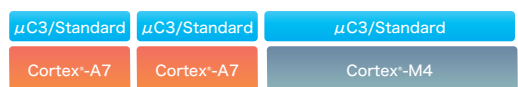
例) Cortex*-A9 Quad

ヘテロニアス対応



例) Cortex*-A7 + Cortex*-M4

ホモ・ヘテロミックス対応



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。

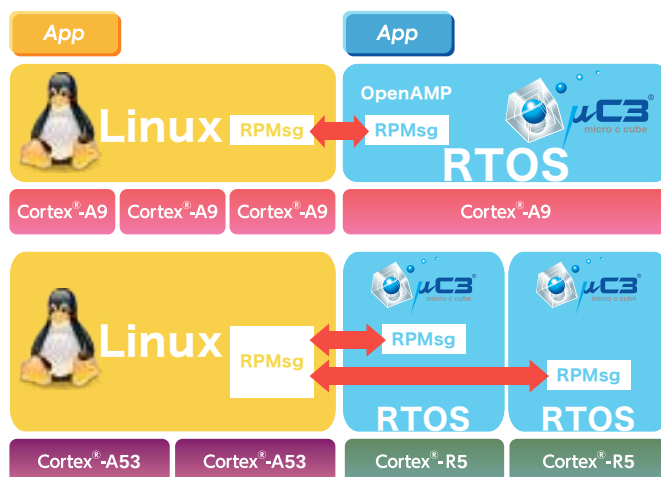


μC3+Linuxの特長

μC3（マイクロ・シー・キューブ）+Linuxはマルチコアプロセッサに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。リアルタイム性能などのLinuxが抱える弱点をμC3の導入により解消し、さらにはLinuxが有する豊富なソフトウェア資産を利用して高性能・高機能なアプリケーションを短期間で開発することができます。RTOSとLinuxの通信は、OpenAMPのRPMsgにより実現されます。



μC3+Linuxの利用例



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。

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。

LinuxをSMP型の2コア、μC3をAMP型の2コア（μC3+Mが必要です）で使用することができます。

対応プロセッサ

ベンダー	シリーズ
Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc, Zynq-7000
Intel	Cyclone V SoC, Arria V SoC, Arria 10 SoC
Renesas	RZ/G1E, RZ/G2E, RZ/G2M, RZ/G2N, RZ/G2H
NXP	i.MX 8M Mini, i.MX 8M Quad, i.MX 8M Plus i.MX 7Dual, i.MX 6Dual, i.MX 6Quad
STMicroelectronics	STM32MP1
TI	AM64x, AM65x

対応Linux

ベンダー	ディストリビューション
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2022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。※ 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。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。

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



UI部分にLinuxの豊富なソフトウェア資産を利用し、かつ μ C3により機器を制御することで「GUIの高機能化」と「リアルタイム性能」を両立させました。

GUI



Real-time Processing



Linux



機器のIoT化に活用 産業機器メーカー様



機器内部の通信に μ C3制御の産業用Ethernet、外部との通信にLinux制御のEthernetを使用することで複数ネットワークへの対応を実現しました。

Ethernet



産業用 Ethernet



Linux



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**

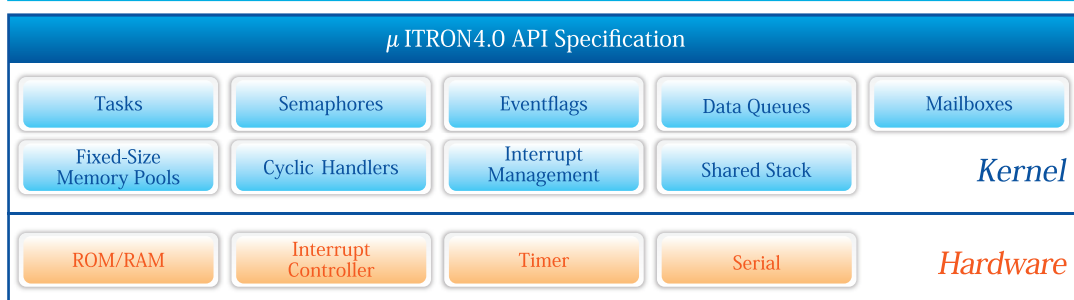
※ デバイスによって起動方法が異なるため、詳細はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。



μC3/Compactの特長

μC3（マイクロ・シー・キューブ）/Compactはマイコン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。μC3/Compactは国内でCortex®-M3コアに対応した最初のITRON仕様OSであり、多くの採用実績があります。

μC3/Compactの機能



対応プロセッサ

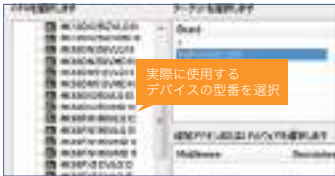
※ 対応表は2022年11月現在のものです。また、下記には対応作業中のCPUも含まれます。
 こちらに記載のないCPUシリーズやご不明点はinfo@eforce.co.jpまでお問い合わせください。
 ※ 記載されている会社名・製品名は各社の商標または登録商標です。

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex®-M33	Renesas	RA6M4, RA6M5
	STMicroelectronics	STM32U5, STM32L5
	Silicon Labs	EFR32xG2
Arm Cortex®-M7	STMicroelectronics	STM32F7, STM32H7
	Microchip	SAM E,SAM S,SAM V7
	Infineon/Cypress	TRAVEO™ T2G (CYT4Bx)
	NXP	i.MX RT117x
Arm Cortex®-M4	STMicroelectronics	STM32F4xx, STM32L4, STM32L4+, STM32H7, STM32WB
	NXP	LPC4300, Kinetis Kxx, Vybrid VF6xx, LPC5411x
	Renesas	RA6M3
	TI	Tiva TM4C
	Infineon/Cypress	FM4 MB9Bxxx, S6E2xx, PSoC6, TRAVEO™ T2G (CYT2Bx)
	Microchip	SAM E5x, SAM 4L
	TOSHIBA	TX04, TXZ4, TXZ4A+
	Silicon Labs	EFR32xG1
Arm Cortex®-M3	STMicroelectronics	STM32F1xx, STM32F2xx, STM32L1xx
	TOSHIBA	TX03 TMPM33x, TMPM36x, TMPMx38x, TXZ3A+
	Infineon/Cypress	FM3 MB9Bxxx, MB9Axxx, PSoC 5LP
	Microchip	SmartFusion, SmartFusion2
	NXP	LPC1800
	Silicon Labs	EFM32
	Maxim	MAX32550
	Analog Devices	ADuCM32x
Arm Cortex®-M0,M0+	NXP	Kinetis Lxx, LPC4300
	STMicroelectronics	STM32F0xx, STM32L0xx
	LAPIS	ML7416
	Infineon/Cypress	PSoC4
RXv1	Renesas	RX210, RX621, RX62N, RX62T, RX631, RX63N
RXv2	Renesas	RX230, RX231, RX64M, RX651, RX65N, RX71M
Nios II	Intel	Nios II
SuperH	Renesas	SH-2A, SH2A-FPU

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を使用すると、カーネル、マイコンのペリフェラル、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

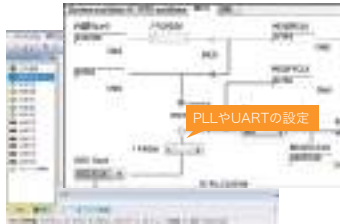


② カーネルの設定

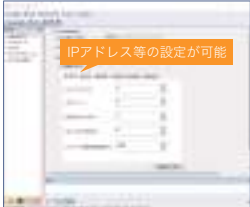


(RAM使用量:システム174, スタック4352, メモリプール0, トレース機能0, 合計4526 byte)

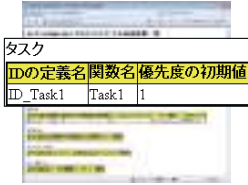
③ 内蔵ペリフェラルの設定



④ TCP/IPの設定

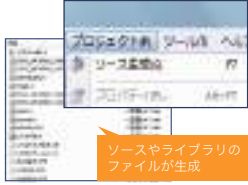


⑤ ブラウザで設定内容をチェック

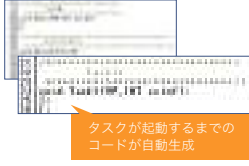


タスク	IDの定義名	関数名	優先度の初期値
ID_Task1	Task1	1	

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

タスクの最大スタック使用サイズ										
#	ID	Task Name	Ptr	Status	Ready Cause	Call Time	Stack Used	Stack Min	Stack Size	Stack Pointer
0	0x00000004	Task1	1	Ready	0x00000000	0x00000000	104 Byte	100 Byte	0x00000000	0x00000000
1	0x0000000C	Task2	1	Ready	0x00000000	0x00000000	204 Byte	200 Byte	0x00000000	0x00000000
2	0x00000014	Task3	0	Ready	0x00000000	0x00000000	304 Byte	300 Byte	0x00000000	0x00000000
3	0x0000001C	Task4	0	Ready	0x00000000	0x00000000	404 Byte	400 Byte	0x00000000	0x00000000

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

※ 対応表は2022年11月現在のものです。また、下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。

CPUコア	ベンダー	シリーズ
Arm Cortex®-A72 (AArch64)	TI	DRA821U
Arm Cortex®-A72 (AArch32)	NXP	LS1026A
Arm Cortex®-A53 (AArch64)	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(APU)
	Renesas	RZ/G2E
Arm Cortex®-A15	Renesas	RZ/G1M, RZ/G1N
	TI	AM57x
Arm Cortex®-A9	NXP	i.MX 6Solo, i.MX 6Dual, i.MX 6Quad, i.MX 6Solo 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
Arm Cortex®-A5	Analog Devices	ADSP-SC589
	AXELL	AG903
Arm Cortex®-R52 (AArch32)	Renesas	RZ/T2M
Arm Cortex®-R5	Xilinx	Zynq UltraScale+ MPSoC/RFSoc(RPU)
	TI	AM64x, AM243x, DRA821U
Arm Cortex®-R4	Renesas	RZ/T1
ARM926	TI	OMAP-L137, OMAP-L138, OMAP-AM170x, OMAP-AM180x
	NXP	LPC3200, i.MX25x
Arm Cortex®-M33	NXP	RA6M4, RA6M5
Arm Cortex®-M7	NXP	i.MX 8M Plus, i.MX 8M Nano, i.MX RT117x
	STMicroelectronics	STM32 F7xx, STM32H7xx
	STMicroelectronics	STM32 F4xx, STM32H7xx
Arm Cortex®-M4	NXP	Kinetis Kxx, Vybrid VF6xx, i.MX 8M Mini, i.MX 8QuadMax, i.MX RT117x, LPC4300
	Renesas	RA6M3
	TI	Tiva TM4C
	Infineon/Cypress	FM4 S6E2xxx
	TOSHIBA	TXZ4, TXZ4+
	Microchip	SAM E5x
Arm Cortex®-M3	Renesas	RZ/N1x
	STMicroelectronics	STM32F1xx, STM32F2xx
	TOSHIBA	TM3PM36x
	Infineon/Cypress	FM3 MB9Bxxx
	Microchip	SmartFusion, SmartFusion2
	NXP	LPC1800
Arm Cortex®-M0	NXP	LPC4300
RX	Renesas	RX62N, RX63N, RX64M, RX65N, RX66N, RX71M, RX72M, RX72N
Nios II	Intel	Nios II

μNet3シリーズ対応プロトコル一覧

プロトコル	μNet3	μNet3-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	μNet3	μNet3-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

μC3およびμNet3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-MQTTc

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、イー・フォースではクライアント機能を提供しています。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

μNet3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。マイコン内蔵メモリのみで動作し、μNet3/CompactではμC3/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。μNet3/CompactではμC3/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。μNet3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),ECDHE
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
署名検証アルゴリズム	RSA/ECDSA

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

μNet3/BOOTPcは、μNet3上で動作するコンパクトなBOOTPクライアントアプリです。

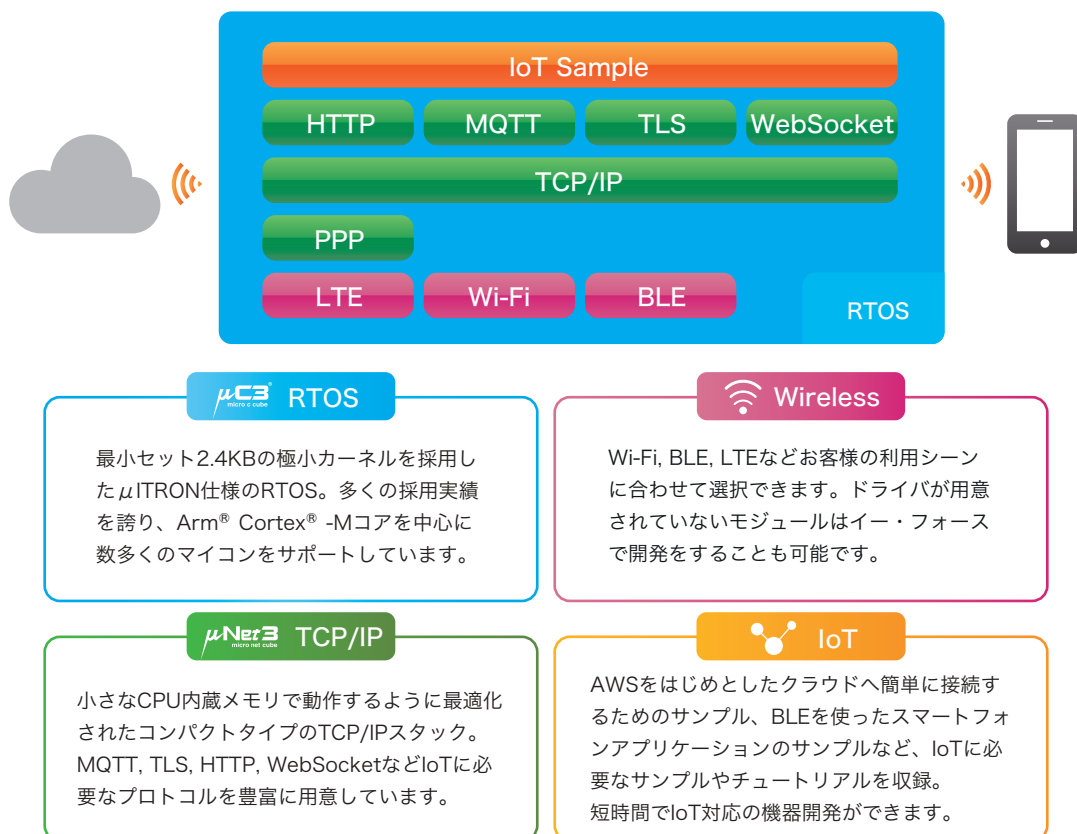


IoTに必要な全てのソフトウェアをオールインワンで提供 μNet3 IoT SDKの特長

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



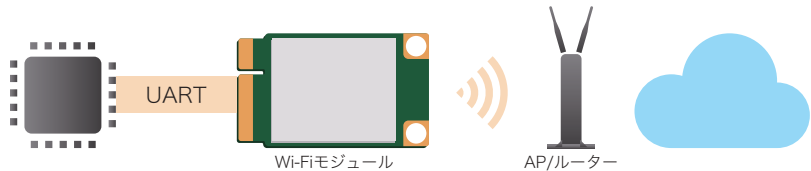
※ 製品構成はお客様の利用方法によって異なります。

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、既存の機器のIoT化を簡単に実現できます。※1

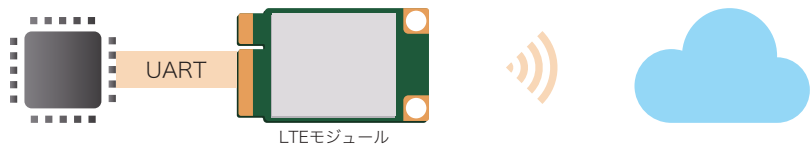
Wi-Fi

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を実現できます。

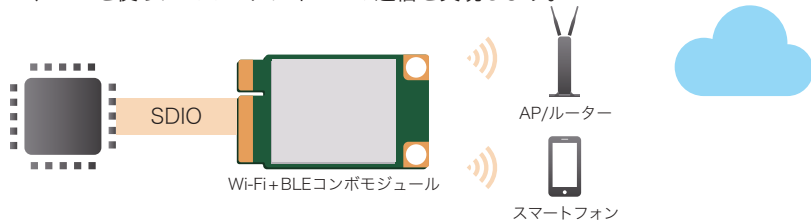


Wi-Fi

+

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。

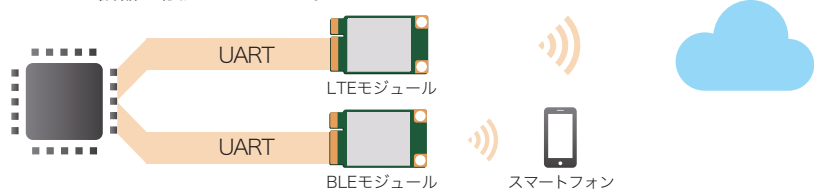


LTE

+

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で移動体通信が利用できます。LTEでデータ通信を行い、BLEを使ってスマートフォンやタブレットから機器の設定ができます。



※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 (uC3/Compact)
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、割り込み管理、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。

WLAN
と
共存可能



iot-mos | 試作から量産までを実現するIoTプラットフォーム

イー・フォースが長年蓄積してきた、組み込みシステムでの様々なセンサー制御やネットワークなどのソフトウェア資産を活用し、短期間で簡単に「機器のIoT化」と「IoT製品の開発」をサポートするIoTプラットフォームです。2つの方法でお客様のIoT化と開発を支援します。

すぐにIoT化したい

エッジ端末
温度センサも搭載

ddklot-001
iot-mos Core

iot-mosは、iot-mos Coreとiot-mos Cloudで構成されています。iot-mos Coreを既存の機器やセンサーに接続すれば、すぐにIoT化を簡単に実現できます。

WiFi
LTE
LoRa

遠隔で管理できる

iot-mos Cloud



iot-mos Core 左側

アナログ入出力
(有線:Max8個)

iot-mos Core 右側

デジタル入力
(有線:多段2個以上)

何かを動かしたい、
何かを切替えたい



ddklot-002
リレー出力

人を検知したい
暗い/明るい、を見たい



ddklot-005
人感/照度センサ

色々なセンサを
試したい



ddklot-003
アナログ入力

庫内の温度/湿度
を測りたい



ddklot-004
温湿度センサ

液体や高温の物を測りたい



ddklot-005
熱電対温度センサ

静止/動作の状態や
動きを見たい



ddklot-006
加速度センサ

非接触で距離を測りたい



ddklot-005
超音波距離センサ

クラウドは開発できる、でもエッジ側が作れない…方向け

IoT製品の開発を
支援してほしい

一部の開発が苦手なお客様に対し、豊富なソフトウェア・フレックワークとiot-mosを使って製品開発の支援を行います。低コスト/短期間の開発が可能となります。

組み込みソフトウェア	センサ/モーター/カメラ/LCDなどの制御、TCP/IPとセキュア通信
無線通信	WiFi/BLE/LTE/LPWA/enOceanなどを使った通信プログラム
ハードウェア	ハードウェアの設計/試作/10~1000台程度の量産
クラウドアプリケーション	AWSのアプリケーション開発/iOS,Androidアプリケーション開発

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。
記載例：「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

製品にはすべて6ヶ月分の無償保守が含まれています。無償保守サービス終了後は有償でのご提供となります。そのまま継続でご利用の場合、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%、非継続の後に再加入をされたい場合は（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）40%の費用となります。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いた場合は、初回に限り15%の費用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 シングルコア対応バージョン	¥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	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000

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
μNet3-IPv6	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μNet3-PPP	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μNet3-TLS	¥720,000	¥1,200,000	¥3,000,000
μNet3-MQTT	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μNet3-Websocket	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μNet3-BOOTPc	¥240,000	¥400,000	¥1,000,000
μC3-BLE Stack	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μC3-FileSystem (FAT16/FAT32) ※各種ドライバが別途必要です	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000
μC3-FileSystem (FAT16/FAT32/exFAT) ※各種ドライバが別途必要です	¥720,000	¥1,200,000	¥3,000,000
μC3-SDドライバ	¥480,000	¥800,000	¥2,000,000

※1 詳細や製品価格は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て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.

