



本資料は国内外の主要RTOS（リアルタイムオペレーティングシステム）をITRON仕様、POSIX準拠、独自APIの3つのカテゴリーで分類し、概要をまとめています。

目次

- 1. RTOSの定義 p3
- 2. ITRON仕様のRTOS p5
- 3. POSIX準拠のRTOS p7
- 4. その他独自APIのRTOS p9
- 5. まとめ p10

1. RTOSの定義

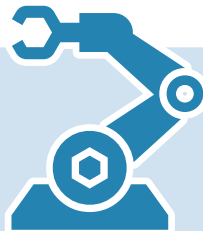
用語の定義

RTOSとは

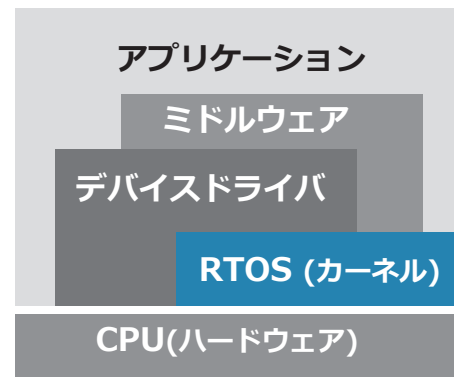
タスクごとに要求される期限までに処理を実行することを重視して設計されたOS



産業ロボットや輸送機械など、主に**組み込み機器向けのOS**として使用される



RTOSにおけるカーネル 例：マイクロカーネル

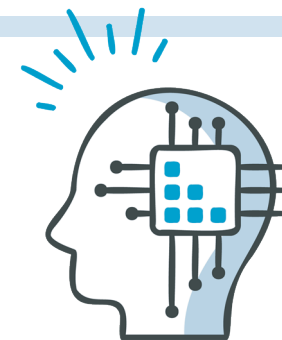


CPUを効率的に使うため
タスクをスケジューリング
する部分に機能特化



組み込み業界・組み込み開発の情報を発信する弊社メディア
クミコミでRTOSの詳細をご覧ください。

クミコミ [初心者でもわかるRTOS開発入門](#) をCheck



1. RTOSの定義

組み込み機器の設計・実装方法

	ベアメタル (OSレス)	汎用OS (組み込みLinux)	RTOS
特徴	✓ シングルタスク+割込み	✓ ハードウェアが仮想化 ✓ プロセスで動く	✓ リアルタイム性重視 ✓ マルチタスク制御ができる
採用シーン	OSを搭載するリソースがない小規模製品	ネットワークやGUIを使った中～大規模製品	リアルタイム性・リソースの要求が厳しい小～中規模製品
車で例えると	ミラーの開閉制御など	カーナビの制御など	エンジンの制御など
メリット	✓ 開発者が記述したとおりに処理が実行される ✓ 使用するメモリが少ないので電力効率がよい	✓ ミドルウェア・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	✓ 起動時間が早い ✓ 移植性の高い開発高い ✓ システムの信頼性
デメリット	✓ 規模が大きくなると各処理の調整が大変で開発期間が長期化する ✓ ソースの流用がしづらい	✓ リアルタイム性能に課題 ✓ 起動時間が遅い ✓ メモリ使用量が多い	✓ 共有資源（RAM使用量）がタスク数に応じて増える ✓ RTOSを習得する学習コスト
RTOSで解決するには	フットプリントの小さなRTOSを使う	マルチOS対応のRTOSで汎用OSと共存	用途に応じて高効率に開発できるRTOSを選択

2.ITRON仕様のRTOS

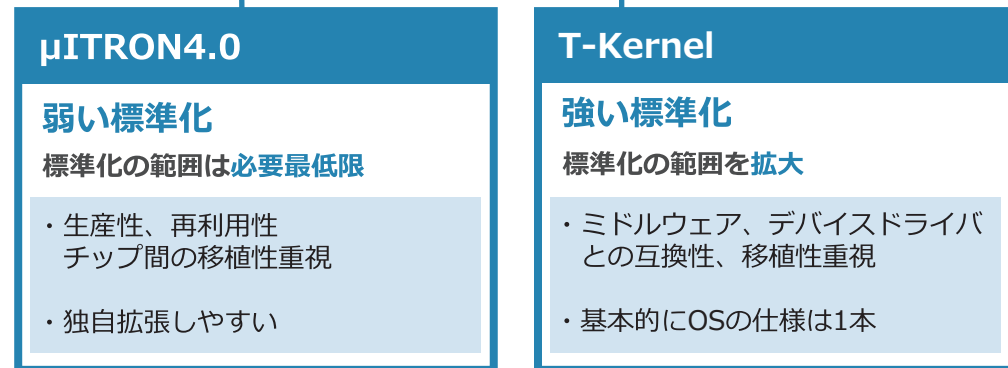
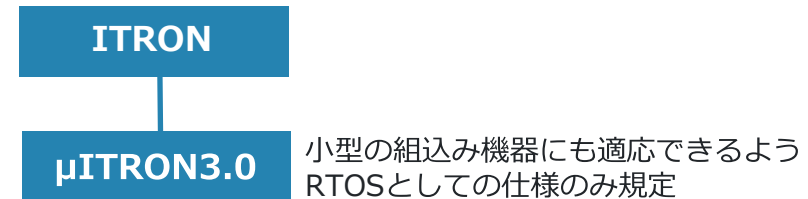
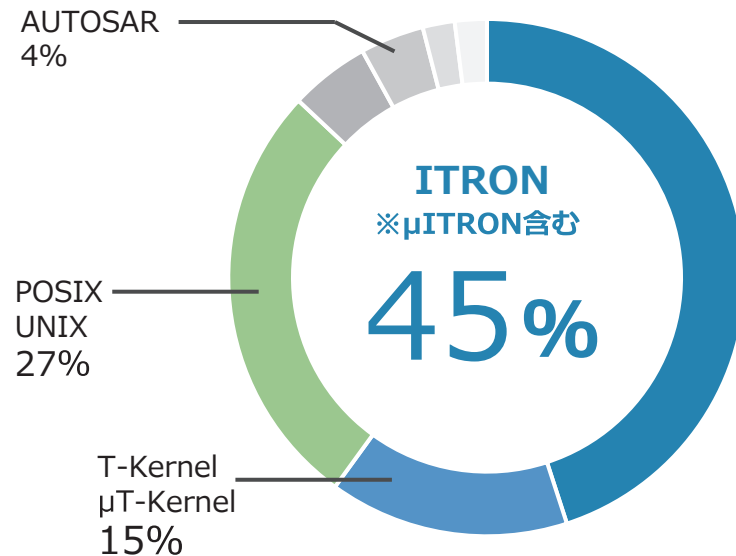
ITRONとは

TRONプロジェクトが策定・維持している組込みOS・リアルタイムカーネルの仕様

機能を拡張・改変して商用RTOS化でき、その際に仕様をクローズドにできるので開発者にとってメリットがある。

国内はITRONが24年連続シェアNo.1

出典：トロンフォーラム 組込みRTOS2020年調査



2.ITRON仕様のRTOS

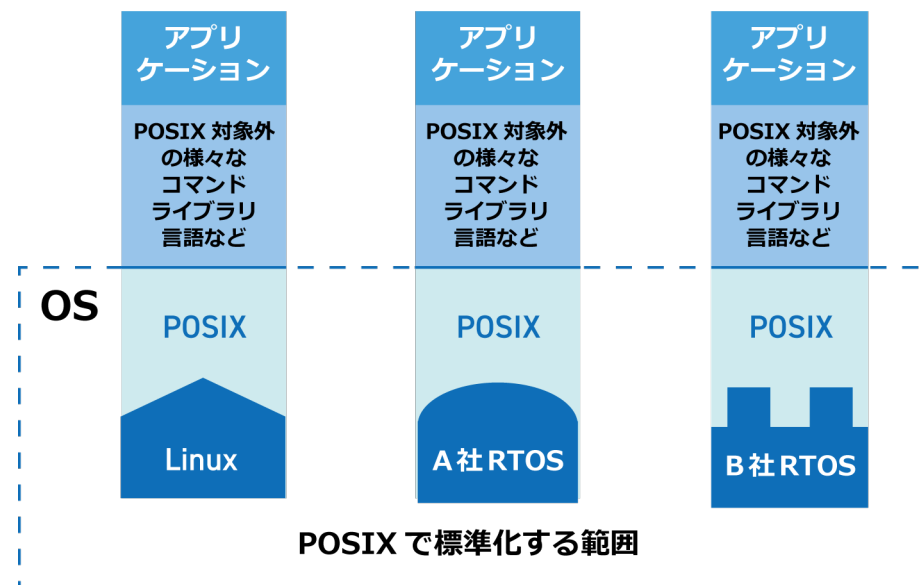
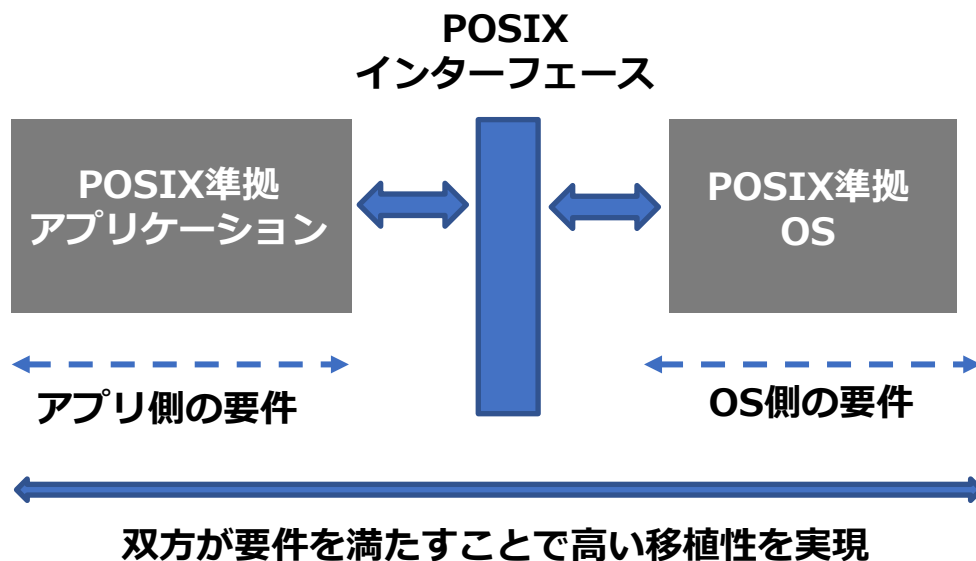
OS名	UDEOS4/Lite	ITRON OS	μC3	NORTi	TOPPERS -PRO	TOPPERS /JSP	eT-kernel
ベンダー							
カーネル仕様	μITRON4.0	μITRON4.0	μITRON4.0	μITRON3.0 μITRON4.0	μITRON4.0	μITRON4.0	T-Kernel2.0
対応コア	TX03,TX09 Arm Cortex M0/M3	RX,RH,SH	Arm Cortex A/R/M RX,SH, Nios II	SH,RX Arm Cortex A/R/M Nios II	RISC-V Arm Cortex A/R/M RX	SH,H8 ARM9 Nios II	Arm Cortex A/R/M SH,RX
特徴	チップベンダの東芝提供。ワンチップマイコン向け、省メモリRTOS。自社TX製品に対応RTOSの基本機能と自動車制御用プロファイルを持つ。	チップベンダのルネサス提供。自社統合開発環境CS+, e2 studioを用いた開発前提に対応プロセッサごとに特化したOSパッケージ。	国内で最初にCortex-Mコア対応。マイコン向け・シングルコア向け・マルチコア・Linux共存の4種展開。マイコンで動作するミドルウェアを持つ。	基本TCP/IPスタック,Windowsシミュレータ標準添付のリアルタイムカーネル。対応プロセッサ/対応コンパイラ毎にOSパッケージ展開。	オープンソースのTOPPERSプロジェクトの成果物を商用向けに機能拡張。品質保証・知財権保証、オプションでミドルウェアを展開する。	μITRON4.0のスタンダードプロファイルとなっているオープンソースカーネル。Linux・Windows上でシミュレーション・開発環境をフリーソフトで構築可能。	μITRON3.0から強い標準化の思想で拡張されたT-kernelを商用化した機能安全規格RTOS。高機能なハードウェアに対応。
ライセンス	有償	有償	有償	有償	有償	無償	有償

3. POSIX準拠のRTOS

POSIXとは

UNIX系OSの互換性を確保するためにIEEEが策定した米国の標準的規格。
カーネルの機能呼び出すシステムコールをC言語から利用するためのインターフェース。

POSIX準拠：アプリケーションの移植性を高めるために POSIX が定義した要件を満たすこと



POSIX に準拠した OS 間でアプリケーションの移植性が高まる

3. POSIX準拠のRTOS

OS名	VxWorks	INTERGRITY	LYNX OS	QNX Neutrino
ベンダ名	WINDRV			
国	米国	米国	米国	カナダ
カーネル仕様	モノシリックカーネル	マイクロカーネル	モノシリックカーネル	マイクロカーネル
対応コア	ARM11/9 Cortex A9/A8 PowerPC, Intel	ARM, Intel x86, MIPS, SH PowerPC Zynq, XScale	Intel Core i7 Core i5 Freescale QorIQ PowerPC	ARM, PowerPC x86 MIPS, SH PowerPC
特徴	基幹ネットワーク、ロボット、防衛、航空宇宙など高い安全性が要求される機器の採用が多い。Wind River Studioと併用でクラウド連携ができる。	ハイパーバイザーを備えたハードリアルタイムRTOS。米国防総省のセキュリティ評価基準TCSECをベースにセキュリティと信頼性を考慮し設計。	POSIX.1、POSIX.1b、POSIX.1cをサポートするUNIXライクなRTOS。RTOSでありながらセルフ開発も行える。SMP、AMP対応。	透過分散処理と呼ばれるネットワーク分散アーキテクチャが特徴。耐障害性に優れた大規模システムを構築可能で北米を中心に普及。
ライセンス	プロプライエタリ	プロプライエタリ	プロプライエタリ	プロプライエタリ

プロプライエタリ：商用・非商用問わず、特定ベンダーなどによる特定の独自仕様によって構成され、ソースコード（知的所有権）を独占あるいは占有している状態をさす。対義語にオープンソース。

5. その他独自APIのRTOS

OS名	Zepher	NuttX	Azure RTOS	Amazon Free RTOS	RT-Thread
ベンダ名					
国	USA	USA	USA	USA	中国
カーネル仕様	モノシリック カーネル	マイクロ カーネル	マイクロカーネル ピコカーネル	マイクロ カーネル	マイクロ カーネル
対応デバイス	ARM Cortex M/R x86,RISC-V NIOSII,Xtensa PowerPC	ARM Cortex A/R/M AVR,80x86 MIPS, RISC-V SH,RX	ARM7/9/11, Cortex A/R/M PowerPC,Intel RISC-V,MIPS NIOSII,Zynq SH,RX,RZ	ARM Cortex A/M RISC-V NIOSII,Zynq x86 RZ/RX,SH	ARM 7/9/11 Cortex M RISC-V C-SKY MIPS,Xtensa
特徴	通信機能を備えた省リソースのIoT向けオープンソースRTOS。32/64bit MCU対応 (8bit/16bit CPU非対応) 前身はWindRiver社のRocketカーネル。	小型マイコンでも動く小さなLinuxを目指したオープンソースRTOS。小フットプリント、8bit~32bitMCU向け。POSIX・ANSI標準準拠。Rustで記述可能。	自社クラウドAzure IoTとの連携に優れる。特定のチップベンダとOEMを結んでおり、ライセンスされたチップでAzure RTOSを無償利用できる。(商用利用有償)	オープンソースRTOS。(前身はfree RTOS) Amazonが買収し低電力エッジデバイス・IoT向け機能を拡張した。自社クラウドAWSとの連携に優れる。	IoT向けに開発された中国で主流のRTOS。対応チップは中国ベンダのMCUが多い。オープンソースだが、ハードリアルタイムシステム向けの商用版も存在。
ライセンス	Apach2.0	BSD	プロプライエタリ ※ソースコードはGithubで公開	MIT	Apach2.0

5. まとめ

- ✓ 日本では、ITRONの系統の一つであるμITRONが日本企業の多くの製品に搭載されている。
- ✓ 海外ベンダー、特に北米のRTOSはPOSIXをサポートした製品が主流。航空宇宙向け・インフラ等の基幹システムを提供するベンダーは、ハードリアルタイムなRTOSを主力にしている。
- ✓ 対応コアについては、ARMとx86(x64含む)が主流。オープンソースであるRISC-Vに対応する製品も増えはじめている。
- ✓ かつては大規模システムは組込みLinux,リアルタイム性が求められるシステムはRTOSと使い分けがされていたが、CPUの性能向上により、RTOSとLinuxを共存できるシステムを持つ製品が増加した。そのため両者の垣根がなくなっている。
- ✓ 近年はITベンダーの参入により、クラウドとの連携をコンセプトにしたRTOSが台頭し、IoT向けミドルウェアのサポートをアピールする製品も増加した。

RTOSでイー・フォースが選ばれる 3つの理由

1 業界トップクラス 対応CPUの多さ

ARM Cortex-M/Aに初めて
国内で対応

昨今の半導体不足も
置換えで対応できます

チップベンダー

16社 国内 3社
国外 13社

パートナー

40社 ツールベンダー 4社
ソフト 9社
ハード 4社
IP・半導体 12社
受託開発 3社
半導体専門商社 13社

2 全て自社でスクラッチ開発 安心して使える製品


採用実績
881製品
※2022年12月時点

インフラ

医療機器

FA

コンシューマー

計測機器

産業機器

IoT

自動車

国内ベンダ
だから安心

3 開発期間の短縮へ 満足度高いサポート



技術サポート
1次回答
営業日以内



お客様満足度

96.6%

- ・OSが原因のバグを解消！
- ・遅延なく製品を出荷できた
- ・コーディング時間最大20%削減



[導入事例はこちら](#)

イー・フォース製品紹介

μC3ラインナップ - μITRON4.0仕様のRTOS-

シングルコア



マイコン内蔵の小さなメモリだけで動作するように最適化されたコンパクトなRTOSです。



割込み応答性を最重要課題として設計した 高性能リアルタイム処理向けRTOSです。

マルチコア



マルチコアCPUにLinuxとRTOS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。



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。

ミドルウェア



マイコン内蔵の少ないメモリで動作するように設計された軽量のTCP/IPスタックです。シンプルな専用APIを採用しており、初心者でも簡単に導入できます。



組み込み機器でBLEによる通信を実現するプロトコルスタックです。



コンパクトタイプのFATファイルシステムです。μC3上にFAT16とFAT32のファイル操作の関数を提供します。



CPU内蔵のWi-FiモジュールとRTOS、TCP/IP、統合開発環境など開発に必要なすべてのソフトウェアを含み、IoT開発に最適なSDKキットです。

対応サードパーティ製品

多くの会社とパートナーシップを結んでおり、お客様に最適なソリューションの提供が可能です。



詳細はこちらをチェック

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

イー・フォース株式会社

✉ info@eforce.co.jp

🌐 <https://www.eforce.co.jp/>

