

# IEEE 2050-2018として採用されたRTOS仕様 UCT $\mu$ T-Kernel 2.0



## UCT $\mu$ T-Kernel 2.0

### UCT $\mu$ T-Kernelは最新のTRON仕様に対応したRTOS

トロンフォーラムが2013年12月に新たに仕様を策定した、IoTやM2M向けの小規模リアルタイムオペレーティングシステム「 $\mu$ T-Kernel 2.0仕様」をターゲット向けに対応

### 最新のARMマイコンやRXマイコン、PIC32マイコンに最適化した $\mu$ T-Kernel 2.0をご提供

対応マイコン	NXP	STMicroelectronics	Cypress	東芝デバイス&ストレージ	Nuvoton	ルネサス	マイクロチップ
	Kinetisシリーズ	STM32シリーズ	FM0+/3/4シリーズ	TX03/04シリーズ	Nanoシリーズ	RZ/RXシリーズ	PIC32シリーズ

その他、各社製マイコンに順次対応予定

#### このような方に最適です!!

「開発環境の初期投資を下げたい」

「海外展開を視野に入れ英文仕様書のあるリアルタイムOSにしたい」

「リアルタイムOSを使ってみたい」

- ・ソフトウェアの開発効率を上げたい
- ・複数の人員で開発したい
- ・テストなどの検証をしっかりとりたい
- ・ドライバソフトなどを標準仕様にした

「動作確認済みの環境を入手したい」

「マイコンの変更に合わせ最新の $\mu$ T-Kernelに変更したい」

「手軽にTCP/IPを使いたい」

**各種開発環境に対応** 開発環境の環境設定ファイルを同梱するのでご使用の開発環境で直ぐに開発可能

- ARM 純正開発環境「KEIL: MDK-ARM」
- IARシステムズ開発環境「EWARM」
- Eclipse/GCC開発環境
- ルネサス エレクトロニクス開発環境「CS+」
- マイクロチップ開発環境「MPLAB X IDE」



#### UCT $\mu$ T-Kernel 2.0

- トロンフォーラムで公開している $\mu$ T-Kernel 2.00.00をベースに、 $\mu$ T-Kernel 2.0仕様に対応するように実装を拡張
  - ・最小構成は、ROM 7KBとRAM 1KBで動作
- 市販開発環境 (KEIL/EWARM/CS+) に対応
  - ※評価版の開発環境も利用可能
- OSとサンプルプログラムは全てソースコードで提供
  - ・ UCT  $\mu$ T-Kernel 2.0の全ソースコード
  - ・ サンプルアプリケーション
  - ・ サンプルドライバ (GDI/SDIライブラリを含む)
  - ※トロンフォーラムが公開するデバイスドライバ仕様に準じて実装しています。
- 3ヵ月間のサポート付き
  - ・ 6ヶ月単位で延長可能 (税別98,000円)
- ロイヤリティ不要で量産可能なライセンス (マイコン型名指定) 含む

ロイヤリティ不要  
のライセンス  
**398,000円**  
(税別)

#### UCT $\mu$ T-Kernel 2.0 GCC 開発キット

- UCT  $\mu$ T-Kernel 2.0と、Eclipse統合開発環境、GNU Cコンパイラ、JTAG ICEなどをパッケージにした開発キット
- OSとサンプルプログラムは全てソースコードで提供
- 3ヶ月間のサポート付き
  - ・ 6ヶ月単位で延長可能 (税別98,000円)
- ロイヤリティ不要で量産可能なライセンス (マイコン型名指定) 含む
- 追加の開発環境 (Eclipse、GNU Cコンパイラ、JTAG ICE) も198,000円で提供

ロイヤリティ不要  
のライセンス **498,000円**  
(税別) 開発環境、サポート付き  
販売：イーソル株式会社

### $\mu$ T-Kernel 2.0対応ミドルウェア UCT $\mu$ T-Kernel 2.0対応ミドルウェアとして下記ミドルウェアを提供

- **有線ネットワーク (TCP/IP など)**  
組込みシステム向けに開発された軽量かつ高機能のTCP/IPプロトコルスタックで、多くの実績を持つ「lwIP v2.0.2 (lightweight TCP/IP)」をUCT  $\mu$ T-Kernel 2.0上に移植し提供
- **無線ネットワーク (6LoWPAN)**  
IEEE802.15.4、6LoWPAN、IPv6をサポートするプロトコルスタックをUCT  $\mu$ T-Kernel 2.0上に移植し提供  
M2M用上位プロトコルとして注目を浴びているCoAPを搭載しパケットサイズがコンパクトでRESTfulなシステム設計が可能  
※CoAPを有線LANで使えるようにした、「CoAP on lwIP(仮)」も開発中です。
- **ファイルシステム (SD Filesystem など)**  
小規模な組込みシステム向けに開発された超軽量のFATファイルシステム「FatFs 0.12c」をUCT  $\mu$ T-Kernel 2.0上に移植し提供

～ユーシーテクノロジーは、各種プラットフォームへの移植をはじめ、アプリケーションソフトやデバイスドライバの開発も承ります～

**ユーシーテクノロジー株式会社** 〒141-0031 東京都品川区西五反田2-12-3 第一誠実ビル

電話：03-5437-2323 / FAX：03-5437-2297 / E-mail：sales@uctec.com / URL：https://www.uctec.com/

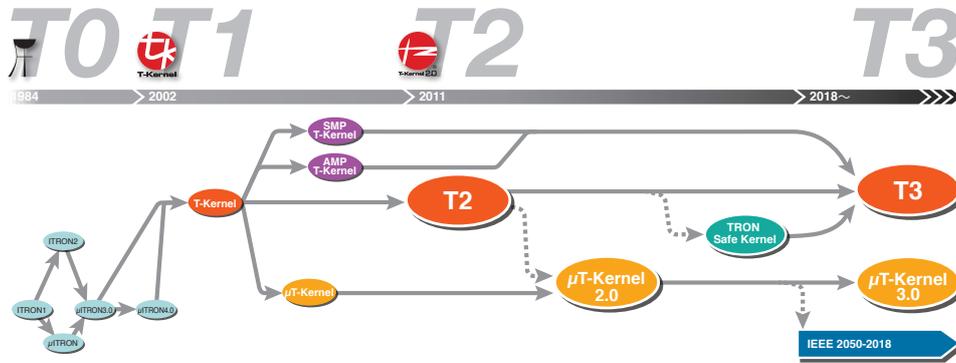


# μT-Kernelとは

トロンフォーラムが標準化している小規模な組み込みシステム向けリアルタイムOSです。  
従来のμITRONを使っていたシステムが対象でシングルチップマイコンのような資源の少ない環境でも性能を発揮。T-Kernelと互換性をもつ豊富なAPIと、小さなROM/RAMサイズの絶妙なバランスを実現しました。

さらに、「μT-Kernel」は、1984年に開始したTRONプロジェクトの目標であるHFDS（超機能分散システム）を実現するための全体アーキテクチャの要素であるIoTやM2Mノードのための最新のリアルタイムOS仕様として2006年に仕様を策定。μT-Kernel 2.0から標準化範囲の拡大を行い、2013年12月からトロンフォーラムのWebサイトを通じて全世界に向けて仕様を公開しました。

## μITRON・μT-Kernelロードマップ



# μT-Kernel 2.0とは

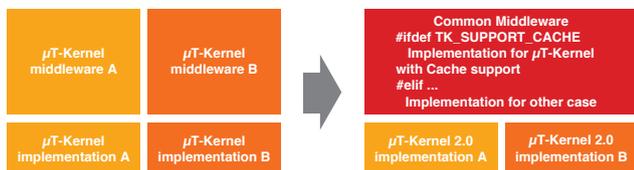
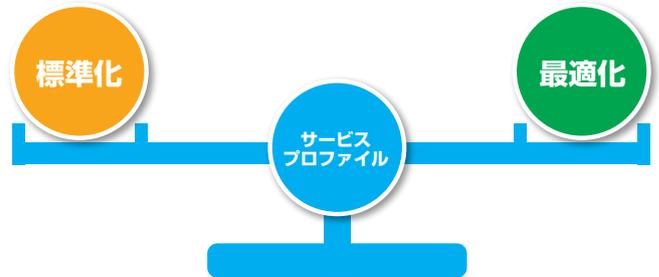
## IEEE 2050-2018として採用されたRTOS仕様

- 2013年トロンフォーラムが全世界にむけて仕様書を公開
- 2018年IEEEのRTOS仕様の標準として成立  
※IEEE 2050-2018 IEEE Standard for a Real-Time Operating System (RTOS) for Small-Scale Embedded Systems
- 異なるMCUに実装されたμT-Kernel 2.0の差異を吸収し、共通に動作するソフトウェアを実現

# μT-Kernel 2.0の主な特長

## サービスプロファイルを導入

- μT-Kernel 2.0の実装仕様に関する情報を機械処理可能な形式で記述
  - ・C言語のマクロ定義によりヘッダファイルとして提供  
例: ユーザバッファ指定 (TA\_USERBUF) のサポート有無  
`#define TK_SUPPORT_USERBUF TRUE`
- サービスプロファイルを用いたコード記述を行うことで、異なるMCUに実装されたμT2間の差異が吸収され、ミドルウェアやアプリケーションコードの共通化が可能



## 最適化・チューニングのために仕様を見直し

- CONSTの導入 (T-Kernel 2.0仕様準拠)
  - ・参照専用の変数であることをAPI仕様で明示  
`ID tskid = tk_cre_tsk( CONST T_CTSK *pk_ctsk );`
  - ・読み込み専用変数のROM領域への配置が可能になる
  - ・ROM・RAMともに消費を削減することが可能になる
- タスク優先度最大値に関する仕様を緩和
  - ・140 (μT1) → 16以上の値 (μT2)
  - ・タスク数が少ないシステムでは、スケジューラの最高優先度探索処理の効率化が可能
  - ・RAM使用量を削減可能
- 割り込み関連の仕様を整理
  - ・「割り込み番号」の概念を導入し、「割り込みハンドラ番号」と「割り込みベクタ番号」を統一

## μT-Kernelと比較して大幅に標準化範囲を拡大

- 標準化範囲を拡大することで、T2シリーズOS間のミドルウェアやアプリケーションコードの共有を可能にする。
  - ・標準化された仕様
    - 物理タイマ管理機能
    - 微少待ち
    - 高速ロック・マルチロック
    - その他

TRONは「The Real-time Operating System Nucleus」の略称です。／ITRONは「Industrial TRON」の略称です。／μITRONは「Micro Industrial TRON」の略称です。／TRON、ITRON、μITRONは、特定の商品ないしは商品群を指す名称ではありません。／T-Kernel、μT-Kernelは、トロンフォーラムが推進するオープンなリアルタイムオペレーティングシステム仕様の名称です。