
日立超LSIシステムズ
TRONリアルタイムOSソリューション

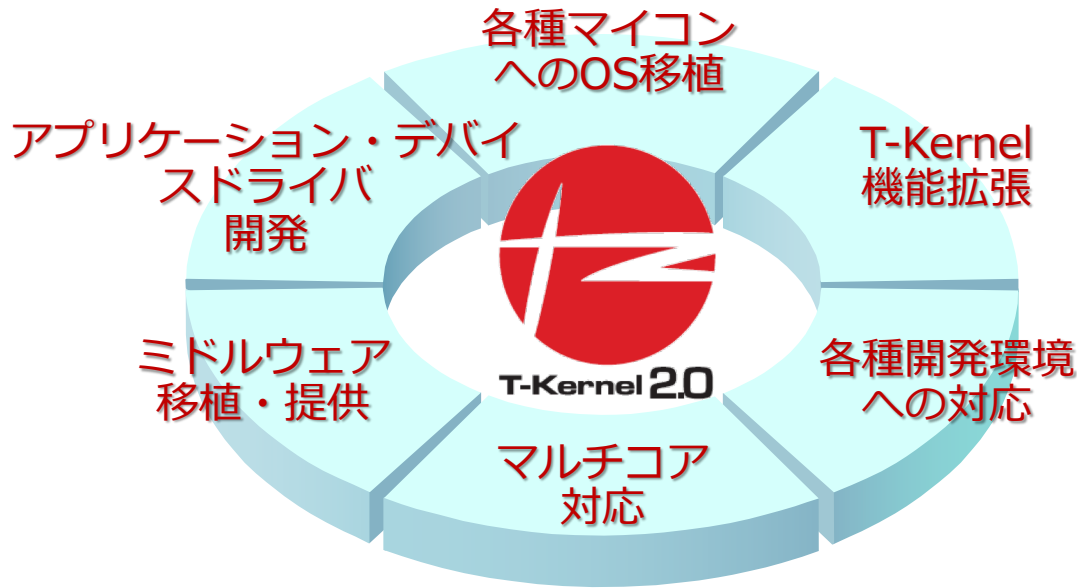
2018/12/13

株式会社 日立超LSIシステムズ

IoTソリューション事業部

豊山 祐一

- 日立超LSIシステムズは、TRONフォーラムの幹事会員として、T-Kernelの様々な開発に参画、**オープンソースのT-Kernel**を中心とした組込システム向けの様々なソリューションを提供しています。



実績

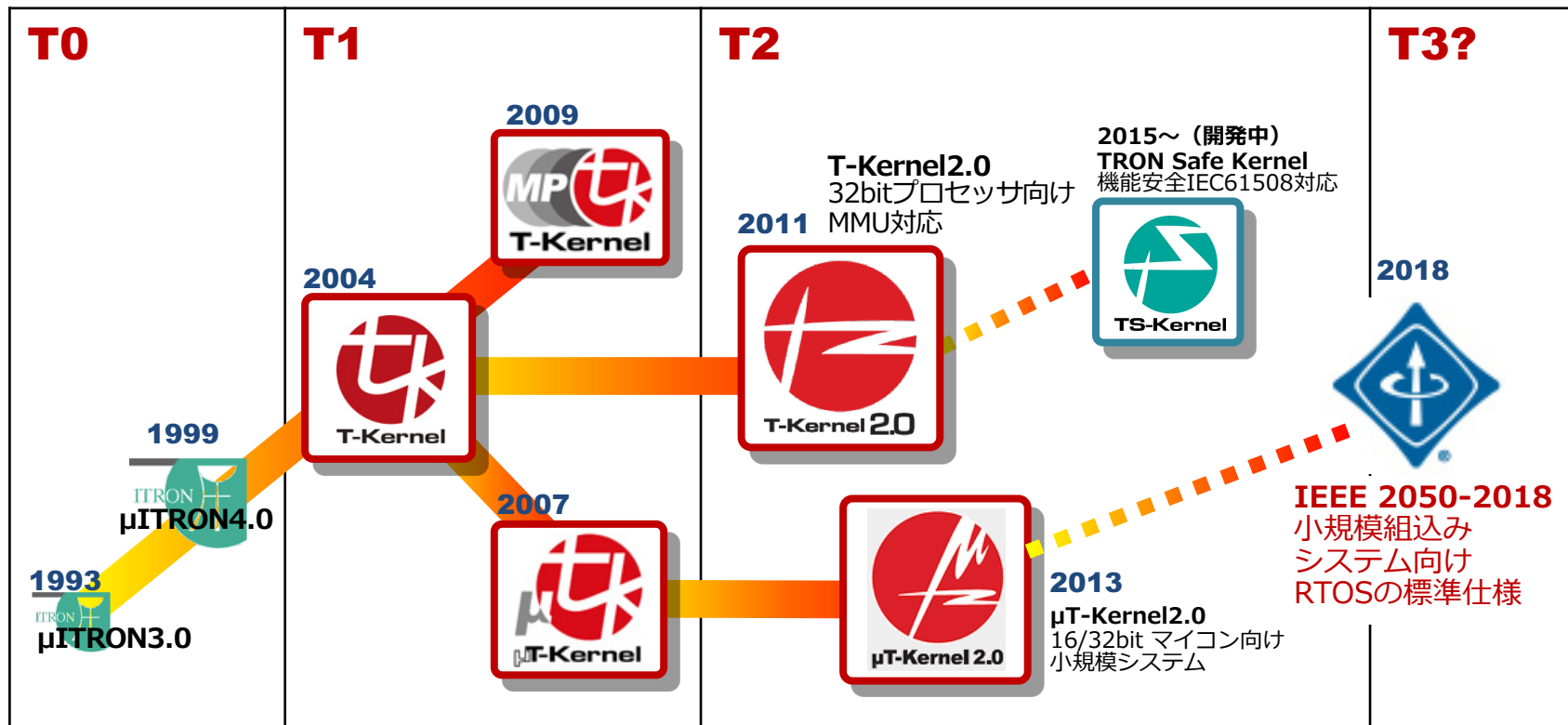
自動車分野： カーナビ、車載メータなど各種車載機器

FA・産業分野： 製造ライン監視装置、RAIDシステム、MRI制御、電子顕微鏡など

民生分野： 携帯端末など

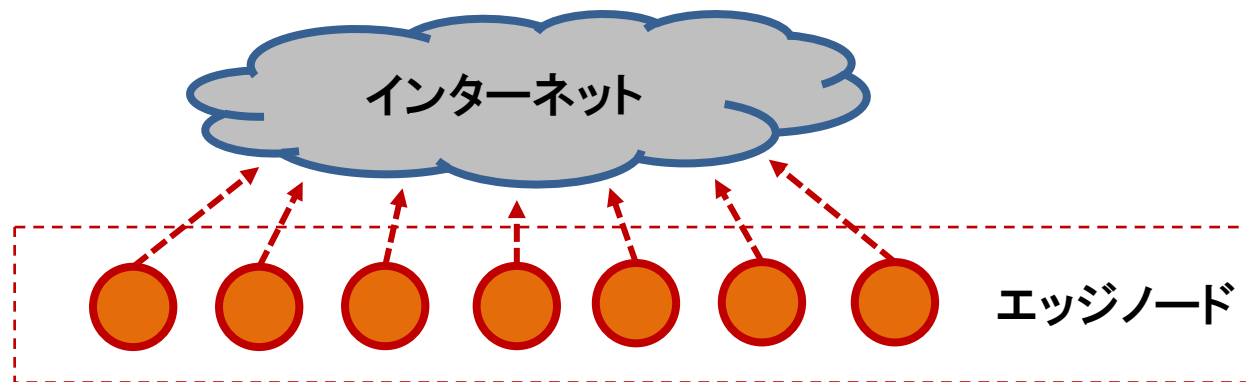
IoT時代を迎えリアルタイムOSが注目

- TRONのOSは90年代に組み込みシステム向けRTOSとして広く普及、ユビキタス・コンピューティングを経て、IoTの時代に再び注目
- 2018年 μ T-Kernel 2.0がベースのIEEE 2050-2018がIEEE標準として正式に成立 (<https://www.tron.org/ja/2018/09/press0911/>)
日立超LSIもIEEEの仕様検討に参加



IoT : Internet of Things

様々なモノがインターネットに接続する



IoTエッジノードはネットワーク接続可能なコンピュータ・システムでなければならない。

- ネットワーク通信を実現するにはOS(マルチタスク/スレッド)は重要
- 組み込みマイコンの高性能化によりOSがオーバーヘッドではなくなった

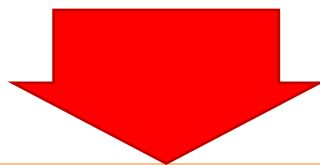
IoTエッジノード向けの軽量RTOSが注目
⇒ μ T-Kernel ⇒ 国際標準化

T-Kernel・ μ T-Kernelはオープンソース

トロンフォーラムのWebからダウンロードすれば誰でも無償で使用できます。

ただし、オープンソースのOSは自分で各種の対応が必要です

- 対象ハードウェア（マイコン、プロセッサ）への移植
- ハードウェアに依存した機能の実装
 - 多重割込みへの対応
 - メモリ保護（MMU）の対応などなど
- 開発環境への対応



そこで日立超LSIでは
ARMプロセッサに移植したT-Kernelを提供します。

T-Kernel2.0オープンソース・パッケージ "OpenTK[®]"

- オープンソースのT-Kernel 2.0のパッケージ製品
- ライセンスはオープンソースのまま（商利用自由・ロイヤリティ無し）



T-Kernel 2.0オープンソースパッケージ

OpenTK[®] for Arm Cortex-A

OpenTK[®] for Arm Cortex-R

- **オープンソースのリファレンスに対して機能強化**
 - メモリ保護、システムタイマのティックレス化、多重割込み管理、FPU対応など
- **オープンソースのTCP/IPプロトコルスタックを提供**
- **サンプルのデバイスドライバ等の提供**
 - 日立超LSIシステムズ製 Solution Engine G1（RZ/G1M, Cortex-A15コア）
 - ルネサス エレクトロニクス製 RZ/G1Eスターターキット（Cortex-A7コア）
- **開発環境の強化**
 - オープンソースの開発環境（GCC）に加えて、IARシステムズ社製の統合開発環境 **IAR Embedded Workbench[®] for Arm**に対応

	オープンソース T-Kernel2.0	OpenTK for Arm Cortex-A	OpenTK for Arm Cortex-R
対応プロセッサ	ARM11	Arm v7-A (Cortex-A7/8/9/15)	Arm v7-R (Cortex-R4)
メモリ保護	—	○	○
多重割込み対応	—	○	○
割込み専用スタック	—	○	○
OS管理外割込み	—	○※	○
システムタイマの ティックレス	—	○※	—
T-Monitor不要の セルフブート	—	○	○
FPU対応	—	○	○
開発環境	GCC	GCC※ IAR Embedded Workbench® for Arm※	IAR Embedded Workbench® for Arm

※ プロセッサに依存するためリファレンスソースを提供しています。リファレンスの対応プロセッサは別途お問い合わせください。

END

記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標または登録商標です。

 **株式会社 日立超LSIシステムズ**