



# ITRONサブプロジェクト - 現状と将来展望 -

13h Mar. 1998

高田 広章

ITRON専門委員会 幹事 /  
豊橋技術科学大学 情報工学系

[hiro@ertl.ics.tut.ac.jp](mailto:hiro@ertl.ics.tut.ac.jp)

<http://www.ertl.ics.tut.ac.jp/~hiro/>

## ITRONサブプロジェクト



### 目的

- ▶ 組込みシステム用のリアルタイムOSとそれに関連する仕様の標準化を行う

### 第1ステージ      1984年～

- ▶ リアルタイムカーネル仕様の標準化に注力

リアルタイムカーネル

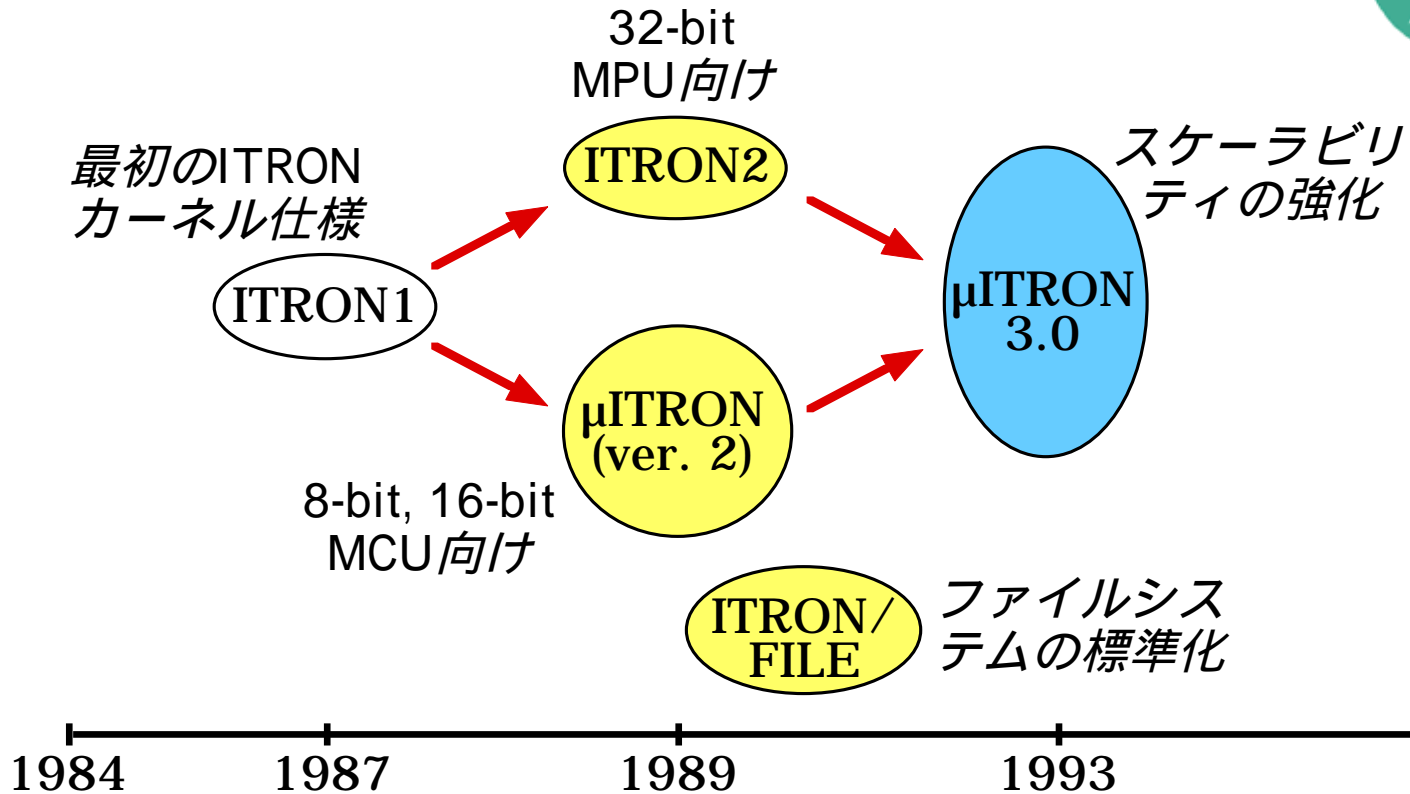
= リアルタイムOSの核になるモジュール

- ◀ 小規模な組込みシステムではカーネルの機能しか必要ないケースが多い

### 第2ステージ      1996年頃～

- ▶ 周辺仕様まで含めた標準化へ
- ◀ 組込みシステムの大規模化・複合化

# ITRON仕様の歴史 - 第1ステージ



## ITRON仕様カーネルの特徴



- ▶ OSの小型軽量化が可能
  - ワンチップマイコンにも適用可能
- ▶ 仕様の理解が容易
- ▶ 完全にオープンな標準仕様
  - ロイヤリティなしで実装することができる
- ▶ 多種多様なプロセッサ用に実装できる/されている
  - 8-bit ワンチップマイコンから 32-bit RISCマイコンまで
  - 異なるプロセッサへの移行が容易に
- ▶ 多くの機器で使用実績がある
  - 組み込みシステム分野で最も広く使われているOS仕様
- ▶ 多くのメーカー/ベンダがサポート

## ITRON仕様カーネルの開発状況



- ▶ 多くの ITRON仕様準拠製品
  - ITRON仕様準拠製品登録制度
    - 約35種のプロセッサ用に約45の製品
  - その他にもいくつかの製品 (10～20程度?)



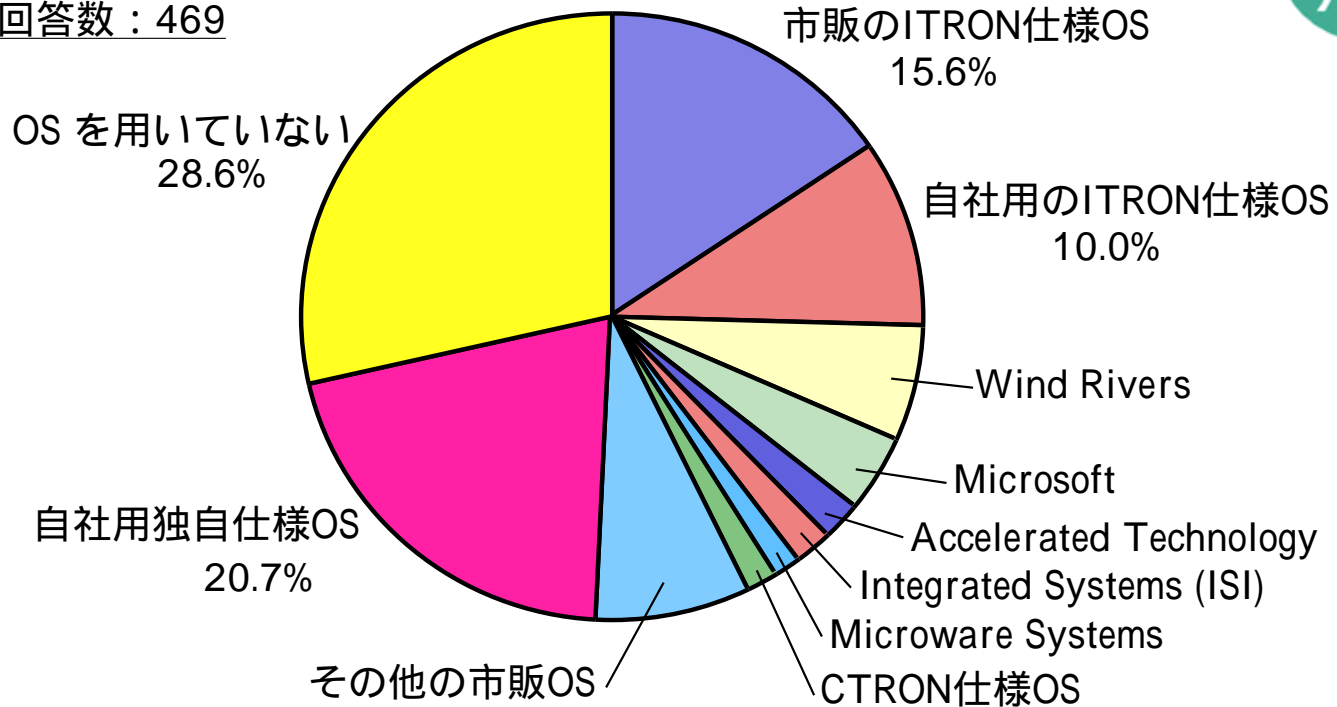
メジャーな組み込みシステム用プロセッサのほとんどすべて用に実装されている

- ▶ 海外メーカーが関与する実装が増える
  - 海外のソフトウェアメーカーによる実装
  - 海外半導体メーカーとの共同/委託による実装
- ▶ 極めて多くの社内用の実装
- ▶ いくつかのフリーの実装

## ITRON仕様カーネルの利用状況

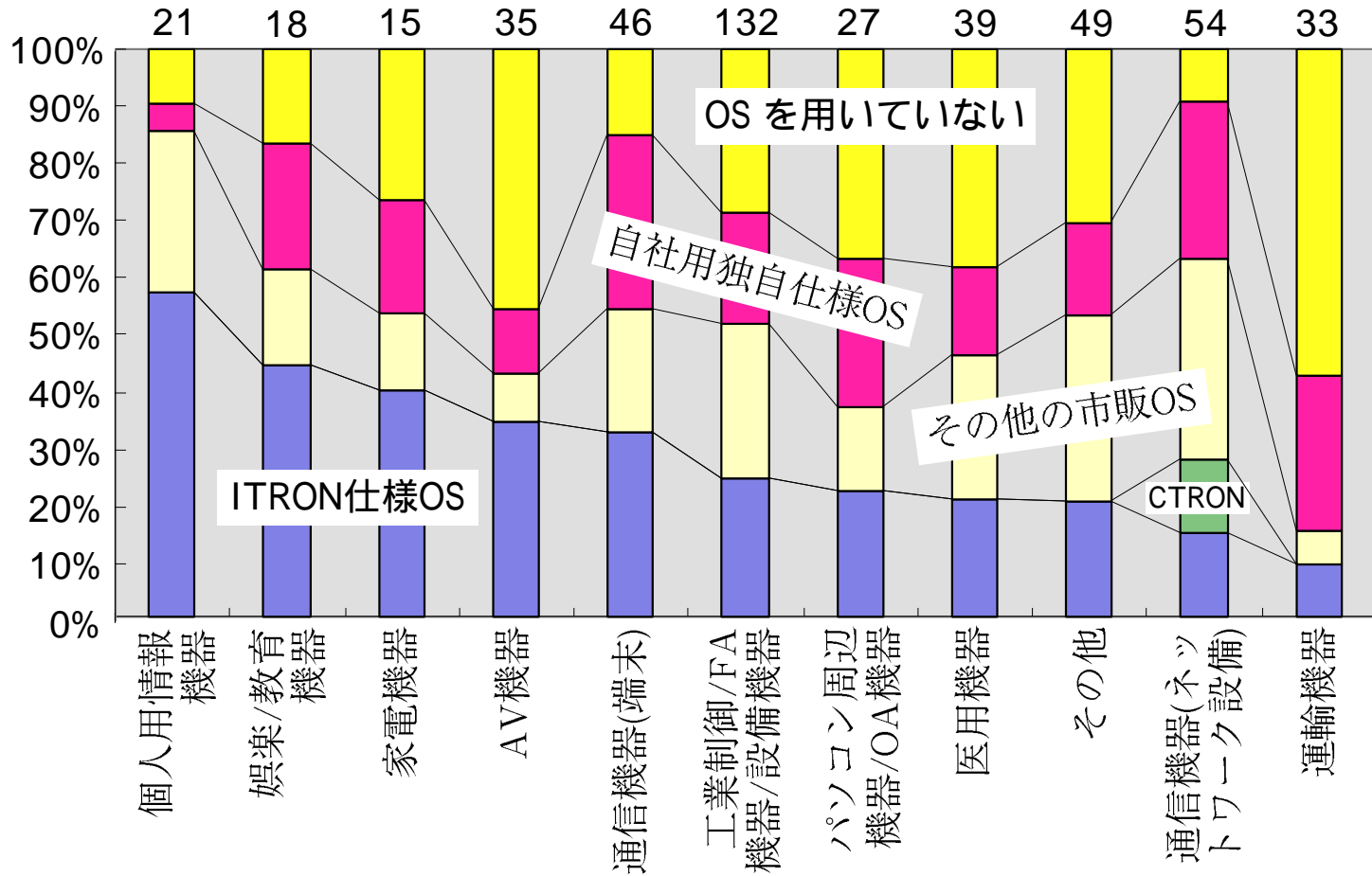


有効回答数：469



### 最近開発した組み込み機器に使用したOS

(トロン協会による調査, 1996年末～1997年頭, 日本)



## ITRONサブプロジェクト - 第2ステージ



### 周辺仕様まで含めた標準化へ

- ↓ カーネルとの関連での標準化
- ↓ 周辺仕様そのものの標準化

### ソフトウェア部品 (ソフトウェアIP, 実行時ソフトウェア)

- ▶ ソフトウェア部品が流通する前提条件の整備
- ▶ ソフトウェア部品の API の標準化 (分野毎)

### 開発環境・言語

- ▶ カーネルとデバッグ環境間のインタフェースの標準化
- ▶ C言語以外のプログラミング言語バインディング

### 応用分野に特化した標準化

- ▶ 応用分野に固有の要求への対応



## ソフトウェア部品流通の前提条件の整備



### ソフトウェアの移植性の重視

! 「弱い標準化」により移植性が阻害されているという指摘

- ▶ スタンダードプロファイルの考え方を導入

➔ オITRON4.0仕様 **1998年内に公開**

### リアルタイム性の保証

? 市販のソフトウェア部品を用いた時に、どのようにしてソフトウェア部品とアプリケーションの持つリアルタイム制約を保証するか?

リアルタイム制約を持ったソフトウェア部品の例:  
ソフトウェアモデム, 音声圧縮/解凍, MPEG

- ▶ ハードリアルタイム性を持ったシステムの構築手法

➔ アプリケーション設計ガイドライン

**暫定版を1998年内に公開**

## ソフトウェア部品のAPIの標準化



- ▶ 分野毎に標準化を行う必要性
  - ➔ 重要と考えられる分野から着手
- ▶ TCP/IPプロトコルスタックのAPI
  - ➔ ITRON TCP/IP API仕様 近日公開
- ▶ Java 実行環境とのインタフェースの標準化
  - ➔ JTRON (Ver.2)仕様 近日公開
- ▶ デバイスドライバの標準化
  - ... 重要性の高い分野であるが、デバイス毎の違いが大きく、性能を落さずに標準化する事は困難
  - ➔ デバイスドライバ設計ガイドライン
- ▶ 他の標準化候補
  - ファイルシステムAPI, MPEG解凍, IEEE 1394 などなど

## デバッグ環境インタフェースの標準化



### 現状の問題点

- ! ソフトウェアデバッグ環境 (デバッガ, ICE, ロジアナなど) はそれぞれのオITRON仕様カーネルに個別に対応することが必要

### 標準化の利点

- ▶ デバッグ環境が、多種のオITRON仕様カーネルへ対応することが容易に
- ▶ カーネル側は、開発環境を充実させることが容易に

### 標準化の困難点

- ▶ デバッグ環境の多様性
- ➔ オITRON4.0デバッグインタフェース仕様  
近日中に検討活動を開始

## 応用分野に特化した標準化



### ▶ 自動車制御応用

- ▶ ITRONに限らずRTOSの適用が難しかった分野
- ▶ RTOSの必要性が高まっている

➡ 自動車分野の技術者に呼びかけて「RTOS自動車応用技術委員会」を設け、自動車制御用のリアルタイムカーネル仕様に対する要求を整理・仕様案を作成

➡ オ ITRON4.0仕様へ反映

- ▶ OSEK COMプロトコル (自動車内通信用のプロトコル)のAPIを検討予定

### ▶ その他に取り組むべき分野

FA, 家電 などなど

## 活動の枠組み



- ▶ ITRON専門委員会  
ITRON企画・広報WG
- ▶ ITRONハードリアルタイムサポート研究会



### オ ITRON4.0仕様研究会

- カーネル仕様WG
- デバッグインタフェース仕様WG
- アプリケーション設計ガイドラインWG
- デバイスドライバ設計ガイドラインWG
- ▶ Embedded TCP/IP 技術委員会
- ▶ RTOS自動車応用技術委員会 → 研究会
- ▶ Java Technology on ITRON-Specification OS 技術委員会

## 将来展望



- ▶ 取り組むべき課題は多い

システムオンチップへの対応

- ▶ 要求の高い課題にタイムリーに取り組むことが必要
- ▶ プロジェクトの推進体制も見直しが必要



time-to-market の短い標準化

より詳しい情報は...

ITRONホームページ

<http://tron.um.u-tokyo.ac.jp/TRON/ITRON>