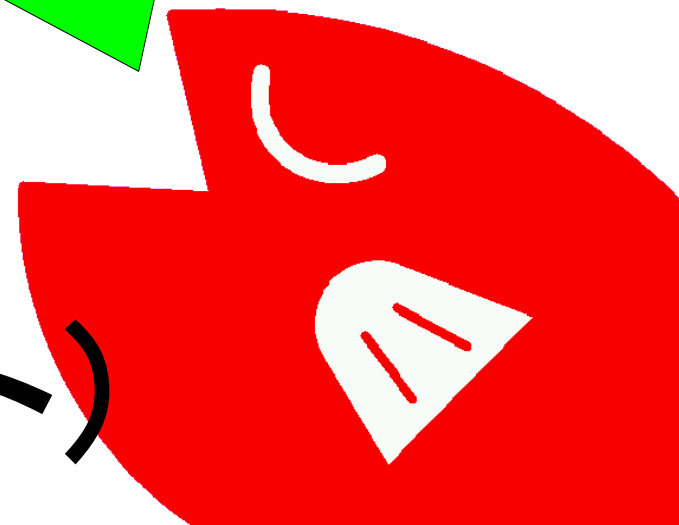


**組込みOSを
作ってみよう！**

**坂井弘亮
(KOZOSプロジェクト)**



略歴

1997年頃 プログラミングに傾倒

X Window System プログラミング
オブジェクト指向プログラミング
OSに興味を持つ

1999年 就職

組込みシステムに興味を持つ

2007年 自作組込みOS「KOZOS」の開発を
趣味で開始

2009年 OSC出展

KOZOSを実ボードに移植

KOZOSの近況

2009/09 秋月のH8ボードに移植

2009/09 秋月のSH2ボードに移植

2009/10 OSC2009Tokyo/Fall出展

2009/11 KOF出展

2009/12 電設部の勉強会で紹介

2009/12～現在

組込みOS自作の書籍執筆中!

2010/01 書籍用にソース整理、公開

2010/02 OSC2010Tokyo/Spring出展

2010/03 OSC2010Kansai/Kobe出展

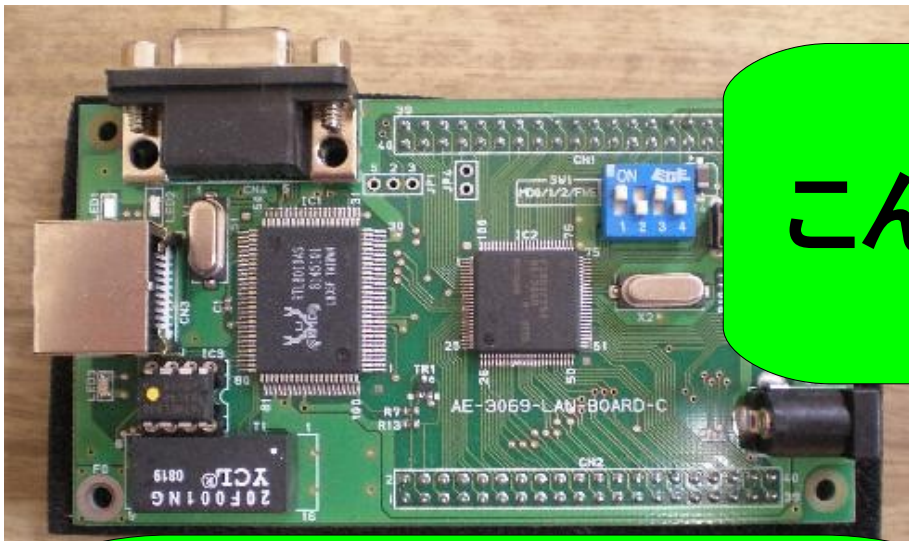
組込みOSを作る前に...

そもそも
「組込みOS」って何？



組み込み機器で動作するOSです

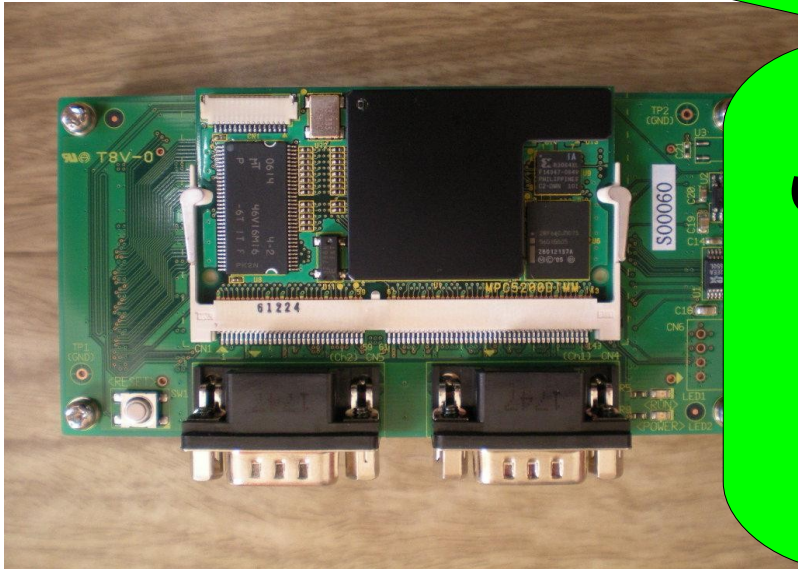
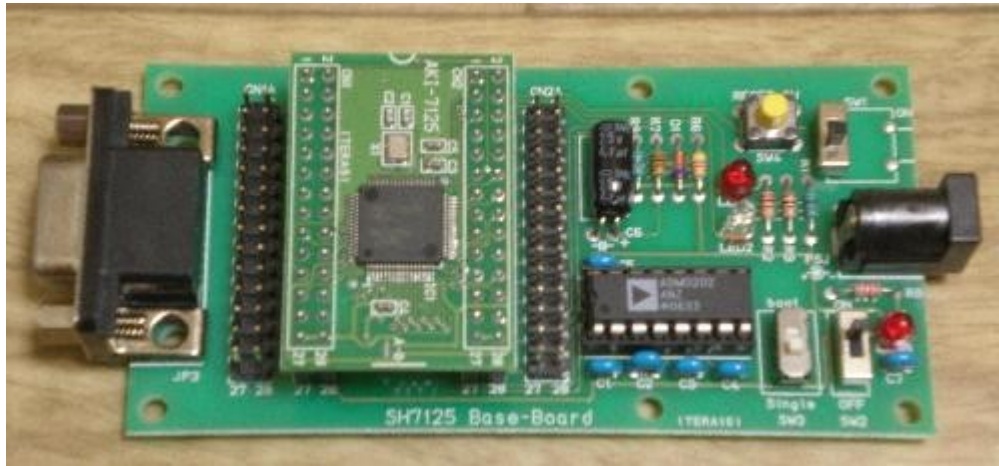




こんなのとか

こんなのとか

ボードコンピュータ
っていいます

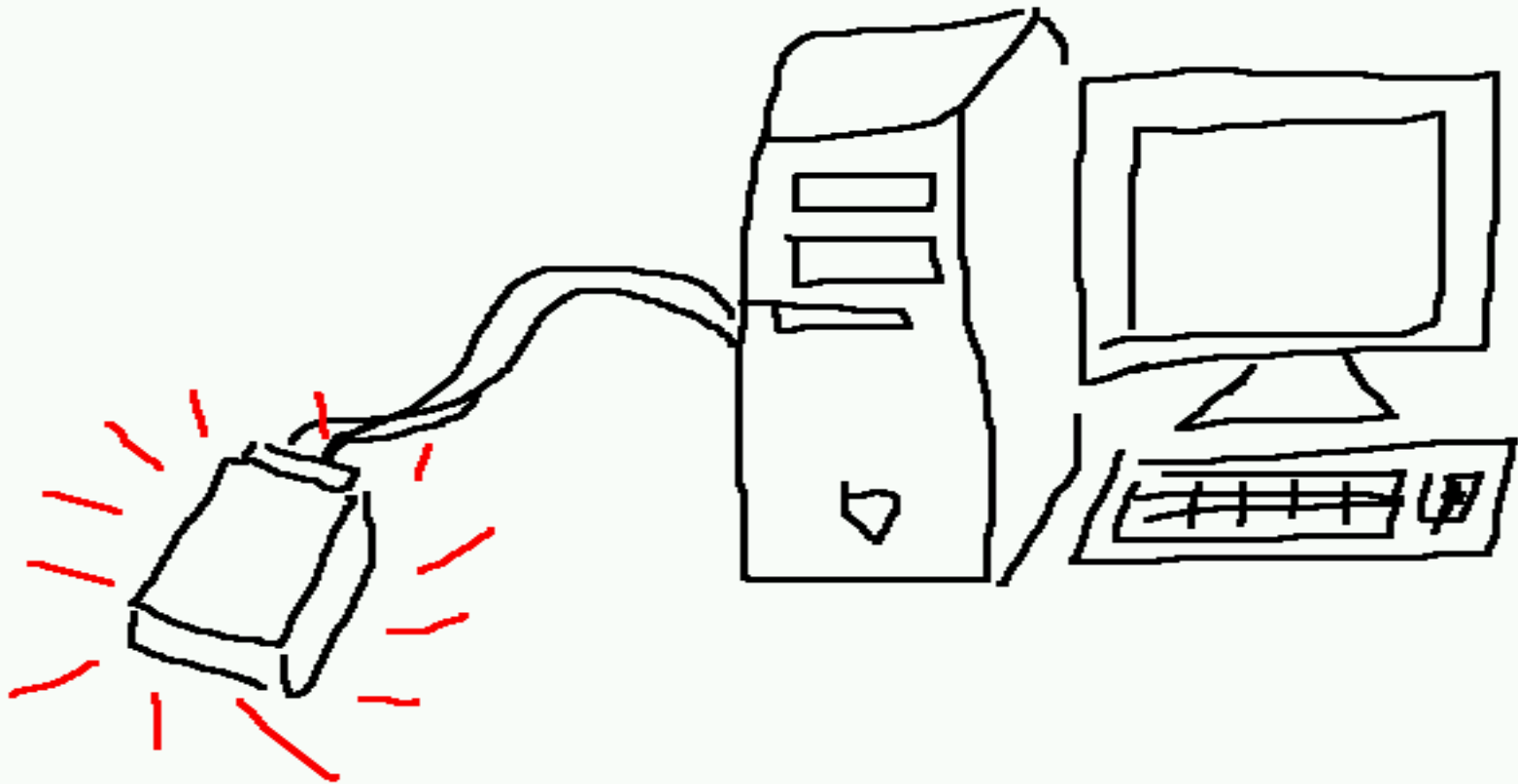


こんなのの上で動く
OSです



いわゆる
「PC」で動作する
OSでは
ありません

組込み機器の ソフトウェア開発



組込み機器でも
「OS」って
必要なの？



例えば...

コマンド応答
プログラムを
考えてみよう

これだけの動きでも

- 割込み処理スレッド
- コマンド処理スレッド
- 文字出力スレッド
- アイドルスレッド

炊飯器にも
OSは必要か？

(実演)

**OSが無いとは
どういうことか？**

組込み機器といえど

資源を有効利用
したいならば
OSは必要!



「資源」とは何か？

- CPU
- メモリ
- I/O

(坂井が考える) 「OSの最低条件」

- CPU時間の割当て
(スレッド管理)
- メモリ管理
- I/O管理
(デバイス、割込みの管理)

**組込みOSと
汎用OS**



- **汎用機器**

ワークステーション、PC

(そのままでは役立たず、
アプリを入れて使う)

- **組み込み機器**

携帯電話、カーナビ、炊飯器、
電子レンジ、プリンタ、自動車...

(アプリは製品の一部であり
ユーザは意識しない)

- **汎用OS**

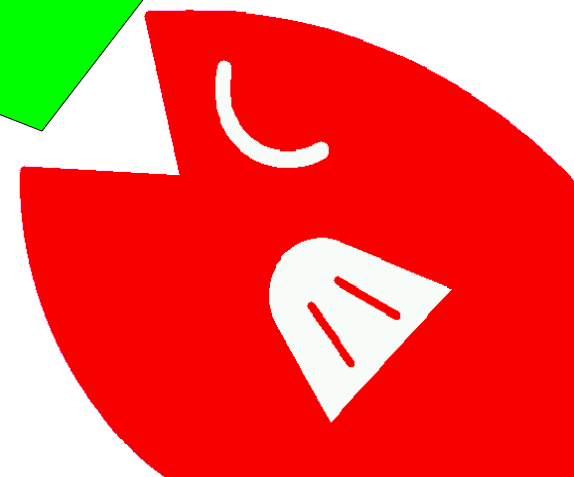
**Windows、Mac、Linux、
FreeBSD、Solaris...**

- **組込みOS**

**ITRON、VxWorks、
uClinux、OSEK...**

汎用機器と組込み機器の 決定的な違い

ユーザがアプリを
自由にインストール
するかどうか



汎用機器に必要なこと

「バグのあるアプリ」

「悪意のあるアプリ」

「わがままなアプリ」が
インストールされるかも
しれない!

汎用機器に必要なこと

「他のアプリに悪さをせず」

「すべて平等に」

そのために...

- ・仮想メモリ、メモリ保護
- ・TSSによるスケジューリング
- ・ファイルシステム



組込み機器に必要なこと

ある処理の最中なのに、
突然別の処理が必要に
なるかもしれない！

組込み機器に必要なこと

「タスクを優先度づけしたい」

「リアルタイム制御を行いたい」

そのために...

- ・優先度によるスケジューリング
- ・リアルタイム性の提供



ただし組込み機器では

アプリも含め、ひとつのシステムとして閉じられるので

- ・おかしなアプリがインストールされることはない!
- ・おかしなアプリがいたら、アプリ側を直すべき!
- ・システム全体に渡っての調整が可能(優先度など)

汎用OSは「性悪説」に
組込OSは「性善説」に
もとづくOSです



**組込みOSを
作ってみよう!**



**「OS自作」は
ホビープログラミングの
題材として最適です!
(いろいろな知識が
身につきます)**

必要な知識...

コンパイラ、リンカ、アセンブラ、ローダ、メモリ管理、I/O操作、ブートストラップ、CPU、スレッド、システムコール、ライブラリ、クロス開発、割り込み、スタック、...

**「OS自作」すれば、
これらの知識が
ぜんぶ身について
とってもお得!**

組込みOSで遊んでみたいが

敷居が高い!



まず
考えなければ
ならないこと

ターゲットボードを
何にするか？

各種CPUの評価ボード

商用コンピュータボード

Linuxサーバ向けボード

**まず、高い
高機能すぎる
開発環境は？
ブートローダーは？
フラッシュROM
書き込みの問題**

実話1 展示会場で...



このボード、個人購入で
いくらくらいですか？

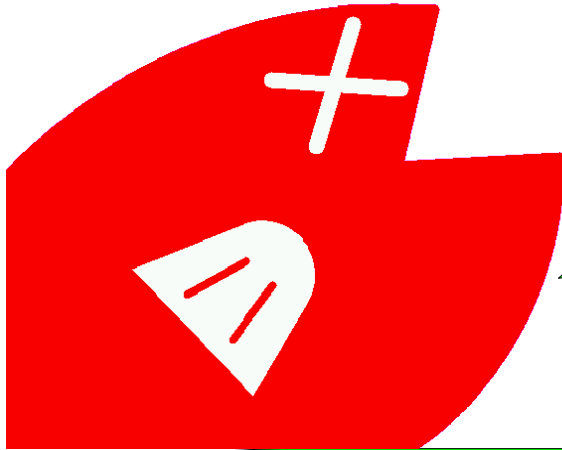
〇〇万円です！

ボードが高い！



実話2

展示会場で...



開発は何で
進めるんですか？

当社の〇〇を使っています！
(〇〇万円)

開発環境が高い！



**OSは何を
いじってみるか？**

実話3

書籍で...

本書で利用しているOSは××で、
個人でも購入可能な価格です!

ずばり、〇万円です!

そもそもOSが高い!



Linuxなら

ITRONなら

**ソースコードが巨大で
読みきれない!**



組込みOS初心者が
パッと試して
遊べるような
学習向けOSが無い！

**組込みOS自作の
サンプルや、
まとまった資料が無い！
つまみ食いで
勉強するしかない！**

なんとか

ならんもんか...

じゃ、作るか!

3原則!

安いこと
(ボード、環境、もろもろ込みで)

ソースコードが初心者でも
読みきれること(分量的に)

つぶしが効く勉強が
できること
(GNU環境は必須)

これなら自分でも作れるじゃん!と思わせられること



そこで、

「KOZOS/H8」

です!

↓ここで動きます！



秋月電子:H8/3069Fマイコンボード

何が必要？

マイコンボード



PC



電源アダプタ



シリアルケーブル



USBシリアルアダプタ



開発環境は...

FreeBSD

GNU/Linux

(Ubuntu, Fedora)

WinXP+cygwin

特徴は？

5000円くらいで一式そろいます

半田付け不要のターゲットボード

多様な開発環境 OSとしての最低限の機能

GNU環境での開発 ブートローダーも自作!

2000行程度のソースコード量

可能な限り、Cで記述 ROMライター不要!

オープンソース、フリーソフト



**国産ボード／国産CPU
なので
日本語資料が充実！**



書籍が出来ます!

**「12ステップで作る!
組込みOS自作入門」
(カットシステム)**

2010年5月刊行予定

秋月のボードで
ブートローダーと
組込みOSを自作します
12ステップなので、
授業や教材にもべんり!

組込みOSで
遊んでみたいと
思ったら

**KOZOSを
いじってみるのは
どうでしょうか？**

おしまい

