



TOPPERSリアルタイムOSを用いた 農業機械のスマート化/ロボット化事例

TOPPERS プロジェクトのご紹介



2024年12月7日

NPO法人TOPPERSプロジェクト

<https://www.toppers.jp/>

堀 武司



本日の内容

- TOPPERSプロジェクトの紹介（簡単に）
- 農業用小型車輻のロボット化研究プロジェクトにおけるTOPPERS カーネル活用事例の紹介
福岡大学 中西恒夫 先生

TOPPERSプロジェクトとは？



TOPPERS = Toyohashi OPen Platform for Embedded and Real-time Systems

- プロジェクトの活動内容
 - ITRON仕様の技術開発成果を出発点として、組込みシステム構築の基盤となる各種の高品質なオープンソースソフトウェアを開発するとともに、その利用技術を提供

組込システム分野において、Linuxのように広く使われるオープンソースOSの構築を目指す！

- プロジェクトの推進主体
 - 産学官の団体と個人が参加する産学官民連携プロジェクト
 - 2003年9月にNPO法人として組織化

主な開発成果物・プロジェクト

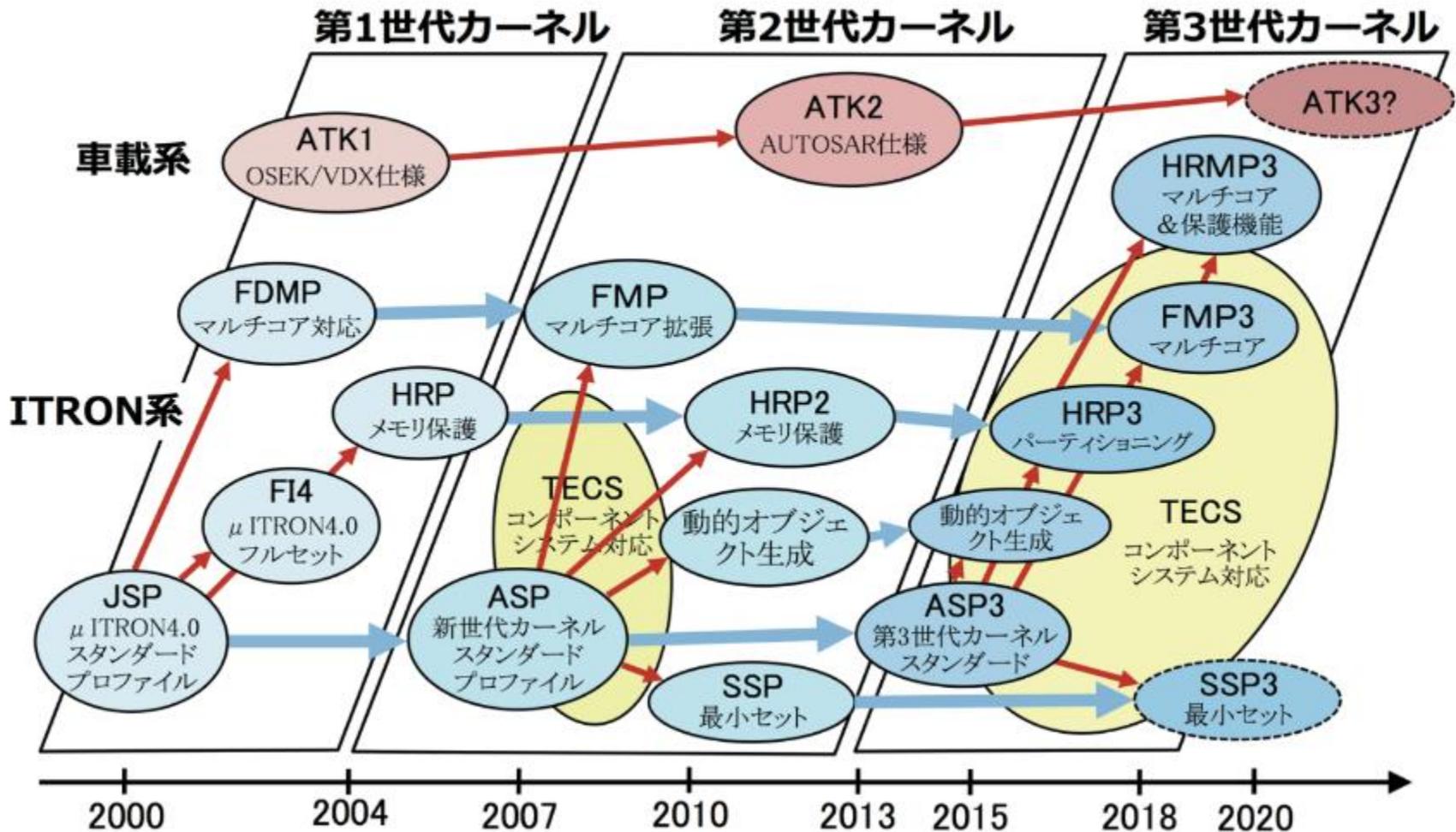


- 組み込みリアルタイム OS カーネル
 - μ ITRON 4.0 仕様や、その発展形の OS (TOPPERS/JSP, ASP)
 - 自動車制御向け OS (TOPPERS/ATK)
- 通信プロトコルスタック
 - TCP/IP や 自動車向け通信 CAN, LIN など
- 組み込み技術者向け教材開発、セミナー実施
 - TOPPERS基礎1,2,3実装セミナー
 - <https://www.toppers.jp/edu-basebp.html>
- IoT/クラウド ロボティクス 仮想シミュレーション環境
 - 箱庭 プロジェクト
 - <https://toppers.github.io/hakoniwa/>



リアルタイムOS カーネル

TOPPERSカーネル開発ロードマップ^o





<ソフトウェアの名称>

Copyright (C) <開発年> by <著作権者1>

Copyright (C) <開発年> by <著作権者2>

...

概ね MIT/BSD ライセンス

+ 使用報告すれば著作権表示を免除

上記著作権者は、以下の (1)~(4) の条件を満たす場合に限り、本ソフトウェア(本ソフトウェアを改変したものを含む。以下同じ)を使用・複製・改変・再配布(以下、利用と呼ぶ)することを無償で許諾する。

- (1) 本ソフトウェアをソースコードの形で利用する場合には、上記の著作権表示、この利用条件および下記の無保証規定が、そのままの形でソースコード中に含まれていること。
- (2) 本ソフトウェアを、ライブラリ形式など、他のソフトウェア開発に使用できる形で再配布する場合には、再配布に伴うドキュメント(利用者マニュアルなど)に、上記の著作権表示、この利用条件および下記の無保証規定を掲載すること。
- (3) 本ソフトウェアを、機器に組み込むなど、他のソフトウェア開発に使用できない形で再配布する場合には、**次のいずれかの条件を満たすこと。**
 - (a) 再配布に伴うドキュメント(利用者マニュアルなど)に、上記の著作権表示、この利用条件および下記の無保証規定を掲載すること。(※ MIT/BSD ライセンスと同じ)
 - (b) 再配布の形態を、別に定める方法によって、TOPPERSプロジェクトに報告すること。**
(※ 著作権表示すらしたくない・できない、という場合にも対応)
- (4) 本ソフトウェアの利用により直接的または間接的に生じるいかなる損害からも、上記著作権者および TOPPERSプロジェクトを免責すること。また、本ソフトウェアのユーザまたはエンドユーザからのいかなる理由に基づく請求からも、上記著作権者および TOPPERSプロジェクトを免責すること。



開発成果物の主な利用事例



エスクード (スズキ)



スカイラインハイブリッド (日産)



IPSiO GX e3300 (リコー)



H-IIIB (JAXA)



Cell³iMager duos
(SCREEN
ホールディングス)



OSP-P300
(オークマ)



SoftBank
945SH
(シャープ)



UA-101 (Roland)



PM-A970(エプソン)



TOPPERS宇宙へ飛び立つ！

- TOPPERS/HRPカーネルを用いた誘導制御計算機等を搭載したH-IIBロケット
- 2012年7月21日種子島宇宙センターから打ち上げ成功



撮影：高田広章

ホビー向けマイコンで動かすには

(ご興味ある方は展示ブースまでお越し下さい)



Raspberry Pi



SOLID for raspberry Pi4

マルチコアでリアルタイム OS + Linux が並行動作。PC上からのGUIクロス開発環境も提供

<https://solid.kmckk.com/SOLID/solid4rpi4>

Arduino マイコン
(Arduino Uno R4 など)

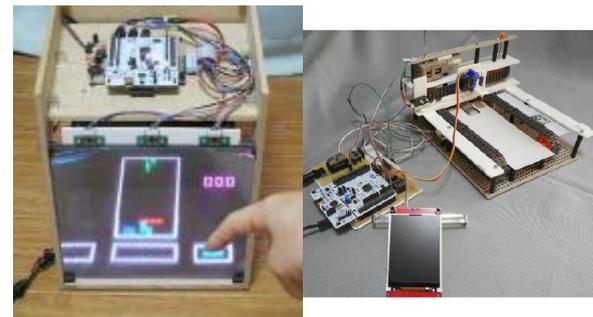


TA2LIB

標準のArduino IDE上に、ライブラリの形で簡単に導入し、Arduinoスケッチをマルチタスク化できます。

https://github.com/exshonda/Arduino_TOPPERS_ASP

その他ホビー向け
マイコン



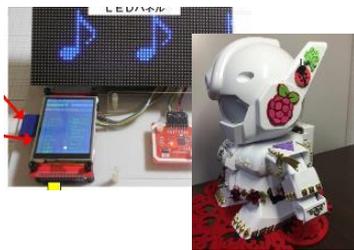
Raspberry Pi Pico, STM32 マイコン等には、すぐ使える移植版があります。



第14回 TOPPERS活用アイデア・アプリケーション開発コンテスト

アプリケーション開発部門

TOPPERS開発成果物を利用した
楽しい・独創的なアプリケーション
実用的なアプリケーション
わかりやすいサンプルアプリケーション
を募集します



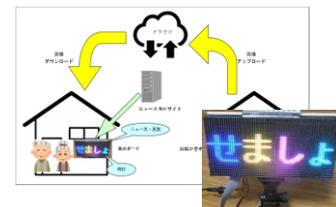
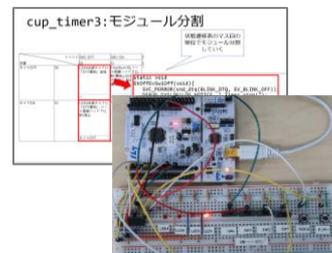
実用的なアプリケーション
や開発支援ツールから

たのしい
趣味の電子工作まで！

LEGO SPIKE 用プラット
フォーム SPIKE-RT のア
プリもこちらへ応募！

活用アイデア部門

TOPPERS開発成果物の利用者にとって
有益な活用アイデアや
TOPPERSをより良くするアイデア
を募集します（アイデアだけでもOK！）



TOPPERSの教材開発、
ビルドツールや文書管理
の改善案なども！

構想段階の企画案や
ソースコード非公開作品
でもOK

応募資格：国内に在住の方（グループ、法人の場合にはその代表者）なら誰でも
（※TOPPERSプロジェクトの会員でない方もご応募頂けます）

応募期間：**2024年6月1日（土）～2024年9月1日（日）**

表彰：<活用アイデア部門> 金賞 銀賞 銅賞 各1万円！
<アプリケーション部門> 金賞 5万円！！ 銀賞 3万円！！ 銅賞 1万円！
<学生賞> 学生の応募作品の中から優秀なものに学生賞（1万円）を授与！

協賛社から
の特別賞も

学生や組み
初心者からベテラン
エンジニアまで、
幅広い応募をお待ち
しています！

募集要項、応募規約、FAQ、技術講習会の案内等は以下のページで公開していきます！

<https://www.toppers.jp/contest.html>

TOPPERS

Toyohashi Open Platform
for Embedded Real-time Systems



TOPPERS

Toyohashi Open Platform for Embedded Real-time Systems



TOPPERS

この後は、
福岡大学 中西先生の事例紹介