

# TOPPERS Project Newsletter

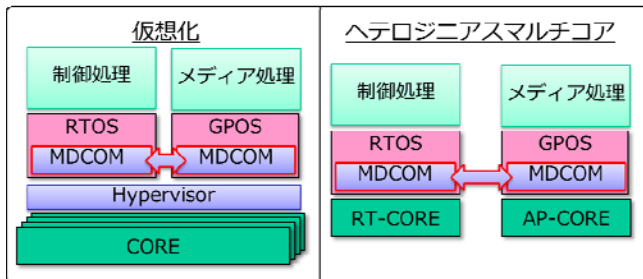
## ■ TOPPERS プロジェクト ■

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



### ヘテロジニアスシステムに関する取り組み

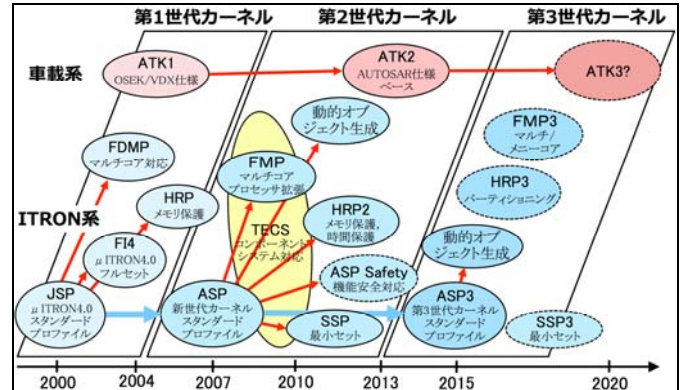
近年、組み込み機器の高機能化に伴い、これまでリアルタイム OS で制御していたシステムに対して、リッチな GUI やクラウドサービスとの連携が求められるケースが増えてきています。これらの機能を低コストで実現するために、リアルタイム OS に加えて Linux 等の汎用 OS を使用してシステムを構築したいという要求があります。すなわち、リアルタイム性や信頼性求められる処理をリアルタイム OS で実現し、GUI やネットワーク処理を汎用 OS で実現する方式で、これをヘテロジニアスシステムと呼ぶことにします。ヘテロジニアスシステムを実現する方法としては、下図に示す 2 種類の方法があります。それぞれの方法に対する TOPPERS プロジェクトでの取り組みについて紹介します。



#### ■仮想化

この方法はシングルコアないし、同じ種類のコアで構成されたマルチコア上でハイパーバイザー等を用いてリアルタイム OS と汎用 OS を動かす方法です。マルチコアでは仮想化を行わず、片方のコアでリアルタイム OS をもう片方のコアで汎用 OS を動作させる方法もありますが、この方法ではリアルタイム OS が汎用 OS から保護されないため、リアルタイム OS の信頼性やリアルタイム性を確保できないという問題があり、OS の変更も必要となります。仮想化を効率的に行うためには、ハードウェアのサポート（仮想化ハードウェア）が必要です。組み込みシステム向けの代表的な仮想化ハードウェアとして ARM プロセッサが持つ TrustZone があります。TrustZone はシステムを Secure ワールドと Non-Secure ワールドという論理的な空間に分けそれぞれのワールドで別の OS を実行することが出来る機構です。TrustZone には幾つかのバリエーションがあり、それぞれのバリエーションに対する TOPPERS プロジェクトの取り組みを以下の表に示します。(1)はすでに SafeG として公開しており、i.MX6/Zynq/SoC FPGA 等をサポートしています。(2)に関しては会員向けに公開しています。(3)は新たな Cortex-M に対する IoT 機器向けの TrustZone です。現状 2 個の ASP カーネルを実行することが可能となっています。今後は本機構を用いた実行オーバヘッドが小さい保護機能リアルタイム OS の実現を進めていく予定です。

	TrustZone	対応・現状
(1)	ARMv7-A ARMv8-A(32)	SafeG により、Linux と TOPPERS カーネル(ASP/FMP)を実行可能
(2)	ARMv8-A(64)	ARM TrustedFirewall の拡張により、Linux と FMP カーネルを実行可能
(3)	ARMv8-M	2 個の ASP カーネルの実行 軽量保護機能リアルタイム OS の実現



### 目次

ヘテロジニアスシステムに関する取り組み.....	1
ET2016 特集.....	2
教育 WG セミナ.....	2
開発者会議.....	2
第 6 回 TOPPERS 活用アイデア・アプリケーション開発コンテスト.....	3
TOPPERS カンファレンス 2016 開催.....	4
TOPPERS プロジェクト第 14 回通常総会.....	4
TOPPERS of the Year 発表.....	4
SWEST18.....	4
ET ロボコン向けセミナー開催.....	4
参加のお誘い.....	4
お問い合わせ先.....	4

#### ■ヘテロジニアスハードウェア

汎用 OS が動作するアプリケーションコア(AP-CORE)とリアルタイム OS が動作するリアルタイムコア(RT-CORE)を持つハードウェアを用いる方法です。仮想化と異なり、特別なソフトウェアを必要としません。現状、Zynq UltraScale+ MPSoC、i.MX6SX、i.MX7D で Linux と TOPPERS カーネルが動作しており、一部ソフトウェアは公開済みです。また、AP-CORE/RT-CORE の両方で TOPPERS カーネルを実行することも可能です。

#### ■MDCOM : OS 間通信機能

ヘテロジニアスシステムでは、各 OS 上で動作するアプリケーションが連携して処理を進めるため、OS 間の通信機能が必要となります。OS 間通信機能として、Linux が標準で持つ仮想マシンで動作する汎用 OS 間の通信機能を応用した OpenAMP と呼ばれる OS 間通信機構があります。OpenAMP は汎用 OS 間の通信機構をベースとしているため、リアルタイム OS には向かない仕様となっています。そのため、TOPPERS プロジェクトでは仮想化ないしヘテロジニアスハードウェアで動作する OS 間の通信を実現する MDCOM (Multi Domain Communication Module)を開発しています。MDCOM を使う事により、Linux 上のプロセスと TOPPERS カーネル上のタスク間で通信を行うことができます。MDCOM は現在メンバー向けに公開しており、2016 年 12 月に一般公開する予定です。

## ET2016 特集

### ■ET2016のご案内

11月16日～18日、パシフィコ横浜で開催される組込み総合技術展(ET2016)にTOPPERS/SESSAMEパビリオンとして出展します。パビリオンの場所はD-39、入り口から見て左手一番奥です。

ETへの出展も13回目となり、さらに展示や17日(木)17:00～のETフェスタにも企画を凝らしています。プレゼンコーナーでは1日を通じて共同出展各社からの有意義なプレゼンが行われます。ぜひお立ち寄りください。

### ■ET2016 スペシャルセッションC-4のご案内

11月17日(木)14:00から、ETスペシャルセッションとして『TOPPERSセッション』をアネックスホールF201会場で行います。TOPPERSプロジェクトの最新動向がわかりますので、なるべく事前申し込みの上、お集まりください。

<http://www.jasa.or.jp/expo/conf/confpage-c04.html>

#### 第1部 TOPPERSプロジェクトの活動紹介

「TOPPERSプロジェクトの概要と最新の成果」

高田広章氏(名古屋大学/TOPPERSプロジェクト会長)

「組込みシステムに適した

コンポーネントシステムTECSの最新状況」

安積卓也氏(大阪大学大学院基礎工学研究科)

「ECHONET Liteプロトタイプングツールの紹介」

長島宏明氏(コアーズ(株))

TOPPERSホームネットワークWG主査)

「TOPPERS開発者会議の活動紹介」

岡山直樹氏(アイシン・コムクルーズ(株))

TOPPERS開発者会議実行委員会)

#### 第2部 手軽に使えるTOPPERS環境

～TOPPERSの動作するハードウェア

&ソフトウェアプラットフォームの紹介

「TOPPERS/EV3RTの紹介」

李奕驍氏(名古屋大学)

「IoT用学習や開発ができるTOPPERS教育教材」

TOPPERS BASE PLATFORM V1.1」

竹内良輔氏(リコー(株)/TOPPERS教育WG主査)

「Arduino, mbed, TOPPERSを全部試せる！」

GR-PEACH向けソフトウェアプラットフォームのご紹介」

松原豊氏(名古屋大学)

「手軽にIoT

・ArduinoベースのTOPPERS/AR2CA+IoTシールド」

本田晋也氏(名古屋大学/TOPPERSプロジェクト)

シニアテクニカルエキスパート)

### ■パビリオン共同出展企業紹介(各社より原稿をいただきました)

#### (株) ヴィッツ

株式会社ヴィッツでは自動運転実現に貢献できるサービスとして、車載セキュリティサービス、ADASサービス、支援ツールサービスを出展致します。

車載セキュリティ導入支援ソリューション、車載セキュリティ教育ソリューション、仮想空間検証環境ソリューション、車載セキュリティ開発プロセスを支援するツールのご紹介を予定しております。

#### (株) エーアイコーポレーション

本展示会では、TOPPERSに対応した統合開発環境「TrueSTUDIO」や、TOPPERSとの組み合わせ実績が豊富な各種ミドルウェアを紹介致します。

TrueSTUDIOはECLIPSE IDEフレームワークを用いた日本語対応の開発環境です。また高度化する組込み機器に必要とされる、様々なニーズに応えるミドルウェアを活用したソリューション事例も合わせて展示します。

#### APTJ(株)

APTJは、名古屋大学の研究開発成果を利用し、「集い、つながる」ことから発揮される力(人材育成・摺り合わせ・サポート)で、お客様に最適なAUTOSAR規格のソフトウェアを開発・提供し、ご支援いたします。

【APTJの特色】独自のビジネスモデルによって以下を実現:

- ・高度な技術提供、コンサルティングに対応できるインテグレータの育成
- ・きめ細やかな日本型サポートを提供(ローエンドCPUへの最適化対応等)

>>>>>

## 教育WGセミナー

教育WGは、STマイクロエレクトロニクス社のCortex-M4/M7に対応した組込みソフトウェアプラットフォーム「TOPPERS BASE PLATFORM V1.1」を開発し、これに対応したSTM32F Discoveryボードを用いたセミナーを、東京小伝馬町のJASA会議室にて、以下の日程で開催しました。

基礎1セミナー 9月

3日、10日の2日間

基礎2セミナー 10

月8日、22日の2

日間

(写真は2016年

基礎1講座)



BASE PLATFORM V1.1はインターフェイス誌12月号の紹介記事の通り、セミナー教材の使用ばかりではなく、SD-CARD Playerのようなアプリ開発や、Arduinoシールドを用いたデバイスドライバ開発まで使用可能なオープンソースとなっています。このソフトは、今回セミナーを行った基礎1、2のコンテンツに含まれ、TOPPERSのウェブサイトからダウンロード可能となっています。

2017年版基礎1,2教材は、STM32F401 Nucleo-64またはSTM32F446 Nucleo-64とPrototyping Shieldを組み合わせて回路設計を含むコンテンツに改良を行います。加えてNucleoボードとAdafruit社1.8" TFT Shieldを組み合わせて、SPI/ADCとファイルシステムを教材として学ぶ新基礎3セミナーコンテンツを開発予定です。また、2014年からコンテンツの開発を行ってきた「基礎ハードウェア設計」セミナーコンテンツが8月の実験セミナーでの確認を終え、ついに公開となりました。1日のセミナーとしては講師の負担が大きすぎてセミナー実施は難しいものですが、部品費用8千円くらいで回路設計の基礎を学べるコンテンツとなっています。教育WGでは、今後も組込みソフトウェア開発設計のスキルアップ可能なコンテンツの開発を行っていきます。

## 開発者会議

TOPPERS開発者会議は、TOPPERSプロジェクトが公開する仕様書、ソフトウェア、教材などの開発成果物の開発・利用に携わる方(非会員でも参加可能)が集まり、合宿形式で集中的に議論・開発する会議です(会員は特別価格で参加できます)。

今年は10月2日(日)から4日(火)の三日間、おんやど恵(神奈川県

### SCSK (株)

SCSKでは、AUTOSAR 準拠 国産 BSW「QINeS (クインズ)」を販売しています。

ICC3 レベルでありながら 16bit/32bit マイコンに載る軽量の BSW と、高速な独自 RTOS を備えています。しかし、BSW を購入するだけでは AUTOSAR の導入を成功させることが難しいのが実情です。昨年から QINeS-BSW を販売展開するにあたって実体験した、AUTOSAR 準拠 BSW による導入の勘所を公開し、これから AUTOSAR 対応を開始されるエンジニアの皆様にご紹介いたします。

### NEC 通信システム

今回の TOPPERS パビリオンでは、弊社が培ってきた車載開発技術から最新のトピック、3点をご紹介します。

- ① 「EthernetAVB ソリューション車載 GE-PON 適用デモ」
- ② 「Autosar 導入開発キット」
- ③ 「汎用リモートエージェント」

### (株) サニー技研

ET2016 では、自動車組込み技術のソリューションとして、次世代型車載 LAN 規格である CAN FD 対応のアナライザ、評価ボードをご用意しました。また低価格でコンパクトなモータ HILS や その他旬な技術も併せてご紹介します。

### 富士ソフト (株)

#### 名古屋大学情報科学研究科附属組込みシステム研究センター

NCES では、産学官による組込みシステム技術の研究を 10 年をわたって推進してきました。今回はその中から TOPPERS/ATK を利用した AUTOSAR 仕様に基づく車載プラットフォームの研究開発をご紹介します。本研究は、NCES を中心に 24 社の企業がコンソーシアムを形成して、AUTOSAR 仕様の次世代車載プラットフォームを創り上げようというものです。製品評価用のラジコンカーも一緒に展示致します。

### 日本シノプシス (合)

#### 阪大・京大・苫小牧高専

特別会員 3 団体が、それぞれの研究開発成果を共同で出展します。学における TOPPERS への取り組みに興味のある方のご来場をお待ちしています。

阪大：mruby on EV3RT+TECS (mruby で EV3 の一通りのセンサ・モータを制御できる ET ロボコン認定プラットフォーム)

京大：協調設計支援ツール SWORDS (ソフトウェアの開発知識のみでプロセッサと FPGA を活用した高品質な組込みシステムを開発可能)

苫小牧高専：汎用 RX62N ボード TECL-01 と教育用ベースボード TECL-02 (情報科学・工学系の実験・演習や CAN/イーサネットゲートウェイの研究開発等に使用)

学における組込みリアルタイム OS の研究開発に興味のある方、産学連携に興味のある方、学の研究って役に立つの?と思われる方のご来場をお待ちしています。

### ■パビリオン協賛企業紹介

#### 東海ソフト (株)

当社は「技術をカタチで提案します」をモットーに、TOPPERS などを活用した組込みソフトの受託開発を行っています。組込み業務の分野は車載ソフト、民生では自動販売機やサイネージなどを多く手掛けています。

また、組込みだけでなく、IoTGateway"FlexDevice",クラウド、ディープラーニングを活用したソフト開発も手掛けている独立系のソフトハウスです。

#### アイシン・コムクルーズ (株)

弊社は、組込みソフトウェア開発の専門会社として 2007 年に創立されました。自動車は、今後、更に電子化が進み、ソフトウェアに対するニーズは、これからも発展・増大することが予想されます。一方で、新興国の急成長、環境規制や低燃費ニーズなど自動車を取り巻く環境に様々な変化が生じています。

このような状況を乗り越えるべく、アイシングループ共通のビジョンである「かけがえのないグローバルパートナー」の一員として、ソフトウェア開発を中心に活動していきます。

#### (株) アルファプロジェクト

アルファプロジェクトはハードウェア、ファームウェア、PC ソフトウェアの受託開発を主業務として 1986 年に静岡県浜松市で設立した独立系のシステムハウスです。

マイクロプロセッサの黎明期からマイコンを使ったシステムの開発など 30 年以上の長きに渡って数多くの開発プロジェクトに携わっております。

<<<<<<

足柄下郡湯河原町)にて第 17 回 TOPPERS 開発者会議が開催されました。昨年度から開催時間を 1 日増やして 2 泊 3 日の開催となり、23 名が参加して活発な議論が展開されました。

今回のゲストには、ルネサス・エレクトロニクス(株)の松山景洋氏を迎え、個人向け電子工作用マイコンボード「がじえっとるねさす」プロジェクトに関して、立ち上げの経緯からその後のコミュニティ活動の広がりなどについてご紹介いただきました。また、がじえっとるねシリーズの各種マイコンや関連書籍がプレゼントとして参加者に提供され、翌日からのハッカソンでさっそく活用されていました。



その他にも、TOPPERS 統合仕様書のリッチテキスト化、IoT 向けミドルウェアの整備、ヘテロ通信仕様のレビューなど、仕様から設計、実装に至る様々な議題についての検討を進めました。

また、3 日目にはハッカソンと並行して、Arduino などの豊富な資産を活用しながら手軽に RTOS を使える開発環境 TOPPERS R2CA GR-PEACH に関するハンズオンを開催しました。開発者会議で行われた議論の内容や様子は、TOPPERS プロジェク

トのウェブサイトから公開している開催レポート

([http://toppers.jp/events\\_public.html#devconf](http://toppers.jp/events_public.html#devconf)) をご覧ください。

## 第 6 回 TOPPERS 活用アイデア・アプリケーション開発コンテスト

TOPPERS 活用アイデア・アプリケーション開発コンテストは、TOPPERS プロジェクトの開発成果物を活用するアイデア、もしくは開発成果物を用いたアプリケーションを募集して優秀な作品を表彰するコンテストです。第 6 回となる今年は、次の方々を受賞されました。

#### 活用アイデア部門

金賞：TOPPERS/ASP3 カーネルの AArch64 対応 (加藤丈治)  
銀賞：TOPPERS 統合仕様書のリッチテキスト化 (名古屋大学、代表：高田光隆)

銅賞：“モデルカーを用いた AUTOSAR 開発入門”教材を利用した組込みセキュリティ教育 (山根ゆりえ((株)達人出版会))

#### アプリケーション開発部門

##### フリークラス

金賞：あっちむいてほい♪ (長濱みほ(Cypress Semiconductor Corp.)&松浦光洋)

銀賞：Sessalet（山根ゆりえ(株)達人出版会）、渡辺登((合)ワタナベ  
技研)、島敏博(セイコーエプソン(株))

## R2CA クラス

金賞：歩きスマホ用障害物検知（山内健司(東京都市大学計算機ソフト  
ウェア研究室)、共同作者：小畑太治郎、市村歩)

銀賞：多機能ルームライト（名大 enPiT-OJL 夏合宿 12 班）

銅賞：健康状態遠隔モニタリングシステム『MIMAMORI』（名大  
enPiT-OJL 夏合宿 10 班）

## がじえるね IoT クラス

銀賞&がじえるね賞：複数タスクを使ったわかりやすいモータ制御  
（有馬明日香）

銀賞：Block to fall（小野寺大樹）

## TOPPERS カンファレンス 2016 開催

TOPPERS カンファレンス 2016「モノの知能化 (Intelligence of  
Things) と TOPPERS」が、大田区産業プラザ (PiO) にて 6 月 3  
日 (金) に開催されました。本年の特別講演は「IoT と空間情報」  
と題して東京大学空間情報科学研究センター教授の柴崎亮介氏に、  
また「自動車における IoT の活用～通信を中心として～」と題して  
トヨタ自動車株式会社の菅沼英明氏にご講演いただきました。その  
他、技術トピック、事例紹介のトラックで最新の動向を紹介すると  
ともに、TOPPERS を活用するための技術をチュートリアルで取り  
上げました。

## TOPPERS プロジェクト第 14 回通常総会

TOPPERS プロジェクト第 14 回通常総会が、6 月 3 日 (金) に、  
TOPPERS カンファレンス 2016 と同会場にて開催されました。出  
席者は委任状を含め 55 名で、会の成立が報告された後、平成 27 年  
度事業報告 (案)、決算 (案) が審議され、いずれも承認されました。  
続いて平成 28 年度事業計画 (案)、予算 (案) についても審議、承  
認されました。最後に任期満了に伴う役員の変更が審議され異議な  
く承認されました。以上をもって、TOPPERS プロジェクト第 14  
回通常総会は滞りなく審議を終了しました。

## TOPPERS of the Year 発表

2016 年 6 月 3 日 TOPPERS カンファレンス懇親会において、第 12  
回 TOPPERS of the YEAR の表彰が行われました。TOPPERS of  
the YEAR は、過去一年間で最も TOPPERS プロジェクトに貢献し  
た活動、成果物に与えられる賞であり、TOPPERS プロジェクト正  
会員の投票により決定します。

今回は、「TOPPERS/ASP3 カーネルの一般公開」が受賞されまし  
た。おめでとうございます！

## SWEST18

組込みシステム技術に関するサマーワークショップ (SWEST18)  
が、8 月 25 日(木)26 日(金)に、岐阜県下呂温泉のホテル水明館にて  
約 160 名の参加者を得て開催されました。TOPPERS プロジェクト  
は共催団体として毎年運営の支援をしています。今年は「SWEST18  
きっぷ～ああ、これだ、と思う技術がきつとある。～」をテーマに  
掲げ、木谷友哉氏 (静岡大学) による「二輪車情報学 Bikeinformatics  
～自動二輪車によるセンシングデータの収集基盤の構築と課題～」

と題した基調講演に引き続き、活発な議論が繰り広げられました。  
詳細については SWEST のホームページ  
<http://www.ertl.jp/SWEST/> をご参照ください。

## ET ロボコン向けセミナー開催

TOPPERS プロジェクトは、2016 年 6 月 11 日(土)に東京・日本橋  
大伝馬町にて、ET ロボコン参加者と一般の方を対象に「ET ロボコ  
ン向け RTOS 活用セミナー～MINDSTORMS EV3 用 TOPPERS プ  
ラットフォームの活用のために～」を開催しました。今回のセミナー  
を含め過去のセミナーのようは TOPPERS プロジェクトのウェブ  
サイトから公開しています。

## 参加のお誘い

TOPPERS プロジェクトでは、プロジェクトの趣旨に賛同してくだ  
さる方のご参加をお待ちしています。プロジェクトの会員となるこ  
とで、次のようなメリットがあります。

- ・プロジェクトにおけるソフトウェア開発に参加できる
- ・プロジェクトで開発したソフトウェアを早期に入手できる
- ・プロジェクトで開発するソフトウェアに対して要望をだせる
- ・プロジェクトの主催・共催するセミナーに会員費用で参加できる

NPO 法人の会員には、主に団体を対象とした正会員と、個人を対  
象とした準会員に加えて、プロジェクトに貢献していただける教育  
機関・公的機関・非営利団体・個人で会費を支払うことが難しい方  
を対象とした特別会員の制度を用意しています。

TOPPERS プロジェクトに何らかの形で貢献されたい方、プロジェ  
クトで開発したソフトウェアをお使いの方、プロジェクトに興味を  
お持ちの方は、是非入会をご検討ください。

### 会員の種別

会員の種別	資格	入会金	年会費
正会員	団体または個人	団体:10万円 個人:2万円	団体:10万円 個人:2万円
準会員	個人	5000円	5000円
特別会員	プロジェクトに貢献が あると認められる教 育機関・公的機関・非 営利団体・個人	なし	なし

## お問い合わせ先

TOPPERS プロジェクトに関するご質問や入会の申込みは、下記事  
務局宛にお願いします。また、プロジェクトのウェブサイト  
(<http://www.toppers.jp/>)には、活動の詳細を紹介する資料を置いて  
いますので、ぜひご参照ください。

### 編集後記

ニュースレターに最後までお付き合いいただき、ありがとうございました。11 月 16 日から開催される ET/IoT2016 の TOPPERS ブ  
ースへ是非お立ち寄りください。スタッフ一同、心よりお待ちしております。

Copyright (C) 2000 - 2016 by TOPPERS Project, Inc. All  
Rights Reserved.

## NPO 法人 TOPPERS プロジェクト

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

〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 6-7 住長第 2 ビル 3F

一般社団法人組込みシステム技術協会内

TEL&FAX (03)5643-5166 Email: [secretariat@toppers.jp](mailto:secretariat@toppers.jp)

※「TOPPERS」および TOPPERS プロジェクトのロゴは、TOPPERS プロジェクトの登録商標です

※TRON は「The Real-time Operating system Nucleus」の略称、ITRON は「Industrial TRON」の略称、μITRON は「Micro Industrial TRON」の略称です。

※本文中の商品名およびサービス名は、各社の商標または登録商標です。