



TOPPERS Project Newsletter

■ TOPPERS プロジェクト ■

箱庭 WG の活動紹介

たとえば、組み込みエンジニアとゲームエンジニア。一見、異色な組み合わせであり、普通に考えると接点は見つけにくいと思います。一方は、マイコン上で省メモリ/省電力/安全性等を考慮した開発に注力します。他方は、3D/物理エンジンを駆使しながらクリエイティブなゲーム開発に注力します。

しかし、TOPPERS/箱庭では、これらのエンジニアが同じ士俵で開発します。仮想空間上で自分たちの開発成果物を持ち寄り、同じ風景を見ながら、同じ目標に向かってワイワイ議論しながら開発を進めます。IoTのように様々な技術/機器/サービスを組み合わせた開発において、このような開発スタイルであればアイデアを素早くカタチにできます。そして、様々な視点からフィードバックを得ることで、新サービスの体験・学習・改善サイクルを何度も試行できます。箱庭 WG では、次世代のシミュレーション環境として、このような環境構築を目指しています。今回の活動紹介では、これまでの歩みを俯瞰しつつ、今取り組んでいること、これから向かうところについて語ります。

■ これまでの歩み

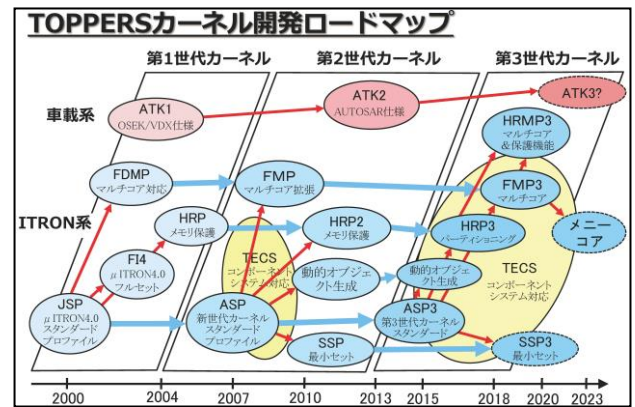
『TOPPERS の叡智を集めて TOPPERS/箱庭を作ろう!』、2018 年の TOPPERS 開発者会議での呼びかけに呼応して、有志で様々な分野の異端な技術者・研究者が集まり、2019 年、箱庭 WG が結成されました。とはいえ、壮大な箱庭コンセプトをどう実現するか方策が見当たらず、途方に暮れる中、まずは箱庭コンセプトの具体化・技術研鑽を目的として、[3つのプロトタイプモデル](#)を作成するという案で活動を進めることにしました。

そして、箱庭成果の第一弾として、次年度の ET ロボコン競技会に向けたシミュレータ提供を目指して、プロトタイプモデル A(単体ロボットシミュレータ)の開発が始まりました。[2019年11月2日](#) 単体ロボットシミュレータの技術的な目途付けが完了し、リリースに向けた検討が始まりました。

2020 年、そんな矢先、新型コロナウイルスによる非常事態宣言が発令され、我々は、これまでの常識が通用しない時代に突入していくことになりました。混迷極まる中、ET ロボコン競技会も中止せざるを得ない状況にありました。しかし、単体ロボットシミュレータの要素技術が ET ロボコンのバーチャル大会を実現する上で欠かせない技術として発見され、ET ロボコン実行委員の方々のご尽力により、バーチャル大会が無事開催されることになりました。また、これまで実機を前提としたロボット教育演習も実施困難となる中、単体ロボットシミュレータを利用したオンライン教育演習も可能となりました。

2021 年、混乱の中で作成・改良し続けた箱庭は、利用者の視点でも開発者の視点でも開発継続していくことが難しくなりました。そこで、箱庭を利用者の視点および、保守性・拡張性の視点で見直し、箱庭コア機能の再設計・実装へと舵を切りました。利用者の視点では、docker のコンテナ技術/gRPC の採用により、単体ロボットシミュレータを[たった2ステップで環境構築/4ステップでシミュレーション実行](#)できるようになりました。また、拡張性の視点では、様々な通信に適應できるように、従来の UDP や MMAP だけでなく、Protocol Buffers や ROS にも[対応・拡張可能な設計](#)にしました。

本設計により、箱庭コンフィグレーションファイルの設定を変更するだけで、Unity 側のロボット・プログラム変更なしで、通信方式



目次

箱庭 WG の活動紹介	1
教育 WG の活動紹介	2
TECS WG の活動紹介	2
ホームネットワーク WG の活動紹介	2
第 22 回 TOPPERS 開発者会議	3
第 11 回 TOPPERS 活用アイデア・アプリケーション開発コンテスト	3
ET&IoT 2021 特集	3
TOPPERS カンファレンス 2021 開催	4
TOPPERS プロジェクト第 19 回通常総会	4
TOPPERS of the Year 2021	4
SWEST23 開催について	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

を切り替えることが可能となりました。

■ 今取り組んでいること

2021 年 7 月、[Unity Robotics Hub](#) は、ROS1/ROS2 向けのパッケージをリリースしました。

箱庭 WG では、このタイミングを逃すことなく、単体ロボットシミュレータを機能拡張するとともに、[宝塚大学の協力者](#)のご支援をうけて、Unity 上で TurtleBot3 を ROS で制御できる [ROS 対応版箱庭をリリース](#)しました。本箱庭を使うと、ROS1 および ROS2 で Unity 上のロボット(TurtleBot3, HackEV)を制御できるようになります。また、ROS で提供されている SLAM 制御機能や rosbag/rviz 等の可視化機能も利用できます。

株式会社インテックで開発されている分散ロボット/IoT 向けネットワークフレームワークの OSS である RDBOX は、ROS との親和性が高く、ROS 対応版箱庭との連携が期待されています。年内を目途に一般公開を予定しておりますので、乞うご期待ください。なお、RDBOX と箱庭が連携した成果は、最終的にはプロトタイプモデル C として整備していく予定です。

また、ここで培った箱庭技術や RDBOX のクラウドネイティブ技術は、MONOist 連載記事、ROSCon JP 2021、Unity 道場で広報し、様々な方々から反響・共感を得ることができました。

● MONOist 連載記事(全 5 回): 仮想環境を使ったクラウド時代の組み込み開発のススメ

<https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/series/23683/>

● ROSCon JP 2021 : 箱庭-IoT/クラウドロボティクス時代の仮想シミュレーション環境 <https://roscon.jp/>

● Unity 道場 ロボティクス 秋の LT 祭り 2021 : 集まれ!

Dreaming エンジニア! ~箱庭で紡ぎ出される IoT/クラウドロボティクス開発の新しいカタチ~

<https://meetup.unity3d.jp/jp/events/1332>

■ これから向かうところ

箱庭 WG 結成から 3 年を経て、プロトタイプモデル A は完成し、プロトタイプモデル C の完成は秒読み段階に入中、箱庭 WG 活動が次の 3 年で向かうところはどこか?今まさに方向性を模索している状況です。とはいえ、先述のとおり、箱庭 WG 活動は有志での活動となるため、活動テーマがとても重要です。これまでの 3 年間は、「わくわく」「楽しく」「つながる」を活動の軸にしていたからこそ継続できたと思えます。だからこそ、この活動のアウトプットは、コロナ禍において、TOPPERS 技術としてお役に立てることができたと考えています。

その上で、これから壮大なる箱庭コンセプト実現を推進していくには、この箱庭活動テーマで活躍している箱庭 WG メンバの熱い思いを「火種」として、単なるソフトウェア開発の視点を超えて、経営視点、デザイナー視点、さらには街づくりの視点など非技術者コミュニティにも火種を移し、「世界中の叢智」を集めて、化学反応を起こす必要があると考えています。

そのための箱庭とは何か?人と人が出会う場である Cross Community と、箱庭でカタチにする Prototyping Garden が箱庭のコンセプトを実現するうえで必要な「取り組み」であり、「モノづくりの新しいカタチ」であると我々は考えおります。

= Cross Community :: Prototyping Garden =

これからの箱庭 WG 活動にご期待ください!

教育 WG の活動紹介

■ TOPPERS BASE PLATFORM 用の新しいリファレンスアプリとして、BLE REMOTE を開発しました。このシステムは、STM32WB55 Nucleo Dongle または、nRF51822 を核に新規開発した小型ボード: ZU-1 を用いて、2 つのモータと I2C 対応の超音波センサーを Android 端末上のアプリから BLE を経由して制御できます。



ZU-1

Nucleo Dongle を使ったクローラと ZU-1 を組み込んだタミヤ製の 1/35 リモコン戦車を制作しました。



STM32WB55 Nucleo Dongle クローラ ZU-1 を入れたタミヤ戦車

ET2021 で上記のボードを用いた 2 つのクローラの展示を行います。STM32WB55 Nucleo Dongle 版ソースと Android 端末用 APK ファイルは TOPPERS BASE PLATFORM の最新版からダウンロード可能です。

■今年もコロナ禍で、毎年行っていた基礎実装セミナーが開催できない状況が続いています。教育 WG では、受講者が各自で組み込みソフトウェアの自学実習が可能な教材、基礎実装セミナー1、2、3の通信教材を開発中で、12月中に開講予定です。

この教材はボードセットを購入した受講者が、各自のパソコンに開発環境をインストールし、基礎1、2、3 コンテンツ用解説ビデオを参照しながら、組み込み実習を進める形となっています。各解説ビデオは、セミナー単位で8~10時間位となっています。学習終了後、作成したプログラムを TOPPERS 事務局に送り、内容確認後、終了証書が発行されます。各セミナーの内容は以下の通りです。

基礎1: ベアメタル開発、ハードウェア、ソフトウェア開発環境

基礎2: リアルタイムカーネル、タスク、同期通信実習

基礎3: 組み込みプラットフォーム、ADC、SPI、グラフィック LCD、ファイルシステム実習

通信講座に奮って参加をお願いします。

TECS WG の活動紹介

TECS WG では、毎年春と秋に合宿を行っています。秋の合宿は開発者会議の一部として開催しています。今年、「TECS WG の最新研究」の発表と「mruby+TECS on TOPPERS BASE PLATFORM」のハンズオンの2つのセッションを行いました。

TECS WG の最新研究では、以下の2つの発表を行いました。

(1) ECHONET Lite の通信部とデバイス部をつなぐ TECS コンポーネントおよびインタフェースコードの自動生成

(2) TECS コンポーネントから mruby スクリプトを呼出すフレームワーク

これらは修士の学生が研究として行っているもので、いずれもコードを自動生成する点で共通していますが、(1) は TECS コンポーネントだけでなくブラウザ上で動作する Blockly 言語用のコードも自動生成するもので、組み込み用ソフトと UI 用ソフトを同時に開発することができ、開発効率の向上が期待できます。(2) は TECS から mruby の関数を呼び出すコードを自動生成するものです。動的なコンポーネントの実現や、単体テスト用スタブへの応用が想定されています。後者については、単体テストドライバを実現する TECS Unit を拡張するものになります。

mruby+TECS on TOPPERS BASE PLATFORM のハンズオンは、TOPPERS/ASP 上に TECS コンポーネント化された mruby VM を実装するハンズオンです。次の URL にハンズオンの内容を公開しています。

[https://github.com/hiro22022/mruby-](https://github.com/hiro22022/mruby-TECS_on_TOPPERS_BASE_PLATFORM)

TECS_on_TOPPERS_BASE_PLATFORM 興味のある方は、ご覧いただけると幸いです。

ホームネットワーク WG の活動紹介

ホームネットワーク WG では、TOPPERS が提供している TCP/IP プロトコルスタックの TINET について Fuzzing テストを行っています。

近年 IoT 機器の脆弱性発見の報告をよく見かけるようになり、TINET についても脆弱性に関して関心が高まっています。そこで、WG の取り組みとして TINET の検証を行うことにしました。

検証作業では、TOPPERS 会員企業様から「beSTORM X」という TCP/IP や Bluetooth などの各種プロトコルの試験が出来る商品の紹介を頂いたり、ネットワーク関連の脆弱性情報が掲載されているサイトなどを教えて頂いたり、情報が集まりました。

TINET が RFC に適合しているかななどのユニットテストのような試験を検討しましたが、プロトコルスタックについての深い知識が必要なので、TINET をグレーボックスとして扱える Fuzzing テストから始めることにしました。

Fuzzing テストについて少し紹介すると、ランダムに作成したデータを試験対象に入力することで、設計者が意図しない動きをさせるなどして脆弱性を見つけ出すテスト手法です。純粋なランダムより効率が上がるよう、実行時情報をフィードバックして入力データを

調整することで、コードの実行の範囲を広げて脆弱性を見つけ出し
てくれます。

オープンソースの Fuzzing ツールの一つに libFuzzer というのがあり、WG ではこれを使用することにしました。実機は使わずに、Windows アプリとして Visual Studio でビルド・実行するプログラムで Fuzzing テストを行っています。実際に TINET の脆弱性が見つかっていますので、TOPPERS の Github にて TINET の修正内容を公開しています。

<https://github.com/toppers/TINET>

Fuzzing テスト環境は下記です。

<https://github.com/toppers/TINETFuzzer>

第 22 回 TOPPERS 開発者会議

開発者会議は、組込みシステムの旬なトピックに関する専門家の講演・議論、TOPPERS カーネルの仕様策定、最新成果物の紹介などについて、合宿形式で集中的に議論・開発する一般参加も可能なイベントです。

昨年に引き続きオンラインで、10月24日(日)、25日(月)の2日間、第22回目となる TOPPERS 開発者会議が開催されました。今回は申し込み人数が70名を超える過去最高の参加者数となりました。ゲストトーク1はマイクロソフトコーポレーションの太田寛様に、「IoTを支える技術の'今'と'これから'」と題して、Azure上の統合的なIoTプロダクト群とそのアーキテクチャに関して紹介して頂きました。

ゲストトーク2は京都マイクロコンピュータ株式会社(KMC)の河田智明様に「RustでITRONプログラミング:今できることと、これからの進化」という題で、ベアメタル Rust と TOPPERS カーネルの組み合わせ(双方の良さを活かすアプローチ、バインディング設計)の検討、オープンソースエコシステムの最大限活用までの展望を語って頂きました。その後2件の発表(RustでカーネルAPI呼出、Zigでカーネル実装)と組込み Rust 関連のLT6件(発表者全て TOPPERS 会員以外の方でした)、KMCの開発環境 SOLID 上での Rust プログラミングデモと続き、最後のパネルディスカッションでも、TOPPERS カーネルと組込み Rust について突っ込んだやり取りが交わされました。

2日目は「TOPPERS で ROS2 ノードを稼働するための一提案」枠を拡大し、その中で最近のマイコン開発環境(IDE)がマイコンに対する設定(ピンアサインなど)に応じて自動生成するソースを、TOPPERS カーネルでうまく取り込む方法の提案(今回は STM32CubeMX 限定)が TOPPERS 会員以外の方から TOPPERS プロジェクトに対してなされ、こちらも熱い議論が交わされました。また Fuzzing テストの紹介・適用事例発表、WG 発表(TECS WG の最新研究、TOPPERS 基礎実装通信講座開始)、ハンズオン2件実施しました。詳しい模様についてはニュースレターと同時期に発行する開発者会議レポートをご覧ください。

https://www.toppers.jp/events_public.html#devconf

第 11 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や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11回となる今年は、次の方々が受賞されました。おめでとうございます。

活用アイデア部門

銀賞：データキュー機能と固定長メモリプール機能を用いたタスク間通信に関する教材 (パイオニアシステムテクノロジー(株) 2021年度新入社員一同様)

銅賞：TOPPERS の AUTOSAR への貢献 II (小川清様)

アプリケーション開発部門

銀賞：Raspberry Pi Pico への TOPPERS/ASP の移植 (石岡之也様)

銀賞：自動 ROM 書き込み装置デモ機 (石岡之也様)

銀賞：TOPPERS/ASP を用いた AzureIoT アプリ (手塚湧太郎様、名古屋大学情報学研究所情報システム学専攻枝廣研究室)

銅賞：TOPPERS/ASP を用いた BLE 通信による wio terminal 間上での対人オセロゲーム (下平健太様、名古屋大学情報学研究所情報システム学専攻枝廣研究室)

入賞作品の詳細やソースコード等は、TOPPERS ウェブサイト内 <https://www.toppers.jp/contest.html> にて公開しています。

ET&IoT 2021 特集

■ET&IoT 2021 出展のご案内

TOPPERS プロジェクトは、2021年11月17日から19日にパシフィコ横浜で開催される ET & IoT 2021 に TOPPERS/SESSAME パビリオンとして出展します。

2年ぶりのリアル展示会ということで、最新の開発成果物を展示したプロジェクト専用ブース、プロジェクトメンバー企業のブース、SESSAME メンバーのブース、またプレゼンテーションコーナーなどを共同で出展いたします。ブース No.は会場入り口近くの **DA01** です。

■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)

株式会社ユビキタス AI コーポレーション

ユビキタス AI コーポレーションは、オープンソースカーネルである TOPPERS に品質保証などの付加価値を加えた TOPPERS-Pro を提供しています。TCP/IP、USB、ファイルシステムなどのミドルウェアの TOPPERS カーネルへの移植や開発環境対応ならびにインテグレーションを行い、開発者のニーズに応えるパッケージとして展開しています。

本展示では、この TOPPERS-Pro の最新 BSP のご紹介とマルチコア/マルチ OS 環境におけるデバイス共有のご提案を行います。もう一つの展示として、Qt Company 様のご協力をいただき組込みシステム向けの GUI 環境である Qt for TOPPERS (Qt for MCUs) を実機デモとともに展示します。

名古屋大学 大学院情報学研究所 附属組込みシステム研究センター (NCES)

組込みシステム技術に特化した名古屋大学の産学連携研究センターである NCES は産学連携を活動基本とし、組込みシステム技術に関する「実用化指向の基礎研究」と「プロトタイプ・ソフトウェア開発」、「人材育成」の3領域で行います。

ET の展示では、ダイナミックマップ 2.0 高信頼化コンソーシアム、AUTOSAR AP に関するコンソーシアム型共同研究、車載セキュリティ技術研究、社会人向け教育プログラム(enPiT-Pro Emb)の活動についてご紹介いたします。

ビースラッシュ株式会社

ビースラッシュでは、アーキテクト育成サービスと設計意図発掘ツール AtScope (アットスコープ) を展示します。

アーキテクトは、大量のコードを図表で統合して、プロアクティブに行動し、未然防止スタイルへ変革する技術リーダーです。

■アーキテクト育成サービス

アーキテクト育成セミナー/ソースコード診断/アーキテクト活動支援コンサル

■AtScope

ソフトウェア資産の価値向上と経営の利益率向上を実現するためのツール

TOPPERS カンファレンス 2021 開催

TOPPERS カンファレンス 2021 「ニューノーマル時代の組込みソフトウェア開発」が、2021年6月4日(金)にオンラインで開催されました。

特別講演は Retty 株式会社の常松祐一氏による「自律するチームとそれを支えるマネジメント」及び株式会社インテックの福田竜也氏による「Robotics エンジニアチームの知的創造をブーストする〜クラウドネイティブ技術による開発革命〜」の2講演でした。オンラインということで午後は1ストリームの構成とし、活動紹介に加え、技術トピック、事例紹介を行いました。2年続けてのオンライン開催ということで、非会員の方にも多くご参加いただき、懇親会まで含め盛況のうちに終えることができました。ご参加くださった皆様、ありがとうございました。

TOPPERS プロジェクト第19回通常総会

TOPPERS プロジェクト第19回通常総会は、6月4日(金)に TOPPERS カンファレンス終了後にオンラインにて開催されました。出席者4、議決権行使書提出21、委任状提出24の合計49名(定数41)で、会の成立が報告されました。続いて2020年度事業報告(案)、決算(案)、2021年度事業計画(案)、予算(案)について審議、すべて承認されました。また任期途中の役員交代と法人規則違反による除名措置について審議、いずれも承認されました。以上をもって、TOPPERS プロジェクト第19回通常総会は滞りなく終了しました。

TOPPERS of the Year 2021

2021年6月4日 TOPPERS カンファレンス閉会式において、TOPPERS of the Year 2021 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、14件の活動がノミネートされ、その中から「SafeG-M パージョン1.0.0の公開」が受賞されました。

おめでとうございます！

SWEST23 開催について

例年8月の終わりに岐阜県下呂温泉にて開催している SWEST(Summer Workshop on Embedded System Technologies) は、23回を迎えましたが、COVID-19 の感染拡大防止のため昨年に引き続きオンラインにて開催しました。今年のテーマは「密にしよう！組込み開発」でした。

SWEST は、主に若手の大学の研究者や学生、企業の技術者が全国から集まり、組込みシステムに関して徹底的に議論することを目標に掲げたワークショップです。例年約150人の研究者・技術者に参加いただいています。TOPPERS プロジェクトは共催しており、運営面での支援をしています。

SWEST23 では、オンラインであっても温泉宿での一泊二日の議論

の場という特色を再現するために、zoom や Gather といったツールやノウハウを駆使して議論を行い、盛会のうちに終了しました。詳細については SWEST のホームページをご参照ください。

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

また、若手向けの合宿研修 LED-Camp も SWEST に先立ってオンラインで開催されました。

ET ロボコン向けセミナー開催

TOPPERS プロジェクトは、6月26日(土)にオンラインにて、「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。オンラインということで、ET ロボコン参加者を中心に RTOS の基礎を学びたい方など、50名を超えるご参加をいただきました。

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下さる方のご参加をお待ちしています。

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	110,000円	110,000円
	個人	22,000円	22,000円
準会員	個人	5,500円	5,500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 (<https://www.toppers.jp/>) も、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。社会情勢厳しい折ではございますが、皆様どうぞご自愛ください。

Copyright (C) 2000 - 2021 by TOPPERS Project, Inc. All Rights Reserved.

NPO 法人 TOPPERS プロジェクト

<https://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

※ “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。