

Room	ポスタータイトル(発表者)
A2Pコンソーシアム	
P-01	A2Pコンソーシアム (NCES 松原豊、竹内健、高橋良輔、高田光隆)
P-02	A2P開発環境構築の最適化 (パーソルR&D株式会社 伊藤剛)
APTToolコンソーシアム	
P-03	APTToolコンソーシアム (NCES 高田光隆、芦岡 徳之、築田 天馬、前原 宏司、村永 健)
P-04	有向グラフによるAUTOSAR定義の俯瞰をVR空間で行う試み (UTテクノロジー 芦岡徳之)
DM2.0コンソーシアム	
P-05	ダイナミックマップ2.0の高信頼化技術に関するコンソーシアム (未来社会創造機構 渡辺 陽介)
P-06	高速道路インフラと車載センサを利用した合流支援のための位置推定 (未来社会創造機構 山田峻也)
P-07	DM2.0 PF パブリッククラウド対応による社会実装に向けた取り組み (株式会社 NTTデータMSE 徳井 竜也)
コンソーシアム以外の研究	
P-08	車載制御システムのセキュリティ強化技術 (NCES 倉地亮)
P-09	衛星搭載ネットワーク・ソフトウェアアーキテクチャの構築 (NCES 高田光隆)
P-10	プログラム解析に基づくソフトウェア開発支援 (NCES 吉田則裕)
P-11	ポストムーア時代に向けた回路設計検証技術 (NCES 増田豊)
P-12	ローエンドIoTデバイス向けハイパーバイザ (NCES 李奕驍)
教育	
P-13	enPiT2 ～QproB教材の設計について (NCES 舘伸幸)
P-14	組込みシステム教材としてのローバー競技／マルチコプタ競技への取り組み (東海大学 大江信宏)
P-15	enPiT-Pro Emb の概要 (NCES 山本雅基)
P-16	enPiT-Pro Emb 社会人技術者向けオンライン教育 (NCES 福島泰子)

- 高性能車載ECU向けソフトウェアプラットフォーム AUTOSAR Adaptive Platform (A2P)
- 複数企業が参加するコンソーシアム型共同研究を2018年度から推進
- これまでの成果物だけでなく、A2Pを取り巻く現状と今後の見通し等をQ&A形式で回答
- ウェブサイト
 - <https://www.nces.i.nagoya-u.ac.jp/a2p-conso/>

発表者：松原豊（情報学研究科情報システム学専攻 准教授）



A2Pコンソーシアム

コンソーシアム型共同研究組織



成果

外部に向けた
AUTOSAR講義
enPiT-Pro Emb

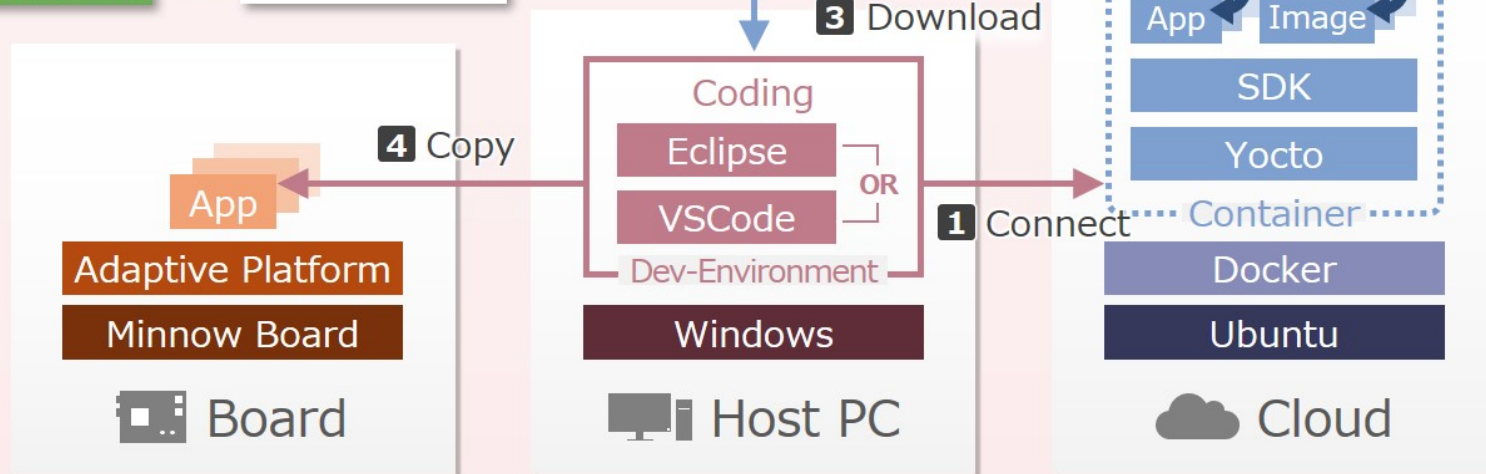
課題

- ・ダウンロード時間や全体ビルドが長い
- ・デバッグ効率が悪い

課題解決に向けて

開発環境構築の最適化に関する共同研究

NCES × パーソルR&D



当社が実施した内容

Dockerのビルド環境構築 VSCodeによるコンテナ接続

- ・Dockerイメージビルド
- ・APサンプルビルド(R19-11)
- ・APサンプルビルド(R19-03)
- ・MinnowBoardでのビルド
- ・enPiT-Pro向け教育資料メンテ
- ・VSCodeによるコンテナ接続
- ・コンテナ接続手順書作成

実施内容



パーソル R&D 株式会社

名古屋市中区栄三丁目18番1号
ナディアパークビジネスセンタービル20F
TEL : 052-242-9001

(1) コンソ立ち上げ時の課題とねらい

1. 日本国内でのAUTOSAR対応の普及が遅い(海外を比較して)

- 日本の取り組みは早かったが、採用ペースは鈍い
- 国内でもBSWベンダーが誕生(ATK2/APコンソ参加企業！)
- AUTOSAR対応のキャッチアップをしないと、普及期にすぐに対応できない

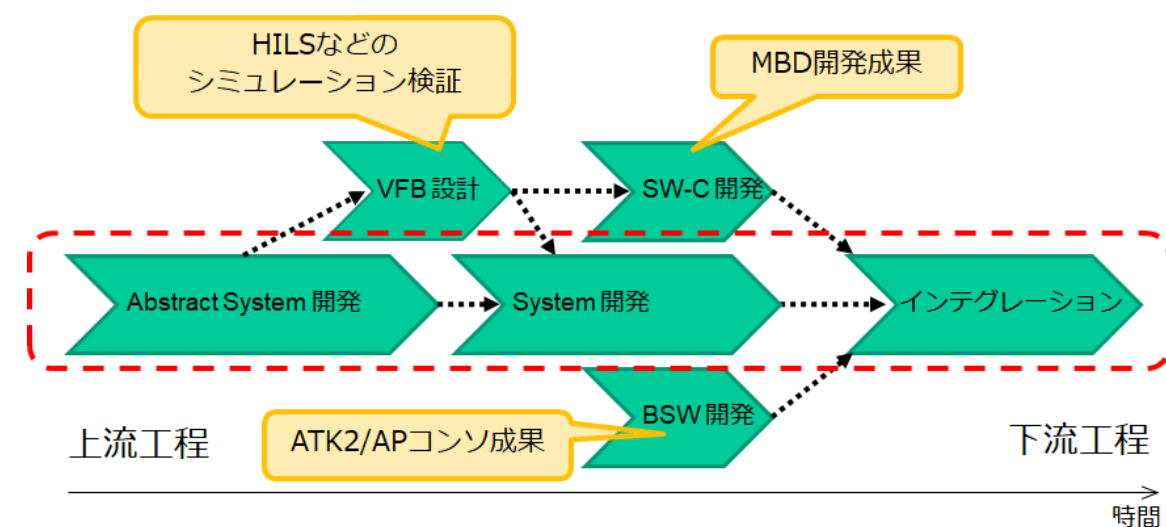
2. AUTOSARメソドロジにおける、インテグレーターの作業負担大

- 既存の車載プラットフォームを含めて、車載ソフト開発の全体設計を理解する必要がある
- AUTOSAR上流設計がある場合でも、設計情報を理解・確認してからECUのパラメータ設定を行う必要がある



**BSWだけでなく、開発プロセス(ツールチェーン)
全体がわかるエンジニアが必要**

(2) AUTOSARメソドロジとコンソの活動範囲



(3) APToolコンソの取り組み

1. AUTOSARツールの調査、評価

- AUTOSAR仕様書からツールチェーン構築に必要な情報の調査
- 市販AUTOSARツールの評価(機能、主観)

2. ツールチェーン開発

- 市販AUTOSARツールと連携したツールチェーン構築の研究開発
- 設定情報(ARXML)のパラメータ自動化の検討とツール化
- 設計情報(メタモデル)の俯瞰的な情報検索の検討とツール化
- MBDやクラウドIDEによるAUTOSAR開発支援の検討とツール化

3. 事例集、教材開発

- ATK2-SC3、Com、Wdgスタックを用いた開発事例
- 市販 BSWと既存スタックを組み合わせた開発事例
- ツールチェーン開発 研究成果物を用いた開発事例

(4) 研究紹介

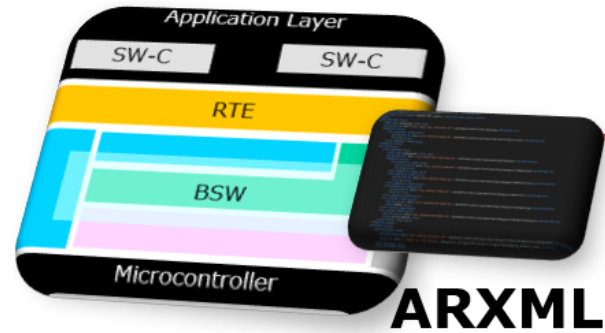
- VR空間での設定情報(ARXML)の可視化
- 市販BSWを用いたインテグレーション事例
- MBD設計を用いたインテグレーション事例

P-04でポスター発表を行います

P-03でポスター発表を行います

有向グラフによるAUTOSAR定義の俯瞰とVRの活用

階層アーキテクチャ



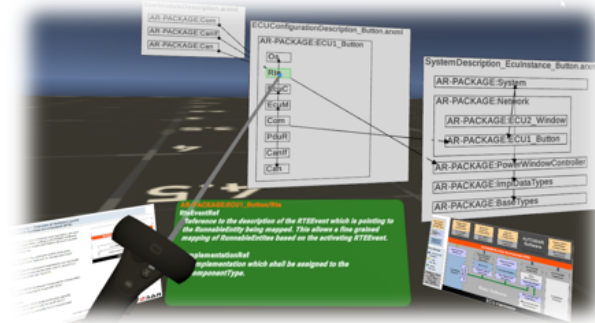
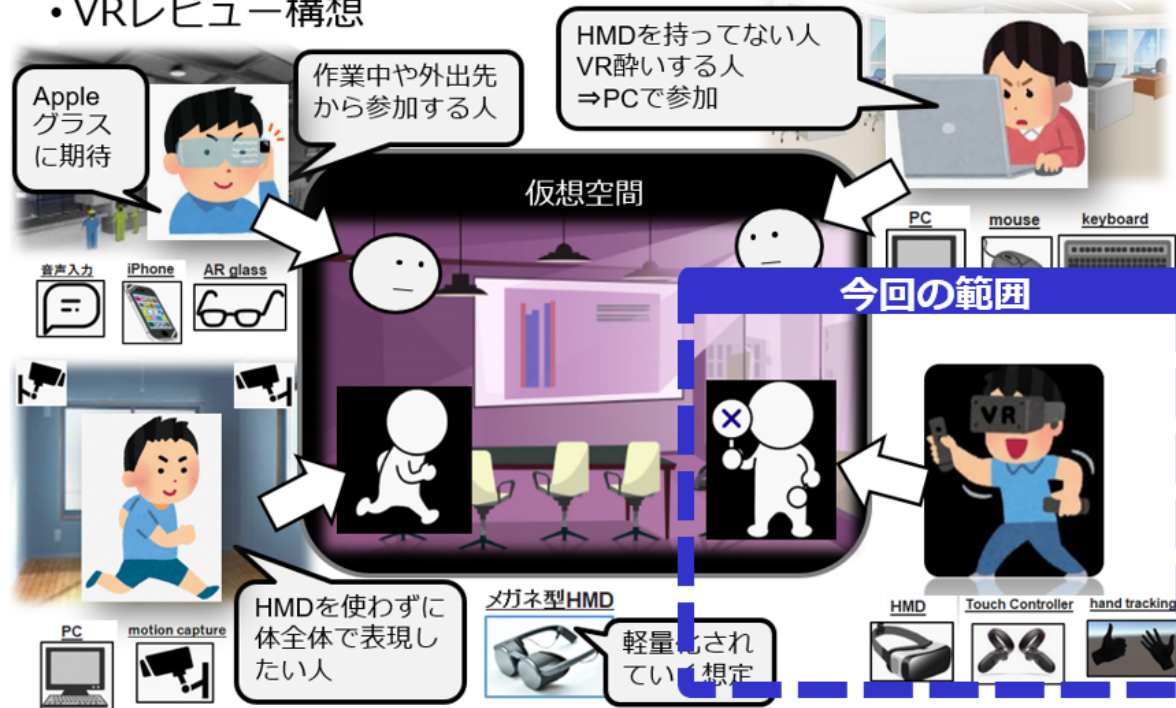
参照図



Oculus Quest



・VRレビュー構想



開発環境 Unity

作成中のアプリを使ってVR空間内で
現在までの取り組み
をご紹介します

ダイナミックマップ2.0の高信頼化技術に関するコンソーシアム P-05

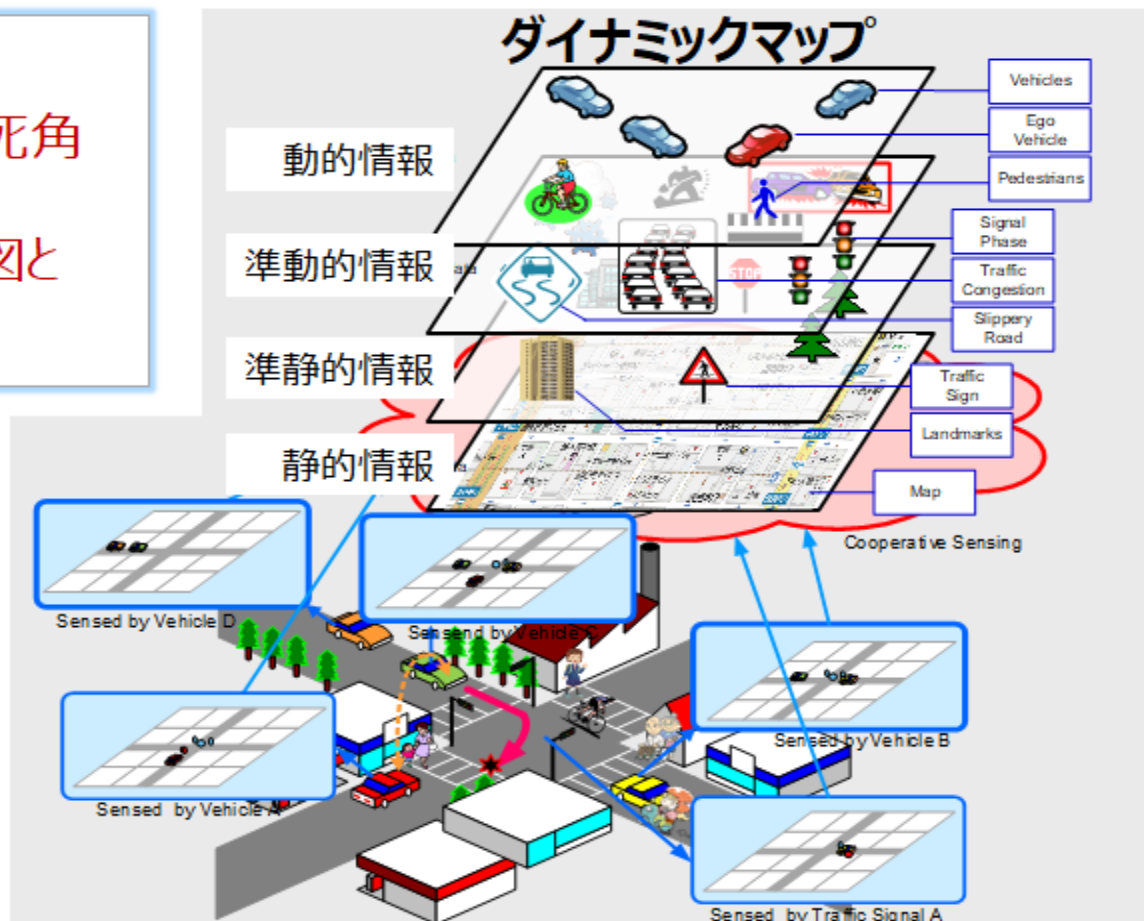
名古屋大学未来社会創造機構 渡辺陽介

研究課題

- 自動車単体のセンサには、**検知範囲の狭さや死角の問題**がある
- センサ情報の持つ交通ルール上の意味は、**地図と照合**しなければ正しく理解できない

ダイナミックマップ

- 周辺車両や道路インフラのセンサ情報を**通信により共有**
- 各種情報を高精度地図上で重ねて、**交通ルールに則った意味解釈による環境理解**を支援



コンソーシアム活動

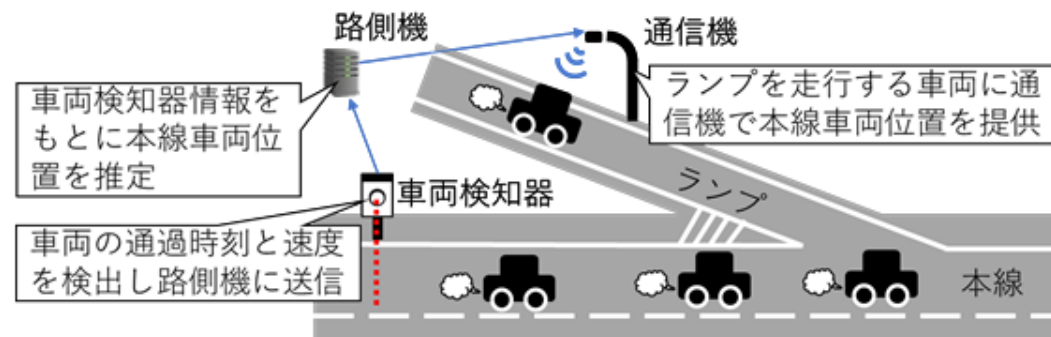
研究参加：2企業, 2大学, オブザーバ参加：3組織

- クラウド/エッジ/車両にまたがる**分散データベースシステムを開発**
- 愛知県春日井市高蔵寺対象とした**ダイナミックマップ実証実験を実施**

DM2.0コンソーシアム 高速道路インフラと車載センサを利用した合流支援のための位置推定

名古屋大学未来社会創造機構 山田峻也

背景：SIP第2期において高速道路インフラを利用した合流支援方法が検討されている

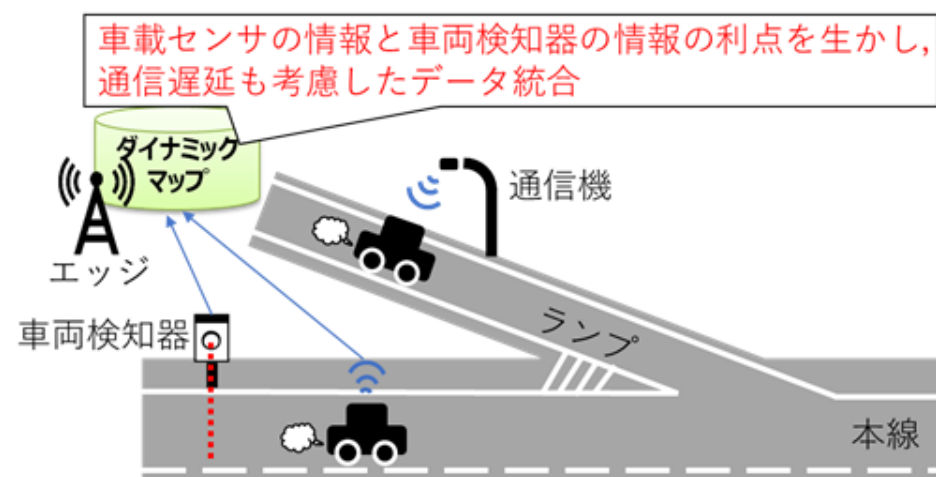


問題：本線車両が車両検知器通過後に速度変化すると
本線車両の位置推定誤差が大きくなる

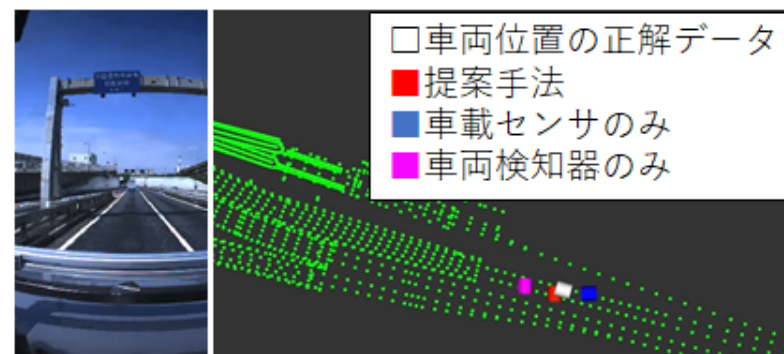


実環境で実証実験中

解決方法：高速道路インフラと本線車両の車載センサのデータ統合



空港西ICの走行データを利用して評価を実施



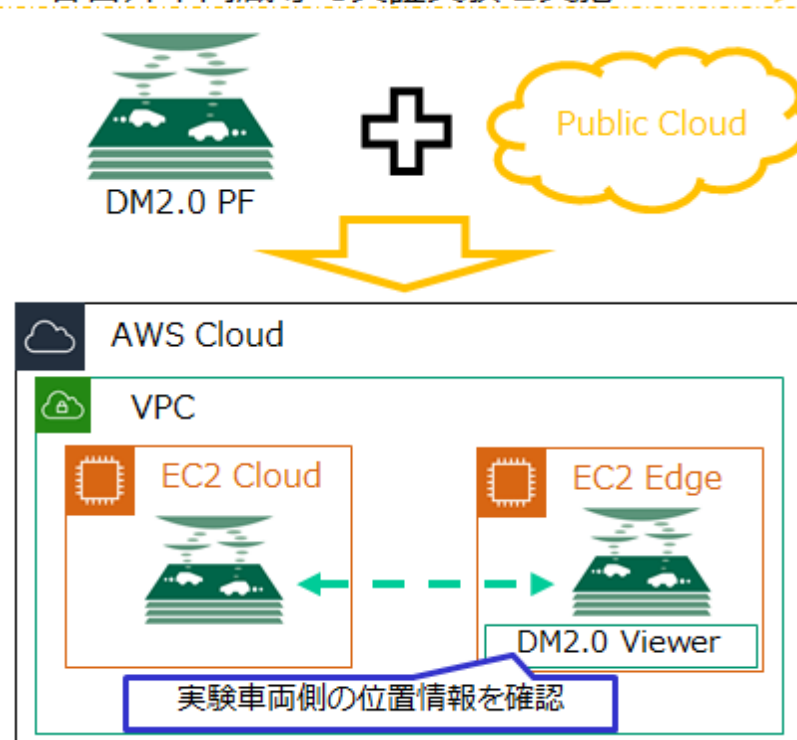
結果：速度変化にも対応可能

DM2.0 PFの社会実装に向けた取り組み

リアルタイムに動的情報を集約/配信、一般普及に向けて交通問題に対するユースケースを検証/実験

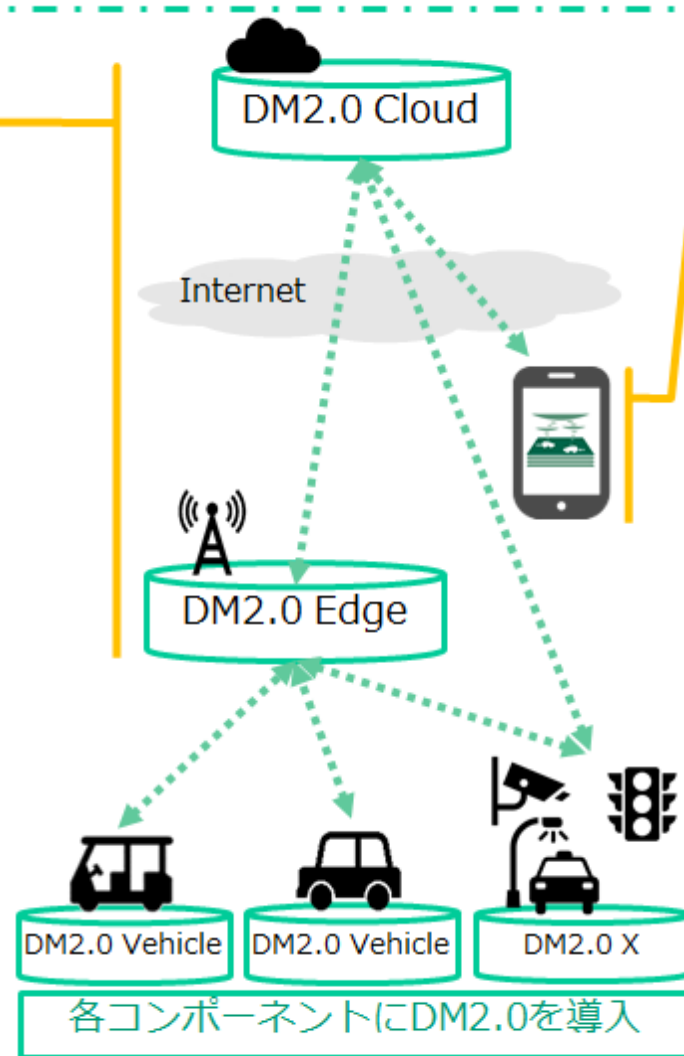
①AWSを活用し非機能を強化

- ・ インターネットを介してアクセス可能
- ・ 可用性/拡張性を強化
- ・ クラウド/エッジサーバーを仮想化
- ・ 春日井市高蔵寺で実証実験を実施



1.パブリッククラウド(AWS)に対応

DM2.0 PF 構成



②一般公開に向けた取り組み

- ・ スマートフォン向けアプリケーション公開予定
- ・ ユーザー管理/個人情報保護検討中
- ・ 運転支援 機能
- ・ 街見える化 機能
- ・ 自動運転配車 機能

2.広く一般ユーザーに公開、
情報提供/収集を相互に実現する

③実社会を想定した動的情報の集約

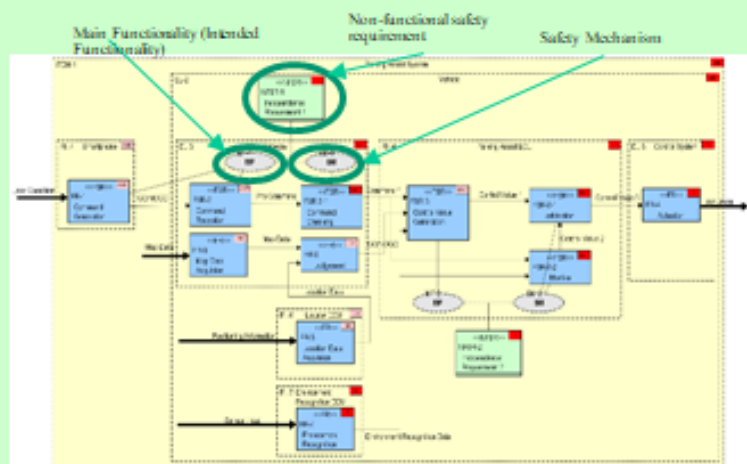
- ・ 大規模同時接続を想定した負荷分散
- ・ エッジのLTE/5G網活用
- ・ 街の交通情報の見える化
- ・ 路側センサーの設置・活用



3.街のセンサ/車両情報/ユーザー情報を活用

- 複数の研究プロジェクトを実施中
 - (例) 設計手法(a.脅威分析, b.強化手法)や評価手法(c.HILS, d.仮想環境)など
- その他, 車載制御システムアーキテクチャに関する設計手法なども実施

a. 脅威分析モデリング



b. 車両内および車両外のセキュリティ強化手法

車両内の集中型セキュリティ監視(CaCAN*)

- **アイデア**
 - 監視ノードがなりすましメッセージをエラーフレームで打ち落とす
- **良い点**
 - すべてのノードにセキュリティ機能を導入する必要がないため、セキュリティ導入時の変更規模が小さい

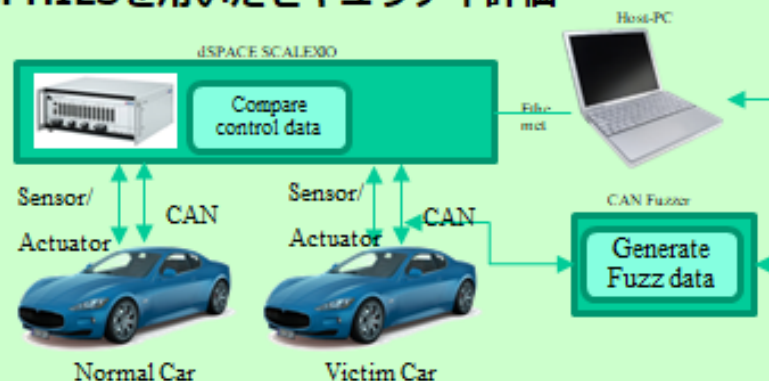


車両外からの診断通信の保護手法

- **提案1. 車外からの診断通信に対する認証**
 - 認証された機器からのアクセスのみを許可
 - もし不正な診断通信が発生する場合にはシャットアウト
- **提案2. 診断通信をGWでアクセス制御**
 - 末端にあるすべてのECUにセキュリティ機能を導入するのは大変
 - GWで集中的にアクセス制御できる仕組みが良いのでは？



c. HILSを用いたセキュリティ評価



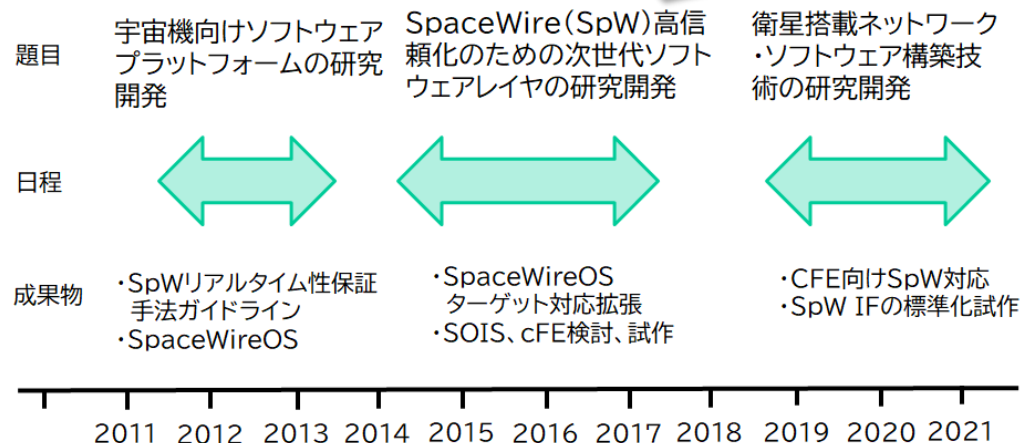
d. 仮想環境でのセキュリティ評価



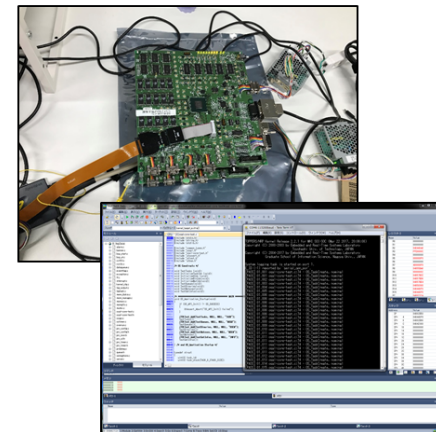
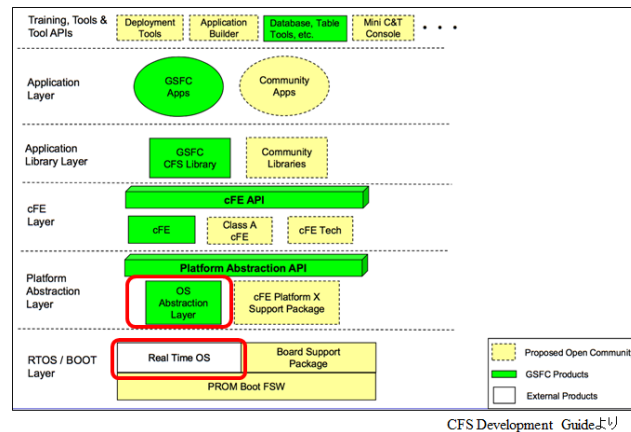
(1) JAXAとの共同研究の取り組みと成果

JAXAとの協力協定に基づきスペースソフトウェアプラットフォーム連携
研究開発拠点をNCESに設置(2011)

約10年



(3) cFE/CFSの調査とSpaceWireOSの移植



NASAの衛星SPFの調査を行い、移植を行ったが...

(2) SpaceWireOSとミドルウェアAPI、デバイスドライバIF



(MHI製SOI-SoCボード)



(4) 衛星搭載通信アプリケーションの課題と取り組み

- 衛星搭載ソフトウェアも標準プラットフォーム化には進むが...
 - 中大型衛星だとミッション部がどうしても単体開発になりがち
 - プロジェクト単位の開発だとアプリケーションの再利用ケースが少ない
- かみ合わせテスト時に通信アプリケーションの不具合を検出
 - 搭載機器単体テストではOKだが機器のかみ合わせで問題が発覚
- ネットワーク設計情報が正しく伝わっていないケース
- シミュレータでのアプリがそのまま搭載機器で使用できない
- 採用デバイス（メーカ）ごとにアプリケーションIFが異なり情報共有が難しい

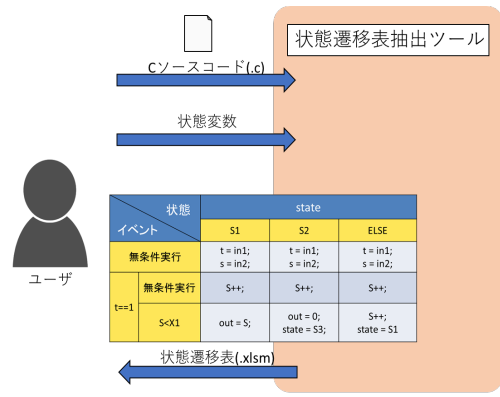
仕様を作成したことで、その後のハードウェア化やIF策定に寄与

デバイスに依存しない SpaceWireの標準インタフェースの検討

レガシーコードから状態遷移表を抽出するツール

研究テーマ: レガシーコードからの状態遷移表抽出ツールの開発

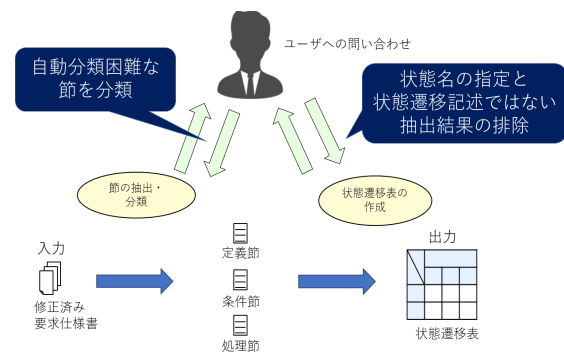
読み解くのが難しい
C言語ソースコードから
状態遷移表を抽出し、
読みやすくしたい。



自然言語処理技術を利用した要求仕様書分析ツール

研究テーマ: 自然言語で記述された要求仕様書を用いた状態遷移表作成支援ツールの開発

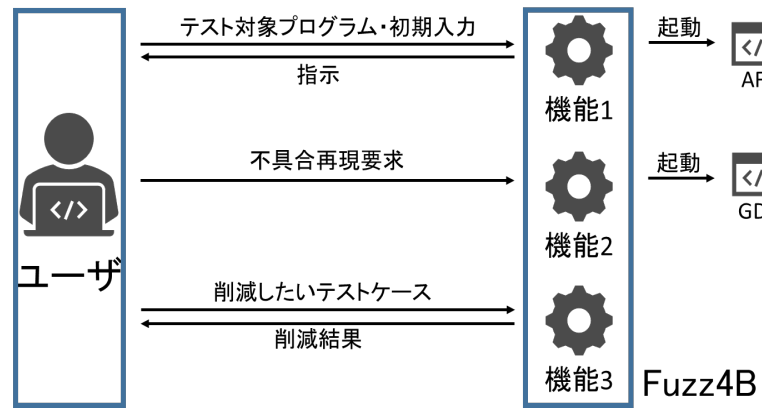
抜け・漏れを発見
するために状態遷移表
は効果的であるため、
状態遷移表作成支援
ツールを開発し、要求
仕様書中の記述の
抜け・漏れを見つけたい。



ファジングツールAFLの利用支援ツール

研究テーマ: ファジングツールの利用支援

代表的なファジングツールAFLの問題点を検討し、それらを軽減するツールFuzz4B※を開発。



- 機能1: AFLのGUIとしての機能
- 機能2: GDBによる不具合再現機能
- 機能3: 不具合を起こすテストケースのサイズ削減機能

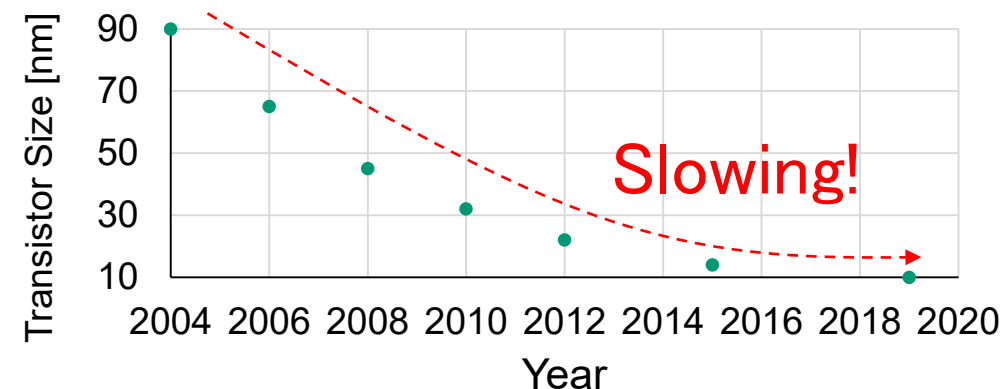
※ <https://github.com/Ryu-Miyaki/Fuzz4B>

初心者でも分かりやすく、
簡単にファジングをスタート

初心者でもファジングによって得た結果をデバッグに活かせる

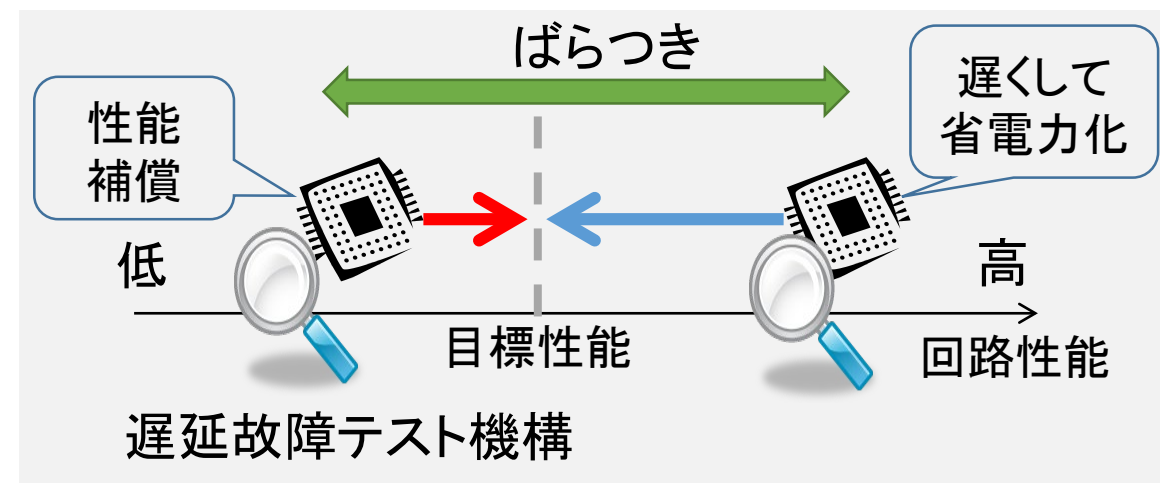
従来の性能向上と省電力化

源泉:「ムーアの法則」を指針とした「微細化」
→ 開発コスト・物理制約の観点で、**継続困難**



質の異なる設計パラダイムの開拓

- ・ コンピュータ自身による**自律**性能制御
- ・ 近似コンピューティング
 - 計算の**品質・重要度**を考慮した
SW と HW の協調最適化



Q. これまでと全く異なるコンセプトを、どのように設計最適化＋検証自動化？

IoT対応組込み機器

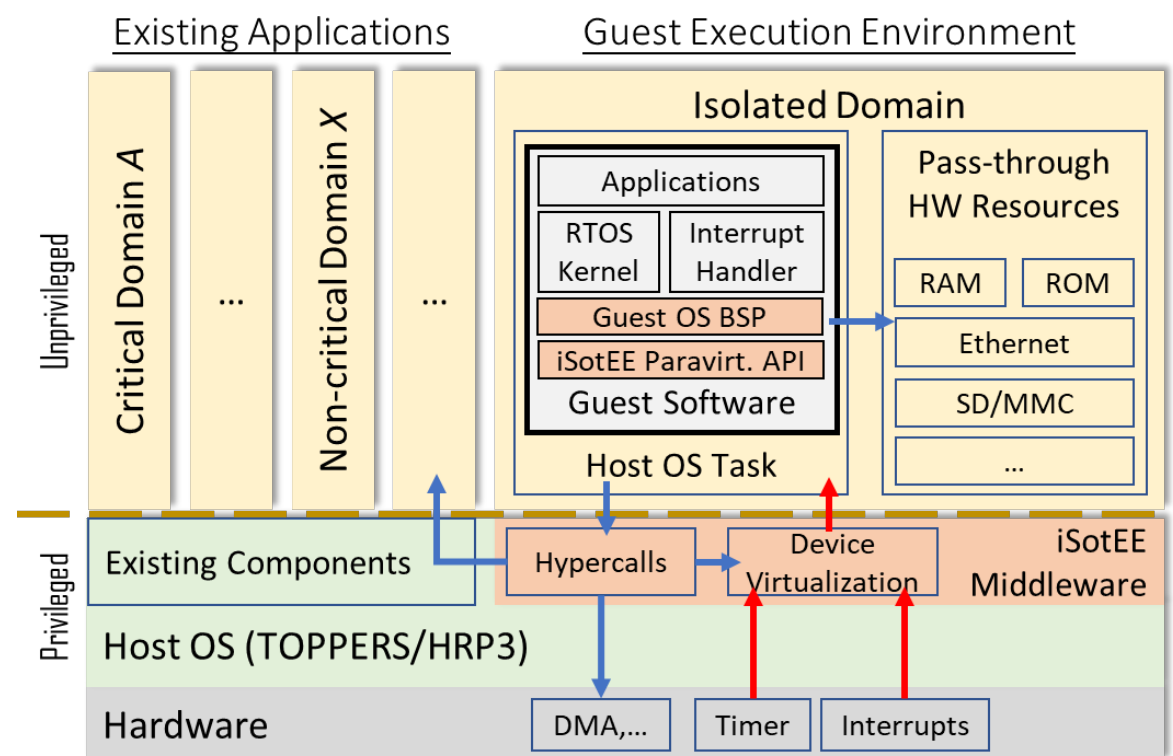
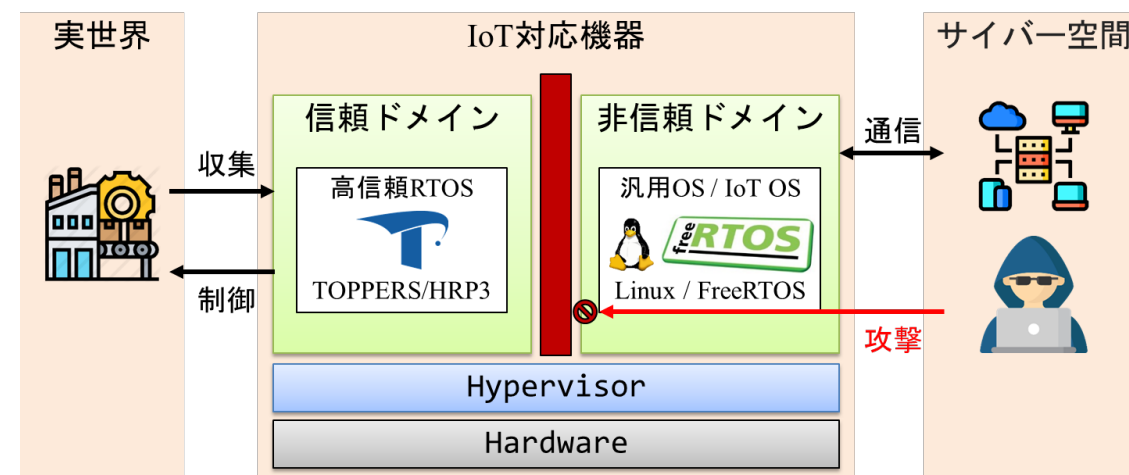
- 制御等OT系機能：高信頼性、リアルタイム性
- 通信等IT系機能：高生産性、攻撃されやすい

Dual OS構成で信頼性と生産性の両立を実現

- 非信頼性OSの脆弱性から信頼側の機能を保護できる
- 既存手法はローエンドデバイスに適用できない
 - リソース制約が厳しい、仮想化機能がない
 - 例：RX65N、ESP32、HiFive1、STM32F4...

iSotEE ハイパーバイザ・ミドルウェア

- 高信頼RTOS TOPPERS/HRP3の保護機能を活用
- ハードウェア仮想化機能に依存しない
- RX65N+FreeRTOSデモ：<https://github.com/iSotEE>



enpit Emb

QuadPRO

4つのProで enpit-emb
実践力ある人材を育成する

PRODUCT

システムを作る技術力

PROCESS

開発工程を進める能力

PROJECT

プロジェクトを遂行する能力

PROFESSIONALISM

プロの技術者としての行動規範



- テーマ キッチンタイマ 30秒と60秒を計測
- 同時動作 リアルタイム制御 ハードウェア入出力

専用ハードウェア

+

事前学習教材

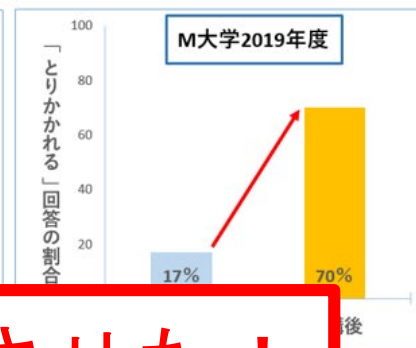
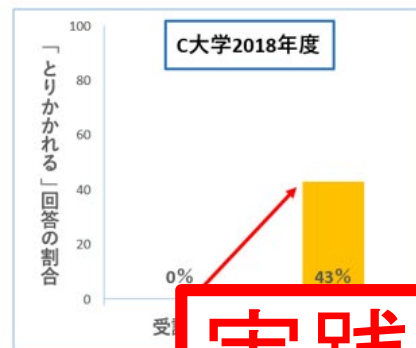
+

QuadProモデル準拠
開発演習

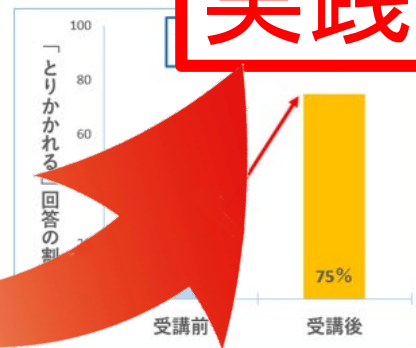


- 開発環境は自分で構築する
- 必要な技術は自分で勉強する
- あいまいな仕様の分析
- 仕様から基本設計：状態モデル
- 部品の詳細設計：タイミング設計
- テスト

独自の教材を研究＆開発！



実践力を向上させた！



組込みシステム教材：ローバー競技／マルチコプタ競技への取り組み

ー東海大学enPiTの取り組みー

東海大学 大江信宏

4連携校＋参加校（4～5校）でスプリングスクール・サマースクール

2018年 ESSRC：ローバー競技 Zumoによる自動走行

APRISRC2018：マルチコプタによる自動航行

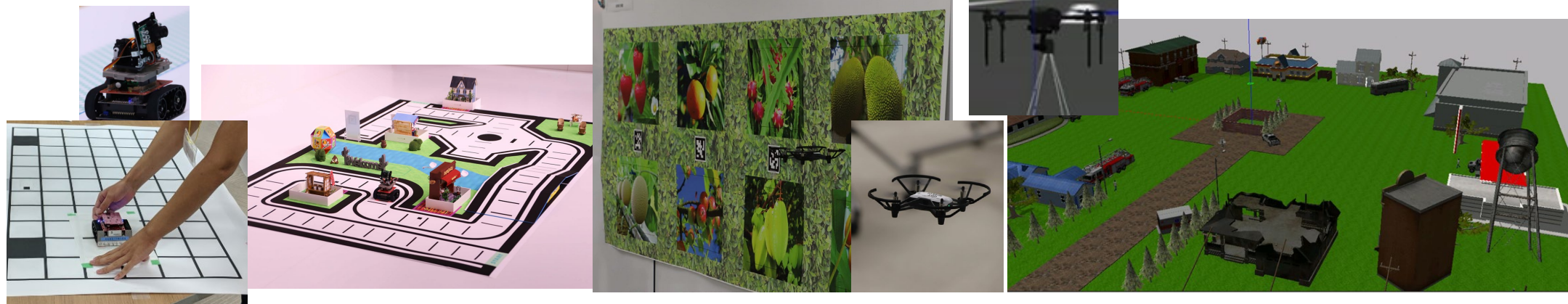
2019年 ESSRC：ローバー競技＋マルチコプタ競技（Zumo、Tello）

APRISRC2019：マルチコプタによる自動航行＋モデル駆動開発

2020年 ESSRC・APRISRC2019：

マルチコプタ on Gazeboシミュレータ＋モデル駆動開発

段
階
的
進
化



文科省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点」採択事業 社会人向け教育

組込みシステム技術者のための技術展開力育成プログラム

enPiT-Pro Emb

概要 受講方法 車載/IoTコース紹介・申込み 科目紹介・申込み ニュース・イベント

社会人の皆さん、
組込み技術（車載・IoT）を
大学で学びませんか？

文部科学省
「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」採択事業
組込みシステム技術者のための技術展開力育成プログラム
「enPiT-Pro Emb」



共同実施

名古屋大学・静岡大学・広島大学・愛媛大学・南山大学

まだ申し込みが間に合う科目

- 12月22日 マルチプロセッサ用RTOSの利用とその内部構造
- 1月12,13日 組込み／自動車セキュリティ中級
- 1月25日 人材育成と仕事の質を重視した管理技術

新コース誕生！



組込みシステム基礎コース

enPiT-Pro Emb(*)に新コース誕生！

5大学がコロナ禍のモノ作り産業を技術者教育から支援します。

- e-Learnigで、いつでもどこでも受講可能
- 1万円/人・コース の安価で受講可能
- 学びたい科目を選択受講可能

情報交換会は、専用のブレイクアウトルームを用意します。
情報交換会にご参加の方は、ポスター発表後、そちらに移動してください。

ブレイクアウトルーム名

[情報交換会]部屋 1

[情報交換会]部屋 2

[情報交換会]部屋 3

[情報交換会]部屋 4

情報交換会は、18時から情報交換会の予定です。