

# AUTOSAR Adaptive Platform (A2P)コンソの活動紹介

2024/10/22

パーソルクロステクノロジー：笹本晃司  
名古屋大学：高田 光隆, 松原 豊

# 目次

---

1. AUTOSARとは
2. AUTOSAR Adaptive Platformに関するコンソーシアム型共同研究  
(以下、**A2Pコンソーシアム**)の紹介

# AUTOSARとは

---

## AUTOSAR

- **AUT**omotive **O**pen **S**ystem **AR**chitecture の略
- 2003年7月, ドイツの自動車メーカー(OEM)とTier1サプライヤを中心に設立された, **車載ソフトウェアプラットフォームの仕様の標準化**を主な目的とした, 自動車業界のグローバルパートナーシップを指す

## 標準化ソフトウェアプラットフォームの種類

- **従来の制御系を処理する電子制御ユニット (ECU)** を主な対象にする「**Classic Platform (CP)**」, **自動運転や先進運転支援システム (ADAS)**などを対象とする「**Adaptive Platform (AP)**」の2種類が存在する
- **Classic Platform** 2003年～
- **Adaptive Platform** 2016年～

# AUTOSAR Partner

## AUTOSAR パートナーシップ

- 7つの異なる参加形態(パートナーシップ)に分かれ, 世界各国の OEM, Tier1サプライヤ, 半導体メーカー, ソフトウェアベンダ, ツールベンダ等, 300以上の企業, 団体が参加している



# AUTOSAR Partner数の推移

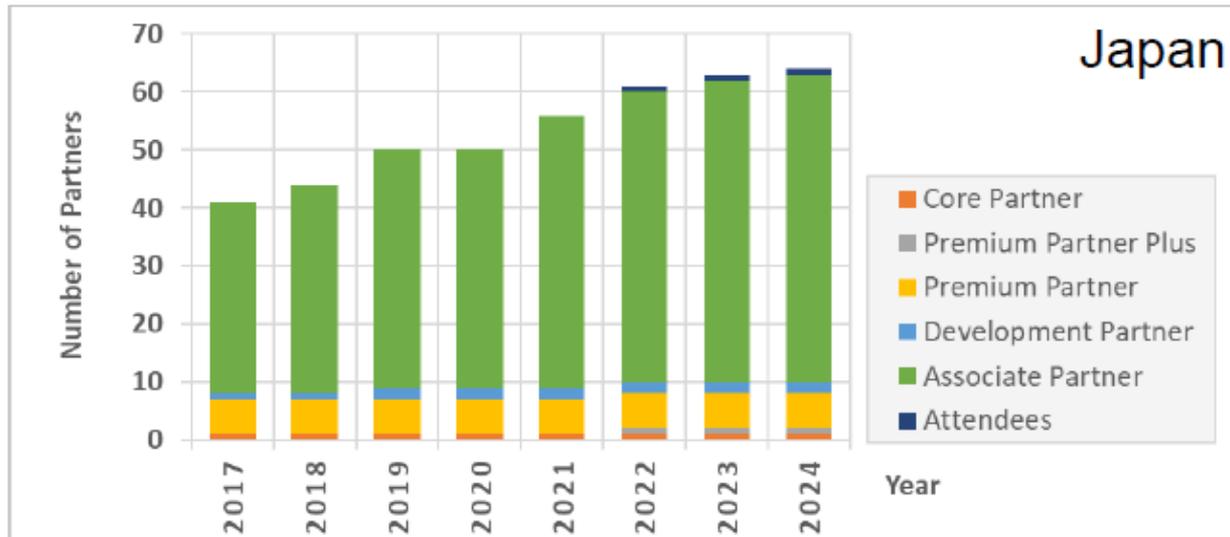
- AUTOSARの会員数は年々増加している
- 日本企業においても増加傾向にある

## AUTOSAR Partnership

Global Distribution of AUTOSAR Partners (Status at the beginning of 2024)



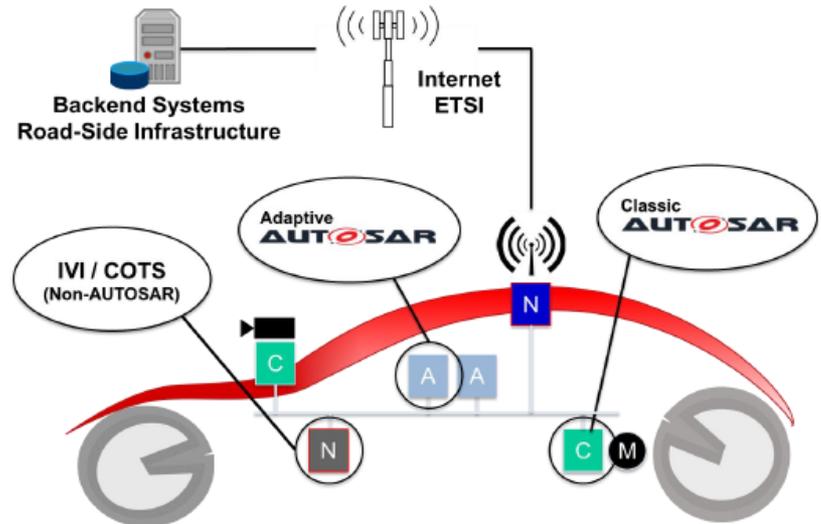
- 増えている要因として、**関心が高まっていることに加え、AUTOSARを使用した製品が増加してきているとも考えられる**
- **商用利用するためには加盟する(パートナー)必要があるため**



# Adaptive Platform 開発の背景

- 先進運転支援システム（ADAS）や自動運転など、高機能・高性能で、かつ高い安全性が求められる **次世代ECU向け**として、CPよりも、**機能が豊富で柔軟性の高い**ソフトウェアプラットフォームに対する需要が高まってきた
- 上記に対応したソフトウェアプラットフォームを **Adaptive Platform**と位置づけ、**仕様とプロトタイプ実装**を進めている

CP, AP, それ以外のソフトウェアプラットフォームが混在する状況を想定



---

# A2Pコンソーシアム

~AUTOSARアダプティブプラットフォーム  
に関する共同研究~

<https://www.nces.i.nagoya-u.ac.jp/a2p-conso/>

# A2Pコンソーシアム

---

## • AUTOSAR Adaptive Platformに関する コンソーシアム型共同研究

- AUTOSAR Adaptive Platform (A2P) を対象に、過去にNCESで実施したAUTOSARのコンソと同様のコンソーシアム型共同研究

## • 研究開発の目標

- AUTOSAR Adaptive Platform (A2P) プロトタイプ開発に参画し, Adaptive Platform(AP) のノウハウを蓄積
- 参加企業におけるAPを使用したシステム開発への技術的支援
- 日本のAUTOSARに対する貢献をアピール

# APを始める際に躓く3つのポイント

## 1：仕様書などの文書数が膨大

- 仕様書数が膨大（FO: 約40本, AP: 約60本）, かつ各仕様書もページ枚数が多い（Specification of Communication Managementは500ページ!）
- どれから読み始めるのが良いのか分からない

## 2：デモンストレータ（APD）を「とりあえず動かしてみる」敷居が高い

- 同梱されているサンプルのビルド&実行エラー
- サンプルの構成把握が難しく, 改造が面倒

## 3：アプリケーション開発環境が提供されていない

- 設定ファイル（ARXML(AUTOSAR XML)）を手作業で編集
- ARXMLの仕様が膨大ですべてを把握するのは困難

**現状の課題：AP開発の立ち上げコストが非常に高い！**

# 解説書, 勉強会開催

## APの仕様書

### 仕様書の入手先

- [https://www.autosar.org/nc/document-search/?tx\\_sysgsearch\\_pi1%5Bquery%5D=&tx\\_sysgsearch\\_pi1%5Bcategory%5D%5B146%5D=146](https://www.autosar.org/nc/document-search/?tx_sysgsearch_pi1%5Bquery%5D=&tx_sysgsearch_pi1%5Bcategory%5D%5B146%5D=146)  
# R20-11リリース場所

### 仕様書の構成

フォルダ名	内容
AdaptiveFoundation	APの基本的な機能について
AdaptiveService	APの標準サービスについて
General	全体概要/概念について
MethodologyAndManifest	AP実現の方法論と方針
ReleaseDocumentation	リリースドキュメント

### 文書の種類

AUTOSAR_XX	内容
RS	Requirement Specification ソフトウェア仕様要件
EXP	Explanation 他ドキュメントにも記載された説明資料
SWS	Software Specification ソフトウェア仕様
MMOD	MetaModel
TPS	Template Specification テンプレート仕様
TR	Technical Report テクニカルレポート

それぞれのフォルダには、AUTOSAR\_XXで始まるファイルがあり、XXの部分で、内容の種類を判別できる  
例：AUTOSAR\_EXP\_ARACoMAPI.pdf

## CM概要 -サービス指向通信- (3/3)

- サービスディスカバリのインターフェース：  
通信相手との間(ECU内/ECU間)の通信経路の動的な設定を行う

<サービスディスカバリによる通信経路確立>

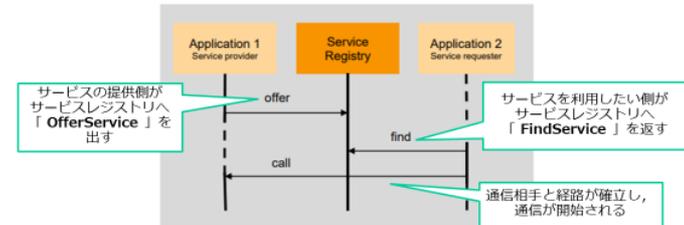


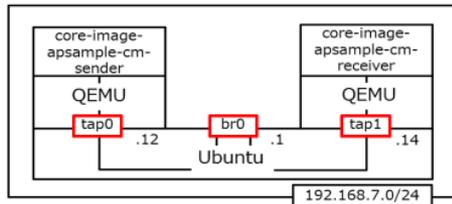
Figure 7.2: Service-Oriented Communication

AUTOSAR\_SWS\_CommunicationManagement.pdf

## QEMU 実行方法 (1/5)

- ビルド環境の構築, ビルドの実施まではRaspberryPiと同様の手順を行う
- QEMUで実施する場合は下記のコマンドを実施し, ツールをインストールする  

```
$ sudo apt-get install qemu bridge-utils uml-utilities
```
- ECU間の通信を行う場合は, 下記図の通り, tapとbridgeを使用し接続を行う



## 演習4 CM (受信側) (1/8)

### 演習4で使用するファイル

- WS/sample-applications/apsamples/  
APSampleCmReceiver/
  - src/apsample\_cm\_receiver.cpp
  - src/apsample\_cm\_receiver\_activity.cpp
  - src/main\_apsample\_cm\_receiver.cpp
  - include/apsample\_cm\_receiver.hpp
  - include/apsample\_cm\_receiver\_activity.hpp

### 演習4-1 ヘッダのインクルード

ARXMLファイルから自動生成されたヘッダは, 以下のディレクトリに生成される

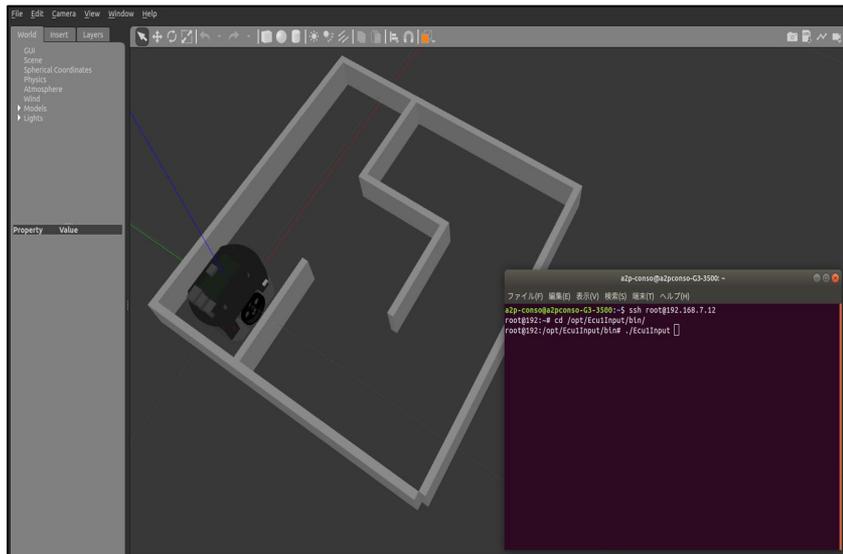
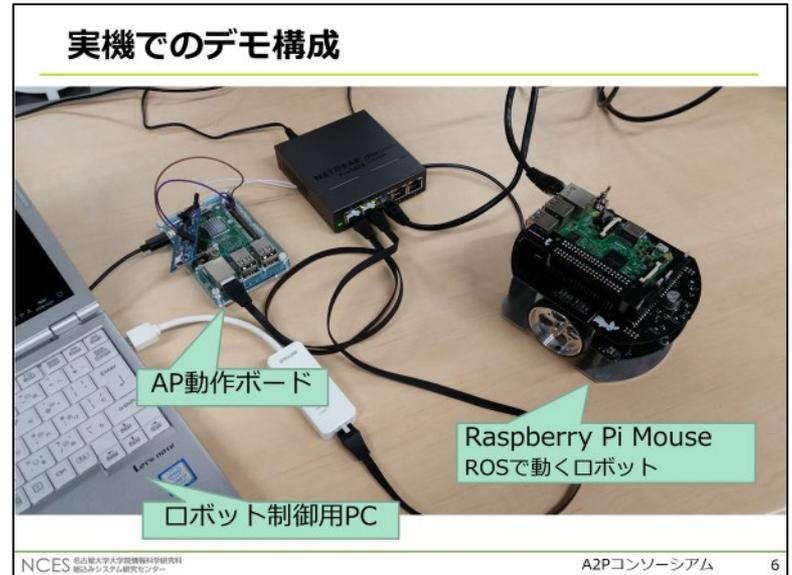
下記ヘッダファイルをインクルードする

```
nces/apsample/cm/apsamplecm_proxy.h
```

(解答ファイル: apsample\_cm\_receiver\_activity.hpp)

# ラズパイマウスデモプログラム

AUTOSAR (AP) の基礎知識を基に、アプリケーションを開発する能力を獲得することを目的とし、ラズパイマウスデモプログラムを使用した学習教材を作成  
より詳細な情報はA2PコンソHPの「**RaspberryPiMouseを題材としたデモキット**」にて紹介している



A2Pコンソでは、AUTOSAR Adaptive Platform (AP) とROSの連携に取り組んでいる

RaspberryPiMouse実機を使用した場合と、ROSシミュレータ(Gazebo)を使用した場合の2パターンに対応するラズパイマウスデモプログラムを作成

# 車両レベル仕様のGUI設計ツールの検討

MBSEツール(Eclipse Capella)からAUTOSARの車両レベル仕様(Abstract Platform:XP)へのモデル変換ツールを試作

検討①：Capellaの論理アーキテクチャとAUTOSARモデルを比較

Capellaモデル	AUTOSARモデル
Logical Component	SwComponentPrototype
In Flow Port	RPortPrototype
Out Flow Port	PPortPrototype
Interface	CompositeInterface
Component Exchange	AssemblySwConnector
Delegation	DelegationSwConnector

検討②：モデル変換ツールを作成し、Eclipse上で動作確認



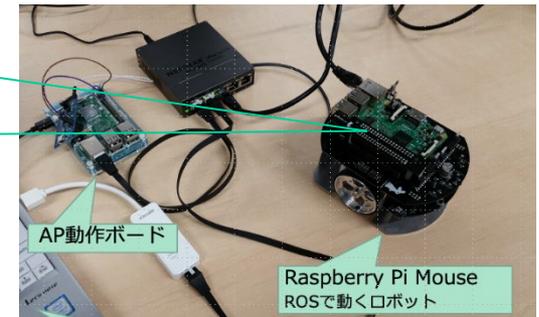
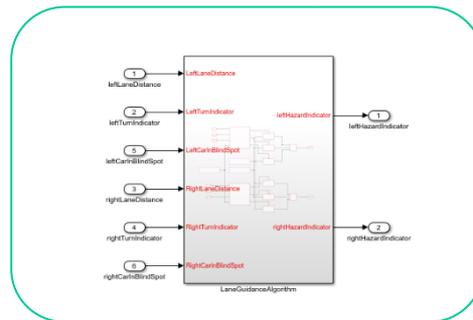
# 連携プロジェクト：MATLAB/simlinkを用いたラズパイマウスデモ開発プロジェクト

## APアプリの現状と課題

- APアプリ開発，教育の足掛かりとなるラズパイマウスデモプログラムを名大(NCES)で開発した
- アプリケーションはハンドコードで，アプリそのもののモデリングがない
- アプリのサンプルを増やしたい

## 目的

- MATLAB/simlinkを用いたラズパイマウスデモを作成する
- MATLAB/simlinkによるAP開発の手法や知見を構築する
  - APアプリケーションのモデリング、コンポーネント作成
  - Embedded Codeからのコード生成、ビルド・デバッグ



# A2Pコンソーシアム研究活動 成果物一覧

成果物	内容
AdaptivePlatform仕様書の翻訳書	<ul style="list-style-type: none"><li>• 翻訳資料 (PlatformDesign, CM, EM, SM, OSなど)</li></ul>
AdaptivePlatform仕様書の解説書	<ul style="list-style-type: none"><li>• 翻訳資料を基にした要点解説資料</li><li>• 一般向け講座(AUTOSAR AP 入門)に使用</li></ul>
AdaptivePlatform 勉強会資料 (アプリ開発編)と サンプルプログラム	<ul style="list-style-type: none"><li>• A2Pコンソオリジナルのサンプルプログラム (APSample, CM, EM等に対応)</li><li>• APDの使用方法及びアプリ作成方法</li></ul>
AdaptivePlatform 勉強会資料 (RaspBerryPiMouse編)と サンプルプログラム	<ul style="list-style-type: none"><li>• RaspBerryPiMouse (ROSベースのシミュレーション環境を含む) の使用方法</li><li>• APDを活用した制御アプリケーション開発方法の教材</li></ul>
C++学習資料と 演習プログラム	<ul style="list-style-type: none"><li>• 一般向け講座(組込みC++)に使用</li><li>• C++の基本機能解説と解説内容に基づいた演習プログラム</li></ul>

※基本的にはR23-11まで対応(一部対応中)

※APDを使用したサンプルプログラムはAUTOSAR会員のみ使用可能

# A2Pコンソの活動概要

---

## 1. AUTOSAR内部の活動

- APを理解するため、AUTOSARのシステムテストの**WG-AP-ST**（従来の名称は**FT-ST**）に参画
- 海外との会議にも積極的に参加

## 2. コンソーシアム活動

- APの仕様書を翻訳
  - APの仕様書から重要なポイントのみ抽出した**解説書の作成**
- APの理解、アプリ開発を支援する**サンプルプログラムや手順書の作成**
  - サンプルプログラムは、主に**CM**(イベント, メソッド, フィールド通信), **EM**を対象としている (**R23-11-1**まで対応)
- **勉強会**を開催
  - 一般向けの公開講座(AUTOSAR AP入門)を年1回開講
  - AUTOSAR AP入門講座に加え, 組込みC++講座も開講
- APの応用事例(RaspberryPi Mouseデモ)の試作
  - 今後はより高度なアプリを試作予定

# A2Pコンソへの参加のお誘い

---

## 研究参加

- 出向者にAUTOSAR APの情報とノウハウが蓄積
- (出向者帰社後) 蓄積した情報と知見を活用して, AUTOSAR APを用いたシステムの立上げが可能
- AUTOSAR AP公開物に対するコンソーシアム活動の知見 (内部構成, 機能や評価結果) や成果物を無償で利用
- AUTOSAR活動を通じた, 出向者の英語力の向上

## オブザーバ参加

- AUTOSAR AP公開物に対するコンソーシアム活動の知見 (内部構成, 機能や評価結果) をまとめた調査/評価/研究レポートを無償で利用できる

## (個別共同プロジェクト)

- 技術項目が限定されている場合は, 大学との個別共同研究も可能

# お問い合わせ先

ご意見・ご質問のある方はお問い合わせください



名古屋大学大学院情報学研究科  
附属組込みシステム研究センター

Tel : 052-789-4228 Fax: 052-789-4273

URL: <https://www.nces.i.nagoya-u.ac.jp/a2p-conso/>

email: [a2p-staff@nces.i.nagoya-u.ac.jp](mailto:a2p-staff@nces.i.nagoya-u.ac.jp)