

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

2022/10/31

パーソナルR&D：高橋 良輔

名古屋大学：高田 光隆, 松原 豊

目次

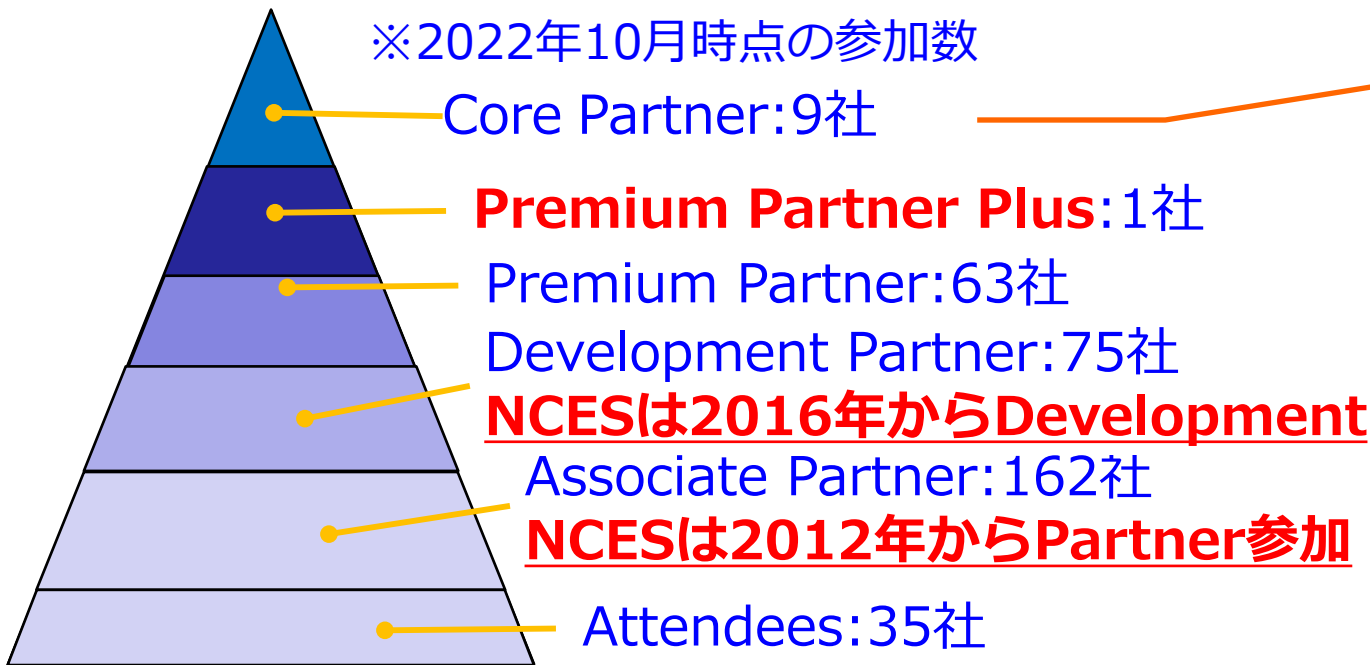
1. AUTOSARとは
2. AUTOSAR Adaptive Platformに関するコンソーシアム型共同研究
(以下、**A2Pコンソーシアム**)の紹介

AUTOSARとは

AUTOSARのモチベーション

- 機能拡大に伴う、**車載ソフト/ハードの複雑さ**を管理する
- 製品の変更、更新、改良を柔軟にサポートする
- 製品ライン内/間のソリューションのスケールビリティ
- 機能の統合/乗換の**拡張性、柔軟性**を高める
- 車載ソフト/ハードの**品質と信頼性**を改善する

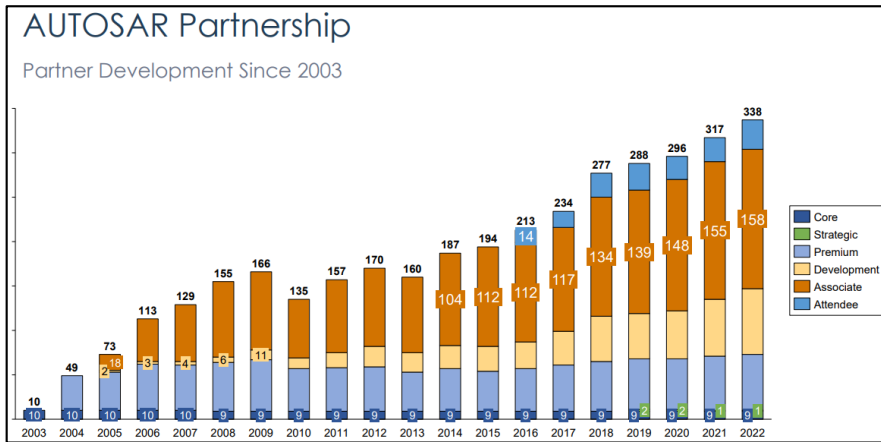
※2022年10月時点の参加数



- BMW Group
- BOSCH
- Continental
- DAIMLER
- Ford
- GM
- PSA
- TOYOTA
- VOLKSWAGEN

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

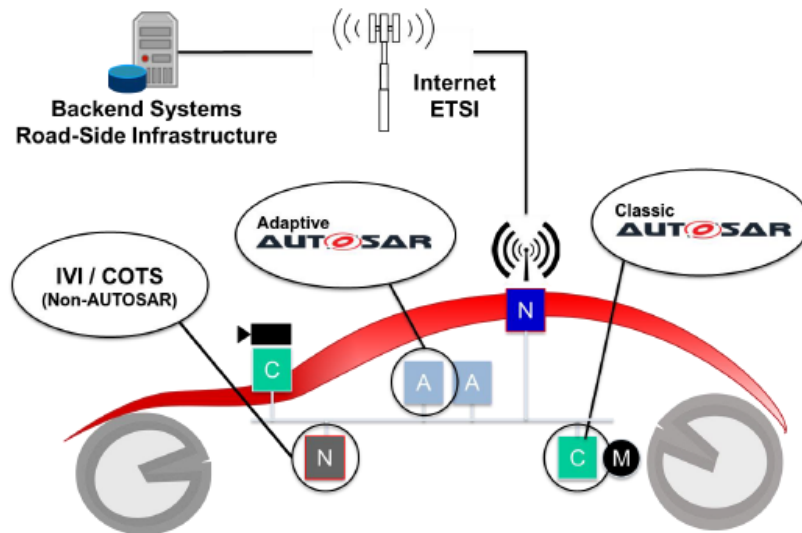


- 増えている要因として、**関心が高まっていることに加え、AUTOSARを使用した製品が増加してきているとも考えられる**
- **商用利用するためには加盟する(パートナー)必要があるため**

パートナー区分	全体		日本企業数	
	2018/08	2022/09	2018/08	2022/09
Core	9	9	1	1
Premium Partner Plus (Strategic)	1	1	1	1
Premium	45	63	10	8
Development	47	76	1	3
Associate	126	161	35	48
Attendees	20	34	0	1
計	248	344	48	62

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(AP)と位置づけ、仕様とプロト実装を進めている



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

Adaptive Platform 特徴 (1/2)

• C++言語の採用

- パフォーマンスが重視される複雑なアプリケーションにおいて、新しいアルゴリズムやアプリケーションソフトウェアの開発に最適な言語であり、APもこれに適応する
R22-11リリースからRUSTを使用する場合の仕様が公開予定

• SOAの採用

- Service-Oriented-Architecture : サービス指向アーキテクチャ
- サービスはアプリケーションが実行されるローカルECU上だけでなく、APが動作するリモートECU上にあってもよい

• 並列処理への対応

- 上記のSOAの仕組みは、様々なアプリケーションが異なるサービスを利用でき、並列処理を行うことができる
- APは並列処理能力を提供する多コアプロセッサ/異種コンピューティング技術の進歩に対応するためのアーキテクチャを備える

Adaptive Platform 特徴 (2/2)

• 既存スタンダードの活用

- 既存のオープンスタンダードを再利用して適応させる戦略を取り、AP自体の迅速な開発を促進する

• 安全とセキュリティのサポート

- APの目標とする多くのシステムは、おそらく最高レベルの安全性とセキュリティを必要とするので、アーキテクチャ、機能、手順の各アプローチを組み合わせ、これらの課題に対処する

• 動的リソースによる開発(Planned dynamics)をサポート

- ソフトウェア開発とインテグレーションの労力を削減するために、リソースと通信を動的に管理し、開発サイクルを短くすることでアプリケーションの追加実装をサポートする
- 実装後はマニフェストに従って動的に動作する

• アジャイル開発を想定

- アジャイル開発を想定し、システムの根本となるアーキテクチャを段階的に拡張、システム更新をできるようにする

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ATK2, AP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（最近のリリースでは改善されたが…）
- 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

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	SoftwareSpecification 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>

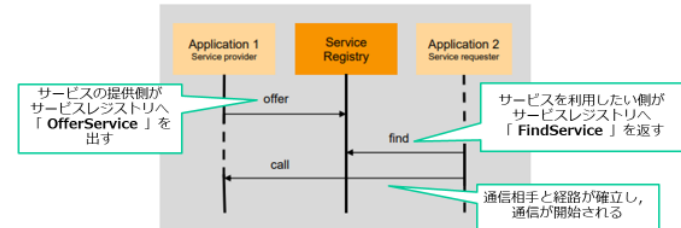


Figure 7.2: Service-Oriented Communication

AUTOSAR_SWS_CommunicationManagement.pdf

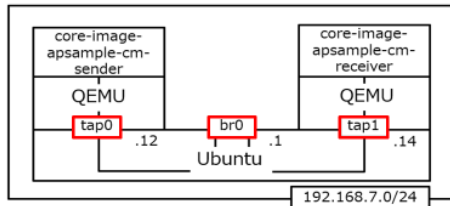
QEMU 実行方法 (1/5)

- 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

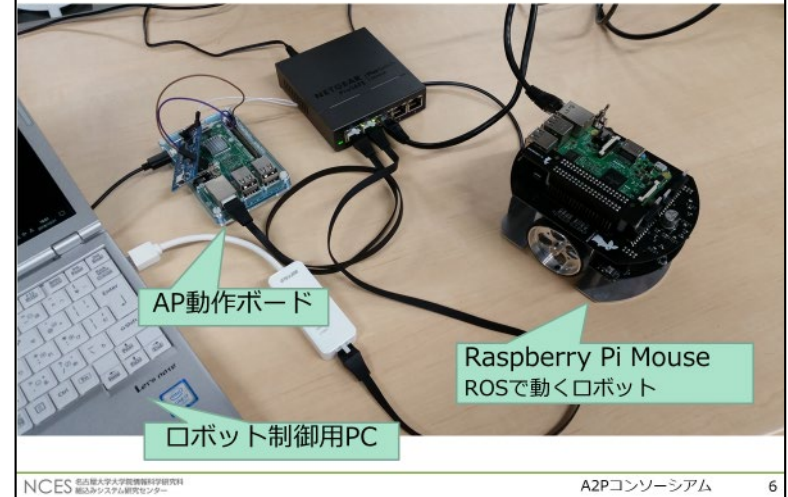
```
nces/apsample/cm/apsamplecm_proxy.h
```

(解答ファイル: apsample_cm_receiver_activity.hpp)

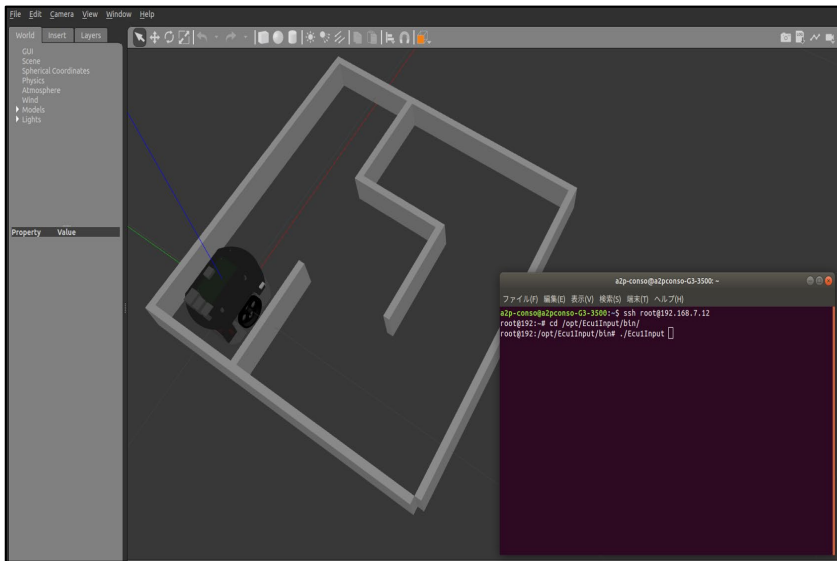
ラズパイマウスデモプログラム

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

実機でのデモ構成



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



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



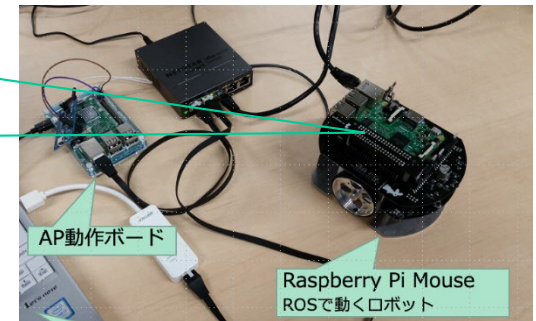
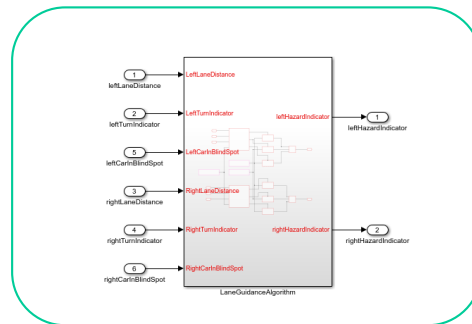
連携プロジェクト：MATLAB/simlinkを用いたラズパイマウスデモ開発プロジェクト

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">• 翻訳資料 (PlatformDesign,CM,EM,SM,OSなど)
AdaptivePlatform仕様書の解説書	<ul style="list-style-type: none">• 翻訳資料を基にした要点解説資料• 一般向け講座(AUTOSAR AP 入門)に使用
RaspberryPiMouseデモプログラム	<ul style="list-style-type: none">• ET/AWにてデモを展示• プログラムとその関連資料
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">• 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)• APDの使用方法及びアプリ作成方法
AdaptivePlatform 勉強会資料 (RaspBerryPiMouse編)と サンプルプログラム	<ul style="list-style-type: none">• RaspBerryPiMouse (ROSベースのシミュレーション環境を含む) の使用方法• APDを活用した制御アプリケーション開発方法の教材
C++学習資料と 演習プログラム	<ul style="list-style-type: none">• 一般向け講座(組込みC++)に使用• 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

※R21-11まで対応

※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（今年度はすべてオンライン）

2. コンソーシアム研究活動

- 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（**R21-11-1まで対応**）
- **参加企業向けの勉強会**を開催
 - 一般向けの公開講座は2019年から年1回開講
 - 今年度はAUTOSAR AP向け講座に加え，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