

車載むけ Linux ディストリビューション AGL の概要紹介

Web とクルマのハッカソン

宗像 尚郎

Automotive Grade Linux
Advisory board & Steering committee member
The Linux Foundation

Jan 30th 2016

ルネサスとはどんな会社で、私は何をしている人ですか？

- 先端 SoC 技術を活用したシステムソリューションのグローバルプロバイダです
- クルマ全般（制御、情報、運転支援）と産業向けネットワークに注力しています
- 最近のクルマに搭載される情報処理プロセッサーの能力は一般的な PC 以上です
- スマフォやクラウドと連携可能な connected car には Linux が採用されています
- 私は connected car 向けのソフトウェアプラットフォームの開発責任者です
- Linux 開発コミュニティと業界コンソーシアム活動¹にも貢献しています
- Upstream Linux kernel へのパッチ投稿数で過去 10 年以上日本企業のトップです

¹AGL (Automotive Grade Linux), GENIVI などの活動があります

クルマとソフトウェア

クルマに搭載されるソフトウェア

クルマの中にはどのような用途のソフトウェアが使われているか

■ 制御系

- 走る (燃料噴射制御、オートクルーズ、アイドリングストップ,...)
- 曲がる (ステアリングアシスト)
- 止まる (アンチスキッド、自動ブレーキ)
- その他 (ドアロック、エアコン、パワーウィンドウ、ワイパー,...)

■ 情報系

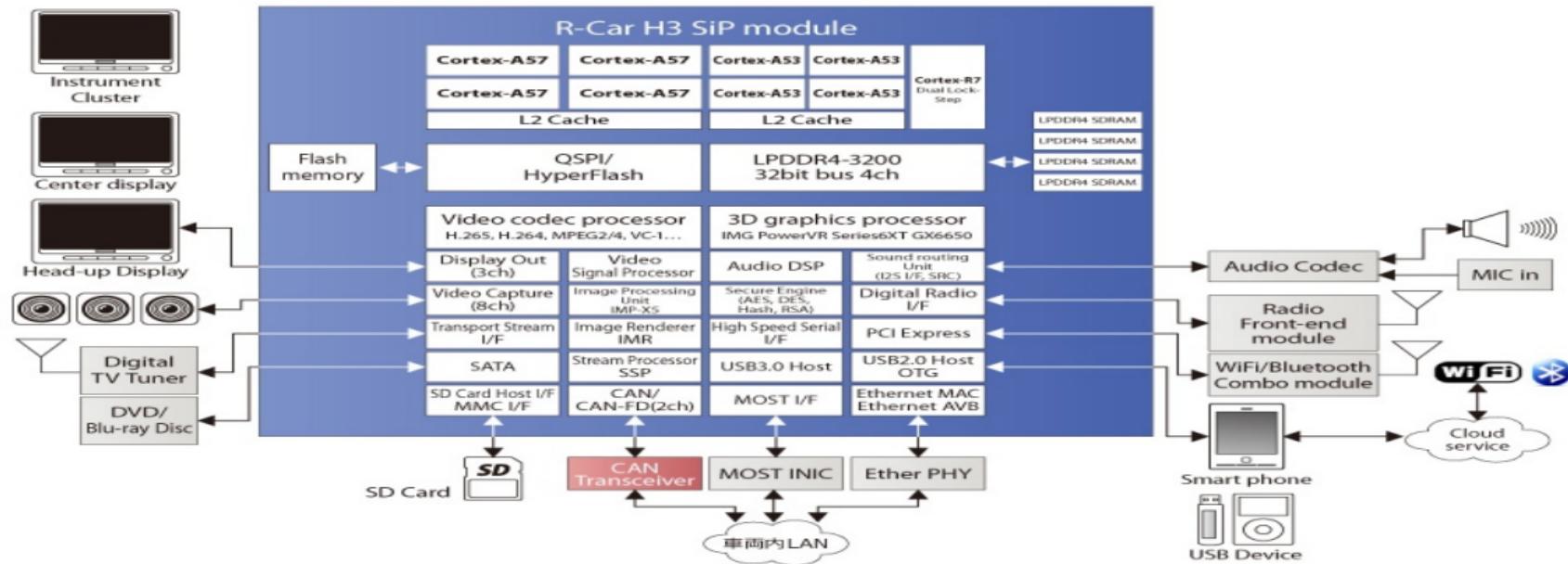
- ナビゲーション
- メディア (ラジオ、音楽再生、ビデオ再生)
- スマフォ連携 (ハンズフリー通話、モデム接続、音楽再生)

■ 運転支援 (ADAS:Advanced Driver Assistance System) 系

- サラウンドモニタリング表示
- 白線検知、交通標識認識

車載情報制御用に使われる SoC アーキテクチャ

車載情報制御用 SoC Renesas R-CarH3 の概要



http://japan.renesas.com/applications/automotive/cis/cis_highend/rcar_h3/index.jsp

クルマの情報制御に特有なシステム要件

クルマ特有のシステム要件：基盤ソフトウェア OS

- 一般要件 (既存 OS のオプションで対応可能な技術)
 - リアルタイム応答性 (応答時間のデッドライン保証)
 - パワーマネージメント (低消費電力、サーマルプロテクション)
 - マルチタスク、マルチユーザー (リアシートビデオ再生 等)
- 特殊要件 (既存 OS では対応できない車載特有要件)
 - システムの高速起動 (コールドスタートで数秒単位)
 - マルチディスプレイ (センタークラスター、メータークラスター、HUD 等)
 - 複雑なウィンドウオーバーレイ (ポップアップ、画面分割)
 - オーディオルーティングが非常に複雑 (ナビガイド音声、バックモニター 等)

クルマ特有のシステム要件：フレームワーク

- シームレスな通信フレームワーク
 - CPU 内の高速プロセス間通信
 - ECU 間通信
 - 車車間通信、車路間通信
 - リモードメンテナンス (遠隔故障診断、ソフトウェアアップデート)
- アプリケーションセキュリティ制御
 - プロセス実行時の MAC (アクセス権限管理)
 - 起動するソフトウェアの正当性検証 (セキュアブート)
 - ユーザーインストールプログラムの正当性検証

クルマ特有のシステム要件：ユーザーインターフェース (HMI)

- HMI (Human Machine Interface) フレームワーク
 - Voice Control (speech, recognition)
 - Window Manager²
- アプリケーションフレームワーク
 - メーカーバンドル・アプリケーション
 - ダウンロード・アプリケーション

²スマフォは原則 1 アプリが画面を専有するが車載アプリは複数のアプリが画面を共有する

車載情報システム制御に使われるソフトウェアプラットフォーム

AGL 誕生以前からある車載向けのソフトウェアプラットフォーム

■ オープンソース・ソフトウェア

■ GENIVI

- BMW、Volvo、PSA、Renault など欧州の自動車メーカーが主導
- 車載向け拡張についてはオープンソースとして開発プロジェクトを運営
<http://projects.genivi.org/>
- GDP:Genivi Demo Platform

■ Tizen IVI

- Tizen project の車載向けプランチで Intel が開発をリードしてきた
- html5 活用を積極推進し、デモアプリは web アプリケーションで構築されている
- 当社 AGL は TizenIVI のベース環境上にアプリを構築していた

■ Android Auto : 現時点ではスマートフォンをクルマで使うための拡張

車載用 Linux ディストリビューション AGL の概要

AGL 活動紹介

AGL 活動紹介：AGL が目指すゴール

- An automotive-focused core Linux operating system stack that meets common and shared requirements of the automotive ecosystem with a broad community of support that includes individual developers, academic organizations and companies.
- A transparent, collaborative, and open environment for Automotive OEMs, Tier One suppliers, and their semiconductor and software vendors to create amazing in-vehicle software.
- A collective voice for working with other open source projects and developing new open source solutions.
- An embedded Linux distribution that enables rapid prototyping for developers new to Linux or teams with prior open source experience

AGL 活動紹介：参加企業 (2016.1 時点)

- プラチナメンバー
 - Mazda、Toyota
 - Denso、Panasonic
 - Renesas
- ゴールドメンバー
 - JLR
 - Harman
 - Intel, NTT Data MSE
- シルバーメンバー
 - Nissan
 - Aisin AW, Codethink, Fujitsu-ten, Global Logic, Mitsubishi Electronic, Pioneer
- ブロンズーメンバー
 - Ford, Honda, Subaru, 他 Tier1、Tier など多数

<https://www.automotivelinux.org/about/members>

AGL 開発プラットフォーム

AGL ソフトウェア開発インフラ

- 公開メーリングリスト

<https://www.automotivelinux.org/community/mailing-lists>

- git リポジトリ

<https://git.automotivelinux.org/gerrit/#/admin/projects/>

- jira (コードレビューシステム)

<https://git.automotivelinux.org/gerrit/#/admin/projects/>

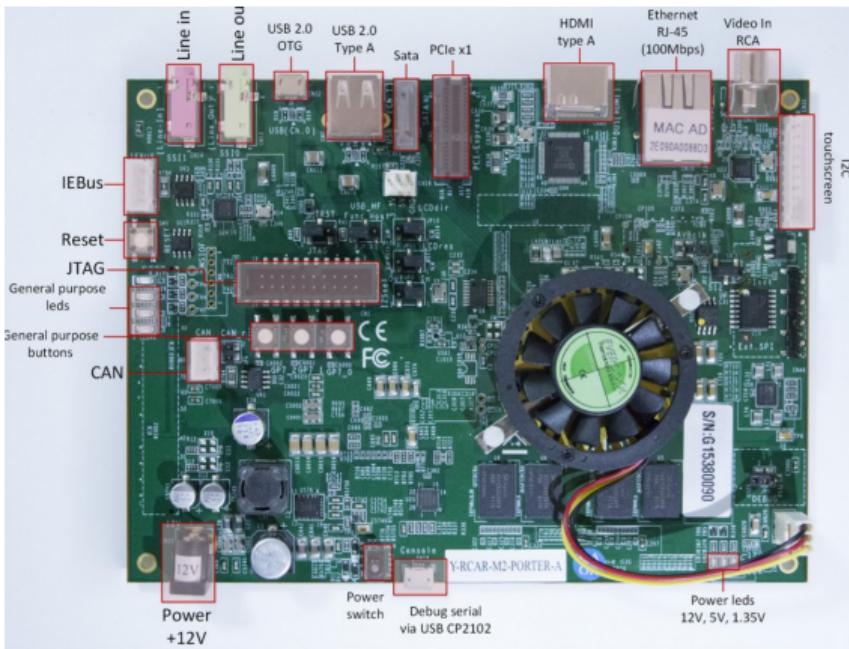
- AGL kick start guide for Porter

<http://iot.bzh/download/public/2016/sdk/AGL-Kickstart-on-Renesas-Porter-board.pdf>

- LTSI JTA 自動テスト環境

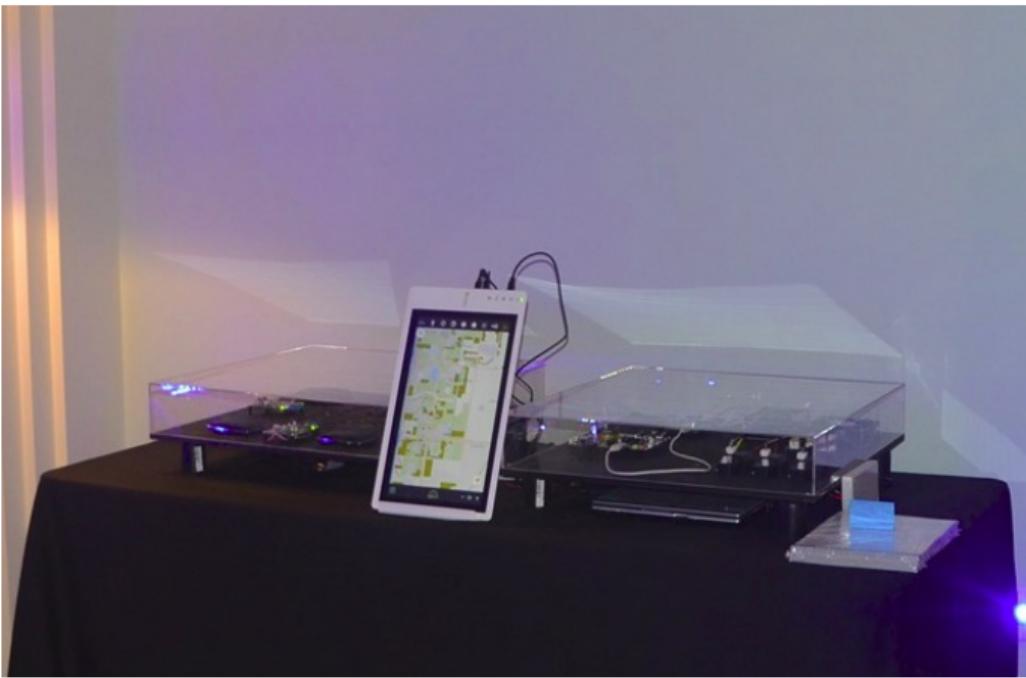
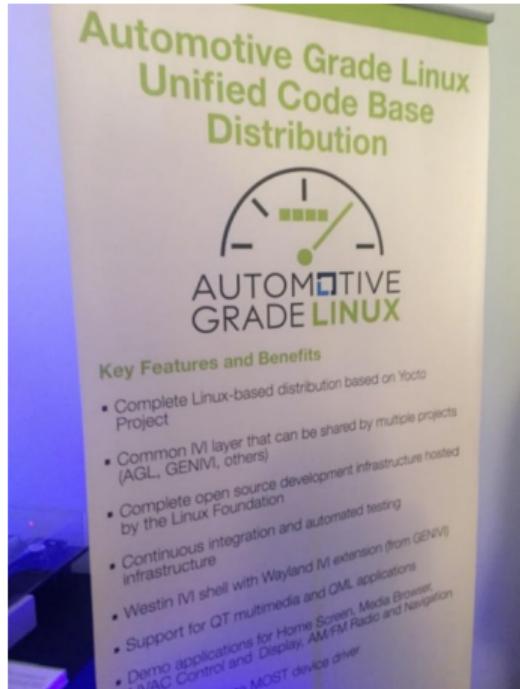
AGL レファレンスハードウェア R-CarM2 Porter

- R-Car M2 “Porter” platform
- ARM CortexA15 dual-core 1.5GHZ
- Imagination PowerVR GPU SGX544MP2
- boot ROM 4M SPI / 64M SPI
- System RAM 2G (DDR3)
- SATA、SD、MicroSD
- USB、CAN、LAN

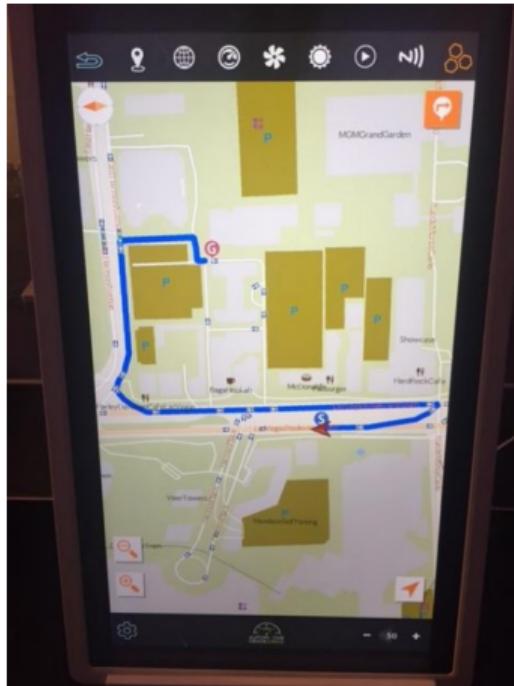
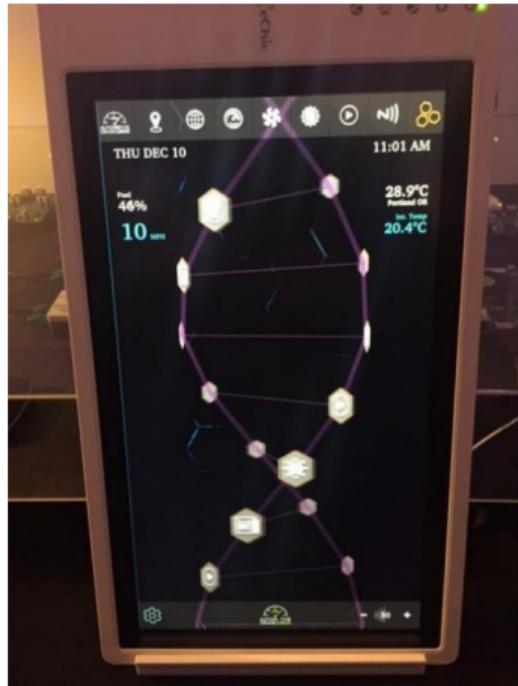


2016.1 CES で展示された AGL デモ

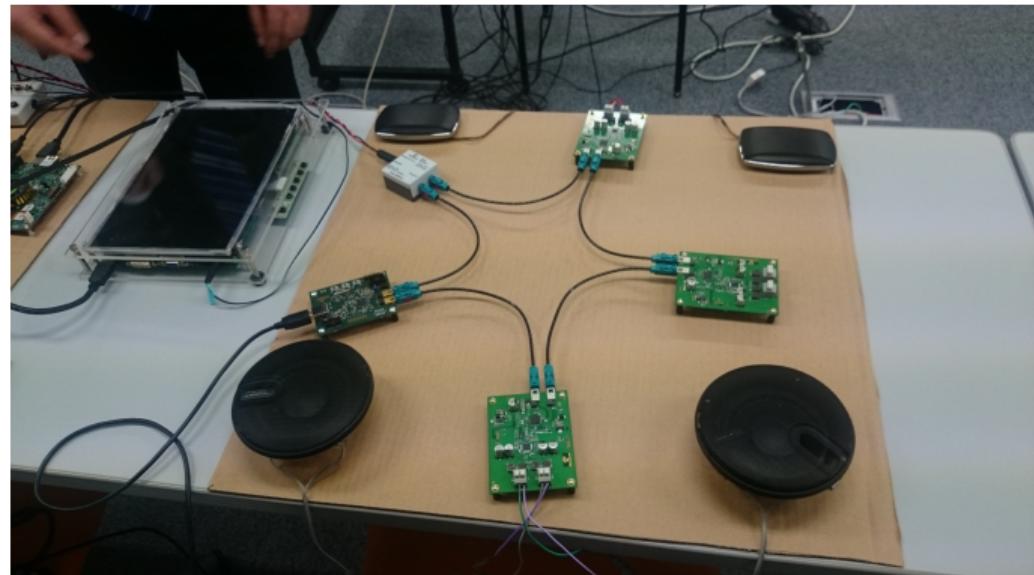
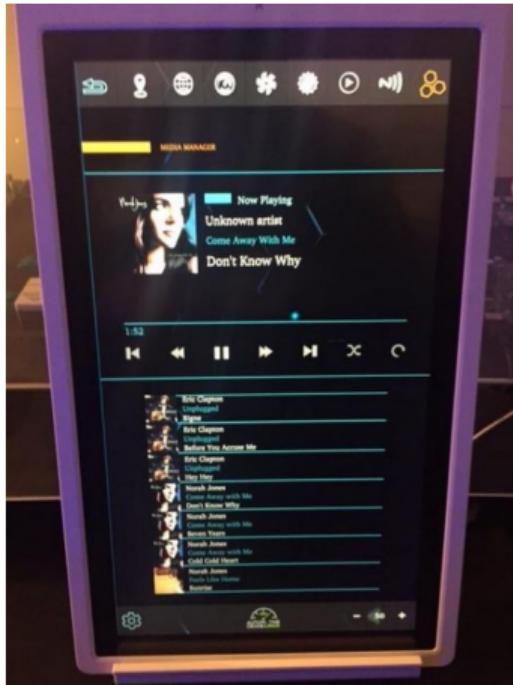
AGL 2016 CES demo @GENIVI Event at TRAMP Hotel



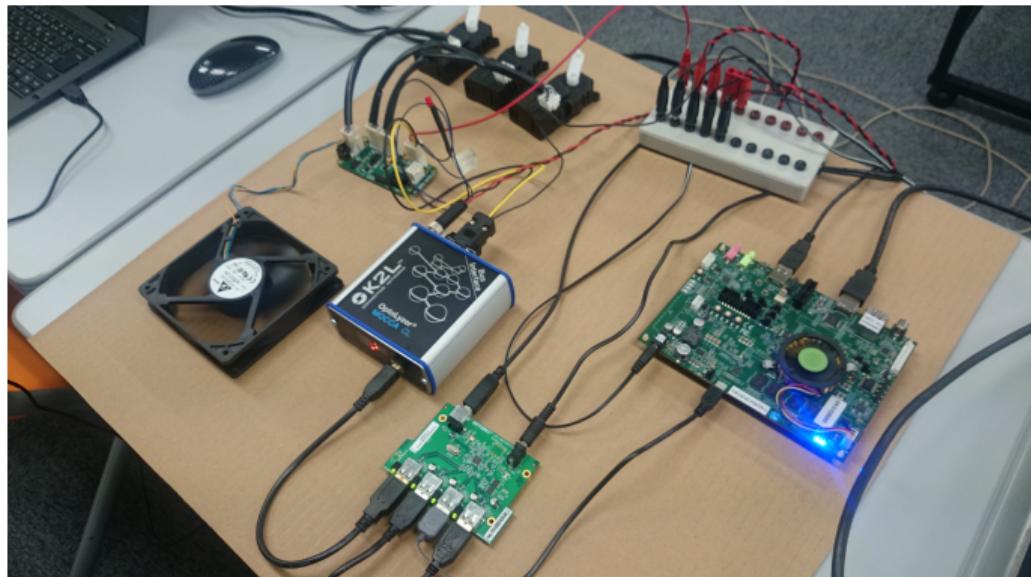
AGL 2016 CES demo (1) : Home Screen, Driver Info., Navi



AGL 2016 CES demo (2) : Media Player, MOST link

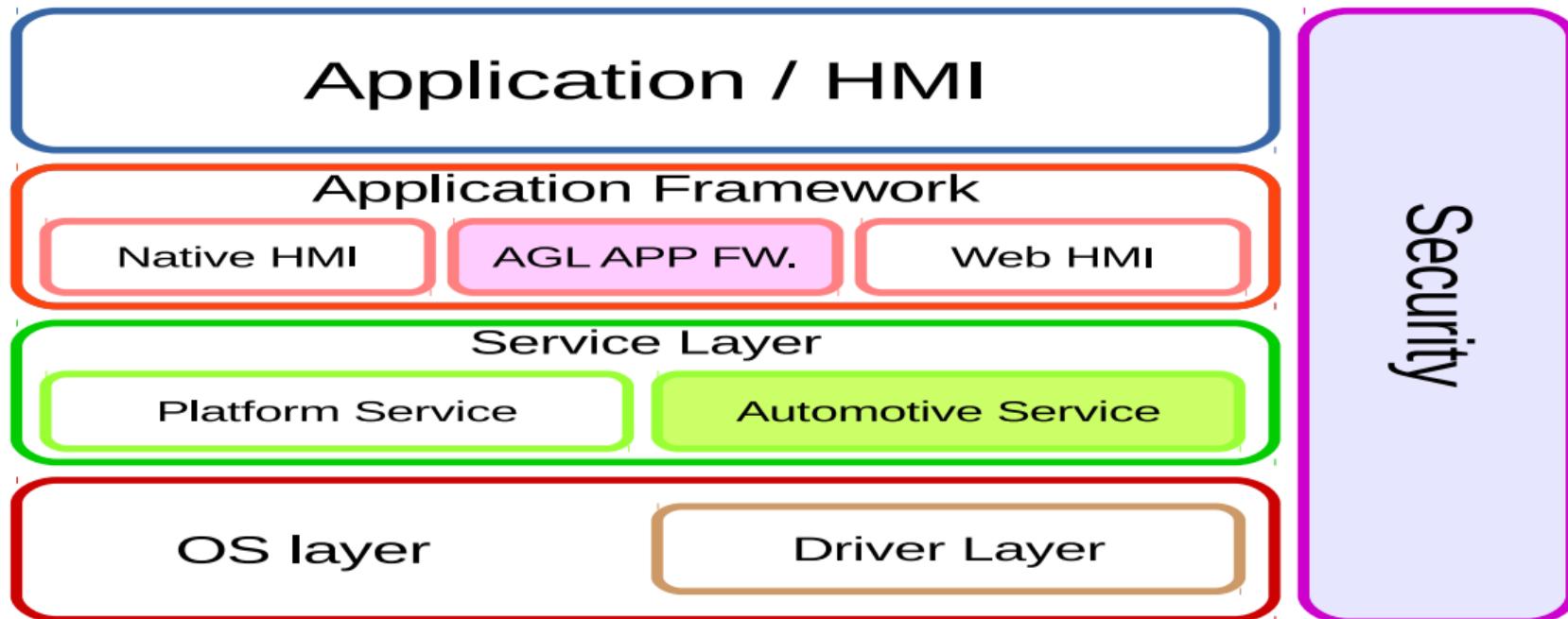


AGL 2016 CES demo (3) : HVAC (Air Condition, LIN link)

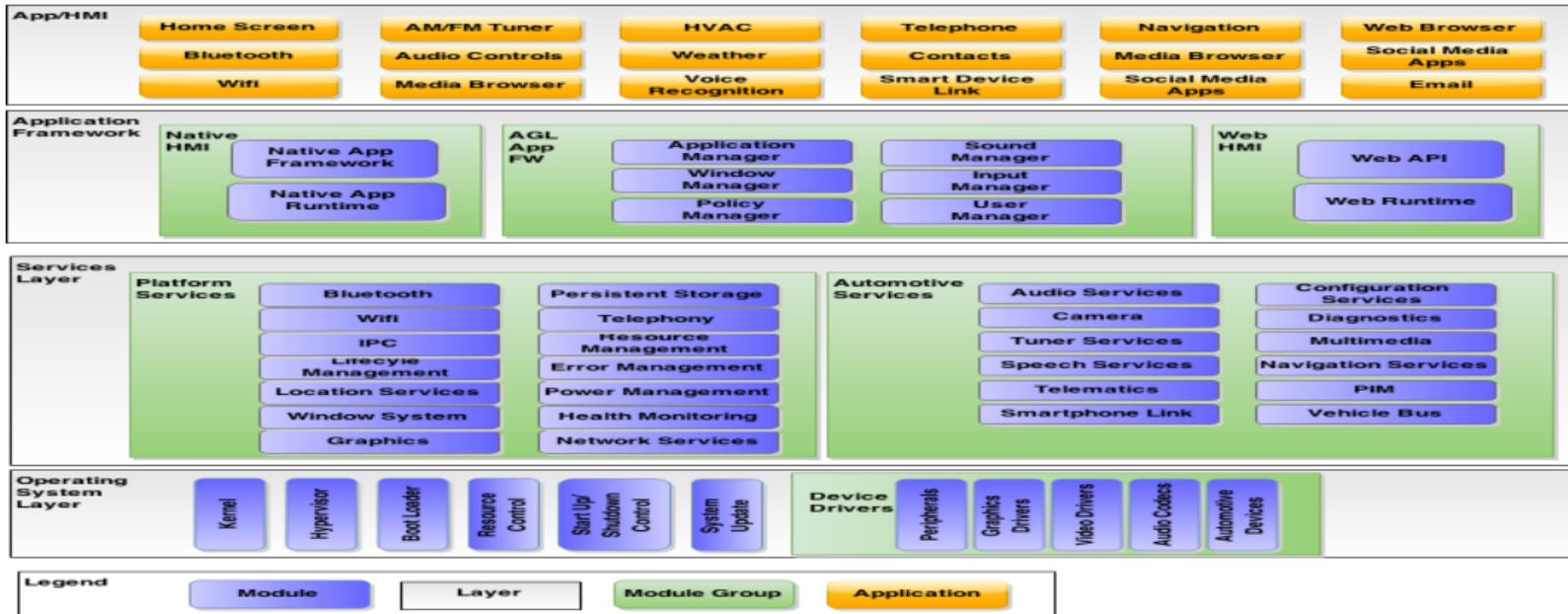


AGL ソフトウェア・アーキテクチャ

AGL ソフトウェア構成 (ブロック分割)



AGL ソフトウェア構成 (詳細)



https://wiki.automotivelinux.org/_media/distro/agl_distro_planning_01_june_2015.pdf

Automotive Service Layer (connectivity=AMB, security=SMACK)

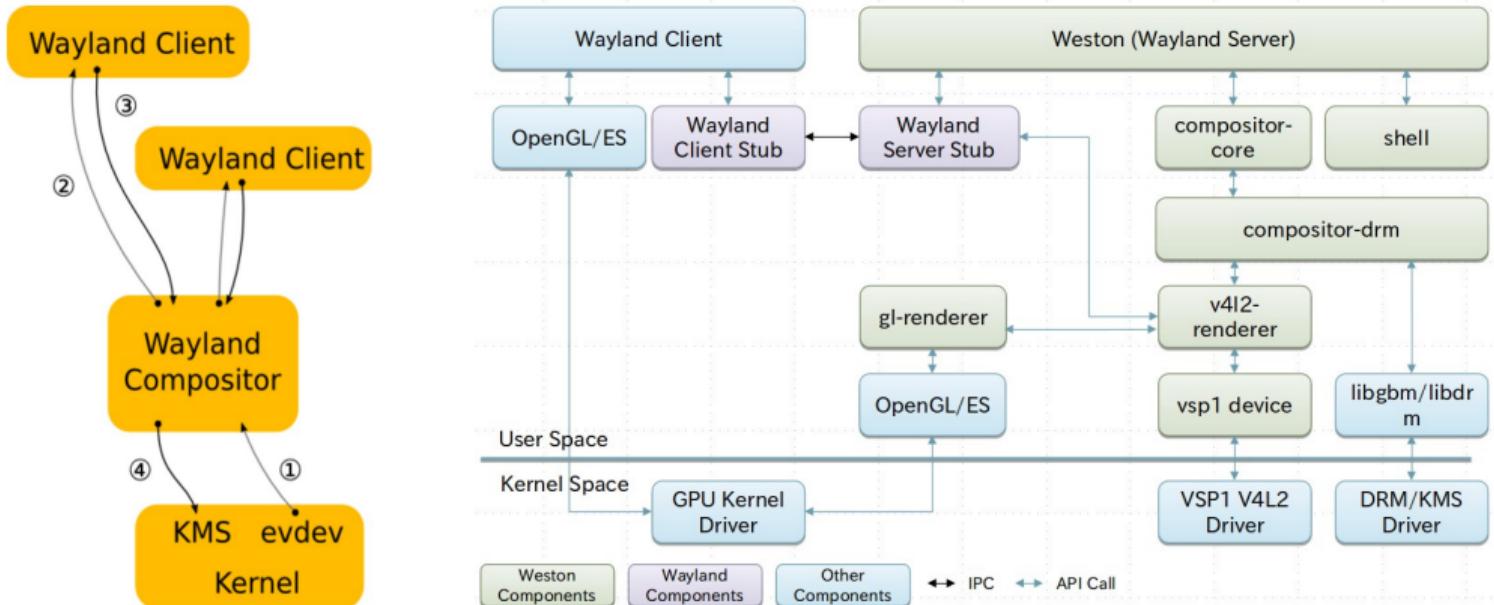
AMB : Automotive Message Broker

- 複数の ECU (=Engine Control Unit) 間の通信プロトコル
- 現時点ではプロトタイプとして CAN、USB をサポートしている
- 将来的にはクラウド連携などクルマの外のコンピュータとのシームレスに通信する機能も期待されている

SMACK : Simplified Mandatory Access Control Kernel

- アプリケーション実行の正当性 (MAC:Mandatory Access Control) の仕組み
- クルマ向け Linux ディストリビューションでは MAC 標準化されていない
- アプリケーションを開発する前に MAC の仕組みを決定する必要がある

Automotive Service Layer (window manager = wayland)



AGL アプリケーション開発環境

Native API : 3rd Party Proprietary API

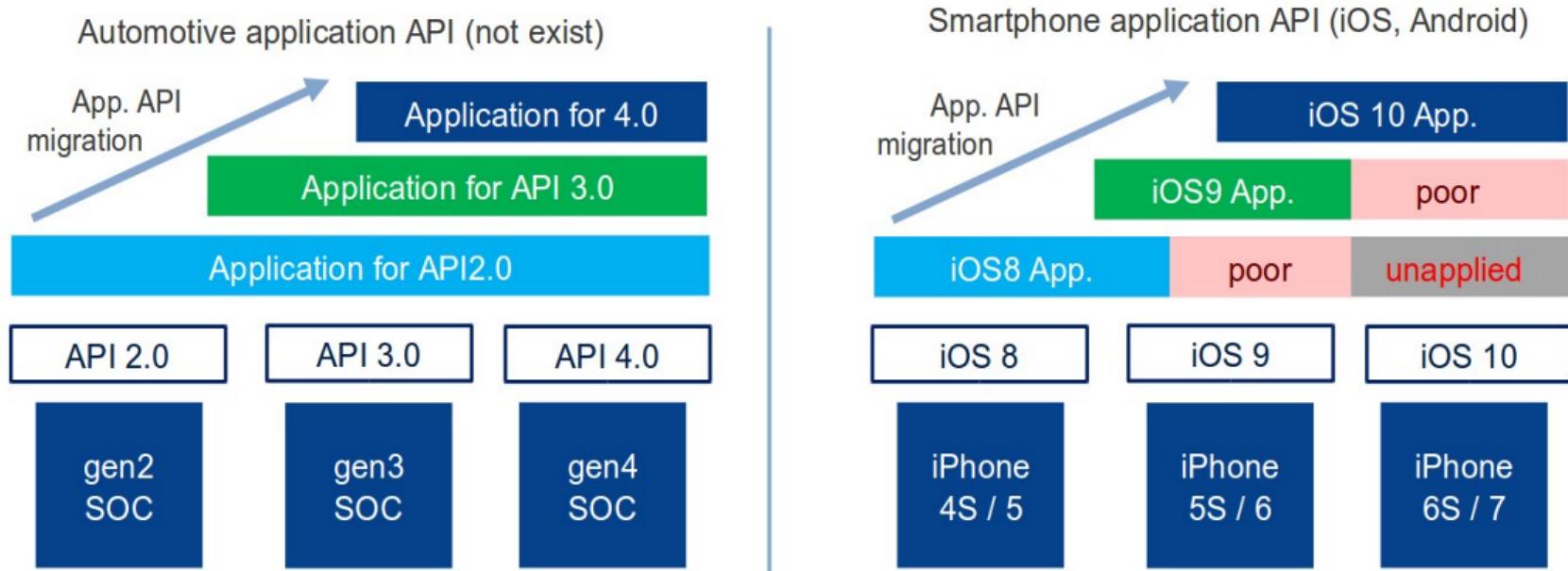
- HMI フレームワーク固有の API を使ってアプリを開発する
- 車載に特化した OS の API が拡張されているケースもあり

Web API : W3C standards

- 通常の Web API
- 車両情報取得用の拡張 API … W3C Vehicle Information Access API^a
- 車両情報を取得するための拡張 API (情報が提供されているかは別問題)
- Web アプリケーション内でのマルチメディア再生 (音声、動画)

^ahttp://rawgit.com/w3c/automotive/master/vehicle_data/vehicle_spec.html

車載用アプリケーションのライフタイムはスマフォより長い



まとめ

- 車載向けに最適化された Linux ディストリビューションを自動車メーカー、機器提供者 (1st Tier)、半導体ベンダー、ソリューションベンダーが協調して開発するオープンな活動としてスタート
- クルマには現在の Linux kernel はエンタープライズ向け、デクストップ向け、スマートフォンなどの組み込み機器向けに拡張が組み込まれているが、**クルマに求められるための機能には足りないもの**があり、AGL ではそれらを拡張する
- クルマがネットワークに接続される connected car に発展すると、車載アプリケーションの**従来の Native API を使ったもの**に加え html5 などを活用した Web アプリケーションの活用が広がる**可能性**がある