
SDV/フィジカルAIの開発における現在の課題と、 開発効率を高めるための Astemo のアプローチ

Astemo株式会社
技術開発統括本部 次世代モビリティ開発部
デジタルプラットフォーム技術開発部
シニアダイレクター
石郷岡 祐

Contents

1. **Software-Defined Vehicles(SDV)実現に向けた取り組み – IoV Platform**
2. **フィジカルAI開発効率化に向けたIoV-PFの拡張**
3. **今後に向けて**
4. **まとめ**

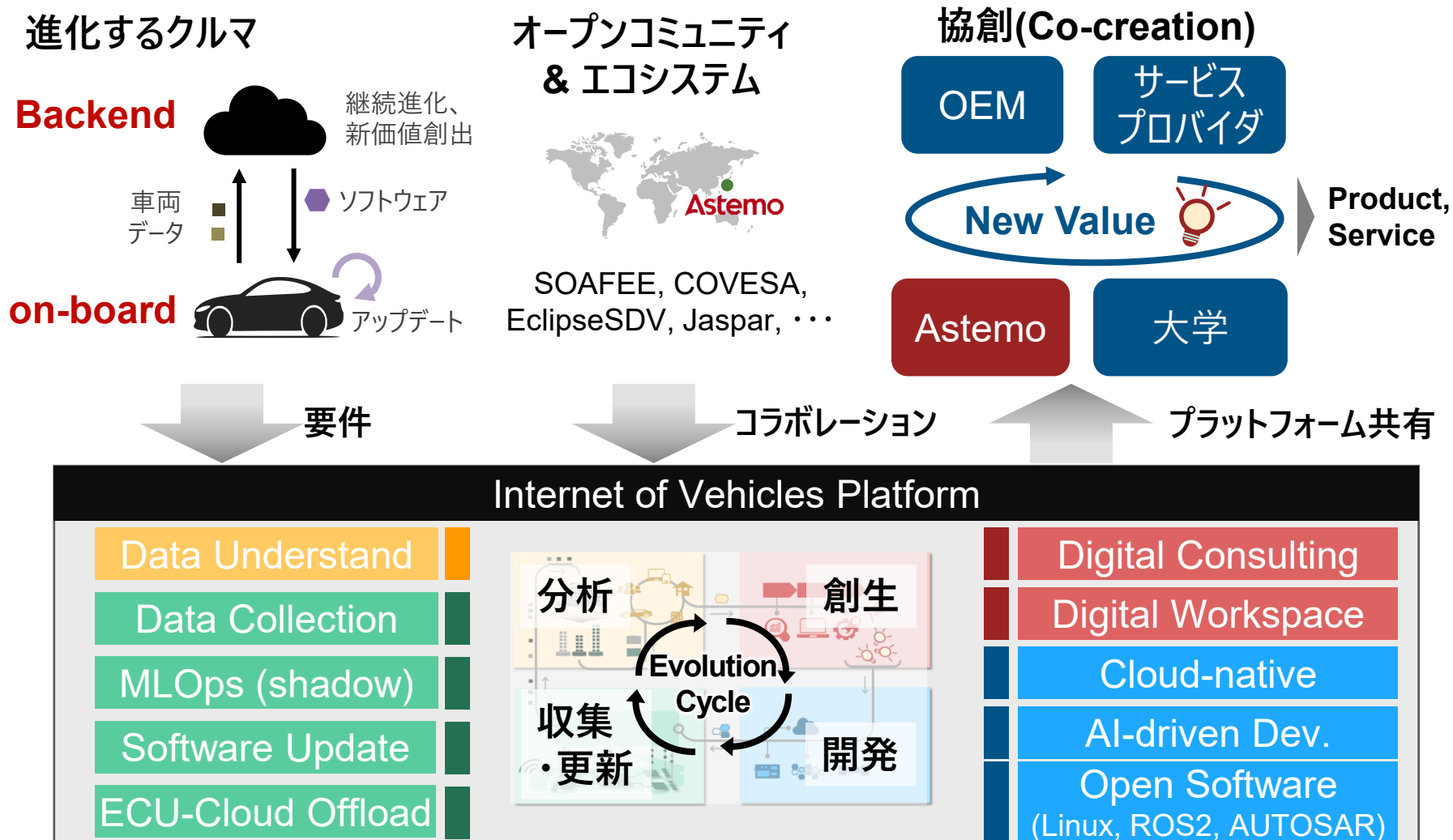
1-1. IoV Platformのコンセプト

- リファレンスプラットフォームとして提供可能。OEM・サービスプロバイダの要望に応じて自由にカスタマイズ可能
- 協創(co-creation)を通じた新製品や新サービスの創出・価値検証、PoV/PoCから製品化の期間短縮が可能

■特徴

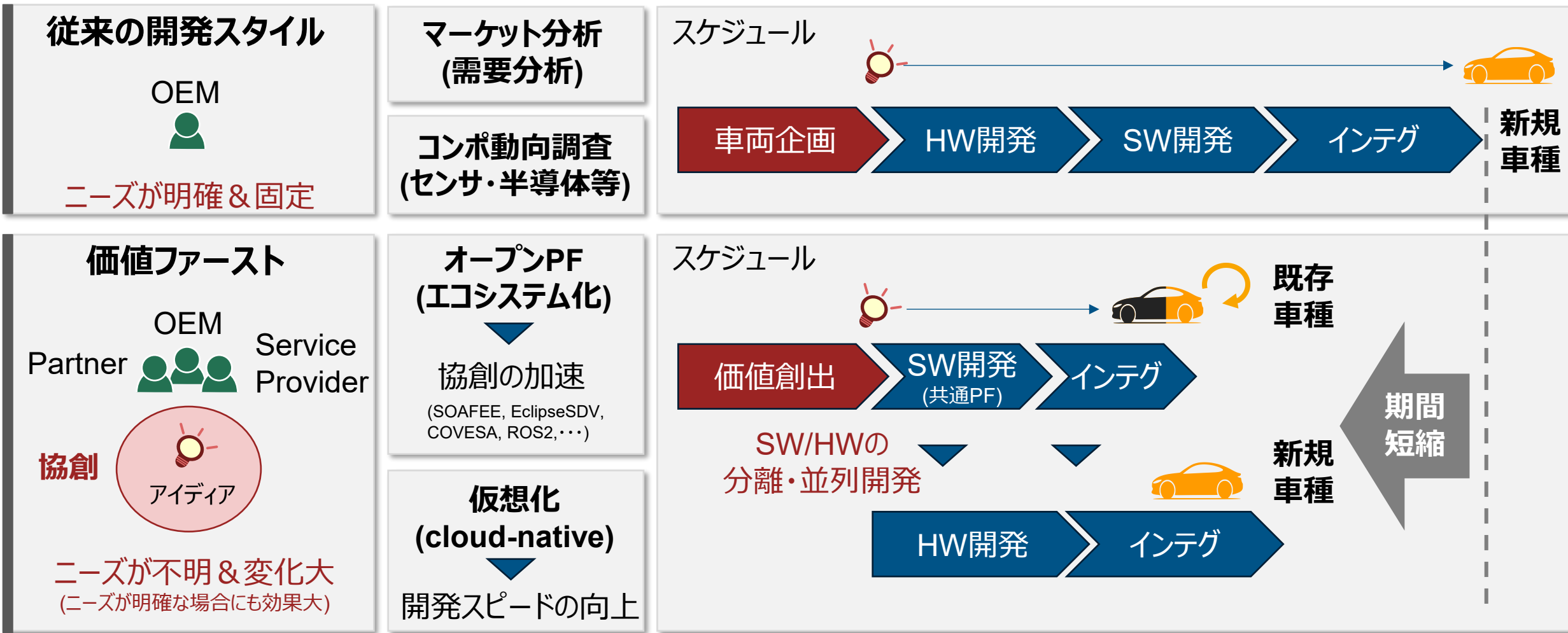
- 1 On-board x Backend**
Astemo x Cypremos
- 2 Zero-Day Start**
プロトタイプ提供、カスタマイズ & 部分統合可
- 3 Value First Dev.**
Co-creation x AI
- 4 Life Cycle Support**
PoV/PoC – 量産開発 – 継続進化
- 5 Open Platform**
コミュニティ連携、OEMのデータ事業支援

ML: Machine Learning, CI: Continuous Integration, CD: Continuous Delivery



1-2. 価値ファーストの開発スタイル

- ユーザニーズが不明 & 変化が大きい場合には、進化サイクルを早く回せる**価値ファースト**の考え方が有力と考える。
- 価値ファーストの実現には、**オープンPF**と**仮想化**が重要。期間短縮のための高速化が必要。

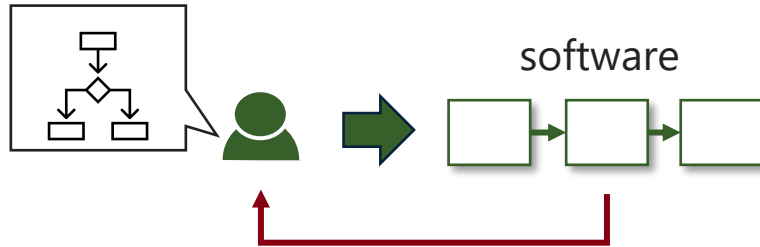


1-3. AIが変えるモノづくりの変革

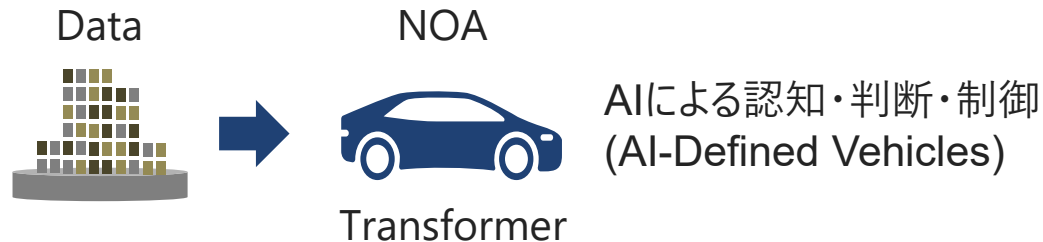
- 新しい価値を早く提供するにはAI-Defined Vehicles(DV)の構成が適していると理解。
- 価値ファースト開発の高速化には「データ駆動アプリケーション開発」、「AI中心開発」へのシフトが重要。

■アルゴリズム開発の変化

Rule-Based | 従来のアプリケーション開発
(アルゴ仕様⇒実装⇒仕様修正)



AI-Based | データ駆動のアプリケーション開発
(データ⇒AI実装⇒データ収集)

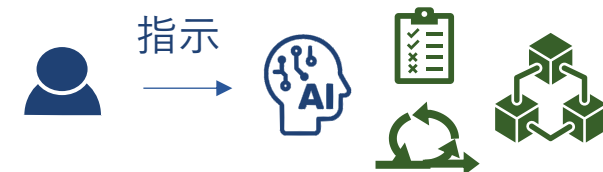


■開発スタイルの変化

Human-Centric | 人が手順書やツールで開発



AI-Centric | Agentic AIを用いたAI中心開発



Contents

1. Software-Defined Vehicles(SDV)実現に向けた取り組み – IoV Platform
- 2. フィジカルAI開発効率化に向けたIoV-PFの拡張**
3. 今後に向けて
4. まとめ

2-1. Astemoにおける仮想環境の主要ユースケース

- **ソフトウェア開発フェイズ**：ハードウェア(HW)入手前のソフトウェア開発の効率化（**シフトレフト**）
- **システム検証フェイズ**：車両レベルのシステム検証の効率化（**バーチャルシステム検証**）
- **アイデア創生フェイズ**：仮想環境でのPoV/PoCによるアイデア創生・価値検証の効率化（**価値ファースト**）

ソフトウェア開発フェイズ

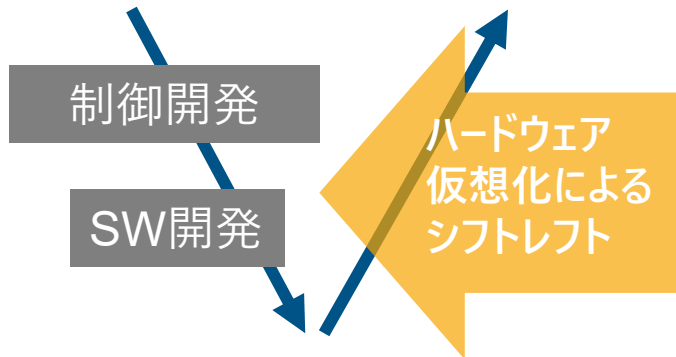
■ 目的

HW入手前のソフトウェア開発の加速

■ 理由

可能な限り、HW選択を遅らせたい

システム開発プロセス



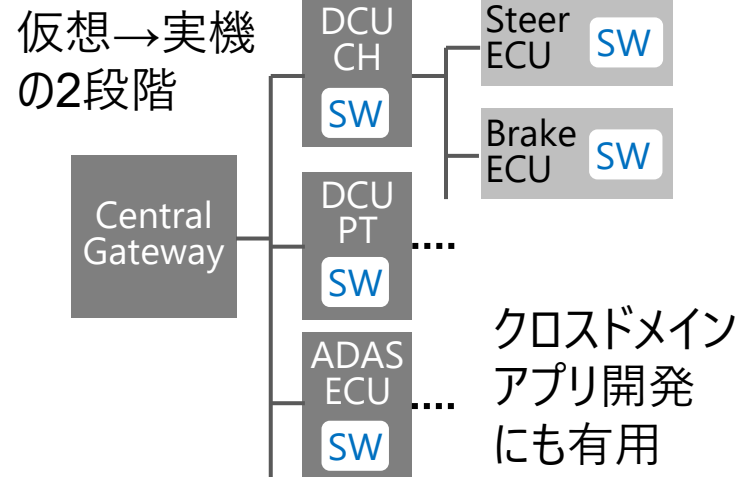
システム検証フェイズ

■ 目的

システムレベルの機能検証の加速

■ 理由

ECU運搬・接続は手戻り時インパクト大



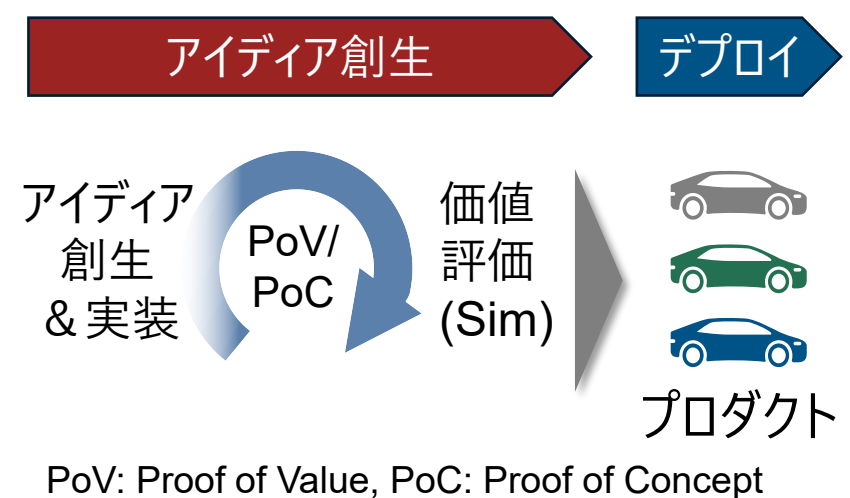
アイデア創生フェイズ (価値ファースト)

■ 目的

仮想環境活用によるアイデア創生の加速

■ 理由

実機でのアイデア検証コスト・時間大



2-2. 車両まるごと仮想化技術

- システムの機能検証の効率化のため、Realな車両のミラーをクラウド上に実現する**車両まるごと仮想化技術**を開発
- Digitalならではの詳細解析・再現、**AIとの相性も◎**。互いのアセットを秘匿統合を可能にする**デジタルコンソール**

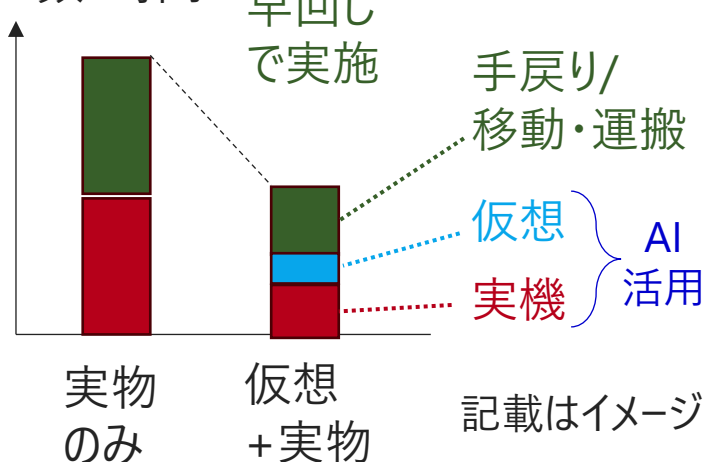
■ 車両まるごと仮想化の狙い

仮想空間でシステム検証

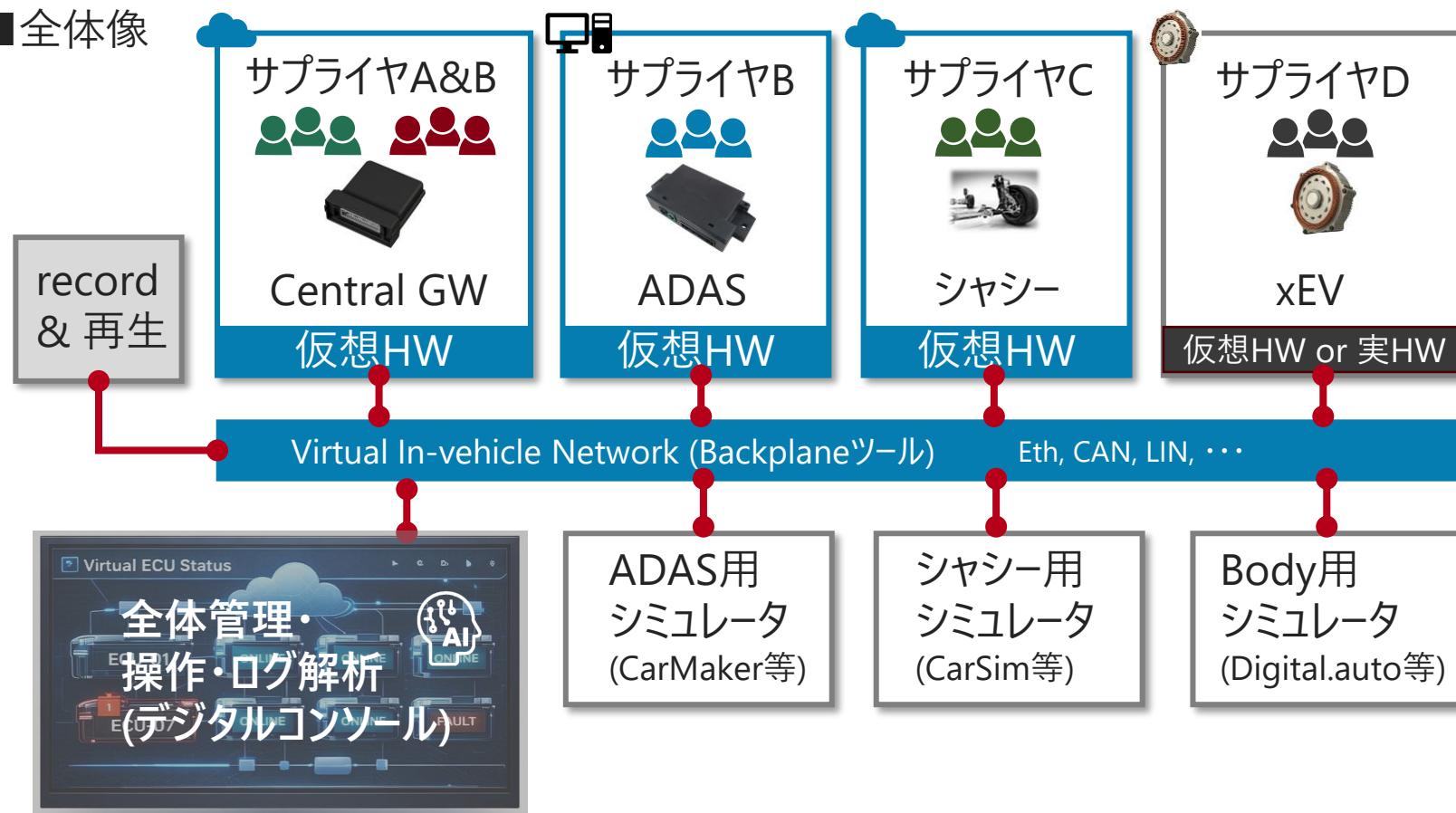
- ・開発の早回し
- ・包括的な検証
- ・開発費抑制
- ・データドリブンによる効率化

■ 期待効果

工数・時間



■ 全体像

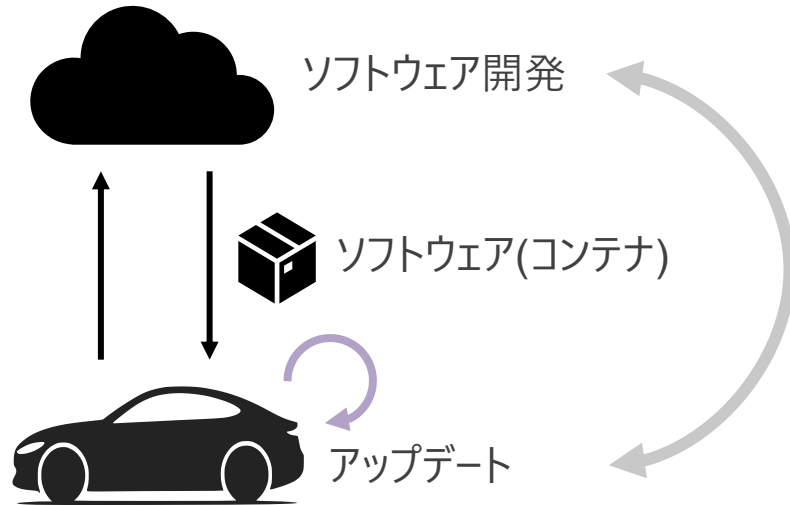


2-3. SOAFEE (cloud-native開発)

SOAFEE: Scalable Open Architecture For Embedded Edge
EWAOL: Edge Workload Abstraction and Orchestration Layer

- **産業界主導のSDV実現のためのOSSプロジェクト**。Arm他が中心メンバとなり、世界中100社以上が参画。
- 車両とクラウドの実行環境の同一化(cloud-native)により、アプリケーションの開発効率化をねらう。
- Astemoは2023年から参画し、参考に推進。車両とクラウド間の振る舞い一致のチャレンジに挑み中。

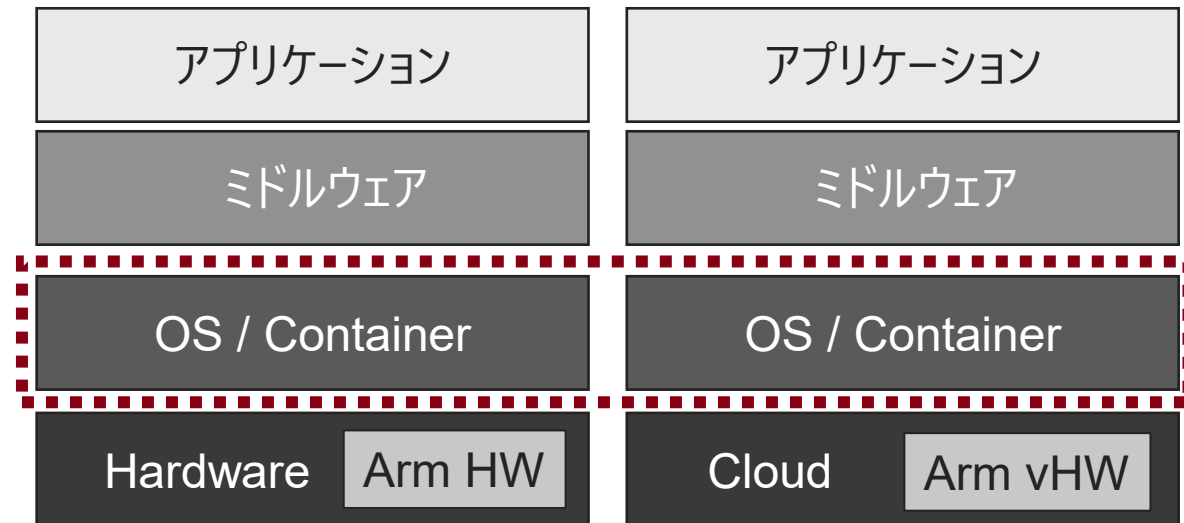
SOAFEEの狙い



車両とクラウドで一致することを**パリティ**と呼ぶ。
例：CPU命令が一致する場合にはISAパリティ

ソフトウェアアーキテクチャ

同一バイナリで動作する



期待値



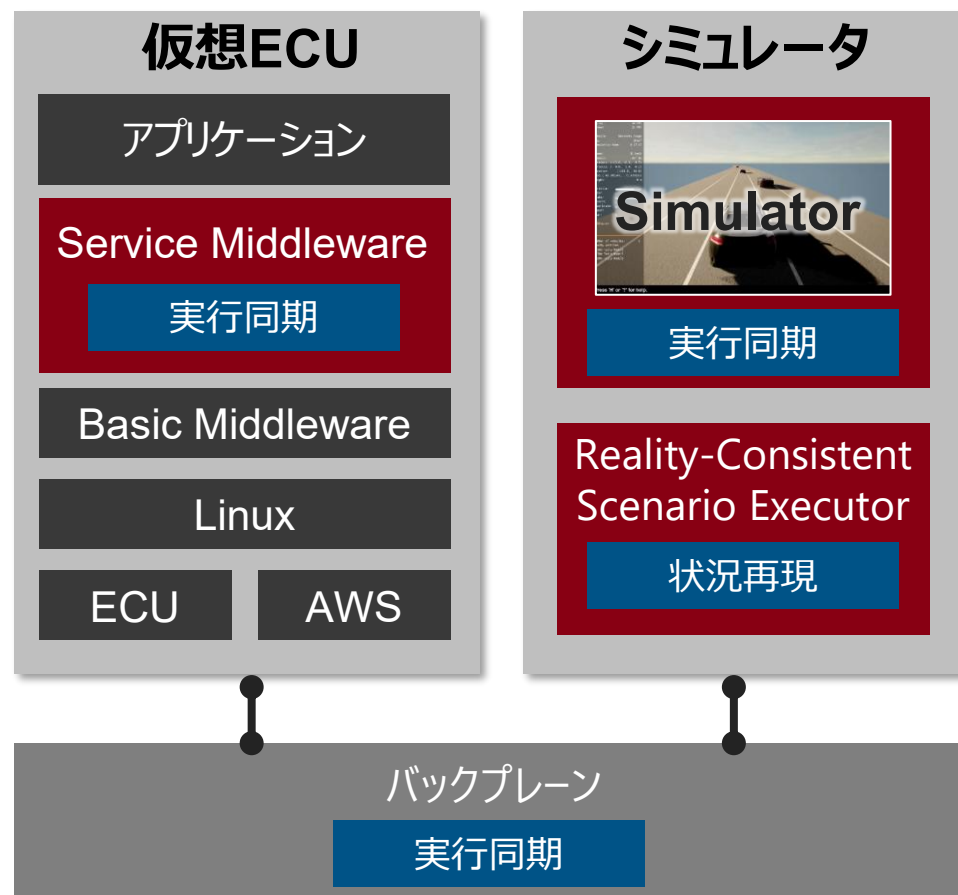
•AUTOSAR
•ROS2

EWAOL

2-4. 仮想ECUのデモ

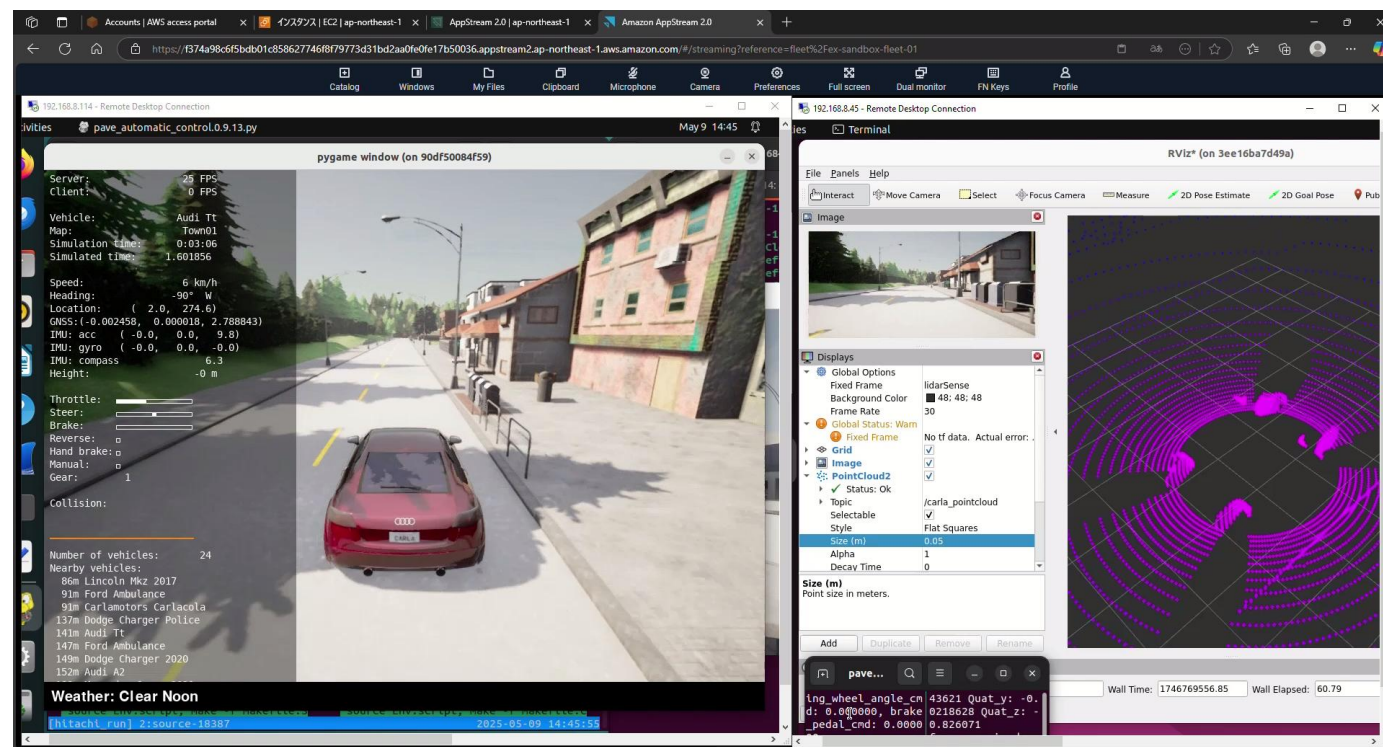
- IoTプラットフォームでは各ベンダの仮想化ツールに対応。多様な仮想化レベルの仮想ECU構築が対応可能
- Astemo独自技術によって実行同期と状況再現により、**クラウドと車両で振る舞い一致(Behavior Parity)**を実現

仮想ECU + シミュレータの構成



デモ動画

仮想化ツールの例：VEOS, VDK, PAVE360, VTTなど



シミュレーション

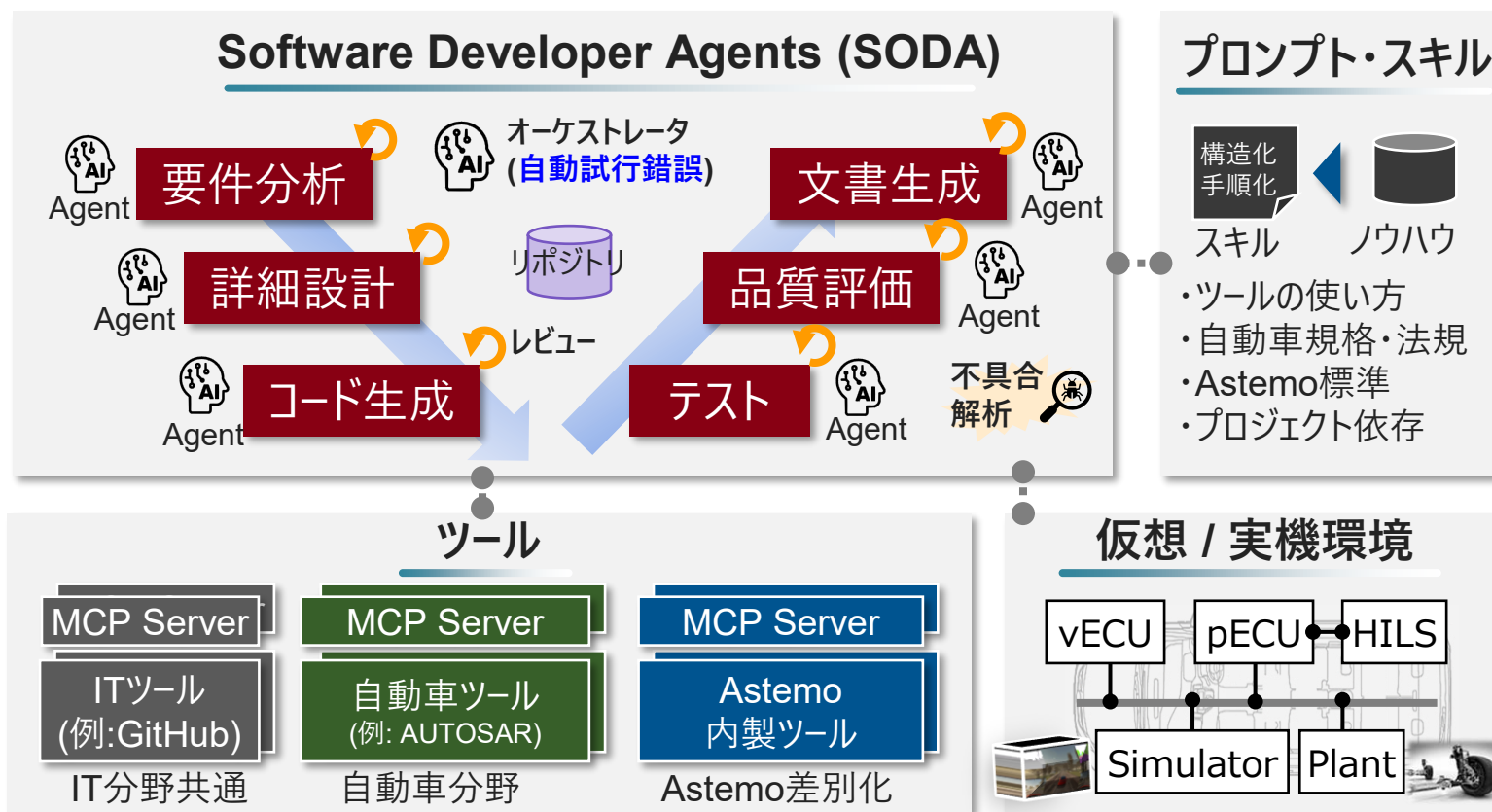
仮想ECU

2-5. cloud-native開発対応のAI駆動開発環境

MCP: Model Context Protocol

- AI中心開発の実現に向け、開発ノウハウを学習した**自動車ソフト開発AIエージェント(SODA)**を開発中。
- **仮想ECUや実機対応(cloud-native)**。自動試行錯誤を行う独自オーケストレータ、自動ノウハウ学習搭載

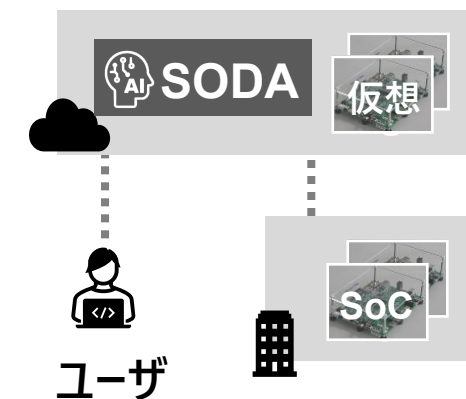
全体像



継続進化



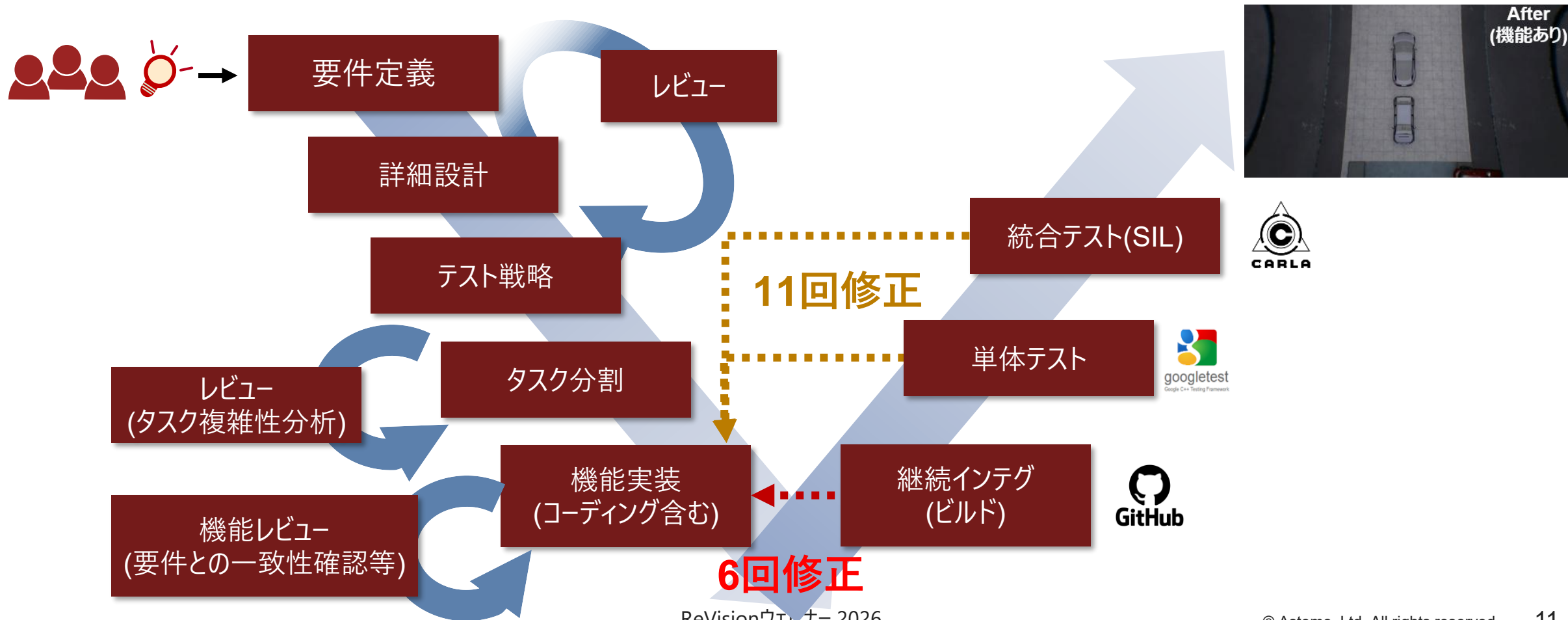
システム構成



2-6. SODA活用例：既存ソフトウェアへの新規アプリ追加PoC

- 「駐車場での踏み間違えを防止する」というアプリ開発を例にSODAが既存ソフトウェアに新規アプリを追加開発。
- 自動試行錯誤でヒト不在5時間で完走。実行ログを自動ノウハウ学習に回すことで、1時間短縮確認。

■ SODAのデジタルプロトタイピングのフロー



Contents

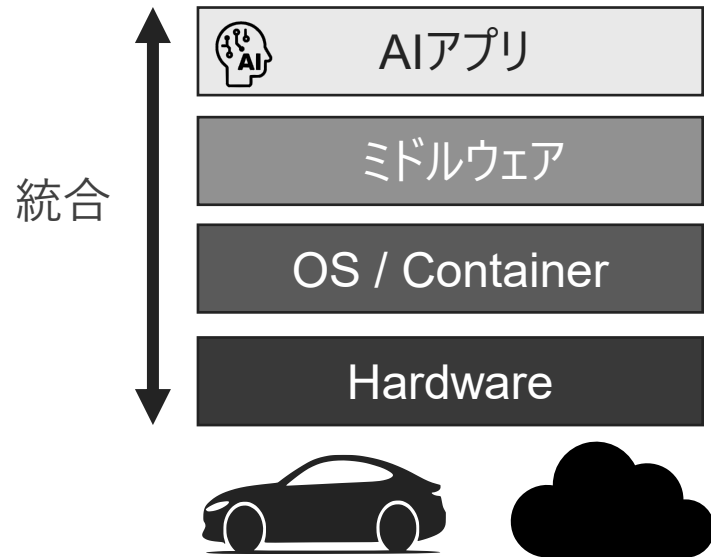
1. Software-Defined Vehicles(SDV)実現に向けた取り組み – IoV Platform
2. フィジカルAI開発効率化に向けたIoV-PFの拡張
3. 今後に向けて
4. まとめ

3. フィジカルAI時代のSDV(AI-defined Vehicles)で求められるもの

- Cloud-native開発に対応したAIエージェント実現には、各ベンダの**横断的なナレッジ**の獲得が重要。
- オープンコミュニティ**を利用した有機的な連携が期待される。

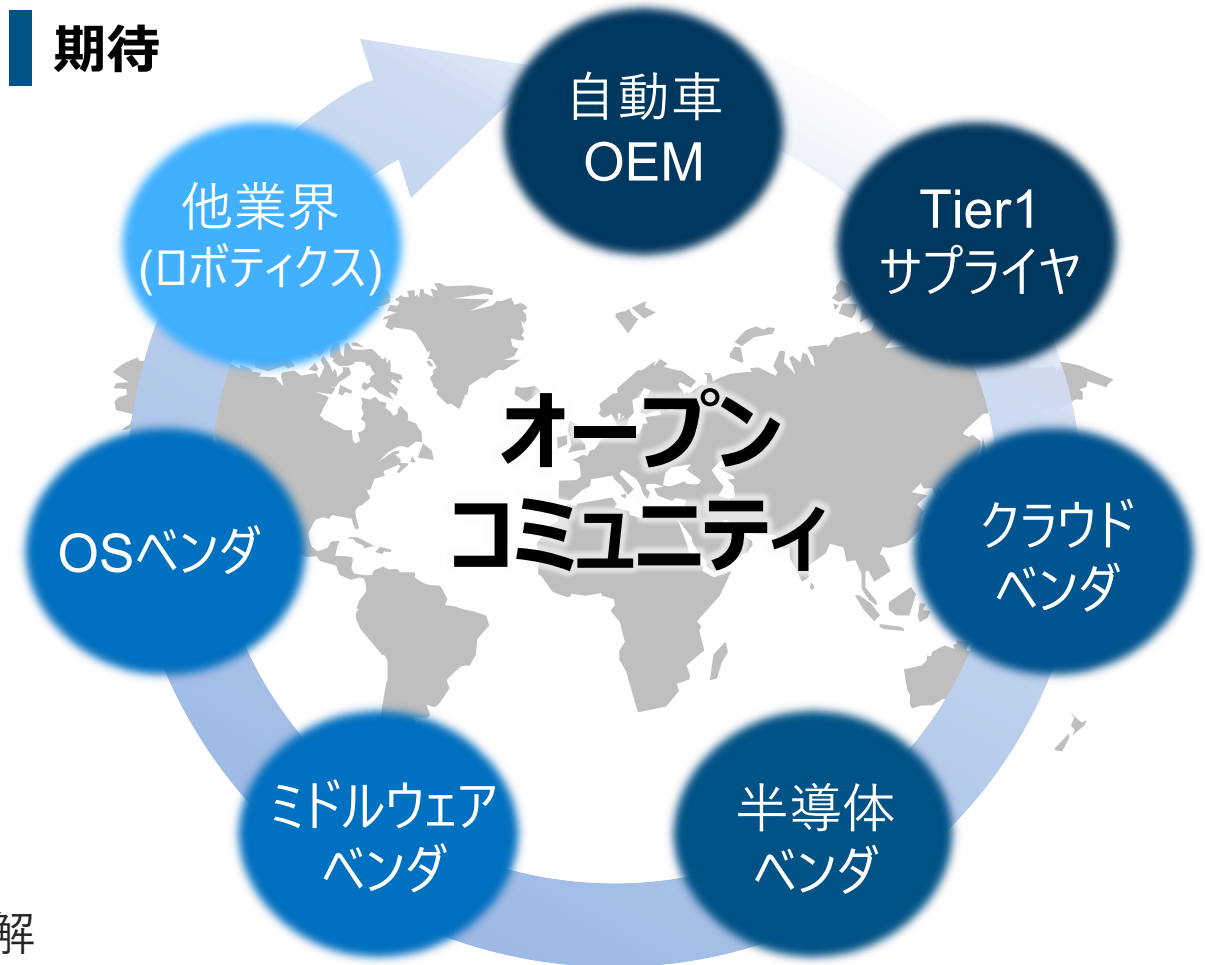
フィジカルAI時代のSDVで求められるもの

- ・ システムレベルのCloud-native開発環境
- ・ Agentic AIによるフィジカルAIの品質保証



課題：AIエージェントの「複雑なソフトウェアアーキテクチャ」の理解

期待



Contents

1. Software-Defined Vehicles(SDV)実現に向けた取り組み – IoV Platform
2. フィジカルAI開発効率化に向けたIoV-PFの拡張
3. 今後に向けて
- 4. まとめ**

本日はAstemoのSDV向けプラットフォームである「IoV Platformの取り組み」を共有させて頂き、フィジカルAI / AI-Defined Vehicles実現に向けたIoV PFの拡張ポイントを紹介させて頂いた。

- IoV Platformコンセプト - 価値ファースト開発
- データ駆動アプリケーション開発(フィジカルAI)、AI中心開発へのシフト
- IoV PF拡張：車両まるごと仮想化 (SOAFEE / cloud-native開発)
cloud-native開発対応のAI駆動開発環境
- 今後に向けて – オープンコミュニティ

フィジカルAI時代のSDV実現に向けた検討促進のため御協力頂けるパートナーを募集中です。

Astemo

Mobility Beyond