

IoT/自動運転時代の 仮想シミュレーション環境 (コンセプト)のご紹介

2019/11/20

永和システムマネジメント
組込み技術センター

森 崇

目次

1. IoT/自動運転時代のシステム構築時の課題
2. 仮想シミュレーション環境によるアプローチ
3. 箱庭の目指すところ
4. 箱庭アーキテクチャと利用シーン
5. 箱庭のプロトタイプモデル
6. 箱庭WG活動紹介

IoT/自動運転時代のシステム構築時の課題

IoT/自動運転システムのような複雑なシステムでは、
少なくとも以下の2つの課題があると考えています。

1. システム構築の視点

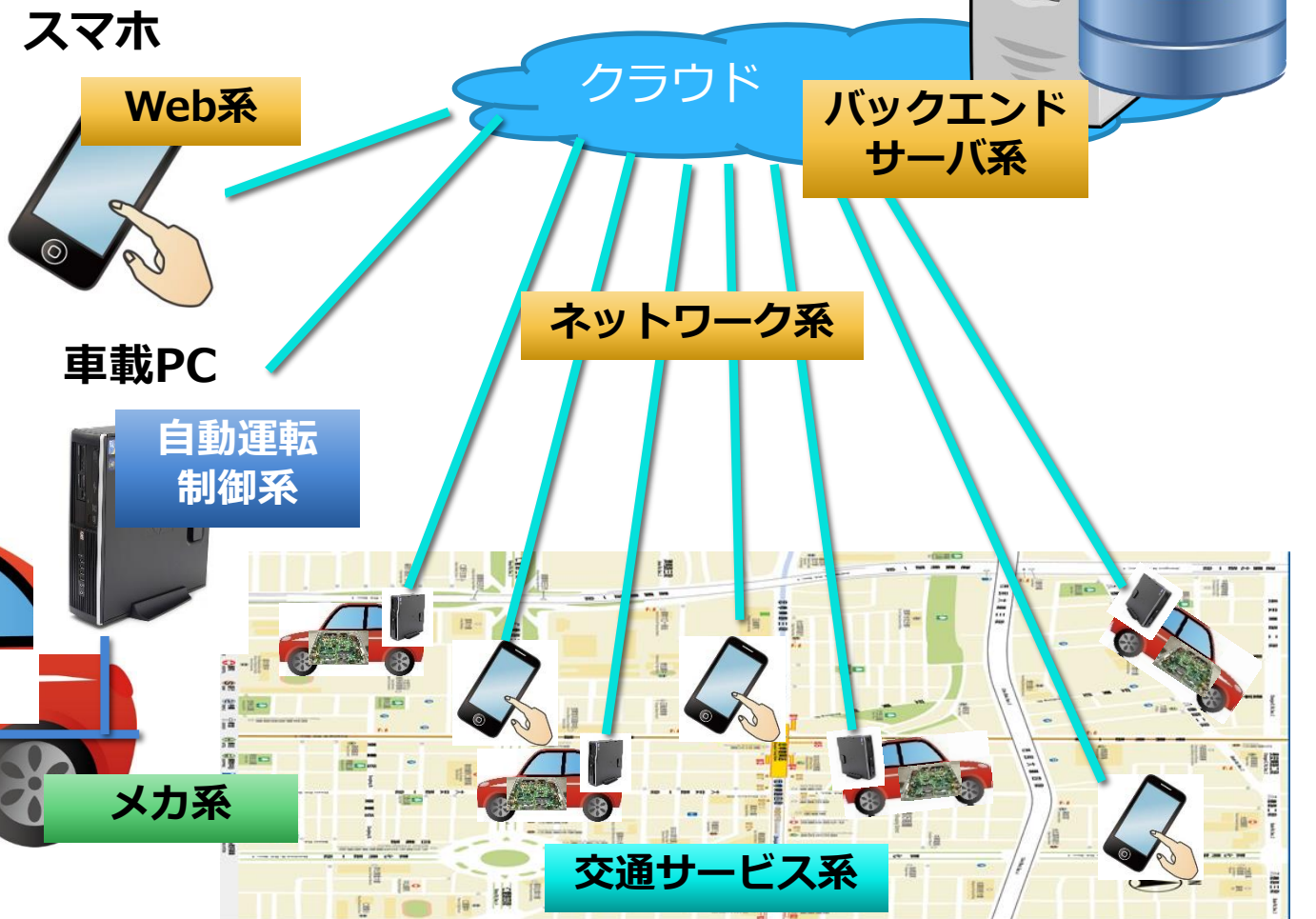
- 様々な機器/ソフトウェアが絡んでいるため、実証実験の現場では、機器間の不整合が頻発し、トラブル対応の時間・手間・コストがかかることが想定される。

2. サービス構築の視点

- IoTサービスとして、様々なIoT機器がある中で、それらをどう組み合わせると、斬新で画期的なサービスを創出できるかわからない。
- 新しいサービスを検討するにしても、実物のロボットでは準備・手間がかかりすぎる。
- 様々なサービス検討のために、IoT機器の仕様が頻繁に変更され、システム開発者に負担がかかる。

IoTシステム構築時の課題(例：自動運転システムの場合)

自動運転システムの開発は、
様々な分野の技術領域を横断している！



IoTシステム構築時の課題(例：自動運転システムの場合)

問題発生経路の複雑化

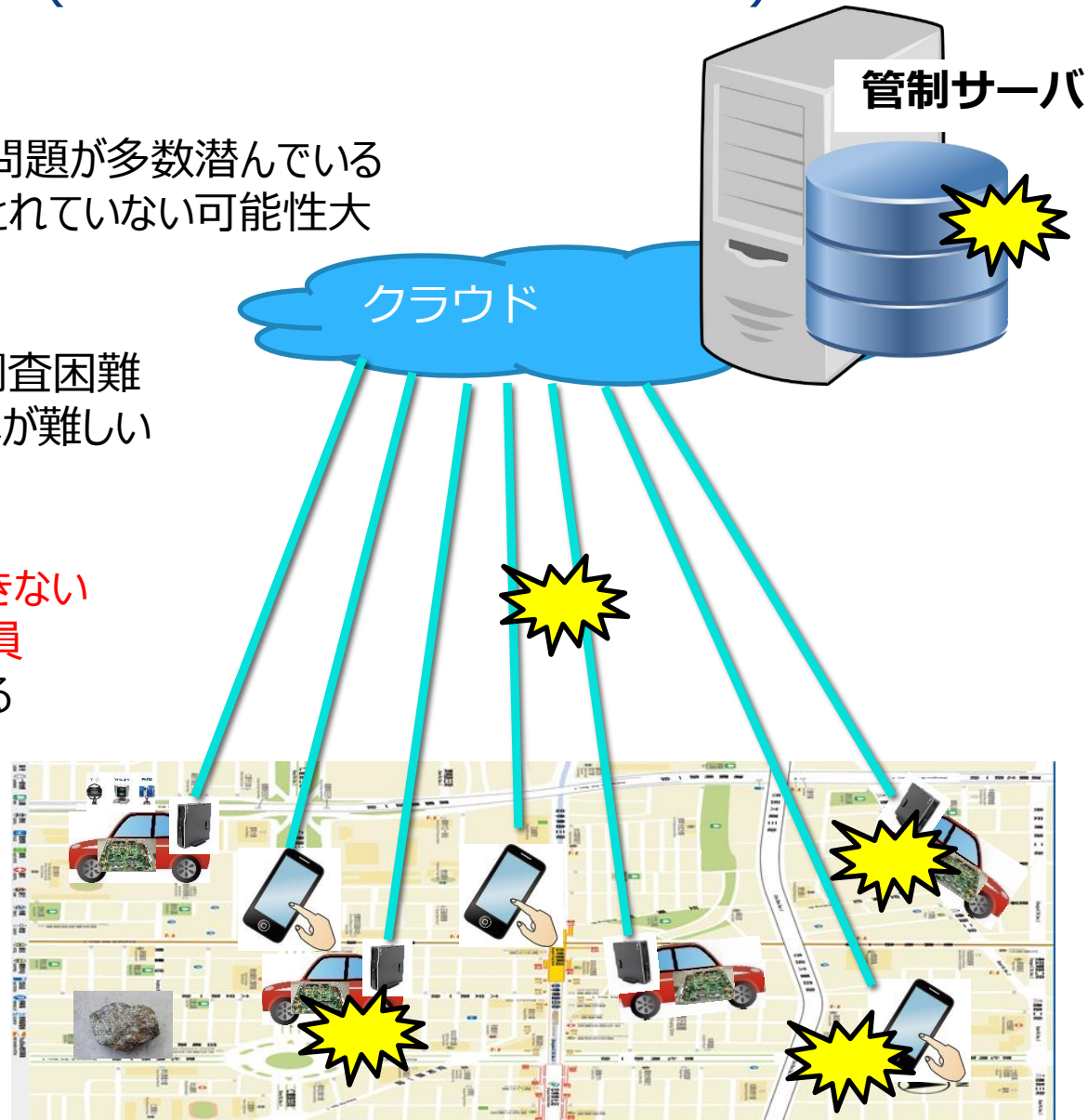
- 全体結合しないと見えない問題が多数潜んでいる
- 様々な機器間の整合性がとれていない可能性大

原因調査の複雑化

- どこで何がおこっているのか調査困難
- そもそもデバッグすること自体が難しい

実証実験のコスト増

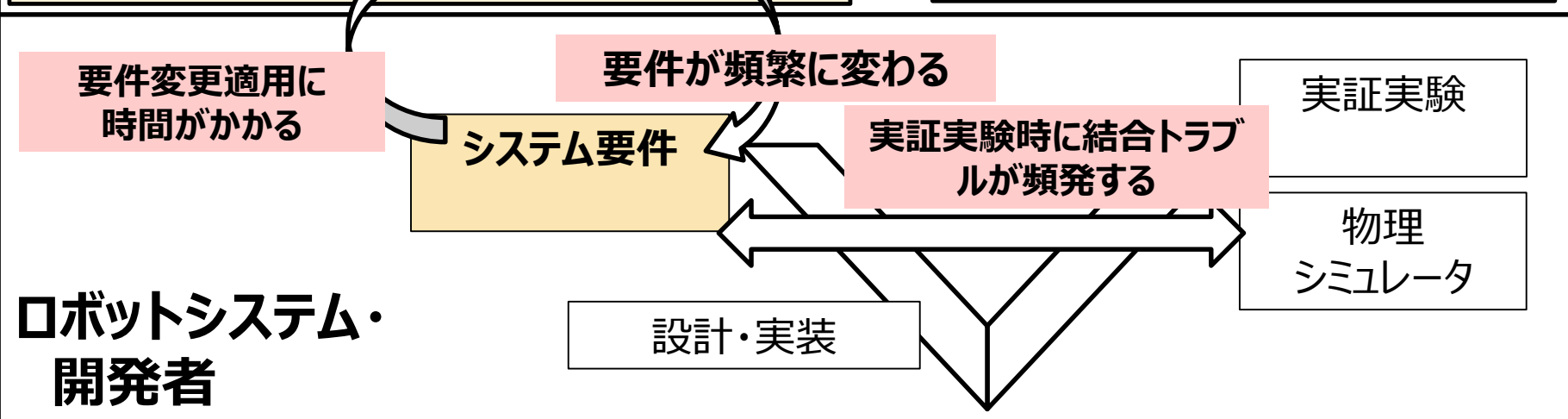
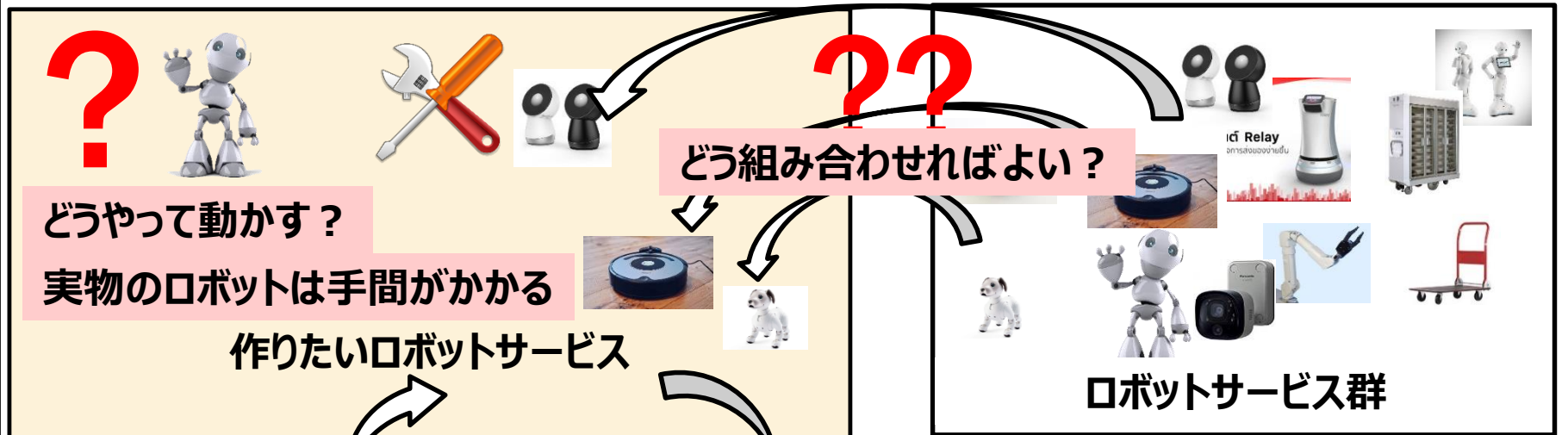
- 実証実験は手軽に実施できない
- 各分野のエンジニアの総動員
- 手間，時間，費用がかかる



IoTサービス構築時の課題(例：ロボットサービスの場合)

ロボットサービス・提供者

- ・ロボットサービスをどう組み合わせると、効果的な新しいサービスを創出できるかわからない
- ・新しいサービスを検討するにしても、実物のロボットでは準備・手間がかかりすぎる



IoTサービス構築時の課題(例：ロボットサービスの場合)

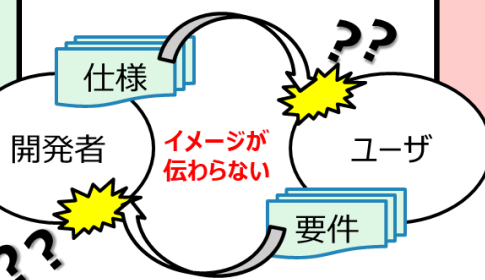
テスト環境構築に手間取る

ロボットシステム
開発者

開発者とユーザの間に
イメージ共有が難しい

思い付いたアイデア
を手軽に試したい

ロボットサービス
提供者



様々な機器を組み合
わして色々試したい

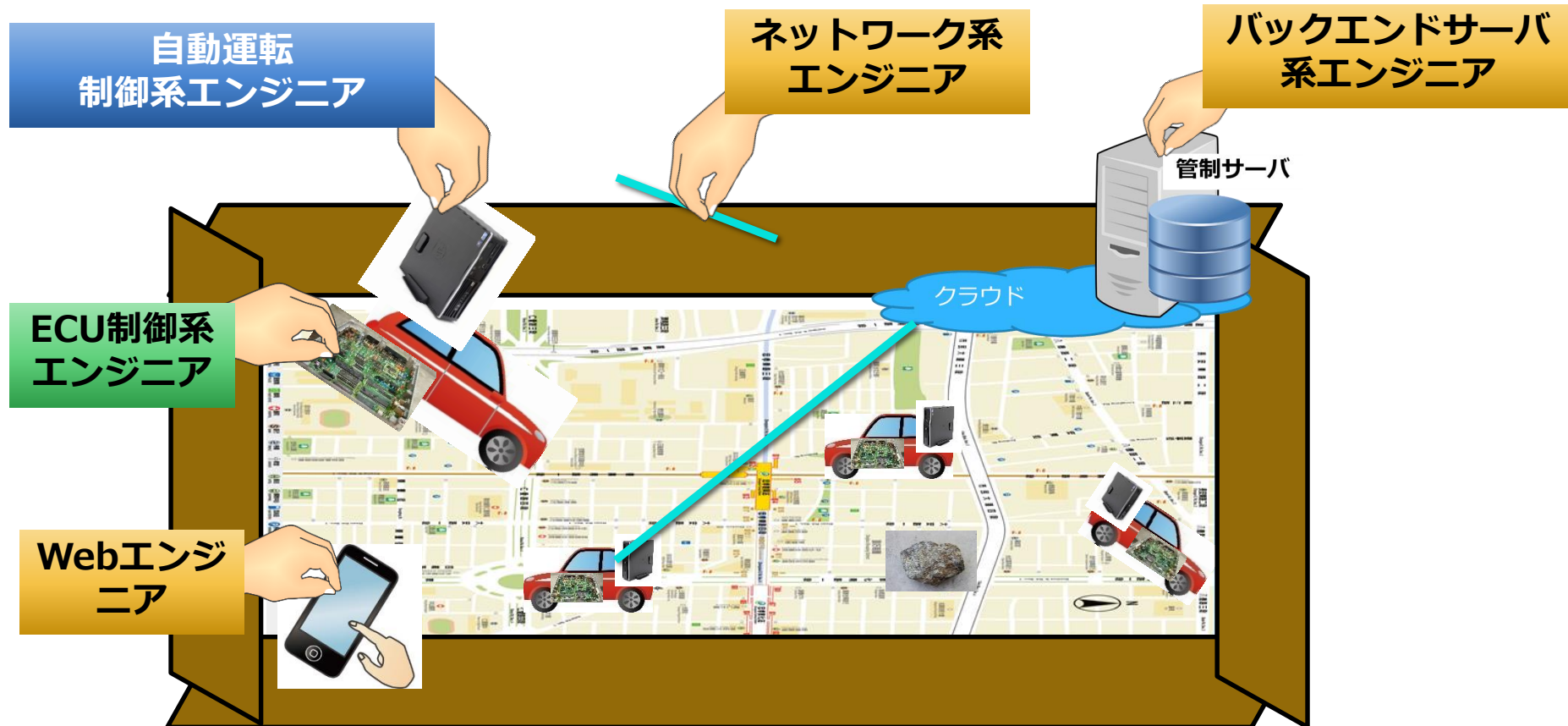
IoT機器提供者／開発者

テスト環境



仮想シミュレーション環境によるアプローチ

仮想シミュレーション環境上(箱庭)でIoT/自動運転システムを開発する
⇒各分野の技術者が箱庭上に開発対象ソフトウェアを持ち寄って、机上実証実験！

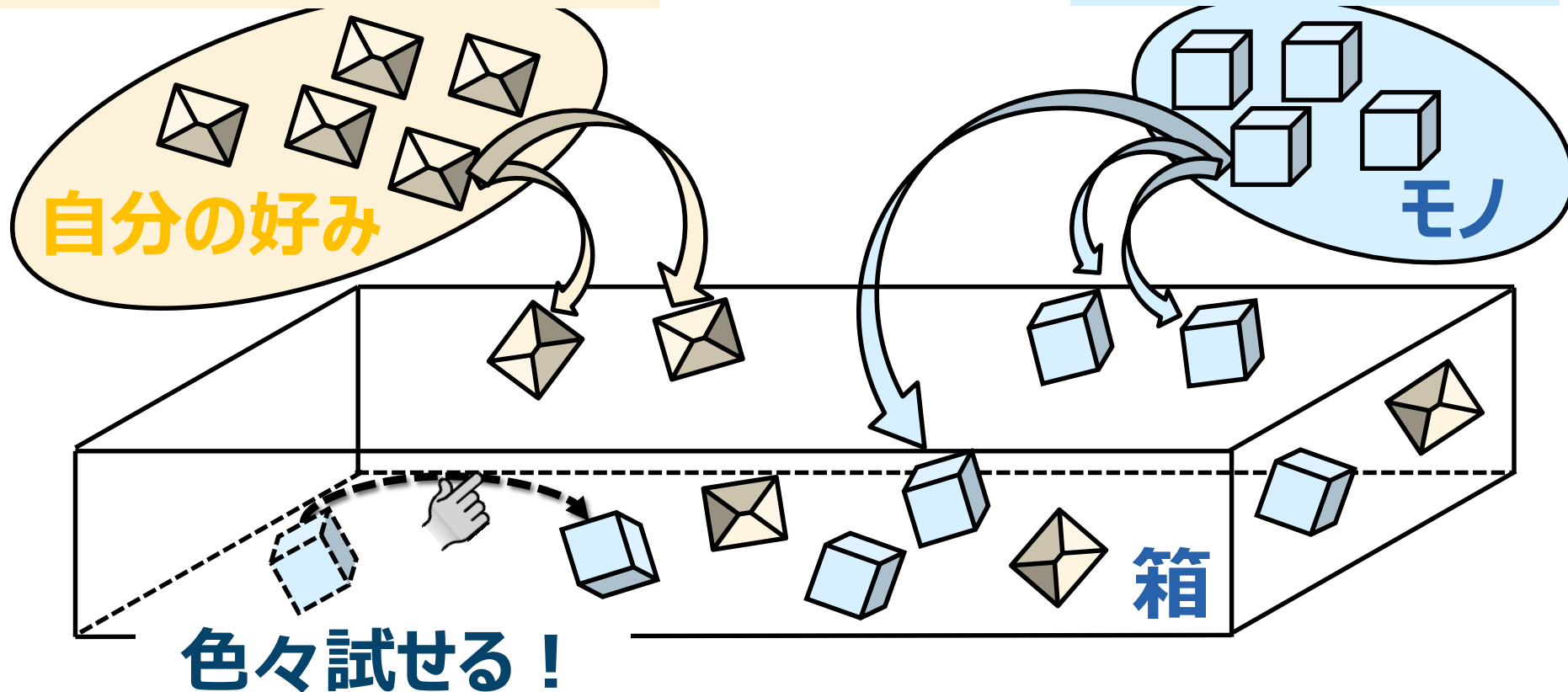


箱庭の基本コンセプト

- 箱の中に,
- いろいろなモノを自分の好みに配置して
- 色々試せる！

評価シナリオ, 自社サービスP/F, 地図等

車, 環境, イベント等々



箱庭の目指すところ

・箱庭のターゲット

- IoTのような複雑なシステム(自動運転/物流・宇宙等様々な分野を想定)
 - 様々な機器(リアルタイム/非リアルタイム)がネットワークで接続されたシステム

・箱庭とは

- 全体結合シミュレーション環境

・箱庭の利用者

- システム開発者
- サービス提供者
- 箱庭アセット開発者／提供者
 - アセット＝システム構成要素

・目指す強みと新しさ

- IoTの各要素を連携させ任意の精度で検証可能
- 検証の対象/抽象度/レベルを任意に変更できる
 - コンポーネントの差し替えで対応できるようにする

システム開発者

サービス提供者

箱庭
(全体結合シミュレーション環境)

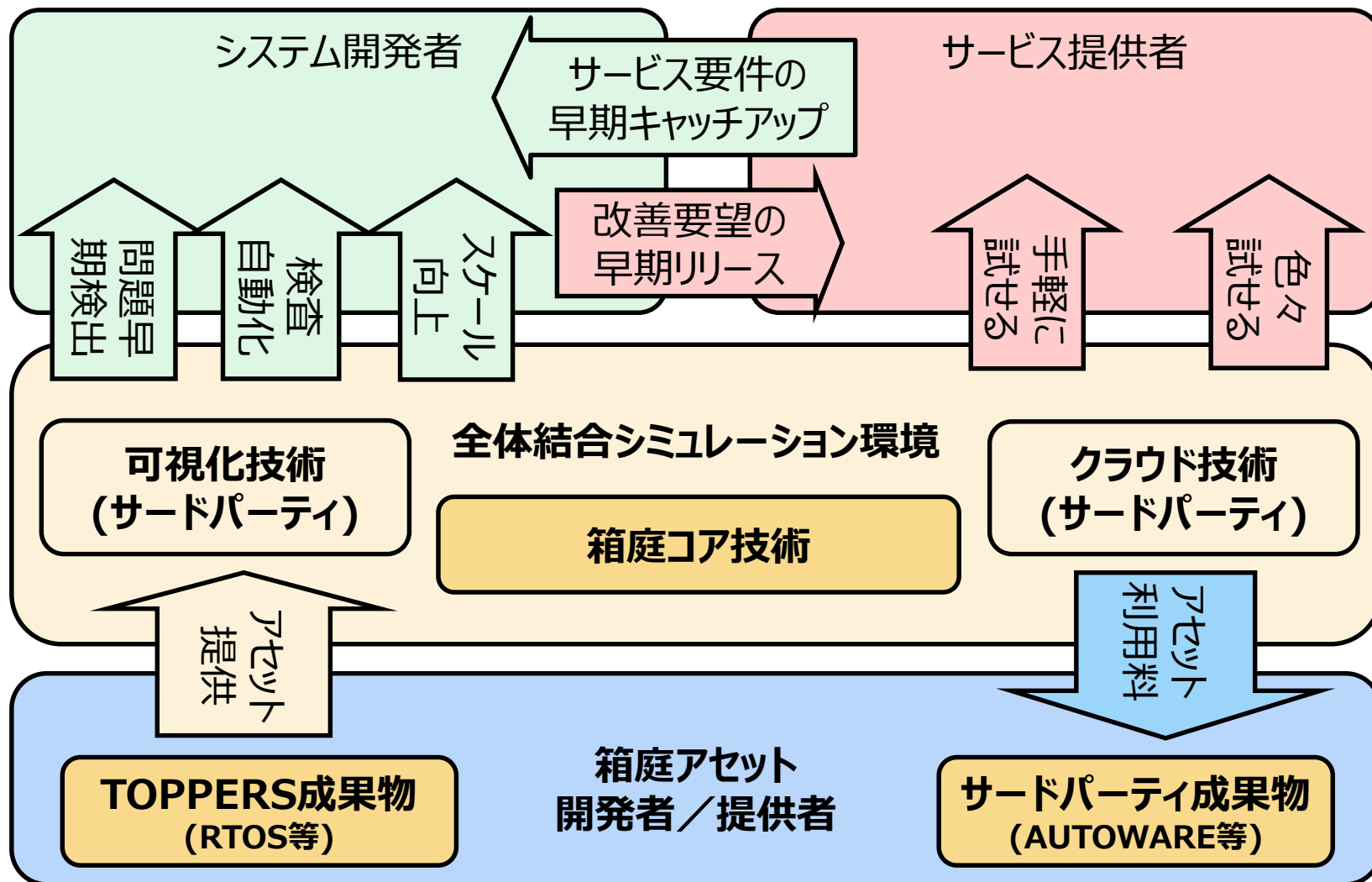
アセット開発者

アセット提供者

箱庭の目指すところ

- 複雑なシステムを開発/提供する関係者のための

シミュレーション環境を目指す



箱庭のアーキテクチャ

■ 箱庭ドメイン・サービス
様々な分野への適応を目指す

車載系

家電系

航空・
宇宙

物流系
ロボット

箱庭ドメイン・サービス

■ 箱庭コア
箱庭固有のシミュレーション
技術をコア技術化

Hakoniwa Engine

■ サードパーティ
既存のサードパーティ製で出
来ていることは積極利用

サード
パーティ
(クラウド)



サード
パーティ
(可視化)

箱庭コア

箱庭アセット・サービス

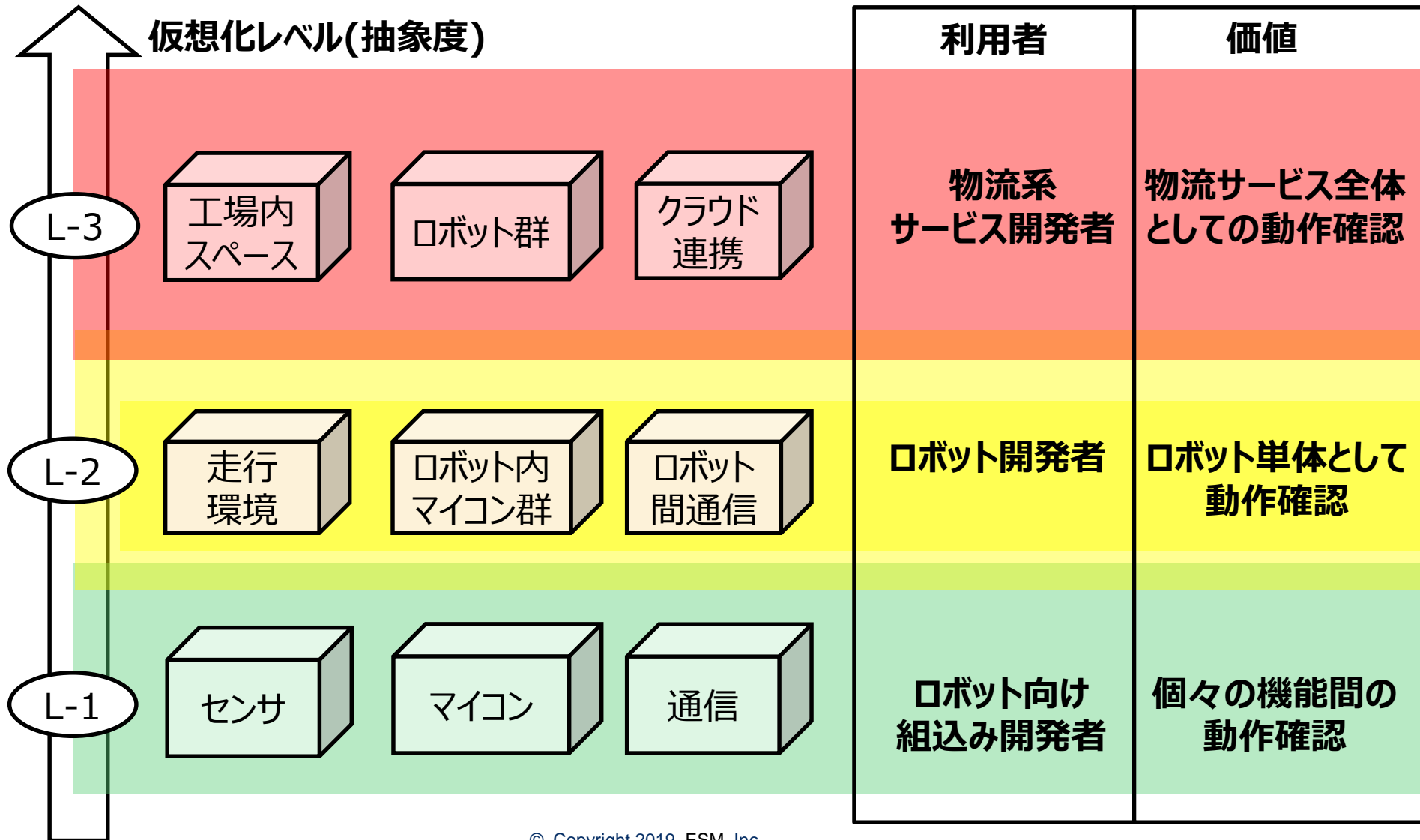
■ 箱庭アセット・サービス
シミュレーション内の登場物
を箱庭アセット化し、アセット
数拡充を目指す



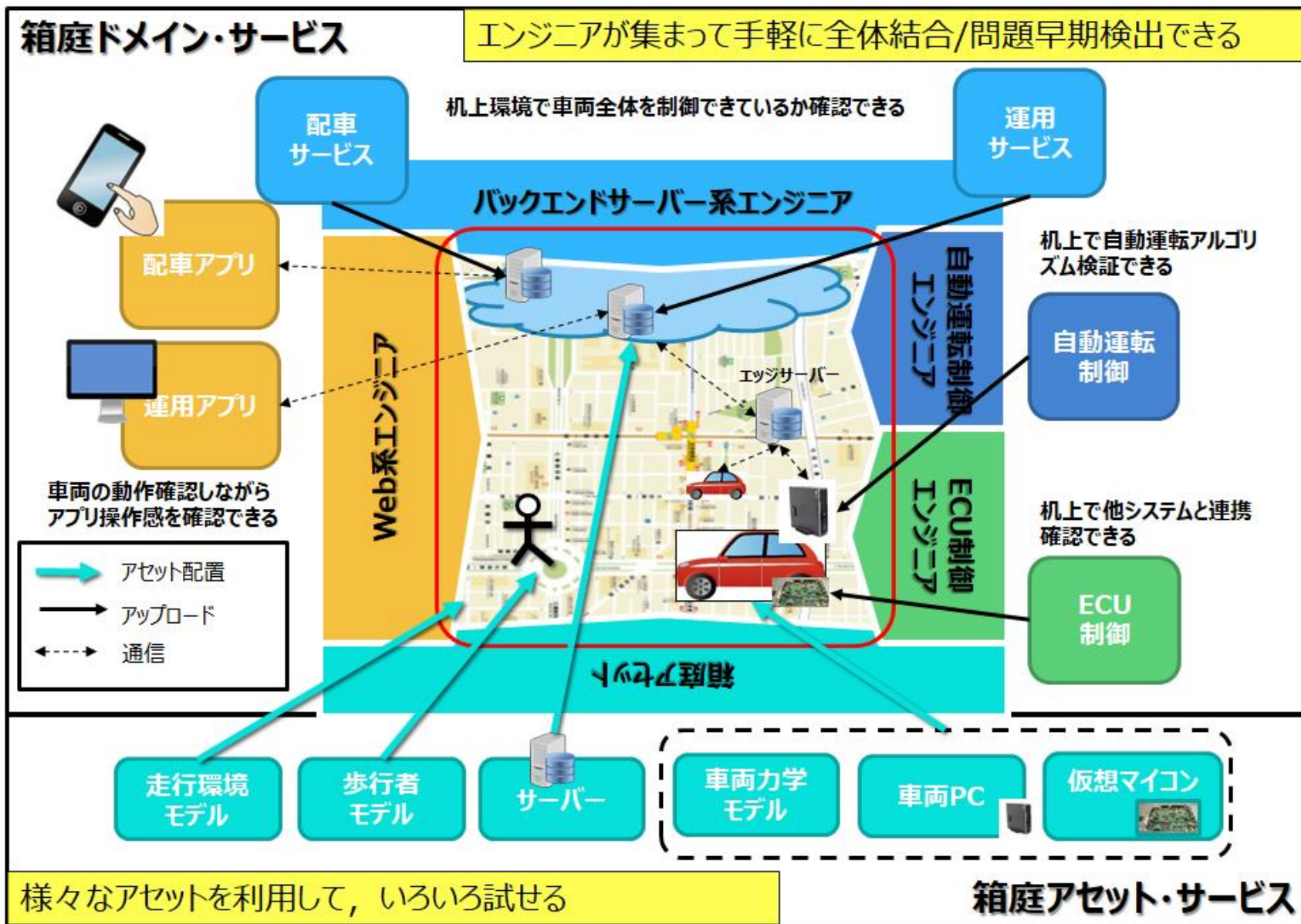
ROS



マルチレイヤ・コンセプト(例：ロボットシステム)



箱庭の利用シーン



箱庭の導入効果(例：自動運転システムの場合)

- 全体結合しないと見えない問題を早期検出できる
- 各エンジニアは自社から手軽に遠隔結合確認できる

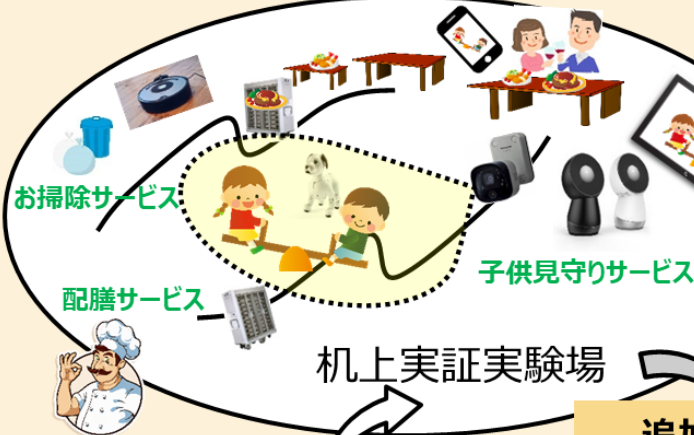


箱庭の導入効果(例：ロボットサービスの場合)

ロボットサービス・提供者

- ・様々なロボットサービスを組み合わせてどんなことができるか手軽に試せる
- ・サービス視点で手間なく動作させて早く評価できる

ロボットサービス向け箱庭



いろいろ
選べる/
試せる

箱庭アセット群



追加機能要望等を
早期キャッチアップできる

サービスレベルでの
結合問題を早期検出
できる

システム要件/
プロトタイピング

実証実験時の結合トラブ
ル数を低減できる

実証実験

物理
シミュレータ

ロボットシステム・
開発者

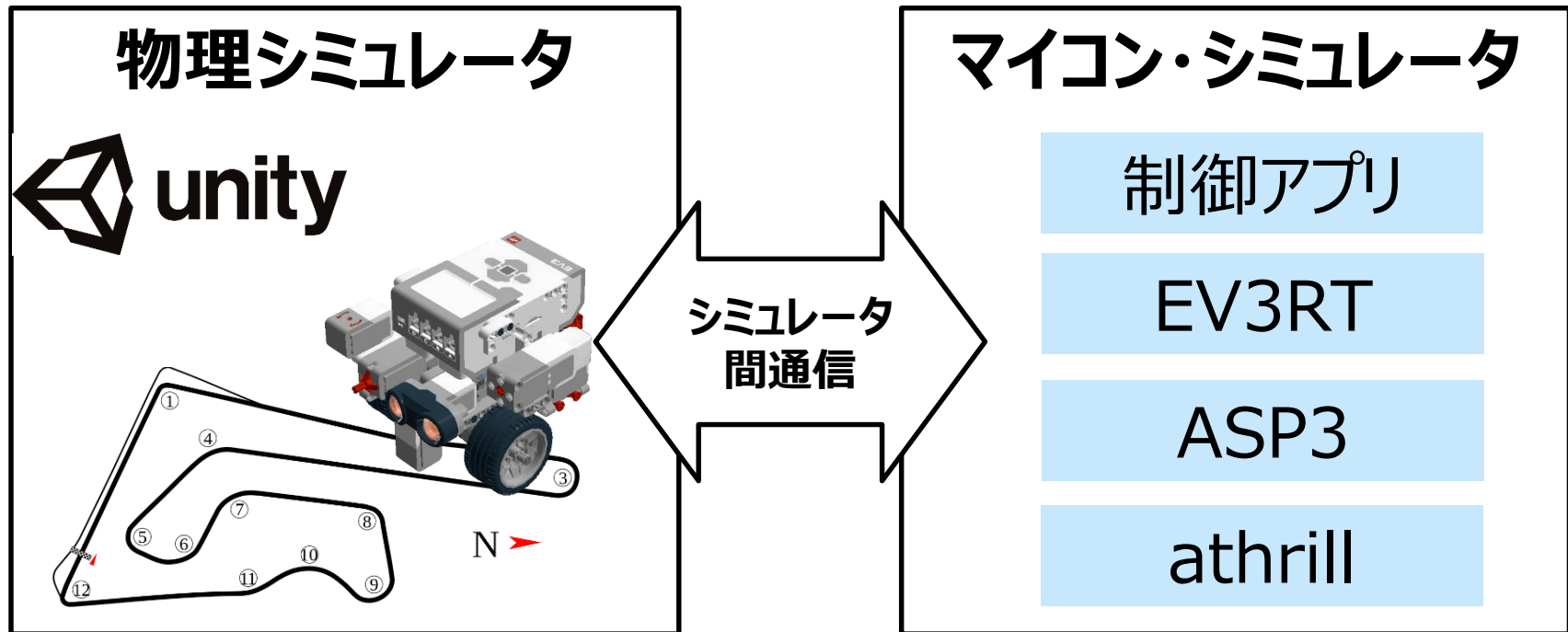
設計・実装

箱庭のプロトタイプモデル

箱庭コンセプトの実現/技術調査するために、
以下の3つのプロトタイプモデルを構築する予定です。

仮想化 レベル	プロトタイプモデル	目的
1,2	A : ETロボコン向けシミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ・技術研鑽 ・広報活動
2	B : ROS・マルチECU向けシミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ・時間同期の仕組み検討 ・mROS/athrill普及
3	C : 車車間協調動作向けシミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ・クラウド連携

A : ETロボコン向けシミュレータ



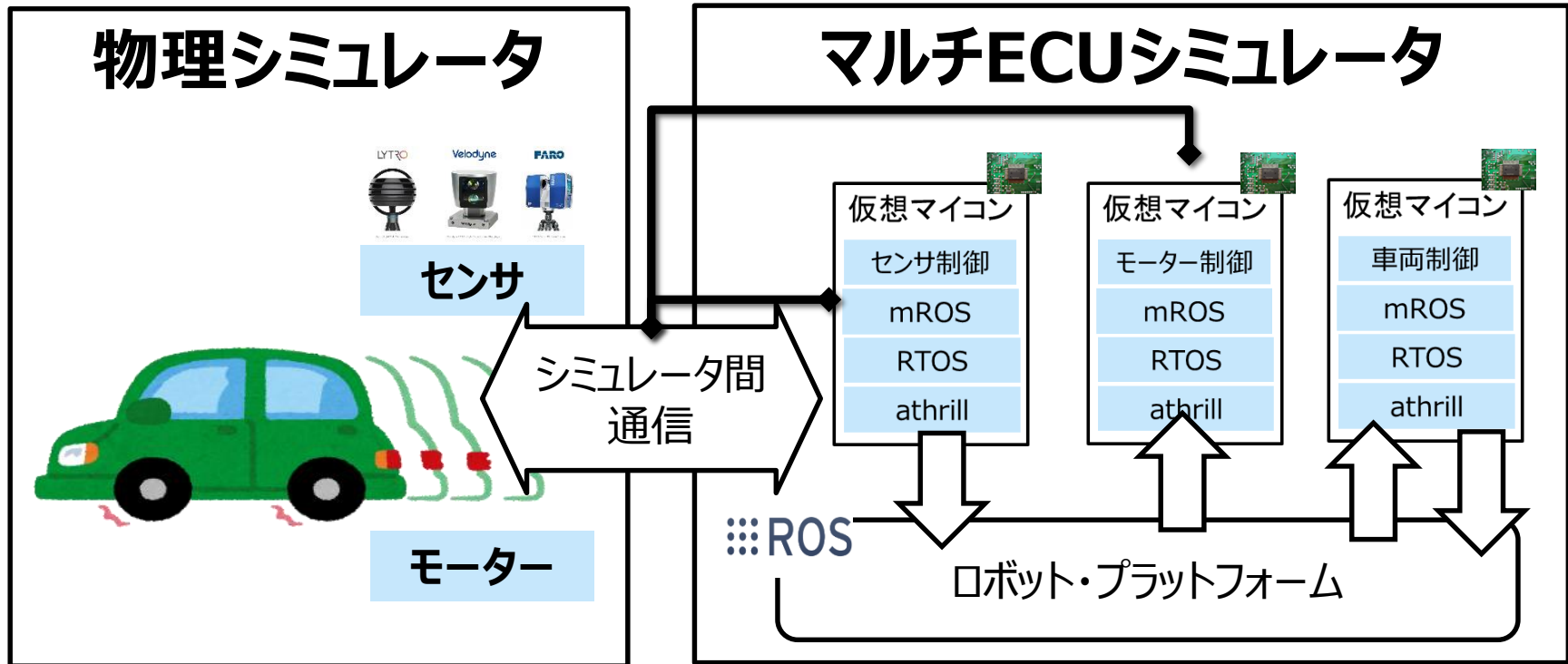
技術研鑽視点での狙い :

- ・物理シミュレータとマイコンシミュレータ間の連携方法の検討
- ・シミュレーション時間同期の検討
 - ・要件出し : 求められる時間精度
 - ・実現方法検討 : 箱庭コア技術としてどうやって実現するか

その他の狙い :

- ・ETロボコンユーザ層に箱庭を広める (広報活動)

B : ROS・マルチECU向けシミュレータ



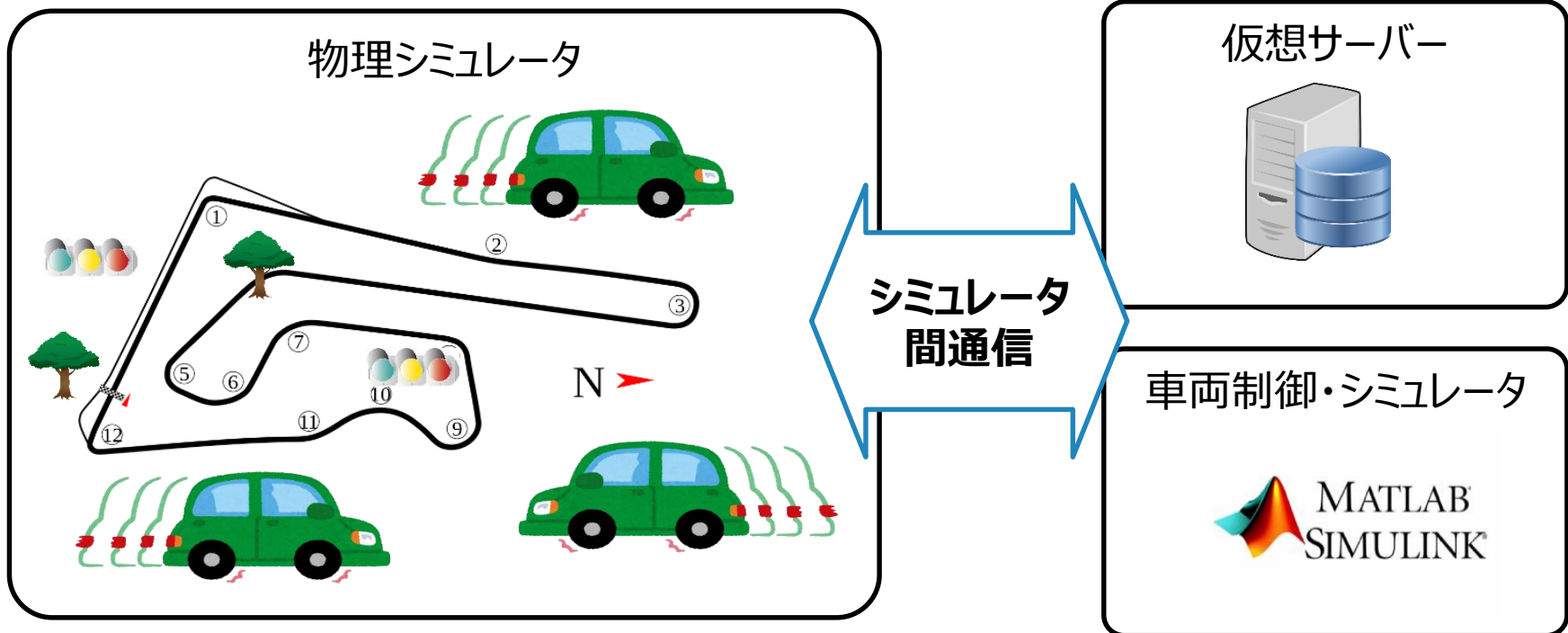
技術研鑽視点での狙い :

- ・シミュレータ間の時間同期の仕組みを検討するためのモデルとして最適

その他の狙い :

- ・mROS/athrillを広める

C : 車車間協調動作向けシミュレータ

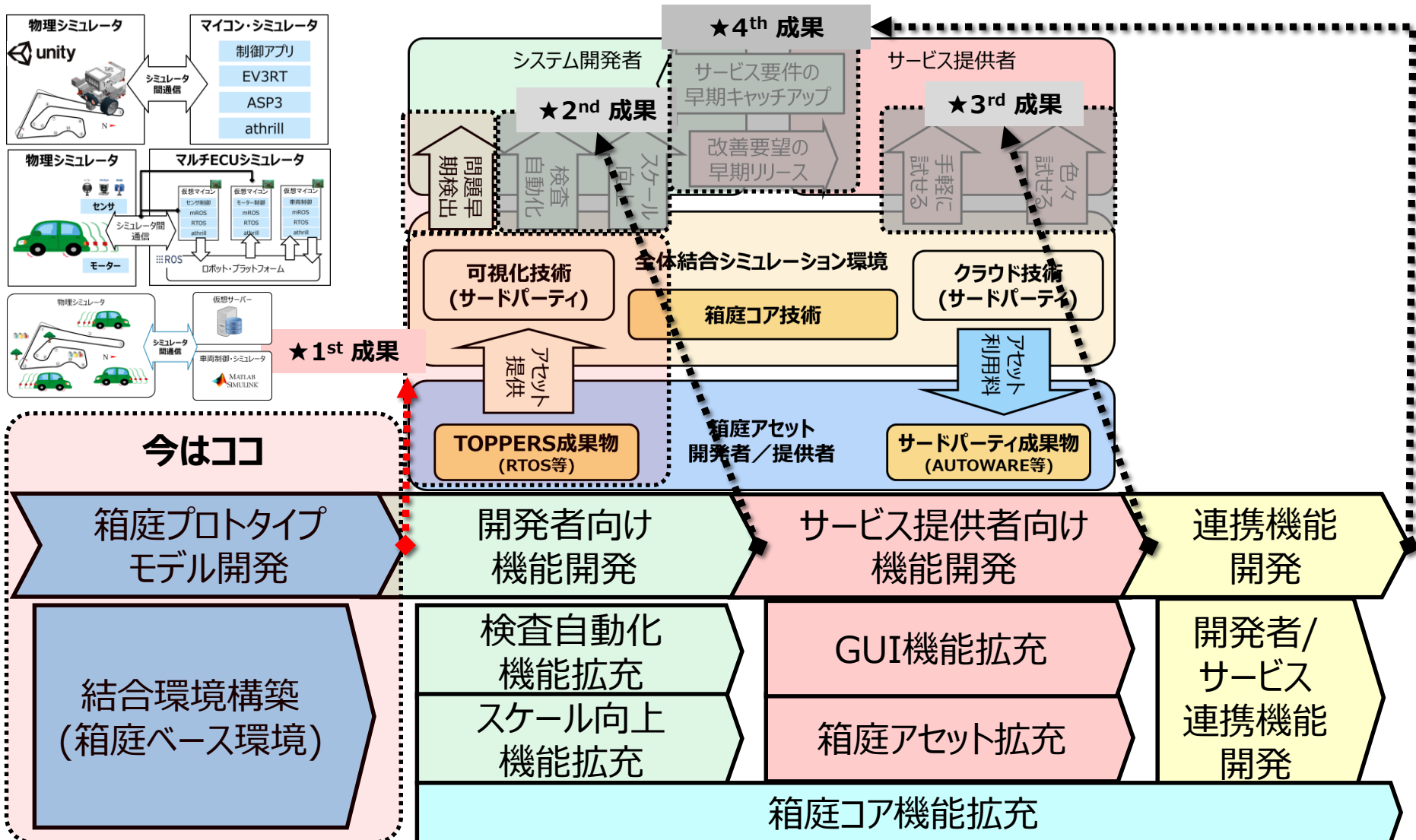


技術研鑽視点での狙い :

- ・箱庭として複数車両の連携制御をどう実現させるか検討
- ・管制サーバーとの連携をどう実現させるか検討

全体ロードマップ

- 1st 成果として、箱庭結合環境(問題早期検出)のプロトタイプモデル作成に専念し、開発者向け/サービス向け/連携機能へと拡張を目指す予定です



箱庭WG活動紹介

- 活用ツール
- 定例会合・イベント
- お誘い

活用ツール

- Slack :
 - コミュニケーションツール
 - 日々の議論に中心的に活用
 - TOPPERS会員は誰でも加入可能
 - 招待URLはML・議事録で公開
- ML : hakoniwa-wg@toppers.jp
 - 問合せ先窓口
 - 定例会合の案内および議事録を配信
 - 会員は加入／アーカイブ閲覧可能
 - 他WGのポリシーと同様



活用ツール

- GitHub :

- 開発成果(状況)のオープンソース公開
 - TOPPERSプロジェクトでorganization加入
- 会員限定のPrivate Repo作成やリリースパッケージの先行公開も検討



- Google Drive :

- 技術資料や議事録, 各種ファイルの共有
 - TOPPERSプロジェクトでG Suite加入
- Team Drive運用 WGメンバは作成・編集・共有可
- 会員はファイル閲覧・コメント付与可
 - DriveのURLはMLで公開



定例会合・イベント

- 定例会合

- オンライン(WebEx) @毎月 1 回程度
- オフライン(合宿) @年 2 回程度の予定
 - MLにて案内します

- 今後のイベント

- **TOPPERS技術検討会議**

@東京 2019年12月19日

詳細は <https://www.toppers.jp/> にて告知予定

現在のWGメンバ

氏名	所属	主な役割
森 崇	永和システムマネジメント	主査 全体統括, Athrill
高瀬 英希	京都大学/JSTさきがけ	運営委員 mROS, ROS通信,
細合 晋太郎	チェンジビジョン(個人会員)	IDE, モデリング, 可視化,
田邊 友	永和システムマネジメント	Athrill, 仮想環境,
山田 昌幸	永和システムマネジメント	Athrill, MBD,
高島 亮人	永和システムマネジメント	ETロボコン
高田 光隆	名古屋大学NCES	カーネル, 応用検討,
庭野 正義	アイコムシステック	車載コンポーネント,
佐伯 淳	個人会員	教育向け箱庭普及活動
斎藤 直規	名古屋市工業研究所	仮想環境, IDE
間瀬 剛	名古屋市工業研究所	仮想環境, IDE
小川 清	名古屋市工業研究所	仮想環境, IDE

To Be Added,,,

特にクラウド技術に知見をお持ちの方をお誘いしたい

- 箱庭WGの狙い・趣旨にご賛同いただける方の
参画をお待ちしております！！
 - 活動内容へのご要望や開発活動への参加,
まずはSlackでの議論の参加, などなど
- 問合せ先 : secretariat@toppers.jp