



# 『箱庭』

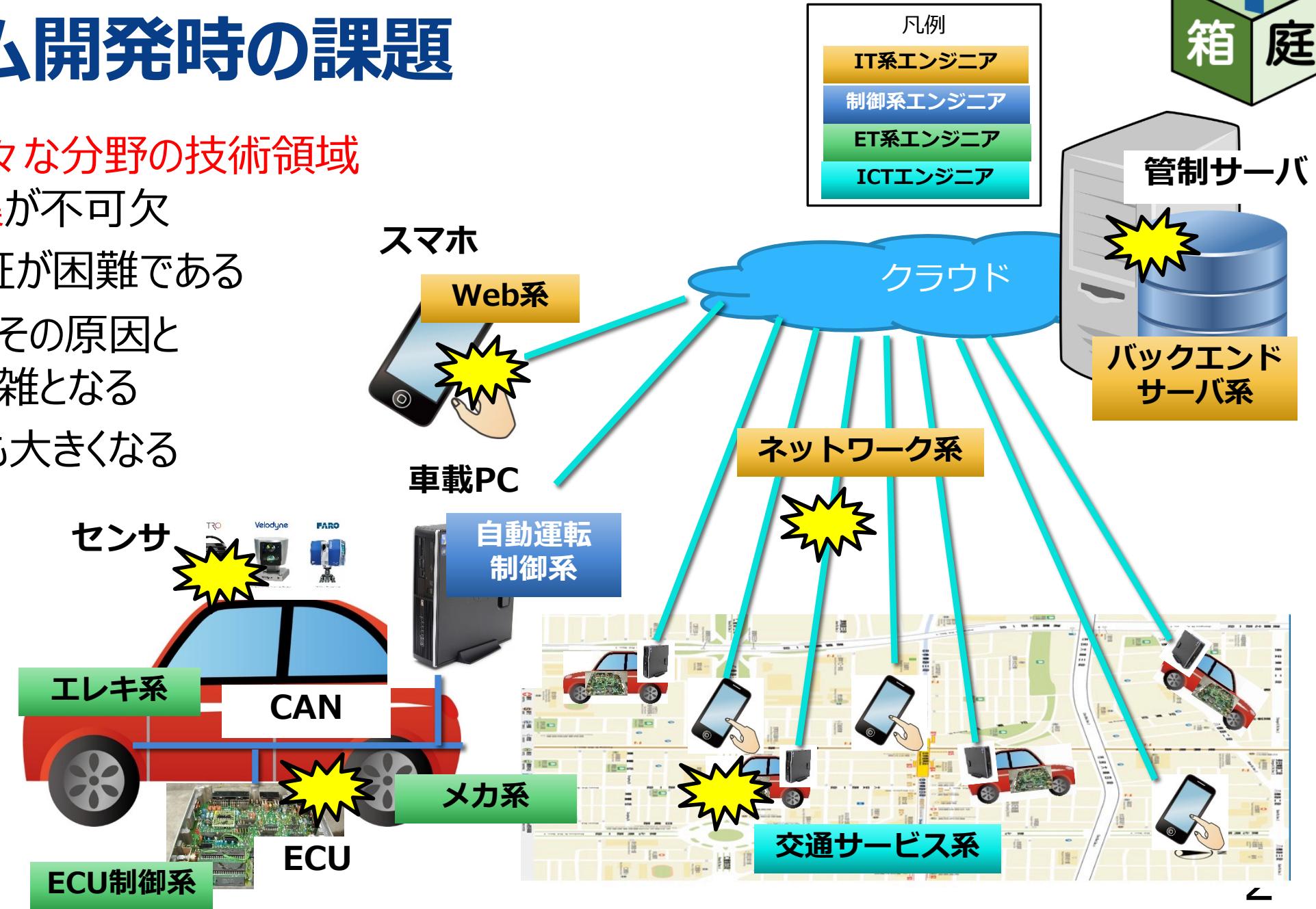
## *Epilogue & Update*



高瀬 英希  
(東京大学／JSTさきがけ)

# IoTシステム開発時の課題

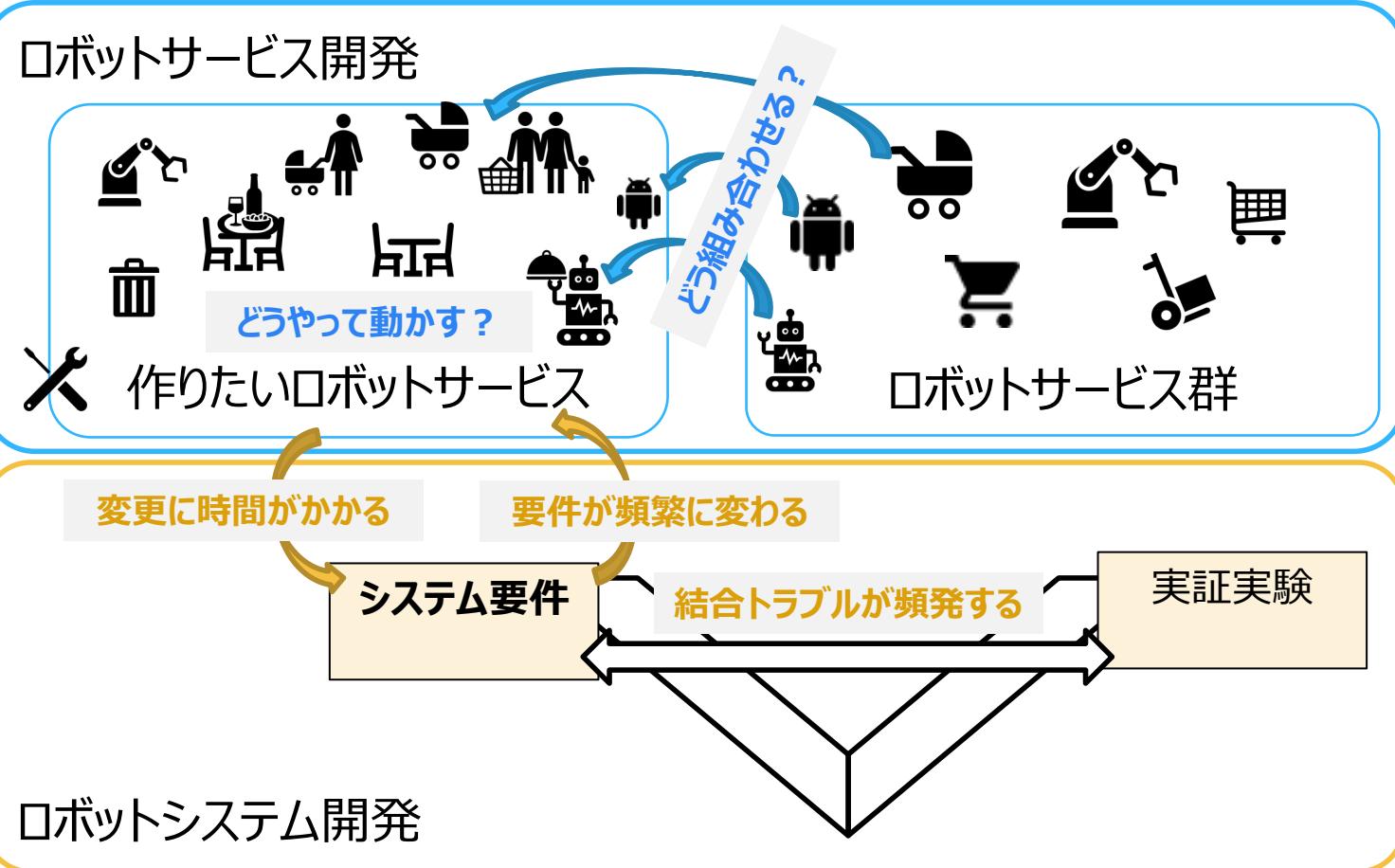
- IoT開発には**様々な分野の技術領域**  
= **技術者の結集**が不可欠
- 結合テストや検証が困難である
- 問題発生時にはその原因と  
経路の調査が複雑となる
- 実証実験コストも大きくなる



# IoTサービス構築時の課題

## [ロボットサービス開発]

- ・ロボットの組み合わせ方
- ・実物のロボット準備の手間
- ・いろいろ試せない



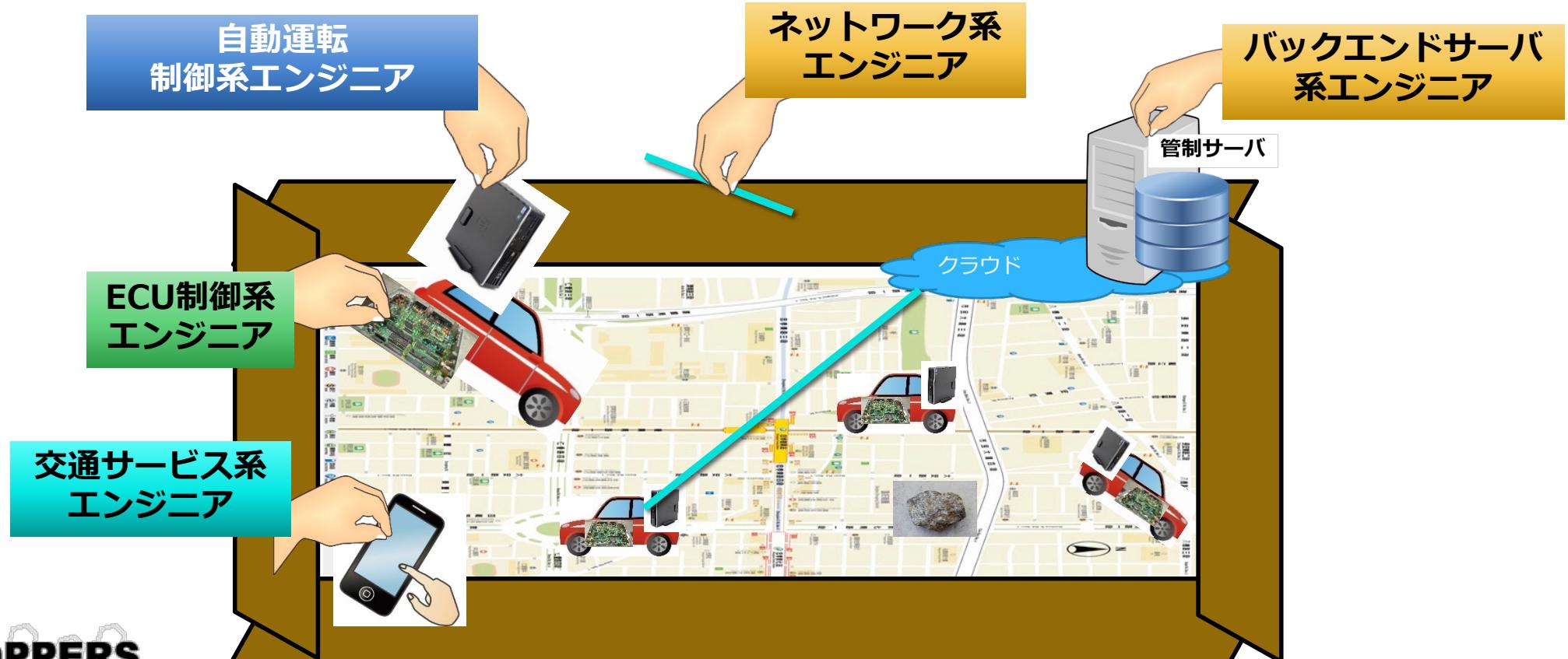
## [ロボットシステム開発]

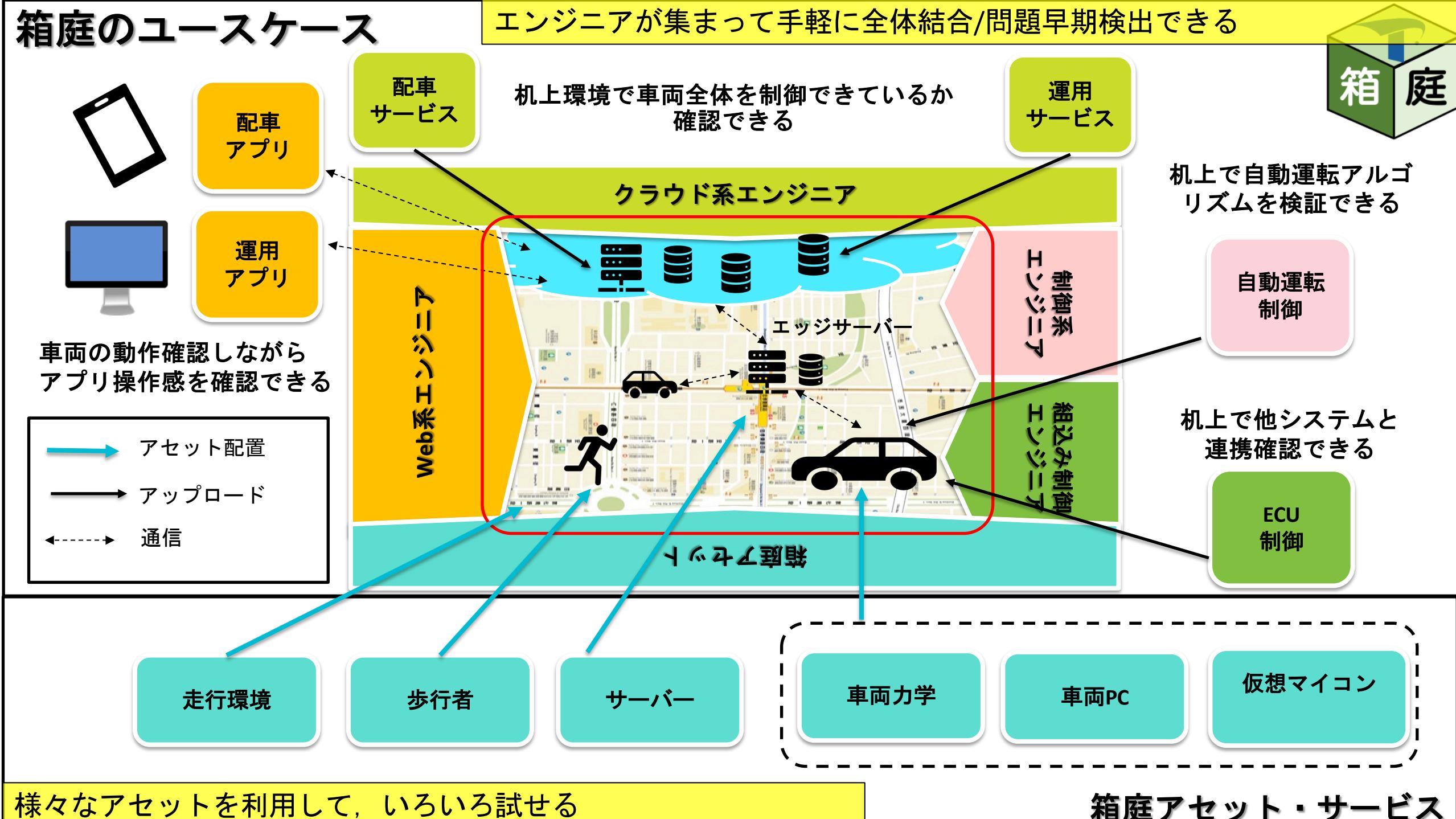
- ・頻繁に変わる要件
- ・変更適用に時間がかかる
- ・実証実験時のトラブル多発



# 『箱庭』とは？ コンセプトと狙い

- ・箱の中に、様々なモノをみんなの好みで配置して、いろいろ試せる！  
⇒ 各技術者が開発対象と興味(=アセット)を持ち寄って、机上で実証実験

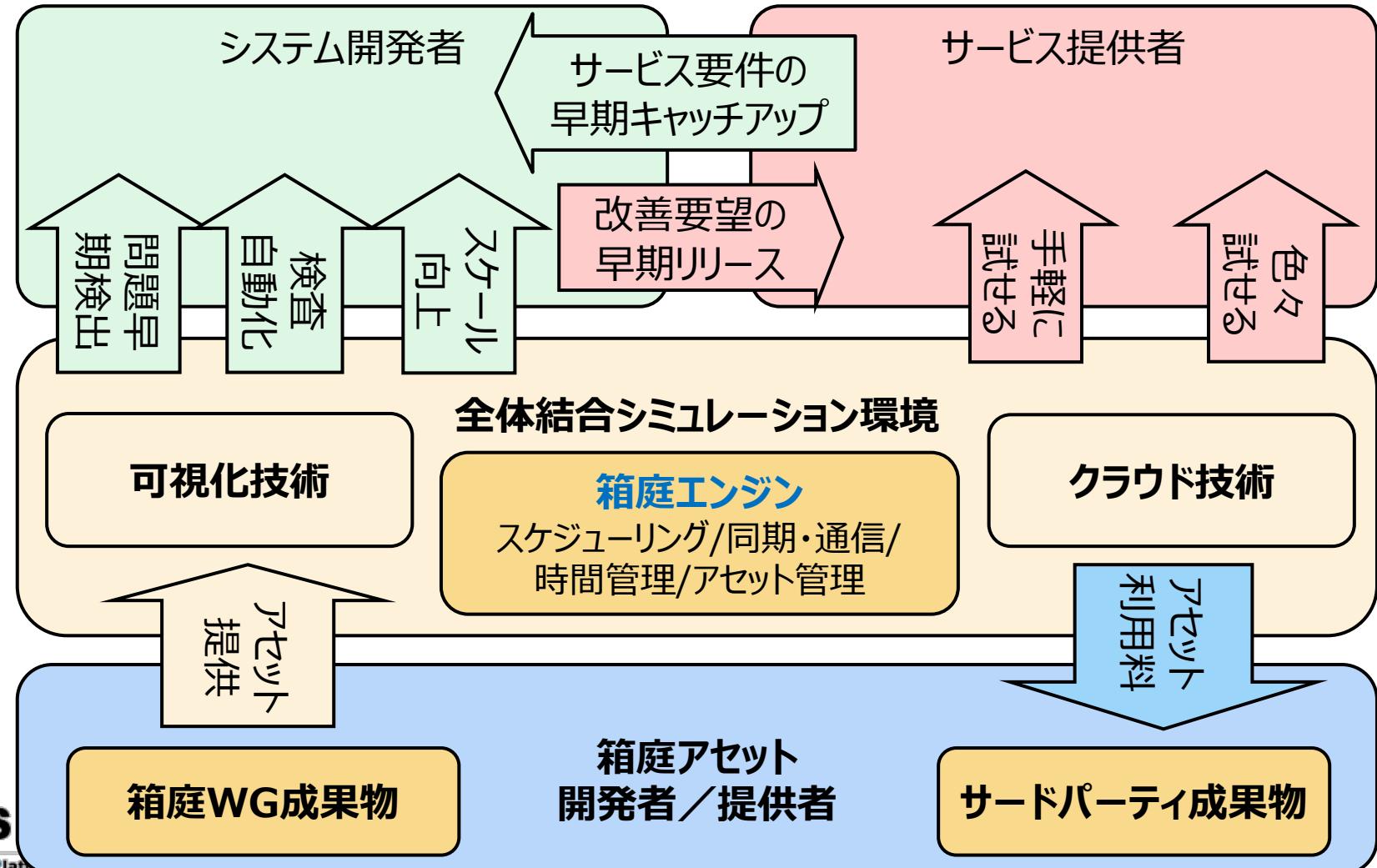






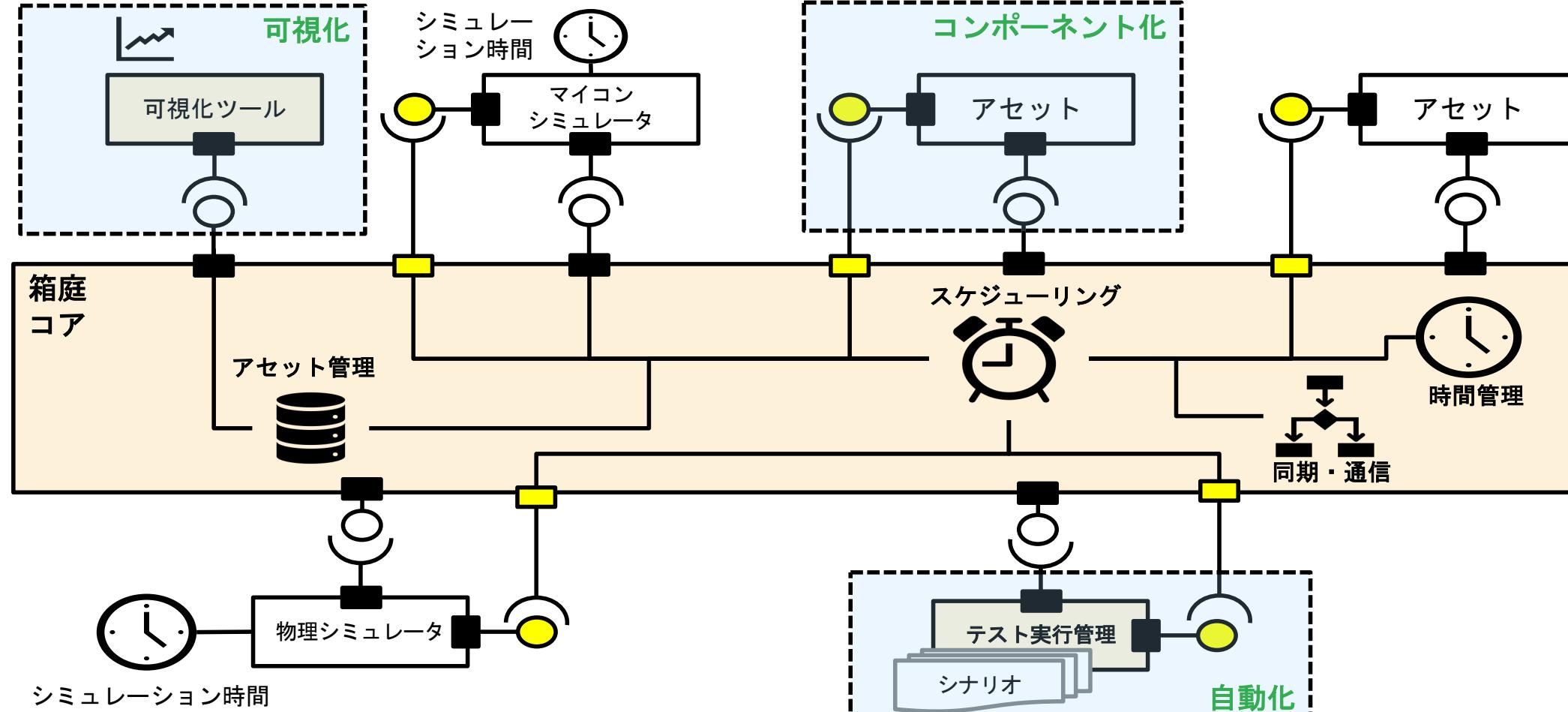
# 『箱庭』の目指すところ

IoTシステム開発者／提供者のためのシミュレーション環境とエコシステムを構築する



# Hakoniwa Engine:

複雑なシステムを仮想環境で動作させる仕組み





# Hakoniwa Update!!

- ・単体ロボット向けシミュレータ 試行版の公開
- ・アセット間の時間同期機構の技術検討
- ・IoTシステム開発効率化への試み
- ・教育機会での箱庭成果物の採用

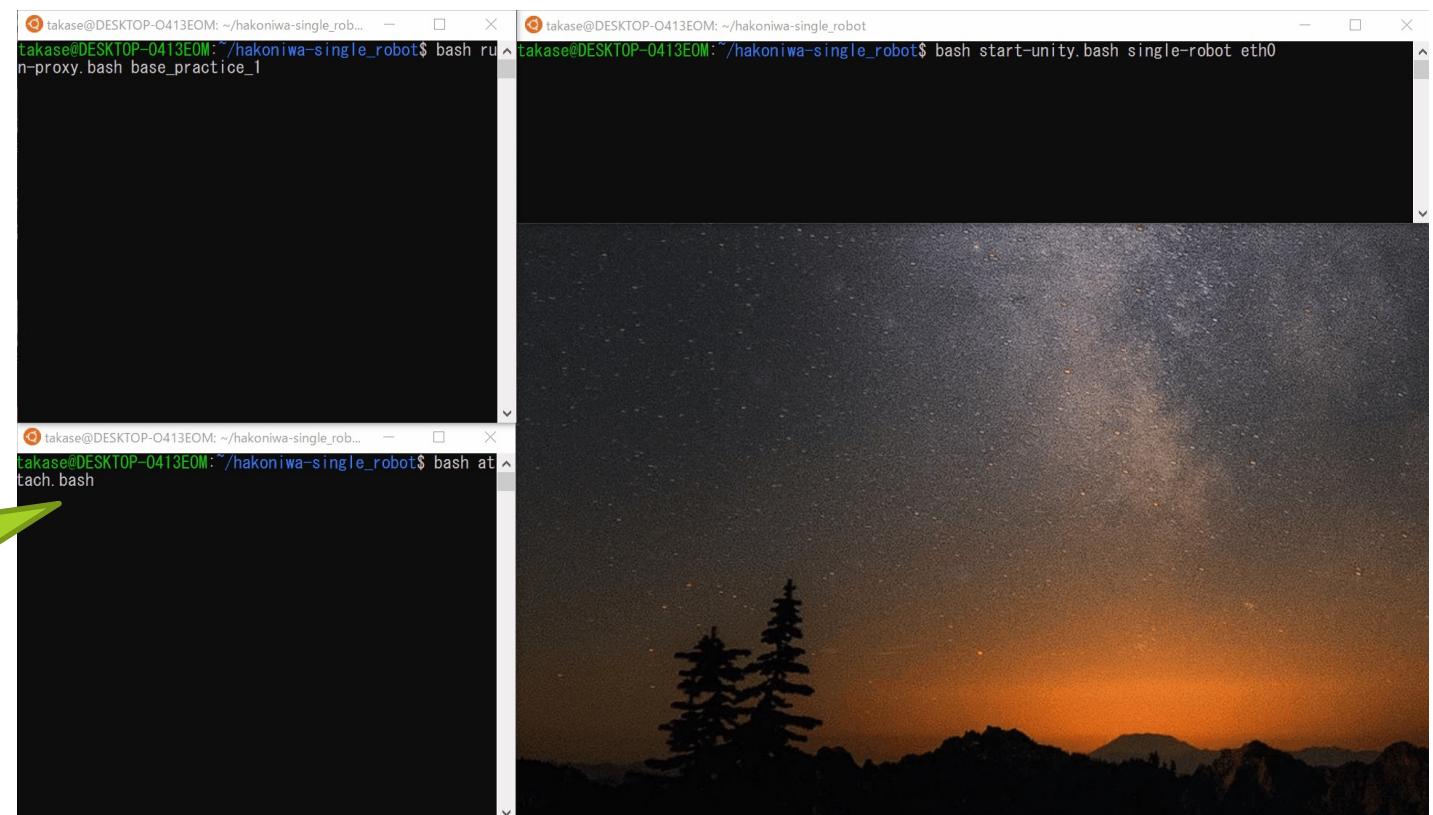


# 単体ロボット向けシミュレータ 試行版

- ・「箱庭」の世界をたった2ステップで環境構築／4ステップで実行！！
  - ・例題シナリオ：黒色ラインのコースをトレースしながら、コース上の青色ブロックを前方アームで掴んで青色ゾーンまで運ぶ
  - ・通信パケット可視化方法・ロボットやコース環境のカスタマイズ方法などを順次公開予定

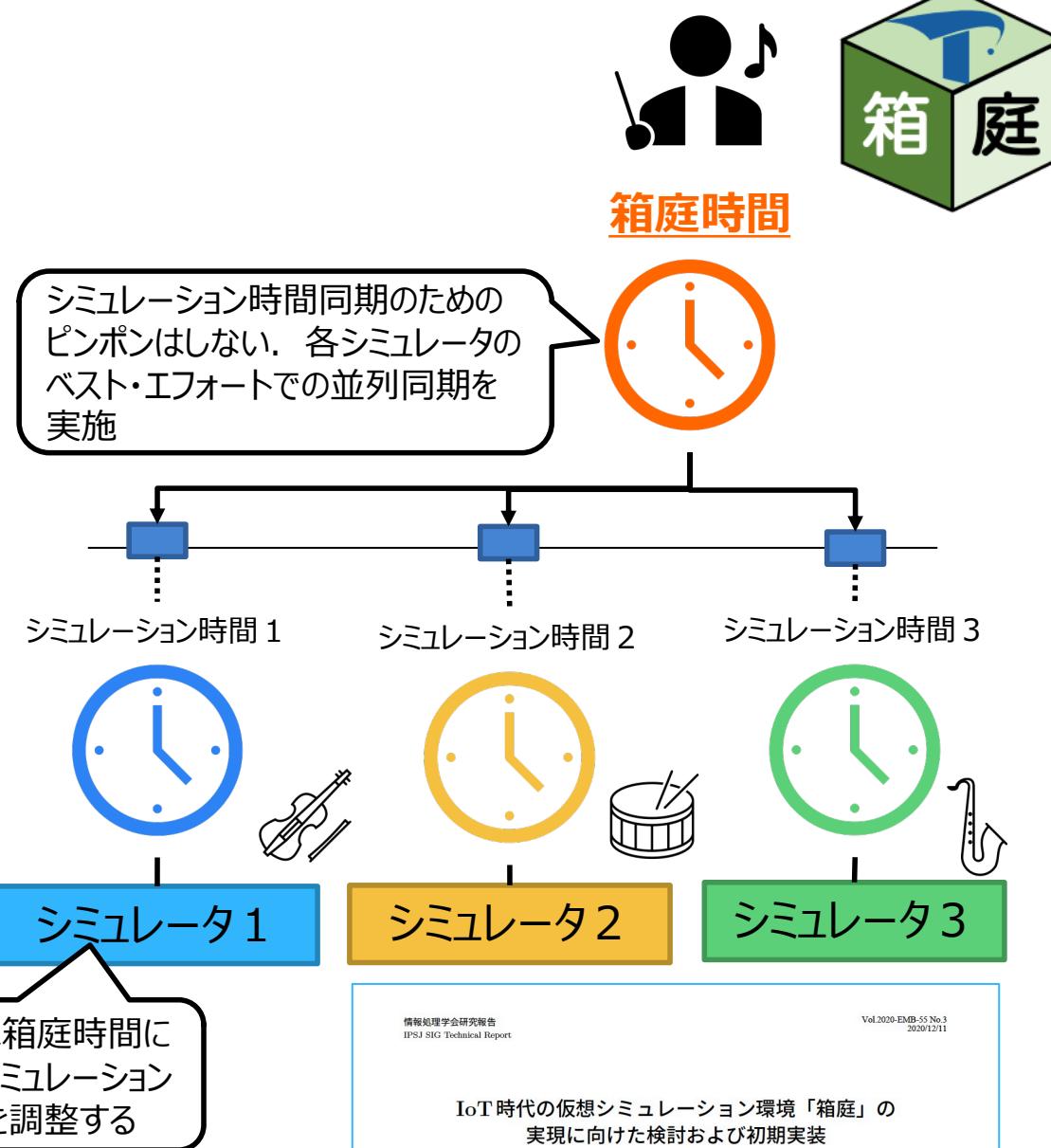


詳細は,,,  
「最新の箱庭コア技術紹介」  
森 崇  
(箱庭WG/永和システムマネジメント)



# アセット間の時間同期機構

- ・箱庭には様々なシミュレータが混在する
- ・分散制御方式
  - ・シミュレータの並列動作と分散配置が容易
- ・仕組み：オーケストラ方式
  - ・箱庭時間(マエストロ)をみながら、時間を調整・同期(ハーモニー)する
  - ・各シミュレータ時間を同調する
    - ・時間同期の程度を定量化
    - ・環境スペックの妥当性を評価・調整
- ・WGでさらに詳細検討中,,,



情報処理学会研究報告  
IPSJ SIG Technical Report

Vol.2020-EMB-55 No.3  
2020/12/11

IoT時代の仮想シミュレーション環境「箱庭」の  
実現に向けた検討および初期実装

高瀬 英希<sup>1,2,a)</sup> 細合 晋太郎<sup>3</sup> 高田 光隆<sup>4</sup> 庭野 正義<sup>5</sup> 辻 悠斗<sup>6</sup> 森 崇<sup>6</sup>

概要: IoTの新たな時代を迎え、開発現場では様々な機器が絡んだ複雑なシステムと向き合う必要がある。我々は、このようなシステムを効率的にシミュレーションできる環境である「箱庭」の研究開発の結果に取り組んでいる。本環境は、IoTシステムの会員登録や机上評議機能などをもつて、多様な領域から技術者が集まって構成されるIoTシステムの振る舞いの問題解決路を、各自の開発立場や興味から多様に観察できるようとする。本稿では、これまで我々が検討を進めてきた「箱庭」の狙いや基本構想を紹介する。その後、これらを実現する応用事例として開発を進めているプロトタイプについて共にする。最後に、单体ロボットを題材としたプロトタイプの開発状況を紹介し、その技術的有意点を議論する。



# IoTシステム開発効率化への試み

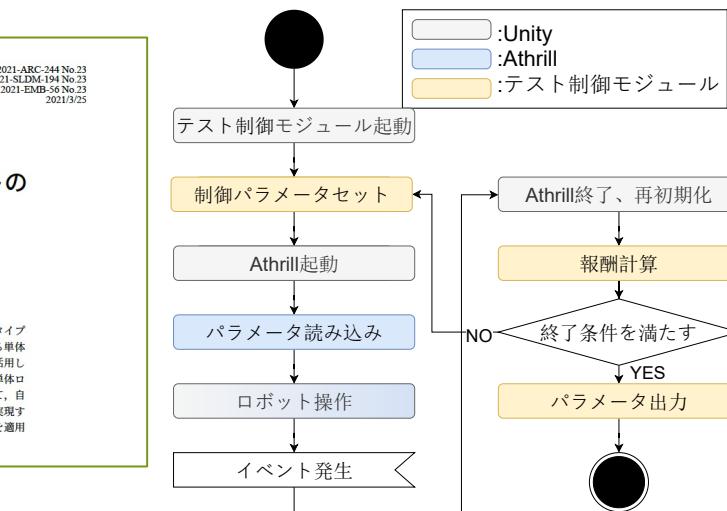
情報処理学会研究報告  
IPSJ SIG Technical Report

Vol.2021-ARC-244 No.23  
Vol.2021-SLDM-194 No.23  
Vol.2021-EMB-56 No.23  
2021/3/25

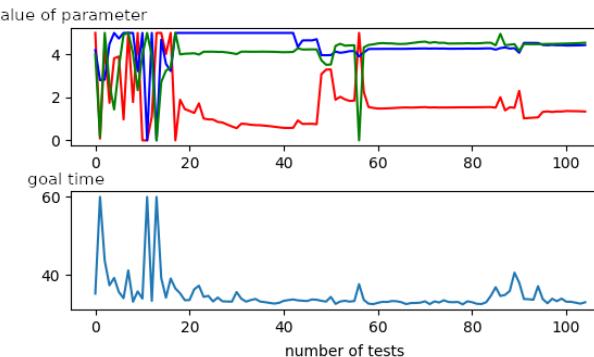
## IoT仮想環境「箱庭」による自律移動ロボットの制御パラメータの自動探索手法

立川 悠輝<sup>1,a)</sup> 福田 竜也<sup>2</sup> 森 崇<sup>3</sup> 高瀬 英希<sup>1,4</sup>

**概要：**「箱庭」とは、IoT/自動運転時代を包括的な仮想シミュレーション環境である。箱庭プロトタイプモデルのひとつとして、マイコンシミュレータ Athrill および物理演算エンジン Unity で構成される単体ロボットシミュレータが成果物として公開されている。本研究では、単体ロボットシミュレータを活用した自律移動ロボットの開発において、その制御パラメータを自動探索する手法を提案する。まず、単体ロボットシミュレータの通信方式を試験し、シミュレータのテストを制御できるようする。そして、自律移動ロボットの制御パラメータを変更してテストを繰り返し実行することで、適切な値の探索を実現する。提案手法の有効性を議論するため、ステアリング量の計算のための PID パラメータに提案手法を適用した。その結果、コースの周回時間を最短にできる制御パラメータを探索できることを確認した。



詳細は,,,  
[IPSJ-SIGEMB56](#)



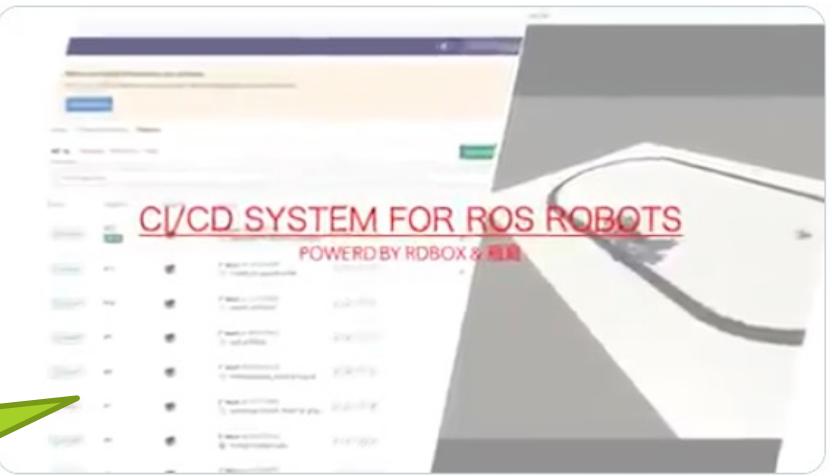
詳細は,,,  
「Roboticsエンジニアチームの知的創造をブーストする  
～クラウドネイティブ技術による開発革命～」  
福田竜也（株式会社インテック 先端技術研究所）

 **T.Fukuta(fudekun)**  
@fudekunJP

#CI/#CD System For #ROS #Robots. Powered by #RDBOX & #箱庭

Try & Errorを繰り返すことをサポートし、「アイディア創出」と「サービスロボット実用化」の両立を実現するための仕組みを提案します。  
RDBOX の一部として #OSS として公開予定です。乞うご期待!!

[github.com/rdbox-intec/rd...](https://github.com/rdbox-intec/rd...)



午後2:43 · 2021年2月3日 · Twitter Web App

[https://twitter.com/fudekunJP/  
status/1356840768527163394](https://twitter.com/fudekunJP/status/1356840768527163394)



# 教育機会での箱庭成果物の採用

- 日大・早大の演習での採用

実機で演習していたのを箱庭で代替した

- 2019年まで
  - 個人またはグループで演習
  - 実機（Mindstorms EV3 + EV3RT）を利用
  - Astah\* Proで設計モデルを作成、変換による実装
- 2020年
  - 各自の自宅で演習（対面は実施できず）
  - 各自に実機を用意できない（代わりに箱庭を利用）
  - 実機と同じように設計、実機と同じように実装

2021/6/4 2021, Shin Kuboaki. TOPPERSカンファレンス2021

詳細は,,,  
「大学におけるシステム開発  
演習に箱庭を活用する」  
久保秋 真 ((株)エンジビジョン)

詳細は,,,  
「ETロボコンでのathrill活用」  
土樋 祐希 (ETロボコン実行委員会)

様々なフィードバックが  
得られるように！  
良い開発サイクルが  
回ってきた！

- ETロボコン大会でのathrillの採用

The screenshot shows the GitHub repository page for 'etrobo' (ETロボコン). It displays the commit history, which includes several commits related to 'athrill' installation issues. The repository description states: 'etrobo all-in-one installer/builder/launcher environment' and 'ETロボコンのEV3/シミュレータ双方に対応する開発環境です。' The repository has 333 commits, 8 branches, and 0 tags.

etrobo all-in-one installer/builder/launcher environment

ETロボコンのEV3/シミュレータ双方に対応する開発環境です。

see INSTALL that is written by english language

注：ここでは、startetrobo によってインストールされるファイル群を「etroboパッケージ」、startetrobo によって起動する開発環境を「etrobo環境」と呼びます。

etrobo環境は、以下のソフトウェアおよび成果物の一部を利用し構成され、etroboパッケージはこれらを自動的に取得しインストールします。

- ETロボコンシミュレータ
- TOPPERS/EV3RT
- TOPPERS/箱庭
- GNU Arm Embedded Toolchain

インストール方法や環境の解説はetroboパッケージのWikiをご覧ください。



# 教育機会での箱庭成果物の採用

- 金沢工大のPD実践演習での採用
  - ロボットシミュレータ [FutureCreate](#)とのコラボで実現

様々なフィードバックが  
得られるように！  
良い開発サイクルが  
回ってきた！

タスクバーの表示 表示設定 ▾ スライドショーの終了

0:01:53 13:35

シミュレータ

- ・ 箱庭Athrill(開発済み)
  - マイコン
  - EV3RT API(関数)
- ・ FutureCreate(開発中)
  - ビジュアライゼーション
  - ロボットメカ、物理計算
  - LCD表示、サウンド機能

<https://www.facebook.com/110669060752902/posts/112697130550095/?sfnsn=mo&extid=NqGpWyYUNSLZgKiW>

ユーザのフィードバックが必要

次のスライド

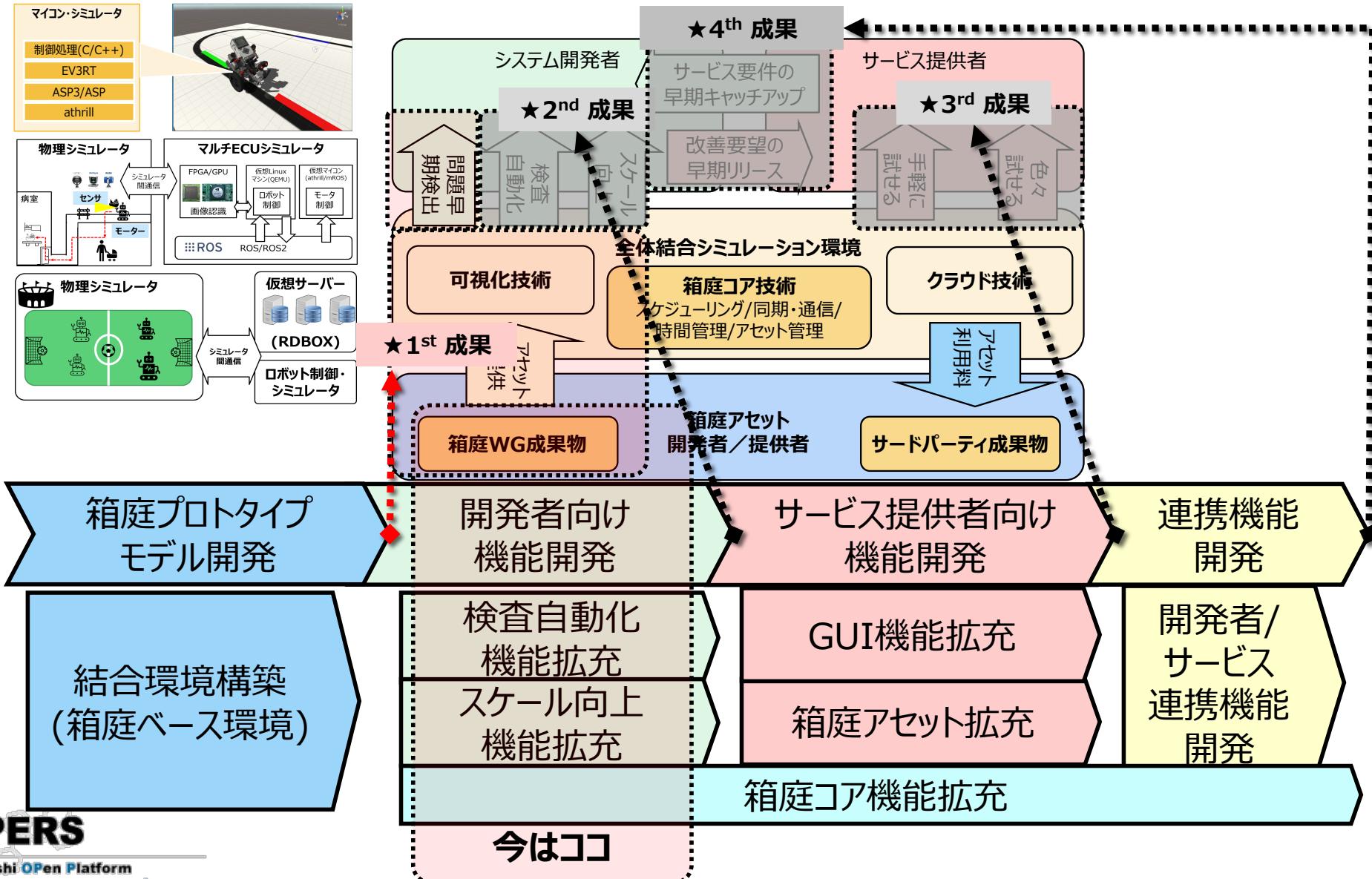
授業予定

- ・ 第1週: <https://demura.net/pd実践>
- ・ 第2週以降: Moodle

ノートはありません。

<https://www.facebook.com/kosei.demura/posts/4507002429374288>

# 全体のロードマップ





# 『箱庭』WGへのご案内

- ・でっかく語って、少しづつ育てております！
  - ・だんだんとカタチになってきました！
  - ・<https://toppers.github.io/hakoniwa/>
- ・箱庭の狙い・趣旨にご賛同いただける方のWGへの参画をお待ちしております！！
  - ・まずはSlackでの議論、活動内容へのご要望、コア技術やアセットの開発、などに参加したい方
  - ・箱庭WGの技術成果を活用したい方
  - ・製品開発に展開してみたい方

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://toppers.github.io/hakoniwa/>. The page features the '箱庭' logo (a green cube with a blue 'T' and the characters '箱庭') at the top left. A navigation menu includes '箱庭とは', 'プロトタイプモデル', '技術情報・発表資料', 'リポジトリ', and '問合せ先'. The main content area has the title '箱庭' in large blue letters, followed by a smaller image of the logo, and a subtitle 'IoT／自動運転時代の仮想シミュレーション環境'.



よろしくお願いいたします！！



公式Webサイトにて  
最新の技術情報や  
発表資料を公開中！