



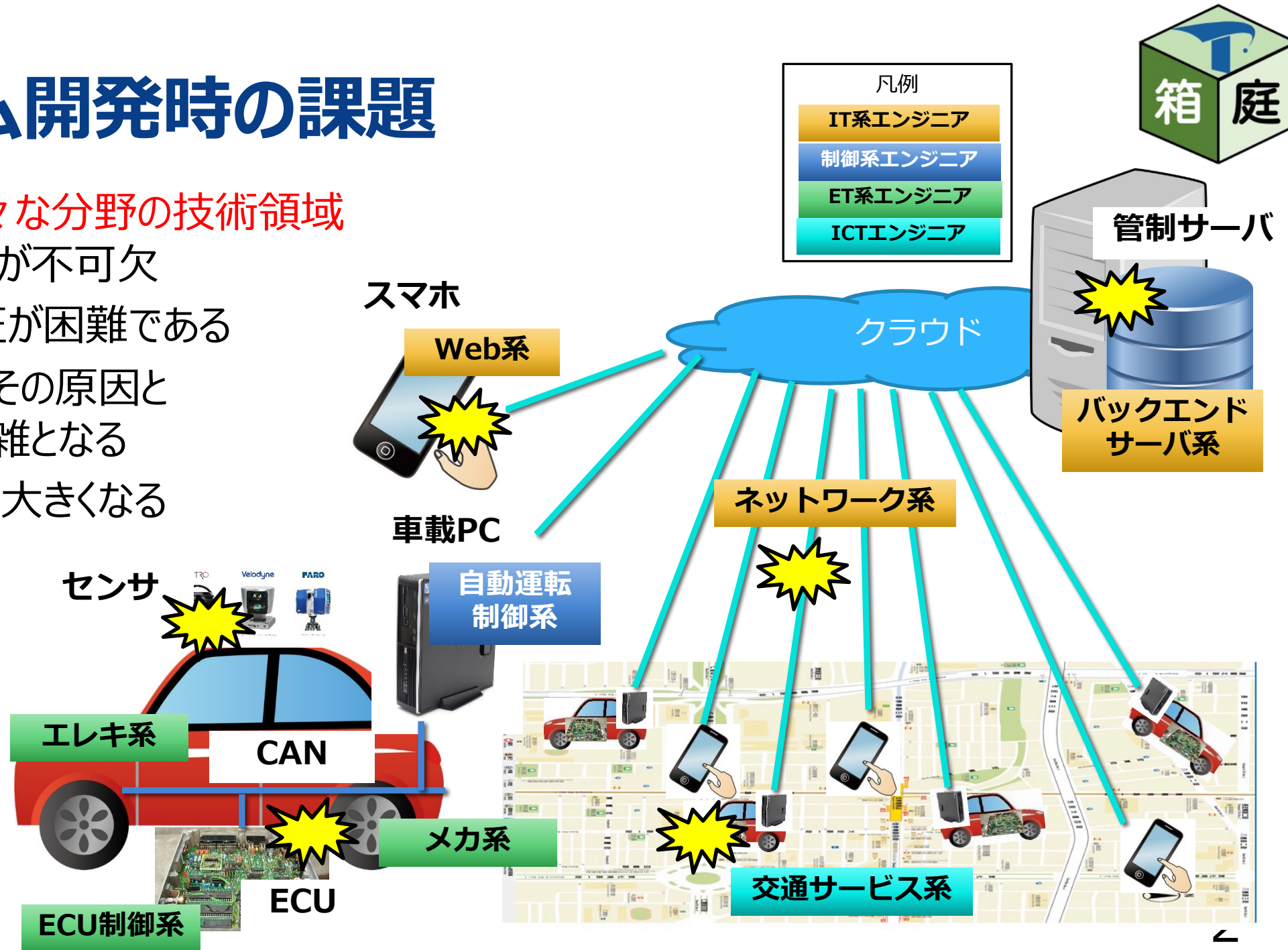
# 箱庭*Update* 2022



高田 光隆  
(箱庭WG/名古屋大学)

# 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

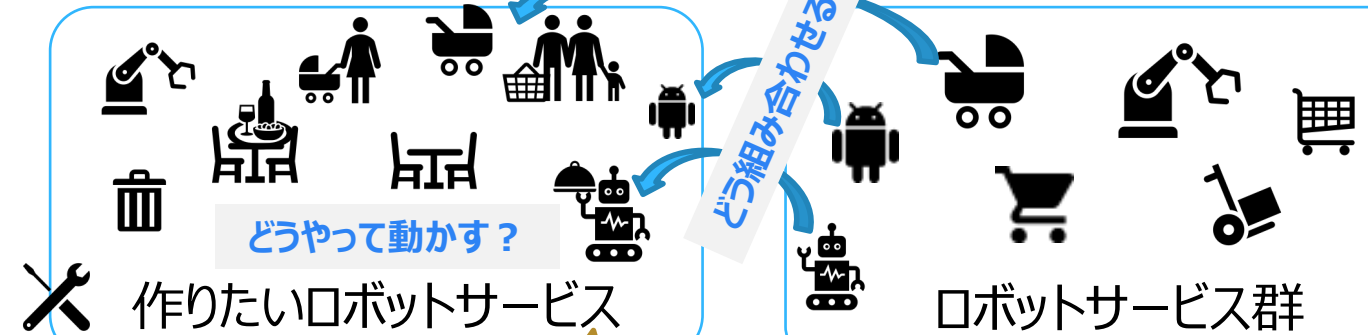


# IoTサービス構築時の課題

## [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

### ロボットサービス開発



## [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**

変更に時間がかかる

要件が頻繁に変わる

システム要件

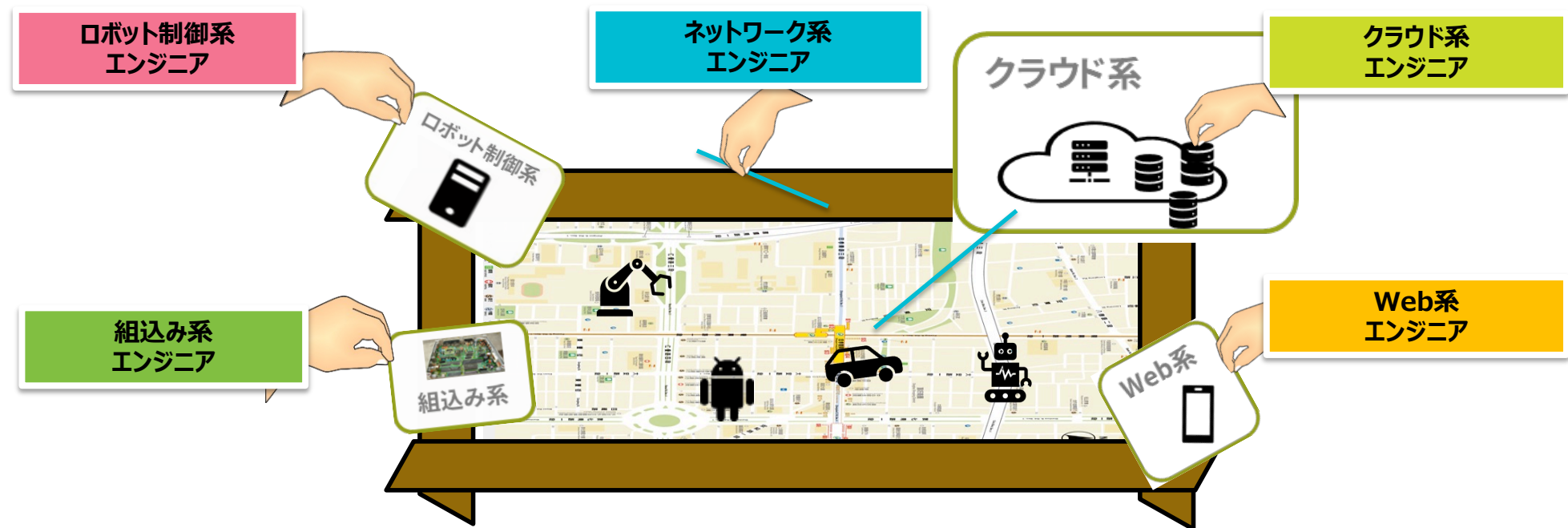
結合トラブルが頻発する

実証実験

ロボットシステム開発

# 『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！
- 仮想環境上(箱庭)でIoT/ロボット・システムを開発する  
⇒ 各分野のソフトウェアをを持ち寄って，机上で全体結合 & 実証実験



# 箱庭の目指すところとアーキテクチャ



■ 箱庭ドメイン・サービス  
様々な分野への適応を目指す

ロボット系

物流系

航空・宇宙

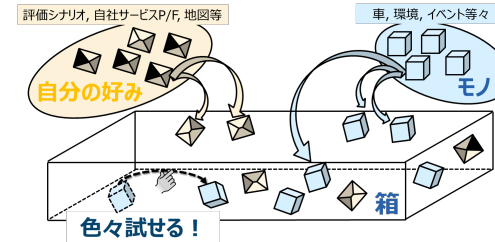
家電系

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

■ 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)



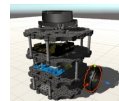
サード  
パーティ  
(可視化)

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

ロボット系



実行基盤系



クラウド系



マイコン系



# 箱庭WGの目指すところ – 箱庭のターゲット



- **箱庭のターゲット**

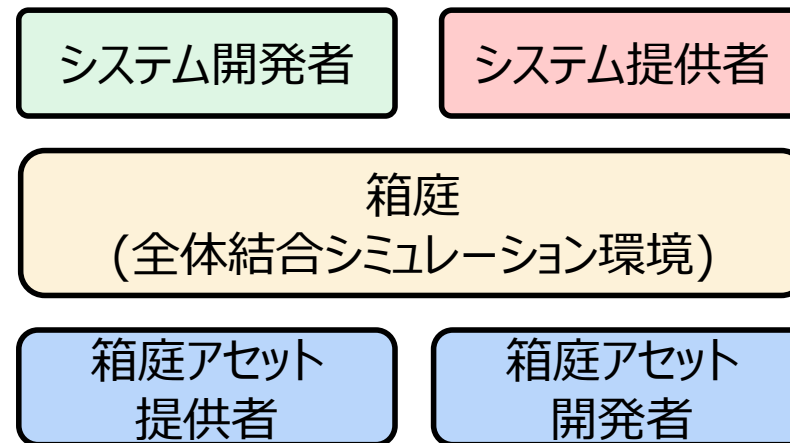
- IoTのような複雑なシステム(ロボット/物流・宇宙等様々な分野を想定)
  - 様々な機器(リアルタイム/非リアルタイム)がネットワークで接続されたシステム

- **箱庭とは**

- 全体結合シミュレーション環境

- **箱庭の利用者**

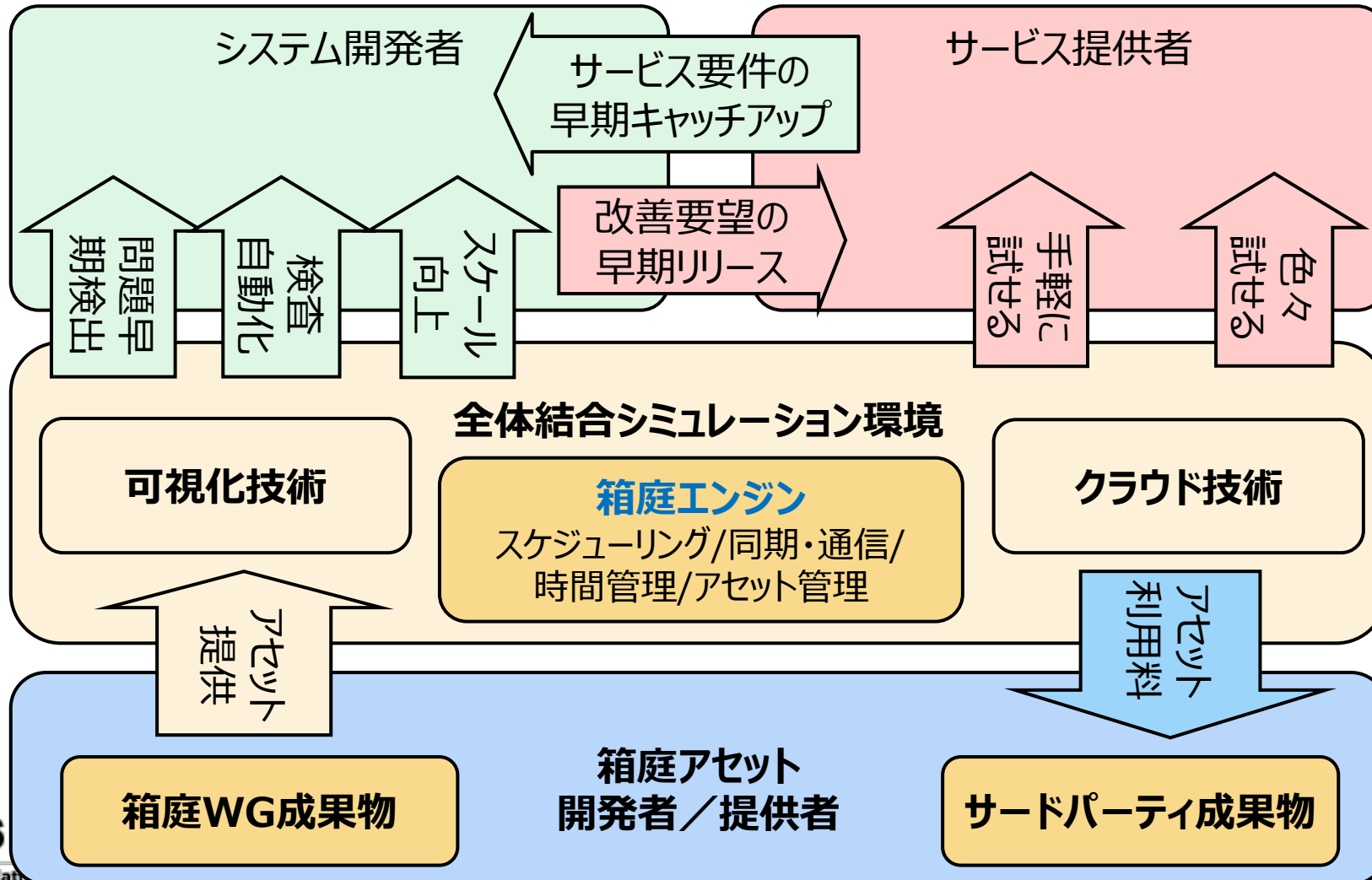
- システム開発者
- システム提供者
- 箱庭アセット(システム構成要素)提供者/開発者





# 『箱庭』の目指すところ – 箱庭エコシステム

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



# 箱庭を実現する技術

## ロボット制御系



Photon

箱庭

## クラウド系



Robotics  
Developers BOX



ROBOX  
A Robotics Developers BOX

## 組込み系



マイコン  
シミュレータ



組込み向け  
ROS軽量実行環境



Protocol Buffers

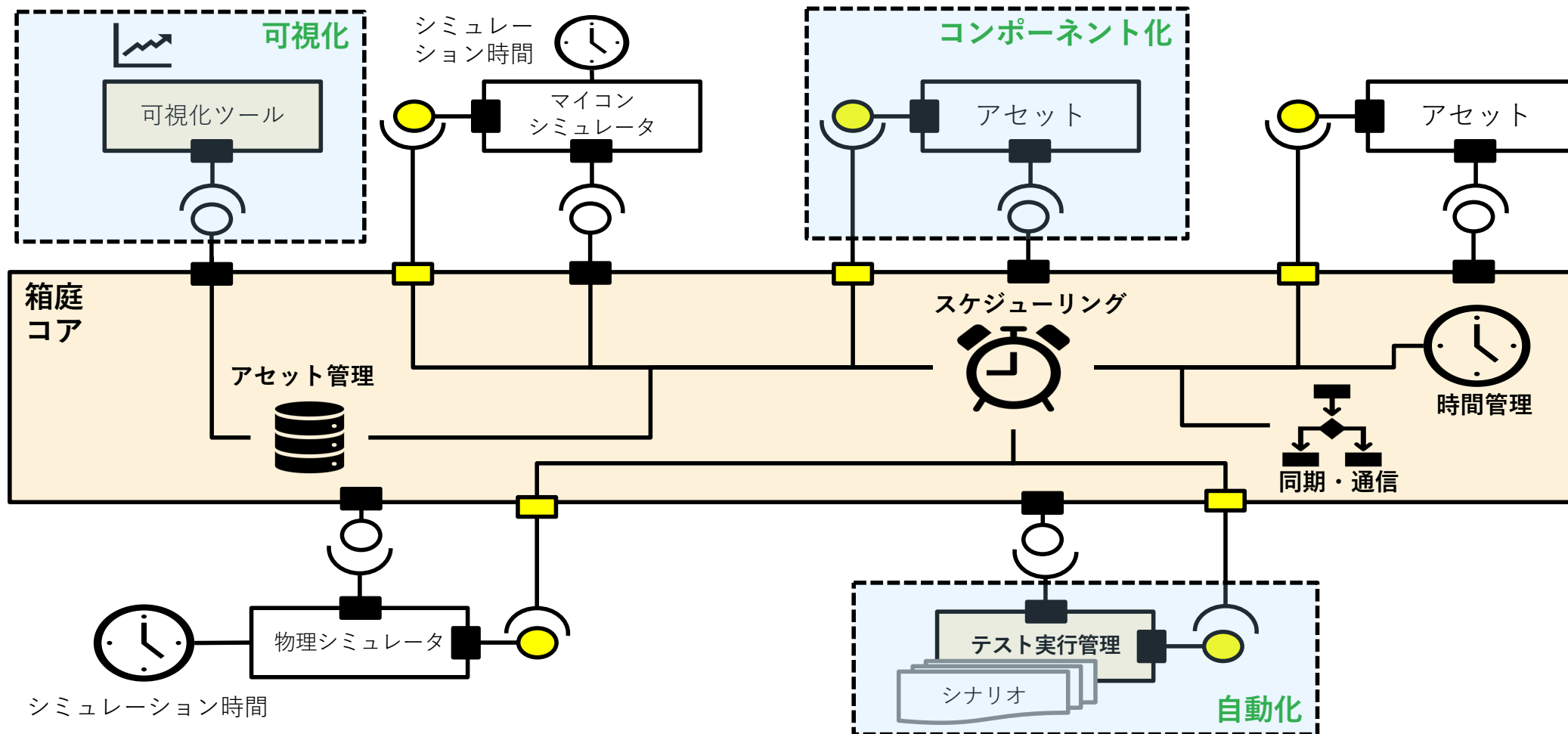


## Web/ネットワーク系



# Hakoniwa Engine:

複雑なシステムを仮想環境で動作させる仕組み



# What's New in Hakoniwa - 箱庭の活動紹介



- クラウド時代の開発環境！仮想シミュレーション環境の世界
- メタバースでROS開発の世界
- 体感、体験！箱庭もくもく会の世界
- 箱庭を支えるメンバー、ソースコードの世界

# 仮想シミュレーション環境の世界！！

- モノづくりスペシャリストのためのポータルサイト「MONOist」に5回にわたって連載記事を寄稿
- 箱庭WGの活動を織り交ぜながらこれからのIoT/クラウドロボティクス時代の仮想シミュレーションを用いたシステム開発の姿を紹介

詳細は,,,

「仮想環境を使ったクラウド時代の組み込み開発のススメ」

<https://monoist.itmedia.co.jp/mn/series/23683/>

## 仮想環境を使ったクラウド時代の組み込み開発のススメ

「仮想環境を使ったクラウド時代の組み込み開発のススメ」の連載記事一覧です。

BIブックマーク 0



仮想環境を使ったクラウド時代の組み込み開発のススメ (5) :

誰もが手軽にROSロボット/IoTシステムの開発に取り組める「RDBOX」とは

IoT/クラウドロボティクス時代のシステム開発を加速化する仮想環境の活用について解説する本連載。第5回は、“現実のインフラレイヤー”の構築と運用を含めて、自動化する「ツラさ」を乗り越えるための策として、筆者らが研究開発に取り組んでいるOSS「RDBOX」について紹介する。

【福田竜也（株式会社インテック）, MONOist】(2021年9月29日)



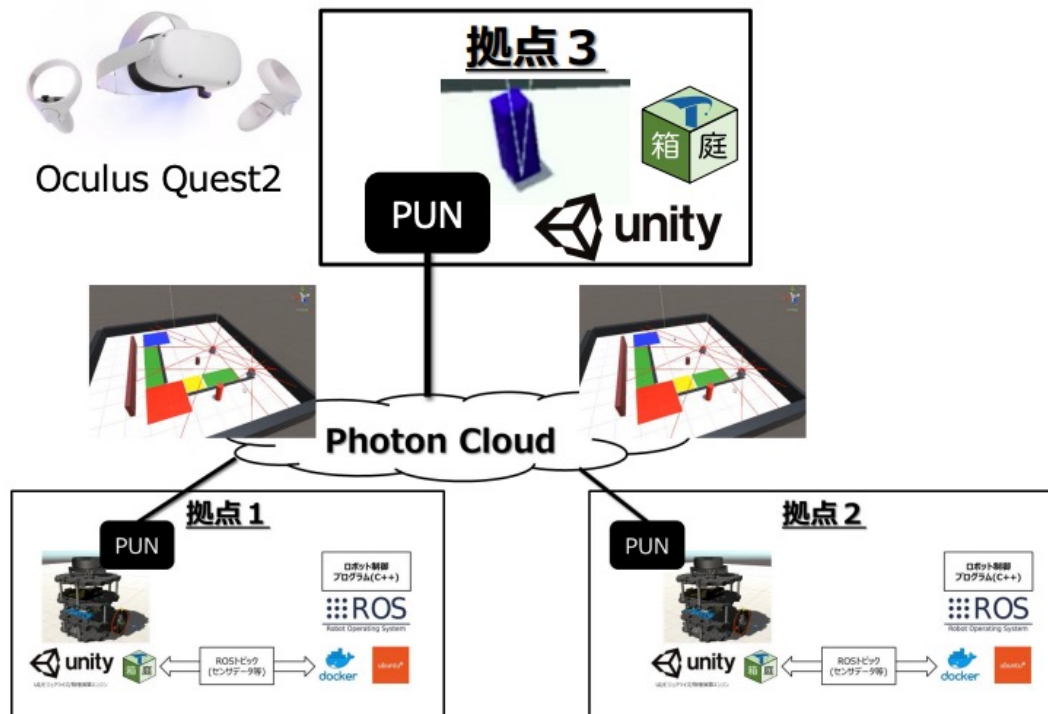
仮想環境を使ったクラウド時代の組み込み開発のススメ (4) :

クラウドネイティブで実現する、シミュレーションと実機テストのボーダーレス開発

IoT/クラウドロボティクス時代のシステム開発を加速化する仮想環境の活用について解説する本連載。第4回は、前回紹介した「クラウドネイティブ」の考え方に基づき、製品開発の課題になっている、シミュレーション環境と実機テストの間にあるギャップを埋める方法を紹介する。

【福田竜也（株式会社インテック）, MONOist】(2021年8月30日)

# メタバースでROS2開発の世界！！



## 箱庭 + ROS2 + Unity + Photon + Oculus

- 箱庭VR空間で複数のロボットシミュレーションを協調動作できます
- Qiitaに構築記事があります

詳細はこの後の技術紹介,,,  
「ゲーム技術がもたらす箱庭ワールドのnow and future」



# 体感、体験！箱庭もくもく会の世界！！

- 箱庭、気にはなっているんだけど…
- GPUツヨツヨマシンが無いけど、シミュレーションできる？
- Unity & ROSってどんなのかしら？
- Connpassを使って不定期(月1,2)のもくもく会(Zoom)を開催してます！
  - 初めての方も大歓迎です
  - 分からないところがあればZoomでサポートします
- <https://hakoniwa.connpass.com/>



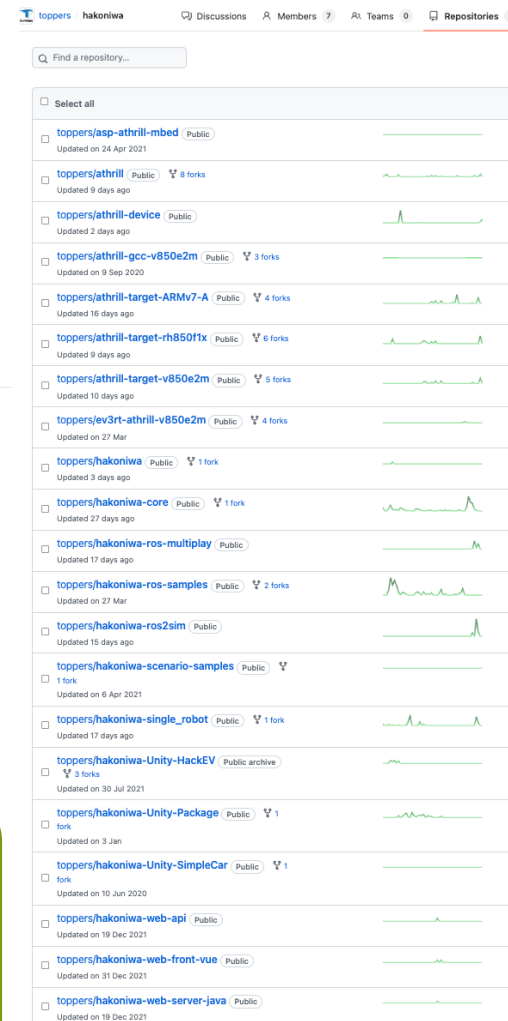
# 箱庭を支えるメンバー、ソースコードの世界！！

## 箱庭WGのリポジトリ：21(全てPublic)

- Athrill
- Hakoniwa-core
- Hakoniwa-ros/ros2
- Hakoniwa-unity
- Hakoniwa-web
- ...

## 箱庭のメンバー

- GitHubメンバー：7
- コントリビューター、コラボレーターも
- Slackチャネル数：17
- Slack参加メンバー：**49**



**TOPPERS会員・非会員問わず  
興味を持った方は、もくもく会から…**



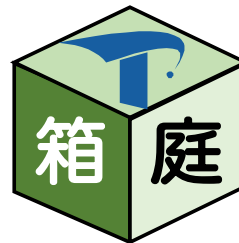


# 『箱庭』WGへのご案内

- でっかく語って，少しずつ育てております！
  - **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



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！