

組込みシステムのモデリング/ シミュレーションをデスクトップ にもたらし<箱庭>の新世界

株式会社 永和システムマネジメント 森 崇

株式会社 チェンジビジョン 久保秋 真

アジェンダ

1. IoT/クラウド時代に求められる

組込みシステムのモデリングとは

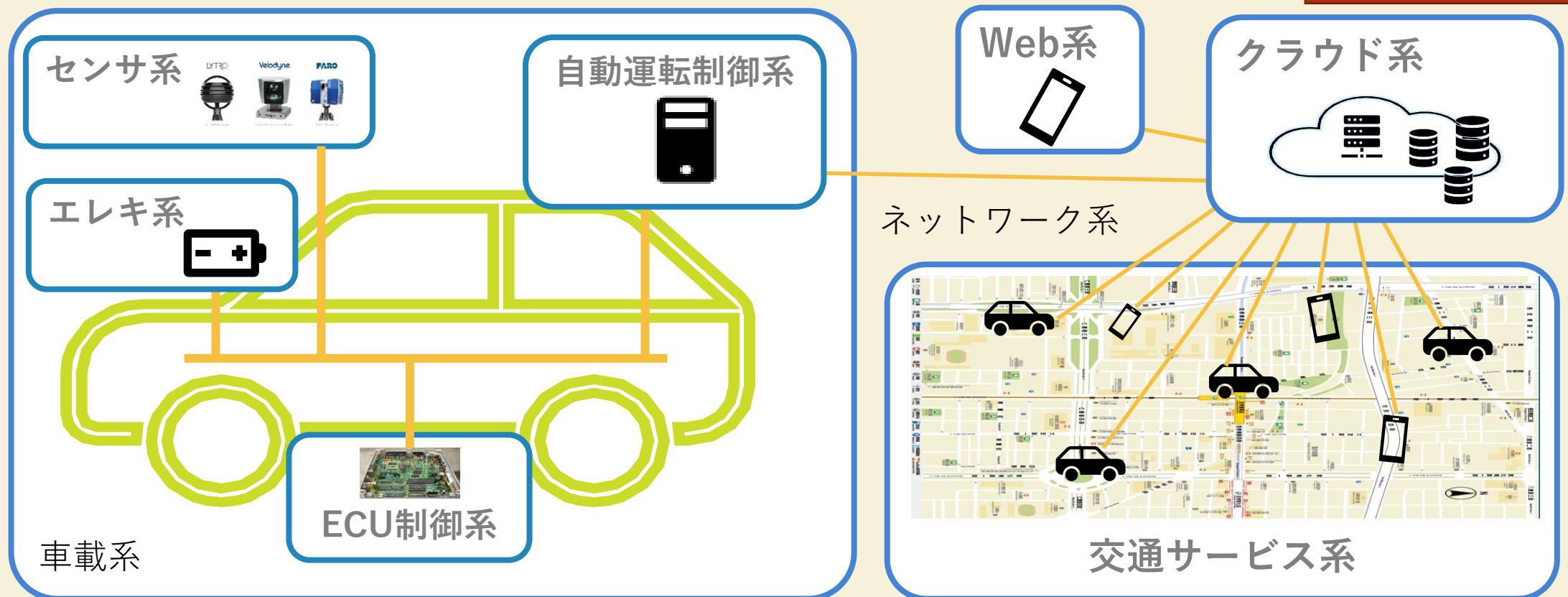
2. 誰もが手軽に利用できる要素技術を組み合わせる

3. 箱庭がもたらす新世界

4. まとめ

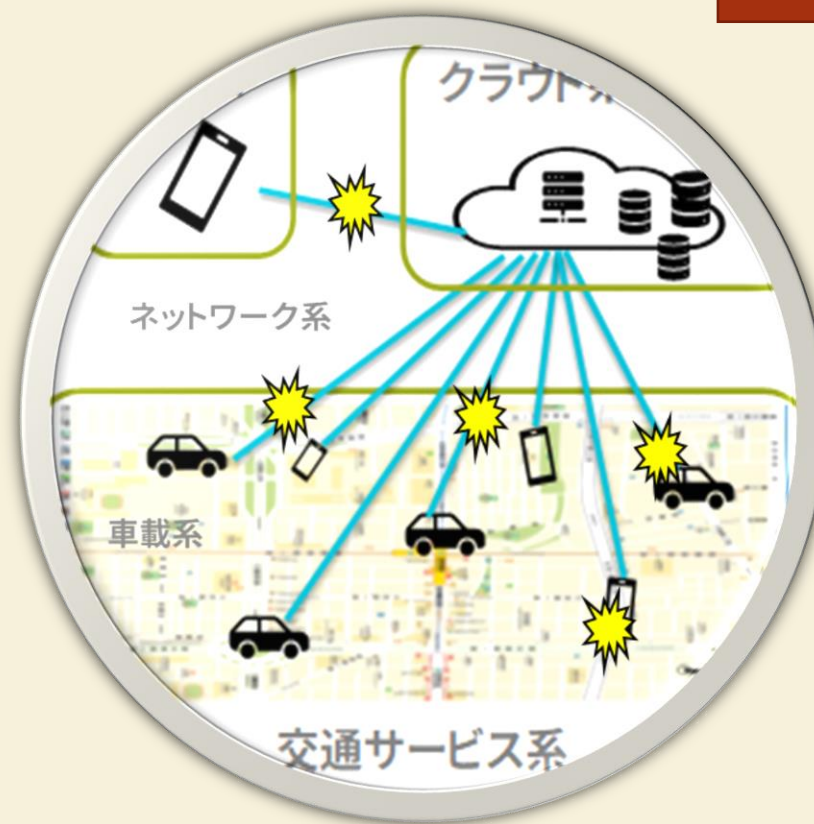
IoTシステム構築時の課題(自動運転システムの場合)

例えば自動運転システムでは,,,
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(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を取れない
- 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



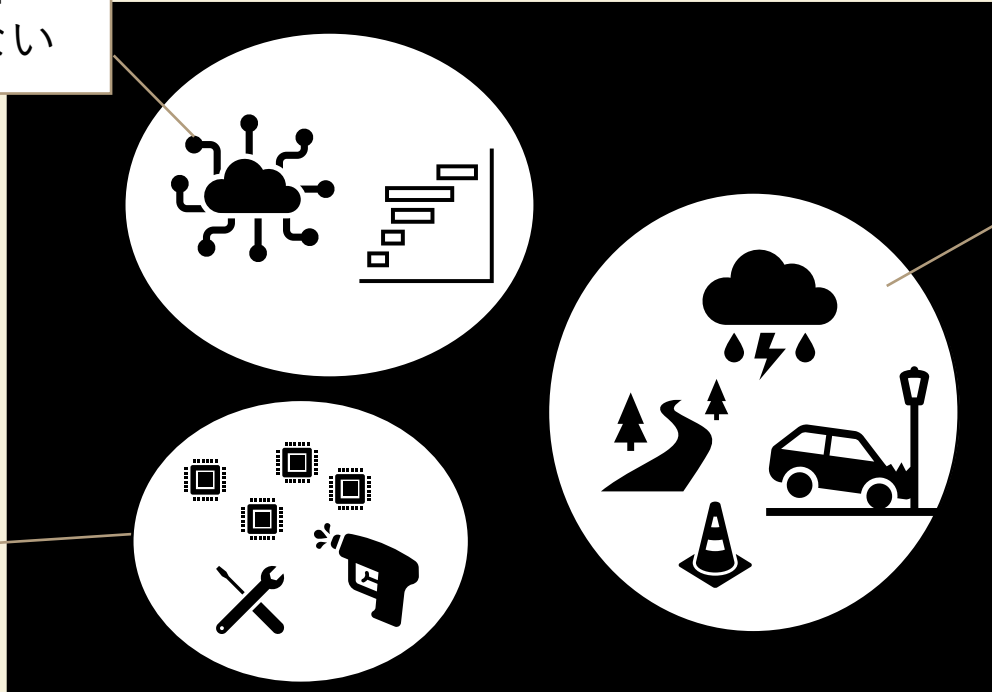
IoTシステムの課題を3つの視点で分類

[開発システムの視点]

- ・ 様々な機器が関係している
- ・ 様々な分野の技術領域を横断
- ・ 開発後半まで全体結合できない

[機器の視点]

- ・ 機器準備の手間
- ・ 機器不足
- ・ 機器故障



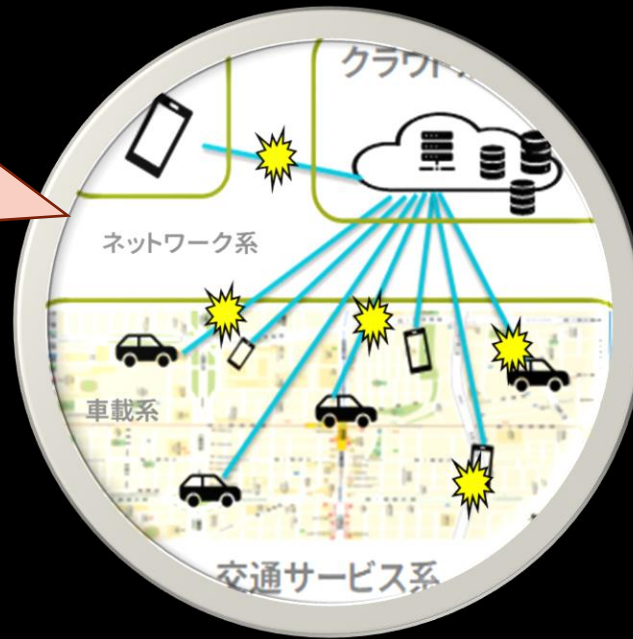
[環境の視点]

- ・ 天候要因は計画できない
- ・ 走行環境構築の手間
- ・ 事故発生時のシナリオ

IoTシステム構築時の課題を解決するには

シミュレーション環境

事前に問題を
叩き出す！

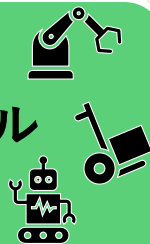


シミュレーションに必要な3つのモデル

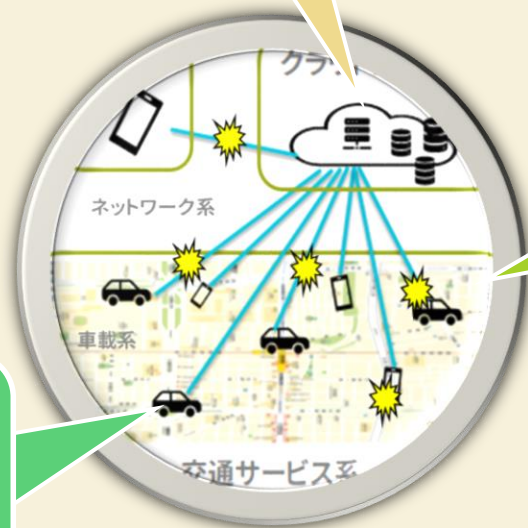
開発対象システムの
モデル



機器のモデル



環境のモデル



従来手法の場合(HILS)

開発対象システムのモデル

評価用バイナリ

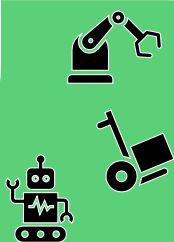


011010010110011000100000011100101101110110101001001110
111001001100101001000001110010110010101100001010010001
101001010110011001100100000011010000110100001101001011
100110010110000100000011100101101110110101001001110111
001001100101001000001110110011001011100100111100100100
000011000110110110001100101011101100100101110010001011
1001101001011001100010000001110010110111011101010010011
1011100100110010100100000111001011001011001011001001001
011010010110110011001100100000111001011001011000011010010
1110011001011000010000001110010110111011101010010011101
1100100110001001000000111011001100101100100111001001
0000001100011011100011001011011001100101101100100010
111001101001011001100010000011100101101110111010100100
111011100100110010100100000111001011001011011001011001
000110100101101100110011001000001110100011010000110100
1011100110010110001000001110010110111011100100100111
0111001001100101001000001110110011001011100101110010
0100000011000110110110001100101011101100110011001000
101110

評価用ECU



機器のモデル



シミュレーション環境(HILS)

HILS写真提供元：

NCES(名古屋大学 大学院情報学研究科 附属組込みシステム研究センター)

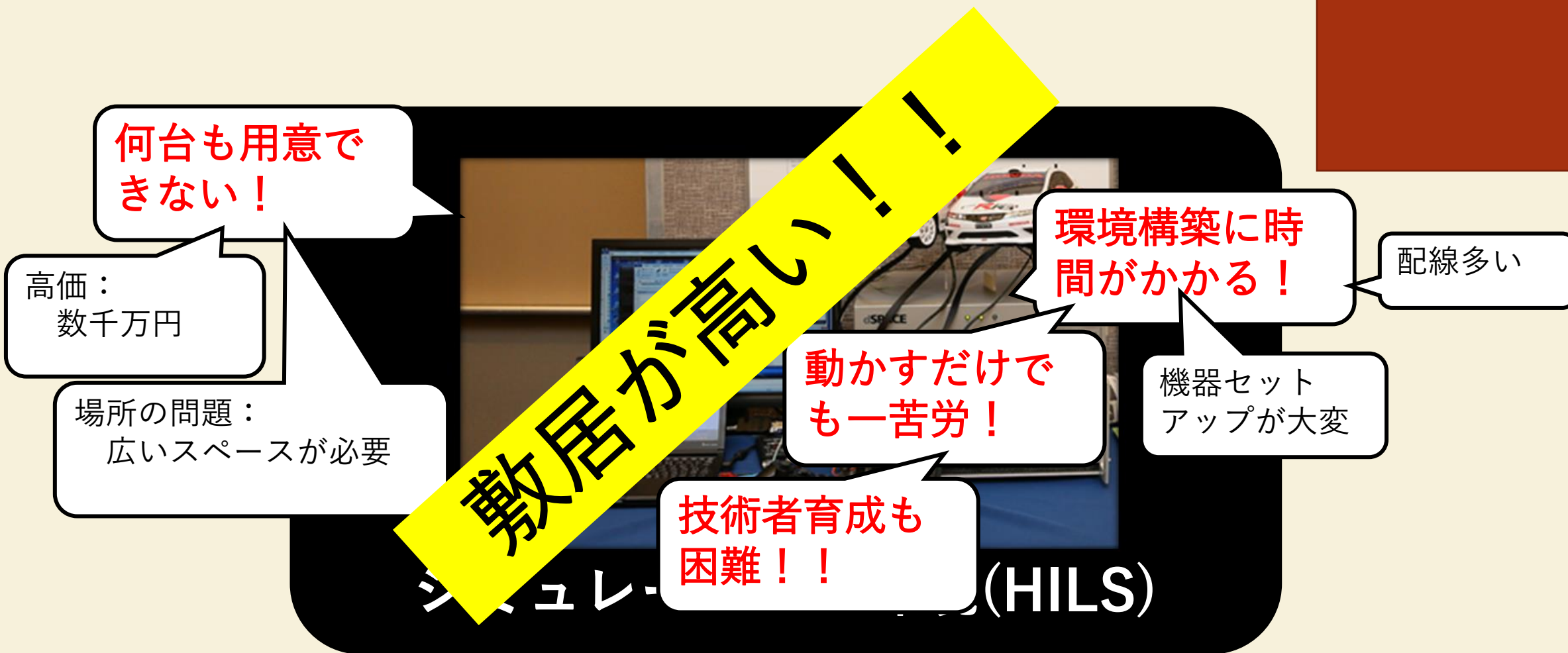
評価シナリオ



環境のモデル



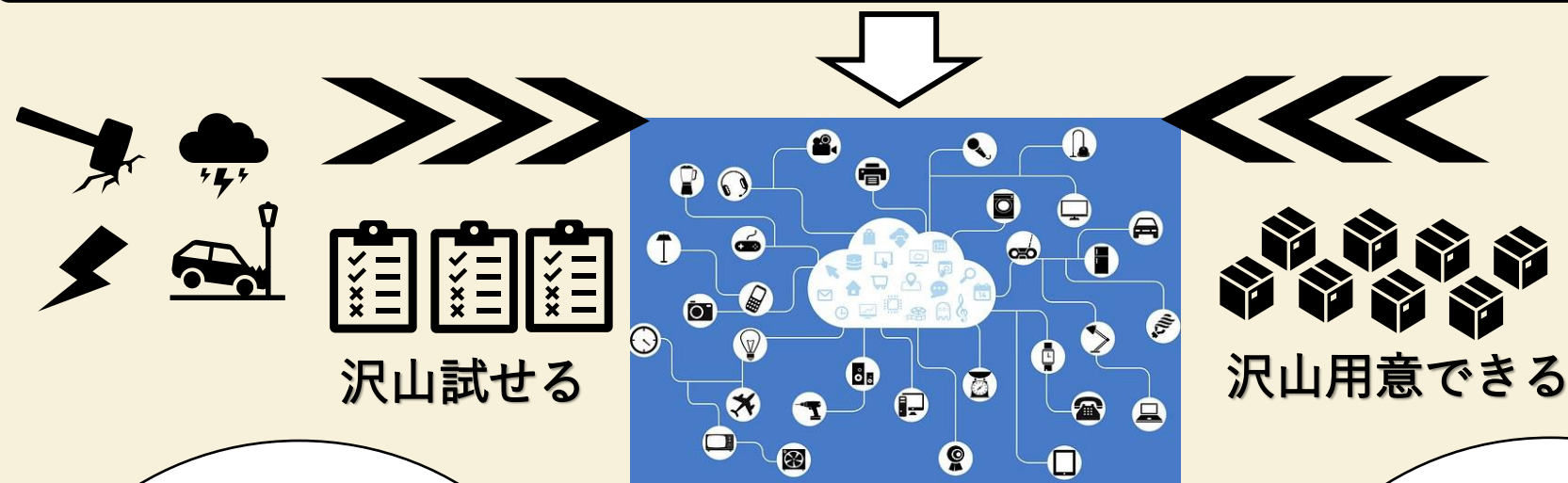
従来手法の課題



HILS写真提供元：
NCES(名古屋大学 大学院情報学研究科 附属組込みシステム研究センター)

これから求められるシミュレーション環境

従来のシミュレーション環境



色々試せる

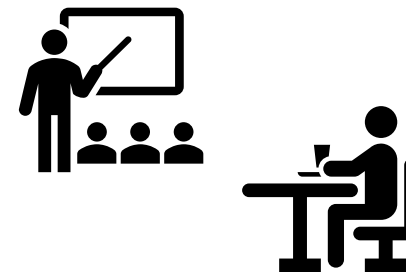
機器のモデル

開発対象システムの
モデル

環境のモデル

デスクトップ

誰でも手軽に使える



誰もが手軽に利用できる要素技術を組み合わせる



開発対象システム
のモデル

機器/環境のモデル

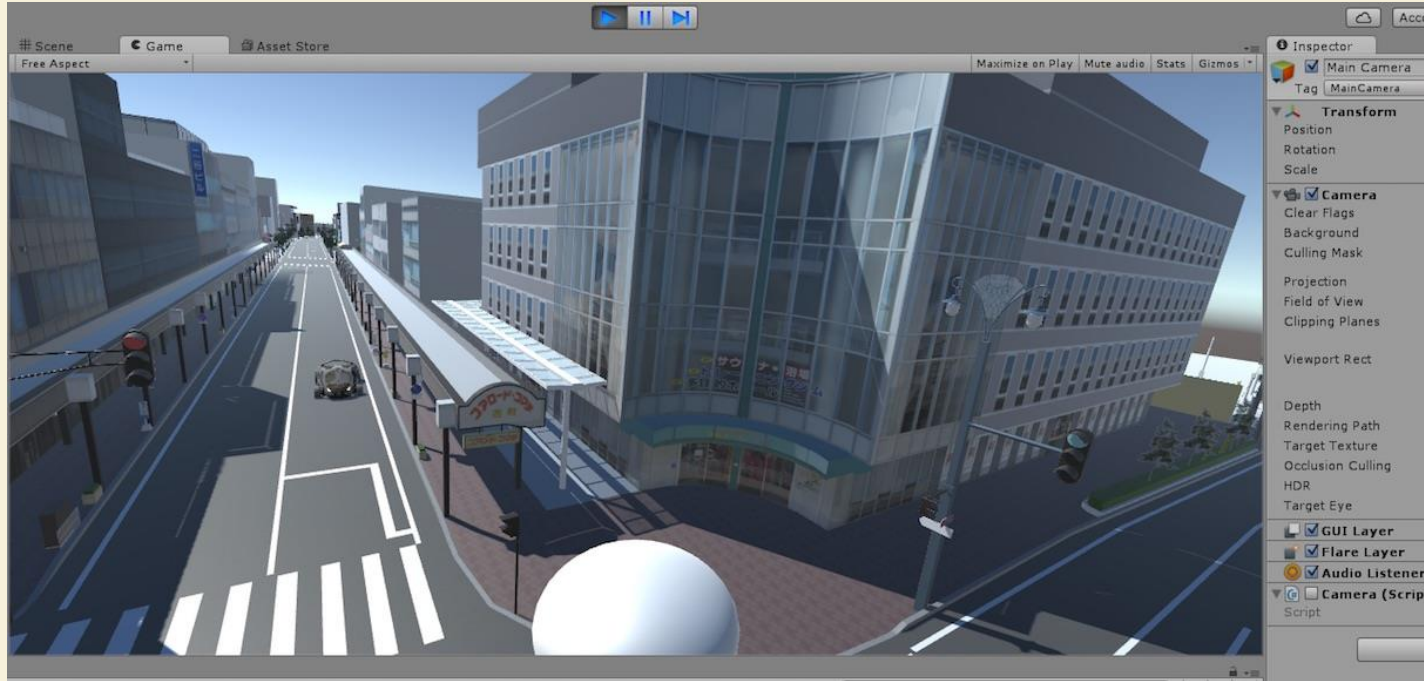
モデルを動かす仕組み



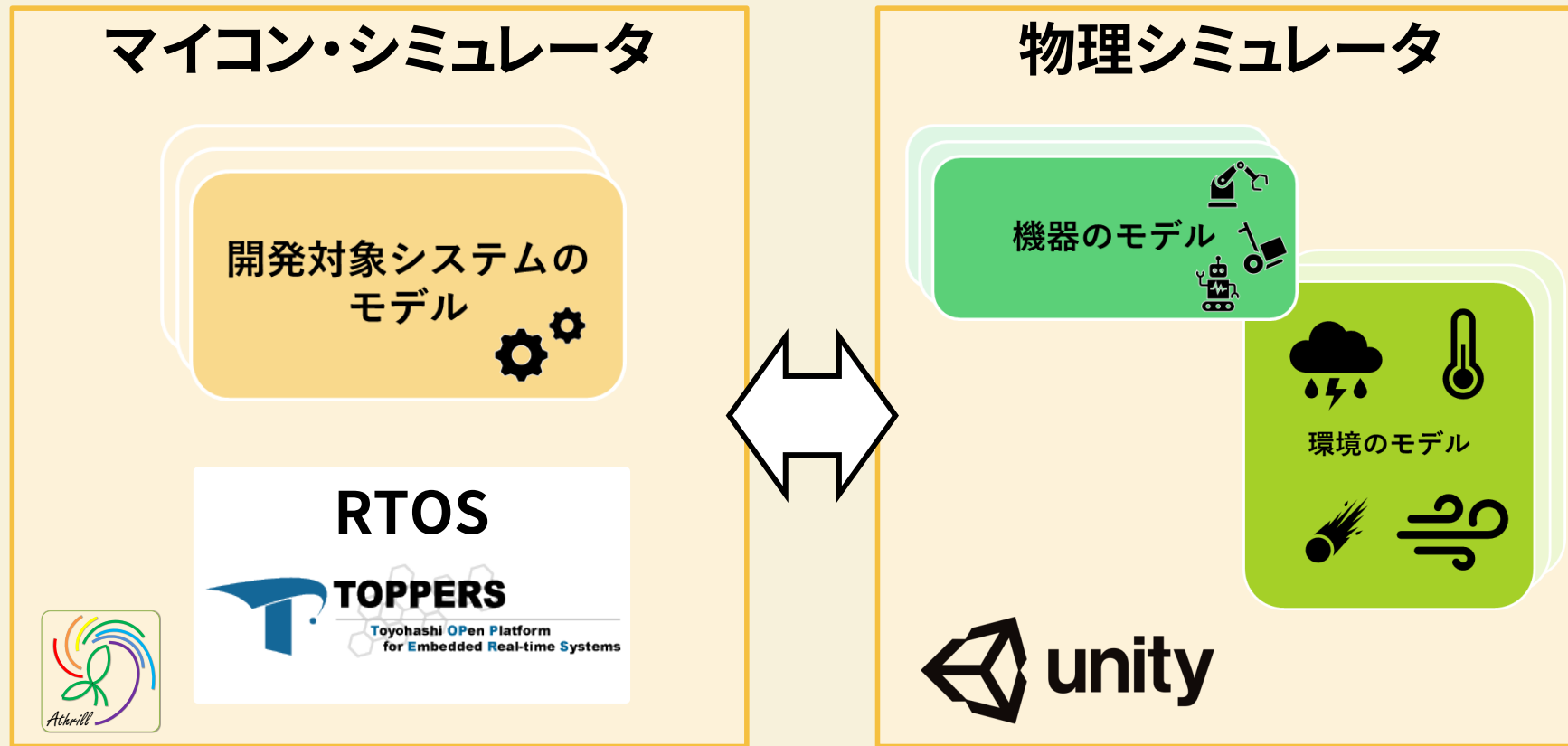
デスクトップ

機器/環境のモデル

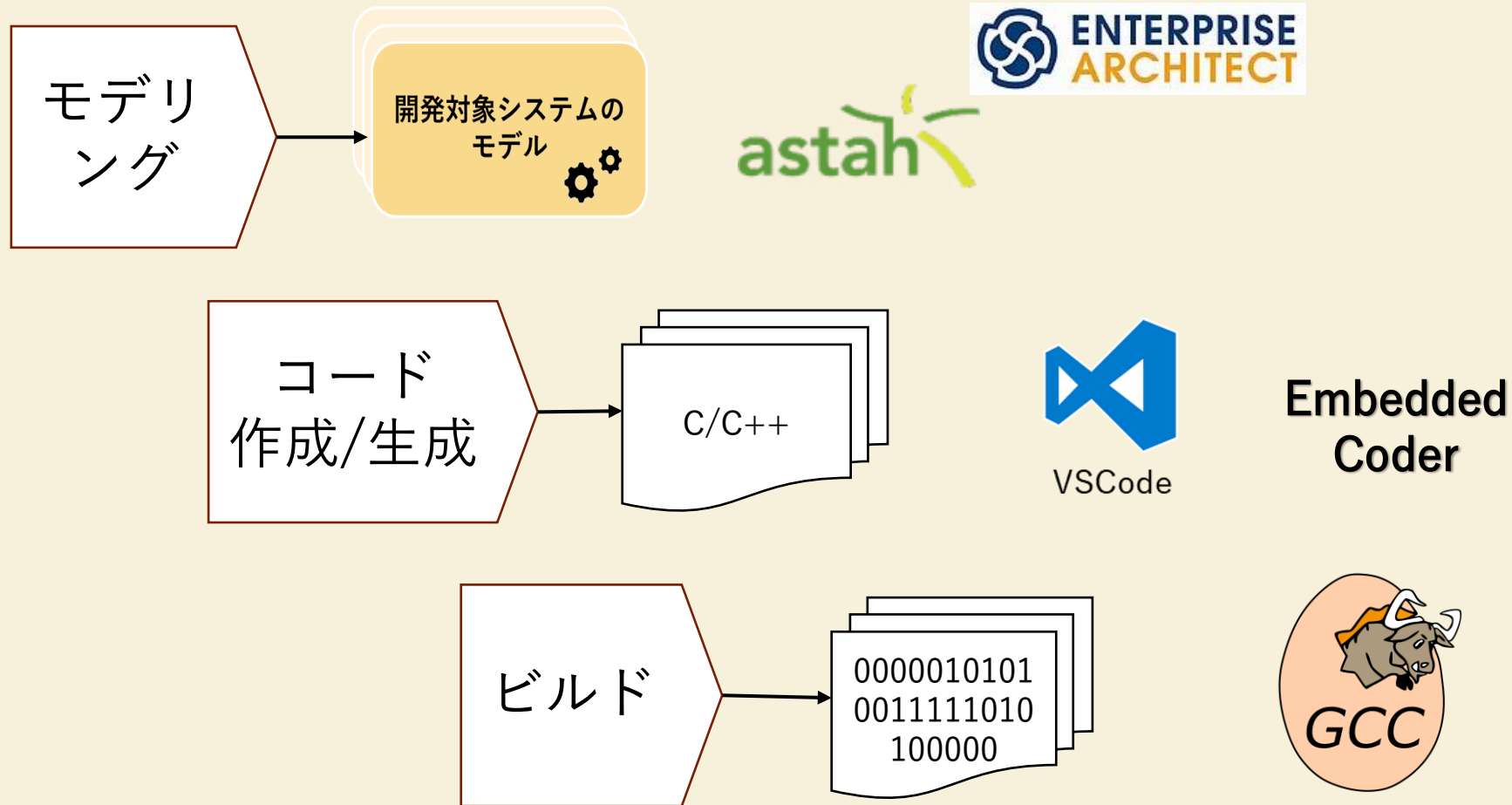
- ゲームエンジン(Unity)を活用



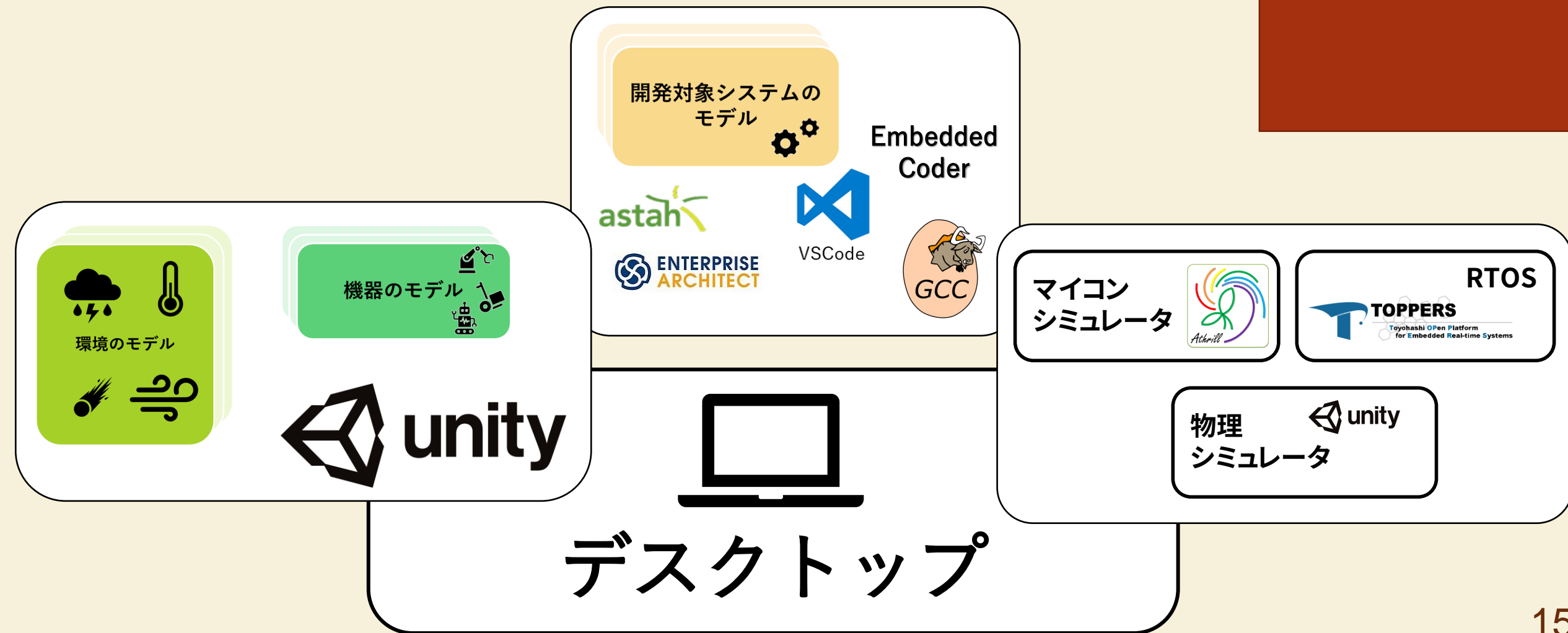
モデルを動かす仕組み



開発対象システムのモデル



誰もが手軽に利用できる要素技術を組み合わせる



単体ロボット向けシミュレータの紹介

■概要

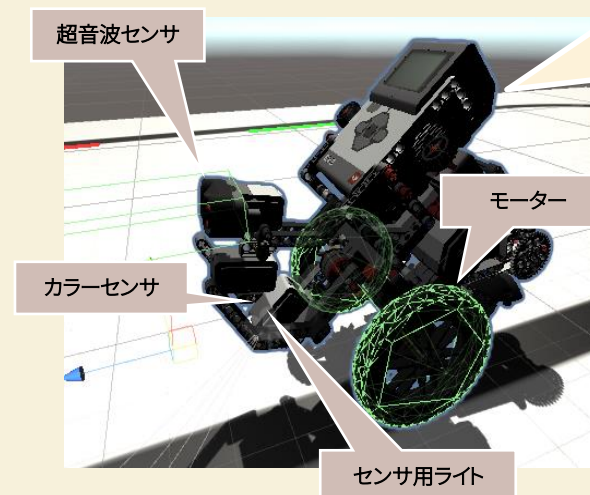
デスクトップパソコン上で、
Unity上のロボット(1個)と仮想マイコンを連携させたシミュレーションを実現

■構成要素

- ー ロボット本体
 - ・ モータ/センサ等
- ー ロボットを制御するマイコン
 - ・ RTOSおよびロボット制御が動きます
- ー 外部環境
 - ・ 走行コース/障害物等

■広報活動

- ー ETロボコンユーザ層に箱庭を広める
- ー ロボット教育演習での活用



マイコン・シミュレータ

制御処理(C/C++)

EV3RT

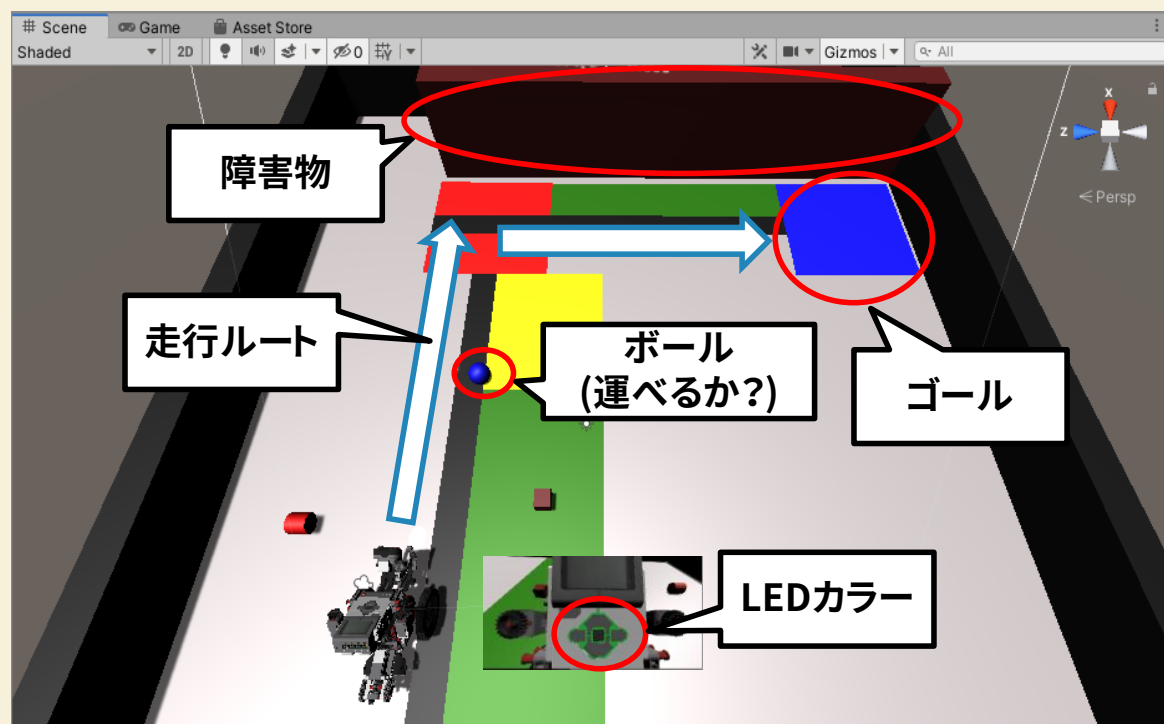
ASP3/ASP

athrill

単体ロボット向けシミュレータ・デモ

■ロボット教育演習課題(例)

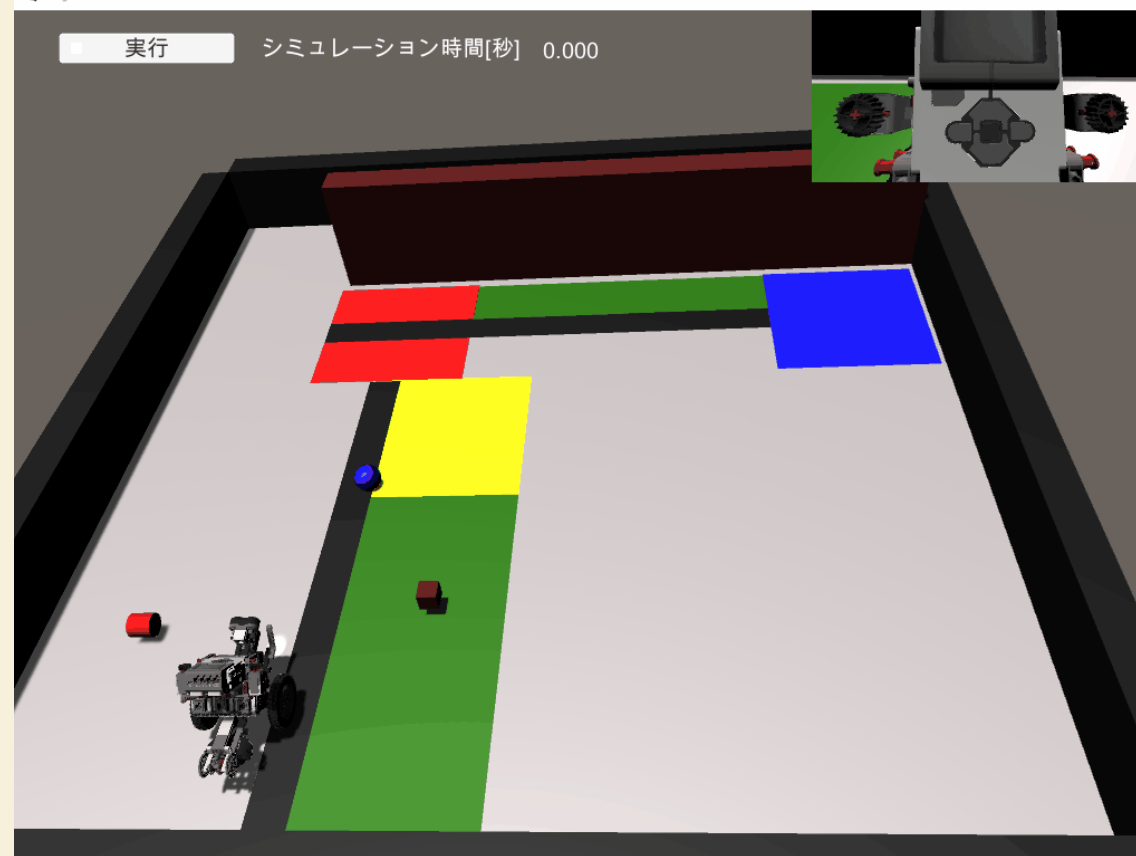
- フロアの色，障害物までの距離を各種センサで検出して，ゴールまでたどり着こう
- ロボットの内部状態でLEDカラーで変化させてみよう
- 地面に落ちているボールを運んでみよう



単体ロボット向けシミュレータ・デモ

■演習実施結果(例)

本演習用教材は順次箱庭Webサイトで公開しています！



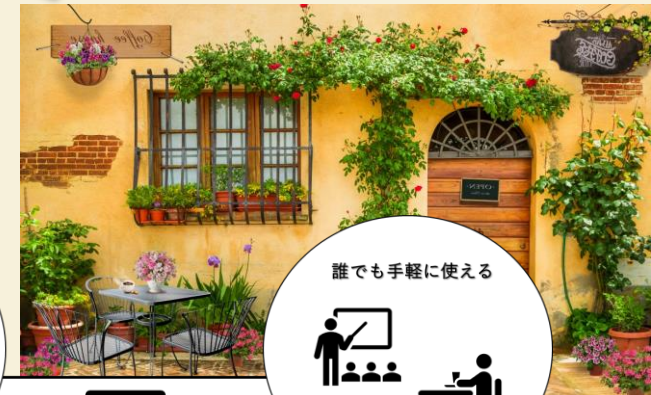
まとめ

これまで敷居が高くて手が出せなかったシミュレーション環境が
デスクトップ上で誰もが手軽に利用できるようになった



HILS写真提供元：
NCES(名古屋大学 大学院情報科学研究科 附属組込みシステム研究センター)

箱庭がもたらす
新世界へ



デスクトップ



今後の展望

組込みマイコン
シミュレータ



リアルタイム3D開発
プラットフォーム

ROS

組込みマイコン向け
ROS 1ノード実行環境



RDBOX

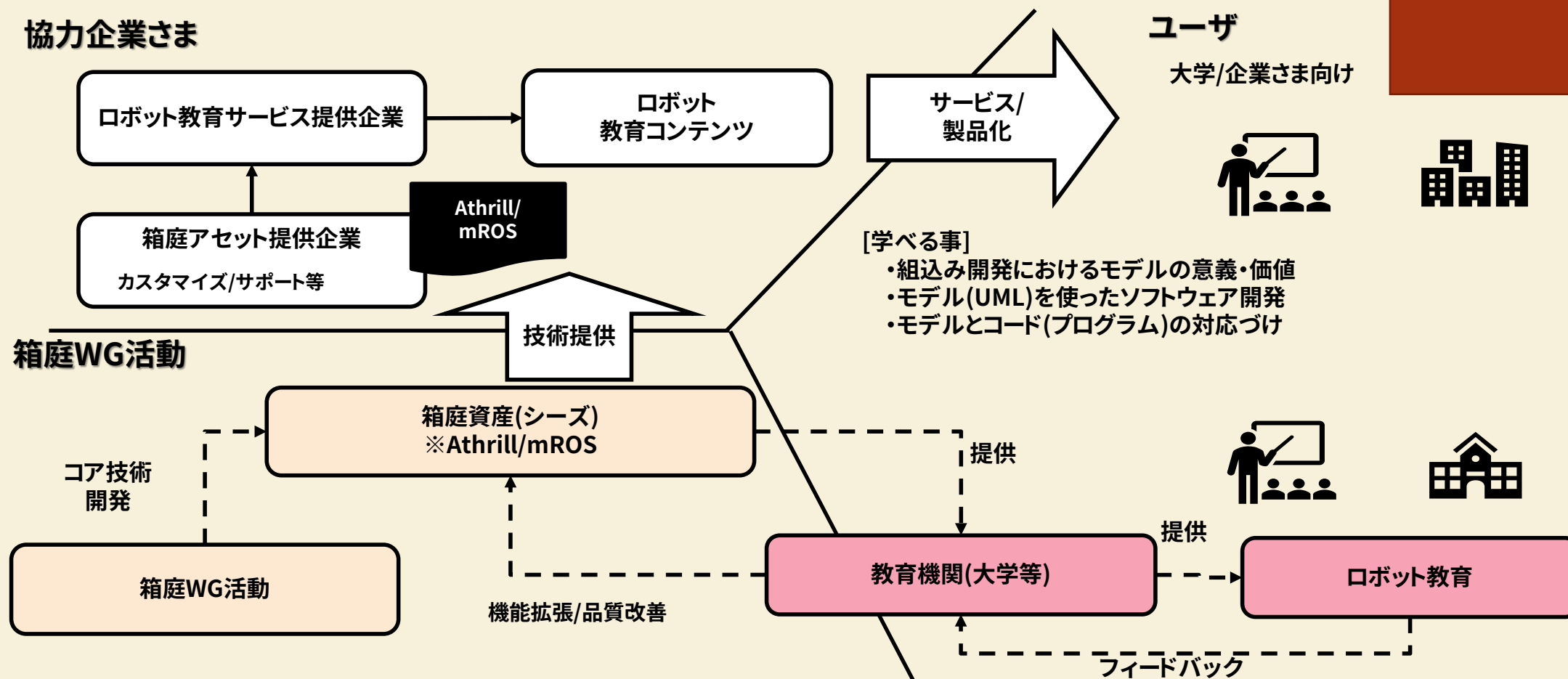
A Robotics Developers BOX

分散ロボット／IoT向け
ネットワークフレームワーク



**IoT/クラウドロボティクス時代の
次世代シミュレーション環境**

ビジネスエコシステム(構想)



おわりに

- でっかく語って，少しずつ育てております！
 - <https://toppers.github.io/hakoniwa/>
- 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！！
 - まずはSlackでの議論，活動内容へのご要望，コア技術や各アセットの開発，などに参加したい方
 - 箱庭WGの活動で期待される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！！

