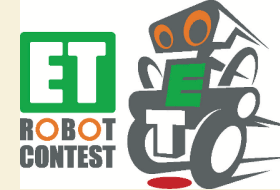


# 箱庭の実践事例

ETロボコン：モデルを使う開発者の育成  
モデル駆動開発によるチャレンジ  
大学のシステム開発演習  
組込みシステム教育の課題

UMTP認定試験の参加者向け割引受験チケットのご提供ありがとうございました

# ETロボコン：モデルを使う開発者の育成



## • 実機での環境

- Mindstorms EV3のキットを使って製作した走行体
- EV3RT (TOPPERS/ $\mu$ ITRON+EV3用ドライバ)

## • 実機を使った競技会

- 地区大会、ET展でCS大会を開催

## • モデル審査

- UML等で作成したモデル図を審査
- 審査員が合宿して審査



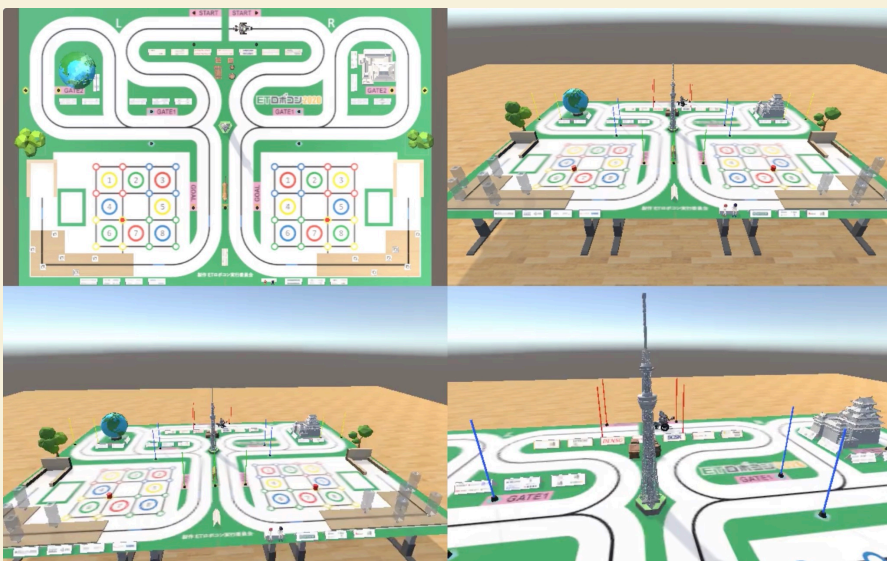
チャンピオンシップ大会の様子

# ETロボコン2020：オンラインで開催

- チャンピオンシップ大会競技会（11/22開催）
  - 競技は、出場チームの走行動画をライブ配信
- モデルワークショップ、モデル相談所
  - モデルを使う開発者の育成の一貫
- モデル審査
  - オンライン合宿で審査

# ETロボコン・シミュレータ

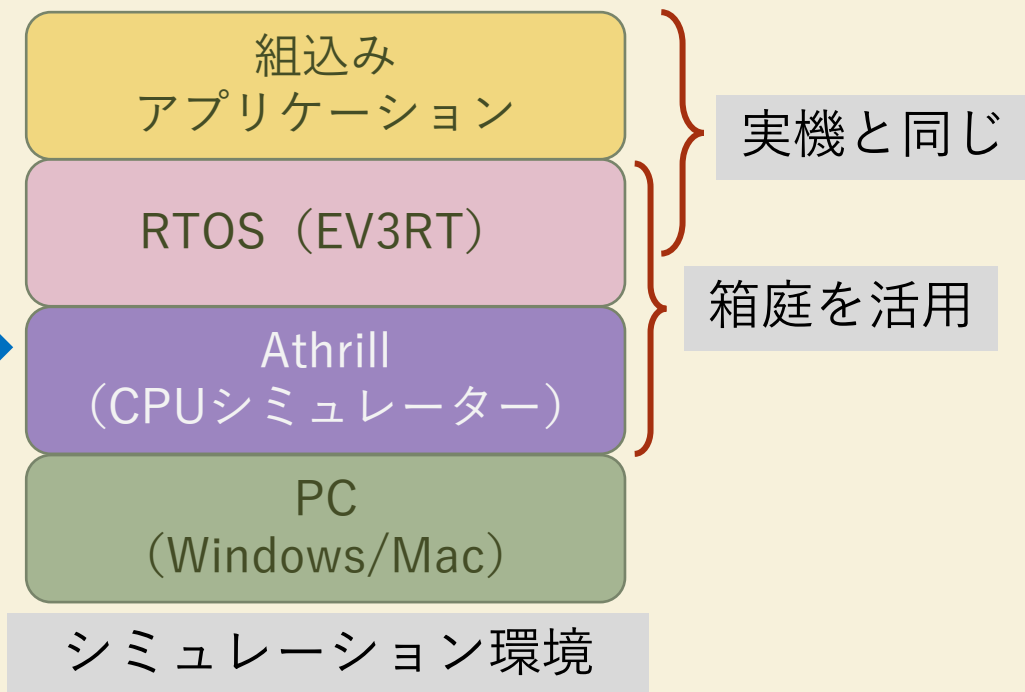
- 競技コース、走行体はETロボコン用に実行委員会が開発したもの
- シミュレータ側は箱庭を活用



ETロボコン用のコースと走行体

@2020, ETロボコン実行委員会.

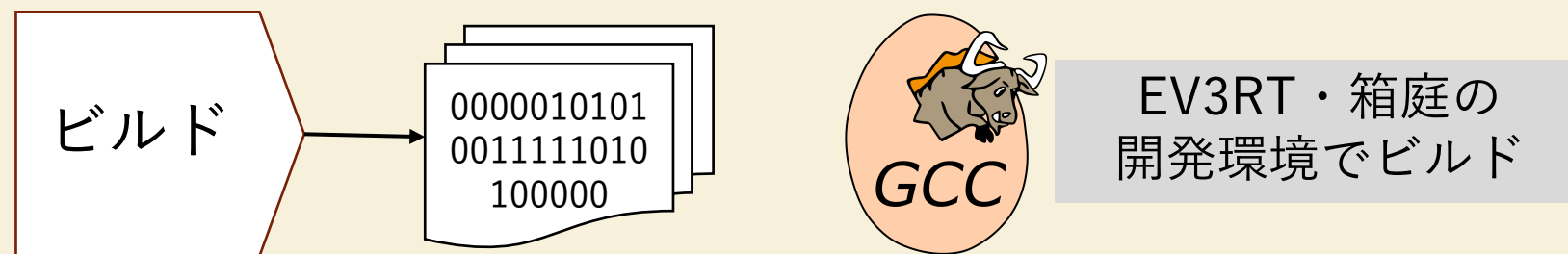
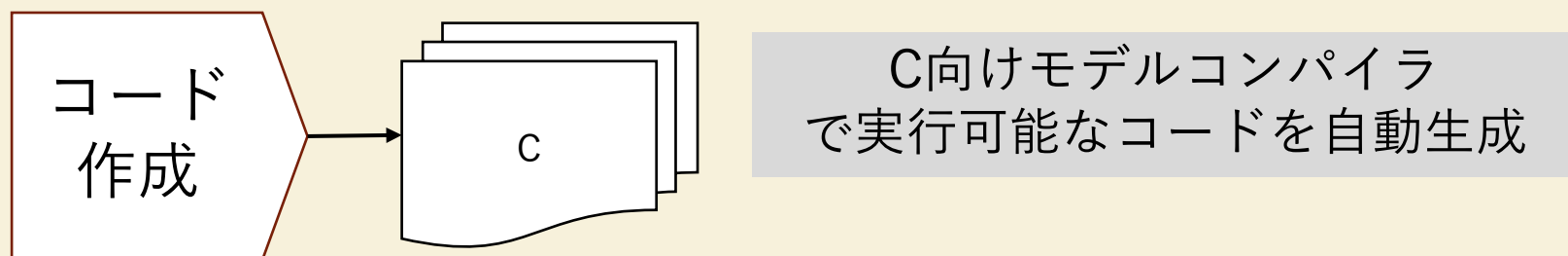
UDP通信



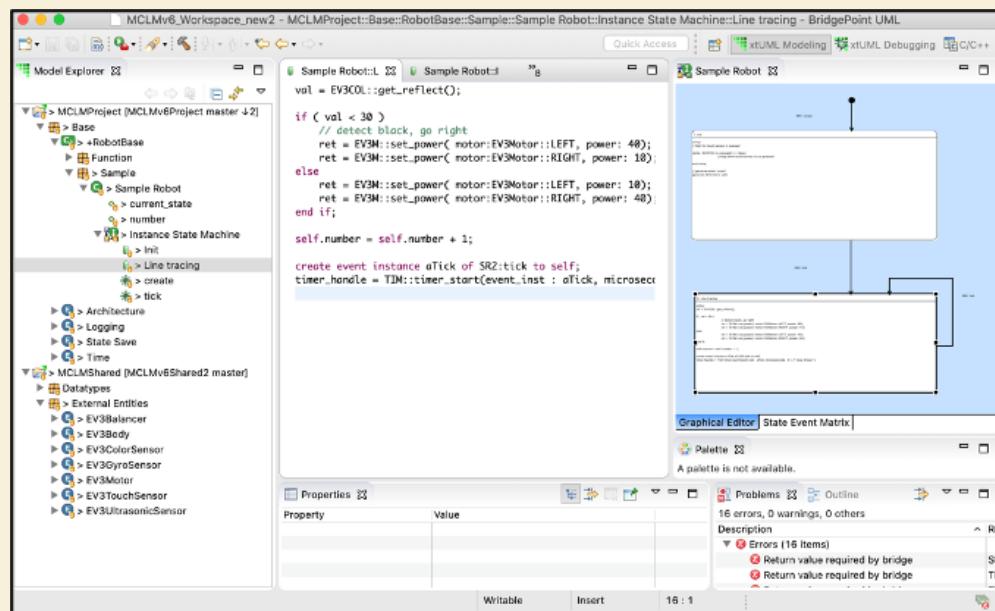
# モデル駆動開発によるチャレンジ

- ETロボコンのモデルをBridgePointで作成
  - オープンソースのモデリング、  
モデルシミュレーション、コード生成環境
- モデルコンパイラでコードを自動生成
  - 実機向け、シミュレータ向けの両方に対応
- ETロボコン向けのモデルコンパイラ
  - <https://github.com/ytoi/MCLMv6Project>
  - 土樋審査委員長はなかなかすごい

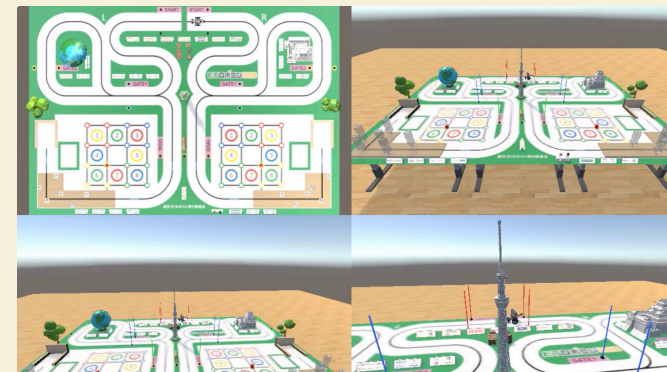
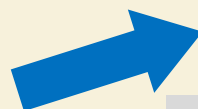
# モデル駆動開発によるチャレンジ



# モデル駆動開発によるチャレンジ



BridgePointで、モデリング、シミュレーション、コード生成



ETロボコン・シミュレータで実行



実機で実行

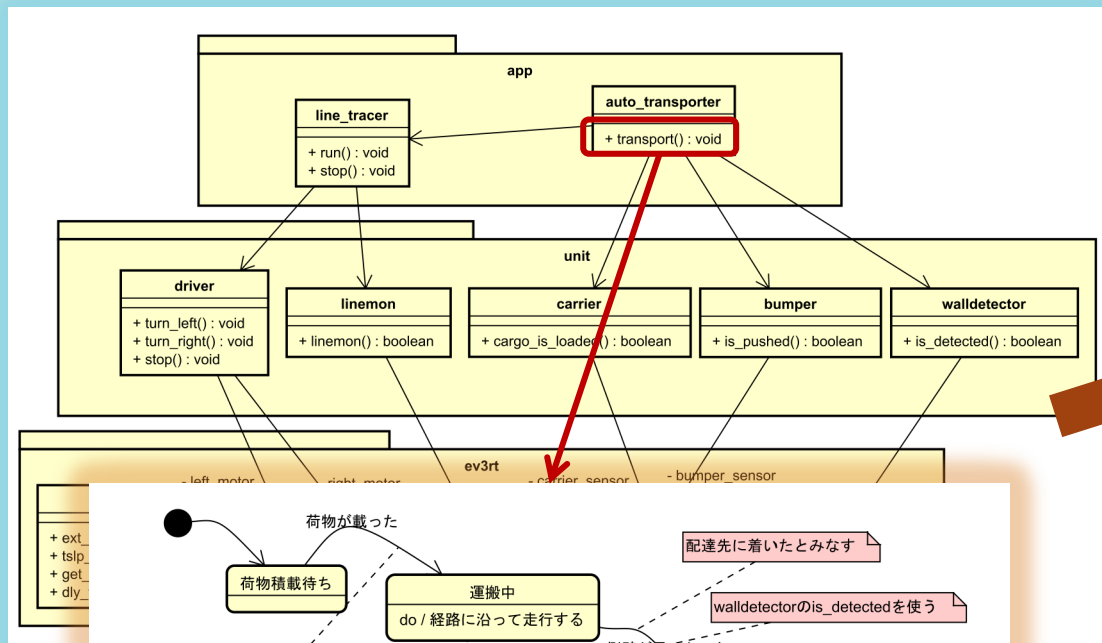
@2020, tsuchittoi. xtUML Day 2020.

# 大学のシステム開発演習

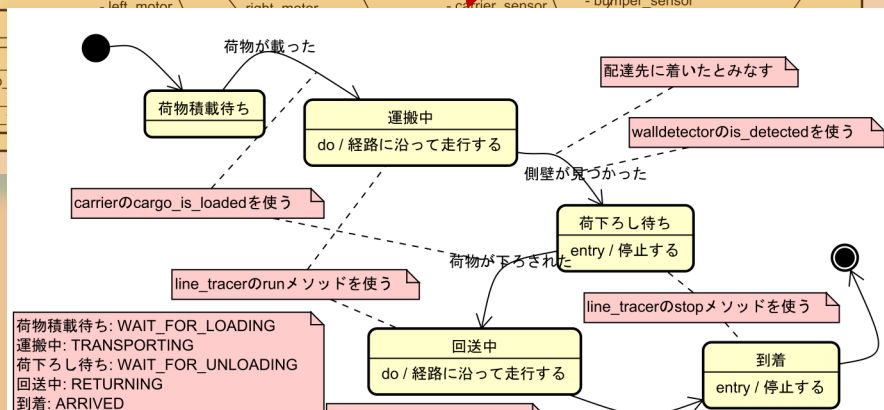
- 開発プロセスに沿ってシステムを開発する
  - 早稲田大学大学院、日本大学などで演習
- 実機での環境
  - astah\* pro でモデリング、実機で実行
- 2020年の環境
  - 箱庭でEV3RTのプログラムを実行



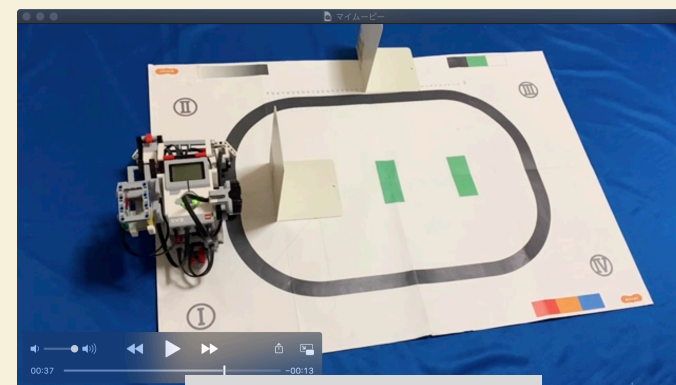
# 大学のシステム開発演習の例



箱庭上の環境で実行



Astah\*でモデルを作成、  
変換ルールに従ってコードを作成



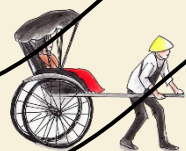
実機で実行

# 演習課題の例

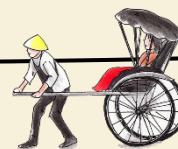
- 大学周辺の観光スポットを巡るサービスの提供
- 専用道を走るオートライドで乗って巡る
  - 利用者は予め遊覧先を選んで乗車する
  - スポットに着いたら利用者は遊覧、再び乗ったら次のスポットへ移動
  - 観光しないスポットはスキップする



K2蒸気機関車



旧大沢家住宅



# 組込みシステム教育で感じたこと

- ◎実機を使う体験は欠かせない
  - 実機でないと感じられない「動いた！感」がある
- △実機を使うと軽んじられる側面もある
  - 人間が感じない・観測できないことに関心が及ばない
  - うまくいかないと環境のせいになってしまう
- シミュレーションにも善し悪しがある
  - △実機ほどには「動いた！感」がない
  - ◎作為的に環境、できごと、時間などをいじれるのはメリット
  - △一人ずつがシミュレーションできるようにするのがめんどろ