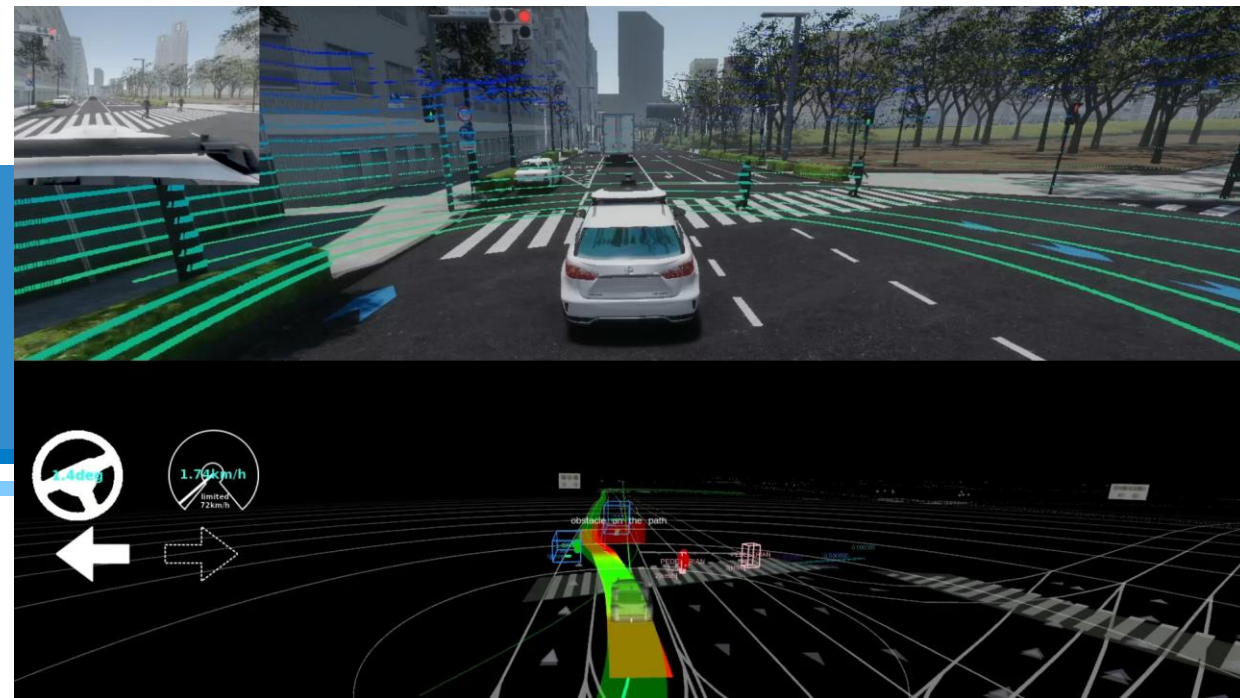




# Japan Automotive AI Challenge 2022-sim Exhibition



Re: Wild Challengers

棚田晃世 Kosei Tanada

温涵 Han Wen

## 棚田 晃世 Kosei Tanada

出身: 長野県 飯田市

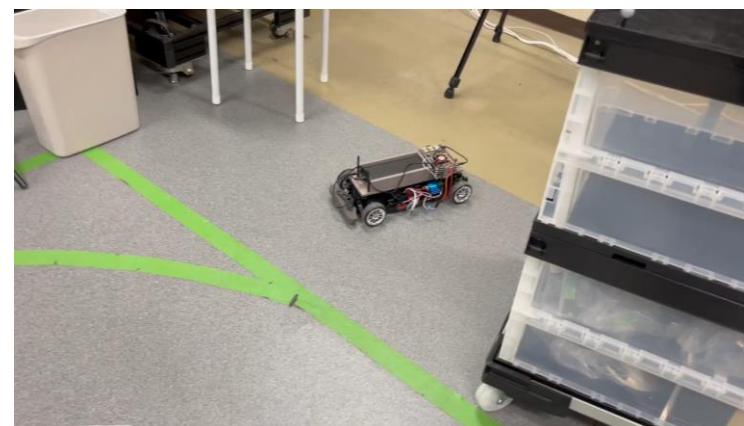
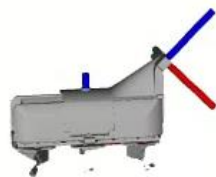
2021.4 ~ 名古屋大学工学研究科  
マイクロナノ機械理工学専攻  
モビリティシステムグループ 鈴木研究室  
6脚ロボットの認識・計画に関する研究  
2023.4 トヨタ自動車株式会社 未来創生センター  
入社予定



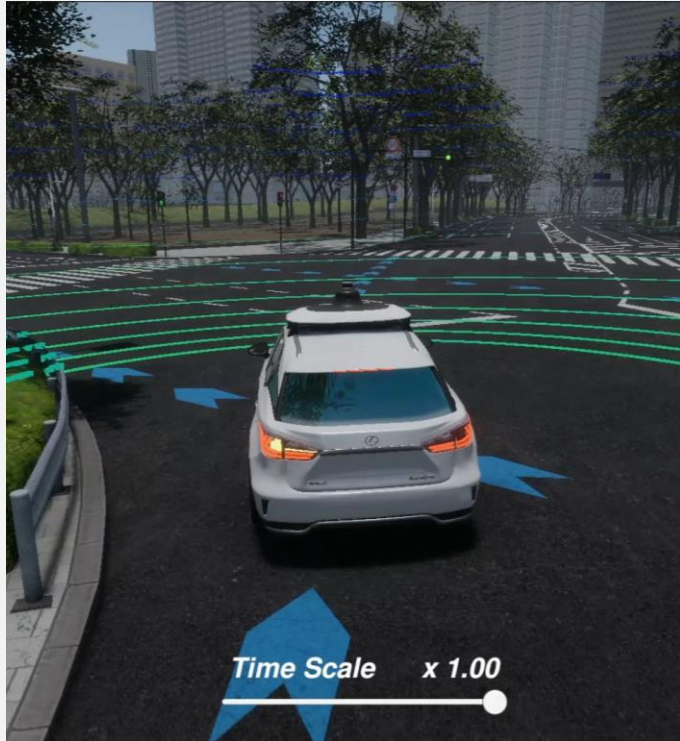
## 温 涵 Han Wen

出身: 中国 大連市

2021.4 ~ 名古屋大学工学研究科  
機械システム工学専攻  
モビリティシステムグループ 鈴木研究室  
ドリフト制御に関する研究  
2023.4 KEYI Tech 入社予定



## 複雑車両回避



障害物との距離を考慮した回避アルゴリズム

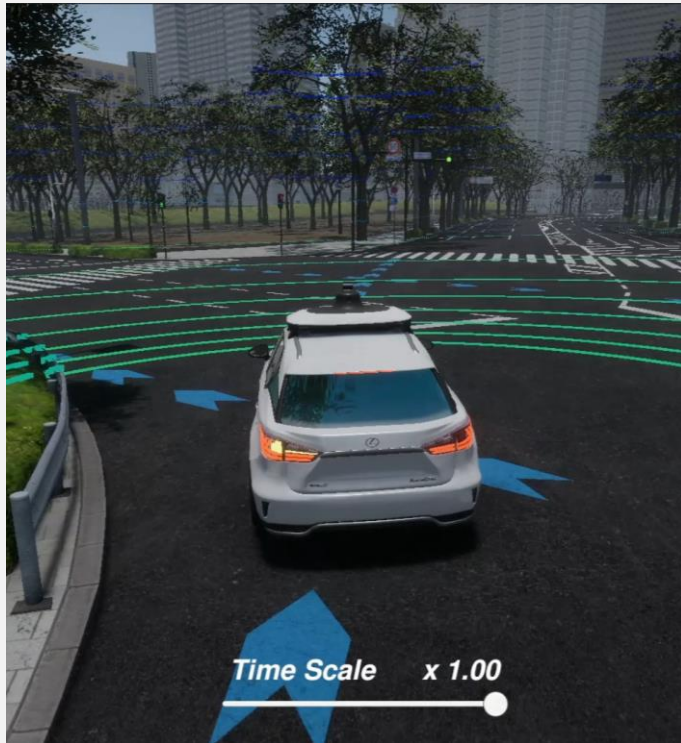
## 後方車両を考慮した障害物回避



危険車両を認知し速度を制御

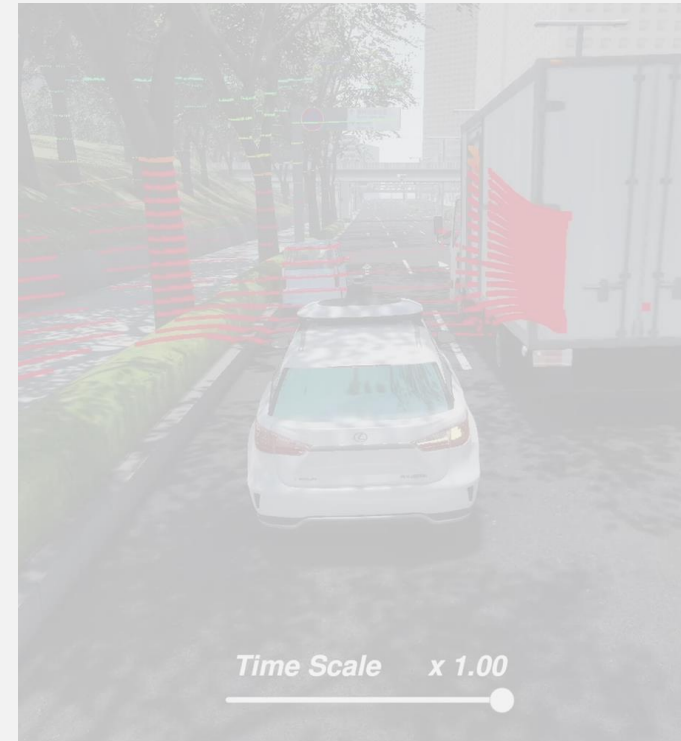


## 複雑車両回避



障害物との距離を考慮した回避アルゴリズム

## 後方車両を考慮した障害物回避



危険車両を認知し速度を制御

- そもそもデフォルトの状態だと回避行動ができない。  
提供された環境では障害物回避ができず，トラックの手前で停止してしまっただ。 → 経路計画に道路環境を考慮する工夫が必要。
- 前方のトラックを回避できたとしても手前のタクシーにぶつかるような軌道が生成されてしまう。  
回避経路が障害物と被ってしまうと車両が停止する。



**道路環境や障害物などを考慮した経路修正手法の導入が必要**

# モデル予測経路を用いた複雑車両回避での工夫

given:

参照軌道, 車両状態, 認識した障害物等

find:

モデル予測経路 Model Predictive Trajectory  
障害物・道路条件などを考慮して修正された軌道

which minimize:

$$v = (u^T \quad \lambda_{\text{base}}^T \quad \lambda_{\text{top}}^T \quad \lambda_{\text{mid}}^T)^T$$

$$\min_v J(v) = \min_v J_1(u') + J_2(\lambda_{\text{base}}, \lambda_{\text{top}}, \lambda_{\text{mid}})$$

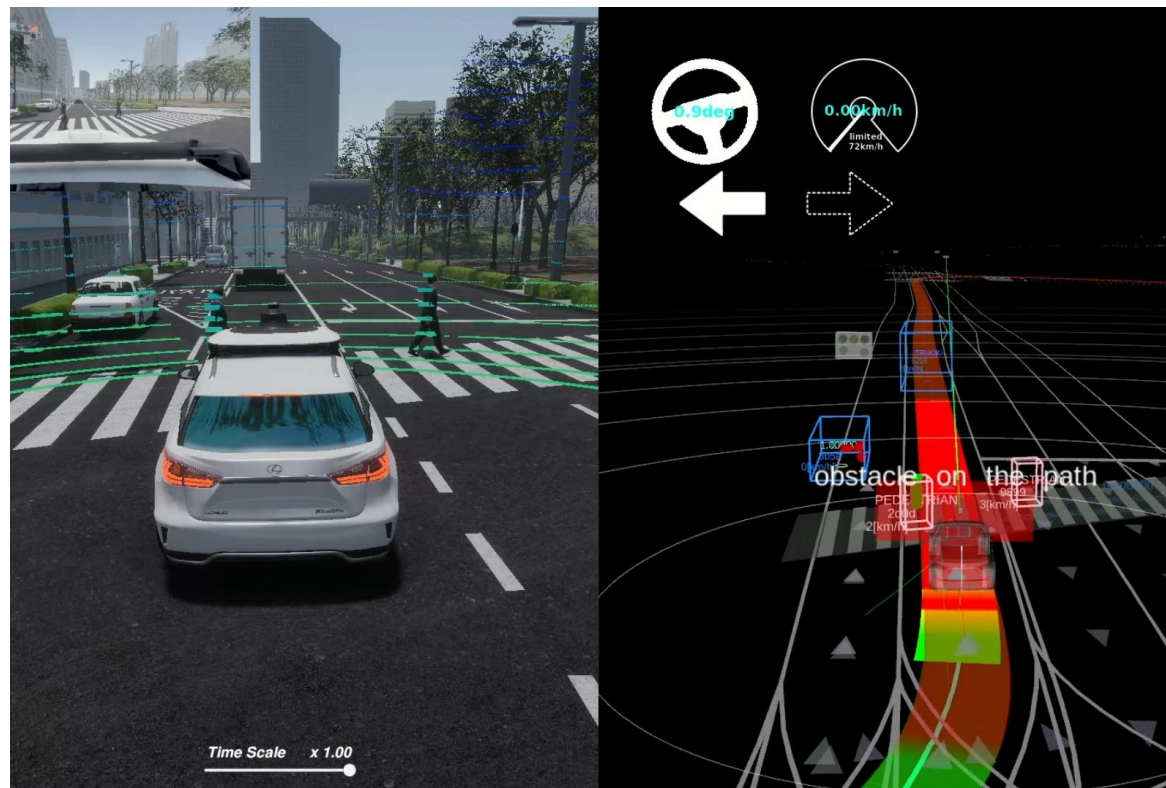
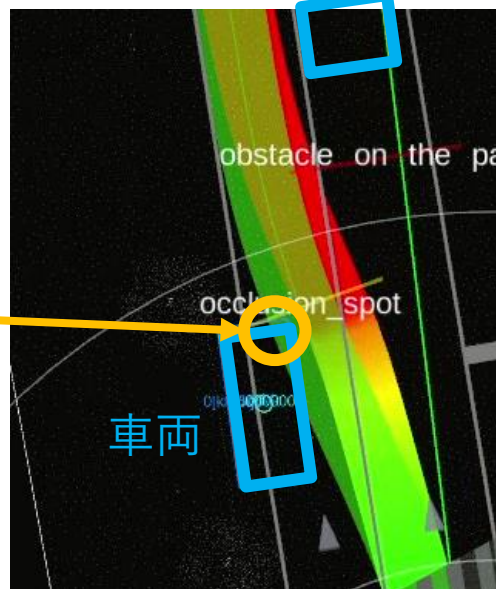
参照状態との誤差

道路の境界や障害物との衝突に関する項

手前のタクシーをよける経路計画

薄い黄緑色: 参照経路  
赤色: 修正後の経路 (MPT)

修正前では衝突  
修正後では回避  
→軌道修正によって  
障害物を考慮した  
経路が生成

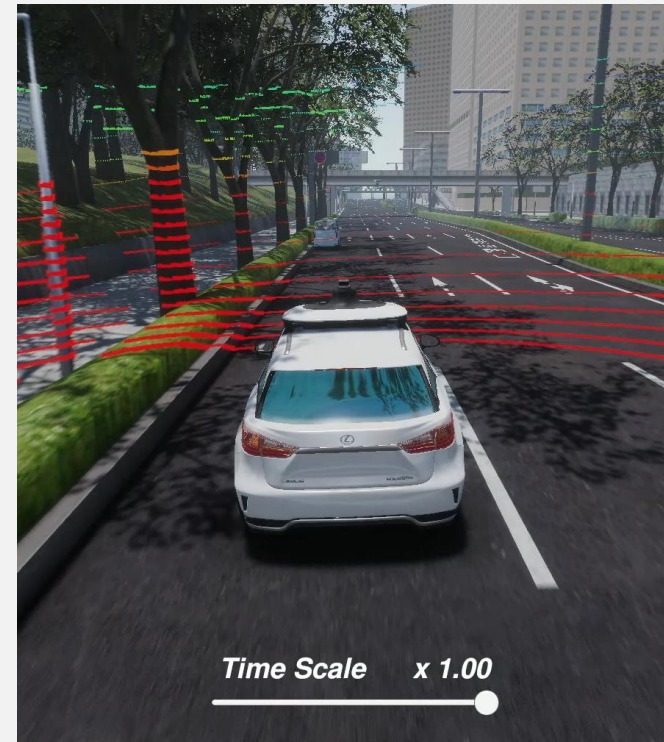


## 複雑車両回避



障害物との距離を考慮した  
回避アルゴリズム

## 後方車両を考慮した障害物回避

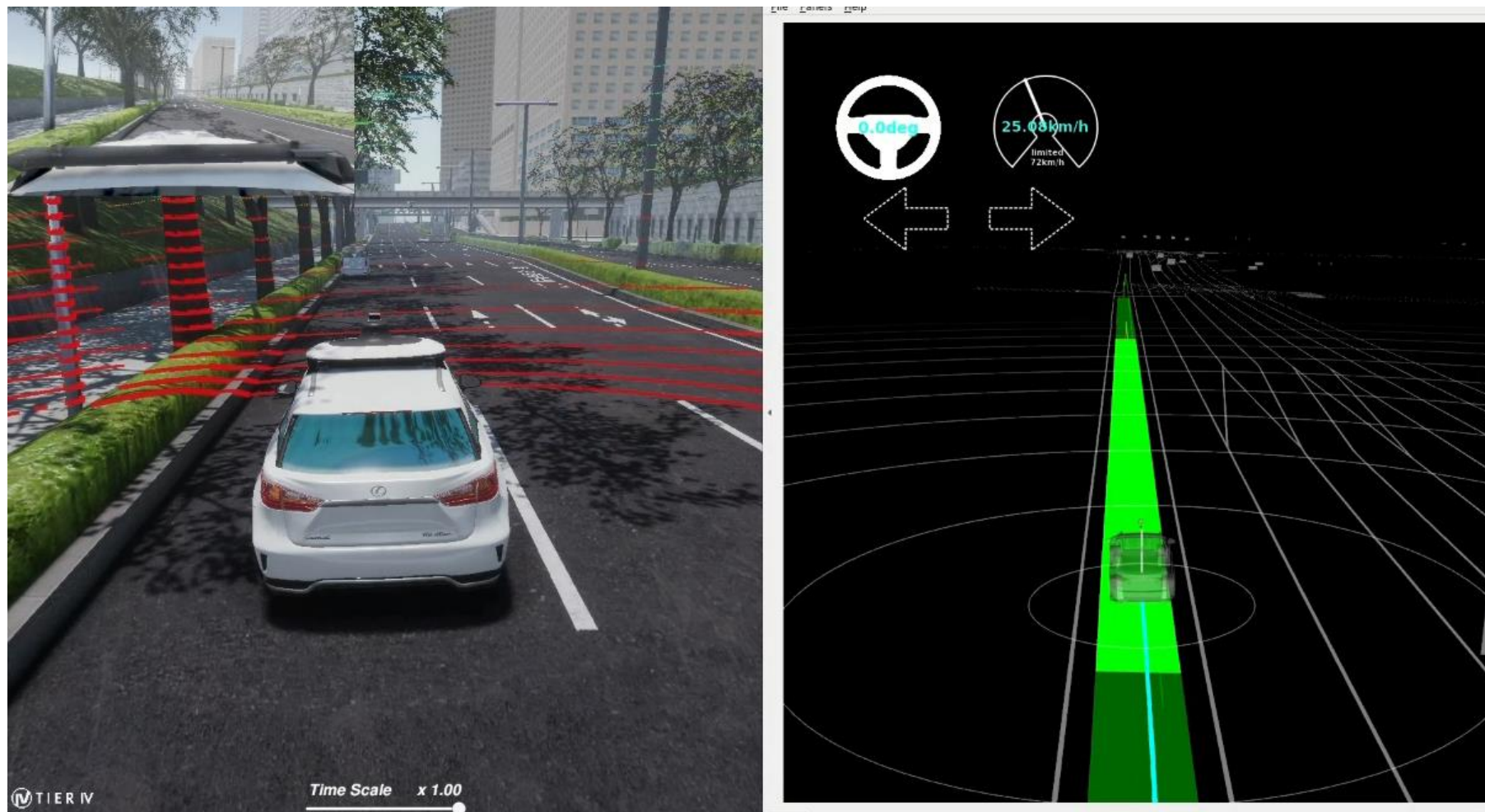


危険車両を認知し  
速度を制御



# 後方車両を考慮した障害物回避の問題点

停車車両前で十分な時間停止できずトラックと衝突する場面があった

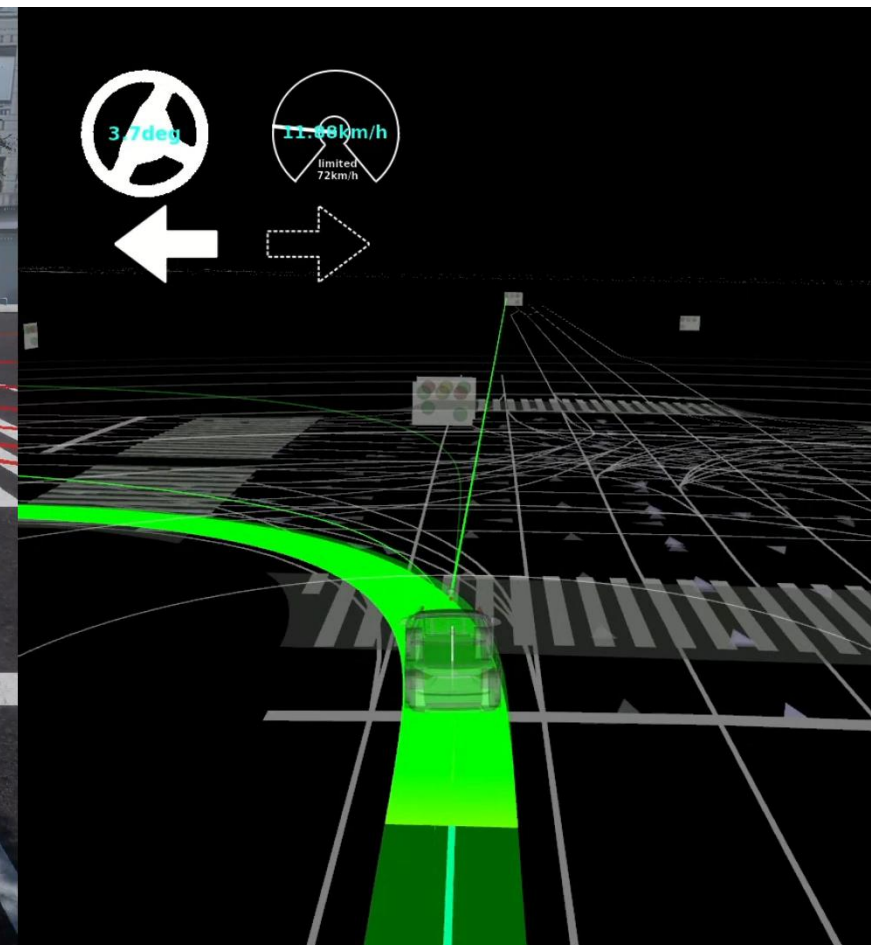
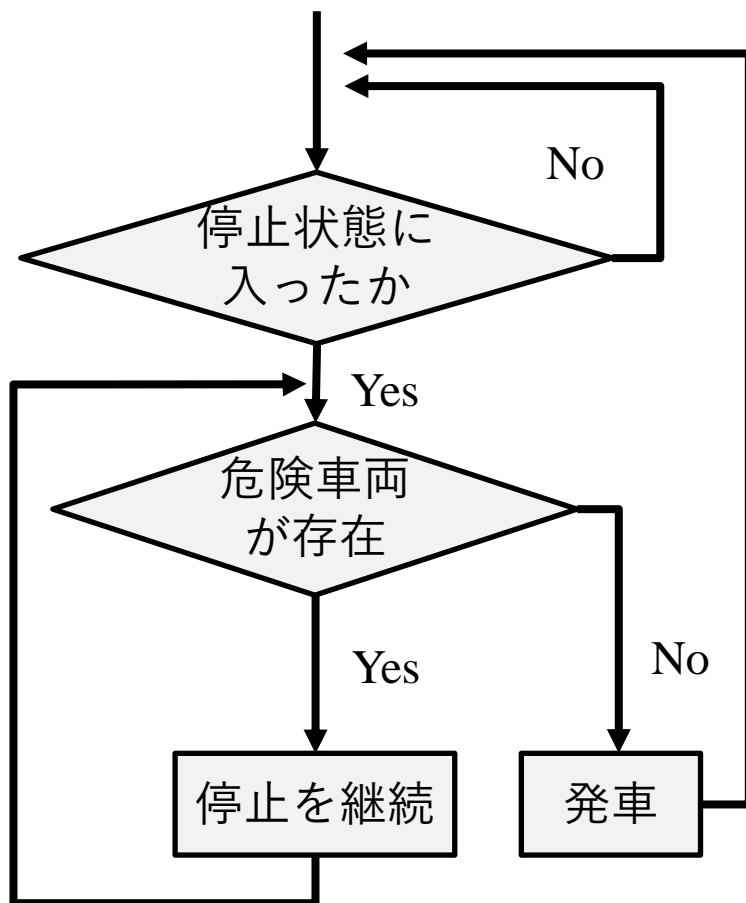


危険車両を認知して停止を継続する必要がある

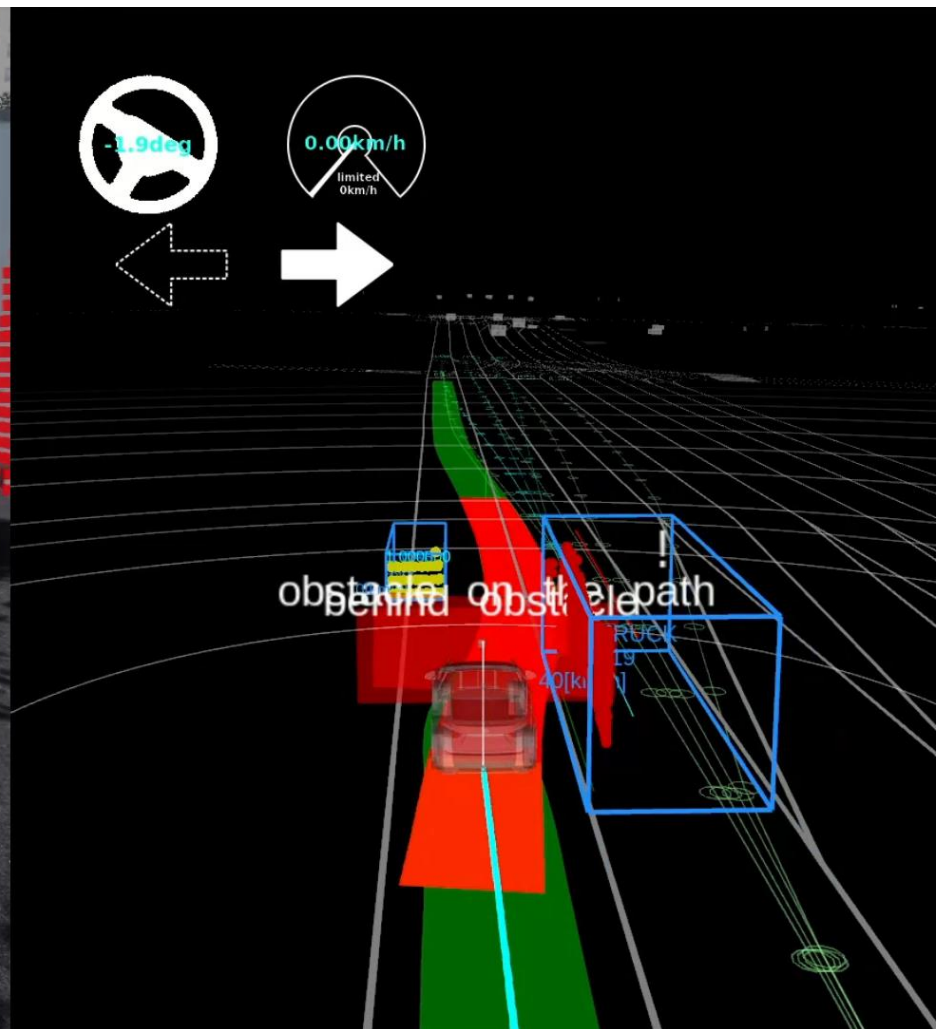


# 後方車両を考慮した障害物回避での実装

後方車両を考慮しつつ安全な状態でのみ発車するための速度制御アルゴリズムを導入



後続車を安全な状態まで待つことによるタイムロス



## まとめ

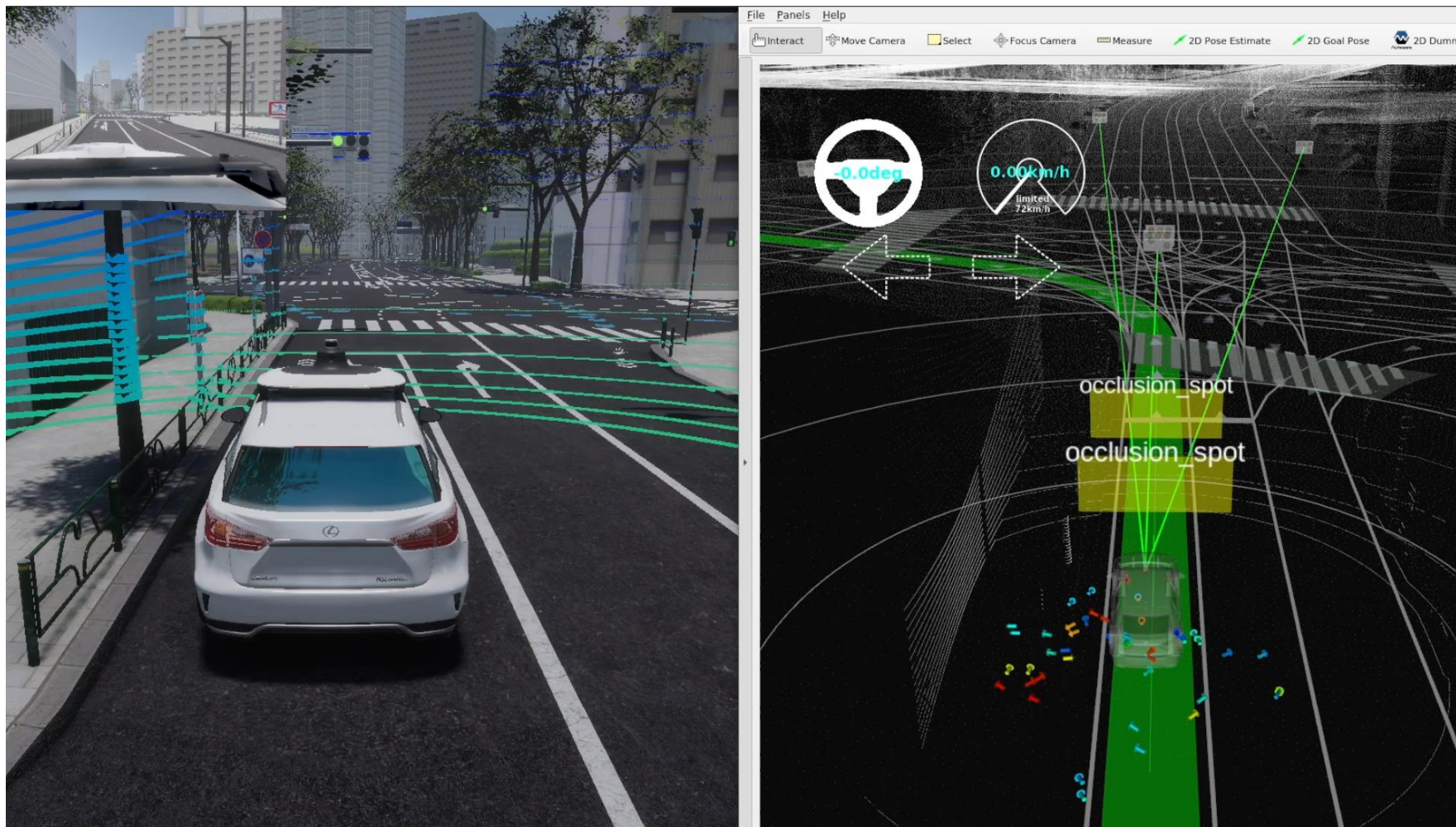
- 障害物からの距離などを考慮した経路計画
  - 危険車両を考慮した障害物回避
- により，アドバンスドコースを走破。

## 感想

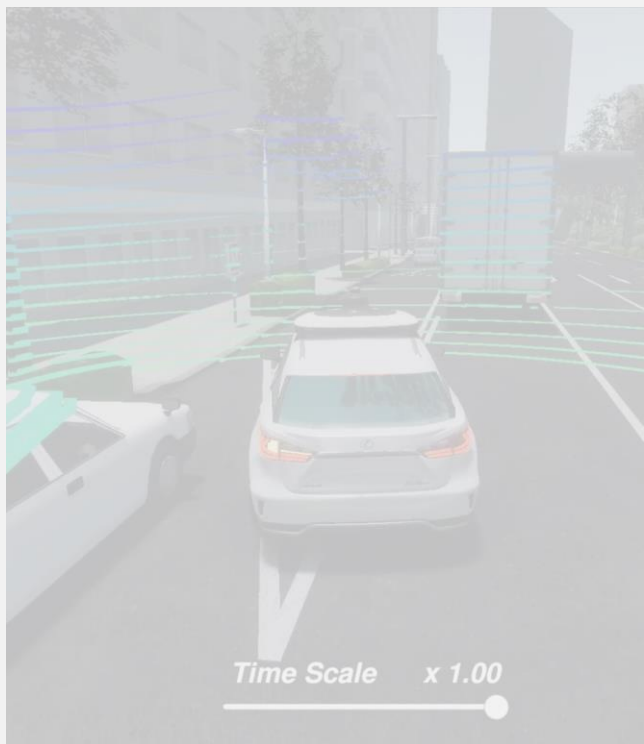
- 実車とシミュレーションの両方に参加して，自動運転技術に関する自身の知見を深めることができた。
- 座談会で皆さんと意見・感想を共有したい！



# オンライン環境動画

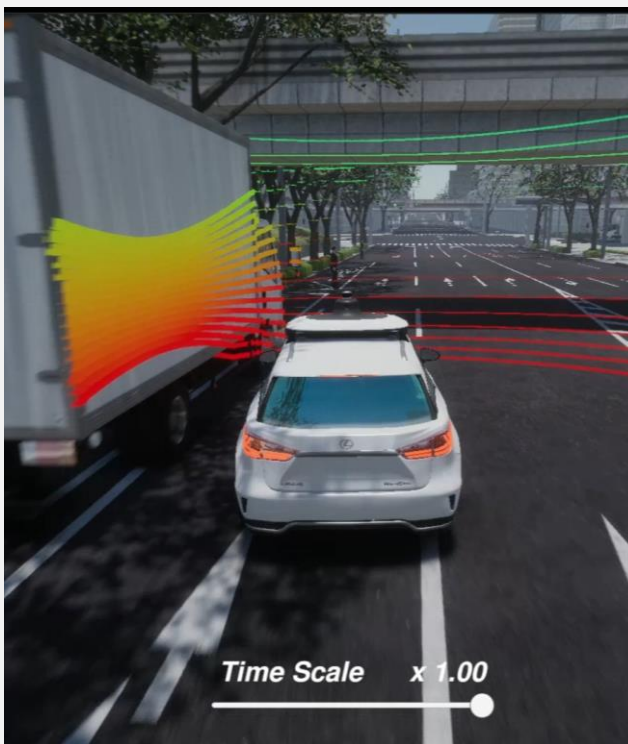


## 複雑車両回避



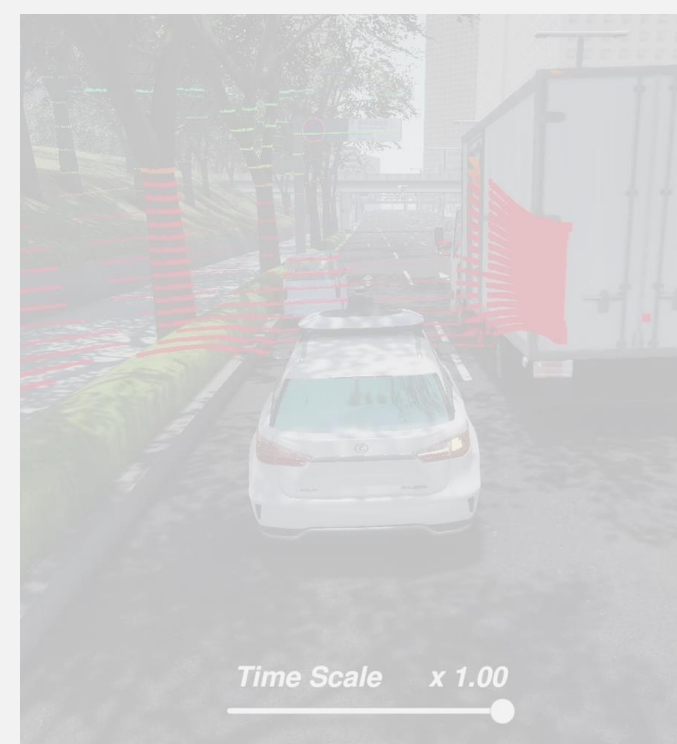
障害物との距離を考慮した回避アルゴリズム

## 歩行者認識と緊急停止



画像ベースの認識による緊急停止補助制御

## 後方車両を考慮した障害物回避



危険車両を認知し速度を制御

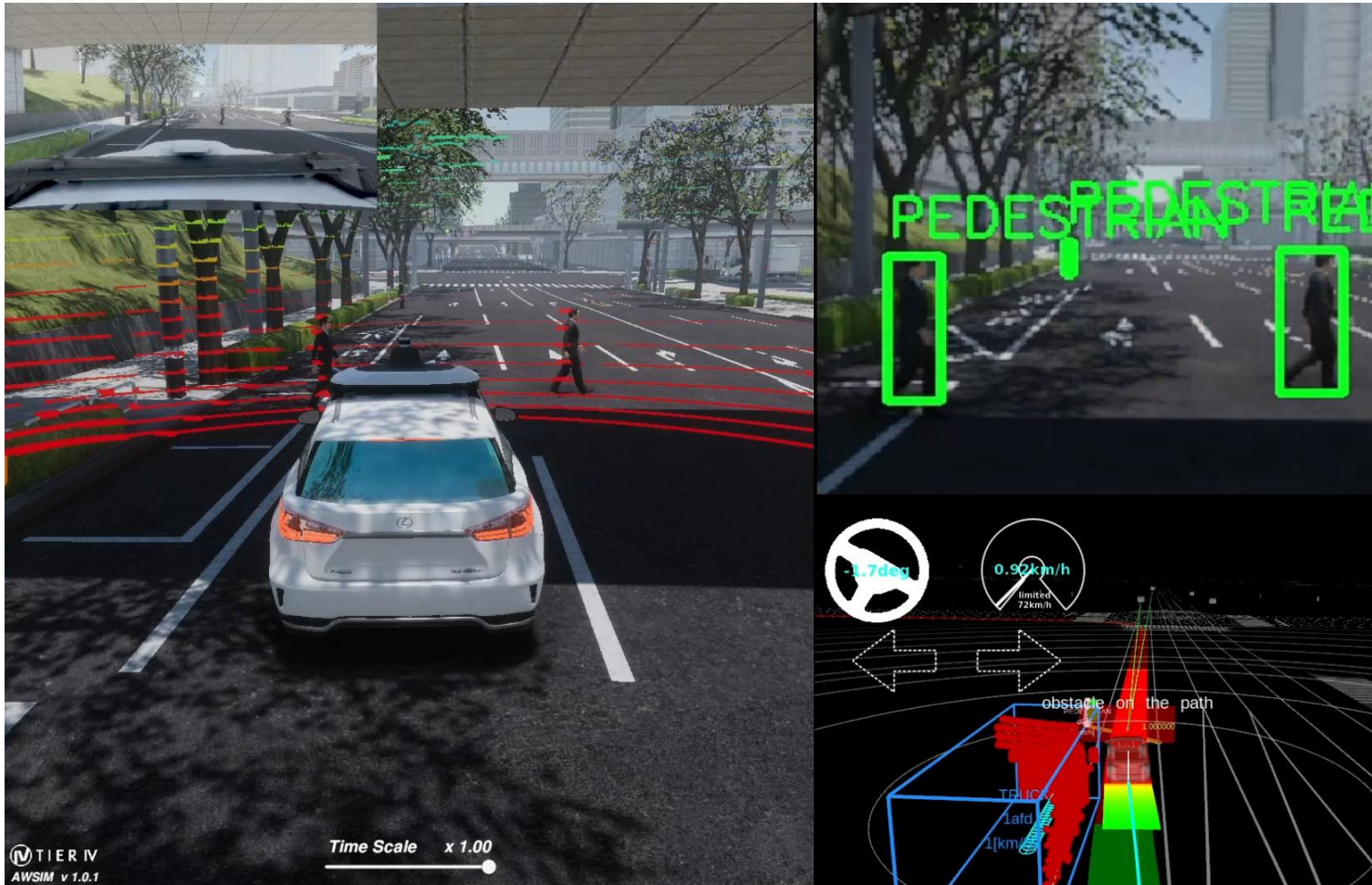


# 画像認識を用いた緊急停止補助

画像の前処理

画像ベースの認識

速度制御



- LiDARベースの認識では遠い歩行者を認識できず  
→画像ベースの認識を用いた速度制御を実装
- 元の画像のままでは車両部分が大部分を占め、広域すぎるという問題も  
→画像の前処理により、範囲を限定したより素早い認識を可能に

**YOLOX**  
Exceeding YOLO series in 2021

<https://github.com/Megvii-BaseDetection/YOLOX>



誤認識や他の環境での認識による減速  
画像認識ベースの速度制御により，様々な場面で減速

