

交差点事故における人の判断を考慮した
モデルベース自動運転システムの研究

中沢研究室 6900577 2D1-10 柳澤理紗

研究背景

- [現状]
- 自動運転システムの開発は盛んである
- [問題点]
- ✓現実空間での学習データの収集コストが大きい
- ✓現実で事故を発生させるのは困難なため、自動運転システムによる車両の判断が不明である
- ✓日本では法律上、実験走行が難しい
- [解決策]
- 自動運転シミュレータの導入

日本における事故発生順位

1. 追突事故
- 運転者の不注意や慢心によって事故が発生

→ 自動運転車による事故防止が求められる
2. 出会いがしら衝突事故
- 運転者が車両を認識できないことによって事故が発生

→コネクティッドカーによる事故防止が求められる
3. 右折車と直進車の事故
- 右折する際の距離感是人によって異なる

• 対向車との距離と時速が決まれば衝突しない距離を求められるが、人によって安全・安心な距離とは限らない

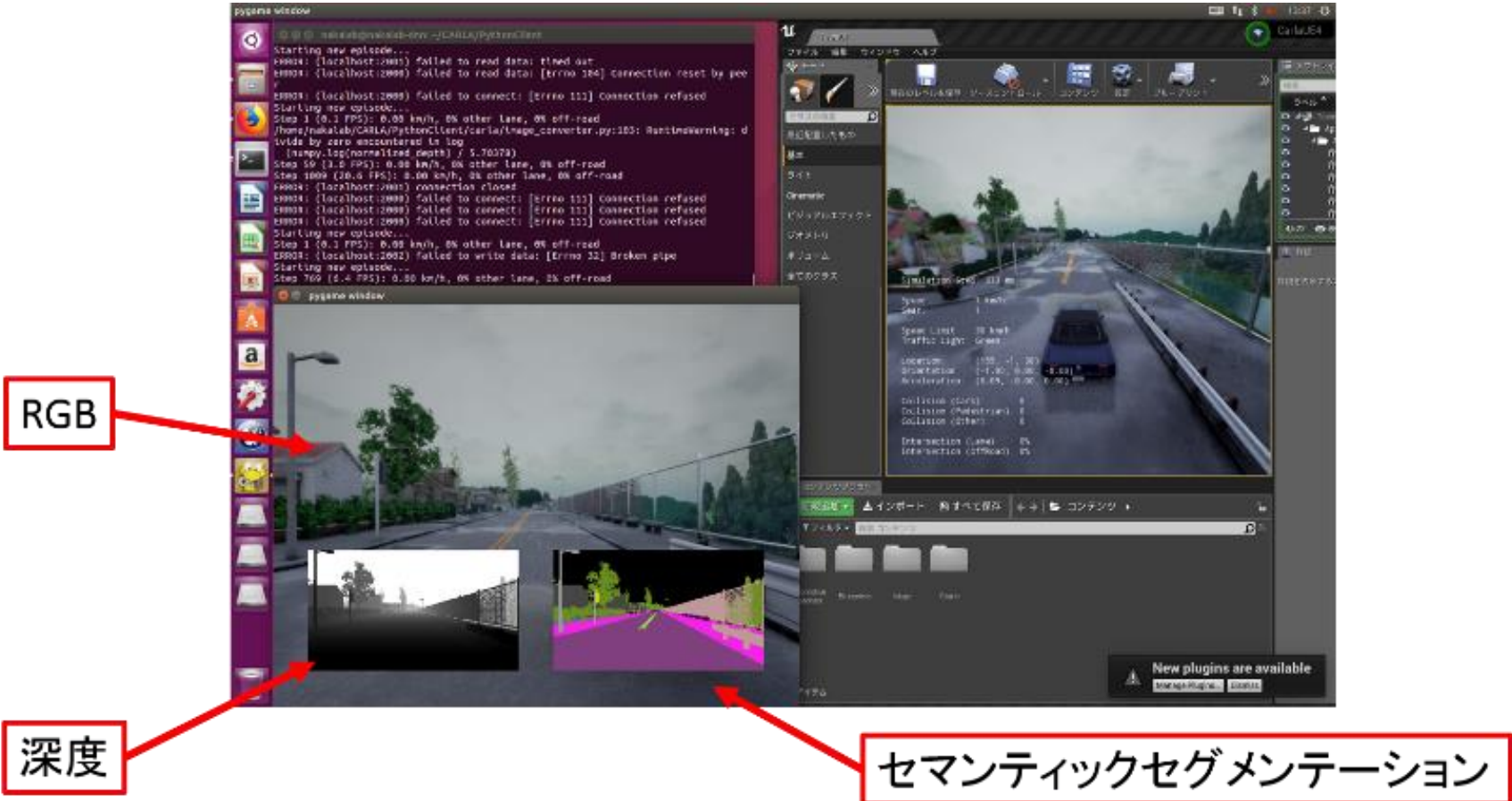
→ 搭乗者が安全・安心と感じられる自動右折システムが必要

目的

搭乗者が安心安全と感じられる
自動運転システムを実現

使用するシミュレータ(CARLA)

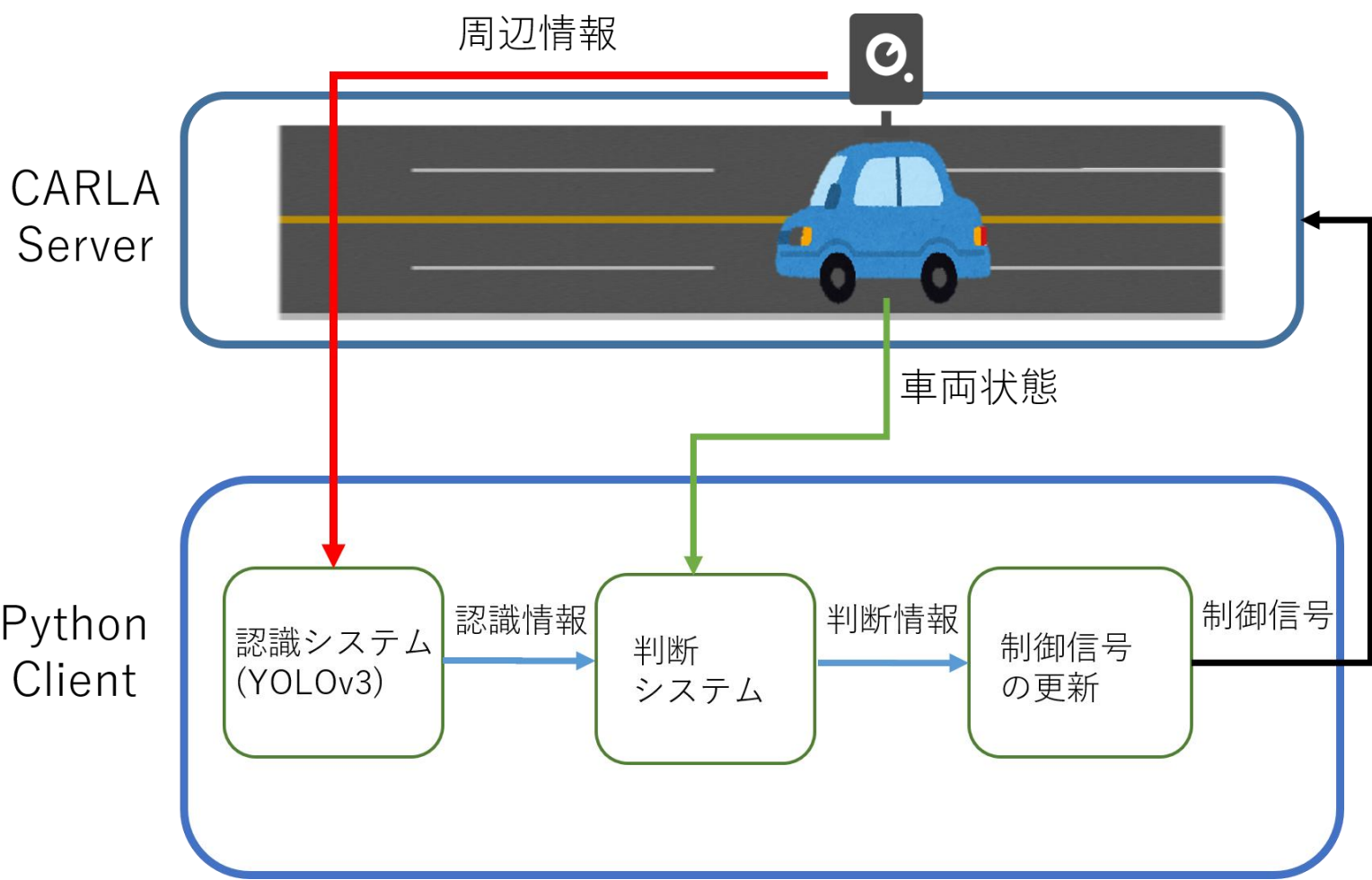
- RGB情報や深度、セマンティックセグメンテーションといったセンサー情報を提供している[1]
- 自由に使用できるオープンな都市レイアウト、建物、車両、気象シミュレーションを提供している



自動運転をシミュレーション用に詳細な地図データが必要

提案手法

1. CARLAサーバからカメラデータで周辺情報を取得
2. 周辺情報を認識システムに入力し、車や障害物などを検出
3. CARLAサーバから現在の車両状態を取得し、道路の状態を判断システムに入力
4. 判断システムによって危険か安全かを判断し、車の次の操作を決定(止まる、右折する)
5. アクセル、ブレーキ、ハンドルの制御を行う



認識システム

- YOLO[2]を使用し、CARLAで抽出したCG 画像を転移学習し、人・車・信号機の認識を行う

判断システム

- 右折時の安全・危険の判断システムは、人の判断基準を元に開発する
- 被験者に右折時のシナリオを見せ、判断データを収集し、学習させる
- 学習結果をもとに、安全な右折のタイミングを判断する

評価実験

- 交差点で左折を10 回ランダムに直進車の速度と距離を変えて試走. 対向車がランダムに出現し距離や時速をランダムに変える
- 衝突せずに右折した回数を測定する
- 実験走行を被験者に見せ、安全かどうかのアンケートを取る(主観評価)
- 物理的に衝突しない距離と時間を安全の指標とし、実験結果と比較する(客観評価)

客観評価

No.	Speed [km/h]	Distance [m]	Oncoming Car time[s]	Mycar time[s]	Action
1	20	125	22.5	4.6	左折
2	34	150	15.8	4.6	左折
3	37	100	9.7	4.6	左折
4	43	89	7.5	4.6	左折
5	45	82	6.5	4.6	停車
6	45	85	6.8	4.6	停車
7	50	100	7.2	4.6	停車
8	50	117	8.4	4.6	停車
9	55	150	9.8	4.6	左折
10	55	200	13	4.6	左折

感想

- No.1
- 速度がちょうど良くて安心

• 横揺れが気になる
- No.2
- 曲がるときに少し減速したい気持ちがあった
- No.3
- ちょっと距離感に心配
- No.4
- 曲がるときに少しだけ危険な所があった。
- No.5
- 少しブレーキが激しいように感じる
- No.6
- 止まらなくてもいいと思う。
- No.7
- 止まるのが早いと思った。
- No.8
- 安全だと思う。
- No.9
- 距離が詰まってるのに左折するのは危ないと感じた
- No.10
- かなりスピードがだしておりかなり危険だった。

今後の課題

- 歩行者の追加や全く違う事故事例への対応
- 天候など走行条件の追加