



Shibaura Institute of Technology
Human-Machine Systems Lab



発表番号26:

シニアカーの自動運転化に向けた高精度三次元地図の作成に関する研究

芝浦工業大学

ヒューマンマシンシステム研究室

AB18008 石岡広大

指導教員 廣瀬 敏也

Shibaura Institute of Technology

Human-Machine Systems Lab

AB18008 Kodai Ishioka

Supervisor Toshiya HIROSE



研究背景・目的

- シニアカーの自動運転に求められること
 - シニアカー向け自動運転システムの開発
 - 歩道の高精度三次元地図の構築
- ・これらの行っていくためには多くのテストを行う必要
- ・公道でのテストには多くの時間とコストがかかる



コンピュータ上で自動運転システムや三次元地図の評価が可能なシミュレーション環境を構築することを目的とした

シミュレーション環境の構築

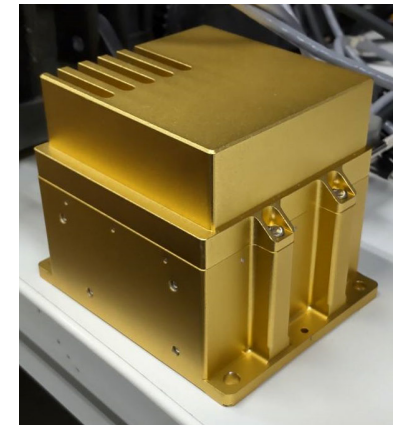
- ソフトウェアの選定
 - シニアカーの自動運転はAutowareを使用して
おり, AutowareはROSをベースとしている.
 - ROSに対応したシミュレータである
SVL Simulatorを選定



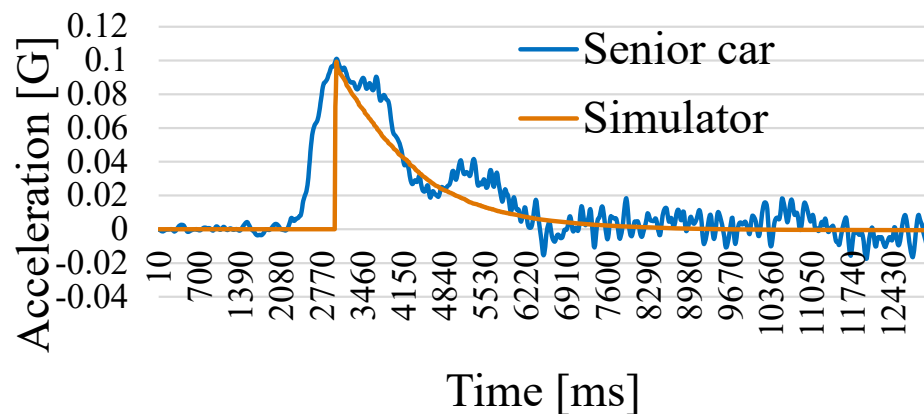
SVL Simulator

シミュレーション環境の構築

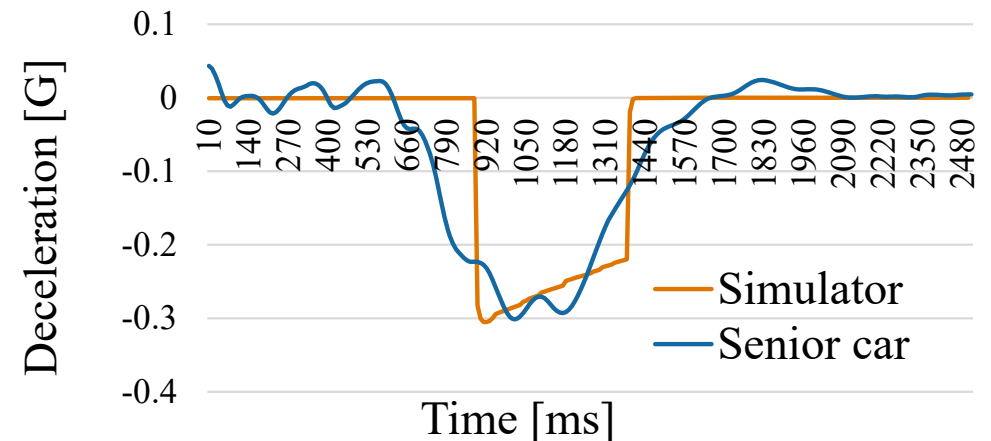
- ・シニアカーの挙動のキャリブレーション
 - シミュレーションを正確に行うために、実際のシニアカーの挙動とシミュレータの挙動を一致させる必要がある。
 - 現実のシニアカーの加速度，減速度をIMUセンサーで測定し，シミュレータ内のシニアカーのパラメータを調整した。



IMU sensor



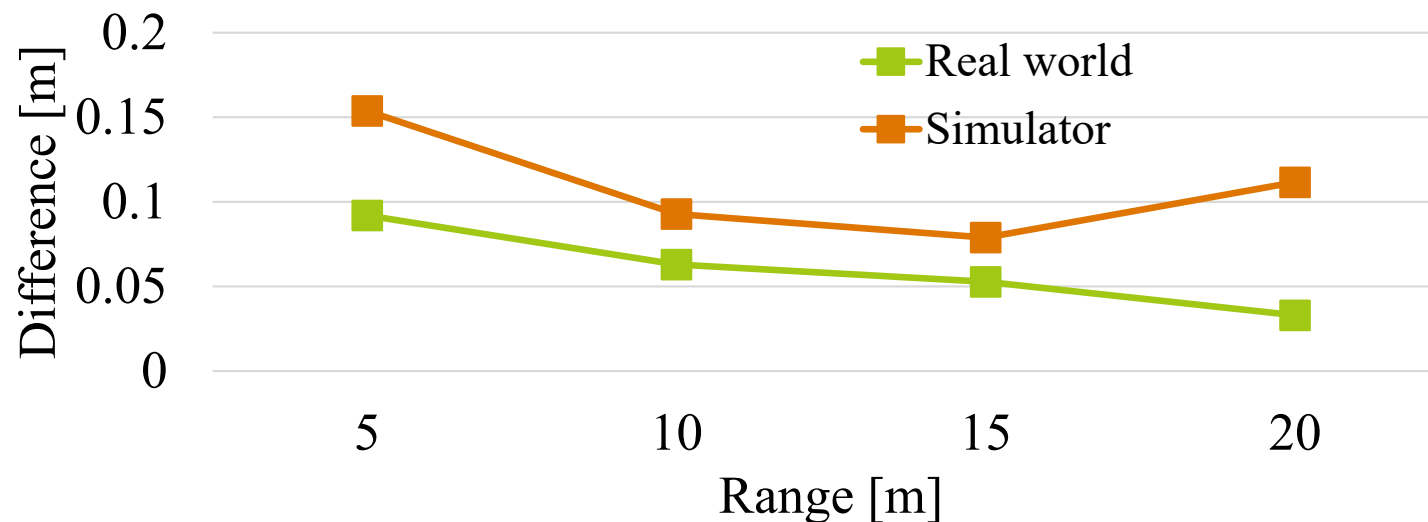
Acceleration of the senior car



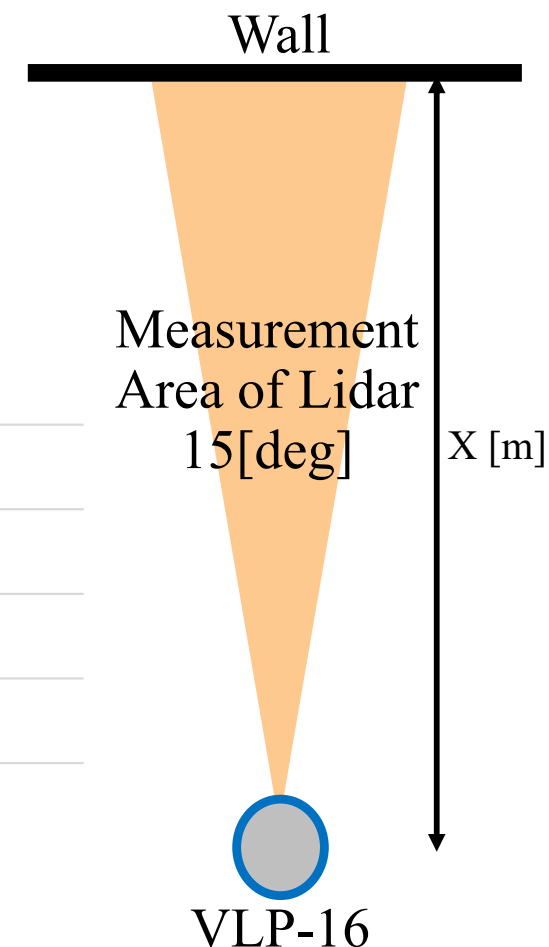
Deceleration of the senior car

シミュレーション環境の構築

- ・シミュレータ内と現実での自己位置推定
 - LiDARセンサの測定範囲を前方15度に限定し、壁に照射して自己位置推定
 - 5,10,15,20[m]で測定を行い現実とシミュレータ内で比較

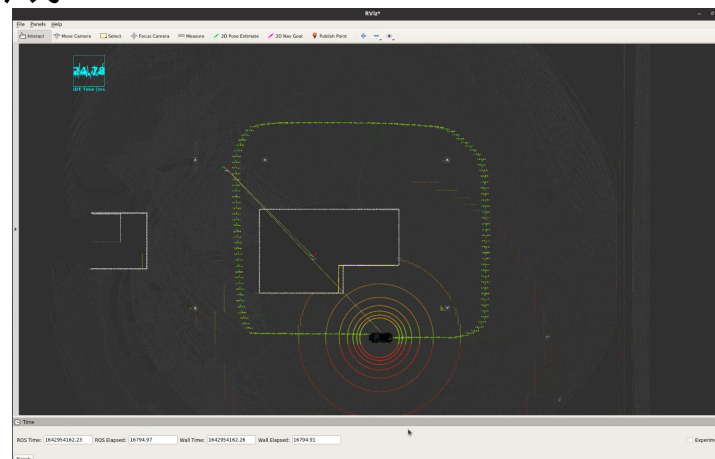


Difference in Self-Position Estimation Accuracy between Simulator and Real World



シミュレーションの実行

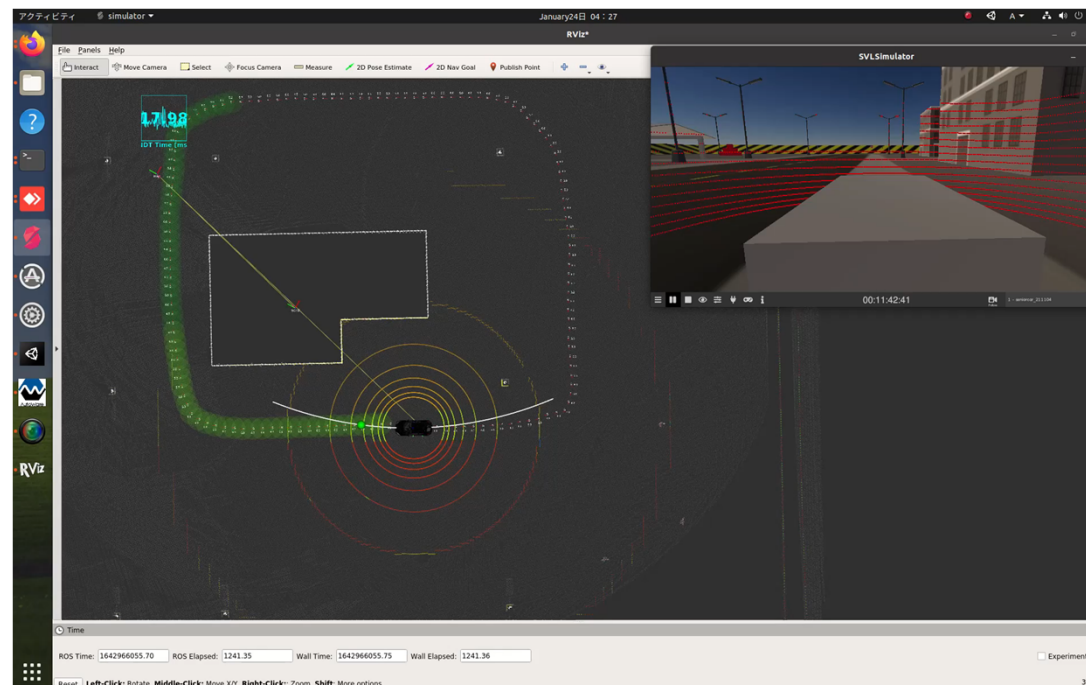
- 走行場所の三次元地図の作成
→Autowareの三次元地図作成アルゴリズムであるNDT mappingを用いてシミュレータ内の三次元地図を作製
- 走行経路の作成
→作成したマップを用いて自己位置推定を行いながら走行経路 (Waypoint) を作成



Creating a waypoint

シミュレーションの実行

- ・シミュレータ内での自動走行
 - 作成した地図と走行経路, リアルタイムに測定したセンサーデータを使用
 - Pure Pursuitと呼ばれる経路追従アルゴリズムを用いて経路に追従



まとめ

- SVLシミュレータとAutowareを接続しマップや走行経路の作成を行い、自動走行のシミュレーションを行うことができた。
 - 構築したシミュレータ環境で、実際のシニアカーの自動運転で使用しているアルゴリズムを使用し、自動走行を行えることが確認できた。
 - 現実とシミュレータ上での自己位置推定の精度の検証を行ったが、それらの結果に差があった。
- 今後より正確なシミュレーションを行っていくために改善する必要あり