

LSTMを用いた交通流モデルに関する研究

研究の概要と特徴

実際の車両の走行データを運転スタイルで分類しそれぞれの交通流モデルを構築し交通シミュレータへの導入を目指す。これにより自動運転車が交通に与える影響を交通シミュレーター上でより現実に近い形で調査できると考えた。

研究の内容

研究背景・目的

現在交通シミュレータ上の車両は数学的モデルで制御されている。しかし数理モデルは人間の非線形的な運転動作の再現が苦手であり過去の運転情報を取り扱うことができない。
非線形的な動きの再現や過去の運転情報の反映をLSTMによるモデルで再現し車両を制御することで現実の交通により近いシミュレーションを行うことができる。なお今回は追従動作について焦点を当てた。

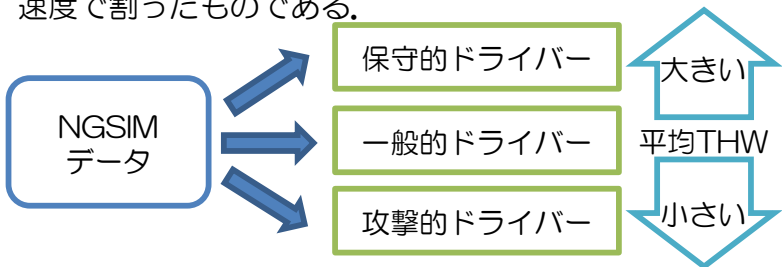
研究方法

- ① 米国の高速道路における実車両走行データであるNGSIM(Next Generation Simulation)データの修正

研究で使用するNGSIMデータはアメリカの国道101号線で走る車両を定点カメラによって走行情報を取得したものである。なお、速度・加速度データに関してはノイズを含んだデータのため、フィルターをかけて使用した。追従動作に焦点を合わせたモデルの制作に合わせてこれらのデータの選定を行い、適したもののみモデルの学習、検証に使った。

- ② 運転スタイルでのデータの分類

運転スタイルでの分類は車両ごとの平均THW(Time Headway)で行う。THWとは車間距離を対象車両の速度で割ったものである。



平均THWの低いもの、中央値に近いもの、高いものをそれぞれ攻撃的ドライバ、一般的ドライバ、保守的ドライバとした。

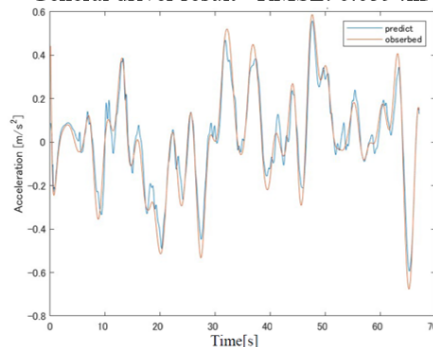
- ③ モデルの構築

修正・選定・分類したNGSIMデータを用いて、追従走行におけるモデルの構築を行う。入力には先行車両と自車の相対速度、車間距離、自車速度を設定。出力には1ステップ(0.1秒)先の自車両の加速度を設定。

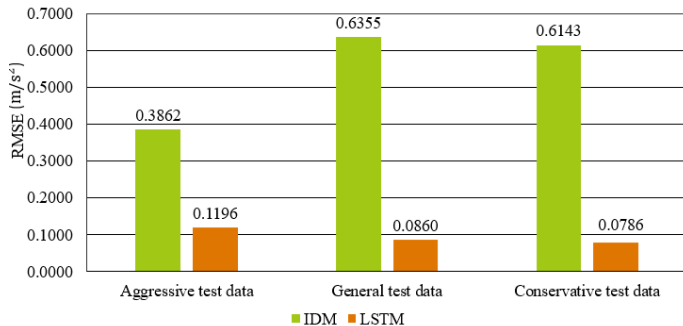
研究結果

一般的ドライバでの結果の一部を以下のグラフで示す。

General driver result - RMSE: 0.0594m/s²



交通シミュレータで一般的に使われる数学的モデルのIDM (Intelligent Driver Model) との比較を行った。すべてのドライバータイプで本研究で構築したモデルのほうが高い精度となっている。



研究の効果並びに優位性

交通シミュレータに構築したモデルを反映させることで、より現実に近い交通状況を再現することができる。

技術応用分野・企業との連携要望

自動車の分野、自動運転の開発等に関する分野の研究



芝浦工業大学
SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

工学部 機械機能工学科 ヒューマンマシンシステム研究室

准教授 廣瀬敏也