313 都市環境シミュレータによる高速道路内の交通流の制御の検討

Investigation of Highway Traffic Control using Virtual Transportation Environment Generator

○ 金子 一彦 (東京農工大学大学院) 正 吉田 秀久 (東京農工大学)

正 鎌田 崇義 (東京農工大学) 正 永井 正夫 (東京農工大学)

Kazuhiko KANEKO, Hidehisa YOSHIDA, Takayoshi KAMADA, Masao NAGAI,
Tokyo University of Agriculture and Technology, 2-24-16 Nakacho, Koganei-shi, Tokyo

Traffic accidents, traffic congestions, and environmental issues are serious problems in the current automobile society. In the ITS, a driving simulator system is developed for fundamental studies of human performance during driving under various situations. The Virtual Transportation Environment Generator used in this study has six-degrees-of-freedom, and six servomotor electric powered actuators which control the motions. This paper investigates traffic control about passing and cutting-in of a car to develop the alarm system in dangerous traffic conditions.

Key Words: Virtual Transportation Environment Generator, traffic control, dangerous alarm system

1. 緒言

自動車の交通量の増加に伴い、交通事故の増加、交通渋滞をはじめ、環境問題、エネルギー問題等危惧されている。これら問題の緩和・解消のひとつの手段として、高度道路交通システム (ITS: Intelligent Transport Systems) の導入が検討されている。ITS技術の中で、様々な運転環境下での運転支援システム構築はきわめて重要であり、その評価手法の確立が求められている。

しかし、実車を用いて様々な運転環境下で実験を行う場合、危険を伴う可能性があり、実験条件の設定に制約を受ける。本学の都市環境シミュレータをはじめとする、ドライビング・シミュレータにより検証は、安全かつ再現性よく運転環境を再現、実験可能であることは広く知られている。

そこで本研究では、運転支援システムのひとつとして、自車と他車との相対位置関係に起因する危険警報システムを対象に、そのシステム構築と評価手法の確立を目的とする。まず初めに、本報では、都市環境シミュレータを用いて高速道路環境下での追い越し、割り込みについて再現するシステムの構築を行ったので報告する。

2. シミュレータの構成

本研究で使用するシミュレータの概要を図1に示す。動揺装置付きシミュレータ (シミュレータ#1) と定置型シミュレータ (シミュレータ#2) が同一道路環境下を走行可能である。本研究では混雑した高速道路環境を再現するため、複数の車両を出現させ、その制御を可能とする交通流の制御を検討する。

3. 交通流の制御

本研究では混雑した高速道路環境を再現するため、車両の複数出現とその制御を検討する。それら車両が交通流制御により車線変更による追い越しや、割り込みを可能とする。本報では以下の2つの走行状態について検討をする。

3.1 追い越し

走行車線から追い越し車線へ車線変更をし、前方車両を追い抜き、再び走行車線へ戻る状況を想定する。この動作を2回繰り返す。その走行状態の概念を図2に示す。交通流制御された Car A が、被験者が運転する Play car 及び、制御された Car B を追い越す際の、各車の走行速度、走行軌跡、相対位置等が測定可能なシステムとする。特徴としては、車線の移動量を任意に設定可能とし、自車が危険を感じる距離感覚を再現し、その支援警報システムの検討を行う。

3.2 割り込み

走行車線から、後方確認を忘れた為に急に追い越し車線へ車線変更をする状況を想定する。その走行状態の概念を図3に示す。割り込み開始時の車間距離の移動量を任意に設定可能とし、自車が危険を感じる距離感覚を再現し、その支援警報システムの検討を行う。

Fig.1 Schematic of the driving simulator system

Fig.2 Passing another car

Fig.3 Cutting-in other car

4. 結果, 考察

追い越しについて, センターラインから 0.9, 1.8, 2.7m の3種類の位置を走行する Car A の横変位を図4に, その時の3台の速度を図5に示す. 図4より他車の横方向に関して自由に走行できることを確認した. また, 図5より各車両の速度に関しても再現が可能であることが分かる. 図6に追い越しを行っている映像を示す. これは図2上の点*で自車から見た前方視界である.

図7に割り込みについての結果を示す. Play car と Car C の相対距離 20, 50, 80m の3種類の場合について, 相対距離と横変位の関係を検討した. 指令した前後方向の相対距離を取った後, 割り込み動作をしていることが分かる, 割り込みの制御が再現可能であることを確認した.

Fig.4 Lateral displacement of CarA

Fig.5 Difference due to velocity

Fig.6 Projection of simulator

(c) Cutting-in (80m)

(b) Cutting-in (50m)

Fig.7 (a) Cutting-in (20m)

5. 結言

都市環境シミュレータを用いることにより, 実車では実験条件の制約により難しいと思われる, 複数の車両を用いた様々な交通流を再現するシステムの検討を行った. その結果, 他車について車線と速度について再現を可能にした.

今後は, 危険警報システムの実車への装備のための評価手法の確立に向けて, 警報装置の選定及び実装, それに対するドライバー特性や生理反応による評価を行う. さらに多くの状況の下での交通流での検討が挙げられる.

6. 参考文献

- [1] 王玉清他, 研究用ドライビングシミュレータの開発, 日本機械学会第8回交通・物流部門大会講演論文集, No.99-59, 1999, p159~160