

交通環境下におけるドライバの危険感覚定量化に関する研究

Study on Quantification of Driver's Risk Feel under Actual Traffic Condition

北澤 章平 (Shohei Kitazawa)

1. 研究概要

先進運転支援システム (ADAS) に代表される自動車の高機能化, 知能化への研究開発は目覚ましく, 道路交通社会への自動運転車両 (レベル 4 以上) の登場は時間の問題である. したがって既存のヒューマンドライバに運転される車両と自動運転車両の混在交通が発生する. これに際して, 自動運転車両が他の交通参加者との調和を保たなければ, 交通社会に容易に受容されないであろう. そのためには自動運転車両がヒューマンドライバの運転行動を高度に理解, 予測し, 周辺のヒューマンドライバに過度な違和感を与えないことが重要である. すなわち, より「人間らしい」制御が行われる必要がある. 本研究は実交通環境におけるヒューマンドライバの運転行動を定量化し, 運転行動の特徴を理解するためのパラメータの提案とその推定手法について検討を行うものである.

2. 危険感覚の定量化手法

我々はこれまでリスクポテンシャルを用いた自律走行車両の制御目標生成ドライバモデルを構築してきた. これは, ドライバは自己のリスクを最小とするように運転行動を行っていると考え, 自動車の運動特性を考慮して制御目標を算出するものである. このモデルの手法を応用し, ヒューマンドライバの運転行動, ここでは操舵操作と走行軌跡から, ドライバモデルパラメータを推定する手法について検討した. 一例として, 前方停止車両を追い越す状況から停止車両のリスクポテンシャルパラメータ推定結果を示す. 図 1 に自車および停止車両の位置, 走行条件を示す. このときドライバの操舵角速度は, ドライバの注視位置と感受するリスクポテンシャルフィールドによって表すことが出来る. また, 前述の前提条件から障害物の側面通過時にはリスク最小となる経路を目標として操作していると考えられる. これらの条件から障害物の前後および側面のリスクポテンシャルパラメータを非線形最小二乗法により求めた. ドライバの運転行動を表現するパラメータは, 障害物から感受するリスクの勾配を表すパラメータ τ および操舵ゲイン Ks とした. また, 車線区分から感受するリスクは一定とし, 障害物のリスクを定量化することでドライバ毎の運転行動の特徴抽出を行った.

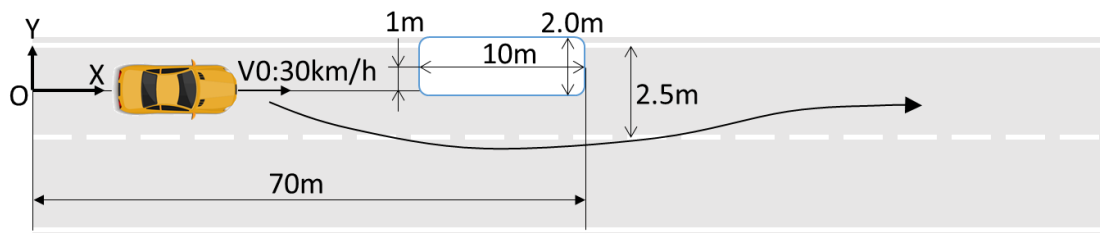


Fig.1 Diagram of Driving Scenario

3. 推定結果の検証と今後の展望

得られたリスクポテンシャルパラメータおよび操舵ゲインを用いて算出した操舵角速度、走行経路を、実際の運転行動と比較した結果を図 2 および図 3 に示す。いずれも良く再現されており、推定したリスクポテンシャルパラメータおよび操舵ゲインにより、ヒューマンドライバの感受する危険感覚を表現できることが示された。

今後、複数のヒューマンドライバの運転行動を収集し、ドライバ毎に感受するリスクの比較を行う。また、適用可能な走行場面を拡大し、様々な交通参加者のリスクの定量化を行う。

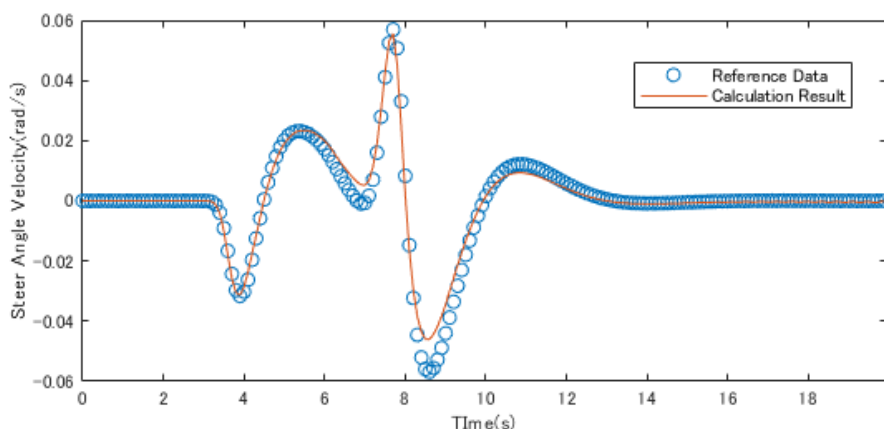


Fig.2 Comparison of Steer Angle Velocity

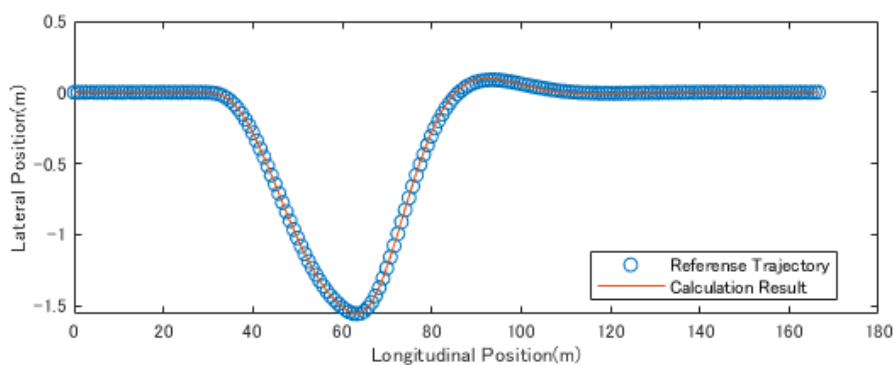


Fig.3 Comparison of Driving Trajectory