

2012年 1月 16日

環境・生命工学専攻	学籍番号	第 053644 号	指導 教員	廣島 康裕 大貝 彰 宮田 護
申請者 氏名	松尾 幸二郎			

論 文 要 旨

論文題目	知覚コスト概念に基づく運転挙動モデリングと その交通安全対策評価への適用
------	---

我が国の交通事故情勢は依然として憂慮すべき状況にあるが、近年の道路財源の逼迫を鑑みると、今後はより効果的かつ効率的な交通安全対策計画が求められると同時に、対策実施の価値を明確に説明していく必要があるといえる。

現在の交通安全対策評価においては、基本的に安全性の向上のみによって評価するという立場がほとんどであるが、それでは十分でない場合が考えられる。特に近年、ITSによる注意喚起や強制的な介入を行うシステムの開発が盛んな中で、真の意味で交通安全対策の価値を議論するためには、安全性と利便性を同時に考慮した上で対策の評価を行う必要があると考えられる。また、利用者が「価値がある」と評価できる施策を行うためには、道路交通上の顕在的な量だけでなく、利用者の主観的な評価を定量化し、それを視野にいれた上で交通安全対策の評価を行うことが必要である。

以上の課題を踏まえ、本論文では、交通安全対策がドライバーの主観的な安全性と利便性へ与える効果影響を定量化する手法を提案した。その特徴としては、ある道路交通環境条件（道路幅員や見通し等）の下で走行するドライバーの危険感および不便感をそれぞれ知覚安全性コストおよび知覚利便性コストと定義した上で、「その両者からなる知覚総コストを最小とするような主観的に最適な運転挙動を選択する」という知覚総コスト最小化原理に基づいたモデルを構築し、実際の運転挙動を観測することで、ある道路交通環境条件に対するドライバーの知覚安全性コスト、および知覚利便性コストを逆推定するという点である。

具体的には、まず無信号交差点を対象とし、知覚総コスト最小化原理に基づく通過時間選択モデルを構築した。そして実道路走行実験によって得たデータにモデルを適用したところ、一定の適合性を有していることが確認できたとともに、見通し等の交差点構造の改善に対するドライバーの主観的な評価の程度を、安全性と利便性を同時に考慮した形で定量的に示せることが確認された。次に、同様の概念に基づいて道路単路部における希望走行速度選択モデルを構築し、希望走行速度分布との関係を整理した上で、観測データを用いて適合性を確認することで、知覚総コスト最小化原理に基づくモデルを多様な運転挙動に対して適用できることを確認した。さらに、道路構造の改変に留まらず、ISA (Intelligent Speed Adaptation) による強制的な速度抑制に対するドライバーの負担感の定量化等にも応用できることを示した。最後に、知覚コスト概念に基づくモデルを、局所ではなくより下流の状況を踏まえて選択されていると考えられる運転挙動に適用するための基礎的な分析として、右折専用レーンの無い片側 2 車線信号交差点進入路を対象に、ビデオ観測による実態分析を行った。その結果、下流の右折車有無を知りえない状況においても、経験的に下流に右折車がいる可能性を考慮し、安全性や利便性を総合的に評価したうえで車線を選択していることが確認された。

Department of Environment and Life Science	ID	053644
Name	Kojiro Matsuo	

Advisor	Yasuhiro Hirobata Akira Ohgai Yuzuru Miyata
---------	---

A b s t r a c t

Title	Modeling of Driving Behaviors Based on a Perceived Cost Concept and Applying the Model to the Evaluation of Traffic Safety Measures
-------	---

Traffic accidents have been still serious social problem in Japan. However, there are not much financial resources recent years. In the years ahead, the effective and efficient traffic safety measures are desired, and clear explanations of the value of implementing the traffic safety measures are needed.

Currently, most evaluations of traffic safety measurements focus only on the improvement of traffic safety level, which is not enough in some situations. While the warning or intervening systems by ITS technology are being developed actively recently, the evaluations simultaneously considering traffic safety and convenience are needed in order to discuss the value of traffic safety measurements in the true sense. Also, it is needed not only to measure overt amounts on road traffic but also to quantify latent amounts of drivers in order to implement the traffic safety measures which are considered as *valuable* by road users.

For the background stated above, this study proposes the method to quantify the impacts or effects of traffic safety measures on the subjective safety and convenience of drivers. The characteristics of the method are divided into three steps: 1) driver's feeling of dangerousness and feeling of inconvenience under certain road traffic environment conditions are defined as perceived accident cost and perceived delay cost, respectively, which have monetary unit; 2) a driving behavior is modeled based on *perceived total cost minimization concept* that a driver selects his or her driving behavior to minimize the perceived total cost which are summation of perceived accident cost and perceived delay cost; 3) by observing real driving behavior of drivers, the driver's perceived accident cost and perceived delay cost for certain road traffic environment conditions are estimated inversely.

Firstly, in this paper, a passing time selection model is formulated for non-signal intersections, based on the perceived total cost minimization concept. Then, the passing time selection model is estimated by using the data collected by a driving experiment, and the validity of the model is confirmed. Also, it is confirmed that the driver's subjective evaluation for intersection structures such as sight distance can be estimated considering the safety and convenience simultaneously.

Secondly, a desired speed selection model is formulated for basic road segments based on the perceived total cost minimization concept, and the model is linked to the desired speed distribution theory. Then, the high applicability of the model is confirmed based on the data collected on real roads, which implies that the models based on perceived total cost minimization concept can be applied to diverse driving behaviors. Moreover, it is presented that the model can be used to quantify the driver's burden due to mandatory speed inhibition by, for example, *intelligent speed adaptation* (ISA).

Finally, as a fundamental study for applying the perceived cost concept to the behaviors which drivers may select considering not only the situation just around them but also the situation more downstream, the lane choice behavior on the two-lane road approaching to signalized intersections without right-turn-only lane on two-lane is analyzed by video observation. As a result, it is suggested that the drivers always take experientially account the possibilities of the presence of the right-turn vehicles in the downstream segment and select their running lane by considering the safety and convenience comprehensively.