

## 審査の結果の要旨

ネット アレキサンダー ウェブスター

論文提出者氏名 **Nathan Alexander Webster**

本研究は、微視的な車両挙動のモデル化に際し、数秒先までの予測行動を組み込むことによって、車両の追従挙動および車線変更挙動の再現性を向上させたものである。

これまでも車両の追従および車線変更挙動をモデル化した研究は数多く見られるが、数秒先までの周辺車両の動きを予測しながら自車の挙動を決定するモデルは存在していない。時と場所によって様々に異なると考えられるが、運転者は多かれ少なかれ何らか周辺車の動きを予測しながら、運転行動を行っているものと考えられる。本研究では、オンランプとオフランプがいくつか存在する直線の道路区間を対象として、そこにおける車両の予測行動を組み込んだ戦術的な車線変更モデルを構築している。

本研究では追従モデルも車線変更モデルも、これまでに多くの検証事例がある Gipps モデルをベースとしている。追従モデルについては、基本構造は Gipps モデルそのままであるが、車線変更モデルについて予測行動を組み込んでおり、予測モデルの特徴は次のようにまとめられる：

- ・ ドライバーは予測時間にわたる近未来を予測し、その中で最適な挙動を選択する。
- ・ 予測時間に、もっとも移動距離を長く獲得できる挙動を最適な挙動と定義する。
- ・ 予測時間の間は、周辺車両は現在と同じ車線を同じ速度で走行すると仮定する。
- ・ 予測時間をさらに細かな時間間隔  $dt$  に分割し、 $dt$  ごとに車線変更するかしないかを選択するツリーを構成し、その選択枝ツリーの中の最適な選択枝を選択させる。

このように予測モデル自体はシンプルではあるが、このような戦略的な行動を挙動モデルに組み込んだという点に新規性が認められる。

提案モデルは、サンフランシスコ郊外のハイウェイ I-80 で観測された NGSIM データを用いて、パラメータの同定および検証を行っている。NGSIM データは約 900m にわたる道路区

間の車両挙動をビデオ観測したもので、すべての車両の走行軌跡が連続的に計測されており、本研究のような微視的な車両挙動の研究にはきわめて貴重なデータである。

提案モデルに内生化されている数種類のパラメータについては、マクロ的な観点から交通量－速度関係に対する感度分析を行っており、各パラメータとこの巨視的な交通状態との関係を明らかにしている。また、ミクロ的な観点からも車両走行軌跡や車線変更の有無がパラメータによってどのように変化するかという感度解析を行い、その関係を明らかにしている。

本研究で定量的な解析を行ったモデルは、前述の通り比較的シンプルなものであり、各方面における拡張が考えられるが、今後のモデル発展の方向について具体的な考察を加えている。たとえば、最適基準の修正のあり方、予測時間内における周辺車両の挙動にも戦術的な行動を加味する可能性などであるが、これらは今後の微視的ドライバーモデルの研究に有用な指針を与えているものと評価できる。

以上のように、本研究は、車両の微視的な挙動モデルに近未来の予測という戦術的な要素を組み込んだ初のモデルとして学術的な新規性を有するものと評価できる。また実用上も、このようなドライバー行動の記述の改良によって、各種の交通規制・制御の設計と評価、さらにナビゲーションシステムなどの各種車載器の設計に貢献するものと認められる。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。