

自動車運転者の経験および認知情報の蓄積による経路選択機構の変容に関する研究

長大	正会員	菊池 守久
埼玉大学	正会員	坂本 邦宏
埼玉大学	正会員	久保田 尚

1. 背景と目的

ITS の発展に伴いリアルタイムな交通情報提供システムが確立しつつあるが、その評価には行動主体である運転者の経路選択行動を把握することが不可欠である。しかしながら経路選択行動は様々な要因によって成り立っており、そのメカニズムを解明できていないのが現状である。本研究では運転者の走行前に決定するであろう予定経路に着目し、その走行前予定経路が走行経験や認知情報の蓄積によってどのような変容があるか分析、モデル化していく。さらに、既存研究である 2 段式経路変更モデルとの融合により運転者の経路選択行動を表現することを目的とする。

2. 既存経路選択モデル

交通計画等で用いられている交通シミュレーションには様々な経路選択モデルが内包されている。以下にその代表的な経路選択モデルの分類とそれらの課題について述べる。

既存経路選択手法には、①交差点での右左折率を用いた経路選択モデル、②確率的経路配分モデル、③最短経路探索モデル、④ネットワーク製作者による主観と経験による案分、などが挙げられる。これらの手法では、意図的な道路ネットワーク作成・経路設定になる場合や、確率モデルを組み込むことでばらつきを与えているため、運転者の個人属性や選考意識が考慮されていない、機械的操作による経路選択になる等の課題が挙げられる。

3. 経路選択行動モデルの提案

経路選択行動モデルの構築にあたり、経路選択行動を大きく 2 つに区別して考えていく。1 つは走行前に運転者があらかじめ走行するであろう経路を決定する行動であり、もう 1 つが実際に走行を開始した後、交通状況などによって途中で予定経路を変更して目的地に向かう行動である（図-1）。なお、前提条件としてトリップ頻度が高いと思われる買い物や通勤といった日常的な短トリップに着目し、運転者が出発する前に何らかの経路（走行前予定経路）を想定して出発すると仮定した。

(1) 走行前予定経路決定モデル

本研究では走行前予定経路の決定機構に着目し、また運転者の走行経験や認知情報の蓄積に伴って経路決定機構に変化が生じるものと考えその違いを考慮した「暫定予定経路決定モデル」と「認知情報付加モデル」を提案する。「暫定予定経路決定モデル」は来訪経験の全くない地域の走行前予定経路決定を表現するモデルである。運転者は道路ネットワークの把握ができず、幹線道路主体の経路が選択されるものとし、幹線道路の走行距離が最長かつ総走行距離が最短となる経路を探索し決定するモデルである。「認知情報付加モデル」は、来訪経験の蓄積により認知道路ネットワークや交通状況が異なってくる際の走行前予定経路決定を表現するモデルである。まず過去に走行した経路上の全リンクに対して、内包する「ネットワーク認知判断モデル」で認知可能リンクを検出する。検出されたリンクを分岐可能リンクとし、新たな走行前予定経路の起点とする。そこから目的地までの最短経路を探索し、「認知情報付加モデル」により全経路を対象に各経路の利用確率を算出、最も利用確率の高い経路を走行前予定経路とする。

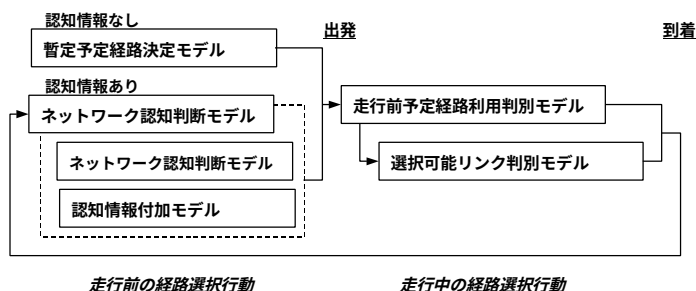


図-1 経路選択モデルフロー

キーワード：経路選択

連絡先：〒338-8570 埼玉県浦和市下大久保 255 Tel./Fax：048-855-7833

(2) 2 段式経路変更モデル

走行を開始してからは、筆者らの既存研究¹⁾により構築した「走行前予定経路利用判別モデル」により通過する全ノードに対して走行前予定経路の利用・非利用を判断し、非利用と判断されたときは「選択可能リンク判別モデル」により代替経路を決定する。このモデルの構築により運転者の走行前経路決定行動から、走行途中の動的経路変更行動までのすべての行動を表現する経路選択行動モデルが完成することになる。

4. 走行前予定経路決定モデルの構築

本研究で構築した経路選択行動をモデル化することを目的に、まずアンケート調査により先ほどの仮定の検証を行い、さらに来訪経験がない地域を対象地域として、走行前予定経路の決定に影響を与える要因分析とそのモデルである「暫定予定経路決定モデル」の構築を行なった。被験者 18 人中 16 人が何らかの予定経路を決定して走行を開始するという結果となり、仮定は一般性を持つものと考えてもよいと思われる。また走行前予定経路についても提案したモデルの傾向が見られた。次に、来訪経験がある場合の走行前予定経路の決定機構を分析するため JR 戸田駅-JR 南浦和駅間においてくり返し走行実験を行なった²⁾。車載のビデオカメラにより交通状況を撮影し、被験者には認知地図を書いてもらうことで実際の走行経路や交通状況と運転者の認知情報との関連性について分析を行なった。「認知情報付加モデル」「ネットワーク認知判断モデル」について非集計分析を用いてパラメータの推定を行った(表-1, 2)。

5. 経路選択行動モデルの検証

4 で構築したモデルと既存研究の 2 段式経路変更モデルの検証を行うため、走行実験地域と同一のネットワークにおいて検証シミュレーションを行った。走行実験を行ったある被験者の全 23 回分の走行前予定経路と検証による 23 回分の走行前予定経路を図-2,3 に示す。全被験者と比較すると、走行回数が 2~5 回前後の道路ネットワークの認知状況が最も発達すると思われる時期の走行前予定経路に違いが見られたが、認知情報の全くない状況、認知情報が収束した状況における走行前予定経路決定については、ほぼ走行実験と同様な傾向が見られた。

6. 結論

本研究で構築した走行前予定経路決定モデルと既存の 2 段式経路変更モデルにより「運転者の行動」に着目した経路選択モデルが構築された。今後はシミュレーションモデルに組み込むことで、より再現性の高い交通シミュレーションシステムの構築が望まれる。

《参考文献》

- 1) 菊池守久、坂本邦宏、久保田尚；個人の経路選択可能性に着目した動的地区交通シミュレーションモデルの開発,土木計画学研究・論文集 No.16, pp.651-658,1998
- 2) 久保田尚、福山剛男、坂本邦宏；くり返し走行実験による自動車運転者の経路選択機構とその変容に関する研究,土木計画学研究・論文集 No.16, pp.643-650,1998

表-1 認知情報付加モデル
パラメータ推定結果

	パラメータ	t 値
経路選択回数 (回)	-0.21	-2.9
平均経路幅員 (m)	-0.54	-3.7
経路走行時間 (s)	0.01	2.9
定数項	5.43	3.3
尤度比	0.31	
的中率	80.2%	
サンプル数	126	

表-2 ネットワーク認知判断モデル
パラメータ推定結果

	パラメータ	t 値
走行回数 (回)	-0.10	-11.2
信号の有無	-1.51	-10.3
道路幅員 (m)	-0.43	-12.9
定数項	7.38	23.5
尤度比	0.27	
的中率	87.6%	
サンプル数	2952	

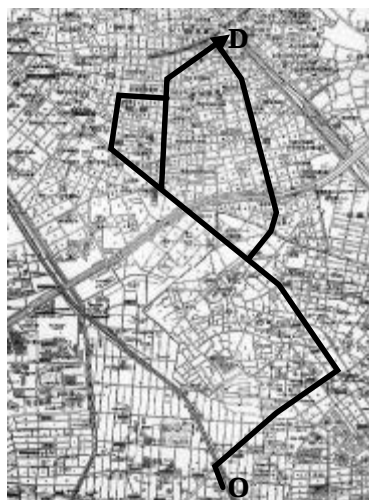


図-2 ある被験者の
走行前予定経路(23 回分)

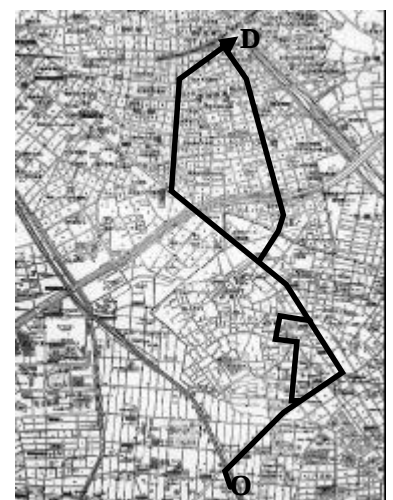


図-3 検証による
走行前予定経路(23 回分)