

IV-363 実走行データによる選択肢選別と経路選択過程のモデル推定

愛媛大学大学院 学生員○宗貞 孝太郎 愛媛大学工学部 正会員 羽藤 英二
愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫 愛媛大学大学院 学生員 眞浦 靖久

1. 階層性のある選択集合での経路選択の考え方

従来の合理的行動仮説に基づく経路選択行動モデルでは、ネットワーク上に存在する全ての経路集合(Existing set)から実際の選択対象となりえる“現実的な選択肢集合”(Feasible set)を選別する過程は捨象され、直接走行経路(Choice route)が選択される(図. 1)。これに対して本研究ではExisting setからFeasible setを選別する選択肢選別過程と、選別されたFeasible setの中から選択肢を選ぶ経路選択の意思決定過程の2つにわけて経路選択を考える。それら2つの過程に関する基礎的な比較検討を行うことを目的に、'97に松山市で行った実道路ネットワークでの走行調査実験により得られたRPデータを用いて選択肢選別モデル及び経路選択モデルの推定を行う。

走行実験では出発前にドライバーに目的地を口頭で説明し、普段通りに走行してもらう。その際各トリップごとに①「走行前に決定した目的地までの走行予定経路」、②「①以外に考えられる目的地までの走行代替経路」そして③「実際の走行経路」の3種類の経路を地図上に記入している。(総サンプル数:85トリップ)

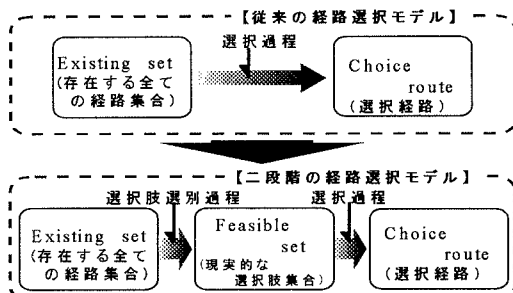


図. 1 経路選択モデルの流れ

2. 選択肢選別モデル

2.1 Existing setのラベリング

選択肢選別過程では属性(距離、幹線性、右左折等)により現実的な選択肢集合を絞り込む。選択肢選別過

キーワード 経路選択肢選別 経路選択モデル ネットワーク特性

連絡先: 〒790-8577 愛媛県松山市文京町3 愛媛大学工学部 TEL 089(927)9829 FAX 089(927)9843

程をモデル化する上で現実のネットワークデータから Existing set をラベリングし、抽出する必要がある。本研究では Screening 法により k 番目 shortest path として各経路をラベリングし、属性による制約をつけて抽出する。

2.2 選択肢選別モデル

選択肢選別モデルはラベリングされた経路が選択肢としてドライバーに認識されるかどうかを記述するモデルである。非補償型の EBA 型モデルも考えられるが、ここでは補償型の選別ロジットモデル式を考える。経路の選別効用がある閾値を超えたときに選択肢集合としてドライバーに認知されるモデルである(式(1))。

$$P(i) = \frac{\exp(V_i)}{\exp(V_i) + \theta} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$V_i = \sum_k \alpha_k Z_{ik} \quad U_i = V_i + \varepsilon_i$$

U_i : 経路 i の効用 V_i : 確定項 ε_i : 誤差項

Z_{ik} : 経路 i の k 番目属性変数 α_k : パラメータ θ : 閾値

2.3 選別モデルの推定結果

経路集合の選別ロジットモデルのパラメータを推定する際、従来の経路選択モデルにおいて考慮されていないトポロジカルなネットワーク特性に着目する。経路の複雑さを規定する要因のひとつとして、幹線レベル(Lv)変化量を図. 2の様に定義する。複雑な経路は幹線レ

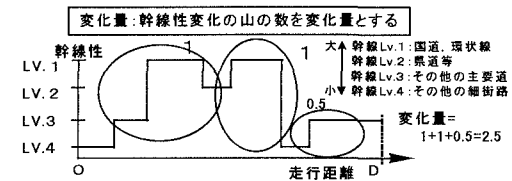


図. 2 幹線レベル変化量の定義

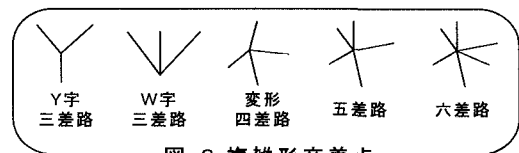


図. 3 複雑形交差点

表. 1 選別モデルの推定結果 (N= 462)

変数	パラメータ値	t 値
距離(km)	-0.315	-1.79
右左折(回/km)	-0.928	-3.69
変化量(/km)	-4.497	-5.30
複雑形(複雑形数/総交差点数)	-16.400	-3.91
高Lv.(高Lv.長/距離)	0.024	3.89
θ (閾値)	-3.898	-4.73
カイ2乗値	361.97	
尤度比	0.57	

ベルの異なるリンクが不規則な順序で組み合わせられて構成されているため、幹線レベルの変化量は多くなる。そこで 1km あたりの幹線レベルの変化量を変数とした。交差点の形状も経路のトポロジカルな属性といえるので図.3に示す形状の交差点を「複雑形」の交差点として、経路全体の総交差点数で除した値を変数に入れた。そのほか「距離」(Trip 長), 「右左折数」(1 km あたりの平均右左折数), 「高レベル」(高レベル幹線道路(レベル 1,2)のリンク長の合計を経路全体の長さで除した値)を変数とした。

選別モデルの推定結果を表. 1に示す。モデルの内的妥当性を示す尤度比は 0.57 と十分に高い値を示している。距離のパラメータ, 右左折数のパラメータは共に負で有意な値を示している。経路のラベリング時には右左折数の多い経路も抽出されるが, こうした経路は現実には選択肢として認識されにくいことを示している。幹線レベルの変化量はパラメータ値, t値とも大きい。細街路から幹線道路に出て, さらにまた細街路へ進入するといった経路も選択肢として認識されないことを示している。複雑形交差点の出現率の高い経路も同様に選択肢として認識されないことがわかる。高レベル幹線道路(Lv.1,2)の占める割合は正の値で有意である。これは幹線レベルの高い経路を走行する経路の方がわずかなではあるが選択肢集合に含まれやすいことを示している。

3. 経路選択モデル

3. 1 経路選択モデル

経路選択モデルは選択肢選別モデルにより選別された Feasible set の中からドライバーが最適な選択肢 i を選ぶ過程を記述するモデルである。複数の経路の中から、経路の効用が最も大きな選択肢が走行経路としてドライバーに選択される多項選択ロジットモデル式を考える。

3. 2 選択モデルの推定結果

経路選択ロジットモデルのパラメータを推定する際にも経路集合の選別ロジットモデルと同様に5つの特性を変数とした。走行調査実験により得られた予定経路と代替経路経路をサンプルとした選択モデルの推定結果を表. 2に示す。距離のパラメータ, 右左折数のパラメータは選別モデル同様どちらも負の値を示しているが, 選別モデルほど有意性がみられない。幹線レベルの変化量や幹線レベルの高い経路の占める割合は, 選別モデルと比較するとパラメータ値, t値ともに小さい。これは Feasible set からの経路選択過程では幹線性の影響が小さいことを示している。複雑形交差点の出現率も同様に影響が少ないことがわかる。モデルの尤度比も 0.095 であり, Feasible set の選別過程と同様の変数を使った経路選択モデルの内的妥当性は低い。

表. 2 選択モデルの推定結果 (N= 57)

変数	パラメータ値	t 値
距離(km)	-0.578	-1.35
右左折(回/km)	-0.942	-1.79
変化量(/km)	-0.513	-0.31
複雑形(複雑形数/総交差点数)	-0.165	-0.42
高Lv.(高Lv.長/距離)	0.006	0.58
カイ2乗値	7.934	
尤度比	0.095	

4. まとめと今後の課題

Feasible set の選別過程では経路の右左折数や交差点の形状, 幹線 Lv.の変化といった経路のトポロジカルな特性が大きく影響している。一方 Feasible set からの Choice route 決定過程ではこれらの要因の影響は少なく, Feasible set に選別された経路間にはこれらの特性に大きな差がないことが考えられる。こうした結果は Choice route の決定過程と Feasible set の選別過程では影響を及ぼす要因が大きく異なっていることを示唆している。Feasible set の選別過程と Choice route の決定過程を明示的に記述することは, 現実的なドライバーの交通行動モデルを構築する上で重要となると考えられる。今後は双方の過程をより掘り下げたモデルの構築とネットワークローディングのアルゴリズムを開発していく予定である。

《参考文献》

- 1) Bovy, P.H.L. and Stern, E.: Route Choice Way finding in Transport Network, Kluwer Academic Publishers, 1990.
- 2) 羽藤英二; 限定合理的行動フレームワークを考慮した経路選択モデル, ITS 研究ワークショップ資料, Vol.2, 1999.