

IV-32 実走行データによる経路選択肢選別過程と経路選択過程に関する基礎的分析

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

従来の合理的行動を仮定した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) が選択されている (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 の中から最適な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。選択肢選別過程に関する基礎的な検討を行うことを目的に実際の走行データによる選択肢選別モデルの推定を行い、選択肢選別に影響を与える要因について実証的な分析を行う。

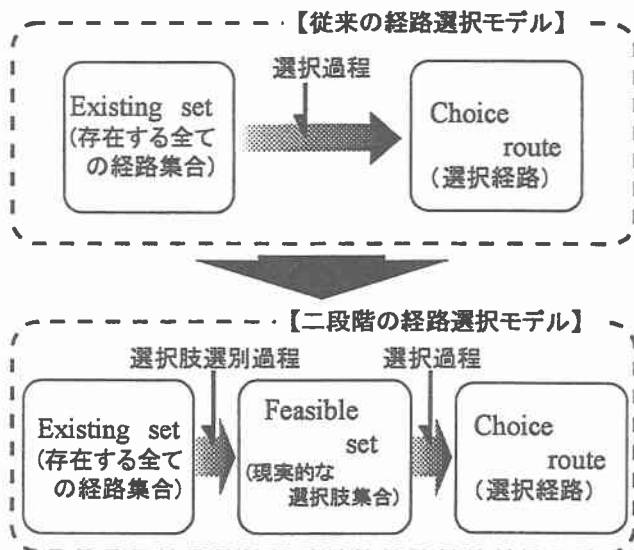


図. 1 経路選択モデルの流れ

2. 基礎的データ分析

2.1 調査概要

‘97に松山市で松山市在住者を、熊本市では熊本在住者と非在住者を対象として実道路ネットワーク上で走行調査実験をおこなった。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地図上に以下の3種類の経路を記入している。(総サンプル数:326トリップ)

- 1) 目的地までの走行予定経路
- 2) 目的地までの走行代替経路
- 3) 実走行経路

2.2 分析結果

予定選択経路の傾向を調べるために予定経路と代替経路について比較分析する。分析においては、従来の経路選択モデルにおいて考慮されていない経路のトポロジカルな特性に着目して比較分析を行った。

◎ 右左折数

選択経路と代替経路において右左折数を比較した (図.2)。右左折数に関して選択経路と代替経路で大きな差が出ているとはいえない。

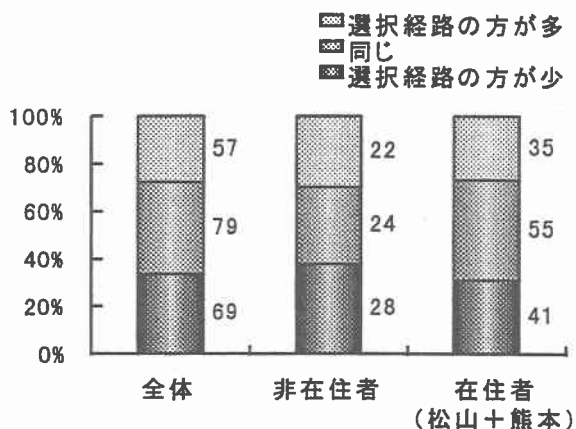


図.2 右左折数の比較

◎ 走行経路の幹線レベルの変化量

経路走行中の“幹線レベルの変化量”を図.3 のように定義する。複雑な経路は幹線レベルの異なるリンクが不規則な順序で組み合わされて構成されているので幹線レベルの変化量は多くなる。選択経路と代替経路の比較を図.4 に示す。幹線レベルの変化量においても差が出ているとはいえない。

これらの結果が Feasible set からの経路選択と対応しているものとみなすると、経路選択過程では右左折数や幹線レベルは大きな影響を及ぼしていないと考えられる。

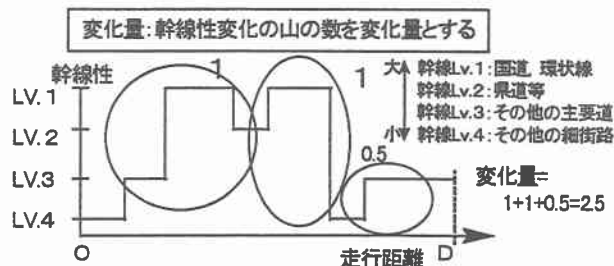


図.3 幹線 Lv. の変化量の定義とその例

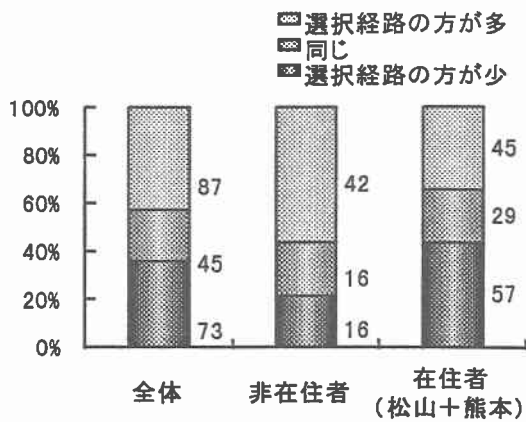


図4 幹線Lv.の変化量の比較

3. 選択肢選別モデル

3.1 Existing set のラベリング

属性(幹線性, 右左折等)により現実的な選択肢集合を絞り込む過程が選択肢選別過程である。この過程をモデル化するには, 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。本研究では各経路を Screening 法により k 番目 shortest path としてラベリングし, 属性により制約をつけて抽出する。

3.2 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))。

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

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

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

3.3 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にもトポロジカルなネットワーク特性を変数とした。「右左折数」は1 km あたりの平均右左折数, 「変化量」は1km あたりの平均変化量, 「高Lv.」は高レベル幹線道路(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示す。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.5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。モデルの推定結果を表. 1に示す。モデ

ルの内面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。右左折数のパラメータは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。これは細街路から幹線道路に出て, 再び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。高幹線レベルは正の値を示していることから幹線道路の走行率の高い経路は選択肢として認識されやすいことがいえる。

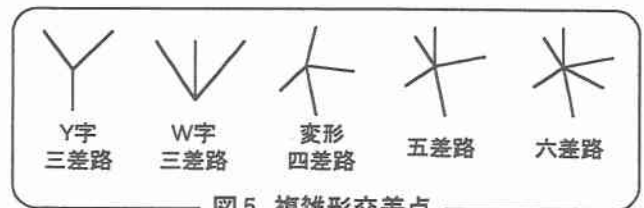


図5 複雑形交差点

表. 1 モデルの推定結果 (N=461)

変数	パラメータ値	t値
右左折 (回/km)	-0.860	-3.51
変化量 (/km)	-4.568	-5.37
高Lv. (高Lv. 長/Trip長)	0.022	3.81
複雑形 (複雑形数/総交差点数)	-15.917	-3.84
θ (閾値)	-2.907	-5.30
カイ2乗値	364.55	
尤度比	0.57	

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幹線レベルの変化といった要因が大きな影響を及ぼしている。一方, Choice route 決定過程の分析ではこれらの要因の影響は少ないという結果が出た。これらは 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考慮し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.