

室内実験による交通傾向情報提供下の経路選択行動分析

交通情報工学研究室 三神浩平

1. 研究の背景と目的

現状の交通情報提供は現時点における渋滞情報や現在所要時間情報を提供しているが、必ずしも情報利用者が最短時間の経路選択を実現しているとは限らない。またネットワークが最適化されているとも言えない。そこで追加情報を提供する必要があると考えられる。運転者行動を考慮した長期的な予測情報を正確に提供することは困難であるので、考えられる代替手段として短期的予測の「傾向情報」が挙げられる。「傾向情報」とは所要時間や渋滞長の増減を示す情報である。追加情報の提供によりドライバー側と交通管制側の双方が満足できるようなネットワーク状態になることが望まれる。

本研究の目的は、①追加情報を提供することでドライバー間の情報・経路選択に多様性を持たせる、②追加情報を提供することで交通情報を信頼していないドライバーの評価を高くすることである。

そこで本研究では傾向情報がドライバーの所要時間予測に及ぼす影響を①傾向情報に対するドライバーの所要時間予測メカニズムの解明、②情報の精度によりドライバーの所要時間予測メカニズムはどのように異なるのか、の2つの観点から検証する。

2. 室内経路選択実験の設計

2.1 概説

本研究では、PC利用の経路選択実験システムを構築し、被験者の情報提供下での意志決定を問う。本実験では①所要時間情報実験、②渋滞長情報実験を実施する。①は被験者に所要時間情報および所要時間に関する傾向情報を提供し、経路選択と所要時間予測を繰り返し行ってもらふ実験である。②は渋滞長情報および渋滞長に関する傾向情報を提供し、経路選択と所要時間予測を繰り返し行ってもらふ実験である。両方の実験とも日常的に特定のOD間でトリップを繰り返す交通として、通勤・通学目的の交通を想定して経路選択実験を設計する。以下では①所要時間情報実験について述べる。

2.2 所要時間情報実験の設計

本実験ではPCを用いた2経路選択実験を行う。ルート1は分岐点から終点までの距離が15km、ルート2は20kmである。ルート1は直線的に目的地まで至るルートであるのに対し、ルート2は迂回するルートとなっている。

提供情報の設定方法は、最初に実所要時間を設定する。実所要時間分布は二つの指数分布を組み合わせた形に設定した。この形状を選択した理由は、実所要時間の幅を広げることで渋滞領域と非渋滞領域の区別を明確にするためである。ルートの特徴は、ルート1は最短実所要時間が15分で所要時間の変動幅が大きいルート、一方ルート2は最短実所要時間が20分で所要時間の変動幅が小さいルートと設定した。所要時間情報は予想所要時間を表示し、実所要時間を平均とする正規確率変数で与えられ、その標準偏差(σ)で情報の精度を規定する。高精度の所要時間情報は $\sigma=5$ (分)、低精度の所要時間情報は $\sigma=15$ (分)とする。傾向情報は三方向の矢印(上、横、下)で表示する。矢印が上向きならば今後所要時間が増加する、矢印が横向きならば今後所要時間があまり変化しない、矢印が下向きならば今後所要時間が減少するという意味である。上述した実所要時間と所要時間情報(予想所要時間)の差をとることで所要時間の増減傾向の真値を得ることができる。この増減傾向の真値を基に一樣乱数を発生させて傾向情報を生成する。また実所要時間と所要時間情報が ± 1 分以内ならば矢印の向きは横方向とする。高精度の傾向情報は正解率が80%、低精度の傾向情報は正解率が20%となるように設定する。

本研究では、提供情報の精度が被験者の意思決定に及ぼす影響を考察する。そこで情報の精度の点で異なる①所要時間情報、傾向情報が共に高精度(以下精度HHと呼ぶ)②所要時間情報が低精度、傾向情報が高精度(以下精度LHと呼ぶ)③所要時間情報、傾向情報が共に低精度(以下精度LLと呼ぶ)の3ケースを被験者ごとにわけ経路選択実験を行う。

また実験の流れは①提供情報なし、②所要時間情報のみ提供、③所要時間情報および傾向情報を提供の順に20ステップずつ、計60ステップ繰り返して利用経路に対する意志決定を問う。

3. 所要時間予測モデルの構築

本実験ではドライバーは過去の経験および提供された情報をもとに各経路の所要時間を予測し、利用経路を選択すると仮定している。そのため所要時間予測モデルを構築し、経路選択に及ぼす影響について分析を試みる。情報の種類・精度によって所要時間予測メカニズムがどのように変化するかについて検証するために前回選択ルートを対象に情報の種類、精度別に所要時間予測モデルを構築する。

3.1 情報未提供時のケース

情報未提供時における所要時間予測モデルを表1に示す。

表1 情報未提供時における所要時間予測モデル

	パラメータ	t値
定数項	6.447	3.289
前回選択時の実所要時間	0.559	13.33
前々回以前選択時の実所要時間	-0.019	-0.473
前回選択時の予測誤差(実所要時間と予測所要時間の差)	0.224	6.474
前々回以前選択時の予測誤差	-0.007	-0.249
平均経験所要時間	0.271	4.140
ルートダミー	-0.752	-1.105
サンプル数	1023	
相関係数	0.509	
色付きの部分は有意水準5%で非有意		

表1より一番最近の走行経験が最も影響を及ぼしていることがわかる。

3.2 所要時間情報提供時のケース

所要時間情報提供時における所要時間予測モデルを表2に示す。

表2 所要時間情報提供時における所要時間予測モデル

	高精度所要時間情報のケース		低精度所要時間情報のケース	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
定数項	-1.480	-0.849	4.448	1.678
前回選択時の実所要時間	0.053	1.744	-0.054	-1.457
前々回以前選択時の実所要時間	0.006	0.220	0.039	1.049
前回選択時の予測誤差	-0.053	-1.157	-0.010	-0.305
前々回以前選択時の予測誤差	-0.017	-0.433	0.062	1.975
平均経験所要時間	-0.013	-0.178	-0.031	-0.352
前回選択ルートの所要時間情報	0.954	67.48	0.806	44.62
前回非選択ルートの所要時間情報	0.037	2.858	0.133	8.355
ルートダミー	0.923	1.818	2.162	3.716
サンプル数	245		680	
相関係数	0.963		0.809	
色付きの部分は有意水準5%で非有意				

表2より所要時間情報が最も影響を及ぼしている。また低精度の方が相関係数が低く所要時間予測にバラつきが生じている。これは被験者間の情報に対する評価の相違のためと考えられる。

3.3 所要時間情報+傾向提供時のケース

所要時間情報と傾向情報提供時における所要時間予測モデルを表3に示す。

表3 所要時間情報+傾向情報提供時における所要時間予測モデル

	精度HH		精度LH		精度LL	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
定数項	0.828	0.360	6.273	1.609	-1.876	-0.537
前回選択時の実所要時間	0.031	0.931	0.050	0.919	-0.016	-0.361
前々回以前選択時の実所要時間	0.027	0.873	0.014	0.261	-0.010	-0.225
前回選択時の予測誤差	0.005	0.086	0.135	3.233	0.038	1.083
前々回以前選択時の予測誤差	0.035	0.698	0.014	0.336	0.016	0.455
平均経験所要時間	-0.005	-0.061	-0.13	-0.954	0.153	1.276
前回選択ルートの所要時間情報	0.926	51.66	0.853	35.75	0.879	34.58
前回非選択ルートの所要時間情報	0.036	2.251	0.056	2.416	0.056	4.138
ルートダミー	-0.339	-0.636	-0.374	-0.420	0.606	0.686
前回選択ルートが所要時間情報小、矢印上	3.507	4.658	6.403	5.171	3.522	3.004
前回選択ルートが所要時間情報大、矢印上	3.625	4.587	6.797	4.866	4.649	3.317
前回選択ルートが所要時間情報小、矢印下	-5.307	-5.826	-4.614	-3.411	-3.027	-2.356
前回選択ルートが所要時間情報大、矢印下	-5.525	-7.766	-6.887	-5.501	-4.375	-3.510
サンプル数	245		357		323	
相関係数	0.952		0.861		0.887	
色付きの部分は有意水準5%で非有意						

表3より所要時間情報、傾向情報が影響を及ぼしている。また低精度所要時間情報、高精度傾向情報のケースが相関係数が最も低く所要時間予測にバラつきが生じている。これは被験者間の情報に対する評価の相違のためと考えられる。

4. 結論と今後の課題

本研究では情報提供の改善方向、具体的には傾向情報の追加によるドライバーの所要時間予測メカニズムについて検証した。得られた知見を述べる。

- ・ 情報未提供時には一番最近の走行経験が所要時間予測に最も影響を及ぼす。
- ・ 所要時間情報または渋滞長情報提供時には提供情報に対する依存度が高い。
- ・ 情報の精度により所要時間予測に影響を及ぼす要因が大きく異なる。
- ・ 所要時間情報+傾向情報提供時には全ての状況において所要時間情報も傾向情報も影響を及ぼす。渋滞長情報+傾向情報のケースでは、状況によって傾向情報が所要時間予測に影響を及ぼす。
- ・ 低精度所要時間情報、高精度傾向情報提供時は被験者間で所要時間予測メカニズムに一番バラつきが生じる。これは被験者ごとの情報に対する評価に違いが生じている可能性が考えられる。

今後の課題は、

- ・ 被験者属性の一般化
 - ・ 経路選択メカニズムの解明
 - ・ シミュレーションへの適用
- である。