

情報提供下での経路選択機構の構成プロセスに関する実験的分析

熊本大学 学生会員 松山 沢

熊本大学 学生会員 柴木雅也

熊本大学 正会員 溝上章志

1. はじめに

慢性的な交通渋滞の解決法の一つとして、交通情報提供による交通渋滞対策が有効である。VICS などを代表として交通情報提供施設の整備・充実や所要時間情報提供などのシステム開発が先行している反面、提供される情報のタイプや精度などがドライバーの経路選択行動に与える影響などについての検討はいまだ十分とはいえない。本研究では、経路選択に関する室内実験を実施し、①提供所要時間情報が人の経路選択機構の構成プロセスに与える影響、②異なるタイプの所要時間情報が経路選択行動に与える影響を経路選択モデルの構築によって明らかにする。

2. 経路選択実験の概要

(1)経路選択行動の仮定

人が経路選択を行う際、該当経路と代替的経路との将来の交通状態を予測して選択経路を決定すると考えられる。そのため、人は過去や現在の交通情報よりも信頼のおける将来の交通情報を求めている。情報提供を受けない人は、自身の走行経験（内的情報）のみをたよりにして将来の交通状態を予測し、各経路の知覚効用の大きさに依存して確率的に経路選択を行う。一方、情報提供を受ける人は、自身の走行経験に加えて情報提供システムから与えられる情報（外的情報）に基づき将来の交通状態を予測し、各経路の知覚効用を構成し経路選択を行う。

(2)経路選択実験の条件

本研究では、単一の OD 間に並行な 2 本の経路を設定する。対象ネットワークの設定を図-1 に示す。被験者には OD 間の経路所要時間に関する情報提供下でそのいずれかの経路を選択してもらうという繰り返し意思決定実験を室内で行った。このとき、情報の有無、および提供方法の違いによって 2 回の経路選択実験を行った。実験ケースと期間ごとに提供する情報のタイプを表-1 に示す。

(3)予測所要時間情報の設定と実所要時間の算出

情報提供者によって提供される各経路の予測所要

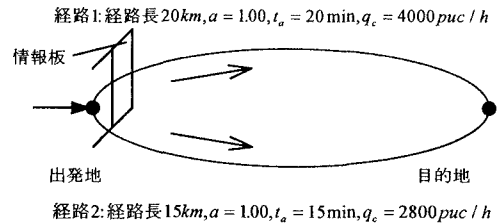


図-1 対象ネットワークの設定

表-1 実験ケースと提供方法

	期間Ⅰ 1-10ステップ	期間Ⅱ 11-21ステップ	期間Ⅲ 22-31ステップ
ケース1	所要時間の 質的情報	所要時間の 質的情報	
ケース2	情報提供 なし	所要時間の 数値情報	所要時間の 数値情報

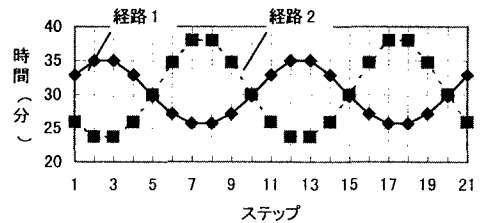


図-2 予測所要時間の変動パターン

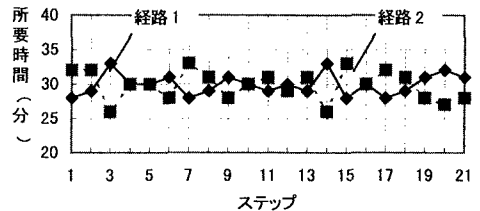


図-3 実験ケース1の所要時間の変動パターン

時間情報の算出方法は以下のように行う。OD 交通量 5600 台での両経路の所要時間が等しくなる交通量（均衡交通量）は両経路ともに 2800 台である。均衡交通量の周りを両経路の所要時間で最大 10 分程度の差をつけるために、700 台を振幅とする周期 $T=10$ の Sin カーブで両経路を通行する台数を算出し、それを以下

の固有のパフォーマンス関数に代入して予測所要時間を計算する。

$$t = t_a \left\{ 1 + a \left(q / q_c \right)^2 \right\}$$

ただし、 a :交通抵抗係数、 t_a :自由走行時間、 q :予測台数、 q_c :交通容量である。予測所要時間の変動パターンを図-2に示す。ただし、両経路の通行台数を規定するSinカーブには $T=5$ の位相のずれがある。

提供する情報のタイプは2種類設定している。ひとつは、1)予測所要時間が均衡交通量における所要時間である30分±3分の場合なら「通常通り」、それ以下(それ以上)の場合には「通常より早い」「通常より遅い」という定性的情報を提供する方法であり、他のひとつは、2)「通常より〇分早い」「通常通り」「通常より×分遅い」という均衡所要時間からの所要時間の差を数値情報として被験者に与えるものである。

実験の手順は、①注意事項、経路特性などの設定条件を知らせる。②前回選択した経路の実所要時間を示す。③今回の両経路における混雑具合の情報を予測所要時間から提供する。これらの情報や走行経験を踏まえて、④被験者には、今回の両経路の所要時間を予測してもらい、⑤今回の選択経路を回答してもらう。これら②～⑤をケース1では21ステップ、ケース2では31ステップ繰り返す。なお、ケース2の期間Iでは、被験者に情報提供を行わないので③を省略する。最後に、⑥被験者の経験などの個人属性を質問した。

実所要時間の算出は、OD交通量5600台のうち、a)日常の交通量の大半を占める交通量を3100台とし、両経路の所要時間が等しくなる台数(経路1に1210台、経路2に1890台)に振り分けた。しかし、日常の交通量は常に一定ではなく、少なからず所要時間に変動差がある。したがって、予測所要時間の算出の場合と同様に、この周りにも700台を振幅とする $T=10$ のSinカーブで各経路に割り振った。b)残りの2500台は、室内実験の被験者の母集団とみなし、各経路を選択した被験者数に拡大率を乗じた人数を両経路に配分した。a)とb)の合計で各経路を走行した台数を決定し、これをパフォーマンス関数に代入することで両経路の実所要時間を得る。実験ケース1における所要時間の変動パターンを図-3に示す。

3. 経路選択モデルの推定結果とその考察

表-2 経路選択モデル推定結果

説明変数	パラメータ (t 値)
定数項	15.07 (3.81)
運転頻度 (ほとんど運転しない) (月に数回運転する)	-0.4094 (-1.88)
経路2の情報 (通常より早い) (通常通り)	-1.905 (-10.05)
経路1の前の予測時間誤差	-1.314 (-5.98)
経路1の前々回の予測時間誤差	-0.05074 (-1.10)
経路1の経験最大所要時間	-0.03253 (-0.69)
経路2の前の予測時間誤差	0.3006 (5.30)
経路2の前々回の予測時間誤差	0.008790 (0.30)
経路2の経験最大所要時間	-0.03938 (-1.51)
	0.7055 (6.64)
サンプル数	963
尤度比	0.255
的中率 (%)	74.5

経路選択モデルには一般的な Binary Logit モデルを用いた。個人属性に関する変数としては運転頻度を、選択肢特性としては両経路の提供情報、前回の予測時間誤差(予測所要時間 - 実所要時間)、前々回の予測時間誤差、経験最大所要時間、および前回の提供情報結果の精度(予測所要時間情報と実所要時間の差)などを用いた。実験ケース1で得られたデータを基に推定した結果を表-2に示す。

尤度比、的中率ともに、まずまずの値を示しており、有用なモデルといえる。説明変数ごとにみると経路2(交通容量が小さく、交通量の変動に対して実所要時間変動への影響が大きい経路)の提供情報に敏感であること、前回、前々回の予測時間誤差は経路選択にあまり影響を与えてないこと、経験した最大所要時間の影響は大きいことが分かる。以上より、交通容量が小さく、所要時間の変動の可能性が大きい経路ほど、人は過去の走行経験より提供情報に影響を受けるといえる。

4. おわりに

本研究では、情報提供下における経路選択モデルを提案し、交通容量の小さい経路ほど人の経路選択行動は情報に影響を受けるという結論を得た。

また、ケース2の実験結果と考察、およびケース1の実験結果との比較検討は講演時に報告する。

<参考文献>

1)飯田恭敬, 内田敬, 山本政博, 村田重雄: 実験アプローチによる動的経路選択行動のモデル化, 土木計画学研究・論文集, No14(1), p.p271-278, 1991.
2)宇野伸宏, 飯田恭敬, 久保篤史: 旅行時間情報提供下での逐次経路選択行動に関する実験分析, 土木計画学研究・論文集, No14, p.p293-934, 1997.