

旅行時間情報提供の交通運用への応用について

京都大学大学院 ○学生員 片岡 孝視
 京都大学工学部 正員 秋山 孝正
 京都大学工学部 正員 佐佐木 綱

1. はじめに

都市高速道路の情報提供は、近年の高度情報技術を利用した有効な交通管制方法である。特に旅行時間情報は利用者の経路選択を可能にし、また自律的な交通流動の適正化を図る上で重要な情報形態となる。そこで本研究では、旅行時間情報について、その実用的な運用方法を検討する。

2. 意識調査の実施

2.1 意識調査の概要

旅行時間情報提供において効率的な情報提供を行うためには、この旅行時間情報を実際に利用者に提供した際の利用者認知とこれに基づく交通行動現象の解明が重要である。ここでは、旅行時間情報に関する意識調査をおこない、基礎的な分析を行う。

情報に関する利用者意識をいくつかの側面から検討するために、意識調査の内容を大きく次のように分ける。

- ①現行の情報の表示方法についての意識の調査
- ②時間幅を考慮した高速道路認知旅行時間の調査
- ③時間幅を考慮した一般道路認知所要時間の調査
- ④経路選択のメカニズムについての調査

2.2 基礎集計

(1) 表示方法について

表示時間の刻み幅についての質問に対しては利用者の77.6%が現行の5分刻みを妥当であると回答している。また表示方法についての質問に対しては利用者の45.6%が現行の方法を妥当であると回答しており、最も大きい割合を示している。

以上の結果より旅行時間の表示方法は現在の方法はかなり適切なものであると判断して良いであろう。

(2) 認知所要時間の幅について

高速道路および一般道路において認知時間の幅に

についての質問に対して、回答の平均値を表-1に示す。この結果より認知時間は得られる時間情報の値が大きくなるにつれてその幅も大きくなり、また同じ時間における高速道路と一般道路での認知時間の幅は高速道路のほうが小さくなることが読み取れる。

表-1 情報時間と認知時間の関係

	15分		30分		45分		60分	
	左幅	右幅	左幅	右幅	左幅	右幅	左幅	右幅
高速道路	11.4	18.7	25.8	36.6	40.3	51.6	53.0	68.1
一般道路	14.4	23.3	29.4	43.5	43.8	60.5	59.9	82.3

(3) 経路選択について

経路選択を行なう意志の有無についての質問に対しては77.6%が情報により経路選択を行なうと回答している。これより情報がドライバーの行動意志決定に与える影響は大きいものと判断できる。すなわち、情報の提供により利用者を自律的に誘導することが円滑化方策として実現可能であることがわかる。

3. 経路選択モデルの利用

3.1 経路選択モデルの構築

道路利用者が高速道路を利用する際、取得する情報によっては一般道路に迂回する場合がある。このような利用者の割合や、情報の値による割合の変化は渋滞に大きく影響している。すなわち、各個人が高速道路を利用するか、一般道路へ迂回するかを決定することが重要となってくる。

ここでは、道路利用者の経路を決定するために、経路選択モデルを構築する。

意識調査の結果より利用者は旅行時間情報を得たとき、その値にある程度の幅を考慮していることが分かる。この認知時間の持つファジィ性を考慮し、今回構築する経路選択モデルにファジィ理論を用いることにする。具体的には、次のようなモデルを用いて利用者の経路を決定することにする。

まず第1に、経路選択の必要性を判断し、経路選択を行う可能性のあるものについて高速道路の表示

Takashi KATAOKA, Takamasa AKIYAMA
 Tsuna SASAKI

時間および一般道路の時間を決定する。

表示時間に対する高速道路での認知所要時間をメンバシップ関数 $\mu_k(x)$ を用いて表す。また一般道路においての認知時間をメンバシップ関数 $\mu_i(x)$ を用いて表す。

そして高速道路においては料金を考慮に入れる必要性を考え $\mu_k(x)$ の所要時間に料金を時間に換算した価値を加え、料金を考慮した高速道路の所要時間に対するメンバシップ関数 $\mu_k'(x)$ を作成する。

最後に、この $\mu_k'(x)$ と $\mu_i(x)$ を比較することによって経路を決定することにする。

3. 2 経路選択モデルを用いた計算結果及び考察

ここでは、意識調査の回答者についてその経路選択の状況を、モデルを用いて計算する。

3. 2. 1 高速道路利用率についての考察

ここでは、経路選択モデルにおいてのファジィ数の比較に重心法を用い、経路を決定する。この結果での高速道路利用者を累計し、全体に対する割合を求めることによって利用率を求めることにする。

以上に手法によって利用率を計算し、さらに高速道路の表示時間及び一般道路の時間を変化させた。計算結果を図-1に示す。この結果は高速道路および一般道路にある時間を与えたとき、どの程度の利用者が高速道路を利用するかを示す。

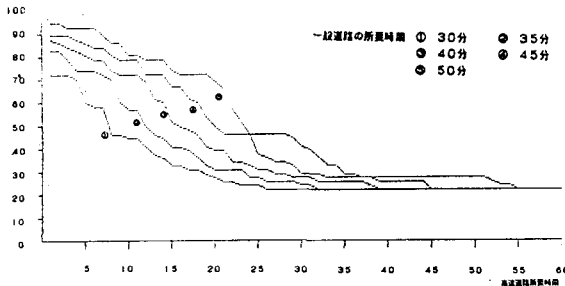


図-1 高速道路および一般道路の時間変化に対する利用率の変化

次に、将来の利用率の変化について考察する。将来の予想については、ファジィ数の幅を変化させることによって計算を行なうことにした。

一般道路について時間を40分に設定し、ファジィ数の幅を30%, 60%, 90%の3パターンについてもとの幅より左幅、右幅共に減少させた。高速道路の時間変化に対する利用率の変化は図-2に示すようになった。この図より情報の信頼性と利用率の関係

を読みとることができる。

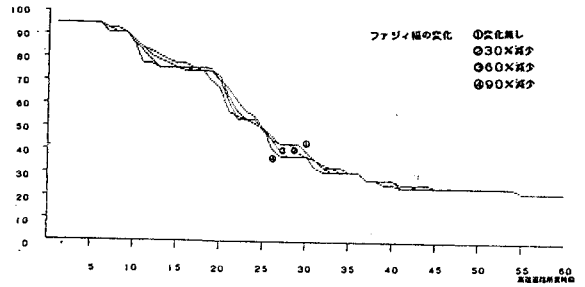


図-2 一般道路認知時間のファジィ幅変化に対する高速道路利用率の変化

3. 2. 2 高速道路利用可能性についての考察

ここでは、経路選択モデルにおいて現在及び将来においての高速道路の利用可能性について考察する。この場合は、ファジィ数同士の完全な分離状態がいかなる割合で生じているかを検討したものである。

また利用率推計の場合と同様に将来予測を行なう。一般道路について時間を40分に設定し、ファジィ数の幅を30%, 60%, 90%と減少させる。計算結果を図-3に示す。これより、情報の信頼性が増すと高速道路の表示時間の変化に対する利用者の行動が敏感に反応することがわかる。

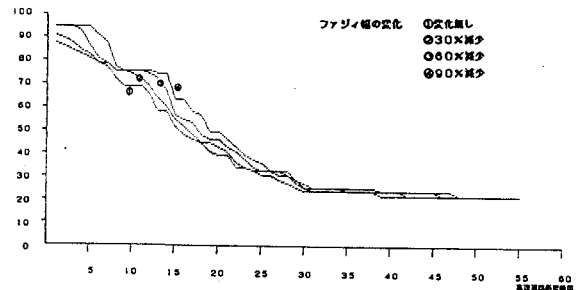


図-3 一般道路認知時間のファジィ幅変化に対する道路利用可能性の変化

4. おわりに

情報提供箇所の増加や一般道路における旅行時間提供などが交通管理に与える大きな影響は利用者の経路選択の変化である。この分析のためには情報提供の単位に応じた利用行動把握が必要である。本研究では基礎的検討として情報の確定性と高速道路の利用率及び利用可能性について検討した。本研究は今後さらに高速道路料金問題、適切な情報間相互の関係を把握する上でも有効に利用することが可能であると考えられる。