

交通渋滞が道路利用者に及ぼす影響の計測

——首都高速道路を対象として——

中央大学大学院 学生会員 ○荒井 徹
 (財)計量計画研究所 正会員 河野 達仁
 中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. 研究の目的

本研究は、首都高速道路を対象として、交通渋滞が道路利用者に及ぼす影響を貨幣的に計量化することを目的とする。具体的には以下のようにまとめられる。

- ①. 道路利用者の「所要時間の不確実性」や「交通渋滞による不快感」に対する価値意識を調査し、効用関数の構成により計量化する。
- ②. 個人属性の各区分内において効用関数を分類し、計量化する。

2. 道路利用者に交通渋滞が及ぼす影響

交通渋滞が道路利用者に及ぼす影響は、交通渋滞の外部不経済効果とみなせば、図1に示すように、『道路利用により得られる直接効果が、交通渋滞により損なわれること』として整理される。

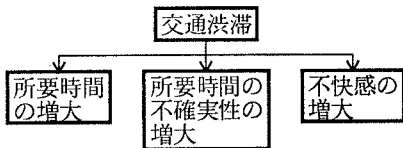


図1 道路利用者に交通渋滞が及ぼす影響

3. 計量化の考え方

(1) 一般化費用の考え方

本研究は、意識調査の実施により道路利用者の道路利用に対する効用関数、即ち交通渋滞が及ぼす負効用を構成し一般化費用の計量化を試みる。効用関数は、(1)式に示されるような多属性効用関数となる。

$$U(x) = \sum_{i=1}^4 w_i \cdot x_i \quad (1)$$

ここで、

- x_i : 影響 i の属性別効用関数
- w_i : 影響 i のウェイト
- $i = 1$: 通行料金
- “ 2 : 所要時間
- “ 3 : 所要時間の不確実性
- “ 4 : 交通渋滞による不快感

通行料金のウェイト w_1 で(1)式を除することにより、(2)式のように道路利用の一般化費用が計量

化される。

$$GC = \sum_{i=1}^4 v_i \cdot x_i \quad (2)$$

ここで、

$v_i = w_i / w_1$: 影響 i の貨幣換算係数

(2) 交通渋滞が及ぼす影響の計量化の考え方

(2)式の影響 i の貨幣換算係数 v_i 、即ち影響 i に対する貨幣的評価値が、道路利用者が交通渋滞から被る単位損失時間当たりの損失費用として計量化される。

4. 意識調査の作成

(1) 質問の形式と項目

質問の形式と項目を表1に示す。

表1 質問形式及び質問項目

質問形式	仮想な経路を二対比較
質問項目	・通行料金と所要時間のトレードオフ ・所要時間と所要時間の不確実性のトレードオフ ・所要時間と交通渋滞の不快感のトレードオフ ・個人属性及び自動車利用形態

(2) 質問の考え方

a) 質問の定義

「所要時間の不確実性」に関しては、『平均所要時間から、ある時間だけ遅れる可能性があること』とし、「交通渋滞からの不快感」に関しては、『提示した混雑状況を回答者自身の「不快さ」で評価すること』とする。ここで、混雑状況とは表2に示すとおりである。

表2 仮想経路の混雑状況

混雑レベル1	時速40km以上の通常走行
混雑レベル2	時速20km～40km程度の混雑
混雑レベル3	時速20km以下の渋滞

b) 効用関数の設定

以上のことから、効用関数は(3)式のように設定される。

$$U(x) = w_1 M + w_2 t + w_3 \Delta t + w_4 \delta_1 t + w_5 \delta_2 t + w_6 \delta_3 t \quad (3)$$

ここで、

- M : 通行料金
- t : 所要時間
- Δt : 所要時間の不確実性（遅れ時間）
- δ_j : 不快感（混雑レベル j ）のダミー変数

5. 道路利用者に交通渋滞が及ぼす影響の計測

(1) 調査の概要

意識調査の概要を、過年度に実施したパイロット調査²⁾と併せて表3に示す。

表3 調査概要

	本調査	パイロット調査
対象	第21回首都高速道路交通起終点調査回答者より無作為抽出の1200名	中央大学在学生(昼・夜間部)124名及び社会人57名の合計181名
期間	1995年1月27日～ 1995年2月13日	1994年5月9日～ 1994年5月13日
方法	郵送による配布・回収	直接配布・回収
回収率	59.7%(=716/1200)	100%(=181/181)

(2) 交通渋滞が及ぼす影響の計測

a) 全サンプルを対象とした計測

本調査による計測結果を表4に示す。表4より以下の結論が得られる。

- ①. 計測を試みた影響に関して、全て相関係数が充分高く、良好な計測結果が得られたといえる。
- ②. 所要時間1分当たりの時間評価値は渋滞がないときは37.6円、渋滞があるときは不快感(混雑レベル3で19.2円)の追加により56.8円となった。さらに所要時間の不確実性に関しては、遅れ時間1分当たりの評価値として25.3円となった。いずれの値もパイロット調査より高い評価となったが、その理由はパイロット調査の回答者は、本調査よりも低年齢・低額所得の割合が高いためと考えられる。

b) 個人属性の区分による計測

以下のような考え方で、個人属性の各区分内を分類し効用関数を構成して計測した。

- (1). 着目する個人属性はパイロット調査の結果に基づき、性別、年齢、職業、収入(年収)、自動車利用目的とした。

(2). 計測の結果、性別に関しては男女の相違はなく、職業に関しては相違がみられたが収入による影響が大きと考えられるため、年齢、収入、自動車利用目的に関してさらにカテゴリー分類し計測した。計測結果を表5に示す。

表5より以下の結論が得られる。

- ①. パイロット調査と同様に、個人属性の各区分ではいずれの区分内においても、所要時間の不確実性・交通渋滞による不快感の両者に対する評価値は、所要時間評価値と比例関係であるといえる。
- ②. 個人属性の各区分において、特に所要時間評価値に関してそのレンジを計測すると、収入による区分と自動車利用目的による区分から高い値が得られた。しかし、自動車利用目的の客輸送に関しては意識調査の回答者と実際の経路選択の意志決定者が必ずしも一致するとは限らないことを考慮すると、所要時間への評価は個人属性では収入による区分が最も起因しているといえる。

6. 結論と今後の課題

本研究は首都高速道路の利用者に対する交通渋滞の影響を、所要時間の不確実性と交通渋滞による不快感を考慮して貨幣的に計量化した。特に個人属性の区分による計量化を試みた。今後の課題は、本研究の結果に基づいて首都高速道路の利用者全体が被る損失費用を計量化することが挙げられる。

参考文献

- 1). Morisugi, H. et al.: Measurement of Road User Benefits by Means of a Multiattribute Utility Function, Papers of the Regional Science Association, Vol.46, pp31-43, 1981.
- 2). 荒井徹, 河野達仁, 鹿島茂: 交通渋滞が及ぼす道路利用者に対する損失額の計測, 土木計画学研究講演集, No.17, pp777-780, 1995.1.

表4 貨幣的评价値 [円/分] の計測結果

	サンプル数	料金	所要時間	不確実性	混雑レベル2	混雑レベル3	料金	相関係数 不確実性	混雑レベル
本調査	716	1.0	37.6	25.3	13.4	19.2	0.966	0.936	0.988
パイロット調査	181	1.0	28.6	15.5	16.9	18.3	0.977	0.955	0.981

表5 個人属性の区分による貨幣的评价値 [円/分] の計測結果(本調査)

	サンプル数	料金	所要時間	不確実性	混雑レベル2	混雑レベル3	料金	相関係数 不確実性	混雑レベル
年齢	20～39歳	282	1.0	36.1	23.1	12.0	0.959	0.892	0.992
	40～59歳	357	1.0	38.1	26.5	14.1	0.971	0.957	0.988
	60歳～	74	1.0	42.8	29.4	17.3	0.949	0.954	0.954
年収	～600万円	344	1.0	35.8	24.1	12.5	0.958	0.927	0.989
	601～1200万円	283	1.0	38.9	26.1	14.4	0.975	0.935	0.987
	1201万円～	69	1.0	42.9	29.0	14.8	0.933	0.953	0.983
目的	通勤、通学	191	1.0	36.3	23.8	10.4	0.968	0.918	0.990
	商談、輸送	312	1.0	39.8	27.4	14.8	0.967	0.946	0.983
	買物、レジャー	91	1.0	31.9	20.1	13.4	0.963	0.905	0.984