

## CVMによる都市街路の交通安全性評価モデルの開発\*

### *Constructing the Traffic Safety Evaluation Model on the Urban Streets by using the Contingent Valuation Method\**

武藤慎一\*\*, 高木朗義\*\*\*, 中村典生\*\*\*\*  
By Shinichi MUTO\*\*, Akiyoshi TAKAGI\*\*\*, Norio NAKAMURA\*\*\*\*

#### 1. 背景・目的

これまでのわが国の道路整備は、輸送力の増強という点から人やものをいかに効率的に運ぶのかに主眼が置かれ整備が進められた。その結果、量的な面ではある程度の道路整備水準が達成できたといえるが、質的な面では必ずしも充実しているとは言い難い状況にある。例えば、道路交通を利用することにより、より早く、より遠くへ移動することが可能にはなったが、果たして安全で快適な移動は確保されているのかという問題である。今後は、道路整備のような社会基盤整備においても、量的な面だけでなく、より質の高いサービスを提供することが求められ、そのための評価システムの構築が重要な問題になると考えられる。

本研究では、その中でも道路の交通安全性評価の問題に焦点を当てる。特に、人々の主観的意識である危険感や不安感をCVM (Contingent Valuation Method; 仮想的非市場法)を利用して計測し、それより道路の交通安全性を評価できるモデルの開発を行う。その上で、道路の質としての交通安全性を高める対策として、どのような対策が効果的であるのかを検討しようというものである。

#### 2. 道路の交通安全性評価

道路の交通安全性については、これまでもある意味では、評価がなされ対策も実施されてきている。すなわち、警察が中心となって交通事故データを収集し、

交通事故多発地点を中心にその解析が行われることにより、安全対策が決して小額でない規模で実施されている。この点では評価できるが、このような対策立案方法では、安全性の低さが交通事故件数として顕在化している場所が対策の中心とならざるをえず、そのような対策だけで十分であるかという問題がある。例えば、歩行者の立場から考えると、安全性が低いつまり危険すぎるためにその道路に近づきもしないがために事故数が少ない場所や、危険なため皆が互いに気を使って運転することで結果として事故件数が少ない場所などの対策は、どのように考えればよいのだろうか。

これまでの対策立案の枠組みからすれば、事故件数としてはそれほど数が多いとはいえないため、これらの場所の対策は後回しにされることになる。しかし、道路の質という点から安全性・快適性を考えた場合、事故件数は多くないが人々が危険だと感じているような場所での安全対策も重要ではないかというのが本研究の主張である。そして、そのためには交通安全性を従来の交通事故件数といった顕在データだけでなく、人々の主観的意識である危険感や不安感を軽量化して、それらの潜在データも加えて評価することが必要となる。このように説明すると、本章の始めに例で示した二つ目のものについて、皆が慎重になって運転することで事故が少ないのであれば結果としては良いことであり、対策などは必要ないのではないかと指摘もある。しかし、この場合運転者は慎重に運転することでストレスを受けていることは確かであり、その程度をきちんと把握することが重要であると考えている。そして、そのためのストレス計測モデルを開発することは十分意義があると思われる。

#### 3. 交通安全性評価モデルの構造

本研究で開発した交通安全性評価モデルを示す。な

\*キーワード: 交通安全, 意識調査分析, 整備効果計測法

\*\*正会員 博(工) 岐阜大学助手 工学部 土木工学科  
(岐阜市柳戸1-1, TEL: 058-293-2447, FAX: 058-230-1248,  
E-Mail: shinichi@cc.gifu-u.ac.jp)

\*\*\*正会員 博(工) 岐阜大学講師 工学部 土木工学科

\*\*\*\*学生員 岐阜大学 工学部 土木工学科

お、適用対象は都市街路を考える。

まずここでは、モデル全体の中で重要な位置を占める、人々の都市街路に対する主観的意識評価モデルを示す。その主観的意識は効用で表されるとする。ここではそれを、後の議論のため支出関数を用いて定義している。しかし、効用関数と支出関数とは実は同じことを意味しているので、どちらで表そうが結果は同じである(西村和雄(1990)<sup>1)</sup>)。具体的には、ある都市街路  $j$  について、その交通状況や周辺環境の様子等の属性  $a_i^j$  から、危険感や不安感を含む全体的印象が、支出関数  $e^j$  をもって表されるとする(図-1)。このようなモデル構造は、景観評価を行っている服部・秋山(1997)<sup>2)</sup>や、心理学の分野で印象測定を行っている神宮(1996)<sup>3)</sup>のものと基本的には同じである。ただし、本モデルではアウトプットを支出関数により表現しており、後に示すように便宜定義が直接行えるような枠組みとなっている。なお、この時の支出関数の数値は、対象街路から人々が受ける満足度水準と考えればよい。

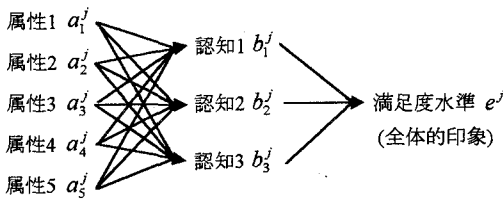


図-1 都市街路主観的意識評価モデルの構造

図-1における属性とは、交通量がどれだけあるのか、その平均速度はいくらか等の交通状況を示す属性と、ガードレールの有無、街路樹の構成、路面状況等からなる周辺環境を示す属性からなる。次に、そのような属性に基づき、人々は状況の認知を行うとする。それは、視覚から状況を認知する場合、聴覚から認知する場合、経験から認知する場合の大きく3つに分けられる。ここでいう認知とは、具体的には「見通しが悪い」や「車が脇から飛び出す可能性がある」といった状況判断にあたる。ここでは、特に経験による認知という部分を導入している。すなわち、その街路にどのような危険が潜んでいるのかを、事前に経験から知っているのか知らないかで、危険感や不安感が変わってくると考えたものである。そして、これらの状況を認知した上で、全体的な印象としてその都市街路の満足度水準が与えられるものとする。

後に示すように、満足度水準  $e^j$  は CVM を用いてアンケート調査より求めることができる。このとき、図-1の属性  $a_i^j$  満足度水準  $e^j$  との関係の記述を考える。先の服部・秋山(1997)では、ニューラルネットワークを用いて関係付けがなされている。しかし、これは実際にアンケート調査を行い、属性と満足度水準の関係を把握し、定性分析を行った上で、どのような形で関係記述を行うかを判断する必要がある。よって、現時点ではどのような手法を用いるかについてはまだ決めてはおらず、講演時にアンケート調査の結果を踏まえて報告する予定である。

以上、都市街路属性から、人々がどのように主観的意識を形成するのかを分析し、そのモデル化を行った。続いて、都市街路の交通安全性評価について説明を行う。実際、交通安全性としては、先の主観的意識とともに、交通事故の発生状況にも依存するものと考えられる。ここでは、それを交通事故発生件数を持って表現する。よって、交通安全性  $S^j$  は以下のように表される。

$$S^j = S^j(e^j, A^j) \quad (1)$$

ただし、 $A^j$  は都市街路  $j$  における交通事故件数である。

厳密には、満足度水準  $e^j$  と交通事故件数  $A^j$  とは関係がある。これは、2章にて説明した通りである。危険感、不安感が解消されれば、過信につながり、事故件数が増加する危険があると考えられる。この点については、また別個モデルが必要といえる。

#### 4. CVMによる満足度水準の計測

続いて、危険感や不安感、ストレスのような人々の主観的意識の評価を実際にどのように数値化するのかを考える。ここでは、最近になり土木計画学の分野で、人々の心理面の評価を計量的に行うための手法として研究されている CVM を用いる。CVM については、林山(1999)<sup>4)</sup>により詳細にまとめられている。そこでも指摘されているように、CVM は様々な問題を有した分析手法である。しかし、心理面の評価を比較的容易に行うことができるという利点に着目し、本研究では適用を試みることを決めた。

#### 4.1 CVMに関わる既往研究の問題点

CVMに関わる問題として、よく指摘され最大の問題とされているのが、計測された評価値の信頼性の問題である。アンケートの聞き方による様々なバイアスの発生、またそもそも人々がそこまで正しく現象を把握し、それに対して評価を行えるのかという点の指摘もある<sup>9)</sup>。これについては、本研究でも依然として問題として残っている。しかし、CVMによる実証的評価が蓄積されることにより、この問題はある程度緩和されると思われる。

本研究で指摘したい既存のCVMに関わる問題は、アンケートにより得られた結果を政策評価に適用する際に生じる問題についてである。通常CVMを用いた評価では、例えばある湖での水質改善政策を考えた場合、水質改善の有り、無しの写真を提示して、その改善に対する支払い意思額を尋ねるという方法がとられる。そして、何人かに尋ねた支払い意思額の平均値を求め、効果が及ぶ範囲内に居住している人口等を乗ずることにより便益額が求められる。しかし、これに対して、もう少し水質を改善させた場合や逆に改善幅を小さくした場合の代替案比較を行おうとすると改めてアンケートをしなおす必要がある。つまり、既往研究でのCVMを用いた評価においては、便益計測を一般化して行うことができなかつた。ここでいう一般化とは、作成された便益計測モデルを様々な場所、場面に適用できるようにするということである。本研究では、この点に関しては、3章で示したような属性-満足度水準の関係を記述することにより、多様な政策を評価することが可能になると考えられる。

#### 4.2 満足度水準とCVM

それでは、実際にCVMにより、図-1の満足度水準 $e^j$ を求める方法を示す。まず、CVMの理論的背景を説明する。CVMは、ある状態の変化を想定して、その状態変化を埋め合わせることに對する支払い意思額(WTP: Willingness to Pay)が尋ねられる。通常、状態の変化というものは政策なしとありとで与えられる。すなわち、アンケートの尋ね方としては、例えば「その政策をあきらめるとすればあなたはいくら支払いますか?」という具合である。これは、効用理論をベースとして定義される補償的偏差CV(Compensating Variation)の概念と一致することが知られている<sup>9)</sup>。

本研究では、状態の変化を対象街路を変えることに

よって与える。今、都市街路 $j$ での属性 $a_i^j$ に対する満足度水準は $e^j$ と与えられている。この満足度関数が支出関数であることは既に述べたとおりであり、属性 $a_i^j$ に依存して満足度水準 $e^j$ が決定する。すなわち、 $e^j$ は $e^j(a_i^j, v^j)$ のように表される。ここでは、より厳密に支出関数を効用水準 $v^j$ を達成するための最小支出水準として考えている。

同様に、都市街路 $j'$ については、属性 $a_i^{j'}$ に対し支出水準が $e^{j'}(a_i^{j'}, v^{j'})$ のように求められる。このとき、状態が街路 $j$ から街路 $j'$ に変化したと想定して、その変化を埋め合わせるためにいくら支払うのかを尋ねる。すなわち、アンケートの尋ね方としては、まず街路 $j$ と街路 $j'$ における危険レベルを考えてもらう。そして、街路 $j$ から街路 $j'$ の変化をあきらめるための支払い意思額を尋ねるわけである。そうすると、その時の支払い意思額は、

$$WTP^{jj'} = e^{j'}(a_i^{j'}, v^{j'}) - e^j(a_i^j, v^j) \quad (2)$$

となる。

一般に、支出水準 $e^j$ は相対的な額としての意味を持っているに過ぎない。よって、 $e^j(a_i^j, v^j) = 0$ として基準化して考える。すると、

$$e^{j'}(a_i^{j'}, v^{j'}) = WTP^{jj'} \quad (3)$$

として、街路 $j'$ の支出水準 $e^{j'}$ を計測することが可能となる。すなわち、アンケートで尋ねた支払い意思額をもって、数値として支出水準を表すことが可能となる。

次に、街路 $j''$ に対しても、街路 $j$ を基準として、状態の変化をあきらめるための支払い意思額を尋ねる。それにより、街路 $j''$ の支出水準もその支払い意思額を持って表すことができる。他の街路でも同様に行う。

以上の結果、街路 $j$ 毎に $\{e^j, a_i^j\}$ の値の組み合わせが求められる。そして、それらの値の組み合わせを用いて図-1の構造を規定する。こうして、属性 $a_i^j$ が与えられると、それに対応して支出水準 $e^j$ を求めることが可能となる。

