

心理的要因を考慮した都市街路の交通安全性評価モデルの開発

岐阜大学 学生員 ○中村 典生
岐阜大学 正会員 武藤 慎一
岐阜大学 正会員 高木 朗義

1. 背景と目的

現在、交通事故は大きな問題として取り上げられており、その対策として、何をどのレベルまで実施するのかについて早急に明らかにする必要がある。現在の交通安全対策は、事故多発地点を中心に考えられているが、それらに加えて都市街路における対策も重要と考えられる。なぜなら都市街路の中には、道路構造や周辺環境の影響で、見通しが悪いといった地点も多く、そこでは重大事故にはつながらないまでも皆が過度に神経をつかって運転あるいは歩行しているという現状がある。よって、人々が道路利用時受ける危険感や不安感といった心理的被害の計測方法を開発することにより、道路サービスの質的向上を図るという意味でもどのような対策が必要かを検討することが重要といえる。

そこで本研究では、心理的要因を考慮した交通安全性評価モデルの開発を行う。なお、心理的被害費用についてはCVMを用いて評価を行う。

2. 交通安全性評価モデルの概要

ここでは、道路利用時の危険感や不安感等から被る心理的被害の計測について、その概念を示す。危険感や不安感等を、本研究では効用により表現するが後の議論のため効用を支出関数を用いて定義する¹⁾。

まず、都市街路 j を対象とすると、そこでの交通状況や周辺環境の様子を表す属性 a_i^j に対し、運転者と歩行者がそれを認知した後に持つ危険感や不安感等を含む全体的印象を支出水準 e^j により表す (図1)。

具体的に属性とは、交通状況と周辺環境からなり表1に示す。これらの属性から視覚・聴覚・経験を通じて危険を認知し、その結果あるレベルの効用に達すると考える。図1の評価モデルに従えば、属性の変化に対し人々の効用がどう変化するか計測することが可能となる。

3. 交通安全性評価モデルの定式化

交通安全性評価モデルの定式化を示す。支出水準 e^j は

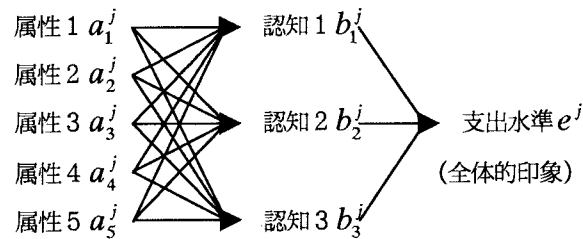


図1 交通安全性評価モデルの構造

表1 属性の具体例

交通状況	交通量、人通り、自動車の平均速度、時間帯別交通量、自動車別(普通、大型等)交通量等
周辺環境	ガードレール(長さ、本数)・カーブミラー(本数)・信号機(本数)・電柱(本数)・横断歩道(個数)・自転車横断帯(個数)の有無、道路標識(面積、本数)、街路樹の構成(面積)、路面状況(面積)、道路幅(長さ)、広告看板(面積、本数)、地下道(面積)、カラー舗装(面積)、車線数(本数)、建物(面積)等

認知 b_k^j に依存し、認知 b_k^j は属性 a_i^j に依存しているとして以下のように表す。

$$e^j = e^j [b_k^j(a_i^j)] \\ = e^j [b_1^j(a_i^j), b_2^j(a_i^j), b_3^j(a_i^j)] \tag{1}$$

ただし、 j : 都市街路を表す添え字、 e^j : 支出水準、 b_k^j : 認知を表すベクトル、 a_i^j : 属性を表すベクトル、 k : 危険感・不安感の認知方法、 i : 属性の項目

式(1)では、認知方法の違いにより属性の状況に対して支出水準に及ぼす影響が異なるという現象が表現されている。例えば、見通しの悪い交差点を通る場合を想定する。初めてその交差点を通るとき視覚と聴覚を頼りに危険かどうかの判断を行う。しかし、過去にその交差点を通った経験があった場合「子どもが飛び出してくる可能性がある」「事故を見たことがある」ということがある程度予測できるため、心理的負担が軽くなる可能性がある。

つまり、この場合、視覚と聴覚以外の経験という認知の影響により支出水準に及ぼす影響も異なることになる。

具体的に、式(1)は以下のような線形関数として特定化を行う。

$$v^j = \sum_{k=1}^3 \beta_k b_k^j \quad (2)$$

$$b_k^j = \sum_{i=1}^n \alpha_i^k a_i^j \quad (3)$$

4. CVMによる心理的被害の計測

本研究では前章で示した危険感や不安感を表す支出水準 e^j を数値として評価する。しかし、このような心理的要因を計測することは困難とされ、よってここではCVM²⁾を適用して計測を行う。CVMは、アンケートなどで仮想的な状態変化を回答者に示して、この状態変化に対する支払い意思額(WTP)を尋ねて価値を評価する手法である。CVMは、評価対象が極めて広く、心理面の評価も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にした。

次に、実際にCVMを用いて支出水準 e^j を計測する方法を示す。調査方法としては、いくつかの街路または交差点のビデオを回答者の前に示し、まずそれらの危険度を認識してもらい、危険レベルが低いと思ったものからラベル付けをしてもらう。次に、ラベルが付いた順番に2か所ずつ取り出し、『それらの危険レベルの違いを埋め合わせるためにはいくら投資すればいいと思いますか?(例)』と支払い意思額を尋ねる。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の概念と一致すると考えられる³⁾。

以上、CVMにより得られたWTPと支出水準 e^j との関係を示す。まず、式(1)より都市街路 j の支出水準は

$$e^j = e^j [b_1^j(a_i^j), b_2^j(a_i^j), b_3^j(a_i^j)] \quad (4)$$

のように表される。同様にして、都市街路 j' の支出水準は

$$e^{j'} = e^{j'} [b_1^{j'}(a_i^{j'}), b_2^{j'}(a_i^{j'}), b_3^{j'}(a_i^{j'})] \quad (5)$$

のように表される。CVMで尋ねた支払い意思額はこれから支出関数の差により表されるので、

$$\begin{aligned} \text{WTP}^{j'} &= e^{j'} [b_1^{j'}(a_i^{j'}), b_2^{j'}(a_i^{j'}), b_3^{j'}(a_i^{j'})] \\ &\quad - e^j [b_1^j(a_i^j), b_2^j(a_i^j), b_3^j(a_i^j)] \end{aligned} \quad (6)$$

と表すことができる。ここで、基準となる都市街路 j の支出水準 e^j を

$$e^j [b_1^j(a_i^j), b_2^j(a_i^j), b_3^j(a_i^j)] = 0 \quad (7)$$

として基準化して考えると

$$\text{WTP}^{j'} = e^j [b_1^{j'}(a_i^{j'}), b_2^{j'}(a_i^{j'}), b_3^{j'}(a_i^{j'})] \quad (8)$$

と表すことができ、都市街路 j' の支出水準 $e^{j'}$ を数値として表すことが可能となる。同様に都市街路 j'' についてもWTP $^{j''}$ より $e^{j''}$ の計測が行える。

$$\text{WTP}^{j''} = e^{j''} [b_1^{j''}(a_i^{j''}), b_2^{j''}(a_i^{j''}), b_3^{j''}(a_i^{j''})] \quad (9)$$

これにより、都市街路ごとに $\{e^j, a_i^j\}$ の値の組み合わせが求められるため、それらの値の組み合わせを用いて図1の構造を特定化する。これにより、対象街路以外の一般街路に対しても属性が与えられると、それに対応して変化した支出水準の値を求めることが可能となる。

しかし、CVMには問題も残されており、質問方法やサンプルに問題があるとアンケートの回答結果に「バイアス」(偏り)が生じたり、また人々が正しく現象を把握しきれなかったりすることで、評価結果の信頼性が低下する可能性があるが、この点は本研究でも課題である。

5. 結論

本研究では、CVMを利用して心理的要因を考慮した交通安全性評価モデルの開発を行った。本モデルは、都市街路において交通状況や周辺環境等からなる属性に対応して、危険感や不安感等を表す支出水準の導出が可能となっている。

今後は実際にアンケート調査を行い、モデルの構造推定を行う予定である。それらは、講演時に報告を行う。そのように構造推定がなされれば、一般街路に対してもアンケートを行うことなく、危険感や不安感の計測を行うことが可能であり、対策に対しての有用な情報を提供できると考えられる。

<参考文献>

- 1) 西村和雄(1990):ミクロ経済学、東洋経済新報社
- 2) 栗山浩一(1997):公共事業と環境の価値、菊池書館
- 3) 林山泰久(1998):仮想的市場評価法による環境質の便益評価、現代フォーラム、土木学会誌