

期待効用概念に基づく道路交通のマクロ的安全性改善効果の経済評価

豊橋技術科学大学 ○学生員 吉岡雄祐
豊橋技術科学大学 正 員 廣島康裕

1. はじめに

限られた資源の下で、交通安全対策をより有効に推進していくためには、各種交通安全対策の効果を分析・評価することが不可欠となる。交通安全対策を評価する手法としては様々なものが考えられるが、その一つとして費用便益分析が挙げられる。

費用便益分析を適用するためには、交通安全対策の効果を貨幣換算することが不可欠である。従来、その方法としては、交通事故発生による物的損失額、被害者の所得減少分、慰謝料などを加えたものを交通事故発生による損失額とし、対策の実施による交通事故発生件数の減少による総損失額の減少をもって便益と考える方法などが用いられていた。しかし、このような方法では、心理的被害を十分に捉えているとは言えなかった。また、稀少事象であり、偶然に左右されるところの多い交通事故というものに対して、その発生件数の減少をもって交通安全の向上として捉えることの適切性についての疑念もある。つまり、事故の潜在的発生可能性と比べて、実際の事故発生率は極端に小さいものであり、それゆえ事故発生件数は全体の危険性の変化の評価に関して信頼できない情報をもたらす可能性があるということである。

そこで、本研究では、世帯を対象として不確実性下における意思決定モデルを考え、主観的事故発生確率の低下をもって交通安全性レベルの向上と考え、効用の上昇分を貨幣換算したものを便益と定義し、その計測方法に関して検討を行うものである。

2. 交通安全性レベル改善便益の評価方法

本研究においては、マクロ的な事故発生確率のみに焦点をおき、交通安全対策による主観的事故確率の変化を安全性レベルの変化として捉えるものとする。そして、①加害者として自動車運転中に人身事故を起こす可能性のある立場と、②加害者としてか被害者としてかには関係なく交通活動中に何らかの事故にあう可能性のある立場を考え、それぞれの場合について便益を計測するものとする。

このために本研究では、まず、上記①の立場については、不確実性下の経済学で論じられている保険契約

モデルの考え方を取り入れ、②の立場については、事故にあう（起こす）かもしれないという不確実性下での世帯行動のモデル化を行うことを通して、それぞれ間接期待効用関数を導出する。

次に、本研究では、事故発生確率の変化に伴う期待効用水準の変化分を貨幣換算したものを便益と考えるものとし、その計測のために、不確実性下におけるEV（等価的偏差）の概念に基づく便益の定義を用いる。本研究の場合は、現状の主観的事故確率のもとで安全対策後の期待効用を維持するために必要な最小補償額をもってEVと定義することになる。

3. 期待効用関数の推定とEVの測定方法

図1は期待効用関数の推定手順について示したものである。

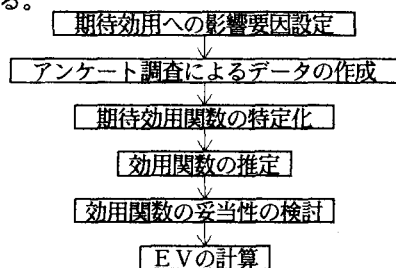


図1 期待効用関数の推定手順

便益の定義に従い、主観的事故確率の変化による便益を測定するためには、期待効用関数の特定化とその推定を行っておく必要がある。本研究では、まず、住居アンケート調査を実施し、そのデータを用いて期待効用関数のパラメータ推定を行い、その妥当性の検討を行うものとした。次に、安全性レベルが変化するケースを設定し、その時のEV計算を行うものとした。

(1) アンケート調査によるデータの作成

1) 2. の①の立場の質問内容

まず、現状での自動車運転中に自分自身が（加害者として）人身事故を起こす可能性について質問する。また自家用保険（任意）の年間保険料を質問する。次に現状における事故を起こす可能性と保険料を基準状況とし、事故を起こす可能性は現状よりも一定割合だけ低く（高く）なるが保険料は一定額だけ高い（安い）

という状況を比較状況として設定する。そして比較状況の金額を順次変化させ、各段階でいずれの状況が望ましいかを質問する。

2) 2. の②の立場の質問内容

まず、現状での家族が何らかの交通事故にあう可能性を自動車乗車中、歩行中、自転車乗車中、バイク乗車中それぞれについて質問する。次に、現状における交通事故の可能性とその他の条件を基準状況とし、事故の可能性は現状と異なるが、ある1つの条件（例えば、交通安全対策に対する世帯の負担金）も異なるという状況を比較状況として設定する。そして、事故の可能性または条件のいずれかを順次変化させ、各段階でいずれの状況が望ましいかを質問する。

(2) 期待効用関数の特定化と推定

期待効用関数のパラメータ推定は、各世帯の一对比較質問での回答がロジットモデルによって表せると仮定し、最尤推定法を用いるものとした。

推定にあたっては以下の事項について比較検討する。

①期待効用関数の関数形：線形、対数線形

②期待効用関数のパラメータの設定方法：

全世帯に共通のパラメータを与える場合

世帯の属性による相違を考える場合

③使用データ：事故可能性が2倍（半分）になる質問データのみを用いる場合、事故可能性が半分（ゼロ）になる質問データのみを用いる場合、両者のプーリングデータを用いる場合

(3) 主観的事故確率の求め方

事故発生確率を回答者に直接質問することは困難であるため、本研究では、アンケート調査において、事故を起こす、または、事故にあう可能性を「 t 年に1回」という聞き方をしているが、この回答結果から各世帯の1年間における主観的事故確率 π を求める方法として、以下の3通りを考えそれらの比較検討を行うものとした。

① $\pi = 1/t$ とする場合：これは回答者は t 年間に必ず1回発生すると考えているときに「 t 年間に1回の事故の可能性がある」と回答するものと解釈し、単純に1年当たりの事故発生確率を求めるものである。

② $\pi = 1 - 0.5^{1/t}$ とする場合：これは、アンケート回答者が事故発生がポアソン分布に従うと考えていることを前提とするもので、回答者は t 年間の事故発生確率が0.5となるとときに「 t 年間に1回の可能性がある」と回答するものと解釈し、これに基づき1年当たりの事故発生確率を求めるものである。

③ $\pi = 1 - e^{-1/t}$ とする場合：これは、②の場合と同じ前提の下で、回答者は t 年間の平均事故発生回数が1となるとときに「 t 年間に1回の可能性がある」と回答するものと解釈し、これを1年当たりの平均事故発生回数に変換した後、1年当たりの事故発生確率を求めるものである。

(4) EVの計算と安全対策の便益

主観的事故確率が π^A から π^B に変化した場合の世帯のEVは次式を満足するEVの値として求められる。

$$V(\pi^A, I + EV) = V(\pi^B, I)$$

ここに、 $V(\cdot)$ は、間接期待効用関数、 I は世帯の所得である。また、安全対策の実施によって事故発生確率が変化するすべての世帯についてのEVを総和したものが、安全対策実施による社会的な便益ということになる。

4. おわりに

本研究では、交通安全対策の便益計測にあたっては、対策の実施による主観的事故確率の変化による世帯の期待効用水準の変化分を貨幣換算することが望ましいという立場から、その便益の計測方法について検討を行った。

本研究で道路交通の安全改善性の効果として主観的事故確率の変化を用いたが、それは実際の事故生起確率の変化と比例的に対応するものであるとは必ずしも言えない。なぜならば、各ドライバーは交通安全性レベルの向上による危険度の低下を自からの行動によって補償しようとする傾向が存在することが言われているからである。よって安全対策の評価のためには、事故の生起確率、主観的事故確率とともに当該交通状況の客観的危険確率をも加え、それら3者間の関係についても検討する必要がある。これらを考慮した評価手順は図2のようになろう。

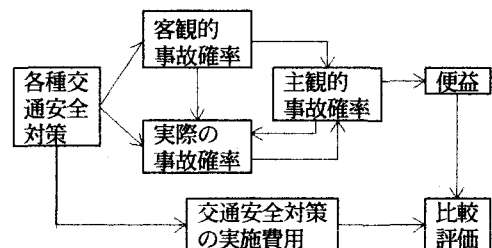


図2 費用便益分析による交通安全対策の評価手順

本稿では、紙面の制約上、方法のみについて述べたが、期待効用関数の推定結果、EVの計算結果などについては、発表時に述べることにしたい。