

# 死亡リスク削減の経済的評価と スコープテストによる信頼性の検証

栗山 浩一<sup>1)</sup>  
(早稲田大学政治経済学術院)

岸本 充生  
(産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター)

金本 良嗣  
(東京大学大学院経済学研究科)

2007年8月

---

<sup>1)</sup> 〒169-8050 東京都新宿区西早稲田 1-6-1 早稲田大学政治経済学術院  
TEL/FAX 03-5286-9822  
kkuri@waseda.jp

謝辞：本研究は内閣府「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究検討会」が実施した調査研究成果の一部である。調査実施の際には検討会の各委員より多数のコメントをいただいた。

# 死亡リスク削減の経済的評価とスコープテストによる信頼性の検証

栗山浩一（早稲田大学政治経済学術院）

岸本充生（産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター）

金本良嗣（東京大学大学院経済学研究科）

## 要約

本研究の目的は、CVM（仮想評価法）を用いて死亡リスク削減の経済的価値を評価するとともに、死亡リスクが変化したときに評価額が変化するかを確認するスコープテストを実施し、死亡リスク評価の信頼性を検証することにある。理論分析では、リスク削減幅が大きいほど、支払意思額（WTP）は増大するのに対して、統計的生命の価値（VSL）は低下することが予想されることを示した。実証研究では、交通事故による死亡リスクに対して、死亡リスク 17 %削減と 50 %削減の二種類のシナリオを設定することで、スコープテストを実施した。その結果、実証研究においても理論的に予測されたとおりの結果が得られた。なお、先行研究の多くは、同一回答者を対象とした内部スコープテストはクリアできても、異なる回答者間で比較する外部スコープテストをクリアすることは困難であることが示されていたが、本研究では、両方のスコープテストを実施し、いずれのテストもクリアした。

キーワード：死亡リスク，統計的生命の価値（VSL），仮想評価法（CVM），交通事故対策，環境評価

## 1. はじめに

死亡リスク削減の効果を経済的に評価するために統計的生命の価値 (value of statistical life: VSL) が一般に用いられる。VSL とは死亡リスク削減の 1 単位あたりの支払意思額 (willingness-to-pay: WTP) のことである。表明選好アプローチで VSL を評価するためには数千～数万分の 1 というような微少なリスク削減に対する WTP を人々にたずねる必要があるが、このような微少なリスクの変化を人々が正しく認識するとは限らない。

本研究では、死亡リスクが変化したときに、WTP や VSL が変化するかを確認するスコープテストを用いることで、死亡リスク評価の信頼性を検証する。実証研究では、交通事故の死亡リスク対策としてリスク削減幅が異なる 2 種類の対策を設定し、仮想評価法 (contingent valuation method: CVM) を用いて WTP と VSL の評価を行い、スコープテストを実施した。スコープテストは、異なるサンプル間で比較する外部スコープテストと、同じ回答者に 2 つの対策を示して比較する内部スコープテストの両方を用いた。

死亡リスクの経済的評価に関しては多数の先行研究が存在する。死亡リスク削減の支払意思額はオプション価格 (option price: OP) に相当し、VSL は理論的には限界オプション価格に相当するが、こうしたリスク評価の経済理論については Jones-Lee (1974)、Weinstein et al.(1980)、Freeman (2003) が詳しい。実証研究に関しては Viscusi (1993) が整理している。また、近年は過去の研究例をもとにメタ分析が行われている (Mrozek and Taylor, 2002; Kochi et al., 2006)。国内で死亡リスク対策の価値を評価した研究には、山本・岡 (1994)、今長 (2001)、松岡他 (2002)、国土交通省道路局 (2005)、Tsuge et al. (2005)、Itaoka et al. (2005) などがある。

死亡リスク削減の価値を評価する手法としては死亡リスクが賃金に及ぼす影響をもとに評価するヘドニック賃金法 (hedonic wage method) や死亡リスク削減に対する支払意思額を直接たずねる CVM が用いられる。CVM は、アンケートを用いて支払意思額をたずねるため、アンケート設計が回答に影響してバイアスが生じる可能性があるが、CVM の評価額の信頼性を検証するためにスコープテストが提案されている (Carson, 1997)。スコープテストとは、評価対象が変化したときに WTP が変化するかどうかを検証することで、評価額の信頼性を検証するテストのことである。Hammit and Graham (1999) は、過去に実施された 25 件のリスク削減の便益評価研究においてスコープテストを実施したものを分析したところ、同一のサンプル内で比較する内部スコープテストはほとんどの研究でクリアされていたが、異なるサンプル間で比較する外部スコープテストはクリアできないものが多数存在した<sup>2)</sup>。また、Hammit and Graham (1999) によれば、所得効果が無視できる場合には、リスク削減幅と WTP は比例関係になり VSL は一定となるはずだが、すべての事例で比例関係は成立しておらず、このことからリスク削減に対する選好を WTP は正しく反映していないと結論づけている。

このような先行研究の議論をもとに、本研究では、以下のような課題設定を行った。第一に、死亡リスクに対するスコープテストを行うための理論モデルを検証する。Hammit and Graham

---

<sup>2)</sup> Hammit and Graham (1999) 以後に、リスク削減の便益評価を対象にスコープテストを実施した研究としては、Krupnick et al. (2002)、松岡他 (2002)、Alberini(2005)、Itaoka et al.(2005) などがある。

(1999) は、所得効果を見逃していたが、本研究では所得効果についても考慮して理論モデルを検討した。また、VSL に関する理論研究では、VSL を限界オプション価格として議論されてきたが、実証研究では WTP をリスク削減幅で割ったもので VSL の代用とすることが一般的である。そこで、実証研究で用いられる VSL の定義においてリスク削減幅と VSL の関係について検討した。その結果、死亡リスク削減の支払意思額をオプション価格として定式化したときに、リスク削減幅が増大するほど WTP は増大するが、逆に VSL は低下することが理論的に示された。したがって、WTP と VSL の両者に対するスコープテストを行うことが可能となる。第二に、内部スコープテストと外部スコープテストの両者を実施する。先行研究では、内部スコープテストはクリアできても、外部スコープテストをクリアすることは困難であることが示されているが、本研究では、CVM 調査におけるシナリオデザインにおいて、リスク削減幅を「リスクのものさし」を用いて視覚的に示すことや、現実的な死亡リスク削減対策を導入することで、外部スコープテストもクリアできるだけの信頼性を得ることを目的とした。

本論文の構成は以下のとおりである。第一に、死亡リスク評価に関するスコープテストの理論モデルを示す。死亡リスク削減対策の価値をオプション価格として定式化したときに、死亡リスクの削減幅が大きくなるほど WTP は増大するのに対して VSL は逆に減少することから、この性質を利用して WTP と VSL に関するスコープテストを設定することができる。第二に、シナリオデザインでは、交通事故を対象に死亡リスクの評価を行うためのシナリオを検討する。死亡リスクを 17 % 削減する対策と 50 % 削減する対策の二つを設定し、両者に対する WTP や VSL が有意に異なるかどうかを検証する。第三に、交通事故対策を対象に実証分析を行う。ここでは、各シナリオごとの推定、死亡リスクの違いによる影響の分析、フルモデルを用いたリスクの要因分析などを行う。そして最後に、以上の分析結果を整理するとともに、今後の研究課題を示す。

## 2. モデル

ここでは、Jones-Lee (1974)、Weinstein et al.(1980)、Evans and Smith (2006) のモデルをもとに、死亡リスク削減を対象としたスコープテストの理論モデルを示す<sup>3)</sup>。人々の効用関数を  $U_s(M)$  とする。ただし、 $M$  は所得であり、 $s \in \{A, D\}$  は生死の状態、事故によって死亡した場合は  $s = D(\text{Death})$ 、事故が生じない場合は  $s = A(\text{Alive})$  であるとする。また効用関数は以下の仮定を満たすとする。

$$U_A(M) > U_D(M), \quad (1a)$$

$$U'_A(M) \geq U'_D(M), \quad (1b)$$

$$U' > 0, \quad (1c)$$

$$U'' \leq 0 \quad (1d)$$

とする。(1a) は生存時の効用は死亡時の効用よりも高いことを意味し、(1b) は生存時に所得が増加

<sup>3)</sup> Jones-Lee (1974) および Weinstein et al.(1980) はスコープテストには言及していないがリスク削減幅と VSL の関係が示されている。Evans and Smith (2006) のモデルは年齢が VSL に及ぼす影響を分析することが目的であるが、ここでは彼らのモデルを死亡事故確率に対するスコープテストに応用している。

することは、死亡時に所得が増えるよりも好ましいか等しいことを意味する。(1c) は所得が正の限界効用を持つという標準的な仮定である。(1d) は所得の限界効用は逓減または一定であるという仮定である。

死亡事故発生確率は現状では  $p$  だが、事故対策を行うことで死亡事故確率が  $p$  から  $p-r$  (ただし  $0 < r < p$ ) まで低下するとする。この事故対策のオプション価格 ( $OP$ ) は次式によって定義される。

$$p \cdot U_D(M) + (1-p)U_A(M) = (p-r)U_D(M-OP) + (1-p+r)U_A(M-OP) \quad (2)$$

ただし、 $r$  は死亡事故の発生確率の低下分 (死亡リスクの削減幅) である。統計的生命の価値 ( $VSL$ ) は理論的には限界オプション価格として定義されるため、以下のとおりとなる。

$$VSL \equiv \frac{dOP}{dr} = \frac{U_A - U_D}{(p-r) \cdot U'_D + (1-p+r)U'_A} > 0 \quad (3)$$

したがって、リスク削減幅が大きくなるほどオプション価格は増大する。さらに、(3) を  $r$  で微分すると以下のとおりとなる。

$$\frac{dVSL}{dr} = \frac{d^2OP}{dr^2} = \frac{OP_r (U'_D - U'_A) E[U'] - (U_A - U_D) \{U'_A - U'_D - OP_r \cdot E[U'']\}}{(E[U'])^2} \leq 0 \quad (4)$$

ただし、

$$OP_r = dOP/dr, \quad (5a)$$

$$E[U'] = (p-r)U'_D + (1-p+r)U'_A > 0, \quad (5b)$$

$$E[U''] = (p-r)U''_D + (1-p+r)U''_A \leq 0 \quad (5c)$$

である。したがって、リスク削減幅が大きくなるほど  $VSL$  は低下する。ここで (4) で等式が成立するのは、(1b) と (1d) で等式が成立するときである。すなわち、生存時でも死亡時でも所得の限界効用は変化せず、かつ所得の限界効用は常に一定であるときである。このとき、限界オプション価格はリスク削減幅と比例関係となり、 $VSL$  は一定となる。だが、(1b) または (1d) のどちらかで不等式になる場合、リスク削減幅が増大するほど  $VSL$  は低下するのである。

これまでの  $VSL$  に関する理論研究では、 $VSL$  は限界オプション価格  $dOP/dr$  として分析されてきたが、限界オプション価格を評価することは困難であるため、オプション価格をリスク削減幅で割ったもので  $VSL$  を代用することが実証研究では一般的に行われている。この定義による統計的生命の価値を  $\overline{VSL} (= OP/r)$  と呼ぶことにする。このとき、 $\overline{VSL}$  を  $r$  で微分すると以下のとおりとなる。

$$\frac{d\overline{VSL}}{dr} = \frac{1}{r} \left( \frac{dOP}{dr} - \frac{OP}{r} \right) \quad (6)$$

ここで、平均値の定理より、 $dOP/dt = OP/r$  を満たすような  $t$  が区間  $[0, r]$  に存在する。(4) より  $d^2OP/dr^2 \leq 0$  であるから  $dOP/dr \leq dOP/dt = OP/r$  が成立し、したがって (6) より  $d\overline{VSL}/dr \leq 0$  となる。すなわち、実証研究で一般に用いられている定義においても、リスク削減幅が大きくなるほど統計的生命の価値は低下する。

以上のことから、リスク削減幅が大きくなるほどオプション価格は上昇し、逆に統計的生命の価値は低下する。そこで、この2つの条件を確認することで、スコープテストを行うことが可能となる。

**【死亡リスク削減に関するスコープテスト】**

死亡事故対策として対策1と対策2の二つが検討されているとする。それぞれのリスク削減幅は  $r_1$  と  $r_2$  とし、 $r_1 < r_2$  とする。このとき、それぞれの対策に対するオプション価格を支払意思額でたずねたものを  $WTP_1$ 、 $WTP_2$  とし、支払意思額をリスク削減幅で割った統計的生命の価値を  $\overline{VSL}_1$ 、 $\overline{VSL}_2$  とする。このとき、効用関数が (1a) ~ (1d) の仮定を満たすならば、推定された支払意思額と統計的生命の価値は以下の条件が満たされる必要がある。

$$WTP_1 < WTP_2, \tag{7a}$$

$$\overline{VSL}_1 \geq \overline{VSL}_2 \tag{7b}$$

図1は死亡リスク削減のスコープテストを図示したものである。横軸はリスク削減幅、縦軸は金額である。曲線  $WTP$  はオプション価格を支払意思額でたずねたものであり、(3) と (4) より曲線  $WTP$  は図のように原点に対して凹の形状となる。二つの対策のリスク削減幅がそれぞれ  $r_1$  と  $r_2$  のとき、図よりそれぞれの支払意思額の間には  $WTP_1 < WTP_2$  の関係が成立していることがわかる。一方、統計的生命の価値に関しては、限界オプション価格は曲線  $WTP$  の傾きに相当するので、点Aと点Bのそれぞれの傾きを見ると  $\overline{VSL}_1 \geq \overline{VSL}_2$  の関係が成立している。曲線  $WTP$  が直線の場合には傾きは一定なので、 $\overline{VSL}_1 = \overline{VSL}_2$  となる。実証研究において用いられる  $\overline{VSL}$  は、O AとO Bの傾きに相当するが、図より  $\overline{VSL}_1 \geq \overline{VSL}_2$  の関係が成立していることがわかる。この場合も曲線  $WTP$  が直線の場合に等式が成立する。

図1 死亡リスク削減のスコープテスト

### 3. シナリオデザイン

本研究では、交通事故対策を対象に死亡リスク削減の価値を評価し、スコープテストによって評価結果の信頼性を検証するが、ここでは評価シナリオの設計方法を示す。国内では警察庁統計による交通事故死者数は、2003年では7,702人であり、交通事故による死亡リスクは人口10万人に6人の割合である。そこで、事故対策を行うことで、現在の10万分の6から10万分の5まで死亡リスクを17%削減する場合と、現在の10万分の6から10万分の3まで死亡リスクを50%削減す

る場合の2種類のシナリオを設定した。具体的には、表1のように2種類のタイプの設問票を用意し、2種類の死亡リスクに対するオプション価格をたずねた。

表1 調査票の種類と死亡リスク

スコープテストとは、評価対象が変化したときにWTPが変化するかどうかを検証することで、評価額の信頼性を検証するテストのことである。スコープテストには、同一の回答者に2種類のリスクをたずねてWTPの差を検証する「内部スコープテスト」と、異なる回答者に2種類のリスクをたずねてWTPの差を検証する「外部スコープテスト」がある。本研究においては、表1の(I)と(II)、または(III)と(IV)を比較する場合が「内部スコープテスト」に相当し、(I)と(III)または(II)と(IV)を比較するのが「外部スコープテスト」に相当する。

ただし、一回の調査で複数のWTP設問を行うと、後ろの設問ほど評価額が低くなる「順序効果」が発生する傾向が知られている。順序効果を調べるには、同じリスクで質問順序が変化したときに評価額が変化するかどうかを調べる必要がある。本研究においては、表1の(I)と(IV)、または(II)と(III)を比較することで順序効果を検証できる。

死亡リスクを回答者に説明する際には、「リスクのものさし」を用いて、がんによる死亡リスクと交通事故の死亡リスクを比較した図を回答者に示すことで、リスクの相対的な大きさを理解できるように工夫した。また、CVMの設問に入る前に、死亡リスクに関する簡単な計算例に関する設問を入れることで、回答者にリスクという考え方に慣れてもらうように配慮した。

CVMの設問では、現状と変化後の仮想的状態の2つを示し、この状態変化に対するWTPをたずねるが、現状と仮想的状態の2つを正しく回答者に示さないとバイアスが発生する危険性がある。そこで、前述の「リスクのものさし」の図を用いて、現在の死亡リスクと対策後の死亡リスクを示すことで、状態変化を回答者に視覚的に理解できるように工夫を行った。

交通事故による死亡リスクを削減するための仮想的な対策が必要となるが、その際には以下のような点を留意した。

1. 死亡リスクに対する支払意思額をたずねるため、負傷リスクは減らさず、死亡リスクのみを減らす対策が必要であること。
2. 対策が非現実的な場合、多数の抵抗回答が生じる危険性があること。
3. 戦略バイアスを避けるために、すべての人々のリスクが削減されるのではなく、回答者自身の死亡リスクを削減する対策であること。
4. 事故対策がシートベルトやエアバッグなどの既存製品の改良にすると、既存製品の価格に影響を受ける可能性があること。
5. 自動車を運転しない人が回答者となる可能性があるため、運転しない人でも死亡リスクを低減できる対策であること。
6. 事故対策で死亡リスクが削減できるが、リスク削減は17%または50%であることから、すべての死亡事故を回避できるわけではないこと。

以上の条件を検討し、死亡リスクを削減するための仮想的な対策としては、ICカードを用いた

「安全グッズ」を設定した。この安全グッズを所持していれば、歩行中・乗車中に関わらず、事故になる直前に車のブレーキが自動的にかかるため死亡リスクを削減することができる。従来製品の改良ではなく、まったく新しい製品であるので、既存製品の価格による影響は受けにくい。安全グッズを所持している人にも有効な対策なので、回答者本人の死亡リスクを削減することになる。しかも、この安全グッズは運転しない人でも持参可能であるので、自動車を利用しない人でも回答可能である。

以上の検討結果、およびプレテストの結果をふまえ、最終的に図2のようなダブルバウンド形式の設問を採用した。

図2 CVM 設問の例

#### 4. データおよび推定モデル

層化多段無作為抽出法により抽出された 3,720 件を対象に訪問留置調査を 2006 年に実施し、2000 サンプルを回収した（回収率 53.8 %<sup>4)</sup>。表 2 は性別および年代別の回答者数を示したものであり、表 3 は各提示額における回答者数を示したものである。

表 2 性別および年齢の比率

表 3 提示額と回答者数

この CVM 調査では、二段階でたずねるダブルバウンド形式が用いられている<sup>5)</sup>。ダブルバウンド形式では、最初に  $T_1$  の金額が提示され、Yes または No のどちらかを選択してもらう。Yes を選択した場合には  $T_U$ 、No を選択した場合には  $T_L$  の金額が提示され、再度 Yes または No のどちらかをたずねる。これにより回答は表 3 のように YY, YN, NY, NN の 4 種類が得られる。このとき、それぞれの回答が得られる確率は、

$$\begin{aligned} \Pr[YY] &= S(T_U) \\ \Pr[YN] &= S(T_1) - S(T_U) \\ \Pr[NY] &= S(T_L) - S(T_L) \\ \Pr[NN] &= 1 - S(T_L) \end{aligned} \quad (8)$$

となる。ただし、 $S(T)$  は提示額  $T$  のときに Yes と回答する確率を示す生存関数である。ワイブルモデルでは、次の生存関数が用いられる。

$$S(T) = \exp\left(-\exp\left(\frac{\ln T - \mu}{\sigma}\right)\right) \quad (9)$$

ただし、 $\mu$  は位置パラメータ、 $\sigma$  はスケールパラメータである。このとき、支払意思額の平均値と中央値は、以下のとおりとなる。ただし、 $\Gamma$  はガンマ関数である。

<sup>4)</sup> この調査の詳細は内閣府 (2007) を参照されたい。

<sup>5)</sup> CVM の統計分析の詳細については Hanemann and Kanninen (2001) を参照。



$$\text{平均値} : \exp(\mu) \cdot \Gamma[1 + \sigma] \quad (10a)$$

$$\text{中央値} : \exp(\mu) \cdot [-\ln(0.5)]^\sigma \quad (10b)$$

パラメータの推定は最尤法を用いる。対数尤度関数は

$$\ln L = \sum [d_{YY} \ln(\text{Pr}[YY]) + d_{YN} \ln(\text{Pr}[YN]) + d_{NY} \ln(\text{Pr}[NY]) + d_{NN} \ln(\text{Pr}[NN])] \quad (11)$$

である。ここで、 $d_{YY}, d_{YN}, d_{NY}, d_{NN}$  は回答者がそれぞれ YY, NY, NN, NN に相当したときに 1 となるダミー変数である。

## 5. 推定結果

### 5.1 シンプルモデルによる推定

まず、表 1 の (I)~(IV) の 4 種類の設問について個別に WTP を推定したところ、表 4 の結果が得られた。「全回答者」は各サンプルの有効回答をすべて用いた場合であり、「抵抗回答等を削除」は以下の抵抗回答と非理解者を削除したものである。

- 抵抗回答 Q7 の反対理由で以下を回答した回答者
  - 「安全グッズ」が本当に効果をもつとはどうしても思えなかったから。
  - 「安全グッズ」によって運転が不注意になりそうだから。
- 非理解者
  - Q1 および Q2 の死亡リスクの説明にどちらも「納得できない」を選んだ回答者
  - または F11 のアンケート理解にて「理解できなかった」を選んだ回答者

推定結果は全体的に良好で、いずれの場合も変数は 1%水準で有意であった。これらの推定結果をもとに WTP を計算したものが表 5 である。中央値 WTP は、半数の回答者はこの金額より WTP が高く、残りの半数はこの金額より低いことを意味する。つまり、中央値 WTP を用いて政策を実行すると、半数の回答者から支持を得られる。一方の平均値 WTP は WTP を平均したものであるが、少数だが極端に高い WTP を持った回答者が存在すると、平均値 WTP はその影響を受けて高めの金額になりやすいため、政策に用いるときは中央値 WTP が採用されることが多い。平均値は積分計算を行う際に最大提示額までで計算したもの（裾切りあり）と、無限大まで行ったもの（裾切りなし）の両方を計算した。95%信頼区間は、1000 回のモンテカルロ・シミュレーション法により推定した。

表 4 サンプル別推定結果（ワイブルモデル）

表 5 サンプル別 WTP

## 5.2 WTP によるスコープテスト

つぎに、2種類の異なるリスクに対して WTP が異なる値を示しているかを見ることで、スコープテストを行う。ここでは、異なるリスクの WTP 設問のデータをプールし、リスクの違いが回答に影響しているか否かを検定する。位置パラメータが以下のように表現できるとする。

$$\mu^* = \beta_0 + \beta_{Risk50} X_{Risk50} \quad (12)$$

ただし、 $\mu^*$  は支払意思額の位置パラメータ、 $X_{Risk50}$  は死亡リスク 50 %削減のときに 1 となるダミー変数、 $\beta$  は推定されるパラメータである。ここで、 $\beta_{Risk50}$  の符号が + で有意となるかどうかを見ることでスコープテストを行う。

スコープテストは、表 1 の (I) と (II)、または (III) と (IV) を比較する場合が「内部スコープテスト」に相当し、(I) と (III) または (II) と (IV) を比較するのが「外部スコープテスト」に相当する。

スコープテストの結果は表 6 のとおりである。内部スコープテストおよび外部スコープテストの全ての場合において「死亡リスク半減」の変数の符号は + であり、1 %水準で有意である。したがって、内部スコープテストおよび外部スコープテストはいずれもクリアした。したがって、回答者は死亡リスク 17 %削減と 50 %削減の違いを十分に認識して回答したと判断できる。

表 6 スコープテスト

## 5.3 順序効果とフルモデル

今回の WTP 調査では、1回の調査で 17 %削減と 50 %削減の両方の評価を行っているが、過去の先行研究では 1回の調査で複数の WTP 設問を行うと、後ろの設問になるほど評価額が低くなる傾向にあることが知られている (Boyle et al., 1993)。これは「順序効果」と呼ばれている。順序効果は、後ろの回答になるほど、それまでの設問で回答した金額に、さらに追加的に支払うことになると回答者が認識すると、所得効果により WTP が低下していくことが原因と考えられる。最初の設問は順序効果が発生していないが、最初の設問のデータだけを用いると有効サンプル数が少なくなるという問題が発生する。そこで、ここでは、順序効果の影響を分析し、順序効果の影響を削除することで WTP の補正を行う。

順序効果の補正は以下のように行った。まず、位置パラメータが以下のように表現できるとする。

$$\mu^* = \beta_0 + \beta_{Risk50} X_{Risk50} + \beta_{2nd} X_{2nd} \quad (13)$$

ただし、 $\mu^*$  は支払意思額の位置パラメータ、 $X_{Risk50}$  は死亡リスク 50 %削減のときに 1 となるダミー変数、 $X_{2nd}$  は 2 番目の設問のときに 1 となるダミー変数、 $\beta$  は推定されるパラメータである。順序効果が存在する場合、 $\beta_{2nd}$  がマイナスで有意となるはずである。その場合、すべてのサンプルで (13) 式に  $X_{2nd} = 0$  を代入することで順序効果の影響を除去できる。一方、死亡リスクの違いによる影響は、 $X_{Risk50} = 0$  を代入すると死亡リスク 17 %削減の WTP が算出され、 $X_{Risk50} = 1$  を代

入すると死亡リスク 50 %削減の WTP が算出される。

表 7 は順序効果の影響を分析したものである。ここでは (I)~(IV) のすべてのサンプルをプールして分析を行った。そして 2 番目の設問のときのみ 1 となるダミー変数を作成し、死亡リスク半減のダミー変数とともに推定を行った。その結果、「2 番目の設問」はマイナスで有意の結果となり、順次効果が存在することが明らかとなった。

表 7 の推定結果をもとに (13) を用いて順序効果を補正した後の WTP を計算したところ表 8 の結果が得られた。この評価額は、すべての有効回答者の 2 回の WTP 設問のデータを用いていることから、ここでは、表 8 の WTP を採用することとする。

さらに、その他の WTP の要因を分析するために、フルモデルによる分析を行った。フルモデルに用いた変数は表 9 のとおりである。車所持数の多い人や利用頻度が高い人は、自動車事故の確率も高くなるので死亡事故削減の WTP は高くなることが予想される。

表 7 順序効果の影響

表 8 順序効果を補正した後の WTP

表 9 フルモデルで用いた変数一覧

推定結果は表 10 のとおりである。モデル 1 はすべての変数を用いた場合であり、モデル 2 は有意な変数のみ用いたものである。車所持数や車利用頻度はプラスで有意となった。また年齢もプラスで有意となった。フルモデルでも死亡リスク半減は有意であり、スコープテストがクリアされた。表 11 はフルモデルのときの WTP である。なお、フルモデルでは、用いられる変数のすべてに対して有効回答のサンプルのみ分析対象となるため、これまでの分析よりも用いられたサンプル数が少なくなっている。このため、表 11 (フルモデル)ではなく表 8 (順序効果補正済み)の WTP を採用すべきである。

表 10 フルモデル推定結果

表 11 フルモデルの WTP (順序効果補正済み)

#### 5.4 統計的生命の価値によるスコープテスト

最後に、推定された WTP をもとに統計的生命の価値 (VSL) を算出し、(7b) をもとに統計的生命の価値によるスコープテストを行う。VSL 算出の基準となる WTP は、順序効果を補正した表 8 の金額を用いる。また、VSL は政策評価に使われるものであるため、ここでは、中央値 WTP を採用する。一般に、平均値 WTP は少数の高い WTP を持つ回答者の影響を受けて高めの金額になりやすい。一方、中央値 WTP はそのような影響が見られず、中央値 WTP を用いて政策を実行すると半数の回答者から支持を得られることから、政策に用いるときは中央値が用いられることが一般的である。

順序効果を補正した表 8 の WTP をもとに VSL を算出したところ表 12 のとおりであった。こ

れより、リスク削減幅が大きくなるほど VSL は低下しており、(7b) の関係式が成立することが確認された。

表 1 2 統計的生命の価値

## 6. 結論と今後の課題

本研究では、交通事故対策を対象に CVM 調査を行い、WTP を推計するとともに評価額の信頼性を検証した。分析結果は以下のとおりである。

第一に、統計分析の結果は全体的に良好であった。ワイブル分析の結果、位置パラメータとスケールパラメータはすべてのケースにおいて 1 %水準で有意であった。

第二に、死亡リスクの違いによるスコープテストを行ったところ、WTP に関するスコープテストは、内部スコープテスト、外部スコープテストともにクリアした。したがって、本研究では、回答者は死亡リスクの違いを適切に認識しており、評価結果の信頼性の高さを示している。

第三に、この WTP 調査では、一つのアンケートで 2 つの WTP 設問を行ったため順序効果が発生し、2 回目の設問の回答が低くなる傾向が生じていた。このため順序効果の補正が必要となった。順序効果を補正した後の WTP (中央値) は、抵抗回答等を削除したサンプルでは、リスク 17 %削減の場合は 4,623 円であり、一方のリスク 50 %削減の場合は 6,782 円であった。

第四に、この WTP をもとに統計的生命の価値 (VSL) を算出したところ、リスク 17 %削減の場合は 4 億 6227 万円であり、一方のリスク 50 %削減の場合は 2 億 2607 万円であった。したがって、リスク削減幅が大きくなるほど VSL は低下することが確認され、VSL に関するスコープテストもクリアした。

以上のように、本研究では、WTP と VSL の両方のスコープテストをクリアしていることから、本研究の評価額は高い信頼性を持っているといえるが、今後の課題としては以下の点が考えられる。

第一に、本研究では、死亡リスク削減対策として「死亡リスクのみを削減できる新しい安全グッズ」を定義したが、回答者が死亡以外のリスク削減に対する WTP を回答することを完全に排除できたかどうかは本研究の分析結果からは判断できない。「死亡リスク」と「負傷リスク」を完全に区分するためのシナリオ設定をさらに工夫するとともに、WTP に負傷リスクの影響が含まれていないかを確認する方法を開発することが必要であろう。

第二に、本研究では、死亡リスクを対象としたため、生存と死亡の 2 つの状況のみを分析したが、交通事故においては死亡に至らずとも重い後遺障害が残るケースも存在する。したがって、死亡リスクだけではなく、事故によって生活の質が低下することのリスクも分析対象にする必要があるだろう。

そして第三に、交通事故以外の死亡リスクに対しても、本研究と同じようにスコープテストをクリアすることができるのかを調べることが必要である。リスク認知に関する研究では、交通事故のように自分が選択した自発的リスクは低く、原子力発電所の事故のように他者から強制的に与えられるリスクは高く評価される傾向にある。したがって、交通事故の死亡リスクと原子力発電所事故

の死亡リスクは性質が大きく異なることから，スコープテストに対しても異なる結果が得られるかもしれない。非自発的リスクに対しても本研究と同様な調査を行い，非自発的リスクの評価額の信頼性を検証することが必要であろう。

## 参考文献

- [1] Alberini, A. (2005). “What Is a Life Worth? Robustness of VSL Values from Contingent Valuation Surveys,” *Risk Analysis*, 25(4), 783–800.
- [2] Boyle, K.J., M.P. Welsh and R.C. Bishop (1993). “The Role of Question Order and Respondent Experience in Contingent-Valuation Studies,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 25(1), S80–S99.
- [3] Carson, R.T. (1997). “Contingent Valuation and Tests of Insensitivity to Scope,” in R.J. Kopp, W. Pommerhene and N. Schwartz, eds., *Determining the Value of Non-Marketed Goods: Economic, Psychological, and Policy Relevant Aspects of Contingent Valuation Methods*, Boston: Kluwer, 127–164.
- [4] Evans, M.F. and V. K. Smith (2006). “Do we really understand the age-VSL relationship?,” *Resource and Energy Economics*, 28(3), 242–261.
- [5] Freeman, M. (2003). *The Measurements of Environmental and Resource Values: Theory and Methods* (2nd ed.), *Resource for the Future*.
- [6] Hammitt, J.K. and J.D. Graham (1999). “Willingness to pay for health protection: Inadequate sensitivity to probability?” *Journal of Risk and Uncertainty*, 18(1), 33–62.
- [7] Hanemann, W.M. and B.J. Kanninen (2001). “The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data,” in I.J. Bateman and K.G. Willis, ed. *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries*, Oxford University Press, 302–441.
- [8] Itaoka, K., A. Krupnick, M. Akai, A. Alberini, M. Cropper and N. Simon (2005). “Age, Health, and the Willingness to Pay for Mortality Risk Reductions: A Contingent Valuation Survey in Japan,” *Resources for the Future Discussion Paper* 05-34.
- [9] Jones-Lee, M. (1974). “The Value of Changes in the Probability of Death or Injury,” *Journal of Political Economy*, 82(4), 835–849.
- [10] Kochi I., B. Hubbell and R. Kramer (2006). “An Empirical Bayes Approach to Combining and Comparing Estimates of the Value of a Statistical Life for Environmental Policy Analysis,” *Environmental and Resource Economics*, 34(3), 385–406.
- [11] Krupnick, A., A. Alberini, M. Cropper, N. Simon, B. O’Brien, R. Goeree and M. Heintzelman (2002). “Age, Health, and the Willingness to Pay for Mortality Risk Reductions: A Contingent Valuation Survey of Ontario Residents,” *Journal of Risk and Uncertainty*, 24(2), 161–186.
- [12] Mrozek, J.R. and L.O. Taylor. (2002). “What Determines the Value of Life? A Meta-Analysis,”

- Journal of Policy Analysis and Management, 21(2), 253–270.
- [13] Tsuge, T., A. Kishimoto and K. Takeuchi (2005). “A Choice Experiment Approach to the Valuation of Mortality,” *Journal of Risk and Uncertainty*, 31(1), 73–95.
  - [14] Viscusi, W.K. (1993). “The Value of Risks to Life and Health,” *Journal of Economic Literature* 31, 1912–1946.
  - [15] Weinstein, M.C., D.S. Shepard and J.S. Pliskin (1980) . “The Economic Value of Changing Mortality Probabilities: A Decision-Theoretic Approach,” *The Quarterly Journal of Economics*, 94(2), 373–396.
  - [16] 今長久 (2001) 「道路交通事故の社会的損害額の推計」『道路交通経済』, No.96 , 98–105.
  - [17] 国土交通省道路局・財団法人道路経済研究所 (平成 17 年 3 月) 『道路交通における人身被害に伴う損失額推計に関する調査研究』.
  - [18] 内閣府 (2007) 『交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書』, 平成 19 年 3 月, 内閣府政策統括官 (共生社会政策担当) .
  - [19] 松岡俊二, 白川博章, 本田直子, 竹内憲司, 松本礼史 (2002) 『東アジアにおける環境政策の効率性評価に関する研究: マレーシア・クアラルンプール, 広島市を例に』, 国際東アジア研究センター Working Paper Series Vol. 2002-10.
  - [20] 山本秀一・岡敏弘 (1994) 「飲料水リスク削減に対する支払意思調査に基づいた統計的生命の価値の推定」『環境科学会誌』, 7 ( 4 ), 289–301.

図1 死亡リスク削減のスコープテスト

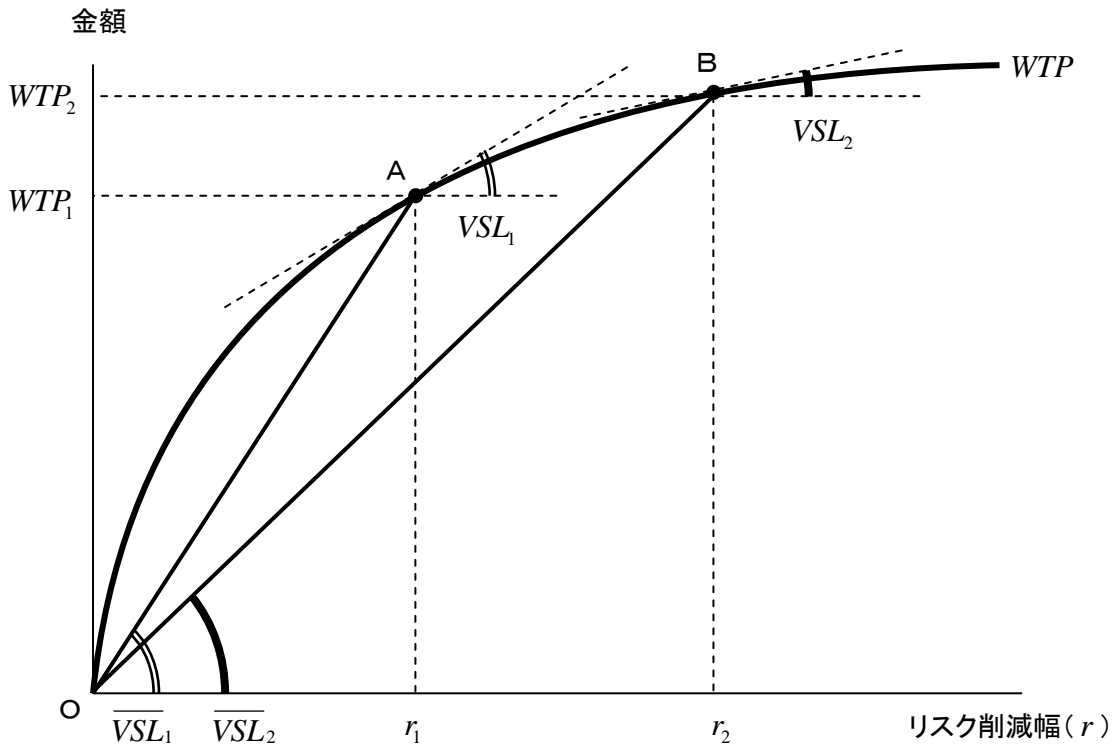


図2 GVM 設問の例

交通事故による死亡リスクは、安全装備（シートベルトやエアバッグなど）により減らすことができます。以下では、いくつかの状況を想定し、このリスクを減らすためにあなたご自身が支払っても良いとお考えの金額をおうかがいします。

Q6. 次の設問を読み、矢印に従って「はい」「いいえ」どちらかに○をつけてください。

あなたが交通事故によって死亡するリスクは 2 ページ図 1 のリスクのものさしで示したように年間 6/100,000（10 万分の 6）です。ここからは仮想的な質問です。もし、「あなたの死亡リスクのみを削減できる新しい安全グッズが開発されたとしたら」と考えてお答えください。安全グッズは、IC カード（キャッシュカード大のプラスチック製カード）のようなものを想像してください。所持していれば、歩行中・乗車中に関わらず、事故になる直前に車のブレーキが自動的にかかります。しかし、完全に事故を防ぐわけではありません。その安全グッズを所持する事により、次ページの図 2 に示したように、死亡リスクを年間 6/100,000（10 万分の 6）から年間 5/100,000（10 万分の 5）へと 17%減少させる事ができます。

この安全グッズを 1 年間使用するための料金が、500 円だったとしたら、あなたはこの安全グッズを購入しますか？ なお、料金はあなたご自身が支払い、他のものに支出できるお金がその分だけ減ってしまうことを考慮してお考えください。

1. はい

2. いいえ

それでは、1,000 円でも購入しますか。

1. はい      2. いいえ

それでは、100 円なら購入しますか。

1. はい      2. いいえ



表 1 調査票の種類と死亡リスク

	1 回目の質問	2 回目の質問
タイプA	(I) 17%削減	(II) 50%削減
タイプB	(III) 50%削減	(IV) 17%削減

表 2 性別および年齢の比率

	男性	女性
20歳以上25歳未満	110	102
25歳以上30歳未満	90	98
30歳以上35歳未満	91	88
35歳以上40歳未満	109	112
40歳以上45歳未満	122	111
45歳以上50歳未満	78	89
50歳以上55歳未満	106	103
55歳以上60歳未満	94	97
60歳以上65歳未満	112	130
65歳以上	88	70

表 3 提示額と回答者数

$T_1$	$T_U$	$T_L$	YY	YN	NY	NN
500	1,000	100	125	31	21	17
1,000	2,500	500	94	56	25	22
2,500	5,000	1,000	59	50	51	36
5,000	10,000	2,500	46	55	50	48
10,000	20,000	5,000	26	39	65	68

注： $T_1$ ：最初の提示額

$T_U$ ：Yes を選択したときの二回目の提示額

$T_L$ ：No を選択したときの二回目の提示額

YY：二回とも Yes を選択した回答者数

YN：一回目は Yes, 二回目は No を選択した回答者数

NY：一回目は No, 二回目は Yes を選択した回答者数

NN：二回とも No を選択した回答者数

表4 サンプル別推定結果（ワイブルモデル）

タイプA

(I) 17%削減	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
位置パラメータ	8.709	176.20	0.00	8.893	173.16	0.00
スケールパラメータ	1.229	27.37	0.00	1.072	25.07	0.00
対数尤度	-1312.13			-986.501		
サンプル数	984			766		

(II) 50%削減	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
位置パラメータ	8.921	158.87	0.00	9.169	163.35	0.00
スケールパラメータ	1.332	25.58	0.00	1.084	23.87	0.00
対数尤度	-1288.04			-952.262		
サンプル数	991			771		

タイプB

(IV) 17%削減	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
位置パラメータ	8.456	148.92	0.00	8.678	157.97	0.00
スケールパラメータ	1.465	26.19	0.00	1.198	25.23	0.00
対数尤度	-1332.43			-1040.86		
サンプル数	993			758		

(III) 50%削減	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
位置パラメータ	8.967	175.43	0.00	9.139	167.44	0.00
スケールパラメータ	1.193	26.61	0.00	1.031	23.73	0.00
対数尤度	-1267.8			-901.041		
サンプル数	997			760		

表5 サンプル別 WTP

タイプA

(I) 17%削減	全回答者	抵抗回答等削除
中央値	3,862 [ 3,506 - 4,260 ]	4,916 [ 4,457 - 5,434 ]
平均値 (裾切なし)	6,784 [ 6,123 - 7,569 ]	7,518 [ 6,766 - 8,383 ]
平均値 (裾切あり)	6,075 [ 5,643 - 6,519 ]	6,863 [ 6,351 - 7,385 ]

(II) 50%削減	全回答者	抵抗回答等削除
中央値	4,596 [ 4,110 - 5,097 ]	6,447 [ 5,761 - 7,124 ]
平均値 (裾切なし)	8,910 [ 7,776 - 10,120 ]	9,963 [ 8,762 - 11,202 ]
平均値 (裾切あり)	7,133 [ 6,595 - 7,619 ]	8,378 [ 7,727 - 8,954 ]

タイプB

(IV) 17%削減	全回答者	抵抗回答等削除
中央値	2,749 [ 2,413 - 3,096 ]	3,785 [ 3,351 - 4,237 ]
平均値 (裾切なし)	6,101 [ 5,331 - 7,010 ]	6,463 [ 5,717 - 7,307 ]
平均値 (裾切あり)	5,246 [ 4,798 - 5,696 ]	5,898 [ 5,375 - 6,415 ]

(III) 50%削減	全回答者	抵抗回答等削除
中央値	5,061 [ 4,613 - 5,581 ]	6,380 [ 5,784 - 7,079 ]
平均値 (裾切なし)	8,605 [ 7,684 - 9,611 ]	9,437 [ 8,393 - 10,597 ]
平均値 (裾切あり)	7,306 [ 6,816 - 7,799 ]	8,219 [ 7,635 - 8,810 ]

注：[ ]は1000回のモンテカルロ・シミュレーションにより推定した95%信頼区間

表6 スコープテスト

内部スコープテスト (タイプA)

(I)と(II)	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
定数項	8.712	169.63	0.00	8.894	172.55	0.00
スケールパラメータ	1.278	37.46	0.00	1.078	34.61	0.00
死亡リスク半減	0.202	2.73	0.01	0.273	3.64	0.00
対数尤度	-2601.31			-1938.79		
サンプル数	1975			1537		

内部スコープテスト (タイプB)

(III)と(IV)	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
定数項	8.462	163.68	0.00	8.676	168.60	0.00
スケールパラメータ	1.331	37.33	0.00	1.122	34.63	0.00
死亡リスク半減	0.532	6.90	0.00	0.488	6.25	0.00
対数尤度	-2607.54			-1945.23		
サンプル数	1990			1518		

外部スコープテスト (1回目の設問)

(I)と(III)	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
定数項	8.709	178.73	0.00	8.891	176.57	0.00
スケールパラメータ	1.212	38.16	0.00	1.053	34.52	0.00
死亡リスク半減	0.261	3.68	0.00	0.253	3.41	0.00
対数尤度	-2580.09			-1887.77		
サンプル数	1981			1526		

外部スコープテスト (2回目の設問)

(II)と(IV)	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
定数項	8.458	155.65	0.00	8.677	165.20	0.00
スケールパラメータ	1.401	36.62	0.00	1.145	34.74	0.00
死亡リスク半減	0.474	5.91	0.00	0.509	6.46	0.00
対数尤度	-2621.98			-1994.61		
サンプル数	1984			1529		

表7 順序効果の影響

(I)～(IV)	全回答者			抵抗回答等を削除		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
定数項	8.671	192.04	0.00	8.842	195.54	0.00
スケールパラメータ	1.305	52.89	0.00	1.101	48.96	0.00
死亡リスク半減	0.367	6.86	0.00	0.383	7.06	0.00
2番目の設問	-0.166	-3.12	0.00	-0.113	-2.11	0.04
対数尤度	-5210.84			-3886.85		
サンプル数	3965			3055		

表8 順序効果を補正した後のWTP

リスク 17%削減	全回答者		抵抗回答等削除	
中央値	3,613	[ 3,316 - 3,951 ]	4,623	[ 4,244 - 5,054 ]
平均値(裾切なし)	6,823	[ 6,240 - 7,482 ]	7,246	[ 6,634 - 7,939 ]
平均値(裾切あり)	5,971	[ 5,586 - 6,359 ]	6,617	[ 6,180 - 7,071 ]

リスク 50%削減	全回答者		抵抗回答等削除	
中央値	5,212	[ 4,776 - 5,702 ]	6,782	[ 6,194 - 7,438 ]
平均値(裾切なし)	9,842	[ 8,916 - 10,813 ]	10,630	[ 9,641 - 11,702 ]
平均値(裾切あり)	7,676	[ 7,249 - 8,108 ]	8,687	[ 8,180 - 9,205 ]

注：[ ]は1000回のモンテカルロ・シミュレーションにより推定した95%信頼区間

表9 フルモデルで用いた変数一覧

車所持数	所有する車の台数
車安全装置数	搭載している安全装置の数
車利用頻度1	ほぼ毎日利用=1
車利用頻度2	週に数回利用=1
リスク許容度	治療を受けるときに最大許容可能な死亡リスク
男性	男性=1
年齢	年齢
既婚	既婚=1
子供有り	子供有り=1
単身世帯	単身世帯=1
所得3	500万円～1000万円未満=1
所得4	1,000万円以上=1
降水確率	傘を持っていくときの降水確率
事故リスク	平均よりリスクが大きい=1
生きたいと思う年齢	生きたいと思う年齢

表 10 フルモデル推定結果

抵抗回答等削除						
	モデル 1			モデル 2		
	係数	t 値	p 値	係数	t 値	p 値
定数項	7.5932	25.50	0.00	7.9064	61.48	0.00
スケールパラメータ	1.0675	43.29	0.00	1.0845	45.12	0.00
死亡リスク半減	0.4061	6.72	0.00	0.4111	7.05	0.00
2 番目の設問	-0.1102	-1.84	0.07	-0.1176	-2.04	0.04
車所持数	0.0505	1.44	0.15	0.0644	1.95	0.05
車安全装置数	0.0288	1.07	0.28			
車利用頻度 1	0.2208	2.36	0.02	0.1200	1.87	0.06
車利用頻度 2	0.1353	1.31	0.19			
リスク許容度	0.0025	2.24	0.03	0.0021	2.02	0.04
男性	0.1147	1.86	0.06	0.1130	1.92	0.05
年齢	0.0161	5.93	0.00	0.0175	8.12	0.00
既婚	-0.0065	-0.06	0.95			
子供有り	-0.1344	-1.79	0.07	-0.1330	-2.11	0.04
単身世帯	-0.2625	-1.78	0.08	-0.2471	-1.82	0.07
所得 3	0.0173	0.26	0.79			
所得 4	0.0892	0.83	0.41			
降水確率	-0.0005	-0.37	0.71			
事故リスク	-0.0303	-0.35	0.73			
生きたいと思う年齢	0.0029	0.97	0.33			
対数尤度	-2970.3			-3293.8		
サンプル数	2397			2651		

表 1 1 フルモデルの WTP (順序効果補正済み)

リスク 17%削減	抵抗回答等削除		
中央値	5,074	[ 4,442 -	5,405 ]
平均値 (裾切なし)	7,843	[ 6,832 -	8,412 ]
平均値 (裾切あり)	6,927	[ 6,361 -	7,417 ]

リスク 50%削減	抵抗回答等削除		
中央値	7,655	[ 6,570 -	8,172 ]
平均値 (裾切なし)	11,831	[ 10,136 -	12,715 ]
平均値 (裾切あり)	9,136	[ 8,495 -	9,712 ]

表 1 2 統計的生命の価値

リスク 17%削減	4 億 6227 万円	[ 4 億 2444 万円 - 5 億 0535 万円 ]
リスク 50%削減	2 億 2607 万円	[ 2 億 0646 万円 - 2 億 4794 万円 ]

注：[ ] 内は 95%信頼区間。抵抗回答等を削除したサンプルで推定。

中央値 WTP を元に評価

## 道路交通安全に関する意識調査

### 《 ご 協 力 の お 願 い 》

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

本調査票は内閣府から委託を受けた株式会社野村総合研究所が作成し、実査は株式会社野村総合研究所から委託を受けた社団法人輿論科学協会が実施しております。

内閣府では、道路交通安全向上のために各種データに基づく交通事故の分析、各種施策の策定・実施を推進しております。このたびは、道路交通安全に関する国民全般の意識を把握する一環として、経済的観点から交通安全に関する意識調査をすることとなりました。

つきましては、この調査をお願いする方々を無作為に選ばせていただいた結果、あなた様に、ぜひご回答をしていただきたくお願い申し上げます。

このアンケートは、あなたの道路交通安全に関するご意見についておうかがいするものです。結果はすべて個人情報保護の観点から、個人を特定できぬように統計的に処理を行いますので、個人にご迷惑をおかけすることは決してございません。

突然のお願いで恐縮ですが、調査の趣旨をご理解いただき、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。なお、ご回答いただいた方全員に、謝礼として、図書券を進呈致します。

※ アンケートは 15 分程度でお答えいただけます。

内閣府 交通安全対策ホームページ : <http://www8.cao.go.jp/koutu/index.html>

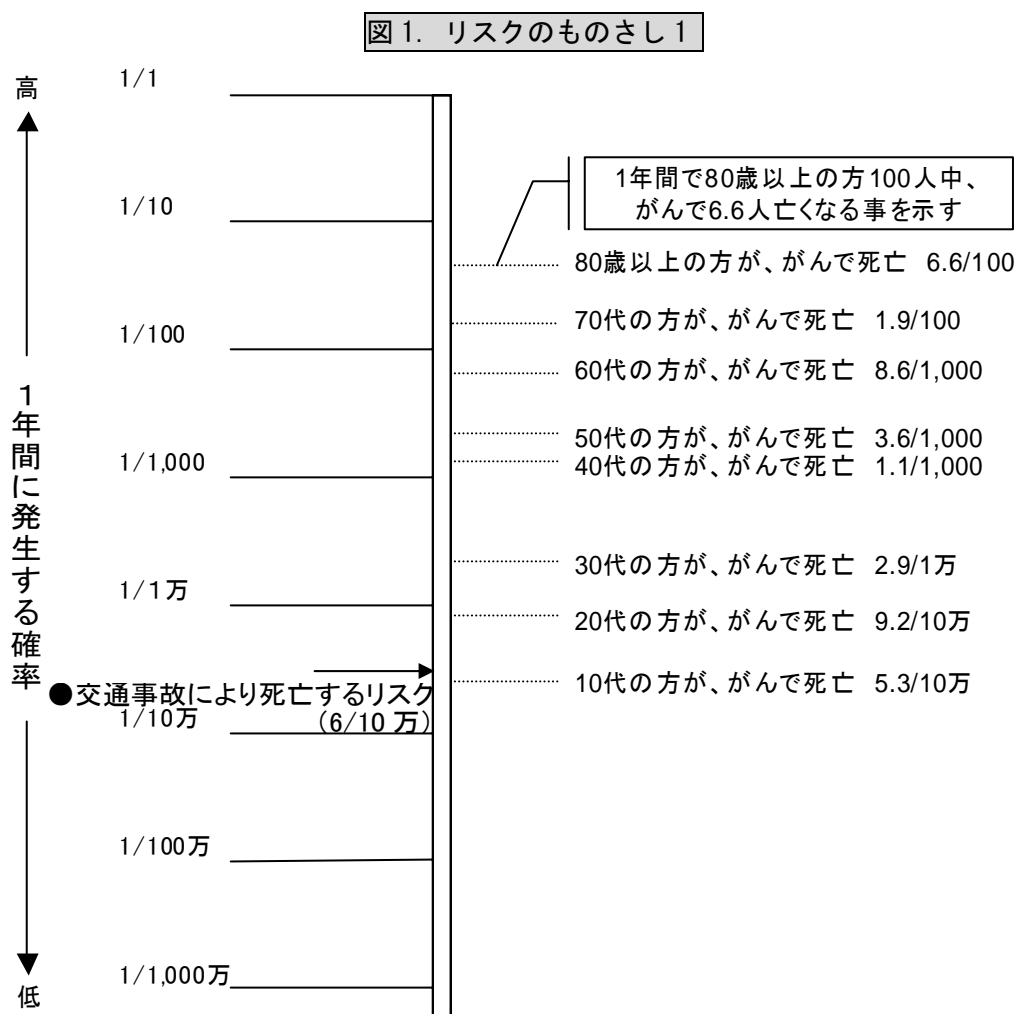


このアンケートでは、1年間で国民1人が道路交通事故で死亡する可能性（交通事故による死者数を人口で割った数値です。以下、交通事故による死亡リスクと記します。）と交通事故を回避するために個人が支払っても良いと考えている金額を主に質問しています。まず、この考え方に慣れていただくためにいくつかのご説明とご質問をさせていただきます。

### 【交通事故による死亡リスクの大きさの説明】

平成15年における日本の総人口は1億2,762万人、年間の死亡数が101万5,034人です。死因順位別の1位は、悪性新生物（がん）で30万9,465人となっています。1年間で、日本人10万人中およそ240人が悪性新生物（がん）により死亡していることになります。

また、平成15年における交通事故発生件数は94万7,993件、交通事故による死者数は7,702人です。1年間で、日本人10万人中およそ6人が交通事故により死亡していることになります。これは、1年間の交通事故による死亡リスクが10万分の6であることを表し、図1にあるように、10代の方が、がんで死亡するリスクと20代の方が、がんで死亡するリスクの間の値です。



### 【死亡リスクという考えに慣れていただくための質問】

まず、死亡リスク（死亡する確率、あるいは可能性と考えてください）という考え方に慣れるために、簡単な質問を2ついたします。深く考えず、思った通りにお答えください。

Q1. 今、AさんとBさんがいます。Aさんの今後1年間の死亡リスクは5/1,000、Bさんの今後1年間の死亡リスクは10/1,000です。

あなたは以上の説明でAさんよりもBさんの方が、今後1年間の死亡リスクが高いということに納得できますか。（ひとつだけ○）

1. はい

2. いいえ

Q2. 今、CさんとDさんがいます。Cさんの今後1年間の死亡リスクは6/1,000、Dさんの今後1年間の死亡リスクは2/1,000です。

あなたは以上の説明でCさんの死亡リスクはDさんの死亡リスクの3倍であるということに納得できますか。（ひとつだけ○）

1. はい

2. いいえ

### 【交通安全についての意識に関する質問】

では、以下の交通安全に関する質問にお答えください。

Q3. ご家庭に自動車をお持ちですか。また、お持ちの方はご家庭に何台お持ちかをお答えください。（ひとつだけ○）

1. 持っている（      台）

2. 持っていない → Q4. へ

Q4. 乗用車を持っておられる方は、その車に搭載している安全装備について下の中からいくつでもお選びください。（いくつでも○）

1. シートベルト

4. ABS

2. エアバッグ

5. 衝突安全ボディー

3. サイドエアバッグ

6. その他（                  ）

Q5. 運転だけでなく、同乗も含んだ自動車及び自動二輪の利用頻度についてお答えください。（ひとつだけ○）

1. ほぼ毎日利用する

4. 半年に数回程度利用する

2. 週に数回程度利用する

5. 1年に数回程度利用する

3. 月に数回程度利用する

6. 全く利用しない

交通事故による死亡リスクは、安全装備（シートベルトやエアバッグなど）により減らすことができます。以下では、いくつかの状況を想定し、このリスクを減らすためにあなたご自身が支払っても良いとお考えの金額をおうかがいします。

Q6. 次の設問を読み、矢印に従って「はい」「いいえ」どちらかに○をつけてください。

あなたが交通事故によって死亡するリスクは 2 ページ図 1 のリスクのものさしで示したように年間 6/100,000（10 万分の 6）です。ここからは仮想的な質問です。もし、「あなたの死亡リスクのみを削減できる新しい安全グッズが開発されたとしたら」と考えてお答えください。安全グッズは、IC カード（キャッシュカード大のプラスチック製カード）のようなものを想像してください。所持していれば、歩行中・乗車中に関わらず、事故になる直前に車のブレーキが自動的にかかります。しかし、完全に事故を防ぐわけではありません。その安全グッズを所持する事により、次ページの図 2 に示したように、死亡リスクを年間 6/100,000（10 万分の 6）から年間 5/100,000（10 万分の 5）へと 17%減少させる事ができます。

この安全グッズを 1 年間使用するための料金が、500 円だったとしたら、あなたはこの安全グッズを購入しますか？ なお、料金はあなたご自身が支払い、他のものに支出できるお金がその分だけ減ってしまうことを考慮してお考えください。

1. はい

2. いいえ

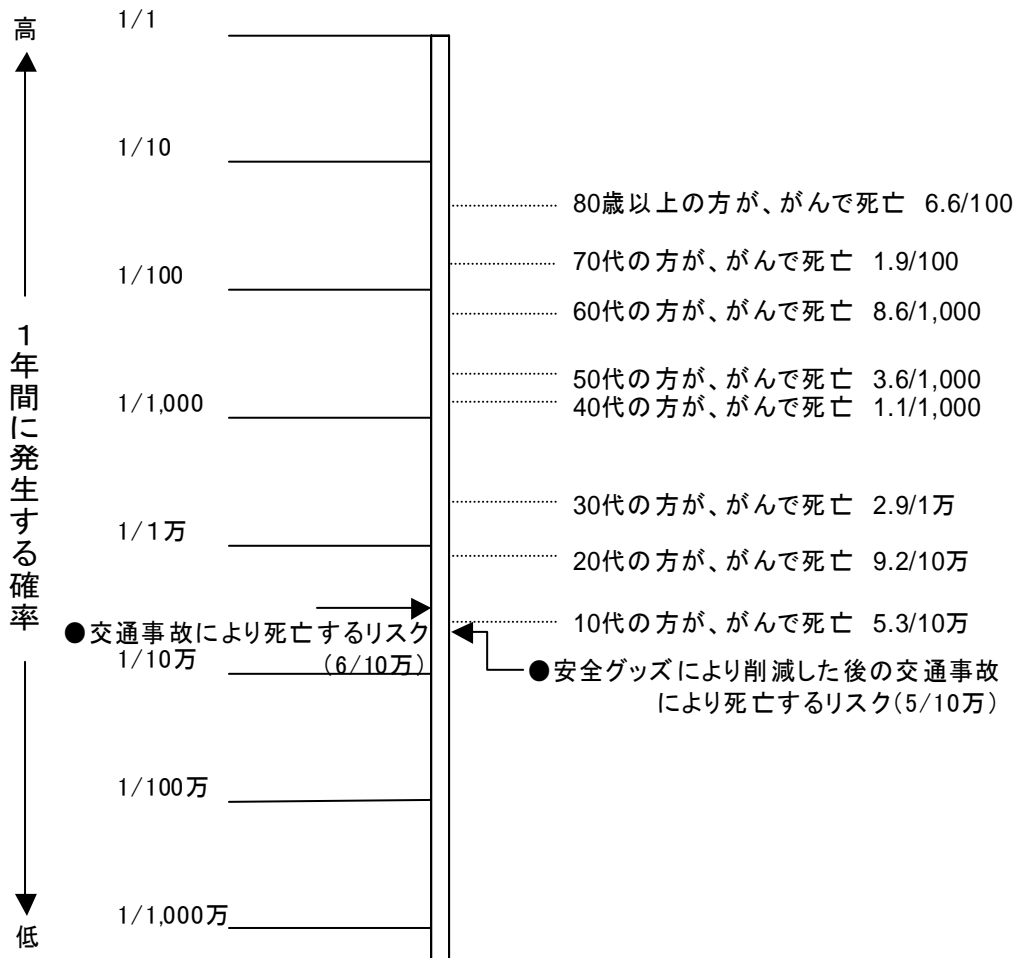
それでは、1,000 円でも購入しますか。

1. はい      2. いいえ

それでは、100 円なら購入しますか。

1. はい      2. いいえ

図 2. リスクのものさし 2



Q7. 次の設問を読み、矢印に従って「はい」「いいえ」どちらかに○をつけてください。

Q6 と同様に、あなたの死亡リスクのみを削減できる新しい安全グッズが開発されたとします。今回は新しい安全グッズを所持する事により、次ページの図 3 に示したように、死亡リスクを年間 6/100,000 (10 万分の 6) から年間 3/100,000 (10 万分の 3) に半減させることができます。

この安全グッズを 1 年間使用するための料金が、500 円だったとしたら、あなたはこの安全グッズを購入しますか？ なお、料金はあなたご自身が支払い、他のものに支出できるお金がその分だけ減ってしまうことを考慮してお考えください。

1. はい

2. いいえ

それでは、1,000 円でも購入しますか。

1. はい 2. いいえ

→ Q8 (8 ページ) へ → Q8 (8 ページ) へ

それでは、100 円なら購入しますか。

1. はい 2. いいえ

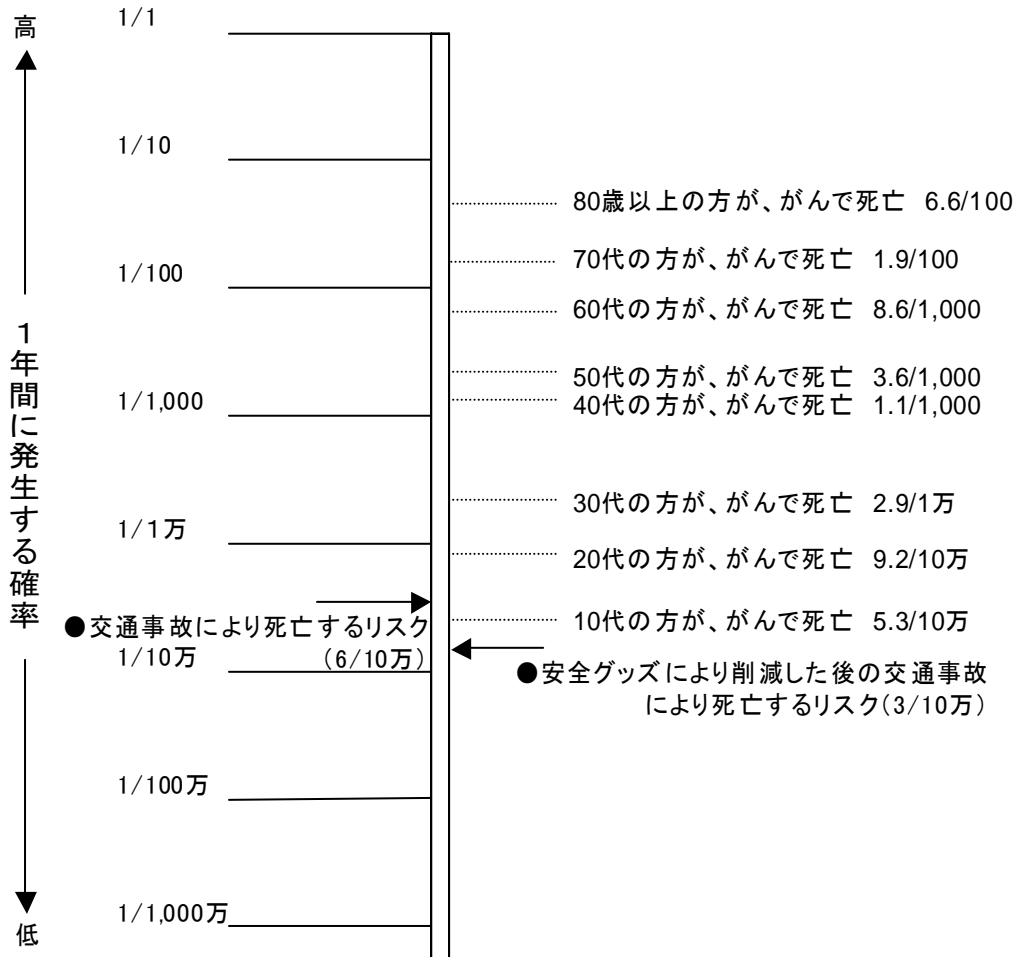
→ Q8 (8 ページ) へ

その理由についてお答えください。(ひとつだけ○)

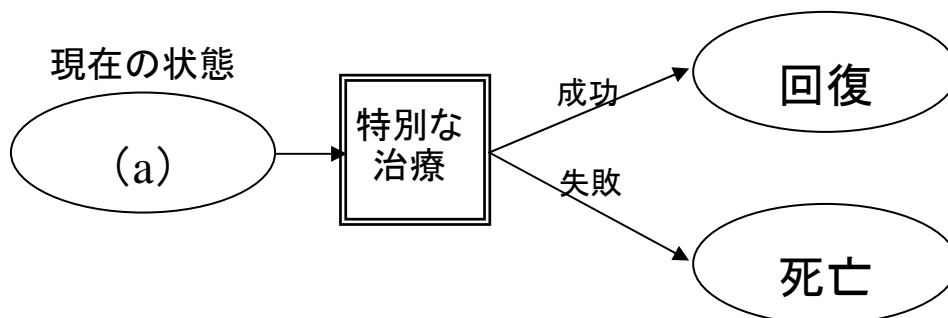
1. それほどの金額を出すものとは思わないから。
2. 「安全グッズ」が本当に効果をもつとは思えなかったから。
3. 「安全グッズ」によって運転が不注意になりそうだから。
4. 自分は絶対事故に遭わないから。
5. その他

( )

図 3. リスクのものさし 3



Q8. 次もまた仮想的な質問です。あなたは交通事故に遭い、病院に運ばれたとします。現在、あなたは (a) のような状態にあります。無料で「特別な治療」を受けることが可能ですが、その場合の結果は確実ではありません。成功すれば 2、3 日で回復します。しかし、失敗すれば、即座に死亡します。



**(a)現在の状態** : 6 ヶ月以上の入院が必要となります。大きな手術と集中治療、その後のリハビリテーションを行う必要があります。退院後、一生の間、精神的、肉体的な機能が大きく損なわれ、社会復帰はできません。食事やトイレに行く時など、生活の多くの場面で他人の助けが必要となります。

**特別な治療に成功すると** : 2、3 日で健康な状態まで回復。

**特別な治療に失敗すると** : 死亡する。

あなたは「特別な治療」が**失敗する確率**がどの程度であれば、「特別な治療」を受けたいと思いますか。回答例を参考に、「特別な治療」を選ぶ時は回答欄に「○」を、選ばない時は「×」をお書きください。

**回答欄**

1.	0.1%		6.	20%	
2.	1%		7.	30%	
3.	2%		8.	50%	
4.	5%		9.	70%	
5.	10%		10.	90%	

**回答例**

1.	0.1%	○	6.	20%	×
2.	1%	○	7.	30%	×
3.	2%	○	8.	50%	×
4.	5%	×	9.	70%	×
5.	10%	×	10.	90%	×

最後にあなたご自身についてお伺いします。(統計分析上必要な項目です。個人を特定するものでは御座いません。)

F1: あなたの性別をお答え下さい。(1つだけ○)

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 男性 | 2. 女性 |
|-------|-------|

F2: あなたの年齢をお答え下さい。(1つだけ○)

- |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| 1. 18歳以上 25歳未満 | 5. 40歳以上 45歳未満 | 9. 60歳以上 65歳未満 |
| 2. 25歳以上 30歳未満 | 6. 45歳以上 50歳未満 | 10. 65歳以上      |
| 3. 30歳以上 35歳未満 | 7. 50歳以上 55歳未満 |                |
| 4. 35歳以上 40歳未満 | 8. 55歳以上 60歳未満 |                |

F3: あなたはご結婚されていますか。(1つだけ○)

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 既婚 | 2. 未婚 |
|-------|-------|

F4: あなたは18歳以下のお子様あるいはお孫様をお持ちですか。(1つだけ○)

- |       |        |
|-------|--------|
| 1. はい | 2. いいえ |
|-------|--------|

F5: あなたのご家族形態をお答え下さい。(1つだけ○)

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1 単身世帯         | 5 夫婦と既婚の子供世帯   |
| 2 夫婦のみ世帯       | 6 ひとり親と既婚の子供世帯 |
| 3 夫婦と未婚の子供世帯   | 7 三世代以上の同居世帯   |
| 4 ひとり親と未婚の子供世帯 |                |

F6: 差し支えなければ、あなたのご家庭のご家族全員の最近1年間の収入をお答え下さい。(1つだけ○)

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| 1 収入はない   | 3 500万円～ 1000万円未満 |
| 2 500万円未満 | 4 1,000万円以上       |

F7: あなたは外出する時に、降水確率が何%以上ならば傘を持って出かけますか。(1つだけ○)

- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1. 100%の時のみ | 4. 30%以上       |
| 2. 70%以上    | 5. 10%以上       |
| 3. 50%以上    | 6. 常に傘を持ち歩いている |



F8. あなた自身の交通事故リスクは日本人平均よりも大きいと思いますか。それとも小さいと思いますか。

1 大きい	2 平均的	3 小さい
-------	-------	-------

F9. あなたは何歳くらいまで生きたいと思いますか。

歳
---

F10. 今回行ったアンケートに興味を持つ事が出来ましたか。(1つだけ○)

1 興味を持てた	3 どちらでもない
2 どちらかというに興味を持てた	4 どちらかというに興味をもてなかった
	5 興味をもてなかった

F11. 今回のアンケート内容について理解出来ましたか。(1つだけ○)

1 理解できた	3 あまり理解できなかった
2 だいたい理解できた	4 理解できなかった

F12. リスクのものさしについて理解出来ましたか。(1つだけ○)

1 理解できた	3 あまり理解できなかった
2 だいたい理解できた	4 理解できなかった

F13. 今回のアンケートについてご意見・ご感想があればご自由にお書きください。

--

**長い間アンケートにご協力ありがとうございました**