

身体障害者向け移動支援施設整備のための CVM 調査方法\*

DESIGN OF INTERVIEW SURVEY FOR CONTINGENT VALUATION METHOD OF MOBILITY SUPPORTING FACILITIES FOR THE HANDICAPPED PERSONS\*

松島格也\*\*・小林潔司\*\*\*・肥田野秀晃\*\*\*\*

by Kakuya MATSUSHIMA\*\*, Kiyoshi KOBAYASHI\*\*\* and Hideaki HIDANO\*\*\*\*

1. はじめに

身体障害者向け移動支援施設を整備問題を扱う際、単純に受益者負担の原則を適用するには問題がある。むしろ健常者の利他的動機に基づく支払意思額を集計化する必要があるが、その際に便益の二重計算が生じる可能性がある。本研究ではCVMを用いて身体障害者向け移動支援施設の整備便益を計測する際に、上記の二重計算問題を避ける調査票の設計法を提案する。

2. 本研究の基本的な考え方

身体障害者向け移動支援施設の整備に対して、通常の社会資本整備と同様に受益者負担の原則を適用することには問題がある。健常者も含めて国民一人一人が施設整備に対してどれだけの支払意思額をもつのかについて議論を行い、ナショナルミニマムについての具体的な内容に関して議論を行う必要がある。したがって、身体障害者の移動支援施設の経済便益を計測するためには、これらの施設整備費用の直接的負担者である健常者の支払意思額を推計することが必要不可欠である。健常者も、将来時点における利用可能性についての利己的動機や、身体障害者に対する義侠心や慈愛心による利他的動機に基づいた支払い意思をもつ。利他的動機をもつ場合の便益計算には便益の二重計算が生じる可能性が指摘さ

れている<sup>1)</sup>。松島ら<sup>2)</sup>は家計の支払意思額を利己的、利他的動機に基づく部分に分解し、利他的動機に基づく支払意思額の二重計算を回避しうる便益計測の方法を提案している。本研究では、先行研究で定義された支払意思額の推計法とそのためのアンケート調査票の設計法について検討を行い、潜在的に二重計算問題が生じうる支払意思額指標の推計方法を提案する。CVM調査に関わるバイアスとその対処法に関する論文は数多く存在するが、本研究で取り上げる、利他的動機に基づいた支払意思額指標の二重計算問題に関するバイアスとその対策について述べた論文は筆者らの知る限り存在しない。

3. 支払意思額指標

$n$ 人の家計からなる社会を考える。家計 $1, \dots, i$ は健常家計であり、 $i+1, \dots, n$ は障害家計である。家計 $i$ のハンディキャップの状態が将来タイプ $j$ に移行する確率 $\pi_i^j$ と表す（以降下付添え字は家計のタイプを、上付添え字はハンディキャップの状態を表す）。タイプ $j$ に移行した場合の家計 $i$ の所得を $\omega_i^j$ 、機能水準を $z_i^j$ （機能水準と所得の組み合わせで表現される当該家計の活動可能性を福祉と呼ぶ）とすると、当該家計の選好は以下の効用関数を用いて表される。

$$u_i = u_i(\pi_1, \omega_1, z_1; \dots; \pi_i, \omega_i, z_i; \dots; \pi_n, \omega_n, z_n) \quad (1)$$

ここに、 $\pi_i = (\pi_i^1, \dots, \pi_i^m)$ 、 $\omega_i = (\omega_i^1, \dots, \omega_i^m)$ 、 $z_i = (z_i^1, \dots, z_i^m)$ である。他人と自分の変数を区別するために、自分の移行確率及び福祉を $(\tilde{\pi}_i, \tilde{\omega}_i, \tilde{z}_i)$ により表現する。プロジェクトの実施による家計の所得変化は税額の変化により生じる。すなわち、税額 $\tau_i$ はプロジェクト前に決定されており $\omega_i^j - \tilde{\omega}_i^j = \tau_i$ が成立する。 $\tau_i$ は施設整備実施後の変数であることを示している。支払い動機に関わらず健常家計がプロ

\*キーワード：CVM, 調査論, 計画手法論

\*\*正員 工修 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL・FAX 075-753-5073)

\*\*\*正員 工博 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL・FAX 075-753-5071)

\*\*\*\*正員 工修 日本技術開発株式会社東京支社環境施設部  
(〒164-8601 中野区本町5-33-11 TEL03-5341-5147 FAX 03-5385-8515)

プロジェクト実施に対して有する支払意思額  $UV_i$  は、すべての健常家計が支払うとすると、

$$u_i(\pi_1, \bar{\omega}_1 - UV_1, \bar{z}_1; \dots; \bar{\pi}_i, \bar{\omega}_i - UV_i, \bar{z}_i; \dots; \pi_n, \bar{\omega}_n, \bar{z}_n) = u_i^0 \quad (2)$$

と定義することができる。なお、 $\bar{\omega}_i - UV_i$  は  $\bar{\omega}_i^j - UV_i$  を第  $j$  要素とする行ベクトル、 $u_i^0$  はプロジェクト実施前の家計  $i$  の効用水準である。この支払い意思額指標は  $UV_i$  を無条件状況非依存的補償変分と呼ぶ。

一方、自分以外の健常者、障害者を含めたすべての家計がプロジェクトに対して自分と同様にプロジェクト前の効用水準に保つような最大の支払いを行うという想定の下で、自分自身がプロジェクト実施に対して支払う意思のある最大額  $CV_i$  を

$$u_i(\pi_1, \bar{\omega}_1 - CV_1, \bar{z}_1; \dots; \bar{\pi}_i, \bar{\omega}_i - CV_i, \bar{z}_i; \dots; \pi_n, \bar{\omega}_n - CV_n, \bar{z}_n) = u_i^0 \quad (3)$$

により定義する。ここで、 $\bar{\omega}_i - CV_i$  は  $\bar{\omega}_i^j - CV_i$  を第  $j$  要素とする行ベクトルである。 $CV_i$  を条件付き状況非依存的補償変分と呼ぶ。この支払意思額指標は障害者を含むすべての家計が各自の所得に応じて金銭負担を行う状況を想定している。松島ら<sup>2)</sup>によればこの指標を用いることにより集計化における便益の二重計算問題を回避できることがわかっている。以上二つの指標は家計の利他的動機及び利己的動機双方を含むものである。

また、障害者の福祉がプロジェクト前の水準に固定され、自分自身を含めた健常者の福祉だけがプロジェクトにより変化したとする。このような利己的な動機のみにもとづく支払意思額  $PV_i$  (利己的補償変分) を

$$u_i(\pi_1, \bar{\omega}_1 - PV_1, \bar{z}_1; \dots; \bar{\pi}_i, \bar{\omega}_i - PV_i, \bar{z}_i; \dots; \pi_n, \omega_n, z_n) = u_i^0 \quad (4)$$

を満足する  $PV_i$  で定義する。なお、 $\bar{\omega}_i - PV_i$  は  $\bar{\omega}_i^j - PV_i$  を第  $j$  要素とする行ベクトルである。このケースにおいては障害者の福祉は施設整備の前後で変化しないことを仮定しており、この指標は、将来自らが利用するかもしれないという可能性に対する健常者の利己的動機に基づいた支払意思額を示している。さらに、自分自身を含めた健常者の福祉がプロジェクト実施前の状況に固定され、障害者の福祉だけがプ

ロジェクトにより変化したとする。このとき、利他的動機のみによる支払意思額  $AV_i$  (利他的補償変分) を

$$u_i(\pi_1, \omega_1 - AV_1, z_1; \dots; \bar{\pi}_i, \bar{\omega}_i - AV_i, \bar{z}_i; \dots; \pi_n, \bar{\omega}_n, \bar{z}_n) = u_i^0 \quad (5)$$

で定義する。ただし、 $\bar{\omega}_i - AV_i$  は  $\bar{\omega}_i^j - AV_i$  を第  $j$  要素とする行ベクトルである。こちらの指標は施設整備の前後で健常者の福祉が変化しないことを仮定しており、純粋に障害者のためだけの移動支援施設整備に対して健常者がどれだけ支払う意思を持っているのかを表している。

以上の定式化に基づいて支払意思額指標を導出する。導出した指標より、

$$UV_i = PV_i + AV_i \quad (6)$$

が成立する。プロジェクト全体の状況非依存的補償変分  $UV_i$  は、利己的動機のみに基づく支払い意思額  $PV_i$ 、利他的動機のみに基づく支払い意思額  $AV_i$  の和に分解できる。さらに家計のタイプによって4つの指標間には以下のような関係が成立する。まず利己主義的家計は他人の福祉の変化に関心を示さず、 $UV_i, CV_i, PV_i$  のどの指標を用いても支払意思額は一定である。すなわち

$$UV_i = CV_i = PV_i > 0 \quad AV_i = 0 \quad (7)$$

が成立する。一方障害者の機能の変化には関心を持つが所得の変化には関心を持たない父権的選好をもつ家計については、

$$UV_i = CV_i > PV_i > 0 \quad (8)$$

が成立する。さらに障害者を含めたすべての家計の福祉全体の変化に対して関心を持つ利他的主義の家計については、

$$UV_i \geq CV_i \geq PV_i \quad (9)$$

という関係が成立する。

#### 4. アンケート調査票の設計

以上のように定式化をおこなった支払意思額指標を推計するために必要な調査票の設計を行う。通常

のCVM調査においても、調査票の設計やサンプルの設定などによって回答結果に種々のバイアスが生じるうる<sup>3)</sup>ことがよく知られており、各バイアスに対する対応法に關しての研究が行われている。本研究では行う調査においては、通常生じることが予想されるバイアスへの対処も必要であるが、なかでも最も重要となってくるのが前章で示した4つの支払意思額指標間の関係を確認するための、以下の二つの仮説を検定しうる調査票の設計である。

**仮説 I**  $UV_i = PV_i + AV_i$  : 利己主義に基づく支払い意思と利他主義に基づく支払い意思の区別

**仮説 II-1**  $UV_i = CV_i = PV_i$  : 利己主義的家計の場合

**仮説 II-2**  $UV_i = CV_i > PV_i$  : 父権主義的家計の場合

**仮説 II-3**  $UV_i \geq CV_i \geq PV_i$  : 利他的主義家計の場合

仮説Iは、各家計の施設整備に対する支払い意思  $UV_i$  が、将来の自分の利用可能性を考慮した利己主義的な動機に基づく部分  $PV_i$  と、自分以外の障害者が利用することを考慮した利他主義的な動機に基づく部分  $AV_i$  とにより構成されることを、認識しているかどうかを調べるものである（便益重複バイアスと呼ぶ）。この指標間の理論的關係をアンケート調査の結果により確認することは容易ではない。すなわち純粋に利己的動機のみに基づく支払い意思や利他的動機のみに基づく支払い意思を尋ねるためには、生じうるさまざまなバイアスをさける調査票設計の工夫が必要となる。バイアスが生じる最大の原因は、質問票で尋ねている内容とその意図する指標が正確に伝わりにくい点にある。プレテストを行った結果、 $AV_i$  及び  $PV_i$  を尋ねる質問票においては、尋ねる指標の順序の変更、シナリオの補足、質問内容についての追加説明等の対策をほどこした。

仮説IIは無条件状況非依存的補償変分  $UV_i$  と条件付き状況非依存的補償変分  $CV_i$  との区別に関するものである。指標の定義より  $UV_i$  は健常者のみが全員支払うとしたときの家計  $i$  の支払意思額であり、 $CV_i$  は障害者を含むすべての国民が支払う場合の支払意思額である。健常者が障害者の所得変化を考慮することにより、より大きな支払意思額をもつことが想定されるため、家計がどのような支払意思を持つ場合においても  $UV_i \geq CV_i$  という關係が成立するは

表-1 考慮したバイアス

質問バイアス, 位置バイアス	$PV_i, AV_i$ の順序
便益重複バイアス	$PV_i, AV_i$ を考慮した事の確認
	便益を享受する対象の限定
	$PV_i, AV_i$ を同時に支払う確認
	$UV_i$ の位置
	$UV_i$ の表現方法
支払時点バイアス	
開始点バイアス	
予算制約バイアス	
支払範囲バイアス	質問文の内容
	シナリオの補足
支払手段バイアス	
シナリオ伝達ミス	

ずである。ところが回答者が負担する人数の総数を考慮することによって支払義務を負う家計の範囲を誤解する可能性がある（支払範囲バイアスと呼ぶ）。このバイアスに対しても、シナリオの補足のための追加質問と質問内容について追加説明を行うことで対応した。特に  $CV_i$  と  $UV_i$  の対象としている範囲の違いを認識させるために  $CV_i$  を尋ねる設問のあとに両指標の差に対応する額の支払い意思を尋ねている。これらの工夫により上記のバイアスをさける調査票の設計が行われた。

以上二つのバイアスに加えて、通常のCVM調査で想定されるバイアスへの対応を表-1に示す。以上のようなバイアスの対応を考慮した上で具体的なアンケート調査票の設計を行った。調査票の各種設定を表-2に示す。三種類の調査票を用いてそれぞれにおいて三種類の支払意思額を尋ねているが、実際の推計には各調査表の最初に尋ねている指標のみを用いる。その他の指標については先に説明したバイアスを回避するために確認の意味で尋ねているものであり、実際の推計には利用しない。複数の指標の間での整合性を確認するために一つの調査票に複数の支払意思額を尋ねている。

## 5. 適用事例

本研究では、2000年11月及び12月に関西大学、京都大学、鳥取大学学生の学生を対象に、それぞれ

表-2 調査票の各種設定

調査票の設定	
調査票	UV <sub>i</sub> , PV <sub>i</sub> , AV <sub>i</sub> を尋ねる形式(調査票1) CV <sub>i</sub> , PV <sub>i</sub> , AV <sub>i</sub> を尋ねる形式(調査票2) PV <sub>i</sub> , AV <sub>i</sub> , UV <sub>i</sub> を尋ねる形式(調査票3)
調査項目	個人属性(性別, 核家族か否か, 高齢者の有無, 家族人数, 利用できる金額, 最寄り駅及び利用頻度, 身体障害者との接触頻度), 意識調査(移動支援施設への知識, 整備への意向), 支払意思額
シナリオ	すべての公共施設に可能な限りの移動支援施設を整備
支払形態	税金方式
質問方式	ダブルバウンド二項選択方式

調査票1, 調査票2, 調査票3を尋ねる3つのグループに分け本調査を実施した。配布数は513, 回収率は91.6%である。また, 本研究では, サンプルの地域特性を消すため1つの地域に絞ってアンケート調査を行うのではなく, 3つの異なる地域を対象に行った。これは, 本研究で対象としている身体障害者の移動支援施設整備は身体障害者のモビリティ環境全体を視野に入れた改善の統一標準を見いだすことを目的としているためである。しかしこの場合, 対象地域は全世帯を対象に行うべきであるが, 費用的, 時間的制約の関係上3つの地域を対象に本調査を行うこととした。また, 対象家計の属性に大きな偏りがあるため, 本研究による評価結果の信頼性には大きな限界がある。しかし, 本研究で提案した方法論の適用可能性を検討するという目的に関する限り問題ないと考ええる。

家計の支払意思額関数を対数線形モデル

$$\ln WTP_i = b_0 + \sum_{k=1}^K b_k X_i^k + \varepsilon_i \quad (10)$$

で表す。ここで,  $WTP_i$ は支払意思額,  $X_i^k$ は家計*i*の属性を表す説明変数,  $\varepsilon_i$ は平均0, 分散 $\sigma^2$ のロジスティック分布に従う確率変数である。各サンプル毎に表-2で示した説明変数の組み合わせに対して各々の支払意思額を最尤法を用いて推計した。種々の抵抗回答処理を行った後推計した結果を表-3に示す。

選好動機テストIについては,  $PV_i + AV_i$ と $UV_i$ との差が1,000円程度となっており, 仮説「被験者は支払う動機が利己的選好と利他的選好の2つから成り

表-3 支払意思額

	UV <sub>i</sub>	CV <sub>i</sub>	PV <sub>i</sub>	AV <sub>i</sub>
支払意思額(円)	11,256	10,031	5,125	7,510

立っていることを認識している」をほぼ支持する結果が得られた。前章において説明したバイアスへの対処法によりおおむね質問者の意図する回答が得られたと考えられる。また,  $AV_i > PV_i$ という結果から, 健常者は自己の将来の利用可能性に対してよりも, 身体障害者に対する慈愛心や義侠心に基づく支払意思の方が大きいことが明らかとなった。続いて, 選好動機テストIIについては,  $UV_i \approx CV_i > PV_i$ という関係が成り立っており, 家計は「父権的利他主義」をもつことがわかった。ここで, 被験者が父権的利他主義家計に属するという事は, 移動支援施設整備に対して社会はこうあるべきであるという規範的な考えを抱いているということである。以上のように, 本研究のアンケート設計はいくつかのバイアスを回避するのに有効であることが示された。

## 6. おわりに

本研究では利他的動機に基づく身体障害者向け移動支援施設整備に対する支払い意思を推計するためのアンケート調査票の設計方法について考察し, 指標の構造として二重計算の可能性が含まれる場合にそのバイアスをさける調査法を提案した。さらに適用事例を通じてその方法の有効性を確認した。

なお本研究の遂行にあたっては吉川和広先生(関西大学)との議論を通じて多くの知見を得ている。ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) Bergström, T.C.: When is a man's life worth more than his human capital?, In: Jones-Lee, M. W. (ed.), *The Value of Life and Safety*, North-Holland, 1982.
- 2) 松島格也, 小林潔司, 吉川和広, 肥田野秀晃: 身体障害者の活動支援施設の経済便益, 土木学会論文集, No. 653/IV-48, pp.133-146, 2000.
- 3) 栗山浩一, 環境の価値と評価手法, 北海道大学図書刊行会, 1998.