

CVMによる幹線交通網整備がもたらすリダンダンシーの経済的評価—支払形態バイアスの検討*

*An Economic Evaluation of Redundancy for Trunk Transportation Network Formation
by Contingent Valuation Method: A View Point of Payment Vehicle Bias**

岩瀬 広**・林山 泰久***

By Hiroshi IWASE and Yasuhisa HAYASHIYAMA

1. はじめに

我が国は、阪神・淡路大震災の教訓以来、被災時の避難行動およびその後の復旧活動を迅速かつ円滑に行うための概念として、幹線交通体系の被災に対する信頼性確保、すなわち、リダンダンシー(Redundancy:多重性・多様性)なる概念が注目を集めている。一般に、リダンダンシーとは『規定の機能を遂行するための構成要素または手段を余分に付加し、その一部が故障しても上位要素等は故障とならない性質』を意味しており、国土庁(1995)¹⁾によれば国土交通計画におけるリダンダンシーの概念は、4段階に大別できるものとされている。その第1は、国土の密度分布におけるリダンダンシーであり、『平常時は国土の望ましい密度管理であり、被災時は複数の幹線交通軸と分散型国土構造の形成による交通需要の発生・集中構造の改善』を示している。また、第2は、国土のノード・リンク構造におけるリダンダンシーであり、『平常時は拠点間の地域におけるモビリティの向上、被災時は複数のルート、交通機関による拠点間の移動経路の確保』を示している。さらに、第3は、交通モードのリダンダンシーであり、『平常時は移動における選択性の向上、被災時は外力に対する被害特性の異なるシステムを相互に結節したフェールセーフ性(構成要素に支障が生じても安全性が保持されるように配慮してある設計思想)』を示している。最後に、第4は、交通機関毎の機能に関するリダンダンシーであり、『平常時はゆとりある交通環境の提供可能性、被災時はいざというときに使える資源の確保』を示している。これらの概念は、分散、代替(多重・多様)、余裕から構成されており、本研究が対象とするリダンダンシーとは国土庁(1995)の

定義という第2および第4の定義、すなわち、国土のノード・リンク構造および交通モードのリダンダンシーであると言えよう。しかし、これらリダンダンシーについては、その必要性および重要性については国民的コンセンサスがあるものの、リダンダンシー機能を付加した国土交通計画論および定量的な評価指標に関する議論が十分なされているとは言い難い。

そこで、本研究では、これまでの交通計画が需要追従型の計画論に依拠していたことに対して、災害に強く、かつ、生活の質(Quality of Life)および安心感の向上を意図した国土交通計画論を推進するために、幹線交通網整備がもたらすリダンダンシー機能の向上効果を貨幣タームで定量的に計測することを目的とする。

2. 既存研究の問題点と本研究の考え方

災害がもたらす経済効果に関する調査・研究として、国土庁(1995)は、阪神・淡路大震災において交通基盤が著しい被災を受けたエリアと同程度の範囲(半径10km)に高速道路と新幹線(着工区間を含む)の両方が存在する地点を全国から抽出し、その地点が寸断した場合の影響についてシミュレーションし、表-1のような試算結果を公表している。

表-1 危険箇所被災による影響指数

地点名	阪神・淡路被災ケース	京 浜	駿 河	関ヶ原	関 門	親不知
総迂回費用	1.0	2.1	1.5	1.7	2.0	0.5
一人当たり迂回費用	1.0	1.7	1.6	1.5	5.0	1.9

注1) この試算結果は、県内および大都市圏内の内々交通は対象外であり、物流は含まれていない。
注2) 数字は、各ポイントが寸断した場合に迂回した一般化費用増分(=迂回に要した増加料金+迂回に要した増加時間×時間価値+移動とりやめによる損失)を計算し、阪神淡路被災ケースを1.0として指数化している。

さらに、運輸省が行った阪神・淡路大震災の幹線交通網寸断による経済的損失が月間500億円であるという

※ Keywords: 公共事業評価法, 整備効果計測法, 意識調査分析
 ※※ 正会員 工修 (株)三菱総合研究所 都市基盤システム室長
 (〒100-8141 千代田区大手町2-3-6, E-mail: h-iwase@mri.co.jp)
 ※※※ 正会員 工博 東北大学助教授 大学院経済学研究科
 (〒980-8576 仙台市青葉区川内, E-mail: yahaya@econ.tohoku.ac.jp)

試算結果を勘案すると、これらの影響指数から推計される経済的損失は莫大なものであることが分かるものの、これらの試算は利用価値(Use Value)の中の直接的利用価値の減少分に相当する部分のみである。

一般的な社会資本の費用便益分析では、その社会資本を直接的に利用することにより発生する便益と費用を計測すればよいとされている。これに対してWeisbrod²⁾は、自然公園の保全を例として、自然公園の利用価値のみを考慮したのでは環境便益の評価としては過小になることを主張した。このような価値を、将来のオプション(選択可能性)が有する価値という意味でオプション価値(Option Value)と呼ばれている。さらに、Cicchetti and Freeman(1971)³⁾はOption ValueをOption Priceと期待支払意思額の差として定義した。この概念は(1)式で表現される。ここで、Option Priceとは、どちらの状態 z (以下、システムと称する)になったとしても財・サービスが利用できることに対する、どちらの状態が生じるか分からない段階での支払意思額を意味する。

$$\text{Option Value} = \text{Option Price} - \text{EU}(S) \quad (1)$$

前述したように、リダンダンシー機能の経済効果に関する既存研究では、直接的利用価値の減少分の計測に重点が置かれてきた。しかし、Option Priceのような、確率に依存して災害が起こるという不確実性下での効用変化や、本人のみならず家族や他の人のことを考慮した利他的効用を包含した効果を計測した事例はみられない。

そこで、本研究では、環境経済学の分野で発展しているContingent Valuation Method(仮想的市場評価法、以下、CVMと略す)を用いて、リダンダンシー機能を有する幹線交通網整備に対するオプション価格を貨幣タームで定量的に把握することを目的とする。ここでCVMとは、環境質の内容を被験者に説明した上で、その質を向上するために費用を支払う必要があるとする場合に支払ってもよいと考える金額(支払意思額、Willingness to Pay(以下、WTP))、或いは、環境質が悪化してしまった場合にもとの効用水準を補償してもらうときに必要な補償金額(受取補償額、Willingness to Accept (WTA)、或いは、Willingness to Accept Compensation (WTAC))を直接的に質問する方法である。

しかし、CVMは、手法の特性と限界を踏まえた上で適用しなければ、様々なバイアスを含むことが知られている⁴⁾。また、これらのバイアスはCVMの適用に対する前提条件と密接な関係があるために、前提条件の設定如何ではバイアスを回避することが可能となる。

そこで、本研究では様々なバイアスの中でも、特に、支払形態(Payment Vehicle)の選択に伴うバイアスに着目するものとした。これは、本研究の評価対象が幹線道路という公共財的性格が強い財であり、整備財源が国税あるいはそれに準ずる財源であることから、幹線道路整備に対するWTPを調査しても、「そもそも幹線道路は国および自治体が整備するものであるため、追加的にお金を支払う必要はない」との回答がみられる可能性があるためである(支払形態を拒否する様な回答をProtest No、回答しても0円と答える回答をProtest Zeroと呼ぶ)。しかし、既存研究⁴⁾⁵⁾⁶⁾では、支払形態によるCVMのバイアス問題を定量的に分析した事例は極めて数少ない。

3. CVM調査のフレームワーク

CVMによる便益評価のためのアンケート調査の設計を行うためには、①財の定義(Product Definition)、②母集団の定義(Population Definition)、③支払形態(Payment Vehicle Definition)および④質問方法(Elicitation Method)を設定する必要がある⁷⁾。

(1) 財の定義

本研究において評価対象財としたのはリダンダンシー機能を有する幹線交通網整備である。しかし、このような財は、被験者が日常的に認識している可能性が小さいものと考えられる。そこで、本研究では、リダンダンシー機能を有する幹線交通網として、「東名・名神高速道路を一部代替する幹線道路」を仮想的な幹線道路として設定した。なお、本研究では、被験者に対してこの仮想的な幹線道路がどの地点で東名および名神高速道路に接続しているかという情報は一切与えず、仮想的な幹線道路を模式的に表した図を提示することにより、代替機能のみを印象付けることとした。

(2) 母集団の定義

本研究において評価対象とする母集団、すなわち、アンケート調査の被験者として設定したのは、東京圏(東京、千葉、埼玉、神奈川)、名古屋圏(愛知、岐阜、三重、静岡)および大阪圏(大阪、兵庫、京都)に居住す

る有職者である。これらを母集団とした理由は、第1に、東名・名神高速道路の利用者(発生ベース)は3大都市圏居住者が90%を越えるシェアを有することである。また、第2として、本研究では、阪神・淡路大震災の教訓以来、大都市圏毎に災害に対する認識が如何に異なるかを把握する必要があるとの判断からである。

(3) 支払形態

一般的に、支払形態は、CVMの結果に大きな影響を与えることが指摘されており、Mitchell and Carson (1989)⁹⁾によれば、支払形態の決定基準として、実際の支払形態としての現実性(Realism)、および調査票設計者の意図を排除するような中立性(Neutrality)が重要であると指摘している。

本研究では、調査設計上の支払形態の選択によるバイアスがどの程度存在するかを把握するために、2種類の支払形態を設定した(図-2参照)。その第1は、「追加的負担金方式」であり、ある意味では、幹線道路整備のための基金(Trust Fund)を募る方式である。特に、この方式では、負担金により幹線道路整備が直ぐに実現するという、特急料金的意味合いを含むものと

した。また、第2は、過年度に納めた税金の中から整備費用を捻出するという「税金捻出方式」である。この設定は、既存研究において、負担金を支払形態とした場合には一般的に被験者に悪感情を抱かせるという知見を参考にしたものである。

(4) 質問方法

本研究では、母集団を3大都市圏在住の有職者としたことから調査対象範囲が広範となるため、調査票を郵送配布郵送回収で実施せざるを得なかった。さらに、本研究では、Mitchell and Carson(1989)やNOAA report (1994)⁹⁾によれば「CVMは、Free response(Open-ended)よりもDichotomous Choice(Closed-ended)の方が好ましい」という指摘があるものの、本研究における評価対象財に対してClosed-ended形式で調査を行う場合には、3大都市圏別にWTPの始点、終点および価格幅を設定する必要があり、その想定が困難であることから自由回答形式(Open-ended)の調査票を用いた。このような意味では、今回の事例研究は事前調査的な位置付けであるとも解釈し得るであろう。

※追加的負担方式

阪神・淡路大震災時は、交通網が寸断され、以下のような状況に陥りました。
 ○中国自動車道や阪神高速道路が不通になりました。
 ○東海道、山陽新幹線およびJR在来線や阪神および阪急の私鉄路線がストップしました。
 ○国道2号および43号をはじめ多数の道路が通行止めになり、復旧するまでに10日～1ヶ月の時間を要しました。
 ○これら交通網の寸断により交通渋滞が発生し、通常の2～3倍の所用時間を要することになりました。
 したがって、災害時の復旧活動および日常生活および業務に大きな支障を与えました。

そこで、このような支障がでないように「東名・名神高速道路を一部代替する幹線道路(別紙の図を参照)」を整備するために、今年1年間だけ負担金を徴収し、その収益を代替道路の整備費用にあてるとする計画があるとしています。この計画はあなたの意志による負担金により、すぐに、実現しますが、負担金がない場合には、いつ、実現するかは分からないものとします。

この計画が実現し代替道路の整備がなされると、災害時の円滑な復旧活動が行え、日常生活および業務に支障をきたす恐れが大幅に軽減されます。

ただし、負担金を支払うことにより、あなたの家計の出費は今年1年間のみ増えるものとします。この出費によってあなたの家計が購入できる別の商品やサービスが減ることを十分念頭においてお答え下さい。

※あなたは、この計画に賛成ですか、それとも反対ですか?
 賛成 (1) 反対 (2) 無回答・わからない (3)

※上記、質問において『賛成』および『無回答・わからない』とお答えになった場合に、あなたはこの整備に対していくら支払う意志がありますか?

ここでは、「あなたの家計から直接的に支払ってもよいと思われる負担金額」を自由に回答下さい。

十 万 万 千 百 十 三
 円

※税金捻出方式

阪神・淡路大震災時は、交通網が寸断され、以下のような状況に陥りました。
 ○中国自動車道や阪神高速道路が不通になりました。
 ○東海道、山陽新幹線およびJR在来線や阪神および阪急の私鉄路線がストップしました。
 ○国道2号および43号をはじめ多数の道路が通行止めになり、復旧するまでに10日～1ヶ月の時間を要しました。
 ○これら交通網の寸断により交通渋滞が発生し、通常の2～3倍の所用時間を要することになりました。
 したがって、災害時の復旧活動および日常生活および業務に大きな支障を与えました。

そこで、このような支障がでないように「東名・名神高速道路を一部代替する幹線道路(別紙の図を参照)」を整備するために、今年1年間だけ、あなたがすでに納めている税金の中から費用を払うという計画があるものとします。この費用は皆さんがすでに納めた税金の中から捻出されますので、追加的に、あなたが支払うものではありません。また、この計画のために税金が上がるということはありませんが、何らかの行政サービス水準は低下します。

この計画が実現し代替道路の整備がなされると、災害時の円滑な復旧活動が行え、日常生活および業務に支障をきたす恐れが大幅に軽減されます。

※あなたは、この計画に賛成ですか、それとも反対ですか?
 賛成 (1) 反対 (2) 無回答・わからない (3)

※上記、質問において『賛成』および『無回答・わからない』とお答えになった場合に、あなたはこの整備に対してあなたがすでに納めている税金の中から、いくら支出してもよいとおもいますか?

ここでは、「あなたがすでに納めている税金の中から、支出してもよいと思われる金額」を自由に回答下さい。ただし、あなたの納税額の範囲内で回答下さい。

十 万 万 千 百 十 三
 円

図-2 本研究における支払形態と質問方法

4. CVM調査の実施概要と集計結果

(1) 調査実施方法と実施結果

本研究では、3大都市圏において同一の調査票を用いて調査するものとし、被験者は、3. (2) の母集団から住民基本台帳より無作為抽出した。本研究におけるCVM調査の実施概要を表-2に示す。

表-2 調査実施概要

調査対象地域	東京圏	名古屋圏	大阪圏	合 計
配布数	135	100	135	370
有効回答数 (有効回答率)	125 (92.6%)	100 (100.0%)	108 (80.0%)	333 (90.0%)
調査方法	郵送配布・郵送回収<脚注1> (名古屋圏は訪問配布・訪問回収)			

(2) 抵抗回答の処理

抵抗回答(Protest Zero, Protest No)とは、評価対象である財・サービスに価値を認めているにも係わらず、非経済的理由によりWTPを0円と回答したり、支払を拒絶することを意味している。このような抵抗回答は準公共財よりも純粋な公共財になるほど割合が増加すると言われており、一貫性が欠如した回答(Outlier)と呼び、抵抗回答バイアス(Protest Bias)の原因となる。

Halstead et al.(1992)⁷⁾は、抵抗回答の処理は極めて重要であり、3つの処理方法が存在するとしている。その第1は、抵抗回答を標本から除外し、無回答として処理する方法であり、評価対象である財に対する抵抗回答者の関心が他の回答者よりも低いために、過大評価となるという傾向を持つものである。また、第2は、経済的理由による0円回答、すなわち、Protest Zeroを標本に含める方法であるが、評価対象である財に価値を認めない抵抗回答者がほとんど存在しないために、過小評価になるという傾向を持つものである。最後に、第3は、抵抗回答者のWTPを付け値関数により推定する方法であるが、付け値関数の統計的適合度が十分高くなければ過大評価になるという傾向を持っている。

そこで、本研究では、評価対象財が過大評価されないように、Protest Zeroの回答を標本に含めて分析するものとし、Mitchell and Carson(1989)が指摘しているように、一貫性が欠如している可能性を有する回答の処理方法であるトリム平均値(α -Trimmed Mean)を採用し、集計を行うものとした。なお、Mitchell and Carson(1989)は、トリム平均値は中央値に近づき、 α の水準を5~25が適していると主張していることから、本研究では、 $\alpha=5$ を採用した。

表-3 幹線道路整備がもたらすリダンダンシーに対するWTPの集計結果

	東京圏		名古屋圏		大阪圏		全 体	
	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式
mean WTP (円)	7,978	17,954	9,786	28,233	12,197	28,333	9,940	24,468
median WTP (円)	2,000	5,000	5,000	10,000	5,000	10,000	3,000	5,000
mode WTP (円)	1,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
5% trim WTP (円)	4,612	10,179	6,118	13,223	8,084	13,228	6,169	12,095
max. WTP (円)	120,000	300,000	120,000	500,000	120,000	1,000,000	120,000	1,000,000
min. WTP (円)	0	0	0	0	0	0	0	0
Standard Deviation	19,054	45,541	19,121	83,062	23,325	109,102	20,641	82,575
計画賛成 (人)	72 (57.6%)	95 (76.0%)	50 (50.0%)	73 (73.0%)	66 (61.1%)	89 (82.4%)	188 (56.5%)	257 (77.2%)
Protest Zero (人)	10	8	2	1	6	2	18	11
計画反対 (人) (= Protest No)	53 (42.4%)	30 (24.0%)	50 (50.0%)	27 (27.0%)	42 (38.9%)	19 (17.6%)	145 (43.5%)	76 (22.8%)
サンプル総数 (人)	125		100		108		333	

注1) 上記、集計値は、「計画賛成」と回答した被験者のみの値を用いている。
注2) 5%trim WTPとは、調査結果の上下5%ずつのWTPを除外して算出した平均値を意味している。

(3) WTPの集計結果

表-3にはWTPの集計結果を示す。全体でみると、「税金捻出方式」では「負担金方式」の2.46倍の平均

WTP(mean WTP)を示している。また、3大都市圏の平均WTPを比較すると、何れの支払形態においても大阪圏が12,197円、28,333円と最も高い平均WTPを示してお

り、次いで名古屋圏、東京圏という順序になっている。さらに、リダンダンシー機能を有する幹線道路整備に対する賛成率は、何れの支払形態においても大阪圏、名古屋圏および東京圏の順で高い値を示している。このような傾向を示した理由の第1は、本研究の評価対象財である「仮想的な幹線道路」が大阪圏と名古屋圏を直結する道路であることに起因するという、評価対象財と被験者との空間的距離が影響したことを挙げることができる。さらに、第2に、阪神・淡路大震災の教訓によって、リダンダンシー機能に対する認識が震災の震源地からの空間的距離に比例的であることが挙げられる。さらに、支払形態に着目すると、何れの都市圏においても「税金捻出方式」による平均WTPが高い額を示しており、Protest NoのみならずProtest Zeroの回答も減少している。これは、被験者にとっては、過年度支払い済みの税金の配分問題であり、今年度の直接的な支払いではないため、抵抗感が減少することを意味しているものと解釈し得る。

また、都市圏別支払形態別のWTP中央値(*median* WTP)をみると、平均WTPに比べて差が小さく、安定的な値を示していることが特徴的である。

さらに、5%trimWTPでは、「税金捻出方式」と「負担金方式」の乖離は、全体で1.96倍とその差が減少している。

(4) 支払形態別WTPの解釈

CVMに関する研究では、「CVMを適用した場合の評価対象財の便益評価値としてWTPの平均値を用いるか?、中央値を用いるか?」という問題が存在しており、一般的には、CVM調査の目的となる政策の設定やそれに伴う質問内容により区別されるべきであるとしている。特に、本研究では、2種類の支払形態を設定しているため、この問題は極めて重要な意味を有しており、本研究において評価対象財とした「リダンダンシー機能を有した幹線道路整備」という政策と密接に関連し、2つの解釈が存在しよう。

まず、第1の解釈は、本研究における評価対象財の経済的価値を貨幣タームで定量的に捉え、その大きさを国民および地域住民に示すことにより、災害に強い幹線交通網の重要性を理解させる場合には、評価額と実際の政策の費用負担とは独立であることから、被験者の消費者余剰貨幣測度の集計値として解釈される。したがって、この場合には、「追加的負担方式」に

けるWTPの平均値を採用する方が望ましいものと考えられる。また、第2に、費用便益基準に基づいた政策の判断材料としての便益値と解釈する場合には、「税金捻出型」の支払形態が実際の費用負担方式と整合的であるため、公共財の政治的供給メカニズムに見られるように、投票ルールに基づいてWTPの中央値(中位評価額)を用いるべきであると考えられる。

(5) 都市圏別WTPの分布型および差の検定

本研究では、「支払形態別(2形態)」×「都市圏別(3都市圏)」に対して、各々のWTPの分布が如何なる形状を示しているかを検定した。本研究では、一般的にWTPは正規分布しないという既存研究⁶⁾の成果を踏まえ、この知見を確認するために、 χ^2 検定を行った。その結果、何れのカテゴリーにおいても95%の有意水準で正規分布しないことが明らかになった。このことは、5%trimWTPの値が平均WTPと大きく異なることから容易に理解できよう。したがって、本調査ではカテゴリー別に分布型を仮定しないノン・パラメトリックを前提としたMann-WhitneyのU検定^{<脚注2>}を行うことにより、都市圏毎のWTPの差を検定するものとした。その検定結果を表-4に示す。

表-4 都市圏別の平均WTPの差に関する検定結果

	「大都市圏別の平均WTPは等しい」という帰無仮説に対する有意水準
負担金方式	14.5 (%)
税金捻出方式	5.7 (%)

この結果をみると、何れのカテゴリーにおいても都市圏別支払形態別の平均WTPには85%以上の確率で有意な差があることが分かる。したがって、以下の分析では、都市圏別平均WTPおよび5%trimWTPを用いて都市圏別のTWTP(Total WTP)を算出するものとする。

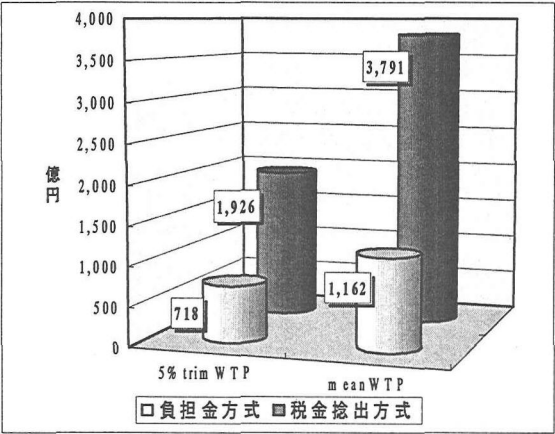
(6) 都市圏別総TWTPの算出

ここでは、一世帯当たりの平均WTPおよび5%trimWTPを拡大し、支払意志額の総額を試算する。本研究では、都市圏内に含まれる都府県の住民は、同一選好であると仮定し、(2)式により算出した。

$$\text{都市圏別TWTP} = \text{①都市圏別世帯当たりWTP or 5\%trimWTP} \times \text{②世帯数} \times \text{③整備の賛成率} \quad (2)$$

その試算結果を図-3および表-5に示す。これをみると、「税金捻出方式」ではWTP総額は、1,926～3,791億円であり、「負担金方式」では718～1,162億円

と「税金捻出方式」は「負担金方式」の2.68～3.26倍の差が見られる。しかし、両者とも千億円オーダーの値であることからオーダー的には一致している。



図－3 WTPの総額に関する試算結果

5. 付け値関数による平均WTPの算出

(1) 付け値関数の考え方

本研究では、付け値関数を両対数型と仮定して、付け値関数の構造推定を行った。一般的には、WTPを被説明変数として、所得を含むいくつかの個人属性を説明変数とした重回帰モデルを用いているものが多い。

しかし、本研究では、Protest Zeroの処理を行うことから、Halstead et al.(1992)による第3の方法を用いるものとしたため、統計的適合度が最も高い説明変数として世帯所得(Inc.)のみを用いた単回帰モデルである(3)式を採用した。この場合、(3)式を全微分すると(4)式のようにβはWTPの所得に対する弾性値を意味することになる。

$$\ln(WTP) = \alpha + \beta \ln(Inc.) \tag{3}$$

$$\beta = \frac{d(WTP)/WTP}{d(Inc.)/Inc.} \tag{4}$$

(2) 構造推定結果

3大都市圏別支払形態別付け値関数の構造推定結果を表－6に示す。これをみると、統計的適合度は良好であるものと判断される。この中で、名古屋圏の「税金捻出方式」の構造推定結果においてβが1.0を越えていることが特徴的であり、かつ、何れの負担方式においても、名古屋圏の弾性値が最も大きい値を示している。また、この構造推定結果から算出した付け値関数による平均WTPをみると、表－5における単純平均による平均WTPの値よりも若干大きくなっていることが分かる。これは、Halstead et al.(1992)が指摘しているように過大評価傾向を示していると言えよう。なお、この付け値関数の計測精度の向上は今後の課題としたい。

表－5 都市圏別のWTPの総額に関する試算結果

		東京圏		名古屋圏		大阪圏		全 体	
		負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式
①	mean WTP (円)	7,978	17,954	9,786	28,233	12,197	28,333	—	—
	5% trim WTP (円)	4,612	10,179	6,118	13,223	8,084	13,228	—	—
②	世帯数(世帯)	11,336,922		4,421,657		5,708,296		—	—
③	賛成率	0.576	0.760	0.500	0.730	0.611	0.824	—	—
WTPの総額(億円)		301～521	877～1,547	135～216	427～911	282～425	622～1,333	718～1,162	1,926～3,791

表－6 都市圏別のWTPの付け値関数の構造推定結果

		東京圏		名古屋圏		大阪圏		全 体	
		負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式	負担金方式	税金捻出方式
α		6.665	4.990	2.141	-2.868	4.831	3.059	4.850	2.610
β		0.214(1.587)	0.526(2.50)	0.905(2.71)	1.727(4.60)	0.565(2.36)	0.861(3.24)	0.485(2.99)	0.881(4.88)
名古屋圏ダミー (yes:1)		—	—	—	—	—	—	0.147(2.54)	0.279(2.12)
大阪圏ダミー (yes:1)		—	—	—	—	—	—	0.507(2.95)	0.313(2.32)
adj.-R ²		0.658	0.664	0.640	0.644	0.614	0.645	0.627	0.656
Number of Sample		62	87	48	72	60	87	170	246
mean WTP (円)		8,105	18,201	9,810	28,200	12,581	28,847	10,124	25,001

注1) 括弧内は、t値を示している。

6. CVMによる便益評価の意義

(1) 非市場財の便益計測の必要性

本研究の冒頭でも述べたように、幹線交通網の有するリダンダンシー機能の重要性についての社会認識は、阪神・淡路大震災を契機に大きくなってきている。一方、幹線交通網を含む公共投資に対する透明性、客観性および効率性の向上が求められており、公共投資の便益評価の必要性も一層大きくなってきている。ところが、従来、行われてきた公共投資の便益評価は、時間便益等の道路利用者便益の計測に代表されるように市場財の便益評価にとどまっており、公共事業に伴うリダンダンシー機能の向上や環境質の変化の便益評価に関しては、多くの研究が試みられているものの、必ずしも十分な実証研究がなされているとは言えない状況にあると考えられる。また、道路整備を例にとれば、地域の生活手段としての役割が大きいものの、交通量が少ないために従来の利用者便益をベースとする費用便益の観点からは投資効率が悪いと判断される路線や、環境対策費用が高いために効率の悪いと判断される路線などであっても、生活環境の改善、良好な景観の形成および防災機能の充実等の社会的便益が生じている可能性があり、望ましい国土形成のための道路整備を効率的に進めていくためには、これらの便益、特に環境質や景観、リダンダンシーといった非市場財の便益を定量的に評価し費用便益分析の中に取り込んでいく必要がある。

したがって、CVMの適用をはじめとした非市場財便益の計測手法の開発は、今後わが国が望ましい公共投資を行っていくために、極めて重要な役割を担っているものと考えられる。

(2) CVMによる便益計測の有効性と意義

CVMは、様々なバイアスを有する手法であるために、既存の研究においては、その信頼性(Reliability)に対する疑問から便益評価手法としては有用でないとする主張も多い。例えば、Diamond and Hausman(1994)⁸⁾は、質問順序によってWTPが異なる(Order Effect)、WTPに入れ子構造が発生する(Embedding Effect)、WTPに倫理的満足が含まれる(Warm Glow)等のバイアスの発生は、CVMの根本的な欠陥であるとして、便益評価手法としての有効性に関して否定的な見解を述べている。

しかし、現在の非市場財便益の評価理論は、その評価する財・サービスが市場を有していないという意味

において、代理市場を分析する方法およびCVMのみが開発されているにすぎないのが現状である。さらに、CVMの適用は、①理論的には評価対象が極めて広いために、ある1つの分野の公共事業評価において環境質の統一的な便益評価手法となり得ること、②国民に対して直接的に評価額を問う方式であるため、公共投資評価に関して国民自らが議論するための有益な材料および情報を提供できること、の2点においてその有用性を見い出すことができる。

このため、既存研究においてもCVMの持つ様々なバイアスに関していくつかの研究蓄積がみられ、バイアスの存在確認にとどまらず、バイアスの除去に関する提案もなされてきている。本研究においても、評価対象財と被験者の空間的距離がWTPに及ぼす影響や支払形態別のWTPの差が確認され、特に支払形態の相違によって平均WTPが2.46倍と大きな差を有する可能性があることが実証的に得られたものの、非市場財の便益を含む公共投資の便益評価手法の開発という積極的な意味から見れば、このようなバイアス幅を認識するとともに、対象財やそれに対応する仮想市場の設定を適切に行うことで、CVMによって測定された非市場財の便益を公共投資の便益評価に適切に組み入れることが可能になるものと考えられる。すなわち、公共投資の便益評価へのCVMの適用については、さまざまな公共事業評価に対してCVM適用の研究例を積み重ね、①有効な評価対象領域と適切な仮想市場の設定、②バイアスの排除と評価に際してのバイアス幅の認知、等を前提とした便益評価手法の確立を図っていくべきであろう。

7. おわりに

本研究では、リダンダンシー機能を有する幹線道路整備のオプション価値を、CVMを適用して貨幣タームで定量的に計測した。その結果、第1に、支払形態により平均WTPが大きく変化することを定量的に示した。また、第2に、抵抗回答のデータ処理方法により便益評価値に影響を与えることを定量的に示し、CVMの適用結果の解釈論を提示した。最後に、第3に、土木計画学分野におけるCVM研究の政策論的考え方を示した。

本研究で示したように、CVMによる公共投資評価に関しては、今後解決せねばならない数多くの課題がある。その中でも、計測対象とする価値意識に対応した

適切な仮想状況の設定や被験者が理解し得る仮想状況の設定といった、仮想バイアスの除去が、本研究の目的である不確実性下の便益評価に対するCVMの適用可能性を高める上で、最も大きな課題である。

現在、欧米においてはCVMの研究蓄積により、現実にもその値を用いて環境政策および社会資本整備の評価が実施されつつある。このことは、我が国においても極めて注目すべき点であり、今後の社会資本整備方を議論する上では極めて重要な課題、かつ、重点的に調査研究を推進する必要があるものと考えられ、この分野の関係各位のご協力を強く望むものである。

最後に、本研究で用いたデータは、建設省中部地方建設局から提供していただいたことを記して謝意を表す。

〈脚注1〉本研究では、都市圏毎に100を超える有効回答数を得るために、事前に電話により、調査の趣旨を被験者に説明し、協力を得られた被験者にのみ調査票を配布した。

〈脚注2〉全ケースをサイズの昇順にランク付けし、U(カテゴリー1から取り出したスコアが、カテゴリー2から取り出したスコアに先行した回数)を計算する。厳密には、本研究のように3カテゴリー(都市圏別)のWTPの差を検定するためには、Kruskal-WallisのH検定と呼ぶ。

【参考文献】

- 1) 国土庁計画・調整局(1995):交通システムの信頼性向上に関する調査報告書,pp.1-158.(なお、この調査結果はプレス発表され、全国紙では朝日新聞、産業経済新聞、日本経済新聞、地方紙では愛媛新聞、信濃毎日新聞、日本海新聞に関連記事が掲載されている(何れも1996年5月4日付).)
- 2) Weisbrod,B.A.(1964): Collective Consumption Services of Individual Consumption Goods, Quarterly Journal of Economics, Vol.77, pp.71-77.
- 3) Cicchetti,C.J. and Freeman,A.M.III.(1971): Option Demand and Consumer Surplus -Further Comment, Quarterly Journal of Economics, Vol.85, pp.528-539.
- 4) Arrow,K., Solow,R., Portney,P.R., Leamer,E.E., Rander,R. and Schuman,H.(1993): Report of NOAA Panel on Contingent Valuation, 58 Federal Register 4601.
- 5) Johansson,P.O.(1987): The Economic Theory and Management of Environmental Benefits, Cambridge University Press, pp.1-223.
- 6) Mitchell,R.C. and Carson,R.T.(1989): Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Methods, Resources for the Future, pp.1-463.
- 7) Halstead,J.M., Luloff,A.E. and Stevens,T.H.(1992): Protest Bidders in Contingent Valuation, Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics, Vol.21, No.2, pp.160-169.
- 8) Diamond,P.A. and Hausman,J.A.(1994): Contingent Valuation - Is Some Number Better than No Number?, Journal of Economic Perspectives, Vol.8, No.4, pp.45-64.

CVMによる幹線交通網整備がもたらすリダンダンシーの経済的評価－支払形態バイアスの検討

岩瀬 広・林山 泰久

本研究は、これまで交通計画が需要追従型の計画論に依拠していたことに対して、災害に強く、かつ、生活の質の向上を意図した国土交通計画論を推進するために、幹線交通網整備がもたらすリダンダンシー機能の向上効果を仮想的市場評価法(CVM)を用いて、貨幣タームで定量的に計測した。特に、CVM研究においては、調査票を設計する上で、支払形態が支払意志額に及ぼす影響が指摘されていることから、本研究では、「負担金方式」と「税金捻出方式」の調査票を設計し、両者の差を定量的に明らかにし、その解釈論を示した。

An Economic Evaluation of Redundancy for Trunk Transportation Network Formation by Contingent Valuation Method : A View Point of Payment Vehicle Bias

By Hiroshi IWASE and Yasuhisa HAYASHIYAMA

The purpose of this paper is evaluate to redundancy function for trunk transportation network formation by Contingent Valuation Method(CVM). This paper discuss that this CVM study have found that WTP varies depending whether a financial expenditure allocation or a donation is used as a payment vehicle. To minimize this bias, we clarify that controversial vehicle should be avoided and a method which is most likely to be used in real situation to elicit payment.