

# 社会資本整備の持続可能性の各側面における道路・上下水道・公共施設整備水準および整備時期

## に関する選択型実験による限界支払意思額の推定\*

Estimation of marginal willingness to pay on the timing of infrastructure development and management and the levels of each aspect of infrastructure sustainability on roads, water and waste water management, and public facilities using choice experiments \*

植村哲士\*\*・宇都正哲\*\*\*・Susana MOURATO\*\*\*\*

By Tetsuji UEMURA\*\*・Masaaki UTO\*\*\*・Susana MOURATO\*\*\*\*

### 1. はじめに

総務省統計局『人口推計月報』によると、日本は、2007年を境に月次ベースでも人口減少期に入った。将来的な人口減少社会では、様々な社会的影響の発生が危惧されるが、中でも、社会資本の維持更新は大きな問題になると予想されている(国土交通省2006)。

人口減少期の社会資本整備を考えていく上で、社会資本の維持更新だけでなく、社会資本整備の多様な側面について考えていくことは重要である。この人口減少時代の社会資本整備を考える視点として「社会資本整備(建設、維持管理、運営、更新、除却)の持続可能性」が提示されており、「社会」、「技術」、「環境」、「経済」の4つの側面について、現在、及び、将来にわたって取ってバランスを取っていくことが重要と考えられる。

この人口減少期における社会資本整備の各側面のバランスについて体系的に議論した先行研究は現時点で見られない。ただし、社会資本整備における多様な側面間のバランスを選択型実験を用いて議論した先行研究は、少ないながらも存在する。「目的税率」、「ごみ収集範囲」、「存在する住宅数」、「飲用水源の有無」、「回答者の家からの距離」を同時に評価して廃棄物処分場の

立地選択について議論した研究(Sasao, 2004)、「アクセス時間」、「離発着回数」、「騒音対策が必要な世帯数」、「新規建設によって破壊される自然面積」、「建設費用」を同時に評価して空港整備について議論した研究(谷本・荻島, 2004)、「乗車時間」、「交通手段までのアクセス時間」、「運行間隔」、「運賃」、「環境への悪影響」などモノレール整備を含む交通手段選択に応用された事例(沈・坂田・橋本, 2006)が、その代表例である。これらの例は、いずれも、社会資本整備の持つ複数の側面を選択型実験の中で同時に評価しているが、社会資本整備の持続可能性について評価しているわけではない。

これらの先行研究は、また、社会資本整備の時点について考慮しておらず、暗黙に現時点での社会資本整備のみを考慮している。ところが、社会資本整備の持続可能性を議論する際には、現世代と将来世代における世代間公平性の議論は不可欠であり、そのためにも社会資本整備(新規建設、維持管理、更新等)がいつ行われるかという「整備時期」の評価は重要である。この社会資本整備の「整備時期」について選択型実験の中で同時に評価したものは現時点で見つかっていない。社会資本整備以外で、選択型実験の中で「時期」を評価したものは存在し、「水質改善」と、「政策費用」と、「いつ水質改善を始めるか」を同時に評価している(Viscusi et al., 2008)。先行研究を参考にすると、社会資本整備の持続可能性を議論する際の「整備時期」の要素も、他の項目と同様に選択型実験の一属性として考慮すればよいことが分かる。

以上のような先行研究の動向を踏まえ、本研究では、人口減少期に危惧される社会資本の持続可能性の各側面における水準変化および整備時期について、社会資本の利用者である国民による受容の内容や程度を議論するために、選択型実験を用いて、「社会」、「技術」、「環境」、「経済」および「社会資本の整備時期」の5項目について、国民の優先順位を確認することを目的とした。

\*キーワード：人口減少、社会資本管理、選択型実験、持続可能性

\*\*正員、人環修、London School of Economics and Political Science, Department of Geography and Environment (Houghton Street, London WC2A 2AE,

Tel.44-78-3227-2488, t.uemura@lse.ac.uk)

\*\*\*非会員、工博、野村総合研究所、社会システムコンサルティング部(100-0005 千代田区丸の内1-6-5, 丸の内北口ビルディング, Mail: m-uto@nri.co.jp)

\*\*\*\*非会員、PhD. London School of Economics and Political Science, Department of Geography and Environment

分析結果から社会資本整備の各側面における整備水準や整備時期に関する限界支払意思額を確認でき、回答者の社会資本整備の各側面における水準変化に対する支払意思の大きさも推定した。

本稿の構成は以下のとおりである。まず、2節で選択型実験や調査に用いた調査票で示した社会資本の持続可能性の各側面の設定水準について紹介する。また、実際に分析に用いた推計モデルや限界支払意思額の推計式もここで提示している。3節では、回答者属性などの単純集計結果とともに、条件付ロジット回帰分析結果、および限界支払意思額の推定結果を示している。最後に、全体のまとめと今後の研究課題について4節で示した。

## 2. 方法論

### (1) 対象社会資本分野

本研究では、調査の中で、回答者の支払意思額を確認している。この際、回答者がアンケート中の水準変化

に対する支払意思表明が現実的であると感じられる分野のみ信頼できる調査結果を得られる。このため、日ごろ利用している社会資本の中から、回答者が利用対価支払いを意識しやすい、公共施設、上下水道、道路を対象として選択した。

### (2) データ収集方法

野村総合研究所のインターネットリサーチサービスTRUE NaviのモニターDBより、野村総合研究所が2008年度に実施した「人口減少が社会資本に与える影響に関するアンケート調査」で協力を得られた464自治体に居住する20歳以上の男女1,000人、及び、1975年から2000年までに人口減少していない自治体に居住する20歳以上の男女1,000人を対象に、回収時点で年齢・性別の構成比を再現できるように考慮しながらサンプリングを行った。調査の実施期間は2009年2月26日から2009年3月2日の5日間にインターネットを通じて行い、目標数に到達次第、打ち切る形式で回収を行った。

表 - 1 公共施設分野の属性の内容と設定された水準

属性	水準					
	1) 2010年	2) 2025年	3) 2040年	4) 2055年	5) 2100年	
整備時期： 以下の状況が発生する 年次						
社会面： 利便性（公共施設までの 所要時間）		1) 所要時間が半分 (0.5*Q)になる	2) 現在の所要時間 (Q)のまま	3) 現在の1.5倍の所 要時間(1.5*Q)にな る	4) 現在の2倍の所 要時間(2*Q)にな る	
技術面： 安全性（事故による怪我 人発生状況）			1) 年間1人も怪我を しない程度（現在は ほぼ0）の安全性	2) 年間0.5人程度 （現在はほぼ0人） が怪我をする程度 の安全性	3) 年間1人が怪我 をする程度（現在は ほぼ0人）の安全性	4) 年間5人が怪我 をする程度（現在は ほぼ0人）の安全性
環境面： 施設管理による景観変 化		1) 十分に施設の内部 や外壁が清掃され、 植栽も増やされたり、 適切に管理されること で景観が改善される	2) 現在の清掃状態 や植栽の状態を維持 する	3) 不十分な施設管理 や植栽の管理で、概観 に汚れが目立ったり、 植栽が枯れたり、伸び 放題になるなど、景観 が悪化する		
経済面： 利用料負担（利用料金を 支払っていない場合は、 等価な税金負担）	1) 施設利用のための 潜在的な経費が現在の 現在の(Q)円/月の3.0 倍の(3.0*Q)円/月にな り、利用料金や地方 税が上がる	2) 施設利用のための 潜在的な経費が現在の 現在の(Q)円/月の2倍 の(2.0*Q)円/月にな り、利用料金や地方 税が上がる	3) 施設利用のための 潜在的な経費が現在の 現在の(Q)円/月の1.5 倍の(1.5*Q)円/月 になり、利用料金や 地方税が上がる	4) 施設利用のための 潜在的な経費は現在の (Q)円/月から変わら ない	5) 施設利用のための 潜在的な経費が現在の (Q)円/月の半分の (0.5*Q)円/月になり、 利用料金や地方税が 下がる	

注1：網掛けは「現状 (Status quo)」を示していると考えられる水準

注2：水準の各属性の説明文の頭の片括弧数字は、分析の際に用いた質的水準変化を示すダミー変数である。

注3：表中のQは、アンケートで回答した内容が反映される部分であり、回答者毎に異なる。

表 - 2 上下水道分野の属性の内容と設定された水準

属性	水準				
	1) 2010年	2) 2025年	3) 2040年	4) 2055年	5) 2100年
整備時期： 以下の状況が発生する 年次					
社会面： 安全性（水質規制の遵 守状況）		1) 飲用の水質規制を満 たし、味・においなどに 不満・苦情がまったく 発生しない程度に満 たされている	2) 飲用の水質規制は満 たしているが、におい、 味などは人によって 気になる程度に満 たされている	3) 飲用の水質規制は満 たさないが、炊事・洗 濯などのその他の利 用には問題を 生じない程度に満 たされている	
技術面： 利便性（断水事故の発 生状況）		1) 計画的な保守による 断水以外には、上水、 下水が漏れるような 事故はまったく 発生しなくなる	2) 一つの都道府県で 現状と同じ毎日4件 程度の水道管・下 水道管から上水、下 水が漏れる事故が 発生する	3) 一つの都道府県で 現状比2倍の毎日8 件程度の水道管・下 水道管から上水、下 水が漏れる事故が 発生する	4) 一つの都道府県で 現状比5倍の毎日 20件程度の水道管・ 下水道管から上水、 下水が漏れる事故が 発生する
環境面： 下水水質による環境悪 化		1) 下水の処理が完全 に行われ、悪臭、土 壌汚染や放流水の水 質などの基準も満 たされている	2) 悪臭、土壌汚染、 放流水の水質悪化は 無視できる程度 である	3) 悪臭、土壌汚染、 放流水の水質悪化が 顕著に発生する	
経済面： 利用料負担	1) 上下水道料金が現 在の(Q)円/月の2.5 倍の(2.5*Q)円/月 になる	2) 上下水道料金が現 在の(Q)円/月の2倍 の(2*Q)円/月にな る	3) 上下水道料金が現 在の(Q)円/月の1.5 倍の(1.5*Q)円/月 になる	4) 上下水道料金が現 在と同程度の(Q)円 /月である	5) 上下水道料金が現 在の(Q)円/月の半 分の(0.5*Q)円/月 になる

注：注記については表 - 1と同様

表 - 3 道路分野の属性の内容と設定された水準

属性	水準				
	1) 2010年	2) 2025年	3) 2040年	4) 2055年	5) 2100年
整備時期: 以下の状況が発生する 年次					
社会面: 利便性(目的地までの所要時間)		1) 所要時間が半分(0.5*Q)になる	2) 現在の所要時間(Q)のまま	3) 現在の1.5倍の所要時間(1.5*Q)になる	4) 現在の2倍の所要時間(2*Q)になる
技術面: 安全性(事故による怪我人発生状況)		1) 現状は年間15台に1台の割合で不十分な道路の維持管理のために事故が発生しているのが、まったく事故が発生しなくなる	2) 現状と同様に、不十分な維持管理によって年間15台に1台が事故にありう可能性が生じている	3) 現行の約3倍の水準で、不十分な維持管理によって年間5台に1台が事故にありう可能性が生じている	4) 現行の約15倍の水準で、不十分な維持管理によって年間1台あたり1件の事故にありう可能性が生じている
環境面: 閉鎖後の道路管理による 景観変化		1) 閉鎖後の道路管理について、表示板は設置するが、進入禁止の柵などは設けず、自然回復も行わない。	2) 現状と同様に、道路の閉鎖後に柵などを設けて進入できないようにするが、自然回復は行わない。	3) 閉鎖した道路の路盤や舗装などの構造を撤去し、自然回復を行う。	
経済面: ガソリン税負担	1) 現行のガソリン税率(1リットル53.8円)の3倍のガソリン税率になり、ガソリン価格が1リットル220円以上になる(ガソリン税は1リットル161.4円)	2) 現行のガソリン税率(1リットル53.8円)の2.0倍のガソリン税率になり、ガソリン価格が1リットル155円以上になる(ガソリン税は1リットル107.6円)	3) 現行のガソリン税率(1リットル53.8円)の1.5倍のガソリン税率になり、ガソリン価格が1リットル135円以上になる(ガソリン税は1リットル80.7円)	4) 現行のガソリン税率(1リットル53.8円)のまま据え置かれており、ガソリン価格は1リットル110円前後になる	5) 現行のガソリン税率(1リットル53.8円)の半分のガソリン税率になり、ガソリン価格が1リットル75円程度になる(ガソリン税は1リットル26.9円)

注：注記については表 - 1と同様

選択型実験は、回答者に繰り返し類似の選択肢の中から最も好ましい選択肢を選んでもらう調査方式のため、回答者の回答量に限界がある。このため、調査対象の社会資本を公共施設と上下水道、公共施設と道路という2群にわけ、前者をA群、後者をB群と名づけ、回答者を割り当てた。

(3) 選択型実験

(a) 調査票の設計

本研究では、社会、技術、環境、経済の持続可能性の各側面に対して、それぞれ表 - 1、表 - 2、表 - 3の属性内容と属性別の水準を用意した。なお、公共施設で利用料金を支払っていない回答者は、平成17年度の公共施設に対する普通建設事業費のうち、該当施設に対する人口一人当たり投資額を用いた。上下水道の断水事故率は、公式統計がないため、各自治体の資料等から仮に設定した。また、道路の事故率は、平成11年度時点の道路実延長(km)あたりの年間道路事故発生件数に自動車一台あたりの年間平均走行キロを掛けて算出した。

実際の調査では表 - 1、表 - 2、表 - 3の各属性に用意された水準を組み合わせた。社会、技術、環境面については実験計画法によって直行表を作成し、総組み合わせを、公共施設48通り、上下水道36通り、道路48通りのところ、各16通りまで削減した。これらの組み合わせと、整備時期、経済面の間は総当り式で組み合わせを作成した。この結果、全部で400通りの選択肢の組み合わせが作成されている。

毎回一番左側に現状を示す選択肢を提示し、残り2つの選択肢を400通りからランダムに抽出して提示した(図 - 1)。これを同じ回答者に6回繰り返すことで、回答数を増やし、各社会資本分野に対して1万8千サンプルを得ている。

属性	選択肢1	選択肢2	選択肢3
整備時期: 以下の状況が発生する年次	2040年	2100年	2025年
社会面: 利便性(公共施設までの所要時間)	現在の所要時間(Q1)のまま	現在の所要時間(Q1)のまま	所要時間が半分(0.5*Q1)になる
技術面: 安全性(事故による怪我人発生状況)	年間1人も怪我をしない程度(現在はほぼ0)の安全性 現在の清掃状態や植栽の状態を維持する	年間0.5人程度(現在はほぼ0人)が怪我をする程度の安全性 十分に施設の内部や外壁が清掃され、植栽も増やされたり、適切に管理されることで景観が改善される	年間5人が怪我をする程度(現在はほぼ0人)の安全性 不十分な施設管理や植栽の管理で、植栽に汚れたり、伸び放題になるなど、景観が悪化する
環境面: 施設管理による景観変化			
経済面: 利用料負担(利用料金を支払っていない場合は、等価な税金負担)	施設利用のための潜在的な経費が現在の(QA1)円/月が1.5倍の(1.5*QA1)円/月になり、利用料金や地方税が上がる	施設利用のための潜在的な経費は(QA1)円/月から変わらない	施設利用のための潜在的な経費が現在の現在の(QA1)円/月の3.0倍の(3.0*QA1)円/月になり、利用料金や地方税が上がる
いずれかに✓をつける	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

図 - 1 提示された選択肢の組み合わせイメージ

(b) 分析モデル

選択型実験は、ランカスターの価値特性理論(Lancaster 1966)、ランダム効用理論、実験計画を背景に開発された手法であり(Hanley et al. 1998)、分析には条件付ロジットモデルを用いる。

本研究では、考慮した社会資本整備の持続可能性の各側面および整備時期のみで回答者の効用が定まることを前提にした式(1)を仮定し、分析を行った。

$$U_{k,j} = \alpha_{k,T} T_k + \alpha_{k,S} S_k + \alpha_{k,Eng} Eng_k + \alpha_{k,Env} Env_k + \alpha_{k,Econ} Econ_k + \varepsilon_k$$

ただし、

U: 効用

α: 係数

T: 整備時期

S: 社会面を表す水準

Eng: 技術面を表す水準

Env: 環境面を表す水準

Econ: 経済面を表す水準

ε: 誤差項

k: 社会資本の種類, 1: 公共施設, 2: 上下水道, 3: 道路

(1)

尚、初期の時点での係数の符号条件に対する仮説は、表-4である。道路の環境面を除いて、当初予想されていた符号条件は、すべて「負」であった。

表 - 4 分析に用いたデータ型と初期符号仮説

	公共施設		上下水道		道路	
	データ型	符号仮説	データ型	符号仮説	データ型	符号仮説
時期	数値	-	数値	-	数値	-
社会面	数値	-	質	-	数値	-
技術面	数値	-	数値	-	数値	-
環境面	質	-	質	-	質	+
経済面	数値	-	数値	-	数値	-

また、限界支払意思額 (MWTP) は式(2)で計算される。

$$MWTP_{k,a} = -\frac{\alpha_{k,a}}{\alpha_{k,Econ}} \quad (2)$$

ただし、

$MWTP_{k,a}$  : 社会資本別、属性別の限界支払意思額

$a$  : 社会資本整備の持続可能性の各側面と整備時期を表す下付き文字で;1;整備時期;2;社会面;3;技術面;4;環境面

式(1)に基づいて条件付ロジットモデルを推計するのに、フリー統計分析ソフトRを用いた。Rにおいて、条件付ロジットモデルは、`survival`パッケージの中の`clogit()` (Lumley, 2006)で分析できる(合崎・西村, 2007)。

### 3. 分析結果

#### (1) 属性および回答者の社会資本整備利用状況

回答者群別の性・年代別回答者数と比率は表-5に、回答者群と人口減少自治体・非人口減少自治体の関係は表-6に示している。A群、B群のサンプル特性は、基本的な属性において凡そ揃っている。

表 - 5 回答者群、性、年代別回答者数・比率

回答者群	年代					Total
	20代	30代	40代	50代	60代以上	
A票 男性	89	104	94	115	94	496
	17.9%	21.0%	19.0%	23.2%	19.0%	100.0%
	女性					
女性	86	103	93	118	104	504
	17.1%	20.4%	18.5%	23.4%	20.6%	100.0%
	合計					
合計	175	207	187	233	198	1000
	17.5%	20.7%	18.7%	23.3%	19.8%	100.0%
	B票 男性					
B票 男性	89	104	94	115	94	496
	17.9%	21.0%	19.0%	23.2%	19.0%	100.0%
	女性					
女性	86	103	93	118	104	504
	17.1%	20.4%	18.5%	23.4%	20.6%	100.0%
	合計					
合計	175	207	187	233	198	1000
	17.5%	20.7%	18.7%	23.3%	19.8%	100.0%

次に、回答者の公共施設の利用状況や公共施設までの距離、年間の公共施設利用金額の状況について示した

ものが、表-7と表-8である。多くの回答者は、普段最もよく利用している公共施設まで30分以内で到達していることが分かる。また、公共施設ということもあり、利用料金を払っていない回答者も多い。

表 - 6 回答者群と人口減少自治体の関係

	非人口減少自治体	人口減少464自治体
A票	500	500
	50.0%	50.0%
B票	495	505
	49.5%	50.5%
合計	995	1005
	49.8%	50.3%

表 - 7 年間の公共施設までの所要時間と構成比

所要時間	回答数	構成比
0分	2	0.1%
5分以下	418	20.9%
10分以下	532	26.6%
30分以下	586	29.3%
60分以下	26	1.3%
60分以上	2	0.1%
公共施設を未利用	434	21.7%
合計	2000	

表 - 8 年間の公共施設利用金額と構成比

年間の施設利用金額	回答数	構成比
0円	1387	69.4%
10円以下	1	0.1%
100円以下	3	0.2%
1,000円以下	77	3.9%
10,000円以下	50	2.5%
100,000円以下	45	2.3%
100,000円以上	3	0.2%
公共施設を未利用	434	21.7%
合計	2000	

表-9は月額の上水道料金の支払状況を示している。回答者の過半数が月額5000円以下の支払になっている。

表 - 9 月間の上下水道料金支払額と構成比

月額の上水道料金支払額	回答数	構成比
0円	0	0.0%
1000円以下	29	2.9%
5000円以下	624	62.4%
10000円以下	278	27.8%
50000円以下	67	6.7%
50,000円以上	2	0.2%
無回答	1	0.1%
合計	1000	

次に、道路の利用状況に関して、目的地までの鉄道以外の交通手段による平均移動時間を示したものが表-10であり、一ヶ月のガソリン代の支払状況を示したものが表-11である。目的地までの移動時間の最頻帯は10分以上30分以下であり、全体の過半が一ヶ月のガソリン代の支払額は1万円以下である。また、自らガソリン代を支払っていない回答者も全体の31.3%いた。

表 - 10 目的地までの平均移動時間と構成比

目的地までの平均移動時間	回答数	構成比
0分	0	0.0%
5分以下	69	6.9%
10分以下	166	16.6%
30分以下	457	45.7%
60分(1時間)以下	167	16.7%
120分(2時間)以下	60	6.0%
120分(2時間)以上	20	2.0%
回答なし	71	7.1%
回答総数	1000	

表 - 11 一ヶ月のガソリン代と構成比

一ヶ月のガソリン代	回答数	構成比
0円(自分で給油していない)	313	31.3%
5,000円以下	265	26.5%
10,000円以下	258	25.8%
25,000円以下	138	13.8%
50,000円以下	26	2.6%
50,000円以上	0	0.0%
合計	1000	

## (2) 条件付ロジットモデルの結果

条件付ロジットモデルの分析の結果を示したものが表 - 12から表 - 15である。いずれの表においても、すべての調査対象属性の係数が有意になっており、尤度比検定結果を見ても「係数がすべて0」という帰無仮説は棄却されている。また、符号条件に関して、公共施設と上下水道の「環境」面以外は、初期の符号条件仮説を満たしている。公共施設と上下水道分野において初期の符号条件仮説を満たしていないということは、すなわち、「公共施設の管理不十分で景観が悪くなくても構わない」とか「下水道の放流水によって河川の水質が悪化しても構わない」と回答者が考えていることを意味する。

いずれの分野においても整備の時期に対する係数は低い数値となっており、回答者はそれほど重視していないことが分かる。

公共施設に関する推計結果を見ると、技術面（怪我人の発生状況）や環境面（景観変化）に対する係数が大きくなっている一方で、社会面（時間距離）に対する係数が小さくなっている。それぞれ、設問票で用いた原単位は異なっているものの水準間の差の大きさに比べて係数が一桁違うことから、回答者は社会面よりも技術面・環境面の方をより重視して意思決定していると解釈できる。また、表 - 12と表 - 13を見ると、回答者群間で公共施設に関する結果において、回答傾向は同一であるものの、係数に差が出ていることが分かる。

上下水道に関する推計結果を見ると、社会面（上水質）、環境面（下水質）に関して重視していることが分かる。一方で、技術面（断水回数）は相対的に低く評価されている。

道路についても、社会面（時間距離）は係数値が相対的に小さくなっている。他方、技術面（事故による怪

我人）は相当大きな係数値になっている。このことから、近年道路整備への批判が頻繁に行われているが、その中身によっては道路利用者から依然として支持される整備内容も存在し、利用者にはその点を主に道路整備の必要性を訴えていくことが重要であると考えられる。

表 - 12 回答者A群の公共施設に関する条件付ロジット推定結果

生活関連施設 (A群)	係数	有意水準
整備時期	-0.004	0.000
社会:施設までの時間距離(分)	-0.029	0.000
技術:怪我人の発生状況(人/年)	-0.341	0.000
環境:景観の状況	0.279	0.000
経済:利用者負担額(1000円)	-0.065	0.000
サンプル数	18,000	
尤度比検定結果	0.000	

表 - 13 回答者B群の公共施設に関する条件付ロジット推定結果

生活関連施設 (B群)	係数	有意水準
整備時期	-0.004	0.000
社会:施設までの時間距離(分)	-0.036	0.000
技術:怪我人の発生状況(人/年)	-0.345	0.000
環境:景観の状況	0.242	0.000
経済:利用者負担額(1000円)	-0.115	0.000
サンプル数	18,000	
尤度比検定結果	0.000	

表 - 14 上下水道に関する条件付ロジット推定結果

上下水道 (A群)	係数	有意水準
整備時期	-0.003	0.000
社会:水質の維持	-0.277	0.000
技術:断水事故の回数(回/年)	-0.087	0.000
環境:下水放流水の水質	0.345	0.000
経済:上下水道料金(1000円)	-0.076	0.000
サンプル数	18,000	
尤度比検定結果	0.000	

表 - 15 道路に関する条件付ロジット推定結果

道路 (B群)	係数	有意水準
整備時期	-0.002	0.000
社会:目的地までの時間距離(分)	-0.013	0.000
技術:怪我人の発生状況(人/年)	-1.452	0.000
環境:道路廃止後の閉鎖後管理	0.178	0.000
経済:利用者負担額(円)	-0.011	0.000
サンプル数	18,000	
尤度比検定結果	0.000	

## (3) 限界支払意思額の分析結果

次に、社会資本の持続可能性の各側面に対する限界支払意思額を確認した。表の数値を読む際に注意しなければならない点として、社会資本分野によって限界支払意思額の原単位が大きく異なる点である。公共施設は、年

間の利用料金を基にしているため年額の限界支払意思額と見なされる。他方、上下水道は、月額の上水道料金を基準に調査しているため、月額の限界支払意思額になる。道路では、ガソリン税を基準に推計しているため、ガソリン1リットル当たりの限界支払意思額になる。

また、符号条件について、今回の調査では、道路の環境面を除いて、水準の数値が大きくなると望ましくない状況になるように数値を設定しているため、負の限界支払意思額は、状況を悪化させないための支払意思額と見なせる。以降、公共施設にのみ言及する。

人口減少社会において、公共施設の統廃合が予想されるが、表16、表17の結果を見ると、公共施設が統廃合されて施設までの時間距離が伸びることに対して、A群の回答者は1分あたり年間445.1円まで、B群の回答者は1分あたり年間312.4円まで追加負担に応じることを示唆している。この追加負担意思額に、公共施設廃止による時間距離の増加と、利害関係者の人数を掛け合わせた金額が、年間あたりの公共施設廃止を阻止するための利用者の合計支払意思額になる。これが施設を重複して持つ社会経済的非効率性よりも大きければ、社会経済的には、人口減少社会においても、依然として低利用施設を維持していくことが妥当であると考えられる。

表 - 16 回答者A群の公共施設に関する限界支払意思額

生活関連施設 (A群)	限界 支払意思額	単位 (回答者一人当たり)
整備時期	-62.6	円/年
社会:施設までの時間距離	-445.1	円/分
技術:怪我人の発生状況	-5,217.9	円/怪我人
環境:景観の状況	4,264.1	円/景観変化

表 - 17 回答者B群の公共施設に関する限界支払意思額

生活関連施設 (B群)	限界 支払意思額	単位 (回答者一人当たり)
整備時期	-34.1	円/年
社会:施設までの時間距離	-312.4	円/分
技術:怪我人の発生状況	-2,988.0	円/怪我人
環境:景観の状況	2,098.1	円/景観変化

表 - 18 上下水道に関する限界支払意思額

上下水道 (A群)	限界 支払意思額	単位 (回答者一人当たり)
整備時期	-42.8	円/年
社会:水質の維持	-3,666.1	円/水準
技術:断水事故の回数	-1,150.7	円/断水事故回数
環境:下水放流水の水質	4,560.8	円/水準

表 - 19 道路に関する限界支払意思額

道路 (B群)	限界 支払意思額	単位 (回答者一人・ガソリン1 リットル当たり)
整備時期	-0.2	円/年
社会:目的地までの時間距離	-1.1	円/分
技術:怪我人の発生状況	-128.6	円/怪我人
環境:道路廃止後の閉鎖後管理	15.7	円/水準

#### 4. おわりに

本研究では、公共施設、上下水道、道路整備に関して、

社会資本の持続可能性の4側面と整備の時期を同時評価し、社会、技術、環境の各側面と整備の時期についての限界支払意思額を推計した。

本研究は、全国を対象とした研究であるため、今回計測された限界支払意思額は平均的なものであり、個別の社会資本整備の費用便益分析に用いられるものではない。今後、類似の研究を行う時のスコープテストの代わりに果たすものと期待される。

今後は、公共施設・上下水道の環境面における条件付ロジット回帰分析結果の妥当性を再度確認すると共に、人口減少の状況や、社会資本の利用状況について、より詳細な限界支払意思額の分析を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 合崎英男・西村和志：「データ解析環境Rによる選択型コンジョイント分析入門」，農工研技報，206，pp. 151-173，2007.
- 2) Greene, W.H.: Econometric Analysis 5<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2003.
- 3) Hanley, N., Wright, R. and Adamowicz, V.: Using choice experiments to value the environment, Environmental and Resource Economics, 11(3-4), pp. 413-428, 1998.
- 4) 国土交通省：平成17年度国土交通白書，国土交通省 (<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h17/index.html>から2009年7月23日時点で入手可能)，2006
- 5) Lancaster, K.: A new approach to consumer theory, Journal of Political Economy, 74, pp.132-157, 1966.
- 6) Sasao, T.: An estimation of the social costs of landfill siting using a choice experiment, Waste management, 24, pp. 753-762, 2004.
- 7) 谷本潤・荻島理：「コンジョイント分析による環境開発を伴う空港整備事業の住民評価に関する試論的事例報告建設公共事業の人間-環境-社会システムの考察」，日本建築学会環境系論文集，578，pp. 63-69，2004.
- 8) 沈俊毅・坂田裕輔・橋本介三：「選択型実験法による公共交通投資の費用便益分析-大阪モノレールの彩都線延伸の例-」，Discussion Paper 06-18，pp. 1-14，2006.
- 9) Viscusi, W.K., Huber, J. and Bell J.: Estimating discount rates for environmental quality from utility based choice experiments, Journal of risk uncertainty, 37, pp. 199-220, 2008.