

地域修正係数を導入した費用便益分析*

上田孝行**, 長谷川専***, 森杉壽芳****, 吉田哲生*****

By Taka UEDA **, Atushi HASEGAWA ***, Hisa MORISUGI **** and Testuo YOSHIDA *****

1. はじめに

近年の財政状況の逼迫を背景に、公共投資の可否等に係わる判断基準としての費用便益分析を各種公共投資に適用する必要性が高まってきている。費用便益分析を政府機関において判断基準として用いるためには、標準的な手法を整備する必要があり、そのため、公共事業を所管する中央省庁において費用便益分析マニュアルが急速に整備されつつある。

しかし、それらのマニュアルにおいては、伝統的な補償原理の範囲内での効率性基準に基づいて公共投資が評価されるため、人口・経済活動の集積地、特に大都市の事業が優先的に採択され、地方部での事業が採択過程において相対的に不利になるという意見が聞かれる。等価の偏差(EV)に基づく伝統的費用便益分析では、個人(地域)の社会的重要度が所得の限界効用の逆数として取り扱われているため、主に限界効用の高い低所得者に便益を与える事業は不利になる、すなわち、所得に関する逆累進性が存在するという指摘(森杉(1982))がある。地方部よりも高所得が多いのが一般的である大都市の事業の方を単純に伝統的費用便益基準によって優先採択するとすれば、地域間公平の実現という観点からは望ましくない。

一方、ドイツの交通投資評価の指針(RAS-W)においては、国土構造の改善による便益を伝統的な費用便益分析のスタイルの中で考慮するために、利用者便益等に地域別の係数を乗じたものとして定義して計測している。この係数は、地域間格差の是正といった社会的な規範や国土政策の観点から見て開発を促進すべき後進地域では大きく設定されている。従って、地方部で発生する1単位の社会的便益は既に開発の進んだ大都市部の1単位の便益よりも大きいと見なすことになる。社会的判断を係数として表現し、その係数を乗じて修正された便益額を用いて費用便益基準を適用している。

本研究では、社会的規範や国土政策の観点から、地域間の公平性に配慮して便益を修正する係数を地域修正係数と呼ぶこととする。それを用いた費用便益分析を修正費用便益分析と呼ぶものとすれば、次のように表すことができる。

$$B' = \sum_{i \in I} \phi_i B_i \quad (1)$$

ここで、 B' : 修正された社会的便益(現在価値)、 B_i : 地域*i*に帰着する修正前便益額(現在価値)、 ϕ_i : 地域*i*の地域修正係数である。

$$\text{修正社会的純便益: } B' - C = \sum_{i \in I} \phi_i \cdot B_i - C \quad (2)$$

$$\text{修正費用便益比: } B'/C = \sum_{i \in I} \phi_i B_i / C \quad (3)$$

地域・都市経済学に散見される完全自由(costless)な人口移動を仮定すれば、効用水準が地域間で均等化するという条件が得られ、そのため公共投資の地域間配分で公平性を考慮するとは意味を持たない。しかし、数世紀といった超長期的では人口移動を自由と見なせても、数十年といった期間で見ても人口移動は緩やかで完全自由とは言い難い。その期間で地域間の経済格差が顕在化している限りは、公共投資の地域間配分において、格差は正は重要な政策規範の一つとなり得よう。従って、わが国の公共投資評価においても、公平性を考慮した地域修正係数を導入する必要がある。

従来から国土政策の議論においても、地域間公平は重要視されてきたものの、社会的価値判断に関する合意の困難さと概念の曖昧さが実務的に適用可能な定量的分析手法の開発を阻害してきた。言い換えれば、具体的に何に合意すれば良いのかという対象が提示されないため、議論が抽象化して合意形成も始まらず困難になるという状態であったと言える。従って、多少の不備や問題点を伴う手法であったとしても、まずは地域修正係数のプロトタイプを示し、それを第一次原案として具体的な合意の対象を見ながら議論を開始すべきであると筆者らは考える。以上の問題意識により、本研究は、社会的厚生関数から理論的に地域修正係数を導出する過程を提示し、我が国の社会経済データを用いて地域修正係数の試算を行うことを目的とする。係数の試算結果は上述の意味での原案であり、用いているいくつかのパラメータは今後の社会的合意形成を経て確定すべきものであることに再度注意されたい。

2. 地域修正係数を巡る既往の議論

(1) 修正主義とそれへの批判

修正主義を正当化する論拠の第一はパレート基準のみに基づく費用便益分析が分配への影響を無視していること、第二は公共投資の結果としてもたらされる社会経済的变化に対する各個人またはグループの便益がその所得水準に依存することである。修正主義の中でも、楊(1996)やEckstein (1961)、あるいはRoson(1998)などを始めてとして、累進税の構造、公共投資の地域間配分など既に過去から現在までに政治的決定の内容

*キーワード: 公共事業評価法、整備効果計測法、財源・制度論

**正会員 工博 岐阜大学助教授 工学部 土木工学科
(岐阜市柳戸1-1, TEL058-293-2447, FAX058-230-1248)

***正会員 工修 三菱総合研究所

****正会員 工博 東北大学教授 情報科学研究科

*****正会員 工博 三菱総合研究所

に社会的価値判断が顕示されているとして、そこから社会的価値判断を表すパラメータを推定しようとするアプローチがある。また、ドイツで採用されているように、経済成長率や雇用水準、社会資本整備水準等の地域経済指標に基づいて地域修正係数を作成して公表し、社会的に定着させた上で長年の合意形成を経てそれ適用するアプローチもある。

Mishan(1974)は、以上のような修正主義を「政治的修正主義」と呼び、次の4点(岡(1997)を参照)から批判している。①地域修正係数によって修正された費用便益分析の結果が有する意味を解釈することが困難、②修正された費用便益分析を用いても分配を悪化させる公共投資が是認される可能性があること、③修正主義は政治から独立した経済的な基準である費用便益分析の存在理由を否定する可能性があること、④修正係数の決定に政治的恣意性が混入する場合係数の安定性が保証されないこと、である。修正主義を批判するMishan(1974)は、公平性を社会的価値規範から排除することを主張しているわけではなく、効率性は費用便益分析によって評価し、公平性は別の分析により評価すべきであるとしている。上記の③と④は地域修正係数の決定が政治的過程に依存留することへの批判である。一方、Pearce(1983)は、地域修正係数の決定を政治的過程に依拠しない倫理に対する合意によって基礎づけることを主張している。しかし、依然として修正係数を根拠づける倫理的合意の可能性への強い否定的見解もある。

(2) 社会的合意の可能性を巡る議論

効率性と公平性に関する議論は厚生経済学の分野において活発に行われてきている。小林(1991)ではそれらの議論を概観し、次のような一つの明確な含意を示唆している。社会契約論の立場からは、公共投資評価は、投資によって供給される施設・サービスに対する個々人の選好の結果を何らかの社会的価値規範に基づく社会的厚生へと集計化して評価する作業である。Arrowの一般可能性定理(例えば、奥野・鈴村(1985)などの解説を参照)によって示されているとおり、個々人の選好を価値中立的に集計することは不可能であり、外的な社会的価値規範を民主主義的ルールに基づいて導入せざるを得ない。その範囲においては、効率と公平の両方の規範を一つの指標へ集約化可能である。

社会的厚生関数はその指標を表現し、社会を構成する全ての個人の価値判断を反映したものでなければならぬという厚生主義(welfarism)の考え方に従って、次のように表わされる。

$$W = W(V_1, \dots, V_i, \dots, V_I) \quad (1)$$

ここで、 V_i は社会を構成する個人 $i \in I$ の効用である。

(3) 既往議論を踏まえた本稿の立場

修正主義に対する既往の議論を踏まえて、本稿では次のような立場をとる。①政治的過程による係数の不安定性はその定着までの過渡期においては避けられず、ドイツの例のように常に係数を公表しながら長期間で

の社会的合意を図るしかない。②一般可能性定理のような広範な条件での合意は不可能であっても、小林(1991)が示唆する意味で社会的価値規範を明示的に示し、それが倫理的な規範として社会に定着しえる限りは、その範囲内で公平性も定量的に評価することは可能である。③倫理規範を公理的に表現して構成された社会厚生関数から修正係数を導出することにより、特定の個人を優遇するための操作可能性を排除していく。

3. 地域修正係数の理論的導出

(1) 社会的厚生関数の要件

小林(1991)は、社会的厚生関数が満たすべき条件として、基本的な価値規範である①無名性基準、②パレート性基準、③弱平衡性原理に加えて、実務的に必要となる条件として④Homotheticityを挙げている。①は政治的過程による係数の不安定性や操作可能性を避ける意味で重要である。基本的価値規範を満たす社会的厚生関数は、CES関数とAtkinson指標に限定され、さらに付加条件であるHomotheticityを満たす社会的厚生関数はAtkinson指標のみとなる。しかし、以下で示す修正係数の導出に対しては、CES関数とAtkinson指標のいずれも同じ結果を与えるため、以下ではCES関数を用いて説明する。

(2) CES関数からの地域係数の導出

CES型の社会的厚生関数は、次のように表される。

$$W = \left\{ \sum_{i \in I} V_i^{1-\varepsilon} \right\}^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (4)$$

ここで、 $\varepsilon \geq 0$ ：公平性への社会的配慮の強さを表すパラメーターであり、これが大きい程、公平性により配慮した社会的価値規範を表すことになる。そして、以下の代表的な社会的厚生関数を含む。

$$W = \begin{cases} \sum_{i \in I} V_i & \text{for } \varepsilon = 0 : \text{Benthamite type} \\ \prod_{i \in I} V_i & \text{for } \varepsilon = 1 : \text{Nash type} \\ \min\{V_1, \dots, V_I\} & \text{for } \varepsilon = \infty : \text{Rawls type} \end{cases} \quad (5)$$

修正係数を導出するために、社会を構成する任意の2人の代表的個人 $i, j \in I$ を取り上げる。各代表的個人の所得を限界的に増加させた際の社会的厚生の変化は次の通りである。

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha_i} = \frac{\partial W}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial \alpha_i} \quad (6.a) \quad \frac{\partial W}{\partial \alpha_j} = \frac{\partial W}{\partial V_j} \frac{\partial V_j}{\partial \alpha_j} \quad (6.b)$$

個人 i を基準として比率で表す。

$$\phi_j = \left(\frac{\partial W}{\partial \alpha_j} \right) / \left(\frac{\partial W}{\partial \alpha_i} \right) = \left(\frac{\partial W}{\partial V_j} \frac{\partial V_j}{\partial \alpha_j} \right) / \left(\frac{\partial W}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial \alpha_i} \right) \quad (7)$$

これは個人 j の所得1単位の限界的増加が個人 i のそれに比べて社会が何倍の価値であると判断しているかを表す。ここでの代表的個人を地域 $i, j \in I$ のそれぞれの平均的個人と読み替えれば、 ϕ_j を、地域 i を基準として地域 j における便益を修正する際の地域修正係数と定義できる。CES関数の場合は次のようになる。

$$\phi_j = (V_j/V_i)^{-\varepsilon} \left(\frac{\partial V_j}{\partial R_j} \right) / \left(\frac{\partial V_i}{\partial R_i} \right) \quad (8)$$

(4) 効用関数を特定化した地域修正係数の導出

具体的な試算例を示すためには、効用関数 V_i を実際に入手可能なデータで表せるように特定化する必要がある。そこで、Cobb-Douglas型関数で間接効用関数を次のように特定化する。

$$V(P_i, R_i, Y_i) = P_i^{-A} R_i^{-B} Y_i^C \quad (9)$$

ここで、 P_i ：地域 i の消費者物価水準（家賃除く）、 R_i ：地域 i の住宅支出水準（持ち家の帰属家賃含む）、 $A+B+C=1$ 、 $A, B>0$ ：パラメーターである。この間接効用関数で表される効用最大化行動は、次のような性質を有する。

$$xP = \frac{A}{A+B} Y \quad (10.a), \quad rR = \frac{B}{A+B} Y \quad (10.b)$$

ここで、 x ：住宅以外の財消費量、 r ：住宅消費面積であり、この性質からパラメータは実際の家計の支出内訳データから決定できる。この効用関数を仮定した場合の地域修正係数 ϕ_j は次のようになる。

$$\phi_j = \left(\frac{P_j}{P_i} \right)^{-(1-\delta)(1-\varepsilon)} \left(\frac{R_j}{R_i} \right)^{-\delta(1-\varepsilon)} \left(\frac{Y_j}{Y_i} \right)^{-\varepsilon} \quad (11)$$

4. 我が国での地域修正係数の試算

(1) 試算方法

本研究では、我が国の全国47都道府県および全国3,256市町村（平成7年現在）について、(7)式で表される地域修正係数を試算した。その際、 ε は本来に社会的合意で決定されるべきものであるが、そのプロセスでの初期値を調べるには、例えばCVMによる推定が活用できると考えられる。しかし、今回は ε の値を楊(1997)を参考に複数設定して試算する。

(2) 全国都道府県の地域修正係数の試算

全国都道府県の地域修正係数の試算に用いたデータを表1に示す。東京都を基準($\phi=1$)として、 $\varepsilon=0.0, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 1.3, 1.5$ の7パターンについて地域修正係数を試算した結果を表2および図1に示す。

試算の結果から、都道府県の地域修正係数の最大値は、 ε の値が大きくなるにつれて大きくなり、 ε の値を0.0から1.5まで増加させると、最大値は1.43から3.59まで増加することが分かる。また、当然、 ε の値が変わると、地域修正係数を導入した費用便益分析の結果は大きく異なることになる。例えば、本試算では、同一の県が地域修正係数の最大値をとっているが、この県における公共投資で、 ε の値が変化した場合に、地域修正係数を導入した費用便益分析における B'/C が1.0を超えときの一般的な費用便益分析の B/C の値を表3に示す。

なお、 $\varepsilon=0.0$ の場合、社会的厚生関数は地域間格差には配慮していないことになるが、限界効用が地域

間で異なる、この場合でも地域によって地域修正係数の値は異なる。

(3) 市町村単位での試算例

全国市町村の地域修正係数の試算に用いたデータは表3と同様であるが、所得データ以外は市町村別に入手困難であるため、その他のデータについては、県庁所在都市のデータで代用した。なお、 $\varepsilon=0.0$ の場合の試算は行わなかった。試算の結果を表4および図2に示す。試算の結果から、市町村の地域修正係数の最大値は、 ε の値を0.3から1.5まで増加させると、2.07から14.37まで大幅に増加することが分かる。すなわち、市町村間では県間よりも経済状況が大きく異なり、地域修正係数の値は ε の変動に敏感に反応する。

また、東京都を基準とした場合、地域修正係数が1.0未満となる市町村も存在するが、その場合は実際には1とすべきだろう。

4. おわりに

本研究では、地域修正係数を社会的厚生関数から理論的に導出し、これを全国都道府県および全国市町村に適用し試算を行った。本研究で導出した地域修正係数はそれに関する議論を喚起するために示されたものであり、これから社会的合意を形成していくための第一次原案である。

今後の課題としては、CVMによるパラメーター推定を行うこと、効用関数を構成する要因を増やすことで地域修正係数の精緻化を図ることなどが挙げられる。これらの点について今後も取り組んでいきたい。

なお、本研究は筆者らの自主研究であり、その所属機関も含めて特定の機関の考え方を代表しているものではない。また、本研究を始めるに当たっては、中村英夫運輸政策研究所所長との一連の議論が大きな刺激となっており、ここに記して感謝する。ただし、本稿に関する責は筆者らが負っている。

【参考文献】

- 1) 上田孝行・中村英夫・森杉壽芳：ドイツにおける道路投資評価、道路投資の社会経済評価、第16章、東洋経済新報社、pp.323-327, 1997
- 2) 岡敏弘：厚生経済学と環境政策、岩波書店、pp.28-44, 1997
- 3) 奥野正寛・鈴木興太郎：ミクロ経済学II、岩波書店、1988
- 4) 小林潔司：公共システム整備のための評価指標—研究系譜と今後の課題—、土木学会論No.425/IV-14, pp.81-90, 1991
- 5) 森杉壽芳：社会資本と公共投資、新体系土木工学49, pp.189-191, 技報堂、1981
- 6) 楊光洙：公共投資の地域間最適配分、見洋書局、1997
- 7) Eckstein, O.: A survey of the theory of public expenditure criteria. in R. W. Houghton (eds.), Public Finance. Penguin, 1961
- 8) Mishan, E.J. Flexibility and Consistency in Project Evaluation. Economica, 41, pp.81-96, 1974
- 9) Pearce, D.W.: Cost Benefit Analysis, Macmillan, 1983
- 10) Roson, R.: Revealed Preferences, externalities and optimal pricing for urban transportation, in Roson and Small (eds.), Environment and Transport in Economic Modelling, Kluwer Academic Publishers, 1998

表1 都道府県の地域修正係数試算用データ

項目	データ・出典
Y (所得)	県民(住民)一人当たり平均課税対象所得額(H7) ・「個人所得指標」日本マーケティング教育センター ・「住民基本台帳人口要覧」自治省行政局
P (物価)	県庁所在都市の消費者物価地域格差指数 [家賃除く総合](H7) ・「消費者物価指数年報」総務庁統計局
R (家賃)	県庁所在都市の家賃・地代支出額 [持家の帰属家賃を含む](H7) ・「家計調査年報」総務庁統計局
B (消費支出に占める家賃の割合)	県庁所在都市の家賃・地代支出額/消費支出額 (H7) [持家の帰属家賃を含む] [*] (H7) ・「家計調査年報」総務庁統計局

^{*}持家の帰属家賃を含む家賃・地代および消費支出は、持ち家の帰属家賃を住宅地価データ等から地価理論に基づいて推定し、家賃・地代および消費支出データを修正して算出した。

表2 上位10都道府県の地域修正係数の試算値

順位	ε						
	0.0	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5
1	1.43	1.61	1.84	2.10	2.57	3.14	3.59
2	1.43	1.60	1.73	1.89	2.15	2.44	2.65
3	1.42	1.59	1.73	1.86	2.09	2.34	2.52
4	1.40	1.54	1.66	1.78	1.99	2.21	2.38
5	1.40	1.54	1.63	1.74	1.94	2.16	2.32
6	1.40	1.52	1.63	1.74	1.94	2.16	2.31
7	1.40	1.52	1.63	1.74	1.92	2.12	2.26
8	1.38	1.52	1.62	1.73	1.90	2.08	2.20
9	1.38	1.52	1.61	1.71	1.86	2.05	2.20
10	1.38	1.51	1.60	1.70	1.85	2.03	2.16
R3-	-	-	-	-	-	2(4)	2(4)
R2-3	-	-	-	2(4)	4(9)	14(30)	17(36)
R1-2	47(100)	47(100)	47(100)	45(96)	43(81)	31(66)	28(60)

^{*}R3-, R2-3, R1-2はそれぞれ、地域修正係数の値が3.0～、2.0～3.0、1.0～2.0の範囲にある都道府県の数を表す。なお、括弧内の数値はR3-, R2-3, R1-2が全都道府県に占める割合を表す。

地域修正係数

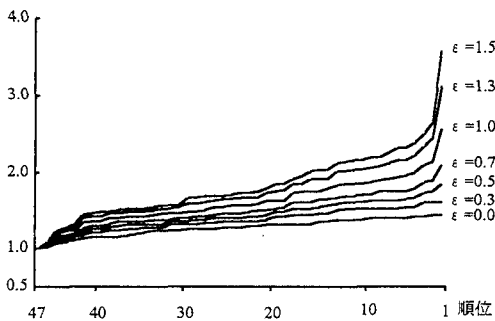


図1 地域修正係数の分布(全国都道府県)

表3 ε と地域修正係数を導入した費用便益分析

ε	0.0	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5
B/C	0.70	0.62	0.54	0.48	0.39	0.32	0.28

^{*}表中のB/Cは、地域修正係数を導入した費用便益分析におけるB/Cが1.0を超えるときの修正前の費用便益分析のB/Cの値を示す。

表4 上位10市町村の地域修正係数の試算値

順位	ε						
	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	
1	2.07	2.85	3.94	6.41	10.40	14.37	
2	2.04	2.79	3.82	6.13	9.81	13.44	
3	1.99	2.57	3.39	5.16	7.86	10.40	
4	1.96	2.56	3.32	4.87	7.15	9.23	
5	1.94	2.50	3.19	4.72	7.00	9.09	
6	1.91	2.45	3.19	4.63	6.82	8.83	
7	1.90	2.43	3.14	4.63	6.82	8.83	
8	1.90	2.43	3.14	4.61	6.72	8.68	
9	1.90	2.41	3.12	4.58	6.64	8.51	
10	1.89	2.40	3.09	4.52	6.61	8.48	
R3-	-	-	14(0)	130(4)	465(14)	759(23)	
R2-3	3(0)	12(4)	54(17)	1,162(36)	1,380(42)	1,315(40)	
R1-2	3,228(99)	3,109(95)	2,674(82)	1,934(59)	1,370(42)	1,150(35)	

^{*}R3-, R2-3, R1-2はそれぞれ、地域修正係数の値が3.0～、2.0～3.0、1.0～2.0の範囲にある市町村の数を表す。なお、括弧内の数値はR3-, R2-3, R1-2が全市町村に占める割合を表す。

地域修正係数

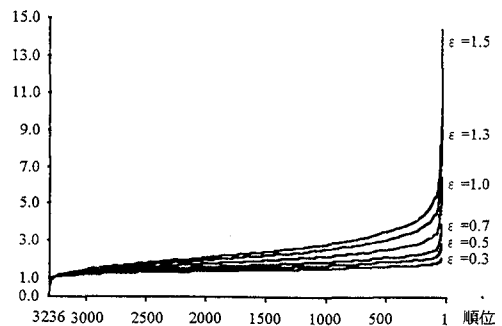


図2 地域修正係数の分布(全国市町村)