

社会資本整備の費用便益分析における 事業効果と税収変化に関する一考察

上田孝行¹・高木朗義²・森杉壽芳³

¹正会員 工博 東京工業大学 工学部開発システム工学科 (〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

²正会員 工博 岐阜大学 工学部土木工学科 (〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1)

³正会員 工博 東北大学大学院 情報科学研究科 (〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉)

従来から社会資本整備便益として建設プロセスで発生する事業効果の存在が知られている。しかし、いわゆるワルラス均衡が達成されている完全雇用下での事業効果に対する理解には混乱が見られ、特に、税収変化を費用便益分析においてどのように扱うべきかについて整理されていなかった。本稿は簡単なワルラスの一般均衡モデルを構築し、便益帰着構成表を用いて税収変化についてのキャンセルアウト特性を明らかにするとともに、費用便益分析を行う際の留意点について、実証分析上での現実的な対応方法を含め、考察したものである。

Key Words : cost benefit analysis, tax revenues, flow effects, benefit incidence table, cancel-out

1. はじめに

従来から社会資本整備便益として建設プロセスで発生する事業効果の存在が知られている¹⁾。この効果は建設のための資源調達必要性より、まず建設系業種への需要増加が生じ、次に関連業種への需要増大へと波及し、産業連関モデル²⁾で表されるような経済循環プロセスを通して経済システム全体へと波及していき、最終的には住民の消費機会を向上させ、効用の増大に寄与するというものである。そして、この効果は遊休資源の存在する、いわゆる不況期において発生するもので、経済全体の総生産額の増加に寄与し、所得水準の向上や雇用の増大をもたらすことから、景気刺激策としてこれまで数多く現実に実施されてきた。さらに、所得水準の向上や企業における利潤の増大などにより税収が増大し、国や地方自治体にとっても便益をもたらすという考え方もある。

しかし、完全雇用が達成されている状況では、公共事業は所得の再配分をもたらすだけであつたり³⁾、場合によってはインフレを発生させることもあり、無条件に望ましい影響であるとみなすことができないとする意見もある。すなわち完全雇用下では、既に消費者の効用最大化行動や生産者の利潤最大

化行動による私的な動機と競争的な市場での価格決定メカニズムによって、経済資源が最適に配分されており、公共事業によってその配分を強制的に変更することは必ずしも望ましい変化であるとはみなされないというものである。このような問題については、既に上田⁴⁾が完全雇用下の経済状況と不完全雇用下の経済状態の両方を同一の理論的フレームによる国民経済モデルで表現し、公共事業に伴う経済資源の配分状態の変更が、社会的に見ても必ずしも望ましいとみなされないケースを分析している。

一方、税収変化についても、発展途上国における費用便益分析マニュアルを参考にしてきたため、遊休資源の存在する状態を想定しており、わが国の費用便益分析マニュアルにもこの流れで税収変化に関する記載がなされているものがある。例えば、道路のマニュアル⁵⁾には「産業立地の増加、所得の増大、雇用の増大、地価の上昇などは、地域さらには国の税収の増加をもたらす」と記述されており、道路投資効果の1つとして租税収入の増加を挙げている。また、同マニュアル及び鉄道のマニュアル⁶⁾では、事業費に含まれる消費税のみを除外することとしており、その他の税については実際のあるいは数値的に無視できたり、問題が複雑であるとして控

除しないこととしている。このような混乱は、費用便益分析において税込変化のキャンセルアウト特性をどのように扱うべきかを整理されてこなかったことが原因であったことは確かであろう。そこで、本稿は簡単なワルラス的一般均衡モデルを構築し、社会資本整備の事業効果と税込変化を便益帰着構成表^{7),8)}に整理することにより、税込変化についてのキャンセルアウト特性を明らかにすることを第一の目的とする。

実際の市場では、税の存在によって生産者価格と消費者価格が異なる歪んだ価格体系の下で財・サービスが消費されている。よって、実際の市場で直接観察できるのは税が存在する場合の価格であるため、実際に費用便益分析を行う際には計算価格を何らかの方法で求めなければならない。そこで本稿の第二の目的としては、費用便益分析を実施する際、税の存在する価格体系において、どのような計算価格を用いたら良いのか、すなわち、価格に含まれる税をどう扱ったら良いのかについて考察する。さらに、この点については、実証的な費用便益分析における現実的な対応方法についても提案する。

2. モデル

(1) モデルの基本的前提

a) モデルの主体

本モデルでは、以下の4主体からなる経済を想定する。

- ①合成財、余暇、土地サービス、公共サービスを消費する代表的家計
- ②労働、土地サービス、公共サービスを投入して合成財を生産する代表的合成財企業
- ③開発を行って土地サービスを提供している代表的不動産企業
- ④家計と企業から複数の手段により税を徴収して公共サービスを提供する政府

b) 取り扱う税

本モデルで取り扱う税は、消費税、賃金所得税、合成財企業からの配当所得に対する税、不動産企業からの配当所得に対する税率または土地保有税、一括税の5つを想定し、一括税以外の税率は不変であるとする。これは現存の税体系(一括税以外の税率)を不変とした次善状況において、政府が仮想的な一括税によって必要な経費を調達可能であり、政府の財政収支の均衡が保たれるとする Harberger の仮定^{9),10)}を採用したものである。

(2) 各主体の行動

a) 家計の行動

家計の行動は次の効用最大化問題で表わされるものとする。

$$\begin{aligned}
 & V((1+t_c)p, r, (1-t_l)w, \\
 & (1-t_l)w\Omega + (1-t_a)\pi_a + (1-t_b)\pi_b - T, g) \\
 & = \max_{z_h, s, q_h} U(z_h, s, q_h, g) \quad (1a) \\
 & \text{s.t.} \quad (1+t_c)pz_h + rq_h + (1-t_l)ws \\
 & = (1-t_l)w\Omega + (1-t_a)\pi_a + (1-t_b)\pi_b - T \quad (1b)
 \end{aligned}$$

ここで、 $V(\cdot)$:間接効用関数、 $U(\cdot)$:直接効用関数、 z_h :合成財消費量、 s :余暇消費量、 q_h :土地サービス消費量、 g :公共サービス、 p :合成財価格、 r :土地地代、 w :賃金率、 Ω :総利用可能時間、 π_a :合成財企業からの利潤配当所得、 π_b :不動産企業からの利潤配当所得または土地地代収入、 t_c :消費税率、 t_l :賃金所得税率、 t_a :合成財企業からの配当所得に対する税率、 t_b :不動産企業からの配当所得に対する税率または土地保有税率、 T :一括税、 $\Omega - s = l_h$:労働時間。

なお、合成財企業、不動産企業の利潤はすべて家計に配分されると考えている。また、ここでの制約条件は、所得制約と時間制約を組み合わせた、いわゆる一般化所得を用いた所得制約であり、詳しくは森杉他⁷⁾を参照されたい。

b) 合成財企業の行動

合成財企業の行動は、次の利潤最大化行動で表わされるものとする。

$$\begin{aligned}
 \pi_a & = \max_{z_c, l_c, q_c} pz_c - wl_c - rq_c \quad (2a) \\
 \text{s.t.} \quad z_c & = F(l_c, q_c, g) \quad (2b)
 \end{aligned}$$

ここで、 z_c :合成財生産量、 $F(\cdot)$:生産関数、 l_c :労働投入量、 q_c :土地サービス投入量である。

c) 不動産企業の行動

不動産企業は保有している土地から生み出される土地サービスを提供し、それによる地代収入を得ているものとする。

$$\pi_b = rQ \quad (3)$$

ここで、 Q :土地賦存量である。

d) 政府の行動

政府は、所与の公共財供給量を実現するために、労働力、合成財、土地サービスを投入し、それらの

投入量は、公共財の生産費用を最小にするように選択されるものとする。そして、その生産費用は一括税、消費税、賃金所得税、企業配当所得税、土地地代配当所得税からの税収によって賄われ、その結果、財政収支は均衡しており、財政余剰はゼロに保たれているとする。

$$\pi_g = T + t_c p z_c + t_l w l_h + t_a \pi_a + t_b \pi_b - C(\cdot) = 0 \quad (4a)$$

$$C((1+t_c)p, w, r, g) = \min_{z_g, l_g, q_g} (1+t_c)p z_g + w l_g + r q_g \quad (4b)$$

$$\text{s.t. } g = H(z_g, l_g, q_g) \quad (4c)$$

ここで、 π_g :財政余剰、 $C(\cdot)$:公共サービスの費用関数、 $H(\cdot)$:公共サービスの生産関数、 z_g :合成財の政府調達、 l_g :政府部門の労働投入量、 q_g :政府部門の土地サービス投入量。

なお、政府は合成財調達に当たって家計と同様に消費税分も支出する。

(3) 均衡条件

本稿で構築する一般均衡モデルでは、次の市場の清算条件が成立する。

①合成財市場の清算条件:

$$z_h + z_g - z_c = 0 \quad (5a)$$

②労働市場の清算条件:

$$l_c + l_g - l_h = 0 \quad (l_c + l_g - (\Omega - s) = 0) \quad (5b)$$

③土地市場の清算条件:

$$q_h + q_c + q_g - Q = 0 \quad (5c)$$

本モデルにおける均衡体系は、精算条件(5a)~(5c)、予算制約(1b)、政府収支均衡(4a)という5つの式から成り、うち1つはワルラス法則によって独立でないため、残り4つの独立な式から効用 U 、一括税 T 、及び価格 p, w, r のうち相対価格2つが決定する。

3. 社会資本整備の費用と便益

家計の効用を所得の限界効用で除したものを社会資本整備による事業効果としての社会的純便益と定義して、以下のように展開する(付録1参照)。なお、本来は等価的偏差などを用いて without から with 状態までの積分形で表現すべきであろうが、ここでは社会的純便益の構成項目を知り、それらのキ

ャンセルアウト特性を見ることを目的としているため、このような表現としている。

$$dV/\lambda = -(1+t_c)z_h dp - q_h dr + (1-t_l)l_h dw + (1-t_a)d\pi_a + (1-t_b)d\pi_b - dT + (1/\lambda)\frac{\partial V}{\partial g} dg \quad (6)$$

ここで、 λ :所得に対する限界効用($\lambda = \partial V/\partial I$ 、 $I = (1-t_l)w\Omega + (1-t_a)\pi_a + (1-t_b)\pi_b - T$)。

各企業と政府の余剰変化については、式(2a)~(2b)、式(3)、式(4a)~(4c)より以下の通りとなる。

$$d\pi_a = z_c dp + p \frac{\partial F}{\partial g} dg - l_c dw - q_c dr \quad (7a)$$

$$d\pi_b = Q dr \quad (7b)$$

$$d\pi_g = dT + t_c z_c dp + t_c p dz_c + t_l l_h dw + t_l w dl_h + t_a d\pi_a + t_b d\pi_b - (1+t_c)z_g dp - l_g dw - q_g dr - \frac{\partial C}{\partial g} dg = 0 \quad (7c)$$

式(7a)~式(7c)を式(6)に代入し、さらに均衡条件を用いると、式(6)は以下のように書き改められる(付録2参照)。

$$dV/\lambda = -(1+t_c)z_h dp - q_h dr + l_h dw + z_c dp + p \frac{\partial F}{\partial g} dg - l_c dw - q_c dr + Q dr + t_c z_c dp + t_c p dz_c + t_l w dl_h - (1+t_c)z_g dp - l_g dw - q_g dr - \frac{\partial C}{\partial g} dg + (1/\lambda)\frac{\partial V}{\partial g} dg \quad (8)$$

式(8)で表されている社会的純便益を構成する便益及び費用の各項目を表-1の便益帰着構成表に整理する。まず、表の最上段に4主体を列挙するとともに、左端に便益及び費用の項目を列挙し、次に主体毎に便益及び費用の具体的な項目を記入する。家計においてはサフィックス h の付いた変数が含まれる項(第1, 2, 3, 11項)と効用変化に関する項(第16項)を記載するとともに、式(6)から式(8)へ整理する間に消去された項(合成財企業、不動産企業からの利潤配当所得とそれに対する税の変化、一括税の変化)についても記載する。合成財企業においてはサフィックス c の付いた変数が含まれる項(第4, 6, 7項)と合成財生産量の変化に関する項(第5項)を記載するとともに、式(7a)

表-1 事業効果の便益帰着構成表

	家計	合成財 企業	不動産 企業	政府	合計
公共サービスの生産費用変化 (建設費・維持管理費)				$-\frac{\partial c}{\partial g} dg$	$-\frac{\partial c}{\partial g} dg$
公共サービスの増大による 効用増大	$(1/\lambda) \frac{\partial v}{\partial g} dg$				$(1/\lambda) \frac{\partial v}{\partial g} dg$
公共サービスの増大による 合成財生産の増大		$p \frac{\partial x}{\partial g} dg$			$p \frac{\partial x}{\partial g} dg$
合成財に関する 支出・収入変化	$-z_h dp$	$z_c dp$		$-z_g dp$	0
消費税の支払額・税収変化	$-t_c z_h dp$			$-t_c z_g dp$ $+ t_c z_c dp + t_c p dz_c$	$t_c p dz_c$
土地サービスに関する 支出・収入変化	$-q_h dr$	$-q_c dr$	$Q dr$	$-q_g dr$	0
賃金所得・支払額変化	$l_h dw$	$-l_c dw$		$-l_g dw$	0
賃金所得税支払額・税収変化	$-t_l l_h dw$			$t_l l_h dw + t_l w dl_h$	$t_l w dl_h$
合成財企業に関する 配当所得・支払額変化	$d\pi_a$	$-d\pi_a$			0
不動産企業に関する 配当所得・支払額変化	$d\pi_b$		$-d\pi_b$		0
一括税支払額・税収変化	$-dT$			dT	0
合成財企業に関する 配当所得税支払額・税収変化	$-t_a d\pi_a$			$t_a d\pi_a$	0
不動産企業に関する 配当所得税支払額・税収変化 (土地保有税)	$-t_b d\pi_b$			$t_b d\pi_b$	0
合計	$-(1+t_c)z_h dp$ $-q_h dr$ $+(1-t_l)l_h dw$ $+(1-t_a)d\pi_a$ $+(1-t_b)d\pi_b$ $-dT$ $+(1/\lambda) \frac{\partial v}{\partial g} dg$	0	0	0	$p \frac{\partial x}{\partial g} dg$ $+(1/\lambda) \frac{\partial v}{\partial g} dg$ $-\frac{\partial c}{\partial g} dg$ $+t_c p dz_c$ $+t_l w dl_h$

から式(8)へ整理する間に消去された項(家計に支払う利潤配当の変化)を記載する。不動産企業においては地代収入変化に関する項(第8項)及び式(7b)から式(8)へ整理する間に消去された項(家計に支払う利潤配当の変化)を記載する。政府においてはサフィックス g の付いた変数が含まれる項(第12, 13, 14項)と公共サービス生産量の変化に関する項(第15項)及び政府の税収入の変化に関する項(第9, 10項)を記載するとともに、式(7c)から式(8)へ整理する間に消去された項(賃金所得と各企業からの配当所得の変化に対する税収入の変化、一括税収入の変化)を記載する。以上の説明から明らかのように、主体毎に記入した便益及び費用の項目は、式(6)、式(7a)~(7c)に記載したことと同じである。

さらにキャンセルアウト特性が明確になるように、式(8)を書き改めると次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 dV/\lambda = & (1+t_c)(z_c - z_h - z_g)dp \\
 & + (Q - q_h - q_c - q_g)dr \\
 & + (l_h - l_a - l_g)dw \\
 & + t_c p dz_c + t_l w dl_h \\
 & - \frac{\partial c}{\partial g} dg + p \frac{\partial F}{\partial g} dg + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg
 \end{aligned} \tag{9}$$

式(9)における右辺の第1項から第3項の()内は、均衡条件からキャンセルされ、結局それらの項は全て消去される。同様に、表-1の便益帰着構成表においても市場清算条件によりキャンセルアウトされる項目が見てとれる。具体的には次のようである。

まず、第1項は式(5a)に示す合成財市場の精算条件からキャンセルされる。表-1においては2行にわたってこのことが表されている。1行は「合成財に関する支出・収入変化」の行で、合成財市場の精算条件により便益と費用がキャンセルされるため、右端の合計欄が0となっている。もう1行は「消費税の支払額・税込変化」の行で、合成財市場の精算条件より便益と費用の一部がキャンセルされ、右端の合計欄は合成財生産量の変化に伴う政府の消費税収入の変化分のみが残っている。第2項は式(5c)の土地市場の精算条件からキャンセルされる。表-1においては「土地サービスに関する支出・収入変化」の項目として示され、右端の合計欄が0となっている。第3項は式(5b)の労働市場の精算条件からキャンセルされる。表-1においては「賃金所得・支払額変化」の項目として示され、右端の合計欄が0となっている。

この他にも、表-1においてキャンセルアウトしている項目が存在する。「賃金所得税支払額・税込変化」の項目は、賃金率の変化による賃金所得税の変化が家計と政府の間を移転するだけで社会全体としてはキャンセルされ、労働時間の変化に伴う政府の賃金所得税収入の変化分のみが残る。さらに、合計の直上5行分の各項目は式(6)から式(8)に整理する間に消去されたものであり、家計とその他の主体間を移転するだけで、社会全体としてはキャンセルされるものに他ならない。

従って、社会的純便益は次のように表される。当然のことだが、表-1の便益帰着構成表では右下端の欄に記載される。

$$dV/\lambda = t_c pdz_c + t_l wdl_h - \frac{\partial C}{\partial g} dg + p \frac{\partial F}{\partial g} dg + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg \quad (10)$$

第1項は政府の消費税収入の変化分、第2項は賃金所得税収入の変化分、第3項は公共サービスの拡大、すなわち、社会資本整備のために要する費用、第4項はそれによる生産拡大、そして、第5項はそれによる家計の効用の直接的な増大である。第4項と第5項の和が社会的便益であり、それから第3項の費用を差し引いたものが通常の社会的純便益である。このことは、税が存在する市場の価格を用いて費用便益分析を行う場合、第1項および第2項で表される税込変化を加えることによって社会的純便益を補正する必要があることを意味している。

4. 実際的なケースについての考察

ここでは3.で得られた結論に対し、実際的なケースではどのようにになっているのかについて考えてみる。実際的なケースでは、事業効果を評価する場合に標準的に用いる産業連関表のデータを直接利用でき、パラメータ推定や均衡計算が大幅に簡単化されるという利点がある¹¹⁾ことから、公共サービスの生産技術がLeontief型技術で近似できる場合を想定することが多い。この場合には、次のように定式化できる。

$$C((1+t_c)p, w, r, g) = \{(1+t_c)pa_c + wa_l + ra_q\}g \quad (11a)$$

ここで、 a_c 、 a_l 、 a_q は次式で表されることとする。

$$a_c = \frac{1}{\partial H/\partial g} \quad (11b)$$

$$a_l = \frac{1}{\partial H/\partial g} \quad (11c)$$

$$a_q = \frac{1}{\partial H/\partial g} \quad (11d)$$

式(11b)~(11d)はそれぞれの要素に対する投入係数であり、政府が公共サービスを1単位生産するのに必要な生産要素の投入量を示したもので、公共サービスの生産量とそれぞれの要素との間に線形関係があると仮定するものである。このとき、公共サービスの拡大、すなわち社会資本整備の費用は、次式のように表される。

$$\frac{\partial C}{\partial g} dg = (1+t_c)pdz_g + wdl_g + rdq_g \quad (12)$$

ただし、公共サービスの生産技術がLeontief型でなくても一次同時であれば、費用関数が線形分解されるため、式(12)は得られる。さらに一般的な場合でもオイラー法則を使えば変形が可能である。これらは微小な変化を取り扱う場合には良いが、Leontief型だと微小でないもう少し大きな変化を取り扱う場合にも対応できるため、実際的なケースではLeontief型が多く利用されている。

これを式(10)に代入すると、次式が得られる。

$$dV/\lambda = t_c p(dz_c - dz_g) - pdz_g + t_l wdl_h - wdl_g - rdq_g + p \frac{\partial F}{\partial g} dg + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg \quad (13)$$

もし、合成財の政府調達が増分がそのまま合成財生産量の増大につながるなら、第1項はゼロとなる。これは、政府の公共サービス供給のために消費する合成財の増大が家計の消費する合成財の量に影響を及ぼさず、政府が調達する合成財の増大分だけ合成財企業において合成財が生産されることを意味する（式(5a)の合成財市場の精算条件より）。この場合、税が存在する市場の価格を用いて費用便益分析の計算を行うならば、消費税込みの公共サービスの生産費用の増大分から消費税相当分を除外する必要がある。すなわち、消費税抜きの価格を用いて公共サービスの生産費用の増大分を評価（第2項を直接計測）すればよいことになる。同様に、公共サービス増大に伴う政府部門の労働投入の増分が家計の労働供給の増分に等しければ、第3、4項が $(1-t_l)w d l_g$ または $(1-t_l)w d l_h$ と書き換えられる。これは、政府が公共サービス供給のために投入する労働量の増分が家計によって追加的に賄われ、合成財企業の労働投入量に影響を及ぼさないことを意味する（式(5b)の労働市場の精算条件より）。この場合、税が存在する市場の価格を用いて費用便益分析の計算を行うならば、公共サービスの生産費用の増大分から賃金所得税の相当分を差し引く必要がある。すなわち、所得税を引いた価格を用いて公共サービスの生産費用の増大分を評価すればよいこととなる。このように政府の公共サービス生産が家計の合成財消費と合成財企業の労働投入に全く影響を及ぼさない、すなわち、クラウドアウトが生じない場合には、公共サービスの生産費用の増大分から税金相当分の変化を除外する必要がある。

しかし、合成財の政府調達が増分がそのまま家計の合成財消費量の減少分に一致し、合成財生産量は変化しないならば、第1、2項は $-(1+t_c)pdz_g$ となる。この場合に税が存在する市場の価格を用いて費用便益分析の計算を行うならば、公共サービスの生産費用の増大分から消費税相当分を差し引いてはならない。すなわち、消費税込みの価格を用いて公共サービスの生産費用の増大分を評価しなければならない。同様に、公共サービス増大に伴う政府部門の労働投入の増分だけ合成財企業の労働投入量が減少する場合、すなわち家計が合成財企業への労働供給量を減らしてその分だけ政府部門の労働供給に振り替える場合、第3項はゼロとなる。この場合も、税が存在する市場の価格を用いて費用便益分析の計算を行うならば、公共サービスの生産費用の増大分から賃金所得税相当分を差し引いてはならない。すなわち、賃金所得税込みの価格を用いて公

共サービスの生産費用の増大分を評価しなければならない。このように政府の公共サービス生産の増大が家計の合成財消費と合成財企業の労働投入量をその分だけ完全に押しつける、すなわち、完全なクラウドアウトが生じる場合には、公共サービスの生産費用の増大分から税金相当分の変化を除外してはならない。

以上述べてきたような両者のケースは、政府の公共サービス生産と民間部門の需給におけるクラウドアウトの程度の両極に位置する極端な場合であり、実際はその中間的な場合が生じている。

5. 実際の対応方法

税が存在する市場の価格を用いて費用便益分析の実証分析を行う場合、税收変化を踏まえて社会的純便益を評価するためには、政府の公共サービス生産と民間部門の需給におけるクラウドアウトの程度を知る必要がある。ここでは、次に示すような係数を用いて補正する方法を提案する。

$$\phi_c = \frac{dz_c}{dz_g} \quad (14a)$$

$$\phi_l = \frac{dl_h}{dl_g} \quad (14b)$$

この2つの係数は、それぞれ合成財の政府調達が増分と合成財生産量の増分との比率、並びに政府の労働投入量（家計が政府部門に供給する労働時間）の増分と家計の労働時間の増分との比率を表している。これを用いて、式(13)を書き換えると、

$$\begin{aligned} dV/\lambda = & -\{1+t_c(1-\phi_c)\}pdz_g \\ & - (1-t_l\phi_l)w d l_g - rdq_g \\ & + p \frac{\partial F}{\partial g} dg + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg \end{aligned} \quad (15)$$

従って、消費税率を $t_c(1-\phi_c)$ 、所得税率を $t_l\phi_l$ と修正した上で、税收変化分を公共サービスの生産費用の増分の中から除いて、それをもって社会的費用とみなし、費用便益分析を行えばよい。

ϕ_c, ϕ_l の値は公共サービスの種類、すなわち事業の種類によって異なるものであり、実際的には産業連関表や国民経済計算から計算できると考えられる。この2つの係数に近い数値を実際に算出した研究例として、片田・石川他¹²⁾がある。彼らは、公共事業種別の対事業費生産誘発率（事業費1に対する生産誘発率の比率）と建設部門全体における単位事

表-2 対事業費生産誘発率(平成2年値)

事業の種類	対事業費生産誘発率
砂防	1.45
海岸	1.33
下水道	1.44
一般道路	1.40
高速道路	1.50
区画整理	1.48
港湾・漁港	1.40
空港	1.43
環境衛生	1.44
公園	1.43

表-3 建設における単位事業費あたりの
生産誘発額と雇用者所得の経年変化

年	生産誘発額	雇用者所得
S40	1.75	0.2213
S45	1.76	0.1858
S50	1.73	0.2283
S55	1.73	0.2482
S60	1.57	0.2839
H2	1.51	0.2703

業費あたりの生産誘発額や雇用者所得等の経年変化を整理している。その一部を表-2~3で紹介する。

6. おわりに

本稿では、ワルラス均衡が達成されている完全雇用下での事業効果に対する評価において、税收変化をどのように扱うべきかについて整理したものである。本稿で得られた結果としては、第1に簡単なワルラス的一般均衡モデルを構築し、便益帰着構成表を用いて税收変化についてのキャンセルアウト特性を明らかにしたこと、第2に事業効果評価の実際的なケースにおいて、政府調達増大と民間部門の需要との間におけるクラウドアウトの程度に応じて、計算価格に含まれる税の割合が変化し、税が存在する市場の価格を用いる場合には公共サービスにおける生産費用の増分から税金相当分の変化を除外する程度が変化することを示したこと、第3にその実際的な対応として、消費税率、所得税率をクラウドアウトの程度を示す係数で修正した上で、税收変化分を公共サービスの生産費用の増分の中から除いて、それをもって社会的費用とみなし、費用便益分析を行えばよいことを示した。

謝辞：本稿は98年度土木学会年次学術講演会IV部における報告をもとにしており、その後、社会資本整備の費用効果分析に係る経済的問題研究会(事務局：建設省建設政策研究センター)において、金本

良嗣(東京大学)、八田達夫(大阪大学)、常木淳(大阪大学)、井堀利弘(東京大学)、福島隆司(東京都立大学)の各先生方から貴重なコメントを頂いた。特に、常木先生からは政策的な意義について詳細な意見を頂いた。また、同研究会の他のメンバーとも有益な議論をもつことができた。ここに記して感謝する。さらに、細部にわたるまで注意深く原稿に目を通し、多くの指摘を下された匿名の査読者の方々にも、この場を借りて謝意を表したい。ただし、本稿に関する責は筆者のみが負っている。

付録1 式(6)の導出⁷⁾

$$I = (1-t_l)w\Omega + (1-t_a)\pi_a + (1-t_b)\pi_b - T \quad (1A1)$$

とにおいて、式(1)を整理すると、

$$V((1+t_c)p, r, (1-t_l)w, I, g) = \max_{z_h, s, q_h} U(z_h, s, q_h, g) \quad (1A2)$$

$$\text{s.t. } (1+t_c)pz_h + rq_h + (1-t_l)ws = I \quad (1A3)$$

式(1A2)を全微分すると、

$$dV = (1+t_c)\frac{\partial V}{\partial p}dp + \frac{\partial V}{\partial r}dr + (1-t_l)\frac{\partial V}{\partial w}dw + \frac{\partial V}{\partial I}dI + \frac{\partial V}{\partial g}dg \quad (1A4)$$

ロアの定理を用い、 $\lambda = \partial V / \partial I$ とにおいて整理すると、

$$dV = -(1+t_c)\lambda z_h dp - \lambda q_h dr - (1-t_l)\lambda s dw + \lambda dI + \frac{\partial V}{\partial g}dg \quad (1A5)$$

$\Omega - s = l_h$ を用いて再整理すると、

$$dV = -(1+t_c)\lambda z_h dp - \lambda q_h dr + (1-t_l)\lambda l_h dw + (1-t_a)\lambda d\pi_a + (1-t_b)\lambda d\pi_b - \lambda dT + \frac{\partial V}{\partial g}dg \quad (1A6)$$

(1A6)の両辺を λ で割ると式(6)を得る。

付録2 式(8)の導出

式(6)から式(8)への導出過程を以下に示す。まず、式(7c)より、

$$-dT = t_c z_c dp + t_c p dz_c + t_l l_h dw + t_l w dl_h + t_a d\pi_a + t_b d\pi_b - (1+t_c)z_g dp - l_g dw - q_g dr - \frac{\partial T}{\partial g} dg \quad (2A1)$$

これを式(6)に代入して、

$$\begin{aligned}
 dV/\lambda = & -(1+t_c)z_h dp - q_h dr + (1-t_l)l_h dw \\
 & + (1-t_a)d\pi_a + (1-t_b)d\pi_b \\
 & + t_c z_c dp + t_c pdz_c + t_l l_h dw + t_l w dl_h \\
 & + t_a d\pi_a + t_b d\pi_b \\
 & - (1+t_c)z_g dp - l_g dw - q_g dr - \frac{\partial C}{\partial g} dg \\
 & + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg
 \end{aligned} \tag{2A2}$$

整理して、

$$\begin{aligned}
 dV/\lambda = & -(1+t_c)z_h dp - q_h dr + l_h dw \\
 & + d\pi_a + d\pi_b + t_c pdz_c + t_c pdz_c \\
 & + t_l w dl_h - (1+t_c)z_g dp - l_g dw \\
 & - q_g dr - \frac{\partial C}{\partial g} dg + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg
 \end{aligned} \tag{2A3}$$

式(7a)と式(7b)を代入すると、

$$\begin{aligned}
 dV/\lambda = & -(1+t_c)z_h dp - q_h dr + l_h dw + z_c dp \\
 & + p \frac{\partial F}{\partial g} dg - l_c dw - q_c dr + Q dr \\
 & + t_c z_c dp + t_c pdz_c + t_l w dl_h \\
 & - (1+t_c)z_g dp - l_g dw - q_g dr - \frac{\partial C}{\partial g} dg \\
 & + (1/\lambda) \frac{\partial V}{\partial g} dg
 \end{aligned} \tag{2A4}$$

となり、式(8)を得る。

参考文献

- 1) 例えば、上田孝行：道路投資の主な効果とその分類、
中村英夫編、道路投資評価研究会著、道路投資の社会

経済評価、東洋経済新報社、第4章、1997。

- 2) 例えば、井原健雄：所得増大便益の計測、中村英夫編、
道路投資評価研究会著、道路投資の社会経済評価、東
洋経済新報社、第7章、1997。
3) 森杉壽芳：公共投資の効果、社会資本と公共投資、御
巫消泰、森杉壽芳著、技報堂、第4章、1981。
4) 上田孝行：不均衡経済下での社会資本整備の影響に関
する一考察、土木学会論文集、No.488/IV-23、pp.67-76、
1994。
5) 道路投資の評価に関する指針検討委員会編：道路投資
の評価に関する指針(案)、1998。
6) (財)運輸政策研究機構発行：鉄道プロジェクトの費用
対効果分析マニュアル'99、1999。
7) 森杉壽芳編著：社会資本整備の便益評価、勁草書房、
1997。
8) 上田孝行、高木朗義：便益帰着構成表、これからの政
策評価システム、伊多波良雄編著、中央経済社、第4
章、1999。
9) 常木淳：公共経済学、新世社、1990。
10) Harberger, A.C. : Three Basic Postulates for Applied
Welfare Economics : An Interpretive Essay, *Journal of
Economic Literature* 9, pp.785-797, 1971。
11) 土木学会：応用一般均衡モデルの公共投資評価への適
用、土木計画学ワンデーセミナーシリーズ15、1998。
12) 片田敏孝、石川良文、青島縮次郎、岡寿一：公共投資
における生産誘発効果の変遷とその要因分析、土木学
会論文集、No.576/IV-37、pp.31-41、1997。

(1999. 6. 14 受付)

A STUDY ON THE FLOW EFFECTS AND TAX REVENUE CHANGES IN COST BENEFIT ANALYSIS OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENTS

Taka UEDA, Akiyoshi TAKAGI and Hisa MORISUGI

Importance of flow effects generated in the process of constructing infrastructure has been stressed in cost benefit analysis. There are however some misleading discussions on the effects, particularly on accounting of tax revenue changes. This paper examines cancel out property of tax revenue changes in some typical situations in the framework of a Simple General Equilibrium Model and Benefit Incidence Table. Then, on the basis of the theoretical derivation of the effects, the paper proposes a very practical method for accounting prices including tax in cost benefit analysis.