

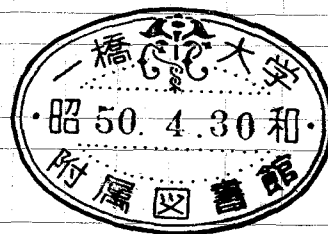
A/Z 194

大学院 博士課程単位修得論文

「公共投資の効率と分配」

経済学研究科・理論経済学専攻

寺本浩昭



(10) × 事務課に交付

序

混合経済体制下の公共投資の機能と考える場合、それは大別して、民間投資と競合しながら経済効率を追求するものと、政策主体としての立場から公正な所得分配の実現、景気安定等を目的とするものとの両者を含んでいる。

この場合、公共投資が、もし、民間投資と同一の決定原理で——つまり、市場の異時

点間に於ける資源配分機構に頼って、——行
なわらうるなら、公共投資の決定に関して、
民間投資と異なる特別の問題は生じない。

だが、公共投資は前に述べた様に、民間投
資とは異なる目的を持っており、こうした情
況に於ては、市場機構を利用したの投資決定
は避けなければならぬ。

その具体的理由としては、

(1)、政府が公共財を供給しようとするとき
、財の性質からいって、市場機構に任せる

と、最適供給は出来ず、一般に過少供給に
陥ってしまうこと。

(2)、異時点間に於ける財、貨幣の、社会的
見地からの時間選好率、つまり、社会的時
間選好率は、幾つかの理由で、市場からは
得られぬこと。

等が挙げられる。

この様に、公共投資決定に際して市場機構
を用いえないとすると、別の新しい投資原理
が必要とされるが、その場合、専ら利用され

るのが、費用-便益分析である。

しかし、費用-便益分析にはこれから解決
されねばならない幾つかの問題点が含まれて
いる。それは、

[A], 便益測定の問題；公共投資の便益は
通常、投資に依って供給される財、用役に
対する willingness to pay をもって評価さ
れるが、この willingness to pay は消費者余
剰を普通、含んであり、その^{精確な}測定は、しば
しば、不可能、あるいは、それに近いもの

である。

更に、公共投資の実行に依って外部効果か
生じるとき、これを投資便益に加減しな
ければならないが、外部効果の測定は厳密
に言って不可能な場合が多い。

[B], 費用測定の問題；資源が完全雇用さ
れ、従って、公共投資の実行に依って民間
投資が何らかの形で犠牲を強いられるとき
、公共投資は、これを機会費用の形で考慮
しなければならぬ。というのも、通常、

民間投資は、社会的割引率よりも高い市場
 利子率をもつて自らの割引率としていまが
 、こうしたとき、公共投資は、収益率の高
 い民間投資の幾らかを排除して、行われる
 からである。

[C], 社会的時間選好率の採択；前に述べ
 た様に、社会的時間選好率は、市場で表明
 される時間選好率とは一般に異なっていて
 、それ故、政策当局は何らかの方法で、こ
 れを推定せねばならない。しかし、そのプ

ロセスには政治的恣意性が入りやすい。

[D], 投資の決定式の選択；公共投資の実
 行に依つて便益 (willingness to pay + 外部効
 果) と (機会) 費用とが、それぞれ、時間
 の経過 (あるものは、期初) に於て生じる
 が、これら異時点の便益、費用をどう比較
 し、もつて投資決定を行うかは、これまで
 議論の多かつた事項である。

[E], 所得分配の問題；最初に述べた様に
 、公共投資は民間投資とは違つて、その目

的の一つに、公正な所得分配の実現というものを持っている。

この場合、何が公正な所得分配状況かというのは一義的には決定困難とされており、また、経済学がそれを決定することも出来ないだろう。

しかし、こうした場合と言えども、分配に関する価値判断は外生的なものとして、これを経済分析に取り入れることが出来るし、目的から言って、われわれはそれをしてな

ければならないだろう。

だが、可能な限り分配に関する価値判断を回避してきた。これまでの経済分析は、こうした問題に殆んど対処しえないものである。

等である。

これらの問題点のうち、本論文では主として、[D]、[E]が扱われ、補論に於て、[B]が扱われる。

目 次

第一章、公共投資の決定式、

第一節：NPV（純現在価値）法、

第二節：IRR（内部収益率）法、

第三節：NPV法とIRR法との比較、

第四節：ミツヤシの規準化手法、

第二章、公共投資と所得分配、

第一節：効率と分配、

第二節：公共投資の機会費用と所得分配、

第三節：分配に関する価値判断、

第四節：分配問題を切り離す立場に関し
て、

補論、公共投資の機会費用、

第一章：公共投資の決定式

公共投資の経済効率を評価しようとする際、
先ず、その決定式 (decision formula) を確
定する必要がある。

この決定式として幾つかのものが考えら
れているが、理論的あるいは実用的な観点から
して勝れているのは、純現在価値法 (Net
Present Value method, 以下略してNPV法
と呼ぶ) と内部収益率法 (Internal Rate of

Return method, 以下, IRR法と呼ぶ)とて
あるう。

そこで、これから順に説明してゆこう。

第1節, NPV法,

公共投資によってもたらされる第 t 期に於
ける便益を B_t とし、他方、費用を K_t とする。

すると、NPV法は、

$$\sum_{t=0}^T B_t \cdot d_t - \sum_{t=0}^T K_t \cdot d_t \quad (1-1)$$

が正值をとる限り、この公共投資を有用と判
定する。ここで、 d_t は割引要素 (discount

1). 社会的時間選好率に関して論じたものに、
S.A. Marglin "The Social Rate of Discount and the Optimal Rate
of Investment" (Quarterly Journal of Economics Feb. 1963)
と、G. Tullock の Comment (Quarterly Journal of Economics May, 1964)
および、A. Nichols の Comment (American Economic Review, 1970)
あるいは、M. Feldstein の二つの論文、つまり、
"The Social Time Preference Rate in Cost-Benefit Analysis

factor) であり、 r を (仮定により所与の)
社会的時間選好率とすると、

$$d_t = 1 / (1+r)^t \quad (1-2)$$

である。

このNPV法で中心的な役割を果たすのが社
会的時間選好率 r であり、(1-2)式に於て
 r は時間を通じて一定と仮定されている。

だが、厳密に言うと、この率が将来にわた
って一定であると仮定するのは妥当ではない
。時の経過につれて変動する可能性があるか

(Economic Journal June 1964)
 "The Derivation of Social Time Preference Rates" (Kyklos, XVIII, 1965)

とか、
 W. J. Baumol "On the Social Rate of Discount" (American Economic Review, Dec. 1968)

K. J. Arrow "Discounting and Public Investment Criteria

らである。こうした可能性と考慮に入れらるる

ら、(1-2)式は、

$$d_t = \frac{1}{(1+r_0)(1+r_1) \cdots (1+r_{t-1})(1+r_t)} \quad (1-2)'$$

と修正されることになる。ここで、 r_j ($j = 1, 2, \dots, t$) は、第 $(j-1)$ 期から第 j 期に至る時間的経過に対する社会的時間選好率であり、 $r_0 = 0$ とする。

この様な但し書きをしておいて、以下に於ては、議論の簡単化の為に r_j を一定と仮定し

[A. V. Kneese ^{et al} (eds), Water Research, 1960, Johns Hopkins Press]

その他、かなり多くあるが、社会的時間選好率は、社会の人々に依って一義的に決定される様なものではなく、概念的にのみ与えらるるという性質を持っている。

、記号も r に戻すことにする。

ところで、公共投資の遂行に予算的な制約が無い場合、NPV法は各投資プロジェクトが正の純現在価値を持つ限り有用と判定し、それを選行する訳である。

しかし、こうした状況は現実には稀であり、普通、所与の予算内で投資プロジェクトの選択が行なわれる。このとき、NPV法は、各投資プロジェクトの内、純現在価値が大なものから順に採用してゆく訳である。

1) ^{AK}Dasgupta and ^{AW}Pearce " Cost - Benefit Analysis " (Mcmillan 1972) に依っている。

だが、予算制約がある場合、その制約のもとで、得られる投資便益を極大化しようとしても、NPV法は必ずしも成功しないことに注意せねばならない。

このことは、次の数値例で示される。

表 1 - 1

プロジェクト	費用 K	便益 B	NPV B-K	B/K
X	100	200	100	2.0
Y	50	110	60	2.2
Z	50	120	70	2.4

表 1-1 に於て、予算が 100 に限られると、NPV法は、各プロジェクトを、X、Z、Y の順にランクし、Xのみを選択・遂行する。このとき得られる純便益は 200 である。

しかし、表を見れば分かる様に、プロジェクト Y と Z とを併せ遂行するなら、100 の費用で 230 の純便益が得られるのである。

従って、表で示される様に、NPV法は予算制約下での純便益の極大化に成功しないと言える。
複数プロジェクトによる

1) A.K. Dasgupta and D.W. Pearce (前掲)

こうした問題を避けるには、NPV法によるプロジェクト選択の代わりに、便益・費用比率でのプロジェクト選択が有効である。

これを証明しよう。目的関数は、

$$\sum_i B(i) \quad (1-3)$$

で、これを、次の制約つまり、

$$\sum_i K(i) = \bar{K} \quad (1-4)$$

の下で極大化することである。ここで、 $B(i)$ は、第 i 番目のプロジェクトの便益、 $K(i)$ は、費用を示すが、これらは、所与の社会的割

引率でも、て現在価値に直されていると考える。 \bar{K} は、公共投資計画全般に課せられる予算制約である。

すると、所与の予算制約の下での公共投資の総便益の極大化問題は、

$$L = \sum_i B(i) + \lambda [\sum_i K(i) - \bar{K}] \quad (1-5)$$

と定式化される。 λ は、ラグランジュ乗数である。

この式を偏微分し、その値がゼロとなる様

な解を求めると、それは、

$$B(i) = \lambda \cdot K(i), \text{あるいは, } B(i)/K(i) = \lambda$$

(1-6)

$$\sum_i K(i) = K$$

(1-7)

で与えられることになる。

(1-6)式は、各プロジェクトの採否は、便益・費用比率によって決定されるべきであること、そして、その比率が λ を超過する限り、当該のプロジェクトを採用すべきであることを意味している。

この場合、ラグランジュ乗数 λ は、予算のシャドウ・プライスと解釈される。

これまで、公共投資プロジェクトの採否に関して、NPV法およびその亜種である便益・費用比率法(以下、これをGPV/K法と呼ぶ)などを考えてきた訳であるが、別の問題として、プロジェクトの遂行が既に決定され、その純便益を極大にする期間が求められなければならない場合がある。これは、プロジェクトの最適懐妊期間の選定であるが、次に、

1), E. J. Mishan " Cost - Benefit Analysis " (Allen and Unwin, 1972) に依る。

この問題を NPV 法を用いて考えてみよう。

図 1-1

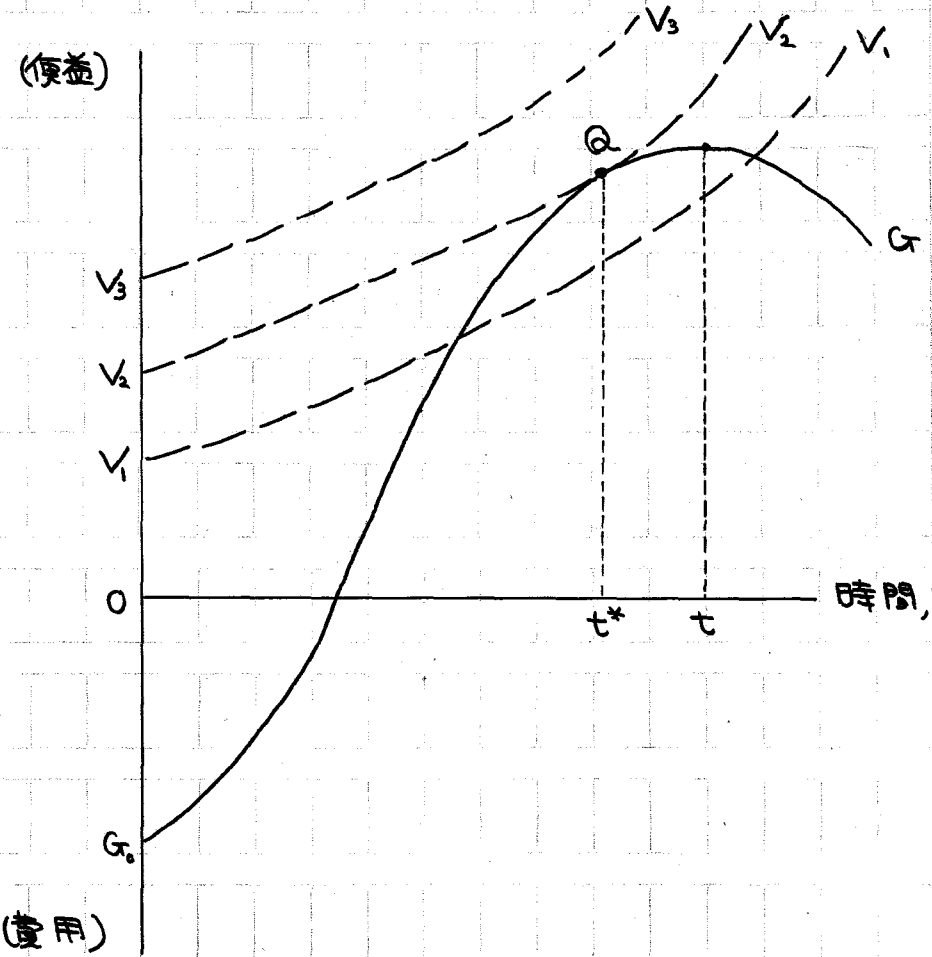


図 1-1 に於て、横軸に時間と、縦軸に現在価値を測る。

問題とされるプロジェクトあるいは資産の成長径路が $G_0 G$ 曲線として与えられるものとする。

G_0 は期初の一括的支出を表わしており、また、 $G_0 G$ 曲線と水平軸とが交わる点は、投資の成長曲線の純価値がゼロとなる点である。

この成長曲線は、 t 時点に於て極大値をとるが、投資の懐妊期間を t 期と決めることは

得策とは言えない。これはモデルに社会的時間選好率 = 社会的割引率 r を導入することにより明瞭に示される。

例えば、期初に於ける OV_1 の価値は、第1期の $OV_1 (1+r)$ の価値と社会的に無差別であり、第2期の $OV_1 (1+r)^2$ とも無差別である。つまり、一般的に言って、期初の OV_1 の価値は、第 T 期 ($T=1, 2, \dots, \infty$) の $OV_1 (1+r)^T$ と無差別となる。

この様な、期初の OV_1 の価値と無差別な各

期の価値を連ねると $V_1 V_1$ 曲線が得られる。

そして、 OV_1 の価値とは別に OV_2 を考えると、同様に $V_2 V_2$ 曲線が得られる。こうした操作に依り、密な無数の $V V$ 曲線が描かれる。任意の曲線の任意の時点に於ける価値の現在価値は、その曲線の期初の値として示される訳である。

投資の成長曲線が $G_0 G$ の場合、その最適懐妊期間は、 $G_0 G$ 曲線と $V_2 V_2$ 曲線とが接する点と決定されることになる。

このとき、投資からは達成可能な極大現在価値の V_2 が得られることになる。

これに対して、もし懐妊期間を遅くして七期にしたとすると、七期から七期までは、この投資は、社会的時間選好率よりも低い率での成長しかしない訳であり、これは明らかに非効率であり、社会が容認するものではないであろう。

逆に、せよしも短く懐妊期間が決められると、よりも高い投資の成長率が続くにも拘ら

ず、これを打ち切ることにになり、これも非効率的な決定と見做されることになる。

尚、最適懐妊期間に於て得られる投資の純現在価値は、 $0V_2 - 0G_0$ である。

NPV法はまた、投資プロジェクトを何時実行に移すべきかという、所謂、time-phasingの問題に対しても解と与えることが出来る。

すなわち、投資開始のタイミングは通常無視されているが、場合に依っては、開始時期

1) A.K. Dasgupta and D.W. Pearce " Cost-Benefit Analysis
(前掲) に依っている。

を繰り延べることでプロジェクトから得ら
れる純現在価値が増加したり、あるいは、現在
開始を仮定すると有用でない¹⁾と判定されるプ
ロジェクトも将来時点で開始するならば有用と
なってくるという場合が出てくる。

この様に考えると、プロジェクト選択に関
して、何時開始するかは興味のある問題とな
ってくる。

そこで、資本費用 K をもって実行されるよ
うとしているプロジェクトを考えよう¹⁾。このプ

ロジェクトは n 期間の寿命を持つものとする。

もし、プロジェクト実行開始が一年程、繰
り延べらるるなら、この資本費用 K に対して
は一年分の利息が付けられることになる。こ
の利率を ρ とすれば、 K が獲得する利息は
 ρK となる。そして、これを現在価値に直す
と、 $\rho K / (1+r)$ とされる。

他方、便益に関しては、一年程、投資開始
が遅れることで、第1期の便益 B_1 が失われ
ることになり、これを現在価値に直すなら、

$B_1/(1+r)$ である。だが、この第1期の便益が失われれば、新たに第 $n+1$ 期の便益が当然、得られる訳である。これは現在価値にして、 $B_{n+1}/(1+r)^{n+1}$ とされる。

すると、プロジェクトの実行開始を一年程遅らせることに依って得られる純現在価値は

$$\left[\frac{PK}{1+r} + \frac{B_{n+1}}{(1+r)^{n+1}} \right] - \left[\frac{B_1}{1+r} \right] \quad (1-8)$$

となる。

この純現在価値が最大となる期日がプロジ

ェクトを開始する最適の期日である。

第2節、IRR法、

この方法は、公共投資プロジェクトの純現在価値をゼロにする様な割引率を求め、それが社会的時間選好率 = 社会的割引率を上回るなら、当該プロジェクトを有用と判定するものである。

つまり、IRR法は、しに關しての、

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+i)^t} \quad (1-9)$$

という方程式を解き、その解と社会的時間選好率とを比較し、後者が大でなり限り、プロジェクトと有用と判定する。

公共投資プロジェクト選択に予算制約があるとき、IRR法は、各プロジェクトの中、内部収益率の高いものから順に選択してゆくことになるが、この場合、NPV法の場合と同じく、計画手法による修正が必要とされる。

また、二つのプロジェクトが相互に排他的であるとき、IRR法は単純な形では、誤った選択

1). A.K. Dasgupta and D.W. Pearce " Cost-Benefit Analysis (前掲) に依っている。

に導くことがある。これを簡単な数値例で示そう。

表 1-2

プロジェクト	費用,	便益 (年当り)	IRR	NPV (8%で算出)
X	1	0.2	15%	0.34
Y	2	0.36	12%	0.42
Y-X	1	0.16	9%	0.08

上の表の、X、Y両プロジェクトは10年の寿命を持っているとする。

IRR法では、YよりもXを愛好し、他方

、NPV法では、XよりもYを愛好する。

こうした場合、YからXを差引いた仮想的なプロジェクトY-Xを考へ、このプロジェクトの内部収益率および純現在価値を計算する。

表1-2で示さぬ例に於ては、Y-Xに関する内部収益率は9%であり、これはNPV法に用いられた社会的割引率8%を超過している。また、純現在価値は0.08でこれも正值である。

これらのことは、Y-Xプロジェクトは、それ自体有用であること、従つて、プロジェクトYがXよりも上位にランクされ、選択されるべきであることを意味している。

つまり、Yの純現在価値がXのそれよりも大であるなら、Y-Xプロジェクトは必ず、社会的割引率 = 社会的時間選好率を超過する様な内部収益率を持つことになる。というのも、Y-Xプロジェクトの内部収益率が社会的割引率よりも小であるなら、そのプロジェ

プロジェクトの純現在価値は正值をとることはないからである。

この様に考えてくると、排他的な二つのプロジェクトの採否に関して、NPV法とIRR法との判定に矛盾が生じる場合、NPV法の判定を用いねばよい。

もし、IRR法でこうした判定を下そうとするなら、次の二つの条件に照し合わせる必要がある。

つまり、プロジェクトYがXを排除して選

1). E.J. Mishan, "Cost-Benefit Analysis" (前掲) に依て
113.

採される為には、

$$i_Y > r$$

(1-10)

$$i_{(Y-X)} > r$$

であることを要する。ここで、 i_Y 、 $i_{(Y-X)}$ は、それぞれ、プロジェクトY、Y-Xの内部収益率である。

次に、投資プロジェクトの最適懐妊期間選定の問題をIRR法を用いて考えてみよう。

図1-2に於て、便益・費用は縦軸に対数表現で測られる。

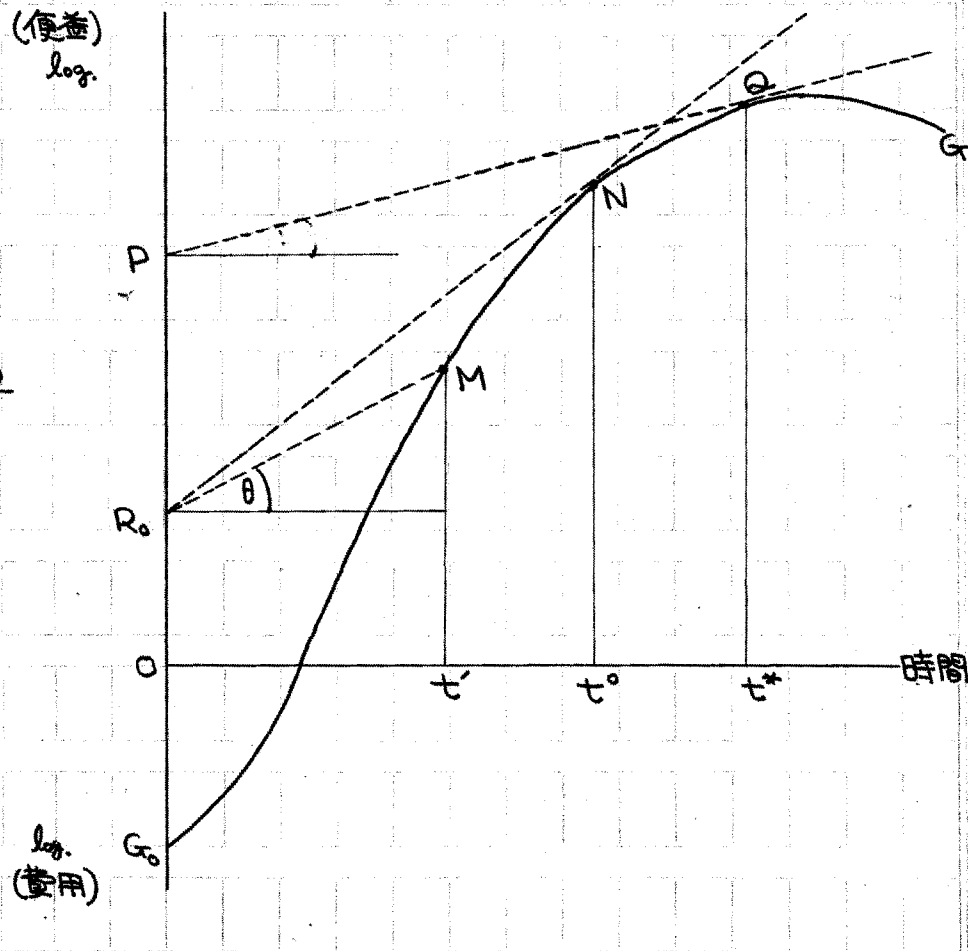


図 1-2

投資費用 $0 G_0$ と等しくなる様に R_0 点を探り、 R_0 点から投資の成長曲線 $G_0 G$ に向けて直線を描くと、その直線と水平軸とは、例えば θ といふ傾斜をなすが、これが当該プロジェクトの内部収益率の一つとなる。

つまり、投資期間を t 時点までとし、このときの投資プロジェクトの資産価値が期初に於ける $0 R_0 = 0 G_0$ の価値と同じになる様な割引率が $\tan \theta$ である。

投資の最適懐妊期間を決定するにあたって

、それが最高の内部収益率をもたらすものと定義するなら、最適懐妊期間は、 R_0 から発する直線が G_0G 曲線と接する N 点に対応して、 t_0 時点に決定される。

尚、図1-2に於て、NPV法の決定する最適懐妊期間は t^* とされる。この決定に用いられる社会的割引率 = 社会的時間選好率は r である。

何れにせよ、一般的に $t^* < t_0$ であり、IRR法の決定する最適懐妊期間とNPV法の決

- 1). 例えは;
 A. Alchian "The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return over Costs and Keynes' Internal Rate of Return" (American Economic Review, Dec. 1955.)
 J. Hirshleifer "On the Theory of Optimal Investment Decision" (Journal of Political Economy, Aug. 1958)
 R. Turvey "Present Value versus Internal Rate of Return"

定するそれとは一致しない。

第3節. NPV法とIRR法との比較,

公共投資の代表的な決定式としての、これら二つの方法のうち、どちらを選ぶべきなのかといった問題が次に重要となってくる。

この問題に関しては、これまで多くの議論がなされてきたが、¹⁾ NPV法に比べて、IRR法は幾つかの欠陥、解決されるべき問題を含んでいいるということが指摘されており、少なくとも、公共投資プロジェクトの選択に於

(Economic Journal, Mar. 1963)

M.S. Feldstein and J.S. Flemming "The Problem of Time-Stream Evaluation: Present Value versus Internal Rate of Return Rules." (Bulletin of Oxford University Institute of Economics and Statistics, Feb. 1964)

C.J. Hawkins and D.W. Pearce, "Capital Investment Appraisal" (McMillan, 1973) ----- 等がある。

では、NPV法採用に対する支持が多様である。

以下に於て、IRR法が必ずしも支持されたい理由を挙げ、次に、可能な場合、その克服策を付記しよう。

(i)、プロジェクトの経済的寿命に敏感過ぎること。

(ii)、相互に排他的なプロジェクトの採否が必ずしも正しく行なわれない。

(iii)、複数根として特徴付けられる、^(多次)方程式

の解の中味に関する問題。

(iv)、社会的割引率が変わるとき生ずる問題。

これらの諸問題の中、(i)に関しては、あるプロジェクトの内部収益率が社会的割引率よりも高いケースを例に採ると、遠い将来の便益・費用流列が、現在価値として不当に過少評価されてしまうことである。

こうした場合、投資便益の大きな割合が遠い将来に生ずる様な、また、懐妊期間の長い

1), J. H. Lorie and L. J. Savage "Three Problems in Rationing Capital" (Journal of Business, Oct. 1955).

様なプロジェクトは不利な判定を下されがちであり、長期的な観点からなされるプロジェクトは実行されにくい。これは、公共投資の決定式としての役割を十分に担えるものではないであろう。

(ii)に関しては、既に第2節で述べた通り、IRR法は二段階にわたってプロジェクトをテストせねばならない訳である。

(iii)の複数根の問題に関しては、ローリーとサベッチ¹⁾に依って最初に指摘されたもので

ある。

前出の(1-9)式、つまり、

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+i)^t}$$

を見れば分る様に、対象とされる投資期間がT時点までとされるとき、このプロジェクトの内部収益率は、T次の方程式を解くことに依りて得られるが、その場合、解はT個あり、従って、内部収益率もT個程考えられることになる。

このとき、どの率を用いるかが問題となる。
この複数根の問題に依り、決定式としての
IRR法は、低い評価を受けるに至っている
様である。

しかし、これに対しては、幾つかの反論、
改善がなされている。これを紹介しよう。

第一に、 T 個の解の中、多くのものが^{選択}対象
外とされるであろうということである。つま
り、数学的には T 個程、解が存在しても、経
済的意味からすると、解の中、正の実根のみ

1). この説明は、

C. J. Hawkins and D. W. Pearce "Capital Investment Appraisal"
(前掲, および)

A. K. Dasgupta and D. W. Pearce "Cost-Benefit Analysis" (前掲)
に依っている。

が選択対象とされるのであり、この意味で、
解の数は相対的に減少する。こうした場合の内
部収益率選択は、数学的見地からする一般的
懸念を排除して、かなり容易な作業となる。

第二に、投資プロジェクトの持つ正の実根
の数は、あらかじめ調べる事が可能である
。この方法は、デカルトの「符号法則」(Rule
of Signs)と呼ばれているもので、¹⁾プロジ
ェクトの流列の正負の符号が変化する回数に
等しいだけ、(+)も正の実根を持つという

内容である。

通常の公共投資プロジェクトの流列構成が、期初の一括的費用支出と、次期からの便益発生と継続、そして期末の整理の爲の費用支出、といふたものであれば、この流列の符号構成は、 $-$, $+$, $+$, \dots , $+$, $-$, といふ形をとり、符号変化は二回である。すると、このプロジェクトは、多期間にわたるものであるにも拘らず、 $(1+i)$ に関して、必ずかに二つの正の実根しか持たない訳である。

そして、 $(1+i) > 0$ ということは、 $i > -1$ ということだけではなく、 $(1+i)$ に関して正の実根が二つ存在する場合と言えども、経済的に意味のある解、つまり、正かつ実数の内部収益率 i が常に二つ存在するとは限らなからい。この場合に考えられる可能性としては、正かつ実数の i の数は、2か1か0の中のいずれかである。

従って、投資流列の符号構成の如何に依るかは、複数根の問題は極めて些細なものとな

るうし、場合に依、ては解消してしまふこと
も考えらる。

第三として、もし、投資流列の構成が、期
初の一括的支出の後、便益のみの発生とい
うものであるなら、そして、これらの便益の
割引かゝる前の合計が期初の支出を上回って
いるなら、内部収益率として唯一の正の値を
得ることが出来る。

これは、複数根の問題が解消するケースで
ある。

1), C. S. Soper, "The Marginal Efficiency of Capital; A
Further Note" (Economic Journal, Mar. 1959)

第四として、複数根が生じるのを避ける為
に、投資流列が二度目の符号変化をする直前
で投資を打ち切ることが考えらる¹⁾。

これは、次の様にして説明される。

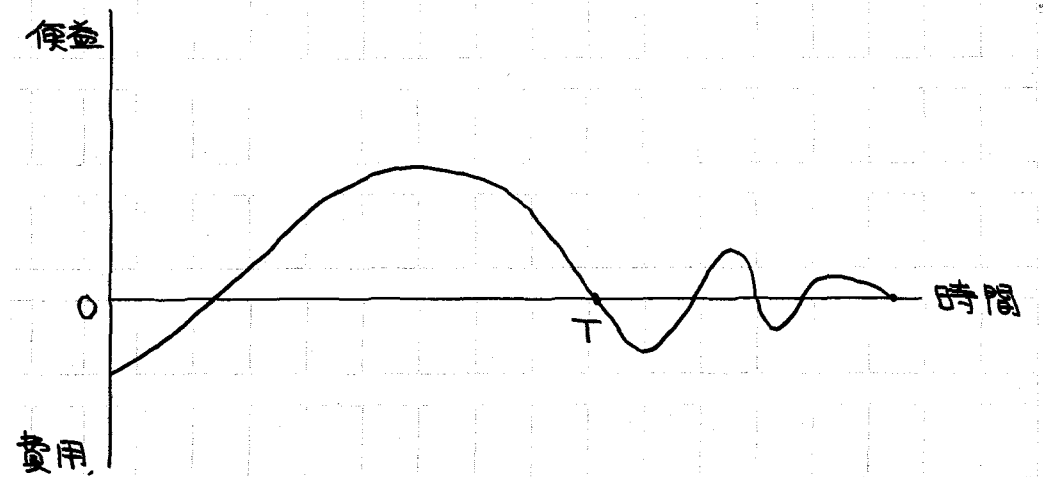


図 1-3

図 1-3 に於て、投資プロジェクトの流列は、
 - , + , - , + , - , + , と五回にわた
 て符号変化が生じており、(1+i) に関して五
 つの正の実根が考えられる。

ところが、投資の対象期間を T までとする
 なら、符号変化は一回のみであり、正の唯一
 の実根が得られることになる。

図 1-3 で示される様な流列の場合、その形
 状から、投資期間を T とすること、最高の
 内部収益率が得られることになるだろう。

1). C.J. Hawkins and D.W. Pearce, "Capital Investment App-
 -raisal, (前掲) 参照

ただ、この複数根回避法は、流列の構成、
 打ち切りの可能性とい、た要因に依存してい
 て、一般的なものではない。

例えば、流列の符号変化が時期的に早く生
 じたり、投資の打ち切り時に一括的な費用が
 かかるとき、この回避法は有効でなくなるし
 、また、打ち切りそのものが許されないとき
 にも同様となる。

第五として、「拡張された IRR 法」(Ex-
 -tended IRR method) があげられる¹⁾。

これは、投資流列に於けるマイナス値、つまり費用の発生で符号変化が生じるとき、その費用額を（内部収益率ではなく）機会費用と反映した率で、前の便益が生じている期間へ繰り入れて、マイナス流列を解消しようというものである。

例えば、表1-3を考えよう。この投資流列は、符号変化が二度程生じており、二個の正の実根が考えられる。

ところで、当該の投資の決定主体が10%の

表 1-3

期	0	1	2	3	4	IRR
投資流列	-200	+100	+100	+173.3	-110	20%
調整された投資流列	-200	+100	+100	+73.3	0	約18%

率で資本費用を借入することが出来るとすれば、この決定主体にとって、第4期に於ける-110は第3期に於ける-100と無差別である。そこで、第4期の-110を-100として第3期に繰り入れ、第3期の便益177.3と合算すべ

は、同じ表1-3の、調整された投資流列を得る。この新しい流列には、符号変化は一度しか生じないので、複数根の問題が解消する。

一般的に、この操作は、マイナス値が無くなるまで続けられるので、もし、第4期のマイナス値が余りに大きく、第3期をもマイナス値にしてしまう様なものだ。たら、更に第2期、1期へと順に繰り入れられてゆくことになる。

この様にして得られた、調整された投資流

列は、元の投資流列と無差別であると考えられる。そして、このときの「拡張された内部収益率」は、18%となる。

さて、IRR法に関する問題点(10)は、社会的時間選好率が時間の経過につれて変動するときを生ずる。

このとき、定数で与えられる内部収益率と、変動する社会的時間選好率とを簡単に比較することは出来ない。

これは、次の数値例で示される。

表 1-4

	t_0	t_1	t_2
投資流列	-100	0	121
社会的時間選好率		8%	15%

表 1-4 で示される投資プロジェクトの内部収益率は、10% であるが、他方、 t_0 期から t_1 期の社会的時間選好率は、8% で、 t_1 期から t_2 期のそれは 15% となっている。

この場合、10% の内部収益率と、8%、15% の二つの社会的時間選好率が比較秤量され

ねばならないことになるが、これは、IRR 法に新しい問題をもたらし。

このとき考えられる解決法としては、変動する社会的時間選好率の平均値を求め、それと内部収益率とを比較することである。

これに対して、NPV 法は、

$$\frac{121}{(1+0.08)(1+0.15)} - 100 \quad (1-11)$$

という簡単・容易な形でプロジェクトの純現在価値を求め、それが正値なら採用する。(

1-11) の場合、負値をとるからプロジェクトは採用されない。

何れにせよ、IRR法はNPV法に比較して多くの欠陥を持っているが、それらの多くは克服可能であることが以上で示された。

従って、IRR法に付随する欠陥を修正する為の手段をいとわなければ、IRR法とNPV法とは、公共投資の決定式としての採用に、特別に差が付けられるものではないかもしれない。

1). R. Turvey, "Present Value versus Internal Rate of Return" (前掲)

ところで、こうした決定式に内在する欠陥を問題にするのではなく、決定式が用いられる場合の目的とか制約条件に注目して、決定式の選択を行うべきであるという考えがある。

これは、ターガイに依って述べられたものであり¹⁾、例えば、NPV法は現在と将来の便益・費用に関する社会の相対的評価を表わす割引率(社会的時間選好率)を含んでいるが、IRR法はそうではない。それ故、もし社会が、便益・費用の相対的将来性(relative

futurity)に関心を持つのであれば、つまり、極大化目的が純現在価値であるなら、決定式はNPV法とされるべきであり、IRR法は適当ではないことになる。

他方、投資、あるいは資産の成長率に社会が関心を持つ場合、採用されるべき決定式はIRR法ということが出来る。

この様に考えると、決定式の採用は、その決定式の持つ技術的性格にではなく、用いられる目的、制約等に即して考慮されるべきで

あると言える。

第4節、ミツァンの規準化手法、

これまで、公共投資の決定式として、主として、NPV法(純現在価値法)、IRR法(内部収益率法)と取り上げ、それぞれの性質を論じてきた。

公共投資の決定式としては、この他に、純現在価値・費用比率法(以下、これをNPV/K法と呼ぶ)があるが、これと加えた三つの決定式で、代替的投資プロジェクトにラン

- 1) E. J. Mishan, "A Proposed Normalization Procedure for Public Investment Criteria", (Economic Journal, Dec. 1967)
E. J. Mishan "Cost-Benefit Analysis", (Allen and Unwin 1972)

ク付けをするとき、各決定式は相互に矛盾した結果を生む可能性がある。

こうした問題に対してミッシュンは、各の原因を明らかにし、これを克服するための手法を講じている。

用いられる決定式の差に関係なく、代替的公共投資プロジェクトに一義的なランク付けを与えるに十分な三つの条件を明らかにし、ミッシュンは「規準化手法」(Normalization Procedure)を提案している¹⁾。

この規準化手法の骨格を成す条件は、

- (i) 全ての投資プロジェクトは、同額の費用支出によって行なわれること。
- (ii) 各投資プロジェクトの便益は、最も有利な方面に再投資されること。
- (iii) 全ての投資系列が、同一の期間を持つ様に拡張されること。

の三つである。

条件(i)に関しては、それは必ずしも最初の期日に於けるものと考えする必要は無く、各プ

プロジェクトに共通の、特定期日に於てそうであればよい。

以下の分析では、便益と期末価値に繰り延べするので、支出もその様にし、最後の期日に於て支出が同額になる様にした方が便利であろう。

この支出額が共通の期日に向けて割りさかす方が、繰り延べさかす方が、そのとき用いられる利率は、民間投資部門での共通の機会収益率 ρ とする。そして、これは、社会的時

間割引率 r よりも大である。

ρ を用いる理由は、もし公共投資の費用支出額が民間部門に投入されると、それは、 ρ の率で収益を得ることが出来るからである。

支出金額と同一化する為、投資規模は一応、分割可能と仮定する訳であるが、もし、これが不可能であるなら、最大規模のものが共通支出とされる。そして、これより小規模のプロジェクトは、その差額分を最も有利な方面に運用することにして、埋め合わせる。例え

ば、プロジェクトAの費用支出が一億円、B
 が八千万円、Cが四千万円という場合、Bは
 共通支出に二千万円程不足するが、支出額は
 一億円とし、差額の二千万円は、民間部門へ
 投資せよ、 ρ の率の収益を得るとする。Cは
 六千万円不足するが、もし同種の投資が行な
 いうるなら、その機会を利用し、残りの二千
 万円を民間部門へ投資すると考える。だが、
 こゝが出来ないなら、六千万円全部を民間投
 資へ向けると考える。

条件(ii)に関しては、民間部門の収益率 ρ 以
 下での第一次便益(primary benefits)の再
 投資は行なわぬが、他方、 ρ 以上の収益を生
 んだ再投資機会は完全に利用せぬものとする
 。何れにせよ、期末価値を極大化する様に、
 再投資機会が利用せぬことになる。

ここで、第一次便益が現金の形で生じな
 かったり、あるいは、再投資に関して政治的
 な制約を受けるとき、それらはその時点に於
 て消費されたものと見なし、社会的時間選好

率 r をもって期末へと繰り延べされる。

条件 (iii) に関しては、その期間が短かければ短い程、規準化手法の適用が容易となる。

しかし、この最短の共通期間は、その如何なる拡張もプロジェクトのリンク付けに変更と与えられない様に選定されなければならない。

具体的に言うと、便益の再投資に、政治的な、あるいは他の制約が一切無いとき、共通の期末日は、その後にはどの投資流列にも特別な再投資機会が存在しない様に選定される。

べきである。

他方、もし、消費制約があるなら、消費される便益は、 ρ ではなく r の率で繰り延べられ、今述べたルールは状況に合わない。例えば、プロジェクト A の便益の一部が七時点で消費されると、それは他のプロジェクト B (これは、 ρ の率で繰り延べられる) より低い率で繰り延べられる為、繰り延べられた B の便益が、A のそれよりも高い率で成長することになる。従って、七時点に於て、もし A

1) 便益の一部が消費に向けられるときのこの様な共通期末日の選定法は、ミツヤンの1967年の論文(前掲)に対する、マブロのコメントに依って確立されたものである。

R. Mabro, "Normalization Procedure for Public Investment Criteria, A comment" (Economic Journal, Sept. 1969)

E. J. Mishan, "Normalization of Public Investment Criteria: An Amendment" (Economic Journal, Sept. 1969),

の期末価値がBのそれよりも大であるなら、両者にはその後最早、特別な再投資機会は存在しないのに、ランクの逆転が生じ、そして、その後、Bの期末価値がAのそれを上回り続けることになる。

それ故、便益が消費に向けられているとき、各投資便益の期末価値の大小関係が逆転する可能性が無くなる様に、特別な再投資機会が利用され尽くす時点以降に、共通の期末日を選定しなくてはならない¹⁾。

この様な手法で、共通の費用支出額、投資期間が決められ、流列の期末価値が計算されると、投資プロジェクトの一義的なランク付けが可能となってくる。

ところで、上で述べたことを一般的に形で証明する前に、各条件が満たされるとき、三つの決定式に依る代替的プロジェクトのランク付けに矛盾が生じることを例証しよう。

簡単化のために、投資期間は三年、そして再投資機会に関しては、民間部門の収益率を

ゼロ (従って、割引率もゼロ) とする。

次の表 1-4 は、条件 (i) が満たされていないケースである。

このケースでは、NPV法は、プロジェクト

表 1-4,

	0	1	2	NPV	NPV/K	IRR
A	-1,000	500	710	210	0.21	0.12
C	-200	100	142	42	0.21	0.12
A'	-1,000	0	1,210	210	0.21	0.10
C'	-1,000	0	1,042	42	0.042	0.022

ト A とプロジェクト C より上位にランクし、他方、NPV/K法およびIRR法は、A、C を同等にランクすることが分る。

もし、プロジェクト C を現在の五倍の規模で実施出来るなら、C の便益・費用流列も五倍さし、A の流列と全く同じものになり、全ての決定式が A と C を同位にランクする。

だが、もし、これが不可能なら、200 をこれまで通り公共部門に投資し、残りの 800 は民間部門 (収益率ゼロ) へ向けられる他無く

、これは第2期へ繰り延べられとも依然として800でしかない。この場合、全ての決定式はAとCより上位にランクする。第1-4表のA'、C'の欄は、この後者の場合を例にとって、A、Cに規準化手法を施して計算されたものである。

この様に、投資規模のスケール・アップが可能であってもなくとも、規準化手法に依り、各決定式のランク付けは全て調和することが分る。

次に、条件(ii)が満たされていないケースを取り上げてみよう。

このケースでは、NPV法とNPV/K法と共にプロジェクトAとCよりも上位にランク

表 1-5

	0	1	2	NPV	NPV/K	IRR
A	-1,000	100	1,320	420	0.42	0.20
C	-1,000	1,210	50	260	0.26	0.25
A'	-1,000	0	1,420	420	0.42	0.19
C'	-1,000	0	1,260	260	0.26	0.12

1). 現実には、民間投資部門の収益率がゼロであることは無い。これは、説明の簡単化の爲の仮定であり、後の議論では外される。

し、IRR法は逆のランク付けをしている。

この場合、IRR法の判定は改めらねばならぬ。というのも、IRR法の定義に依ると、例えば、プロジェクトCの第1期の便益1,210は、25%の内部収益率で第2期へ合成されることにはなるわけだが、条件(ii)と考えると、この便益1,210は再投資の対象である民間部門の収益率(ゼロ)でもって第2期へ合成されねばならぬ。従って、このような操作を施した結果得られる「規準化された

内部収益率」は12%である。

同様に、プロジェクトAにも、こうした操作(規準化)が加えられ、流列A', C'が得られる。

すると、今や全ての決定式はプロジェクトAとCより上位にランクすることが分る。

続いて、条件(iii)が満たされていなりケースを考えよう。

このケースでは、IRR法はプロジェクトCをAより上位にランクし、他方、NPV法

表 1-6

	0	1	2	NPV	NPV/K	IRR
A	-1,000	0	1,145	145	0.145	0.07
C	-1,000	1,102.5	0	102.5	0.1025	0.1025
A'	-1,000	0	1,145	145	0.145	0.07
C'	-1,000	0	1,102.5	102.5	0.1025	0.05

および NPV/K 法は逆のランクをする。

そこで、条件 (iii) を満たす為に、プロジェクト C の第 1 期の便益 1102.5 とゼロの率で第

2 期へ合成すると依然として 1102.5 だが、このときの「規準化された内部収益率」は、5% となる。A 流列は元のままでよい。すると、全ての決定法は一致してプロジェクト A を C よりも上位にランクすることになる。

さて、ここまででは、規準化手法の為の三つの条件 (i), (ii), (iii) のそれぞれ一つが満たされていないケースを個別的に取り上げて、規準化手法を説明してきた訳であるが、次に、三つの条件が全く満たされていない、より一

般的なケースを例に取り、規準化手法を説明しよう。

表 1-7 表に於て、公共投資プロジェクトは、A、B、C、の三つが取り扱われるものとする。

各投資の流列は、 t_0 から t_3 に至る四期間内に生じるものとする。

そして、今度の場合、プロジェクトの各期の便益、費用を現在現値に直す際、社会的時間割引率 r (ここでは、10% とする) を用い

表 1-7

	t_0	t_1	t_2	t_3	NPV	NPV/K	IRR
A	-20	15	16	0	7.5	0.375	0.34
B	-100	0	0	160	20.2	0.202	0.17
C	-45	351	-402	0	-58.0	-0.15	{ 0.46 4.56

いて割り引く。

すると、表 1-7、で示されている様に、NPV 法は投資プロジェクトの有用性を、B — A — C の順にランクし、C は負値の故

に排除する。

NPV/K法は、A — B — Cの順にランクし、Cを同様の理由で排除する。

IRR法に関して、ランキングする際に注意せねばならないのは、プロジェクトCの内部収益率が二つの値を持つていふことである。これは、前に述べた様に、費用支出が t_1 期と t_2 期の二度にわたって生じており、それ故、投資流列の符号変化が二度起きているからである。この場合、プロジェクトCの

二つの内部収益率は、ともにAのそれよりも高いので、IRR法に依るランク付けは、C — A — Bの順となる。更に、これから三つのプロジェクトの内部収益率は、いずれも社会的時間選好率(10%)より高く、予算制約が許す限り、投資の遂行が是認される。

この様に見てくると、各プロジェクトに対する三つの決定式、NPV法、NPV/K法、IRR法のランク付けは、それぞれ異なったものとなる可能性を含んでいふことが分る。

従って、こうした場合、どの決定式を採用するかによって、プロジェクトのランクが左右されることになる。

そこで、これから三つの公共投資プロジェクトの流列に規準化手法を適用しよう。

各流列に対する仮定として、例えば、

(a) 利用可能な資金は 100 を限度とする。

(b) プロジェクト A は五倍の規模でも行なうとする。

(c) A の便益には、特別の再投資機会は無

いものとする。

(d) B の t_3 期に於ける便益 160 には、特別の再投資機会があり、これは、次の t_4 期に於て 210 になるとする。

(e) A, B, C 各プロジェクトとも、消費される様な便益は含んでいないとする。

(f) C は、0.31 倍の規模に縮小されるものとする。

等と考える。

仮定 (c), (d), (e) に依り、 t_4 が期末日と

して選ばれる。

これを仮定して、規準化手法を用いた場合の、各系列の期末価値に関する具体的数値を求めてゆこう。(尚、以下に於て、費用支出額、特別な再投資機会の無い便益等が期末価値に繰り延べられる際、用いられる民間投資部門での共通の機会収益率 ρ は 20% とする。)

先ず、A 系列は、五倍にスケール・アップされるから、便益の規準化された期末価値は、

表 1-8

	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	B'	K'	$(B-K)$	$(B-K)/K'$	IRR'
A	-100	75	80	0	0	244.8	207.4	37.4	$\frac{37.4}{207.4}$	0.251
B	-100	0	0	160	0	210	207.4	2.6	$\frac{2.6}{207.4}$	0.204
C	-14	109	-124.5	0	0	188.4	207.4	-19.0	$\frac{-19.0}{207.4}$	0.172

$75(1+0.2)^3 + 80(1+0.2)^2 = 244.8$ となる。B の系列の便益は、仮定 (d) により、210 が規準化された期末価値となる。C の系列は、0.31 倍にスケール・ダウンされ、 t_1 期の 351

1). この 0.31 という値は、次の式を K に関して解いたものである。つまり、

$$\{45(1+0.2)^4 + 402(1+0.2)^2\}K = 207.4.$$

の便益は 109 となり¹⁾、規準化された期末価値は、 $109(1+0.2)^3 = 188.4$ と計算される。

他方、各系列の費用に関しては、A, B 両プロジェクトの費用支出は、初期に一括して生じており、それらの規準化された期末価値は、共に、 $100(1+0.2)^4 = 207.4$ となる。0.31 倍にスケール・ダウンされた C の費用のそれは、 $14(1+0.2)^4 + 124.5(1+0.2)^2 = 207.4$ となる。従って、⁽⁵⁾ 三つのプロジェクトとも、費用に関して共通の期末価値を持つ訳である。

これらの結果は、表 1-8, の B' , K' の列に示される。つまり、各系列の便益の規準化された期末価値は B' の列に、費用のそれは K' の列に示される。

そして、同じ表の、 $(B'-K')$, $(B'-K)/K'$ の列は、それぞれ、規準化された超過期末便益基準 (Normalized Excess Terminal Benefit Criterion), 規準化された超過期末便益・費用比率基準 (Normalized Excess Terminal Benefit over Cost Criterion) と呼ばれる。

(94)

1). λ^* を一般的な形で示すと,

$$B' / (1 + \lambda^*)^m = K' / (1 + \rho)^m, \quad (m; \text{期末日})$$

を成立させる様な値である。

公共投資決定式である。

また、IRR の列は、規準化された内部収益率基準 (Normalized Internal Rate of Return Criterion) と呼ばれ、 λ^* とそのした率とすると、¹⁾ プロジェクト A の λ^* は、25.1% である。というのも、 $244.8 / (1 + 0.251)^4 = 207.4 / (1 + 0.2)^4 = 100$ であるから。同様にして、B, C の λ^* は、それぞれ 20.4%, 17.2% となる。

以上の結果をもつて、各決定式のランク付

(95)

けを調べてみよう。

($B' - K'$) の列で示される、規準化された超過期末便益基準は、プロジェクトの有用性を $A - B - C$ の順にランクし、この中、C は排斥される。というのも、この場合、C へ投資しても、便益の期末価値は 188.4 ではなく、207.4 の費用とカバー出来ないからである。

($B' - K' / K'$) の列で示される、規準化された超過期末便益・費用比率基準も上と同じラン

ク付けをし、また、Cを排斥する。

IRRの列で示される、規準化された内部収益率基準も同様にA—B—Cの順にプロジェクトをランク付けし、Cを排斥する。Cを排斥する理由は、民間部門の投資の収益率が20%であるのに対して、Cの率は17.2%でしかなく、こうしたケースでは、公共投資プロジェクトCへ資金を投入するより、民間部門へ向けた方が有利となるからである。

こうして見ると、規準化された三つの公共

投資決定式は一致してA—B—Cの順にプロジェクトのランク付けをし、そして、A、B両プロジェクトの遂行を是認し、Cを排斥することが分る。

ところで、ここでは数値例で明らかにされたものであり、一般的な証明が必要とされる訳であるが、ミツヤンは、これを次の様に証明している。

投資流列、 $K_0, B_1, B_2, \dots, B_m$ を考え、これを規準化手法に依って、

0, 0, 0, ..., {TVⁿ(B) - TVⁿ(K)}

と転換する。このとき、投資流列に含まれる負値の便益は、便宜上、支出とされる。

TVⁿ(B)は、総便益の第n期(期末日)に於ける期末価値であり、規準化手法に依りて極大化されている。

TVⁿ(K)は、総支出の第n期に於ける期末価値であり、これも、規準化手法を用いて得られた値である。

まず、

り、この許容基準は、規準化された超過期末便益法に関するものであり、これが成立するなら、規準化された超過期末便益・費用比率法にもあてはまる。そこで次に、この許容基準と、規準化された内部収益率法との関係が問題になるが、これも一致する。というのも、規準化された内部収益率λ*の定義は、

$TV^n(B)/(1+\lambda^*)^n = TV^n(K)/(1+\rho)^n$
を成立させる値であるから、この式に於て、TVⁿ(B)をTVⁿ(K)と仮定すると、そのときのλ*は、λ* = ρなる値をとる。従って、TVⁿ(B) > TVⁿ(K)は、三つの規準化された決定式に共通する、許容基準と言える。

$$TV^n(B) - TV^n(K) > 0 \quad (1-12)$$

は、投資プロジェクト遂行の許容基準である¹⁾。もし、この条件が満たされるなら、即座に、

$$PV^*(B) - K^* > 0 \quad (1-13)$$

となり、規準化された純現在価値に関する決定式も同じ判定を下す訳である。ここで、PV^{*}(B)、K^{*}は、それぞれ、TVⁿ(B)、TVⁿ(K)を任意の率rでn期間割引いたものである。

次に、TVⁿ(K)は、全ての投資プロジェクトに関して同額なので、プロジェクトAの規

準化された期末便益が、プロジェクトCのそれを超す、つまり、

$$TV^m(B_A) > TV^m(B_C) \quad (1-14)$$

なら、そのとき、

$$\{TV^m(B_A) - TV^m(K)\} > \{TV^m(B_C) - TV^m(K)\} \quad (1-15)$$

であり、規準化された超過期末便益基準に於て、AはCより上位にランクされる。

(1-15)式に、 $1/(1+i)^m$ を乗じると、

$$\{PV_i^*(B_A) - K^*\} > \{PV_i^*(B_C) - K^*\}$$

1)、(1-15)式を K^* で割ると、規準化された超過期末便益・費用比率が得られるが、これと、(1-15)式と比較するのが妥当であろう。この場合にも、ランキングは一致する。

(1-16)

が得られる。すると、規準化された純現在価値に関する決定式に於て、AはCより上位にランクされる。

(1-16)式を K^* で割ると¹⁾

$$\{PV_i^*(B_A) - K^*\} / K^* > \{PV_i^*(B_C) - K^*\} / K^* \quad (1-17)$$

となる。これは、規準化された純現在価値・費用比率に於て、AはCより上位となることを示している。

また、規準化された内部収益率 λ^* は、

$$K^*(1 + \lambda^*)^n = TV^n(B) \quad (1-18)$$

となる様に定義されているので、(1-14)式

をこの表現に直すと、

$$K^*(1 + \lambda_A^*)^n > K^*(1 + \lambda_C^*)^n \quad (1-19)$$

となる。このことは、

$$\lambda_A^* > \lambda_C^* \quad (1-20)$$

を意味している、規準化された内部収益率法に於て、AはCより上位にランクされることを示している。

この様に、ミシヤンの規準化手法を用いることで、三つの投資決定式は複数プロジェクトのランク付け、是認・排斥に関して、相互に矛盾の無い一致した判定をもたらすことが分る。

次に、この規準化手法の特徴を挙げよう。

第一に、規準化手法に依って、各決定式の判定が一致するので、一番簡単な決定式(規準化された超過期末便益式)を用いることで、その他の決定式と調和的な公共投資決定が

出来ることになる。

第二に、規準化された内部収益率は、投資
 流列の正負の構成がどうであれ、唯一つの根
 を持つ訳であり、伝統的な内部収益率に伴随
 する複数根の問題は解消する。

第三に、投資流列は、先ず期末価値へ繰り
 延べられるが、この操作に依りて、各期の便
 益を持つ、それぞれ異なる、た再投資機会と正
 確に評価することが可能となる。

すなわち、特別な再投資機会を持つものは、

その率で、特別な再投資機会を持たないが再
 投資が出来るものは、民間投資部門の収益率
 r で、他方、便益が生じる時点で消費された
 り、あるいは、その便益に政治的制約が課せ
 られたりしてゐるとき、社会的時間割引率 r
 で繰り延べられる訳である。

これに対し、伝統的な方式は、それの用い
 る割引率をもつて再投資機会と見なしてゐる
 訳である。

第四に、内部収益率が「投資の平均的成長

率」を意味しているのなら、再投資機会を考慮に入れた、規準化された内部収益率が、伝統的な内部収益率よりも、概念的によりふさわしいだろう。

第五に、伝統的な純現在価値法は、小規模投資に不利な判定を下しかちであるが、規準化手法に依り、投資規模が一様になるので、こうした傾向を無くすことができる。

第二章：公共投資と所得分配

公共投資決定に関して、これまで専ら、その効率性の側面のみを考えてきた訳であるが、これを一つの完結する経済問題として考へるなら、所得分配に関する分析が不可欠のものとなる。そこで、以下では、公共投資と所得分配の問題を扱うことにする。

第一節、効率と分配、

公共投資に依りてもたらされた消費変化の

割引現在価値は、その公共投資の効率効果があるか、これに対して、分配に関する効果は、投資に依りて影響を受ける個人の消費変化を問題にして、それらの割引現在価値に分配に関する特定の価値判断に基づくウェイトを付与し、合計したものとして表わされる。

つまり、公共投資の効率性のみを論じる場合、消費変化がどの個人に生じようとも、それらは、ただ貨幣額に於てのみ評価されるのであり、その変化がもたらすものの意味に

1) 説明は、
C. F. Azzi and J. C. Cox, "Equity and Efficiency in Evaluation of Public Programs"
(Quarterly Journal of Economics, Aug. 1973)
に依っている。

関しては何も語らぬなり。

これに対し、所得分配に関する効果を論じる場合、公共投資に依る消費変化がどの個人に、どういふ形で生じるかも問題にする訳である。そして、所得分配に関する所与の特定の価値判断を基準にして、当該の投資の分配効果を判定する。

これらと、記号を使って説明しよう!

先ず、 b_{jt} を公共投資計画の採用に依りて、第 j 番目の社会的単位(例えば、個人、

社会的階層，地域，……)の七期の消費に生
 じる変化としよう。

γ_t^i は，七期に於ける第 i 番目の社会的単位
 の消費に付けらるる割引要素とする。

すると，投資計画 j の社会的単位 i にとっ
 ての割引種現在価値は，

$$n_j^i = \sum_{t=0}^T \gamma_t^i \cdot b_{jt}^i \quad (2-1)$$

但し， $\gamma_0^i = 1$ とする

となる。

消費変化がどの個人にどれ程生じ、また、

それがどう評価されるべきかとい、た分配に
 関する考慮は、(2-1)式の割引^純現在価値に
 付ける価値判断パラメータ α^i に依りて表わ
 される。この価値判断パラメータは、現在
 の消費分配の最適分配からの乖離に対して示
 されるものであり、ここでは、その最適分配
 状態は何らかの形で与えられているものとし
 、詳細は問わない。

(2-1)式にパラメータ α^i を付け、社会
 にわたって集計すると、公共投資計画 j の社

(純)
会的現在価値.

$$N_j = \sum_{i=1}^I \sum_{t=0}^T a^i Y_{it}^j b_{it}^j \quad (2-2)$$

を得る。

そして、社会的純現在価値目的関数 (net present social value objective function) とし、

$$N = \sum_{j=1}^J N_j \quad (2-3)$$

としよ。ここで、 $j (= 1, 2, \dots, J)$ は実行可能な公共投資計画の集合である。

a^i とし、 $a^i \equiv a^i / a^1$ と規準をし、(2-3) 式

に (2-2) 式を代入すると、

$$N' = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \sum_{t=0}^T a^i Y_{it}^j b_{it}^j \quad (2-4)$$

が得られる。ここで、 a^i は、今や、社会的単位 i の消費変化に付けられる相対的社会的価値であり、もし、消費分配が最適でなれば、少なくとも一つの i に関して、 $a^i = 1$ ということになる。

公共投資評価に於ける価値判断の役割を明瞭な形で示す為には (2-4) 式を、次の様に書き直そう。つまり、

$$N' = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=0}^J Y_{it}^j b_{it}^j + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=0}^J (a_{it}^j - 1) Y_{it}^j b_{it}^j, \quad (2-5)$$

である。

(2-5) 式の右辺の第一項は、割引純現在価値合計の変化を示しており、これは、公共投資の効率効果である。この項では、消費の個人間分配に関する価値判断はなされない。

他方、第二項は、分配に関する価値判断パラメータを含んでおり、これは、公共投資の分配効果を示す項である。最適分配状態に

於ては、各社会的単位ごとの消費変化の割引純現在価値に付けられる価値判断パラメータは1であるが、現在の分配状態が最適でないなら、その歪みの程度に従って、価値判断パラメータ α も1とは異なる値を付けられることになる。例えば、個人Aと個人Bの消費変化が問題とされる場合を考えてみよう。社会から見て、個人Aは既に必要充分以上の消費を享受していて、他方、個人Bは必要限度以下の消費しか出来ていないケースを仮定

し、そこに公共投資が行なわれるとしよう。
 投資によって各人は消費変化を受ける訳であ
 るが、このとき、同じ一単位の消費変化でも
 個人Aにもたらされるものには1以下の、
 個人Bにもたらされるものには1以上の価値
 判断パラメーターが付けられることになる。
 それ故、(2-5)式右辺の第二項は、個人の
 消費の分配状態が最適でないときに作用し、
 最適状態にあるならゼロとなる。

この様に、公共投資評価の為の社会的総現

在価値目的関数と特定化するには、分配に関
 する価値判断パラメーターが不可欠のものとし
 される訳である。

第二節、公共投資の機会費用と所得分配、
 資本市場を含む市場の不完全性、消費者の
 異時点間の時間嗜好の不合理性、その他の原
 因によって、市場で成立する利率 ρ と社会
 的時間割引率 r とが一致しないとき、そして
 、公共投資と民間投資とが競合関係にあると
 き、民間部門の機会費用を考慮して公共投資

1), S.A. Marglin, "The Opportunity Cost of Public Investment" (Quarterly Journal of Economics, May, 1963),
 尚, (-6) 式の導出および, マーグリン・モデルの説明は, 補論で行うことにする。

決定がなされなければならぬ

この機会費用を取り入れた場合, 公共投資の^(純)現在価値 N は, マーグリンに従うと¹⁾

$$N = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t(x)}{(1+r)^t} - \phi \cdot K(x),$$

ここで,

$$\phi = \frac{(1-\theta_1)(1+r) - (\theta_2 - \theta_1)(1+p)}{(1-\theta_2)(1+r)}$$

(2-6)

となる。ここで, x は投資の規模, ϕ は資本費用のシャドウ・プライス, θ_1 は費用の単位

当りに依り, て置換えられた民間投資の比率, θ_2 は公共投資の便益の単位当りの再投資される比率とそれぞれ示し, $0 \leq \theta_1, \theta_2 \leq 1$ とされる。

(2-6) 式を, それぞれ, θ_1, θ_2 で偏微分してみれば分る様に, 置き換え係数 θ_1 が小であればある程, また, 再投資係数 θ_2 が大であればある程, 公共投資のもたらす便益の^(純)現在価値は大となるのである。

これは, 分配に関する価値判断からは自

1), C. F. Azzi and J. C. Cox "Shadow Prices in Public Program Evaluation Models" (Quarterly Journal of Economics, Feb. 1974)

由な、効率性に関する議論であるが、次に、分配問題を考えよう。

アツツ、とコックスは、租税の累進性に伴って直接的に変るパラメーターを η と定義し、これを、マーグリンの機会費用モデルに導入し分配問題を扱っている¹⁾。

すなわち、もし、限界貯蓄性向が相対所得に直接的に結び付いていいるなら、民間投資の置き換え係数は、 η と直接的に結び付けられることになる。つまり、

$$\left. \begin{array}{l} \theta_1 = \theta_1(\eta) \\ \text{すなわち、} \\ d\theta_1/d\eta > 0 \end{array} \right\} (2-7)$$

である。(2-7)式は、端的に言うならば、租税の累進性が高まると、高い貯蓄性向を持った高額所得者層の租税負担が大となり、その故、本来、民間投資へ向う筈であった貯蓄が、税の累進性に従って国へ収められることになる訳であり、その意味で、 η が大となるにつれ、民間投資が公共投資に依って置換えられてゆくのである。

(2-6) の N に関する式を η に関して ^偏 微分すると、

$$\frac{\partial N}{\partial \eta} = \frac{r - \rho}{(1 - \theta_2)(1 + r)} K(x) \frac{d\theta_1}{d\eta}, \quad (2-8)$$

となる。

市場利子率 (民間部門の収益率) ρ が社会的時間選好率 r より大、つまり、 $\rho > r$ である場合、(2-8) 式は負値となる。

これは、高額所得者から取り立てる租税収入の割合が大きければ大きな税、公共投資の

便益の純現在価値は小となることを示している。それ故、マーグリン・モデルは、費用と便益流列がそれぞれ等しい二つの公共投資を考えた際、より逆進的な租税でまかなわれる投資の方を社会が選好するという結論を出すことになる。

これは、民間投資の置換に関するものであったが、今度は、便益の再投資に関して考えてみよう。

便益分配の累進性と直接結び付けられ変動

するパラメータを μ と定義しよう。もし、
限界貯蓄性向が相対所得と直接結び付けられ
ているなら、再投資係数は、 μ と正の関係で
結びつくことになる。つまり、

$$\left. \begin{array}{l} \theta_2 = \theta_2(\mu) \\ \text{さて、} \\ d\theta_2/d\mu > 0 \end{array} \right\} \quad (2-9)$$

である。(2-9)式は、投資から生じる便益
が高い貯蓄性向を持つ、た高額所得者層により
多く分配されればされる程、便益の再投資さ
れる比率は高くなるということを意味してい

る。

(2-6)の N に関する式を μ で偏微分する
と、

$$\frac{\partial N}{\partial \mu} = \frac{(p-r)(1-\theta_1)}{(1+r)(1-\theta_2)^2} K(x) \frac{d\theta_2}{d\mu} \quad (2-10)$$

が得られる。

もし、 $p > r$ であるなら、この式は正値を
とる。

つまり、公共投資から生じる便益の中、高
額所得者層へもたらされる割合が大きければ

大きな程、公共投資の純便益は大となる。

それ故、マーグリン・モデルは、便益のより大きな割合を高額所得者層へ分配する様な投資を常に選好することになる。

(2-8)式と(2-10)式とを併せ考えると、公共投資の機会費用は、 η と μ にも依存していることが分り、そして、この様な機会費用モデルは、高額所得者層に有利な分配効果を持つていることが明らかにされる。

ところで、もし、 r が ρ で、 θ_1 と θ_2 とが各

社会的単位毎に異なるなら、社会的純現在価値の極大化を目的とする公共投資計画は、異なる分配状態に対応して異なるシャドウプライスを必要とする。

同じことは、割引率についても言え、この場合、計画によって影響を受ける人々の限界的時間選好率が問題となってくる。各社会的単位毎に選好率が違ふなら、これを個別的に用いなければならぬ。

公共投資の機会費用に関するこうした問題

点をふまえ、アツツィとコックスは、修正されたモデルを提案している。そこで、次に、これを示そう。

通常の公共投資モデルは、同時点内での消費の分配状態に関しては何も考慮せず、あるいは、分配が最適であるとして、専ら、異時点間の消費の分配状態を改善することと目的としているが、アツツィとコックスは、異時点間のみならず、同時点内での消費分配も最適ではないという立場に立ち、公共

投資モデルを考える。

この場合、社会的純現在価値目的関数は、

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{i=1}^n \frac{a^i C_t^i}{(1+r^i)^t}$$

$$= \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{a^1 C_t^1}{(1+r^1)^t} + \frac{a^2 C_t^2}{(1+r^2)^t} + \dots + \frac{a^n C_t^n}{(1+r^n)^t} \right)$$

(2-11)

とされる。ここで、 a^i は、分配に関する価値判断パラメータであり、これまでのモデルは、同時点内の分配を扱わず、あるいは最適なものとみなし、 $a^i = a^j$ としていたが

る。

また、 $(1+r^l)^t$ は、第 l 番目の社会的単位
の t 期に於ける消費 (C_t^l) に付けられる割引要素で
あり、一般に、 $r^l \neq r^m$ ($l, m = 1, 2, \dots, n$) と

考える。

実行可能な公共投資計画が幾つか考えら
れる場合、(2-11) 式を極大化する為には、次
の、

$$N_j = \sum_{t=0}^{\infty} d_{jt} \cdot B_{jt} - a_j \cdot K_j, \quad (2-12)$$

を、ラック付けしてゆくことが必要とされる

。ここで、 N_j は公共投資 j の社会的価値、 B_{jt}
、 K_j は、それぞれ、公共投資 j の t 期に於け
る便益、期初の資本費用である。

また、(2-12) 式に於て、

$$a_j = \sum_{i=1}^m a_i \psi_j^i \phi^i \quad (2-13)$$

とされる。ただし、 a_j は資本費用のシャドウ
・プライスであり、 ψ_j^i は公共投資 j が実行さ
れる場合に第 i 番目の社会的単位に課せら
れる費用負担割合、 ϕ^i は第 i 番目の社会的単位
が費用負担するときのその費用に関するシャ

ドウ・プライスを示す。

そして、 ϕ_i^t に関しては更に、

$$\phi_i^t = \frac{(1-\theta_1^t)(1+r^t) - (\theta_2^t - \theta_1^t)(1+\rho^t)}{(1-\theta_2^t)(1+r^t)}$$

(2-14)

と示される。ここで、各パラメーターは各社会的単位毎に異なる可能性が考慮されている。 ρ^t は第 i 番目の社会的単位が民間部門に投資する場合の限界収益率である。

他方、(2-12)式に於ける便益は割引要素

d_{jt}^t が付けられるか、

$$d_{jt}^t = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{a^t \beta_j^t}{(1+r^t)^t} \quad (2-15)$$

である。ここで、 β_j^t は公共投資 j の実行によって第 i 番目の社会的単位が受取る便益の割合である。

(2-13)式と(2-14)式とを見れば分かる様に、資本のシャドウ・プライスは資本費用がどの社会的単位にどの割合で負担されるかにも依存しているのであり、また、(2-15)式

からは、割引要素 Δ は便益がどの社会的単位にどの割合で配分されるかにも依存していることが分る。

この様に、公共投資に依ってもたらされる社会的純現在価値の変化を考へる場合、各社会的単位の消費変化の度合、そして、それに付けられる価値判断パラメーター等を無視しては、目的は達せられな^らないことが明らかとなる。

次に、各社会的単位の消費変化に付けられ

1). こうした説明は、B. A. Weisbrod "Income Redistribution Effects and Benefit-Cost Analysis" (S. B. Chase (ed), Problems in Public Expenditure Analysis, 1968, The Brookings Institution) に依っている。

る価値判断パラメーターについて考へよう。

第三節、分配に関する価値判断

この場合、社会の構成メンバーの経済的厚生と社会全体の経済的厚生との間の関係を表現する社会的厚生関数が必要とされる。

そこで、バークソンの社会的厚生関数を仮定して、これを、

$$W = f(w_1, w_2, \dots, w_n), \quad (2-16)$$

と表わそう。Wは社会全体の^{経済的}厚生と、 w_i ($i=1, 2, \dots, n$)は、構成員 i の経済的厚生とを

これを示すものとする。

この厚生関数を特定化し、各構成員の経済的厚生合計に社会のそれが依存してゐると見なすと、社会的厚生関数は、

$$W = w_1 + w_2 + \dots + w_n, \quad (2-17)$$

とされよう。

(2-17)式の扱いに関して、より操作しやさい方向として、これを増分形にして、各個人の所得の変化 dy_i と、それに対するウェイトと掛けたものの合計として測ることが出来

るなら、この式は、

$$dW = \alpha_1(dy_1) + \alpha_2(dy_2) + \dots + \alpha_n(dy_n) \quad (2-18)$$

と書くことが出来よう。ここで、 α_i は、個人 i の所得変化 dy_i に付けられるウェイトであり、分配に関する価値判断を表わしてゐる。尚、この場合、各個人の経済的厚生は、互に独立的であるとされる。

(2-18)式に於て、 dW の推定は、ウェイトの値を推定することに他ならない。ワイス

1) B.A. Weisbrod, (前掲)

ブロードは、政府支出行動を観察して、そこからウェイトを推定している。そこで、次に、これを紹介しよう。

[ワイスブロードの推定]

先ず、常識的な仮定として、政府の投資支出決定は、 $dW > 0$ のときにのみなされるものとする。

次に、同額の費用支出でなされる二つのプロジェクト α , β を例にとると、投資便益と誰が受け取るうと、追加的所得の一円当りの

価値が β のウェイトを付けられるなら、 α が当然選択される筈であるのに、現実には、 β が α を排除して選択された場合、これは、受益者の追加的所得の価値に必ずしも β のウェイトが付けられず、それゆえ、所得分配に関して積極的な価値判断が加えられたものと考えらることにしよう。

第三番目の仮定として、政府は幾つかの投資プロジェクトに直面しており、それらを全て実行するには財政的に制約を受けるものと

する。

第四番目として、これは後に外さるが、当面、全てのプロジェクトは同額の費用支出でなされるものとする。これに対し、^総便益は各プロジェクト毎に異なるものとする。

第五番目として、全てのプロジェクトが総便益の順にランクされると、下位のものが上位のものを排して実行されるケースを仮定する。

第六番目として、各プロジェクトの受益者

グループは m 個、そして、プロジェクトの数は n 個としよう。

すると、プロジェクト j ($j=1, 2, \dots, n$) に関して、総便益 B_j は、これから m 個のグループに分割されることになり、これは、

$$\text{プロジェクト } 1; \quad {}_1B_1 + {}_2B_1 + \dots + {}_mB_1 \equiv B_1 \quad (2-19)$$

$$\text{'' } 2; \quad {}_1B_2 + {}_2B_2 + \dots + {}_mB_2 \equiv B_2 \quad (2-20)$$

$$\text{'' } 3; \quad {}_1B_3 + {}_2B_3 + \dots + {}_mB_3 \equiv B_3 \quad (2-21)$$

⋮

⋮

⋮

$$\text{プロジェクト } n; \quad {}_1B_n + {}_2B_n + \dots + {}_mB_n \equiv B_n \quad (2-22)$$

として示されよう。ここで、 B_j は、プロジェクト j の総便益のうち、第 j グループ ($j = 1, 2, \dots, m$) に分割される部分である。

これらのプロジェクトの中、プロジェクト 1 は最も利益が大であるにも拘らず採用されなかったものとする。

残りのプロジェクトは、プロジェクト 1 より利益は少ない、つまり、 $B_2, B_3, \dots, B_m < B_1$ であるが、採用されたとしよう。

この場合、普通、二つの理由が考えられる。

(i)、誤り、あるいは、非合理性に依るもの。

(ii)、非効率的なプロジェクトではあるが、

分配効果は、それを上回るものを持つて

いる。

この中、後者が採用される訳である。

その場合、プロジェクト 1 を排斥し、他を採用させるに至った、分配に関するウエイトを見出すことは興味深いものである。

前出の (2-19) から (2-22) までの方程式体系に於て、分配に対する考慮が明示的にな

されるなら、調整された便益、 B_2^* , B_3^* ……
 B_m^* , は少なくとも B_1 と同程度になると考えら
 れる。

分配に対する考慮をウェイトで表現して、
 方程式 (2-19) ~ (2-22) を書き直すと、

$$\begin{aligned} \text{プロジェクト 1 ; } & \alpha_1 \cdot {}_1B_1 + \alpha_2 \cdot {}_2B_1 + \dots + \alpha_m \cdot {}_mB_1 \\ & \equiv B_1^* = B_1, \end{aligned} \quad (2-23)$$

$$\begin{aligned} \text{プロジェクト 2 ; } & \alpha_1 \cdot {}_1B_2 + \alpha_2 \cdot {}_2B_2 + \dots + \alpha_m \cdot {}_mB_2 \\ & \equiv B_2^* \geq B_1, \end{aligned} \quad (2-24)$$

$$\text{プロジェクト 3 ; } \alpha_1 \cdot {}_1B_3 + \alpha_2 \cdot {}_2B_3 + \dots + \alpha_m \cdot {}_mB_3$$

$$\equiv B_3^* \geq B_1, \quad (2-25)$$

$$\begin{aligned} \text{プロジェクト } n \text{ ; } & \alpha_1 \cdot {}_1B_n + \alpha_2 \cdot {}_2B_n + \dots + \alpha_m \cdot {}_mB_n \\ & \equiv B_n^* \geq B_1, \end{aligned} \quad (2-26)$$

となる。ここで、ウェイト α_i ($i=1, 2, \dots, m$) は、第 i グループへ分割される便益の限界的一人当たりの相対的重要度を示すものである。

(2-23) ~ (2-26) 式をワイスブロッドは等式として考えている。この場合、プロジェクトとその効率面からのみでなく、分配面か

からも併せ評価する grand - efficiency 的には、プロジェクト 2, 3, ..., n , はプロジェクト 1 と同等に望ましいものとされる訳である。

ところで、この方程式体系は、方程式が n (プロジェクト数) 本、未知数が m (受益グループ数) 個あり、必ず解けるとは限らない。

先ず、 $m = n$ の場合、各方程式が互に独立であるなら、ウェイトは求まる。すなわち、各受益グループの追加的一円の便益に対して政策決定者が付ける分配に関するインプリシ

ットな価値判断が判明する。

しかし、現実にもっともありそうなのが、未知数 (受益グループ数) が方程式数 (プロジェクト数) を上回る場合である。このとき、二つのアプローチが考えられる。

(i), 未知数を減少させ、方程式数に一致させる。つまり、受益グループの区分をより大まかにする。

(ii), 追加的条件を入れる。例えば、ある地域での受益グループ間のウェイトの比率を、

他の地域での同種のグループ間の比率と同一視する。

これから二つの方法は、精確なウェイトを求めようという目的にとってマイナスの効果を持つのは当然であるが、方程式の解法によって必要なものとされよう。この中、(ii)よりも(i)の方が、より好ましくなりものがもたれない。

何れにせよ、二つらの方法で(2-23)～(2-26)式に於けるウェイトが見出されると

しても、それらは満足なものではない。ここからの研究が必要とされる。

扱て、次に、 n 個の競合的なプロジェクトの費用は、それぞれが必ずしも等しくはないというケースを考えよう。

すると、モデルは、各プロジェクトの實質便益の水準、その分配のみならず、費用も異なるものとなる。

この場合、政策決定者は、投資の決定式として、便益・費用比率を用いるものとしよう。

すると、効用性のみ観点からは、

$$\frac{B_j}{C_j} < \frac{B_i}{C_i} \quad (2-27)$$

である。でも、分配効果を含めて考えた grand-efficiency の観点からして、

$$\frac{B_j^*}{C_j} > \frac{B_i}{C_i} \quad (2-28)$$

となる様なプロジェクト j が想定される。こ

こで、 C_i, C_j は、それぞれ、プロジェクト i

、 j ($j=2, 3, \dots, n$) の費用を表わしている。

以下、簡単な例をもつて、こうした場合に於ける価値判断パラメーター（あるいは、ウエイト）を求めよう。

表-1に於て、四つの水資源開発プロジェクトの総費用、総便益が示されている。

この表を見れば分る様に、各プロジェクトの $B-C$ 比率と、実行順位とは必ずしも一致していない。

例えば、スカボロウ川の水資源開発は、 $B-C$ 比率に於て、四つのプロジェクトの中で

表 2-1

(四つの水資源開発プロジェクトの便益、費用と、実行順位)

プロジェクト名	総費用 (C) (百万円)	総便益 (B) (百万円)	B-C比率	実行 順位
スカボロウ川 (マインネソタ州)	39.2	122.5	3.12	4
ロツア川 (カリフォルニア州)	1342.5	2993.7	2.23	2
シャルロッテ湾 (フロリダ州)	22.6	39.1	1.73	3
コーニング (カーガ) (ニューヨーク州)	330.0	557.7	1.69	1

最も高いにも拘らず、実行順位は最後になつて
いる。

この B-C 比率と実行順位との不一致の理由として、異なる受益グループにもたらされる便益が政策決定者の適当と考えるウエイトで加重されると、スカボロウ川水資源開発プロジェクトと他の三つのプロジェクトとが、調整された B-C 比率 (B^*/C) に於て、少なくとも同等になることが考えられる訳である。

各プロジェクトからの便益は、四つの階層に
つまり、年収 3000 ドル以下の白人、それ
以上の白人、そして、年収 3000 ドル以下の非

1). これは、厳しい仮定であるが、便益測定が現実に行なわれるなら、それらを、これに取り替えることが出来る。つまり、現実には、詳細な便益測定が行なわれていないので、こうした仮定をしておくのである。

白人、それ以上の非白人、に分割されるものとして、これらの階層に付けられるウェイトを導こう。

ここで、各プロジェクトからの総便益の四つの階層への分割割合は容易には分らないので、仮定として、総便益はこれらの階層の人口比率に従って分割されたものとしよう¹⁾。例えば、年収3000ドル以下の非白人が全体の人口の35%を占めていいるなら、総便益の35%が、この階層にもたらされたとする。

この人口比に依る総便益の百分率表示の分割は、表-2に於て示される。

プロジェクト費用の相違を調整し、これらのデータを(2-23) ~ (2-26)式にあてはめると、次の式が得られる。つまり、

$$\text{プロジェクト1; } 0.360x_1 + 0.630x_2 + 0.007x_3 + 0.003x_4 = 1 \quad (2-29)$$

$$\text{プロジェクト2; } 0.172x_1 + 0.479x_2 + 0.025x_3 + 0.039x_4 \geq 1 \quad (2-30)$$

$$\text{プロジェクト3; } 0.161x_1 + 0.294x_2 + 0.066x_3 + 0.033x_4$$

表 2 - 2

プロジェクト便益の4つの階層への分配 (百分率表示)

プロジェクト	白人		非白人	
	階層I 年収 3000ドル以下	階層II 年収 3000ドル 以上	階層III 年収 3000ドル以下	階層IV 年収 3000ドル 以上
スカボロウ川 (X12州)	36.2	62.8	0.7	0.3
ロシア川 (カリフォルニア州)	24.0	67.0	3.5	5.5
チャルロッテ湾 (フロリダ州)	28.7	53.3	12.0	6.0
コーニング(クリーク)	4.3	86.9	1.3	7.5

≥ 1

(2-31)

$$\text{プロジェクト4: } 0.023x_1 + 0.470x_2 + 0.007x_3 + 0.041x_4$$

≥ 1

(-32)

である。ここで、プロジェクト1はスカボロウ川水資源開発プロジェクトを、2はロシア川水資源開発プロジェクトを、3はチャルロッテ湾水資源開発プロジェクトを、4はコーニング(クリーク)開発プロジェクトを示し、以下、この表記を続けることにしよう。

(2-30) ~ (2-32) 式に於て等号が成り立つなら、(2-29) 式を加えた四つの式は連立方

程式となり、これを解くと、

$$x_1 = -1.3, x_2 = 2.2, x_3 = 9.3, x_4 = -2.0$$

となる。

効率面からとらえた便益は精確に測定され

ていふという大胆な仮定を置くと、これらの

解は、プロジェクト便益の各1ドルはそれか

どの階層に帰属するかによって異なる評価

をさしめるといふことを示している。

そして、解のうちのあるものは負値である

という事実は、特定階層への便益帰属は無視

されるどころか、好ましくない(費用)と考

えられていることが分る。その階層は、この

場合、年収3000ドル以下の白人と、年収3

000ドル以上の非白人である。

解(ウェイト)のパターンの有様は興味あ

るものであるが、これらは政治的な要素に依

って説明されるものであると言える。

ところで、等式(2-24)~(2-26), (2-30)~

(2-32)の仮定を外し、これらが不等式で

あるとすると、上での分析は修正されなければ

ばならない。

そこで、(2-30)～(2-32)式は全てしより大

であるとしよう。例えば、(2-30)式は、

$$0.172x_1 + 0.479x_2 + 0.025x_3 + 0.039x_4$$

$$= 1.05 > 1.00$$

といった具合である。

表 2-3 に於て、プロジェクト 2～4 が、調

整された B-C 比率に関して、プロジェクト 1 よ

り、一様に、5%、10%、20% と大きな値を

と、た場合の、ウエイトの値が示される。

表 2 - 3

調整された B-C 比率と 各ウエイトの値

プロジェクト 2～4 の 調整された B-C 比率	ウエイト			
	x_1	x_2	x_3	x_4
1.00	-1.3	2.2	9.3	-2.0
1.05	-1.3	2.2	9.4	-0.7
1.10	-1.3	2.2	9.6	0.5
1.20	-1.3	2.2	9.9	3.0

この表は、例えば、プロジェクト 2～4 が一様にプロジェクト 1 より 5% 高い調整され

た（つまり、分配効果が考慮された）B-C 比率を持つとき、ウェイトは、 $\alpha_1 = -1.3$ 、 $\alpha_2 = 2.2$ 、 $\alpha_3 = 9.4$ 、 $\alpha_4 = -0.7$ 、となることを示している。

この表 -3 に於て示された結果は歪目に値するだろう。つまり、ウェイト α_1 、 α_2 、 α_3 は極めて安定的であるが、 α_4 は単調に大きく変化してゆくということがある。

より具体的には、プロジェクト 2～4 の調整された B-C 比率は、少なくともプロジェク

ト 1 のそれと同じ値か、大きくても 20% 止まりなら、各ウェイトは、

$$\alpha_1 = -1.3 \quad \alpha_2 = 2.2$$

$$9.9 \geq \alpha_3 \geq 9.3$$

$$3.0 \geq \alpha_4 \geq -2.0$$

という値、範囲をとる。

これから、仮定された B-C 比率の変動範囲に於て、 $\alpha_3 > \alpha_2 > \alpha_1$ および、 $\alpha_3 > \alpha_4$ ということが分り、 α_3 、つまり、非白人の低所得者層へのウェイトが最も高く付けられ

こいることが明らかになる。

次に、測定された便益の階層間分割に小さな誤差があつた場合に、それが、ウエイトにどのだけ影響するかを調べよう。

これは、測定の誤差の方向、程度を種々に変えてゆくことで調べることが出来る。

表2-4に於て、^{例えば}ケース2は、階層I、IIには1%多く、III、IVには1%少なく便益が誤つて測定された場合である。

表に示された様な仮定的な誤差の下で、各

表2-4
測定便益の四階層間への分割の誤差とウエイトの変動

ケース		x_1	x_2	x_3	x_4
1	現状	-1.3	2.2	9.3	-2.0
2	階層I, IIへの分割が1%程大 III, IV " 1%程小	-1.1	2.2	9.1	-0.6
3	" I, II " 1%程小 " III, IV " 1%程大	-1.3	2.1	9.2	-1.9
4	" I, III " 1%程大 " II, IV " 1%程小	-1.5	2.3	9.8	-4.7
5	" I, III " 1%程小 " II, IV " 1%程大	-1.2	2.2	9.1	-0.7
6	I " 5%程大 II " 5%程小 III, IV " 現状	-1.3	2.1	9.2	-1.9
7	I " 5%程小 II " 5%程大 III, IV " 現状	-1.1	2.2	9.1	-6.3

階層へ付けらるるウェイトか、それぞれ計算
される訳である。

ケース1～5までは、誤差はプラス・マイ
ナス1%の変動であるが、このときのウェイ
ト変化は、

$$-1.1 \geq x_1 \geq -1.5, \quad 2.3 \geq x_2 \geq 2.1$$

$$9.8 \geq x_3 \geq 9.1 \quad -0.6 \geq x_4 \geq -4.7$$

とこの範囲をとる。

ケース6, 7は、階層I, IIに対する測定
誤差がプラス・マイナス5%あり、他の階層

は現状に合っている場合である。

これらのケースを概観して言えることは、
測定誤差があっても、ウェイトは狭い範囲で
変動するのみで、符号の変化は一度も生じて
いないということであり、これは、モデルの
有用度を高めることになる。

次に、導出されたウェイトの意味を考えよ
う。

これらのウェイトは、プロジェクト2～4
がプロジェクト1よりも優先的に実行される

為の十分条件を示す。

だが、少なくとも次の仮定が満たさなければならない。これは必要条件ではない。その仮定は、

(1)、選択された変数が妥当なものであること。すなわち、政策決定者がこれらの階層区分を少なくともインプリットに行うこと。そして、線型モデルが適用出来ること。

(2)、所与の総費用のもとで、政策決定者は分配効果をも含めた grand-efficiency 的な

意味での総便益を極大化しようとしていること。

(3)、総費用と(分配効果を考慮しない、通常の意味での)総便益とは、各プロジェクト毎に知られていること。

(4)、予算制約とか費用の不可分割性によって、最小のプロジェクトが選択されるというたことは生じないこと。

(5)、プロジェクトの選択、実行の時期は、外生的な要因に影響されないこと。

等である。

現実的には、これらの仮定が全面的に満たされることは稀で、その意味で、ウェイトの導出には困難が伴なり得る。

以上が、ワイスブロードに依る分配に関する価値判断パラメーターの推定である。

この推定法は多くの仮定の上に立っており、これから更に詳細な研究が必要とされることは、ワイスブロード自身が認めていることである。

他方、こうした推定に依るメリットとしては、現実に於ける、プロジェクトの採否、あるいは、複数プロジェクトのランク等に関して、説明とすることが可能となることである。

というのも、効率性のみ注目したこれまでの費用・便益分析では、その分析結果と現実の投資決定とは一致しないことが多く、その意味で、費用・便益分析は不完全なものでしかなかった。

投資決定に、分配に関する政治的要因を取

り入れて分析したワイスブロード・モデルは
現実を説明しうるものとして有用なものであ
る。

ただ、このワイスブロードの推定は、文字
通り、過去に存された投資決定からウェイト
を導出するものであり、従って、ウェイトも
過去のものであるから、現在および将来に於
ける投資決定に、これらの値をそのまま用い
ることは出来ない。

そのゆえ、このワイスブロード・モデルを

- 1). O. Eckstein "A Survey of the Theory of Public
Expenditure Criteria" (N.B.E.R. Public Finances,
Needs, Sources and Utilisation, 1961)
J. Krutilla and O. Eckstein, "Multiple Purpose River
Development", 1958,

現在および将来の投資決定に用いる場合、ウ
ェイトに関しては再検討さねばならないだ
ろう。

[エクスタインとクルティラの見解]

異なる個人、階層に付けられるウェイトと
して、エクスタイン、クルティラ等は、限界
的所得税を指摘している。¹⁾

累進的な所得税率の場合、個人の所得が高
くなればなる程、税負担も重くなってゆくが
、これは、社会は貧しい人々の^{限界的}収入一円当り

に比べ、富んだ人々の^{限界的}収入の一人当りを低く評価するということを意味している。

つまり、限界的所得税が所得の上昇につれて上昇するなら、所得の限界的社会的評価は下落してゆく。

それゆえ、分配に関するパラメーターとしては、当該個人、階層の所得の限界的社会的評価が採用されてもよいだろうと主張される記である。

こうした見解は、所得税が所得の社会的評

価と密接な関係を持っている場合には有効なものと考えよう。

しかし、所得税の場合、ある所得水準(負税点)までは課税せず、更に低所得水準の場合には政府から移転支出がなされるが、こうした事情に関しては配慮がなされていらい様である。

それゆえ、この見解はウェイト導出の方向に関しては適当であるとは言えても、満足なものではないだろう。

1) C.D. Foster "Social Welfare Functions in Cost-Benefit Analysis" (M. Lawrence (ed), Operational Research in the Social Sciences, 1966)

[フォスターの提案]

これは、これまでのアプローチとは異なり、分配に関して一つの新しい価値判断を提案したものである。

フォスターは、^{一人当り}平均的国民所得と特定個人所得との比較からウェイトを導出しようとする。

この場合も、高額所得者の収入には低いウェイトが付けられ、低額所得者の収入には高いウェイトが付けられる。

具体的には、 y_a を国民一人当りの平均所得とし、 y_i を当該個人の所得とすると、個人の所得に付けられるウェイト x_i は、

$$x_i = y_a / y_i \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (2-33)$$

とされる。

こうしたウェイト付けで、各個人の所得は時間の経過と共に平均化してゆくことが意図されている。

(2-33) 式に於て、 y_a を国民一人当りの平均所得とすることを改めて、政策決定者が

任意の水準を指定し、新しいウエイトを示すことも出来る。

何れにせよ、こうした新しい判断を提案する場合、その採否は社会がすることになる訳であるが、フォスターの提案は特別に説得力がある訳ではなく、一つのアプローチとしての役割以上を期待し様に思われる。

以上を見てくると、分配に関するウエイトを求めるアプローチは満足な成果を得ていないことが再認識される。

1). B.A. Weisbrod, (前掲)

第四節、分配問題を切り離す立場に関して、これまで、公共投資決定の際の分配的側面の統合に関して考えてきた訳であるが、最後に、これとは反対の、分配問題を切り離す立場について考えてみよう。

この、公共投資プロジェクトの評価から分配問題を切り離す場合の理論的根拠は、大別して四つある様である¹⁾。つまり、

[1], 所得の限界効用は全ての人々に関して等しいとされ、それ故、一円の追加的所

1). J. Krutilla, "Welfare Aspects of Benefit-Cost Analysis" (Journal of Political Economy, June 1961),

O. Eckstein, "Water Resource Development" (Harvard University Press, 1958)

得は全ての人々にとって同様の価値を持つと言えらる。

[2], 単一プロジェクトの所得分配に与える影響は取るに足らなかり、あるいは、全プロジェクトの全般的な分配効果は^{相殺し合ふ}中立的と考えらるるので、何れにせよ、プロジェクトの分配効果は無視してよい。

[3], 科学者として、経済学者は異なる人々への便益(費用)の限界的一用の相対的重要性に関して明白な仮定とするのを好まなかり。

[4], あるプロジェクトの好ましくなかり分配効果は、純粋に再分配的なプロジェクトによって打消すことが出来る。また、好ましい分配効果も純粋に再分配的なプロジェクトによって得ることが出来る。つまり、所得分配は、(i), 実資源(real resources)を利用するプロジェクトとは独立的に変更可能であり、(ii), 事情が許せばさう変更出来る。ということである。それ故、さうした実資源を用いるプロジェクトの如何なる分配効果も一応無視出来

ることである。

切り離す場合の根拠 [1] に関しては、人々の間に所得、富について不平等（あるいは、不均等と考えられてもよいだろう）が存在する場合、こうした考えは広く社会に受け入れられるものではないう。私有財産性を基礎とする資本主義社会に於ても、所得税制その他を見れば分かる様に、一円の追加的所得は高所得者層には低く、低所得者層には高く、社会的に評価されるのが普通である。それゆえ

、[1] は、現状の説明としても、あるいは、価値判断としても否定されるべきものだろう。

[2] に関しては、単一プロジェクトであっても、現代では極めて大規模な公共投資が行なわれることも多く、こうした場合、プロジェクトの分配効果は顕著なものがある。また、全プロジェクトを全般的に眺める際、それらが相殺し合って分配効果が中立的になるだろうという保証は無いし、逆に、この場合、全プロジェクトの累積的效果が注目される

ければならないかもしない。というのも、公共投資は効率性の追求のみならず、分配面の改善を意図して行なわれるものも多く、そのとき、[2]は事実判断として誤りであろう。

[3]に関しては、一応、正しい立場として評価できるだろう。しかし、それだからと言って、分配問題を切り離した分析をして満足せしめとする立場は必ずしも最上のものとは言えない。アツツィとコックスが行なっている様に、分配に関するウェイト、パラメーター

1). R. Turvey, "Present Value versus Internal Rate of Return: An Essay in the Theory of the Third Best" (Economic Journal, Mar. 1963)

そのものは、政治的プロセスその他から仰ぐとして経済モデルにとって所与のものと考えられるにしても、これらの分配に関するウェイト、パラメーターが投資決定に際してどういった役割を果すのかを明示的に示さない限り、われわれは、公共投資決定モデルを得たことにはならない。

これとは別に、[3]の考えに反対して、ターヴェイは¹⁾、分配に関する価値判断は、専門的知識を持った経済学者がこれを行ない、そ

これを政策決定者に説明するといつた方法を提
 案している。分配に関する価値判断を政治的
 プロセスに一任するという従来の立場に疑問
 を投げ掛けたこのターヴェイの考えは、わが
 わがが、(i)、選挙制度、例えば、選挙区制に
 関する議論に代表される、不完全性、(ii)、投
 票のパラドックスに象徴される決定困難性、
 (iii)、政治的圧力団体の存在。……等と思ひ起
 こすと、かなりの説得力を持つたものとなる
 う。しかし、こうした場合と言えども、分配

に関する価値判断は、少なくとも民主主義社
 会に於ては、経済学者が主導するのではなく
 、政治的プロセスの決断を受けることが第一
 とされねばならない。ターヴェイの考えは、
 一応の實利的装いをしていけるけれども、体制
 的な裏付けも無く、また、経済学者が分配に
 関する精確な知識を持っていれるのか、あり
 は、果して公正な判断をする立場に立てるの
 かは疑問であり、この意味で、一歩退くと、
 危険なものとなる可能性を含んでいれる。

- 1). N. Kaldor, "Welfare Propositions of Economics and Inter-personal Comparisons of Utility." (Economic Journal, Sept. 1939)
 J.R. Hicks "The Valuation of the Social Income" (Economica, May, 1940)

[4] に関して、これは基本的には、ヒックス、カルドアの補償原理の適用と考えらる¹⁾。

この補償原理は厚生経済理論の観点からは一応の正当性が与えられているものの、無条件に現実¹⁾に適用出来るものではないことに注意せねばならない。

第一に、もし、純粋にラング・サムな所得移転に費用が掛かるなら、その費用額如何に依¹⁾って、再分配政策は出来ないことに存¹⁾る。つまり、公共投資プロジェクトの実行に依

- 1). S.A. Marglin, "Objectives of Water-Resource Development" [A. Maass²⁾, Design of Water Resource Systems, 1962, Harvard Univ. Press,]
 2). A. Maass, "Benefit-Cost Analysis : Its Relevance to Public Investment Decisions" (Quarterly Journal of Economics, May, 1966)

って利益を受ける人々が、損失を被る人々を補償して余りあるとしても、もし、その補償プロセスが残余の利益を超過するなら、補償原理は実際には役に立たないと言える。というのも、こうした場合、補償原理でプロジェクトの実行が是認されたとしても、実際の補償プロセスで思わぬ多額の費用を要することになると、結局、パレートの改善を受ける人はいなくな¹⁾ってしま¹⁾うかもし¹⁾れない。

第二に、マーグリソン¹⁾、マース²⁾等が述べてい

1). T. Scitovsky, "A Note on Welfare Propositions in Economics"
(Review of Economic Studies, Nov. 1941)

る様に、社会的見地からして、純粋にラング
・サムな所得移転よりも、公共投資プロジェ
クトに依る^再分配の方が、人々に受け入れられ
やすいなら、[4]の立場には社会的・政治的
な障害が存在することになる。この場合、再
分配効果とイクスプリツットに含んだ公共投
資が必要とされる訳で、補償原理は適用出来
ない。

第三に、カルドア、ヒックスの補償原理は
、シトフスキー¹⁾に依りて指摘された様に、理

1). これに対し、リトルとその他に続く論者は、分配判断をイクスプリツット
に厚生基準に導入し、この種の不毛性を脱却しようとしている。

I. M. D. Little "A Critique of Welfare Economics" 2nd ed. 1957
田村泰夫 "厚生判断の基準(1), (11)," (広島大学, 「政経論叢」
10巻4号, 11巻1号, 1961.4月, 1961, 6月)

熊谷尚夫 「経済政策原理」, 1964

論的に言、ても、如何なるケースに於ても適
用出来るというものではないということであ
る。いわゆる「シトフスキー・パラドックス
」が生じる場合、各補償基準は矛盾する判定
を下している訳である。こうした事情が生起
する可能性を考えると、カルドア、ヒックス
そして、シトフスキー等の所得再分配問題を
可能な限り回避しようという方法は、その適
用範囲がかなり限定されることになる。

第四として、補償支払いを必ずしも前提と

1). A. K. Dasgupta and D. W. Pearce " Cost - Benefit Analysis : Theory and Practice " (McMillan, 1972)

しな、仮説的補償原理の場合、現実には所得の再分配はそのまま行なわれ、この場合、便益 - 費用極大化と厚生極大化とは分断されてしまうかもしれない。

こうした状況を、ダスグプタとピアースに従って考えてみよう¹⁾。

先ず、対比の為に、投資の実行によって利益を得る人々と、損失を被る人々が生じたでしょう。この場合、再分配に関して三つのケースが考えられる。

(i), 受益者が全ての費用を負担し、同時に、現行の所得分配状況が維持される様に損失者も純利益を得る。

(ii), 受益者が全ての費用を負担し、純利益も全て受取る。

(iii), 受益者は損失者を補償しない。

この中、(i)の場合、全ての人々がベター・オフになり、変化前の分配状態と後とでは変わらない。

(ii)に於ては、損失者は実際に補償される

から、これは、パレートの改善である。

(iii) は、カルドア、ヒックスのいう状況であり、彼等のテストを矛盾無くパスする（ツトフスキーのダブル・テストをパスする）なら、移行は一応改善的と見なされる。しかし、現実には、明瞭な所得再配分がなされていく状況である。

ところで、所得分配に関して最適な状態が存在するものとして、乞いて、先ず第一の可能性として現在がそうであるとしよう。

すると、(i) は明らかに社会的改善である。

これに対し、(ii) と (iii) はいずれも最適分配状態からの乖離である。というのも、両方の場合とも、損失者は改善されず、特に (iii) の場合、損失者は補償さえもなされないから、再分配効果は、更に乖離的である。

次に、現在の分配状態が最適ではないとしよう。この場合、言えることは更に少ない。

(i) は現在の分配を悪化することはないと言えませんが、それ以上は言えないだろう。

(ii)と(iii)は、誰が受益者となり、誰が損失者となるか、また、それらが、最適分配状態にどういった方向で作用するかで、再分配は改善、悪化のいずれにもなってくる。

この様に考えてくると、再分配に関する判断を回避し仮説的補償原理に拠る立場を、われわれは、社会的厚生に関して^{実質的に}何らの配慮をしないものと考えてよいだろう。

こうした立場からの費用-便益分析に批判を加えたのが、宇沢弘文教授である。そこで

1). 宇沢弘文「自動車の社会的費用」(岩波新書, 1974)

、道路建設および自動車通行にともなって発生する社会的費用と関連する同教授の見解を次に引用しよう。

「……環境破壊によつて発生する被害は、所得水準の高い人ほど主観的に大きなものとなるとみてよいから、所得水準の高い地域ほど社会的費用も大きくなる。

これに反して、平均的所得水準の低い地域では私的消費量も少なく、環境破壊による主観的損失も小さくなる。

いまたとえば、所得水準の高い地域Aと低い地域Bとがあつて、あるキャパシティをもつた道路をこのどちらの地域を通すか、という問題を考えてみよう。

道路建設・維持にかんする直接的な費用および道路から得られる社会的便益は、AルートとBルートとのどちらの場合にもま、たく等しいと仮定する。

このとき、上に述べた様に、富める地域Aの方が貧しい地域Bより社会的費用が大きく

なる。

したがつて、コスト・ベネフィット分析を適用して道路計画をたてれば当然Bルートが選択されることになる。

この結果、B地域ではその環境が悪化して、住民の實質的生活水準はさらに低くなる。

このコスト・ベネフィット分析的な考え方にしたがうとき、たとえどのように大きな社会的費用を発生したとしても、社会的便益がそれを大きく上回るときには、望ましい公共

投資として採択されることになり、実質的所得分配はさらにいっそう不平等化するという結果をもたらす。

日本における道路建設投資の推移をながめるとき、このようなコスト・ベネフィット分析的な基準が支配していたといっても過言ではない。」

この様に、経済問題とその効率面に於てのみとらえ、分配に関する分析を行なわれないなら、厚生増大に資する目的の費用・便益分析

も、所期の目的を達し得なくなるのである。

それゆえ、今後の分析転換の方向として、分配に関する価値判断をパラメーターとして取り込んだ経済モデルが用いられなければならないだろう。

補論、公共投資の機会費用、

本文117ページで簡単に述べた様に、幾つかの理由により、市場で決定された利率をそのまま公共投資の割引率に用いることは出来ない。

たとえ市場が競争的であっても外部効果が存在するとき、資本市場は個人の時間選好を十分には表わし得ない。この場合、経済にとって最適な投資水準は投資の限界生産性が外部効果を取り入れた限界的社会的割引率（あ

るいは時間割引率)に等しくなる様な水準である。

従って、もし限界的社会的割引率が市場で成立する利子率より低いなら、そして、稀少資源の利用に関して民間部門と公共部門とが競合関係にあるなら、限界的社会的割引率を目安とする公共投資は、市場利子率を目安とするより効率的な民間投資を排除することになる。

これは、異時点間に於ける資源配分が非効

率的に存せられることを意味している。

こうした問題の解決には三つの立場が考えられる。

第一は、民間部門と政府の集権的計画下に置き、公共部門と同じ決定原理で投資を行なうというものである。この場合、経済は集権的計画経済として特徴付けられよう。

第二は、分権的な民間部門の投資行動に直接介入しないで、間接的な形で市場利子率と限界的社会的割引率とを一致させようとする

D. J. Hirshleifer, "Comment" (on Eckstein's paper)
 (in. Public Finances: Needs, Sources and Utilization,
 Princeton University Press, 1961)

ものである。これは、ハーシュライファの
 提案したものであるが¹⁾、二つの率の間に不
 致が生じている場合、政府は財政・金融政策
 を用いて市場利子率を变化させ、限界的社会
 的割引率に等しくさせる。すると民間部門は
 この利率水準をもとに投資決定を行なうが、
 このときは、公共投資と同一の投資決定とな
 る。従って、公共部門、民間部門の区別を問
 わず、経済は斉合的な決定原理に依りて運行
 されることになる。

ところで、第一の立場は混合経済に於ては
 容認されないものであろう。

また、第二の立場に関しては、果して政府
 がそれと実行し得るのかといふ点で疑問が
 持たれている。つまり、政府の財政・金融政
 策は景気変動対策、物価安定、完全雇用の達
 成、維持、等を主目的として運用されること
 が多く、公共投資を効率的に行う為に財政・
 金融政策を用いることは出来ないかもしらな
 いということである。こうした場合、公共投

1) S.A. Marglin "The Opportunity Costs of Public Investment" (Quarterly Journal of Economics, May, 1963)

資の効率化を目的とする利率操作は困難となる。

そこで、市場利子率の操作可能性は問題にしないで、特定の率を所与のものとし、セカンド・ベスト的な対策を講じようとする第三の立場が考えられている。これは、マーグリンに依りて提案されたものであり¹⁾、以下、これを説明しよう。

公共投資の計画にあたっては、その実行に依りて置き換えらるる民間投資の社会的便益

と限界的社会的割引率で割引し現在価値に直したものが、公共投資の真の社会的費用の尺度として、公共投資の名目的な貨幣額に取って代らねばならない。

この場合、割引率が市場利子率ではなく限界的社会的割引率であるのは、異時点間の消費の比較には、後者のみが適当な役割を演じるからである。

形式的には、公共投資の目的関数は、

$$\int_0^{\infty} B(x, t) e^{-rt} dt - a \cdot K(x) \quad (1)$$

と示されよう。ここで、 α は投資の規模を表わし、 t は時間、 r は限界的社会的時間選好率、 a は公共投資一円当りの機会費用である。

それゆえ、 a は一円当り一円とされる投資の名目額に取って代るシャドウ・プライスであり、パラメーターの性質を持つ。

この機会費用パラメーターの値の測定に際しては、次の二点が問題となる。つまり、

- (i)、公共投資実行に必要とされる資源、費用のうち、何割が民間投資部門からもた

らされたのか。

- (ii)、置き換えられた民間投資が生む等である。た便益流列の限界的社会的割引率で割引いた現在価値は幾らなのか。

である。

マーグリソは、これに対して幾つかのモデルと分析している。以下、これを順に説明しよう。

Model - I

公共投資によつて置き換えられた民間投資

は、本来的に期初支出の $\rho\%$ の便益を毎年永久に生む筈であるとする。そして、この便益は利用可能になり次第消費されるでしょう（この便益の再投資は Model-I に於て考慮される）。

公共投資各一円当りによって置き換えられる民間投資の割合を θ_1 ($0 \leq \theta_1 \leq 1$) と記そう。

そして、^{各種の}資源は完全雇用されているものとしよう。

すると、公共投資実行に必要なとされる資源のうち、民間投資から来ない部分は、民間消費から来ることになる。

これらの仮定の下では、公共投資一円当りの機会費用 q_1 は、

$$q_1 = \theta_1 \frac{P}{r} + (1 - \theta_1) \quad (2)$$

となる。ここで、^{置き換えた} P/r は民間投資一円当りの社会的現在価値と、従って、 $\theta_1 \cdot P/r$ は公共投資一円当りに依りて犠牲となる民間投資の社

会的現在価値である。また、 $(1-\theta_1)$ は公共投資の一円当りに依りて置き換えらるる民間消費の割合を示しており、犠牲の社会的現在価値は額面通りである。

(2)式は公共投資の限界的な一円が稼がねばならない最少の現在価値を表わしている。

Model - I'

次に、公共投資によつてもたらさるる便益 $B(x, t)$ のうち、一定割合 θ_2 ($0 \leq \theta_2 \leq 1$) が、それが利用可能になり次第、再投資さる

るとしよう。

そして、再投資からの収益は永続的に $\rho\%$ 程生じるとしよう。

すると、便益 $B(x, t)$ の t 時点での現在価値 $V(x, t)$ は、

$$V(x, t) = \int_t^{\infty} \theta_2 \cdot \rho \cdot B(x, t) e^{-r(u-t)} du + (1-\theta_2) B(x, t), \quad (3)$$

となる。右辺の第一項は、再投資された便益部分の t 時点での現在価値を、第二項は、 t

時点に於て直ちに消費された部分の現在価値
便益現在値
 も示している。

(3)式を積分し、整理すると、

$$V(x, t) = \frac{\theta_2 P + (1 - \theta_2)r}{r} B(x, t) \quad (4)$$

となる。

すると、公共投資の流列全体の $t=0$ に於ける現在価値は、再投資の可能性を考慮した場合、

$$\int_0^{\infty} V(x, t) e^{-rt} dt = \frac{\theta_2 P + (1 - \theta_2)r}{r} \int_0^{\infty} B(x, t) e^{-rt} dt \quad (5)$$

となる。

従って、こうした仮定下に於て、公共投資の目的関数は、

$$\frac{\theta_2 P + (1 - \theta_2)r}{r} \int_0^{\infty} B(x, t) e^{-rt} dt - \frac{\theta_1 P + (1 - \theta_1)r}{r} K(x) \quad (6)$$

とされる。

(6)式はまた、

$$\int_0^{\infty} B(x,t) e^{-rt} dt = \frac{\theta_1 p + (1-\theta_1)r}{\theta_2 p + (1-\theta_2)r} K(x),$$

(7)

と書くことが出来るが、この(7)式から、

機会費用パラメータ $a_{I'}$ は、

$$a_{I'} = \frac{\theta_1 p + (1-\theta_1)r}{\theta_2 p + (1-\theta_2)r} \quad (8)$$

とされる。

Model - II

次に、上のモデルに二つの修正を加える。

つまり、

(i)、民間投資の場合も、その収益の再投資の可能性を考慮に入れる。

(ii)、連続的再投資、即ち、再投資便益の特定割合の再投資、そして、そのまた特定割合の再投資……等を考える。

の二点である。

先ず、民間投資の収益に関して修正してゆこう。

$$1), S(t) = S_0 (1 + \theta_2 P)^t \\ = S_0 \left\{ (1 + \theta_2 P)^{\frac{1}{\theta_2 P}} \right\}^{\theta_2 P \cdot t}$$

という形にすると、(9)式が導かれる。

これまで通り、 ρ は永続的収益率とし、再投資される割合は θ_2 である。

$S(t)$ と、期初ストック S_0 の民間投資(そして、再投資)に依り、 t 時点に於て蓄積される等であらば資本とすると、

$$S(t) = S_0 e^{\theta_2 P t} \quad (9)$$

という式が得られる。

さて、 t 時点での消費は、

$$C(t) = (1 - \theta_2) P S(t) = (1 - \theta_2) P S_0 e^{\theta_2 P t} \quad (10)$$

という式に依り、 t を与えらる。

すると、消費流 $C(t)$ の $t=0$ での現在価値 $V(0)$ は、

$$V(0) = \int_0^{\infty} C(t) e^{-rt} dt = (1 - \theta_2) P S_0 \int_0^{\infty} e^{(\theta_2 P - r)t} dt$$

(11)

となる。

(11)式に於て、 $\theta_2 P < r$ と仮定すると、この式は収束し、

$$V(0) = \frac{(1 - \theta_2) P}{r - \theta_2 P} S_0$$

(12)

となる。

公共投資によって置き換えられた民間投資の、公共投資に対する割合を、これまで通り θ_1 として示すと、 $S_0 = \theta_1 \cdot K(x)$ であり、また、公共投資（ t 時点での）による民間消費の置き換えは、 $(1 - \theta_1) K(x)$ である。

従って、公共投資一円当りの機会費用 Q_{II} は、

$$Q_{II} = \theta_1 \frac{(1 - \theta_2)P}{r - \theta_2 P} + (1 - \theta_1)$$

$$= \frac{(1 - \theta_1)r - (\theta_2 - \theta_1)P}{r - \theta_2 P} \quad (13)$$

となる。

Model - II'

上と同様の議論は、公共投資の収益についても行なわれる。

もし、収益が消費と再投資とに、 $(1 - \theta_2)$ 対 θ_2 の割合で継続的に分割されるなら、便益 $B(x, t)$ によってもたらされた消費流列の t 時点での現在価値 $V(x, t)$ は、

$$\begin{aligned}
 V(x, t) &= \theta_2 (1 - \theta_2) P B(x, t) \int_t^{\infty} e^{(r - \theta_2 P)(u - t)} du \\
 &\quad + (1 - \theta_2) B(x, t), \\
 &= \left[\frac{\theta_2 (1 - \theta_2) P}{r - \theta_2 P} + (1 - \theta_2) \right] B(x, t) \\
 &= \frac{r(1 - \theta_2)}{r - \theta_2 P} B(x, t)
 \end{aligned}$$

(14)

となる。

すると、公共投資の $t = 0$ での現在価値は、

$$\begin{aligned}
 &\int_0^{\infty} V(x, t) e^{-rt} dt - a_{II} \cdot K(x) \\
 &= \frac{(1 - \theta_2)r}{r - \theta_2 P} \int_0^{\infty} B(x, t) e^{-rt} dt \\
 &\quad - \frac{(1 - \theta_1)r - (\theta_2 - \theta_1)P}{r - \theta_2 P} K(x), \quad (15)
 \end{aligned}$$

となる。

そして、この式は書き直すと、

$$\int_0^{\infty} B(x, t) e^{-rt} dt - \frac{(1 - \theta_1)r - (\theta_2 - \theta_1)P}{(1 - \theta_2)r} K(x), \quad (16)$$

とされる。

この場合の機会費用パラメータ a_{II}' は、

$$a_{II}' = \frac{(1-\theta_1)r - (\theta_2 - \theta_1)\rho}{(1-\theta_2)r} \quad (17)$$

となる訳である。

Model - III

これまで、投資あるいは再投資の収益は、 ρ の率で永続的に投下されるものと考えてきたが、今度はこの仮定をやめて、 t 時点になされた投資の全額が、利率 ρ とともに、

$t+1$ 時点では、投資家にとって、消費、再投資のどちらでも出来るとしよう。

以下の議論に於ては、公共投資の目的関数は、(1)を離散的な形に直し、

$$\sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t(x)}{(1+r)^t} - aK(x), \quad (18)$$

とするのが便利である。

最初に民間投資を考える。 ρ はこれまで投資の限界生産性を表わし、永続的利率とされたが、ここでは、二つの調整期間に於ける資

本の成長率とされる。

従って、今期の民間投資一円は、次期に於て、消費あるいは再投資に $(1+\rho)$ 円程、利用出来、そして、それゆえ、その後は何らの便益も生まないものとする。

パラメータ θ_2 は、これまでのように、収益の中の再投資される割合であるが、今や、収益は ρ のみならず資本収益をも含んでいる。

パラメータ θ_1 も、これまで通り、公共投資が民間投資を置き換える比率である。

こうした仮定の下では、公共投資の各一円は、 $t=0$ に於て直ちに、 $(1-\theta_1)$ 円の民間消費と置き換える。

残りの θ_1 円は、民間投資を置き換えるか、後者は、 $t=1$ に於て $\theta_1(1+\rho)$ 円の収益をもたらした筈である。

仮定により、この収益 $\theta_1(1+\rho)$ 円の $(1-\theta_2)$ 部分は、それが利用可能になり次第消費される。

そして、残りの、 $\theta_2\theta_1(1+\rho)$ 円が再投資さ

れる。

再投資された部分は、 $t = 2$ に於ては、 $\theta_1 \cdot \theta_2 \cdot (1+p)^2$ 円ほどになり、そして、これは、 $(1-\theta_1)\theta_2 \cdot \theta_1 \cdot (1+p)^2$ 円が消費に、 $\theta_2^2 \cdot \theta_1 \cdot (1+p)^2$ 円が再投資に向けられる。

こうした過程が永続的に進行する訣であるが、一円の公共投資が置き換える総消費流列を列挙すると、次の様になる。

$t = 0$ に於て、 $(1-\theta_1)$,

$t = 1$ に於て、 $(1-\theta_2)\theta_1(1+p)$,

$t = 2$ に於て、 $(1-\theta_2)\theta_1 \cdot \theta_2 \cdot (1+p)^2$,

$t = 3$ に於て、 $(1-\theta_2)\theta_1 \cdot \theta_2^2 \cdot (1+p)^3$,

.....

$t = T$ に於て、 $(1-\theta_2)\theta_1 \cdot \theta_2^{T-1} \cdot (1+p)^T$,

.....

(19)

(19) 式を限界的社会的割引率を用いて現在価値に直すことで、次の様な機会費用パラメータ $-a_{II}$ を得ることになる。つまり、

$$a_{III} = (1 - \theta_1) + \frac{(1 - \theta_2)\theta_1}{\theta_2} \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\theta_2^t (1+P)^t}{(1+r)^t} \quad (20)$$

この(20)式は、 $\theta_2(1+P) < (1+r)$ のときに収束するが、ここではこうしたケースを仮定する。

すると、方程式(20)は、

$$a_{III} = \frac{(1 - \theta_1)(1+r) - (\theta_2 - \theta_1)(1+P)}{(1+r) - \theta_2(1+P)} \quad (21)$$

となる。

Model - III'

公共投資の収益の再投資に関しても、上と同様の議論が成り立つ。

七期の便益 $B_t(x)$ によってもたらされる消費系列の、七期に於ける現在価値 $V_t(x)$ は、

$$\begin{aligned} V_t(x) &= (1 - \theta_2) B_t(x) \sum_{u=t}^{\infty} \frac{\theta_2^{u-t} (1+P)^{u-t}}{(1+r)^{u-t}}, \\ &= \frac{(1 - \theta_2)(1+r)}{(1+r) - \theta_2(1+P)} B_t(x), \quad (22) \end{aligned}$$

となる。

すると、公共投資の便益の $t=0$ に於ける
現在価値は、

$$\begin{aligned} & \sum_{t=0}^{\infty} \frac{V_t(x)}{(1+r)^t} - a_{III} \cdot K(x), \\ &= \frac{(1-\theta_2)(1+r)}{(1+r) - \theta_2(1+p)} \sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t(x)}{(1+r)^t} \\ & \quad - \frac{(1-\theta_1)(1+r) - (\theta_2 - \theta_1)(1+p)}{(1+r) - \theta_2(1+p)} K(x), \end{aligned} \quad (23)$$

となる。

(23) 式は、また、

$$\sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t(x)}{(1+r)^t} - \frac{(1-\theta_1)(1+r) - (\theta_2 - \theta_1)(1+p)}{(1-\theta_2)(1+r)} K(x), \quad (24)$$

という形に直せるが、この式から機会費用パ
ラメータ a_{III}' を得る。つまり、

$$a_{III}' = \frac{(1-\theta_1)(1+r) - (\theta_2 - \theta_1)(1+p)}{(1-\theta_2)(1+r)}, \quad (25)$$

1) これがアッツィとコックスに依って、(2-6)式として本文中に引用されている。

である!

各モデルの比較、

ここで、これまでの種々の仮定下に於て導出した、機会費用パラメーターを少々の変形を加えて一括して示そう。

$$a_I = \frac{(1-\theta_1)r + \theta_1 p}{r}, \quad a_{I'} = \frac{(1-\theta_1)r + \theta_1 p}{(1-\theta_2)r + \theta_2 p}$$

$$a_{II} = \frac{(1-\theta_1)r + (\theta_1 - \theta_2)p}{r - \theta_2 p}, \quad a_{II'} = \frac{(1-\theta_1)r + (\theta_1 - \theta_2)p}{(1-\theta_2)r + (\theta_2 - \theta_2)p}$$

$$a_{III} = \frac{(1-\theta_1)(1+r) + (\theta_1 - \theta_2)(1+p)}{(1+r) - \theta_2(1+p)}$$

$$a_{III'} = \frac{(1-\theta_1)(1+r) + (\theta_1 - \theta_2)(1+p)}{(1-\theta_2)(1+r) + (\theta_2 - \theta_2)(1+p)}$$

これから各モデルの機会費用パラメーターを

見ると、公共投資便益の再投資は、公共投資の機会費用を減少させる効果を持つことが分る。つまり、 $p > r$ である限り、各モデルの機会費用パラメーターに於て、プライムの付いたもの、 $a_{I'}$ 、 $a_{II'}$ 、 $a_{III'}$ は、そうでないもの

より、いずれも小さい値を取る。

公共投資便益の再投資と係せ考えた、プライムの付いたパラメーターに於て、置き換え係数 θ_1 の再投資係数 θ_2 に対する比率が、機会費用が1より大か、それに等しいか、それとも小かを決定する。

つまり、例えば、 $p > r$, $\theta_1 > \theta_2$ の場合には、

$$a_{I'} = \frac{r + \theta_1(P-r)}{r + \theta_2(P-r)} > 1$$

$$a_{II'} - 1 = \frac{r(1-\theta_1) + (\theta_1 - \theta_2)P}{r(1-\theta_2)} - 1$$

$$= \frac{(\theta_1 - \theta_2)(P-r)}{r(1-\theta_2)} > 0,$$

$$a_{III'} - 1 = \frac{(1-\theta_1)(1+r) + (\theta_1 - \theta_2)(1+P)}{(1-\theta_2)(1+r)} - 1$$

$$= \frac{(\theta_1 - \theta_2)(P-r)}{(1-\theta_2)(1+r)} > 0$$

と示される様に、これらの機会費用パラメーターは、全て1より大となる。

ところで、もし、 $\theta_1 = \theta_2$ であるなら、プライムの付いた機会費用パラメーターは、全て1に等しくなる。つまり、置き換えと再投資とが互に相殺し合い、その場合、二つは一括して無視することが出来る。

何れにせよ、 $\theta_1 \leq \theta_2$ に従って、プライムの付いた各機会費用パラメーターは ≤ 1 になる訳である。

他方、便益の再投資が考えられないモデルでは、機会費用は大となる。

これまで、 θ_1 と θ_2 の値は、経済全体を通じて一定と仮定されたが、現実には、二つらの値は各分野で異なる。ていよう。

また、 ρ も一定とするのも現実には合っていない、これも各分野で異なるだろうし、時の経過について変動することも充分に考えられる訳である。

こうした点を改めるには、二つらの定数と各分野の合成体とすることである。