

州際道路体系の費用便益分析

昭和43年3月10日

建設省土木研究所道路研究室

THE INTERSTATE HIGHWAY SYSTEM

A Study in Public Investment

by

ANN FETTER FRIEDLAENDER

Fulbright Fellow, Swedish School of Economics,

Helsinki

1 9 6 5

North-Holland Publishing Company

Amsterdam

目 次

第一章	序 論	2
第二章	道路投資効果の特性とその測定	5
2 1	不可分性の問題	5
2 2	消費者に対する道路便益	7
2 3	経済社会全体に及ぼす道路の経済効果	11
第三章	州際道路網の費用便益	31
3 1	問題の性質	31
3 2	車輛便益の推定	33
3 3	州際道路網の直接費用	55
3 4	間接費用便益	61
3 5	州際道路網の割引現在価値	69
第四章	代替的投資	75
4 1	分析方法	75
4 2	州際道路体系のモデル	78
4 3	代替的諸投資の費用と利益	87
4 4	州際道路体系の評価	105
第五章	州際道路体系の価格決定	109
5 1	一般問題	109
5 2	州際道路体系の価格決定	117
第六章	結 論	129
附録 A	1956年度車輛費用の算出	132
附録 B	車輛費用節約の算出	149

第 1 章 序 論

州際道路体系は、合衆国において、戦争直後の期間に顕著となつた自動車と自動車交通に対する空前の需要と、不十分な水準の道路網との間の不均衡を是正する手段として計画された。戦争直後の 10 年間に、自動車の登録台数は、3400 万台から 6800 万台と 2 倍になり、年間延べ走行距離は 3400 億車マイルから 6500 億車マイルへと 80 % 以上も増加し、自動車の年間生産台数は 200 万台から 700 万台へと 3 倍以上になつてゐる。1960 年迄に、アメリカでは 77 % の家庭が少なくとも 1 台の自動車を持ち、その家庭の全収入の 10 % 以上を自動車交通に費やすようになった。しかし、この同じ時期に、舗装路の延長は 170 万マイルから 230 万マイルに増加しただけであり、道路投資額は 1946 年～1953 年の間に 1 台当り 652 ドル、1953 年～1958 年の間に 1 台当り 690 ドルと実際には変化していない。このようにして、1950 年代の中頃迄の道路は増大する自動車台数自動車の大型化、高速化に応じ切れなくなつてゐた。自動車交通は、貧弱な路面、混雑から生ずる多くの問題、事故率の上昇に悩まされた。

州際道路網の建設が、合衆国に於ける種々の自動車問題に対する万能薬であると考えられたのも驚く程のことではない。地方主要都市間を連絡する延長 35000 マイルに及ぶ地方州際道路体系を完成することにより交通混雑のはげしい道路上の交通速度及び安全性を確保することができるようになると考えられた。同様に 6000 マイルに及ぶ都市部の多車線の超高速度道路からなる都市州際体系の建設は、それによつて、通過交通が都市を迂回することと、郊外に住む通勤者が、都心の戦場との間を往復する際の労力と混雑を最小にすることができるようになる為、繁華街の混雑を緩和する手段となると考えられた。

州際道路体系の支持者の多くは、事故の減少と運転費の低下によつて利用者が受けると考えられる便益をわかりやすく強調した。その建設に要する 410 億ドルの費用は、大抵、無視された、ある文献には、州際体系から生ずる年間の便益が、1961 年迄には 13 億ドル、1968 年迄には 50 億ドル、1973 年迄には 90 億ドル、1981 年迄には 114 億ドルに達するであろうと推定されている。又他の見積りでは、1961 年から 1981 年の間の便益を集積すれば、合計 980 億ドルに達するであろうと述べている。さらに、州際体系は、1973 年迄に、

年間 5000 名以上の人命を救うようになるだろうと主張している。かくて、州際道路体系は、空前の道路需要の時代の先駆けとして、又、経済に与える便益に対する単なる客観的な予想を背景として、一切の批判を受けつけない程であった。410 億ドルもの公共投資を行わせるこの州際道路体系緻密に調査検討した人は少い。

この研究の目的は州際道路体系に対して、理論的かつ批判的分析を加え、それが好ましい公共投資であるか否かを問うことにある。この研究ではすべての代替輸送投資の中における州際道路体系の価値について明確な論述を展開することはできないが、種々の道路投資における州際道路体系の価値を検討した。この研究は、少なくとも将来の分析の骨子を与えるものであり、提唱された州際道路体系への投資の有意性についていくつかの問題を提起するものである。

確かに都市部州際体系は郊外と都心との間を往復する通勤者の交通に対しては小規模の道路体系に比べ優れている。可能な代替道路投資の中では、都市部州際体系は社会の将来の所得を最大にするものであるように思われる。中央政府から比較的少ない援助しか受けていなかった都市部における道路建設の必要性はこのような資本集約の大規模な超高速道路網の建設の正当性を充分に証明しているようである。

一方、地方州際体系を現状のような形で建設することには、疑問の余地が多分に残されている。特に、地方体系を大ざっぱに分析すれば、その便益はコストを越えているように見えるかも知れないが、更に詳しく、地方州際体系の真の社会便益をも考慮に入れて分析すれば、実際には、その建設は正当でないということが示されるであろう。明らかに、合衆国に於いて改良された地方道は必要であるが、合衆国全土を通じての、経済的に正しいレベルの交通量では、このように大規模、大資本の道路体系を支持するには不十分であろう。社会的見地から言えば、投資による便益が小さすぎてその費用が正当化されないのである。

かくて、純粋な経済的效果の算定の結果、この分析は、地方州際体系の建設に、提唱されたような形で着手すべきではないが、都市州際体系の建設は、多分正当であろうということを示している。しかし、都市部体系から上る利益は、地方部体系の損失をしっているから、州際道路体系全体としては正しいように思われる。——特に、議会の伝統的な地方道路計画に対する政治的な見方から

すれば、都市州際体系が、それに付随している地方体系なしに提案されるなど
ということは、とうてい考えられないし、少なくとも、このような場合には、
allはnothing よりも良いのである。

このようにして、合衆国経済の不完全な経済体系においては、州際道路体系
は正しい投資のようであつたろう。最適な投資は極めて小規模な地方道路網の
建設と、付加的大量輸送機関と連けいを保つた都市州際体系の建設であつたろ
う。しかし、現実には政治的見地からこのような筋道の計画が実施困難となり、
将来における国民所得を最大にしないけれども経済社会全体の自動車運転経費
と輸送のために必要な資源を低減地社会に大きな便益を与える second best
の計画を受け容れることになつた。

第 2 章 道路投資効果の特性とその測定

一次要素 (Primary factors) のみが最終財の生産に使用され、外部経済 (externality) も不可分性 (indivisibility) もなく、完全に予測できる純粋に競争的な世界では、市場機構の外部から公共投資を分析する必要はない。市場価格は、使用される資源と生産される商品の社会的評価を反映し、個人的評価と社会的評価は常に等しい。このような世界では、道路体系を公共投資として分析する必要はないであろう。なぜなら、市場配置は有効な配置となるであろう。

しかし、現実の世界は不完全であるために、公共投資計画の評価は、市場機構の外で行わねばならない。従つて如何なる道路計画においてもその費用と便益は正確に算定されねばならない。州際道路体系のように大きな投資の場合には、便益の算定が、その投資の評価に、決定的な影響を及ぼす。なぜなら道路建設に利用される資源の市場評価は、その社会的費用を大ざつぱに測ることによつて得られるが、道路投資の便益を充分に反映する市場機構はないからである。

本論文の目的は、第 1 に道路便益とは一体どんなもので、いかにして測定されるか？、第 2 に従来測定方法により計量された道路便益は現実に真の社会的便益を反映しているかどうかということを追求することである。そこで、最初の節では公共投資計画を市場機構の外で評価する問題を検討し、後の二つの節では、個別の消費者の部分的均衡の場合と、道路投資が経済全体の価格と産出に影響を与える一般均衡の場合における道路便益の性質と測定をとりあげて議論する。

2.1 不可分性の問題

公共投資を市場機構の外で評価することの必要性は、基本的には、投資によつて生ずる外部経済あるいは不可分性から起る。すなわち、この二つの条件の下では、価格体系は投資の費用と便益を充分に反映しない。例えば、もし、外部経済が存在すれば、未開発の地域への道路の建設は、輸送費の低減による投資機会 (investment opportunities) を発生させるであろう。道路が建設されない場合にはそれに付随する投資も行なわれないであろうことが予想される。この場合自動車便益のみでは、明らかに社会便益を過小に

評価することになるだろう。公共投資が、有効市場 (effective market) に比べて非常に大きく、自然独占を形成する場合には、不可分性から生ずる種々の問題が起つてくる。その際、価格体系は、投資の真の便益を価格体系に体系に反映されなくなる。もし、投資が利潤を最大にするか、費用をカバーするように価格を決定されるならば、ある人々はその施設を利用することから除外されるであろう。もし価格が限界費用に等しく決定されたならば、彼らはその施設を利用するかも知れない。しかし費用が有効需要の範囲内にある限り、限界費用は平均費用よりも小さく、限界費用価格は損失をまねくであろう。従つて、受ける収益は投資の真の便益を反映しないであろうし、通常の利潤率による基準以外の規準が、投資の必要性 (desirability) を評価するために使用させなければならない。

投資がなされるべきか否かということを決する一般的な基準は、割引きされた便益の総額 (total stream of discounted benefits) が割引きされた費用の額よりも大きいかどうかを決することである。すなわち、もし割引きされた便益が割引きされた費用よりも大きければ投資はなされるべきである。「もし何らかの方法で、費用負担を分配して、関連する人は誰でも、新規の投資が行なわれない場合よりも暮しが楽になるようにすることが可能ならば、投資をすべき基本的なケース (a prima facie case) が生まれるであろう」。従つて、いま考えている変動が非限界跳躍 (non-marginal jump) である場合には、利益を得る人々が、損失を生ずる人に補償できるかどうかを決する必要がある。そうでない場合には、〔投資〕における消費者余剰が、どこか他の部分における生産者余剰の損失よりも大きければ、投資は行なわれるべきであり、財は導入されるべきである。

消費者余剰という概念は、かなりの攻撃を受けてきたが、市場機構の外から、不可分な投資から生ずる便益を算定する費用便益分析は、暗黙のうちに述べられているか明示的に述べられているかに拘らず、消費者余剰計算を行なわねばならない。水資源の分野における、ダム建設から生ずる便益の算定は、本質的には新しい財や新しい用役の導入の消費者余剰分析の応用例である。この場合の便益の算定は、消費者余剰の大きさを測る必要な補償支払い (the required compensating payments) の代りではない。道路投資の分野では、消費者余剰分析の利用はより明示的でさえある。なんとなれ

ば、道路投資の代表的な便益は、投資による費用節減と改良された道路を使用する交通量の積である。しかしこのような計算は、非限界価格変動 (non-marginal price change) が含まれている場合には、消費者余剰計算以外の何ものでもない。しかし、通常の道路便益算定は、消費者余剰の真の大きさ、あるいは、消費者が享受する真の便益を過大に評価しているために、問題の性質を幾分広く述べなければならない。

2.2 一消費者に対する道路便益

2.2.1 非所得効果

他の財や用役を購入する場合と同じようにガソリン、オイル、タイヤ、保守費、保険費、減価償却、時間の形で、自動車交通を購入するために所得を使用する一人の消費者を考えてみよう。政府は他の関連価格をそのままにしておいて、自動車交通のコストだけを低減させるような、一般道路改良計画を考えているとする。自動車交通の消費に関連した所得効果がない限り、道路改良による便益は、明瞭に消費者余剰という言葉で表わされる。すなわち、一消費者への便益は、自動車交通のコストが初めのレベルに戻つたとしたら、消費者が受けとらなくてはならない金額である“価格均衡変分” (price equilibrating variation) か、あるいは、費用低減を維持するために払おうとする金額である“価格補償変分” (price compensating variation) のどちらかで表わされる。これらの各々の合計は、所得の効用一定の仮定 (assumption of constant utility of income) によつて等しくなる。すなわち、両者共、図-1の価格低減によつて生じる部分であり、典型的なマーシャル需要曲線の下の部分の面積 $P_0 q_0' P_1 q_1'$ に等しい。

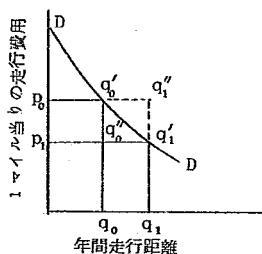


図-2.1 所得効果がない場合の自動車走行に対する消費者需要

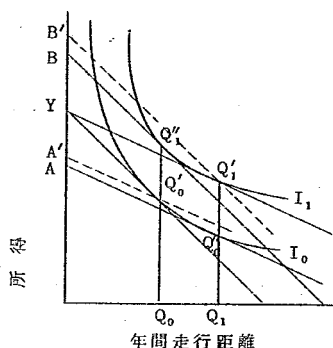


図-2.2 所得効果がない場合の自動車
走行と所得に対する無差別図

もし、便益が1トリップ当りの自動車運転経費節約額と従来の交通量の積でもつて算出されるならば、便益は過小に評価されることになるだろうし、同様に、自動車運転経費節約額と新しい交通量の積でもつて算出されるならば、過大に見積もられることになるだろう。しかし、これら二つの数値は便益の下限、上限を明確に定めており、その範囲内に消費者余剰の真の値がある。図-2において、自動車走行の価格が直線 YQ_0' の勾配で表わされるとき、消費者は年間 Q_0 マイルの走行を購入するとする。直線 YQ_1' に示される

如くに価格が下ると、消費者は年間 Q_1 マイルの travel を購入する。もし消費者便益が、新しい価格で従来の商品需要量を購入した際の節約額 $\Delta p q_0$ で測られると、便益は過小に算出されるであろう。価格線 $A'Q_0'$ は消費者が I_0 で与えられる初めの満足度よりも高い満足度に達することができる新しい予算制約条件 (budget constraint) を表わす。同様に、古い価格で新しい需要量 q_1 を購入するとした場合の節約額 $\Delta p q_1$ によつて便益を測れば、真の消費者便益を過大に見積もることになるだろう。もしこのような報酬が消費者に与えられるならば、 I_1 で与えられる満足度よりも高い満足度に達することのできる有効所得制約条件 (effective income constraint) は $B'Q_1'$ で与えられる。

従つて、消費者の受ける便益は、価格均衡変分 YB と、価格補正成分 YA との間になければならない。そしてこの二つは、もし収入の収界効用が一定ならば等しくなる。さらにこの量は、図-1のマージナル需要曲線の下面積 $p_0 q_0' p_1 q_1'$ の面積に等しい。価格変動が相対的に小さく、需要曲線が q_0 と q_1 の間で近似的に直線であるならば、便益は $\frac{1}{2} \Delta p (q_0 + q_1)$ で近似される。

従つて、一消費者に与えられる便益は、自動車運転経費節減額に、費用低減前後の自動車走行距離の加重合計を乗じたもので近似される。各個人の便益を合計することにより、総便益の上限と下限を $\Delta p V_{m_0}$ と $\Delta p V_{m_1}$ と表わすことができ、実際の便益は、重みをつけた合計 $\frac{1}{2}\Delta p (V_{m_0} + V_{m_1})$ で近似される。ここで V_{m_0} と V_{m_1} は、改良の前後の道路における総自動車走行距離を表わし、 Δp は1台1マイル当りの自動車運転経費節減額を表わす。

2.2.2 所得効果のある場合

しかしながら、もし価格低下に関連した正の所得効果があるならば、もはや実際の便益は、図-3の需要曲線D-Dの下面積 $P_0 q'_0$ 、 $P_1 q'_1$ では正確には表わされない。それにもかかわらず、便益は依然として新旧の走行マイル数における費用節減高の線型結合で表わされ得る。

正の所得効果は常に、観測される需要曲線をマースアル曲線よりも弾力的にする。なんとなれば価格変動に対する応答は、代替効果のみから成るのではなく、常に収入効果と代替効果の二つから成るからである。しかしながら $\Delta p q_0$ は、なお価格変動から生じる便益の下限を与え、 $\Delta p q_1$ は上限を与えるであろう。価格 P_0 のとき消費者は q_0 マイルの走行を購入しており、後に価格が P_1 まで低下したとしよう。消費者は $\Delta p q_0$ を失つてもまだ初めの量の商品（走行マイル数）を購入することができるから、価格変動を保つためには $\Delta p q_0$ を捨てようとするであろう。同様に、消費者が新しい均衡状態を作り出し、価格 P_1 において、 q_1 マイルの走行を購入

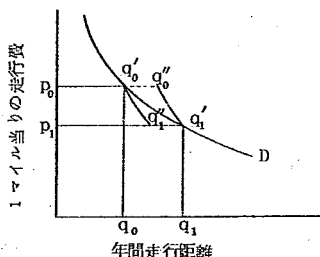


図-2.3 自動車走行における所得効果のある場合の自動車走行に対する消費者需要

したとしよう。そこで、もし価格が元のレベルに戻つたとしても、 $\Delta p q_1$ に等しい補償を受ければ、新しい需要量（走行マイル数）を購入することができるから、彼の家計は悪くならないであろう。しかしながら、消費者は価格低下に対応して、その購入量（走行マイル数）を再編成するであろうから、 $\Delta p q_0$ は真の便益を下まわり、

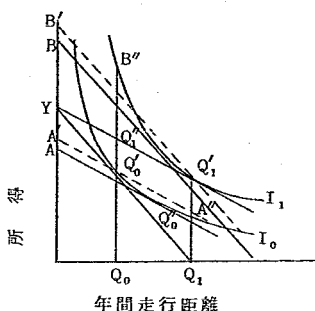


図-24 自動車走行における所得効果
のある場合の自動車走行と所
得に対する無差別図

$\Delta p q_1$ は上まわるであろう。従つて、
図-24において、価格低下は消費
者を L_0 の上の点 Q_0' から L_1 の上の点
 Q_1' に動かすであろう。もし新しい
価格で初めの量の商品を購入する
のに充分な額である $Y A'$ だけを税と
してとられたとしても、消費者は L_0
よりも高い満足度を得ることができ
るであろう。同様に、もし古い価格
で新しい量の商品を購入すること
のできる額である $Y B'$ だけ補償を受
けたならば、消費者は L_1 よりも高い
満足度に達することができるであ
ろ。

しかし便益の実際の値を唯一つの値で与えることはできない。所得効果
が正であるかぎり、価格補正変分 $Y A$ は、価格増大によつて引き起こされ
る附加的損失のために、価格均衡変分 $Y B$ よりも小なくなるだろう。さら
に、これらの大きさはどれも図-3の需要曲線 $D D$ の下の面積 $P_0 q_0' p_1 q_1'$
で正確に表わされない。財が優等財である限り、この面積で測られる
便益は、第一の大きさ ($P_0 q_0' p_1 q_1''$ で測られる) を超過しており、第二
の大きさ ($P_0 q_0'' p_1 q_1'$ で測られる) を下まわっている。

この場合、消費者余剰はその目的を失う。なんとすれば与えられた価格
変動によつて生ずる便益が唯一の値で示されないからである。しかしなが
し、需要曲線は便益の二つの値の間になければならないから、需要曲線
の下の面積 $P_0 q_0' p_1 q_1'$ はかなり良い近似値であると考えられる。需要曲線
が $q_0' q_1'$ の間で近似的に直線であるとする、便益は $\frac{1}{2} \Delta p (q_0 + q_1)$
で近似される。従つてすべての個々の便益を合計することにより、道路便
益は、また $\frac{1}{2} \Delta p (V_{m_0} + V_{m_1})$ で近似される。ここに V_{m_0} 、 V_{m_1} は改
良前後の総走行マイル数を表わし、 Δp は1台1マイル当りの費用節減額
を表わす。

2.3 経済社会全体に及ぼす道路の経済効果

主要道路改良を消費者の点からだけ分析するのは充分ではない。なぜなら道路交通は、自動車の走行における最終財として利用されるだけではなく、商品の出荷において中間財として利用されるからである。それ故に、州際道路体系のような主要道路改良は自動車輸送費に影響を与えるだけでなく、トラックによつて輸送される中間財の出荷費用 (shipping cost) を軽減することにより、すべての関連価格にも影響するのである。この場合、便益の決定は道路交通が、旅客交通のための最終財としてのみ利用される場合よりも、かなり複雑になる。

道路が唯一の輸送形態であり、中間財及び完成財の輸送にのみ使用され、中間財及び完成財の市場価格が輸送費用要素を含んでいるとしよう。この場合、いかなる時点においても、国民所得は P^0, Q^0 (ベクトル表示) で表わされる。ここで、 P は輸送費用、商品費用、及び要素費用を含んだ市場価格を表わし、 Q は最終消費量を表わす。もし政府が州際体系のような主要道路改良計画を実施したならば、すべての輸送費用は下がるだろう。必然的に、すべての市場価格は、おそらく低下するであろう。(実際の価格変動は、輸送費用節減額のみならず、要素供給と消費者需要の条件に依存するけれども) 貨幣所得の大きさが変化しないならば、最終的には新しい均衡 P', Q' が成立するであろう。この均衡の中では、すべての関連価格と消費量は変動しているであろう。この場合、最初に国民所得の中の価格節減から生じる利得をどのようにして表現するか? またいかなる条件の下でこの利得が自動車運転経費の節減のみによつて反映されるか? ということを決定しなければならない。

2.3.1 便益の評価

もし、道路交通費用の低下が、一般の価格低下と産出の増加をもたらすならば、国民所得の中の利得は $\Delta P', Q^0$ と $\Delta P', Q'$ の間になければならない。それ故、この利得の大きさは近似値を $\frac{1}{2} \Delta P' (Q^0 + Q')$ と書くことができる。この論理を理解しやすく説明すると次の如くなる。

道路改良が行なわれ、それによつてすべての輸送費用が下がり、従つて、すべての関連価格が変化するとしよう。価格変動の前には均衡状態にあつた典型的な消費者を考えて、所与の価格を $P_1^0, P_2^0, \dots, P_n^0$ とし、所得

の制約の下に満足を最大にするように、所与の商品需要量 $q_{11}^0, q_{21}^0, \dots, q_{n1}^0$ を購入していたとする。輸送費用の低下の後に最終的には新しい均衡が生ずる。均衡の中で、消費者は新しい価格の組合せに直面する。それらの価格はおそらく、絶對的に低いであろうが、相互の高低関係は変つてゐるであろう。いま、消費者は新しい価格 $P_1^1, P_2^1, \dots, P_n^1$ で新しい量 $q_{11}^1, q_{21}^1, \dots, q_{n1}^1$ だけ買うとする。消費者が受ける便益の大きさは、価格が元のレベルに戻るのを防ぐために彼が支払うであろう金額と、もし価格が元のレベルに戻つた場合に、彼が受けなければならない補償とによつて決定されると考えられる。この場合、消費者に対する便益の下限は

$$\sum_j \Delta p_j q_j^0 \text{ であり、上限は } \sum_j \Delta p_j q_j^1 \text{ である。}$$

もし消費者が、前者の合計に等しい税をかけられたとしても、彼はまだ、新しい価格で古い量の商品を購入することが出来、また、もし後者の合計に等しい額を与えられ、彼はなお、古い価格で新しい量の商品を購入することが出来る。これは簡単な例題でもつて容易に説明できる。消費者が、食料、衣料、奢侈品を単位あたりそれぞれ 10、15、30 ドルで購入したとしよう。

100ドルの収入で、食料 4 単位、衣料 3 単位、奢侈品 $1/2$ 単位という配分で購入する。輸送費が低減し、一般の価格が低下すると、消費者は、それぞれ、5、10、25 ドルという新しい価格の組合せになることを知る。

これらの新しい価格によつて消費者は、今度は、食料を 7 単位、衣料を 4 単位、奢侈品を 1 単位購入する。税金として合計 $\sum_j \Delta p_j q_j^0$ をとられたとしても、前より家計が悪くなるということはない。というのは、消費

はまだ 625 ドルを持つており、それによつて、食料品 4 単位、衣料 3 単位、奢侈品 $1/2$ 単位を新しい価格で購入することができるからである。同様に、

もし価格が初めのレベルに戻り、消費者が $\sum_j \Delta p_j q_j^1$ に等しい額を与えられるならば、そのとき彼は 160 ドルを持ち、まだ、古い価格で新しい量の商品を購入することができる。価格低減の後で $\sum_j \Delta p_j q_j^1$ を課税されても、また、もし価格が初めのレベルに戻つても、 $\sum_j \Delta p_j q_j^1$ を与えられるならば、結果的には彼の家計は悪くならない。従つて、これら二つの量は、すべての相対価格が変動し、所得効果が操作されても、消費者が受ける便益の上限 (outer limits) を与える。

このことは、社会の便益が、全住民にわたつて合計した $\Delta P' Q^0$ と $\Delta P' Q^1$ との間になければならないということを意味する。ある消費者に対する便益の下限 $\sum_j \Delta p_j q_{ji}^0$ で与えられる。しかし、社会便益は、個人の私的便益 (private benefits) を合計したものであるから (外部効果 (external effect) が無いものとして)、社会便益の下限は簡単に、個人の私的便益の下限を合計したものである。

$$\begin{aligned}\text{社会便益の下限} &= \sum_i \sum_j \Delta p_j q_{ji}^0 = \sum_j \Delta p_j \sum_i q_{ji}^0 \\ &= \sum_j \Delta p_j q_j^0 = \Delta P' Q^0\end{aligned}$$

全く同様の利用により、社会便益の上限は $\Delta P' Q^1$ で表わされる。それ故、社会便益の限界は簡単な指数比較 (index number comparison) で表わされる。

一たん、社会便益の限界が与えられると、これらの便益の実際の値を知る必要性はなくなる。自動車便益が真の社会便益を反映しているかどうかは、社会便益の限界 $\Delta P' Q^0$ 、 $\Delta P' Q^1$ が自動車便益でもつて表わされるかどうかによつて決まる。しかし、社会便益を単一の表示で表わすならば、分析が簡単になるから、社会便益は、これら二つの便益の限界値を線型結合 (linear combination) した値に等しい。

$$\text{社会便益} = W_0 \Delta P' Q^0 + W_1 \Delta P' Q^1$$

ここに、 $W_0 + W_1 = 1$ 、 $0 < W_0 < 1$ 、 $0 < W_1 < 1$ 、さらに $W_0 = W_1$ が仮定する。

2.3.2 総便益に対する道路便益の関係

道路便益は、いかなる条件のもとに、一般道路改良によるトラック輸送の低減によつて生じる社会便益を反映するであろうか。

H. Mohring は、道路輸送が競争的であり、全費用節減高 (full cost savings) が、輸送費用の低減という形で伝達されていく限り、自動車便益は真の社会便益を反映するであろうと結論した。しかし、これは、単一の道路使用産業 (a single highway-using industry) の場合は正しいだろうが、一般的に、輸送費が中間財 (intermediate goods) の出荷 (shipment) を通じて、生産費 (production costs) の中に含まれる場合は、正しくない。たとえば、全費用節減高が、輸送費用低減の形で

伝達されるとしても、すべての生産が、いくつかの商品輸送を必要とする限り、相対価格と、要因商品比 (factor and commodities proportion) が変化し、輸送費節減高だけでは測ることのできない再構成結果 (reorganization effect) を生じるであろう。

Timbergen 及び、Bos と Koyck は、これと同じ結論を述べている。所与の国民所得を、所与の輸送費用の組合わせ (a given set of transportation costs) によつて仮定し、また、輸送パラメーター (transportation parameters) の中のいくつかの減少を仮定した。それにより新しい国民所得水準を推定し、それを古い水準と比較して、道路投資の利得 (gains) を測定した。国民の利得は $P' \Delta Q$ として測られた。彼等は、種種の本質的に算術的な例を用い、輸送の供給及び種々の商品の供給に関する仮定を変化させて、あらゆる場合に、輸送費節減 (transportation saving) が、実質的には、社会便益すなわち国民所得の可能増加額 (potential increase in national income) を下まわること示した。しかし、彼等の結論には算術的な例に立脚しているから、一般性に欠いており、実際、この章の残りの部分では、生産のすべての再構成を考えに入れば、自動車便益が社会便益を下まわるといことは積極的に主張できないと述べている。しかし、要素の供給がかなり弾力的であれば、また商品の代替性が過大でないならば、自動車便益が社会便益を下まわることもあり得る。

自動車便益と社会便益の関係は、3つのモデルで分析される。第一のモデルでは、輸送費は商品の生産の中に含まれるが、すべての商品の最終消費は、輸送費なしに生じると仮定する。第二のモデルでは、財が生産者にも最終消費者にも出荷されなければならないと仮定する。第三のモデルでは、代替的輸送手段 (鉄道) を導入し、輸送は生産にのみ必要であると仮定する。モデル1とモデル3は、国民所得を貨車積込み生産価格 (f. o. b. production price) で評価し、モデル2では、運賃込み消費価格 (c. i. f. consumption prices) で評価する。

すべてのモデルは、経済社会が n 個の地域からなり、その各々が一つの商品の生産を完全に専業としてしていると仮定している。各産業の収益はその規模に比例している。各要素に対する収益は、その経済社会を通じて等し

く、要素の移動 (factor movements) は測定可能な輸送費用を含まない。輸送網と種々の商品の輸送費用とは一次的な関係を持つてっていると仮定する。経済社会をこのように仮定するならば、輸送に生産された商品としての性質ではなく、一次要素としての性質を持つようになる。

モデル I

各地域は、それぞれ一つの商品だけを生産し、その一部を自地域の消費と生産のために使い、残りをその経済社会の他のすべての地域に輸出する。その地域は、他のすべての地域から、自身の消費と生産のための商品を輸入する。しかし任意の商品は、どれも一つの地域でのみ生産されるから、通常の産業連関表における産業の始点と終点 (the origin and destination of the industries) を明記しなければならないが、商品の始点と終点は必要ない。

いかなる産業においても各企業は price taker であると仮定する。すなわち、初期の価格と賃金の組合せが与えられると、企業は多量の要素と商品を限界収益生産量 (marginal revenue products) がその価格に等しくなるまで購入して利益が最大になるようにその生産量を調整する。すべての企業の生産関数が同じであると仮定しているから、産業がいかなる時点に、いかなる量の要素と商品を購入するかわかる。そこで生産関数は

$$X_i = X_i(F_{1i}, \dots, F_{mi}, X_{1i}, \dots, X_{ni}) \quad i=1, \dots, n \quad (2, 1)$$

で与えられる、ここに F は要素投入 (factor inputs) を表わし、 X は商品投入 (commodity inputs) を表わす。各産業はその規模に比例した収益を得るように生産活動を行うために、1 単位の商品の生産に使われる生産係数 (production relationship) は、いかなる量の生産にも商用できる係数を表わす。

$$1 = X_i(f_{1i}, \dots, f_{mi}, a_{1i}, \dots, a_{ni}) \quad i=1, \dots, n \quad (2, 2)$$

ここで f_{ki} と a_{ji} は 1 単位の商品を生産するのに必要な、要素 k と商品 j の量を示す。すなわち、 $f_{ki} = F_{ki}/X_i$, $a_{ji} = X_{ji}/X_i$ である。

各産業の総生産出高 (total output) は、すべての商品の生産に使用される X_i の量の合計とすべての地域における X_i の消費の合計との和で与えられる。

$$\sum_j a_{ij} X_j + \sum_j c_i^j = X_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (2, 3)$$

ここで c_i^j は地域 J における財 i の消費量を表わす。しかし、最終財の出荷には輸送費が含まれない（仮定より）から、各地域における各財の消費を区別する必要はない。 $c_i = \sum_j c_i^j$ とおくと、その社会のあらゆる時点における生産は簡単なレオンチエフ体系で表わされる。

$$aX + C = X \quad (2, 4)$$

ここで、 a は通常の $(n \times n)$ の投入産出行列であり、 X は $(n+1)$ の総産出高の列ベクトルであり、 C は最終消費量の $(n \times 1)$ 列ベクトルを表わす。

$$\text{故に} \quad C = (1-a)X \quad (2, 5)$$

価格関数 (pricing relations) は中間財の輸送費を明かに含んでいるから、やや複雑である。すべての生産者がその生産に使つて財の出荷費用を支払うならば、これらの購入する商品の運賃込み価格 (a, i, f , price) と自分自身の商品の貨車積み込み価格 (f, a, b , price) に基づいて、これらの中間財の購入量を調整する。 P_j^i は、 X_i の生産者が 1 単位の X_j に対して支払わなければならない c, i, f 、価格であり、 P_j が X_i の、生産地における f, o, b 、価格であり、 t_{ij} が 1 単位の X_j を 1 マイル輸送するコストでありそして m_{ji} が、生産中心地 (production centers) $_{ij}$ の間の距離であるとする、商品 i の生産者は、その生産量を c, i, f 、価格に基づいて調整する。

$$P_j^i = P_i + m_{ji} t_{ij} \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, n \quad (2, 6)$$

各生産者が競争の均衡にあるかぎり、彼は通常の均衡条件

$$\frac{2X_i}{2f_{ki}} \cdot P_i = W_k, \quad \frac{2X_i}{2a_{ji}} \cdot P_i = P_j^i = P_j + m_{ji} t_{ij} \quad (2, 7)$$

に従つて要素を庸い、中間商品を購入する。しかしながら、オイラーの定理により、いかなる産業の総産出高も使用される要素と商品の限界生産量に、それぞれの使用される量を乗じたものに等しい。

$$1 = \sum_k f_{ki} \frac{2X_i}{2f_{ki}} + \sum_j a_{ji} \frac{2X_i}{2a_{ji}} \quad i = 1, \dots, n, \quad (2, 8)$$

各産業関数 (industry relationship) にその価格を乗すると次式が得

られる。

$$P_i = \sum_k f_{ki} \frac{2X_i}{2f_{ki}} \cdot P_i + \sum_j a_{ji} \frac{2X_i}{2a_{ji}} \cdot P_i \quad i=1, \dots, n \quad (2, 9)$$

しかるに (2, 7) により

$$P_i = \sum_k f_{ki} w_k + \sum_j a_{ji} P_j \quad i=1, \dots, n \quad (2, 10)$$

となる。ところが (2, 6) により、

$$P_i = \sum_k f_{ki} w_k + \sum_j a_{ji} P_j + \sum_j a_{ji} m_{ji} t_j \quad i=1, \dots, n \quad (2, 11)$$

これを行列式で表わせば、次のようになる。

$$P' = w'f + P'a + t'A \quad (2, 12)$$

結局

$$P' = (w'f + t'A) (1-a)^{-1} \quad (2, 13)$$

となる。ここに P は価格の $(n \times 1)$ 列ベクトル、 w は要素賃金 (factor wages) の $(m \times 1)$ 列ベクトル、 f は要素投入 (factor inputs) の $(m \times n)$ 行列、 a は商品投入の $(m \times n)$ 行列、 t は商品輸送費の $(n \times 1)$ 列ベクトル、 A は 1 単位の商品 j が、商品 i の産出量 1 単位につき運ばなければならないマイル数の $(n \times n)$ 行列を表わす。すなわち $A_{ij} = a_{ij}n_{ij}$ 。地域内の輸送費は 0 であると仮定するから $m_{ii} = 0$ 輸送費用の低減前の国民所得は

$$GNP^0 = P^0' C^0 = \sum_i P_i^0 C_i^0 \quad (2, 14)$$

で与えられる。(2, 5)、(2, 13) を (2, 14) に代入すれば

$$GNP^0 = (w^0' f^0 + t^0' A^0) X^0 \quad (2, 15)$$

となる。政府が、道路改良に着手すると、それによつてすべての輸送費の低下が生じる。 $t_j^1 < t_j^0$ 。貨幣所得の水準は固定されていても、経済社会は実際には実質所得の新しい均衡水準 $P^1' C^1$ に達するであろう。この新しい配置では、初期の状態に比すすべての輸送費が低く、すべての産出量と最終消費量が大きい。消費需要と要素供給の条件を知らなければ他のパラメーターの水準について定義できない。しかしすべての価格は低下し、賃金は増加し、要素投入係数 (the factor input coefficients) は低下し、商品投入係数 (commodity input coefficients) のいくつかも低下する。

特に、新しい価格関数=消費関数は

$$P^1 = (w^1 f^1 + t^1 A^1) (I - a^1)^{-1} \quad (2, 16)$$

$$C^1 = (1 - a^1) X^1 \quad (2, 17)$$

で得られる道路改良の社会便益は、価格変動と新旧の消費量の積にウェイトをつけた和、 $\omega \Delta P^1 [C^0 + C^1]$ で近似される。そうすると社会便益は次の形をとる。

$$\begin{aligned} \omega \Delta P^1 [C^0 + C^1] &= \omega [(w^0 f^0 - w^1 f^1) (x^0 + x^1) - w^1 f^1 \theta x^0 \\ &\quad - w^0 f^0 \theta x^1 + (t^0 A^0 - t^1 A^1) (X^0 + X^1) - t^1 A^1 \theta X^0 - t^0 A^0 \theta X^1] \quad (2, 18) \end{aligned}$$

しかし輸送費節減額は重みをつけた費用節減額の合計に改良前後の交通量を乗じたものと考えられる。かくして

$$\begin{aligned} \text{見積り便益} &= \omega (t^0 - t^1) [A^0 X^0 + A^1 X^1] \\ &= \omega \left[\sum_j \Delta t_j \sum_i A_{ij}^0 X_j^0 + \sum_i \Delta t_i \sum_j A_{ij}^1 X_j^1 \right] \quad (2, 19) \end{aligned}$$

明らかに、輸送便益だけでは真の社会便益は与えられない。もし社会便益を商品出荷便益のみで見積られるとするならば省略した部分は次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{真の便益 - 見積り便益} &= \omega \left[(w^0 f^0 - w^1 f^1) (X^0 + X^1) - w^1 f^1 \theta X^0 \right. \\ &\quad \left. - w^0 f^0 \theta X^1 + t^0 [(1 - \theta) A^0 - A^1] X^1 - t^1 [(1 + \theta) A^1 - A^0] X^0 \right] \quad (2, 20) \end{aligned}$$

この式の符号をあらかじめ (apriori) 決定することは、困難である。輸送費の低減により、価格は最初に下がるであろう。これが次に商品需要 (commodity demands) の変動を引き起こし、さらにそれが要素価格 (factor prices) の上昇を引き起こすであろう。確実に述べることができるのはこれだけである。式全体が正であるか負であるかは、種々の要素供給の弾力性と要素代替の性質と商品代替の性質にかかっている。

増大した商品需要に圧力をかけるにちがいないから、要素賃金は多分増大するであろう。賃金上昇の正確な値は種々の商品に対する需要の相対的な増加の性質と各要素の供給の性質を知らなければ決定できない。しかし、いくつかの賃金は他との比較において下がるかも知れないが、すべての賃金は相対的に増大するということが推定される。

要素単位投入量は、おそらく減少するであろう。経営者達は、限界収益生産量 (marginal revenue products) が要素費用 $\frac{\partial X_i}{\partial F_{i1}} \cdot P_i = W_i$ に等し

くなる迄、要素を雇うであろう。多分新しい賃金は古い賃金よりも高いであろう。新しい価格が古い価格よりも高いか否かは、要素供給の弾力性と、輸送費節減の度合にかかっている。しかし、すべての要素供給が高度に非弾力的でないかぎり、少なくとも大部分の商品に関して、新しい価格は古い価格よりも低いであろう。どんな場合でも要素賃金の上昇率が商品の価格のそれに比べて高いならば、経営者達は要素雇用を少なくするであろう。この場合、 $f_{ji}^0 > f_{ji}^1$ となる。これは確かに一般に見られるケースである。

商品投入は増加する場合もあり減少する場合もある。企業は又その限界収益生産量はその費用に等しくなる迄中間財を利用するであろう。それ故、

$$\frac{\partial X_i}{\partial a_{ji}} P_i = P_i^1 = P_j + m_{ji} t_j$$

明らかに自己の係数は一定になる。その際他のいくつかの企業の係数は増加し、又いくつかの企業のそれは減少するかも知れない。 X_i の生産者が、単位の X_j につき支払わなければならない価格 P_j^1 が相対的により P_i よりも下がると、 X_i の f. o. b. 価格は増大するか、さもなければ減少するであろう。商品投入行列の任意のエレメントの変動の方向は、 X_i の生産に含まれる輸送の大きさ、 X_j の生産に含まれる輸送の大きさ、二つの生産中心の間の距離、各々の商品における相対的要素集約度 (the relative factor intensity)、および要素供給の性質による。故に、通常必要とするよりもはるかに多くの資料を用いなくてはどの element の符号をも予想することができない。しかし、商品投入行列のすべての elements が同じ方向に動くことはできない。従つて、商品代替行列 (the commodity substitution matrix) $\theta = (a^1 - a^0)$ はいくつかの正の elements と負の elements とからなり、対角線上に 0 がならぶことになる。

かくして、自動車便益が真の社会便益を過大に見積るか過少に見積るかを予想するのは不可能である。もし、要素の供給が比較的弾力的であれば、第一項 $(w^0' f^0 - w^1' f^1) (X^0 + X^1)$ は正でなければならない。もし商品代替 (commodity substitution) の程度が小さければ最終の二項 $t^0 [(1-\theta) A^0 - A^1] X^1 - t^1 [(1+\theta) A^1 - A^0] X^0$ の符号も又正

であるはずである。なぜなら、 $t^0 > t^1$ であり、 $X^1 > X^0$ であるから。さらに、もし θ が 0 行列に近づけば、二つの要素項 (factor term) $w^1 f^1 \theta X^0$ と $w^0 f^0 \theta X^1$ の大きさは小さくなるはずである。これらの条件のもとでは自動車便益は真の社会便益を過小評価することになる。

しかし、要素供給が非弾力的であり、商品代替の程度が大きい場合には、見積もり便益が真の社会便益より大きいのか、小さいか、あるいは等しいかを、要素と商品の投入、要素賃金、産出の実際の変化に関する資料なしに決定することは不可能である。故におそらく見積られた自動車便益が、真の社会便益の良い近似であるかどうかを知る方法はない。従つて Timbergen 及び Bos と Koyck の場合には自動車便益が真の社会便益を過小に見積ることを示し得たが、一般的にはこのようなことは言えない。

モデル 2

輸送費を消費財の価格に導入しても、前の結論は少しも変わらない。もし、要素供給が弾力的であれば、自動車便益は、多分、真の便益を過小に見積もるであろうし、又要素供給が非弾力的である場合には、自動車便益が社会便益より大きいのか、小さいか、あるいは等しいかを言うことはできない。

ここでも各地域は一つの商品のみを生産するとするから、産出関数 (output relations) はこのモデルでも前のモデルの場合と同じである。従つて、生産関数も同じである。

$$aX + C = X \quad (2, 21)$$

$$\text{ここで } C_i = \sum_j C_{ij}$$

$$C = (1 - a) X \quad (2, 22)$$

同様に、f. o. b. 価格の価格関数も変化しない。

$$P' = (w' f + t' A) (1 - a)^{-1} \quad (2, 23)$$

ここで P は f. o. b. 生産価格の列ベクトルを表わす。

しかし、地域 i における消費は、もはや、他の地域の生産価格でもつて評価できないから、この場合国民所得の評価より複雑になる。最終財は生産地から消費地に輸送されるため又輸送は生産資源を使用するため輸送費用は c. i. f. 市場価格でもつて消費価値の中に含めなければならない。従つて国民所得は各地域に於ける消費の合計をその地域の市場価格で評価したものの合計：

$$GNP = \sum_j \sum_i p_j^i C_j^i$$

で表わされなければならない。ここに p_j^i は商品 j の、地域 i における価格を表わし、 C_j^i は商品 j の地域 i における消費を表わす。

しかし $p_j^i = p_j + m_{ji} t_j$ であるから

$$GNP = \sum_j \sum_i p_j C_j^i + \sum_j \sum_i m_{ji} t_j C_j^i \quad (2, 24)$$

$$= \sum_j p_j \sum_i C_j^i + \sum_j t_j \sum_i m_{ji} C_j^i = \sum_j p_j C_j + \sum_j t_j \sum_i m_{ji} C_j^i$$

行列式で表わせば、これは、次のように書ける。

$$GNP = P'C + t'mc \quad (2, 25)$$

ここに P はモデル 1 の場合と同様に決定される $f. o. b.$ 価格の $(n \times 1)$ 列ベクトルを表わし、 C は各商品の総消費の $(n \times 1)$ 列ベクトルを表わす。 t は $(n^2 \times 1)$ 列ベクトルを表わし、その $(n \times 1)$ 小ベクトル (sub-vector) は、それぞれ i 番目の商品の、 i 番目の地域と j 番目の地域の間の単位距離当りの輸送費を表わす。したがって、任意の小ベクトルの各エレメントは同一である C は $(n^2 \times 1)$ 列ベクトルであり、その $(n \times 1)$ 各小ベクトルは各 i 地域に於ける j 番目の商品の消費を表わす。 m は $(n^2 \times n^2)$ 対角行列であり各々の $(m \times n)$ 対角小行列 m_i の主対角のエレメントは i 番目の地域と他の地域との間の距離を表わす。それ故に、

$$m_i = \begin{pmatrix} m_{i1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & m_{i2} & & \\ \vdots & & \ddots & \\ 0 & \dots & \dots & m_{in} \end{pmatrix} \quad t = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_1 \\ t_2 \\ \vdots \\ t_2 \\ t_n \\ \vdots \\ t_n \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} C_1 \\ \vdots \\ C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \\ \vdots \\ C_n \end{pmatrix}$$

ここで、 m_{ij} は、地域 i と地域 j との間の距離、 C_j^i は、地域 i における商品 j の消費量、 t_i は i 番目の商品を単位マイル輸送するのに要する費用を表わす。

(2, 22) 式と (2, 23) 式を (2, 25) 式に代入すると、輸送費低減前の国民所得が

$$GNP^0 = (w^0 f^0 + t^0 A^0) X^0 + t^0 m^0 c^0 \quad (2, 26)$$

で与えられる。しかし、第一項は、単に、第一のモデルで見積もられた $f. o. b.$ 価格で評価される国民所得であり、第二項は、最終費用である。

一般の輸送費低下が経済社会に与えるインパクトは、生産費、すなわち p と市場価格に新旧の消費量の重みをつけた合計を乗じたものに与えるインパクトを見積ることにより、評価することができる。かくして社会便益は
$$\text{社会便益} = \omega[(P^0 - P^1)'(C^0 + C^1) + (t^0 - t^1)'m(C^0 + C^1)]$$
 (2, 27)

で表わされる。この式の第一項は、第1のモデルで見積もられた国民所得の変動とまったく同じであり、商品の生産に含まれる節減額を表わす。相対価格の変化に応じて、生産は再編成されるため、一般に、自動車便益のみでは、これらの生産節減額 (production savings) は算出できない。二項は、最終消費財の積送の付加的な節減額を表わし、これらの出荷における輸送節減額だけを表わしている。それ故、輸送費用を最終財の価格に含めても、前述の結論に変わりはない。すなわち、もし要素の供給が弾力的であり、輸送費低減が多くの商品代替を誘発しなければ、自動車便益は、真の社会便益を下まわらずである。

モデル3 道路-鉄道モデル

今までは、道路が経済の中に存在する唯一の輸送手段であるという仮定の下に分析した。しかし、現実の世界では、どの経済社会もいくつかの輸送手段を持ち、それらが有用な商品輸送の競争をする。その結果、主要道路改良は、経済社会全体の輸送費用の水準を下げることににより、競合輸送手段に不利な効果を与える。この場合、第1、第2のモデルで得られた本質的な結論は変らないけれども、社会便益の算出過程が、道路が唯一の輸送手段である場合に比べやや複雑になる。

a モデル

ここで議論するモデルは、鉄道というもうひとつの輸送手段が導入されることを除けば、モデル1と同じである。各地域はひとつの商品だけを生産する。輸送は、中間財の輸送にのみ必要であつて、その費用は常に購入者側が支払う。しかし、各生産者は、その商品の生産に必要な財の輸送に、鉄道とトラックのいずれを利用するかその選択権をもっている。任意の商品のトラック輸送費は、単位輸送距離あたり一定であり、一方、鉄道輸送費は輸送距離の増大につれて低下すると仮定する。

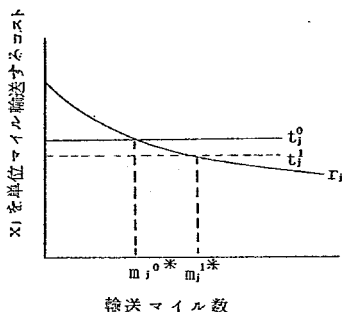


図2.5 トラック輸送限界費用と鉄道輸送限界費用

鉄道とトラックの限界輸送費用の関係は、任意の商品 X_j に対して、Fig 2.5 の如く与えられる。輸送費用の均衡点 $m_j^0 *$ がある。それを越えると、財を鉄道輸送した方がより経済的であり、その均衡距離以内では、トラック輸送がより経済的である。

産出関数は、代りの輸送手段の存在の影響を受けない。

相対価格が与えられれば、通常のレオンチエフ関数が観測される。

$$aX + C = X \quad (2, 28)$$

$$C = (1 - a)X \quad (2, 29)$$

価格関数は、トラック輸送費用と同様、鉄道輸送費用も明示的に考えなければならない。各生産者は、その中間財を c, i, f 、価格で購入しなければならないから、彼は、これらの商品をできるだけ安く輸送できる輸送手段を選ぶ。必要な各中間財をいづれかの手段で輸送するかを決定する際に、 X_i の生産者は、Fig 2.5 に大略示されているものに似た、各商品の輸送費用図を描く。 t_{ji} は 1 単位の X_j を地域 i にトラック輸送をする費用を表わし、 r_{ji} は 1 単位の X_j を地域 i に鉄道で輸送する費用を表わす。すると、 X_j の生産者は、もし地域 i と地域 j の間の距離が $m_j^0 *$ よりも小さければ、 X_i をトラックで運送してもらおう方を選ぶだろう。もう一方の場合には、鉄道で運送してもらおうだろう。従つて、1 単位の X_i の価格は

$$p_i = \sum_k w_k f_{ki} + \sum_j a_{ji} p_j \quad (2, 30)$$

$$\text{ここで、} P_{ji} = \min \begin{cases} p_j + m_{ji} t_{ji} \\ p_j + m_{ji} r_{ji} \end{cases}$$

従つて

$$P_i = \sum_k w_k f_{ki} + \sum_j a_{ji} p_j + \sum_j a_{ji} m_{ji} t_{ji} + \sum_j a_{ji} m_{ji} r_{ji} \quad (2, 31)$$

ここで、もし、 $t_{ji} > 0$ ならば $r_{ji} = 0$ であり、同様に、 $r_{ji} > 0$ ならば、 $t_{ji} = 0$ である。これはまた、すべての i, j に対して、 $t_{ji} > 0$

ならば、 $r_{ji} > t_{ji}$ であり、同様に、 $r_{ji} > 0$ ならば $t_{ji} > r_{ji}$ であることを意味する。価格関数を行列式で表わせば

$$P' = w'f + P'a + T'M + R'M \quad (2, 32)$$

となる。ここに、 P 、 w 、 f 、 a は、第1、第2のモデルの場合と同じ意味をもつ。 M は $(n^2 \times n)$ の行列であり、その $(n \times n)$ 各小行列 M_i は、対角行列であつて、そのノンゼロ (nonzero) のエレメント (elements)は商品 i の産出のために商品 j が運ばなければならないマイル数を示す。すなわち

$$M_{ji} = a_{ji} \quad m_{ji}$$

である。 T と R は、それぞれ、 $(n^2 \times 1)$ 列ベクトルで、その中の $(n \times 1)$ の各小ベクトルは、商品 j を各地域 i に輸送する単位距離あたりの費用を表わす。すなわち、

$$M_i = \begin{pmatrix} a_{i1} m_{i1} & \dots & 0 \\ 0 & a_{i2} m_{i2} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \\ 0 & \dots & a_{in} m_{in} \end{pmatrix} \quad T = \begin{pmatrix} t_{11} \\ \vdots \\ t_{1n} \\ t_{21} \\ \vdots \\ t_{2n} \\ \vdots \\ t_{n1} \\ \vdots \\ t_{nn} \end{pmatrix} \quad R = \begin{pmatrix} r_{11} \\ \vdots \\ r_{2n} \\ r_{21} \\ \vdots \\ r_{2n} \\ \vdots \\ r_{n1} \\ \vdots \\ r_{nn} \end{pmatrix}$$

ここに、 t_{ji} と r_{ji} はそれぞれ、トラックと鉄道で、1単位の X_j を X_i の生産者に輸送する費用を表わす。規定により、 T 、 R ベクトルのエレメントは正または0である。もし $t_{ji} > 0$ ならば $r_{ji} = 0$ 、またその逆も成り立つ。故に、 $T + R$ は、任意の時点において使用される実際輸送費用ベクトルを表わす。トラック輸送費低減の前の初期均衡は、

$$P^0 = (w^0 f^0 + T^0 M^0 + R^0 M^0) (1 - a^0)^{-1} \quad (2, 33)$$

$$GNP^0 = P^0 C^0 = (w^0 f^0 + T^0 M^0 + R^0 M^0) X^0 \quad (2, 34)$$

で与えられる。ここに、 $w^0 f^0 X^0$ は合計要素費用、 $T^0 M^0 X^0$ は合計トラック輸送費用（それぞれ、トラック輸送費低減前の経済社会における）を表わす。

一般道路改良により、トラック輸送費用が低減すると仮定する。この変化が社会に与える便益の大きさと、トラック輸送節減がその便益を反映し

ているかどうかを決定しなければならない。

道路改良はすべての商品のトラック輸送費用を低減させる効果をもつ。以前は、もし地域 i と地域 j の間の距離が m_{j0}^* と m_{j1}^* との間にあれば列車で輸送していた財を今度は、トラックで輸送した方が経済的となるだろう。従つて鉄道に対する代替の度合は、トラック輸送費低減の大きさと生産中心地の間の距離に依存する。代替がいくらかでもあれば、 R ベクトルのエレメントのいくつかは消え、 $r_{ji}^0 > t_{ji}^1$ であることを示す。 T^1 ベクトルの各エレメントよりも小さくなるがトラック輸送費用のベクトル T の正のエレメントの数は同じであると仮定する。トラック輸送による代替を考慮すると、新しいベクトル $\tilde{T}^1$ が決まり、その中で、正のエレメントは、以前には鉄道で送られたが今はトラックで送られる財のトラック輸送費を表わす。故に、 R^0 ベクトルの中になかつたゼロが R^0 ベクトルの中にある場合、 $\tilde{T}^1$ は正のエレメントしか持たない。又、 $R^1 + \tilde{T}^1$ は R^0 ベクトルが初めに持つていたのと同じ数の正のエレメントを持ち、従つて初めの鉄道輸送に対する新しい輸送費用ベクトルを表わす。

従つて新しい価格関数は

$$P^1 = (w^1 f^1 + T^1 M^1 + R^1 M^1 + \tilde{T}^1 M^1) (1-a)^{-1} \quad (2, 35)$$

で表わすことができる。社会便益を $\omega \Delta P^1 [C^0 + C^1]$ として測ると、社会便益は、

$$\begin{aligned} \text{社会便益} = & \omega (w^0 f^0 - w^1 f^1) (X^0 + X^1) - w^1 f^1 \theta X^0 - w^0 f^0 \theta X^1 \\ & + (T^0 M^0 - T^1 M^1) (X^0 + X^1) + [R^0 M^0 - (R^1 + \tilde{T}^1) M^1] (X^0 + X^1) \\ & - (T^0 + R^0) M^0 \theta X^1 - (T^1 + R^1 + \tilde{T}^1) M^1 \theta X^0 \end{aligned} \quad (2, 36)$$

で表わされる。故に社会便益は要素費用の節減高、初めのトラック輸送における節減高と鉄道輸送における節減高の会計から誘発されたトラック輸送によつて生じる付加的なトラック輸送費用要素と商品の代替によつて生じる付加的な賃金および輸送費を差し引いたものに等しい。

しかし、もし、自動車便益だけでもつて、便益を算出するならば、その見積もり便益は真の便益を反映しないであろう。もし、道路便益だけを考えれば、便益は、トラック輸送費節減の重みをつけられ合計に、新旧の走行距離数を乗じて算出される。前者の式は $(T^0 - T^1)' M^0 X^0$ で与えられ、後者は $(T^0 - T^1)' M^1 X^1 + (\tilde{T}^0 - \tilde{T}^1)' M^1 X^1$ で与えられる。ここで、 $\tilde{T}^0$ は、

初め鉄道で送られた財のトラックによる輸送費用を表わす。故に自動車便益は、

$$EB = \omega \{ (T^0 - T^1)' (M^0 X^0 + M^1 X^1) + (\tilde{T}^0 - \tilde{T}^1)' M^1 X^1 \} \dots (2, 37)$$

となる。真の便益と見積り便益の差は、

$$\begin{aligned} \text{真の便益} - \text{見積り便益} = & \omega \{ (w^0' f^0 - w^1' f^1) (X^0 + X^1) \\ & + [R^0' M^0 - (R^1 + \tilde{T}^1)' M^1] X^0 + [R^0' M^0 - (R^1 + \tilde{T}^0)' M^1] X^1 \\ & + T^0' (M^0 - M^1) X^1 + T^1' (M^0 - M^1) X^0 - (T^1 + R^1 + \tilde{T}^1)' M^1 \theta X^0 \\ & - (T^0 + R^0)' M^0 \theta X^1 - w^0' f^0 \theta X^1 - w^1' f^1 \theta X^0 \} \quad (2, 38) \end{aligned}$$

である。この式の符号の予想は、明らかに難かしい。第一項は、要素費用における社会的節減額を表わし、もし要素が比較的弾力的な供給状態であれば、多分正であろう。第二項は、初め鉄道で送られた商品の輸送費節減額を表わし、 $R^0 > (R^1 + \tilde{T}^1)$ であるから、正になるだろう。同様に、第三項は、 $R^0 < (R^1 + \tilde{T}^1)$ であるから、おそらく負になるだろう。これら二つの項は、鉄道輸送における純節減高を表わし、正になるはずである。残つたすべての項は商品代替の効果を表わす。代替が小さければ小さい程、これらの項が重要でなくなるであろう。

それ故、もし、要素供給が弾力的であり、新しいトラック輸送費用と古い鉄道輸送費用の差が非常に大きく、多量の商品代替がなければ、自動車便益は、真の社会便益を下まわるであろう。しかし、これらの条件のうちの一つでもはつきり変化すれば、自動車便益が、真の社会便益より大きくなるか、小さくなるか、あるいは等しくなるかを予想するのは不可能になる。故に、現実の世界が価格変動と要素費用の変動に敏感であればある程、自動車便益と社会便益の間の関係を予想する可能性は少なくなる。

b 鉄道損失の問題

鉄道改良の建設が、鉄道からの大きな転換を引き起し、それによつて鉄道が容量過大の状態に陥ち入るならば、その時鉄道に生ずる損失を道路便益から差し引くべきだということは明らかなことだと思う。道路建設のために、鉄道投資から生ずる将来所得は低減する。すなわち、道路投資から生じる便益は、道路から生じた将来の所得ではなくて、道路がなくても起こつたであろう所得を差し引いた付加的な所得のみでよい。従つて、道路便益から鉄道投資の損失を差し引かないと、道路投資の利得 (gain) は過

大に見積もられることになる。しかし、これらの鉄道損失を明示的に差し引く必要はない。なぜなら、それらはすでに、便益を見積もる時に、含蓄的 (implicitly) に与えられているからである。これを差し引くことは二重に計算することになる。

最も簡単な場合として、鉄道が唯一の輸送手段であるとしよう。高速道路網の建設がすべての輸送費を低下させることにより、鉄道が、全体として、廃れると仮定する。また、簡単のために、交通量は、輸送費用と価格の低下の結果としては、増加しないと仮定する。道路建設が行なわれない場合、鉄道は、種々の商品を輸送するのに数多くの資源を必要とするが、将来における輸送便益を発生させるであろう。つまり、鉄道投資の、社会に対する現在の価値は、

$$\sum_t \frac{B_t - R_t' M X_t}{(1+\pi)^t}$$

で表わされる。ここに、 π は社会割引率 (the social rate of discount)、 B_t は鉄道投資から上がる 1 年間の便益 (すでに決まっている)、 R_t は各年の必要な鉄道費用のベクトル、 M は 1 単位の X_i が、1 単位の X_j の産出に対して出荷されなければならない距離の行列、 X_t は t 年における総産出高のベクトルを表わす。すなわち、 $R_t' M X_t$ は t 年における合計鉄道輸送費用を表わす。

道路の建設は新しい便益と費用をもたらす。しかし、もし、道路が、付加的な投資があるいは付加的な産出を作り出さないとすれば、年間道路便益 B_t は鉄道便益 B_t に等しくなければならない。ところが、道路による商品輸送に必要な資源は鉄道のそれと異なる。従つて、 $T_t' M X_t$ は年間道路輸送費用を表わす。ここで、 T_t は t 年におけるトラック輸送費のベクトルを表わす。道路投資の現在の価値は

$$\sum_t \frac{B_t - T_t' M X_t}{(1+\pi)^t}$$

で与えられる。しかし、道路を作るかどうかを決定するに当つて、道路投資の現在価値だけを考えるのは誤りである。というのは、仮定により、道路の建設は、鉄道を全体的に廃退させるからである。それ故、社会に対する投資の価値は、その代替の投資によつて生まれる収入を越える超過利潤分 (supermarginality) であるにすぎない。従つて、道路は、もし、その正味の便益と鉄道のそれとの差が、割り引きされた資本費用よりも大き

ければ建設されるべきである。すなわち、

$$\sum_t \frac{B_t - T_t' M X_t}{(1+\pi)^t} - \sum_t \frac{B_t - R_t' M X_t}{(1+\pi)^t} > \sum_t \frac{K_t}{(1+\pi)^t}$$

の時のみ、道路は建設されるべきである。従つて

$$\sum_t \frac{(R_t - T_t)' M X_t}{(1+\pi)^t} > \sum_t \frac{K_t}{(1+\pi)^t}$$

の時、道路は建設されるべきである。しかし、この式は、割引きされた費用節減高が道路の資本費用よりも大きければ、道路を建設すべきであるということを示している。すなわち、道路建設の結果生じ得る鉄道損失は、どんなものでも、費用節減として、便益決定の際含蓄的に考えられている。

もし、輸送費と価格の低減の結果として輸送量が増大し、トラック輸送費低減によつて生じる相対価格の変化から、前に略説したような要素商品代替が起れば、分析は、いくらかむずかしくなる。それにもかかわらず、もし便益が費用節減高として見積もられるとしても、代替的輸送手段の損失は含蓄的に考えられているという本質的な結論は変らない。しかしこれらの見積もり便益は、一般的には、道路投資の真の社会便益を反映していないであろう。

モデル3に略述したような、鉄道と道路網の存在する経済社会を考えよう。現在の鉄道と道路投資の年間の価値は $(B_t^0 - T_t^0 M^0 X_t^0) + (B_t^1 - R_t^1 M^1 X_t^1)$ で与えられる。一般道路改良が行なわれると、在来の道路はとつて代られる。以前トラックで送られていた輸送量の輸送費用は低減する。よつて $T^1 < T^0$ となる。しかし、トラック輸送費用の低減により、鉄道輸送量の一部がトラックにとつて代られる。従つて、新しい鉄道輸送のベクトル R^1 が生まれる。 R^1 ベクトルの正のエレメントは R^0 ベクトルのそれと同じであり、一方、 R^1 には、とつて代られた輸送量に対してはゼロである。これらの新しいトラック輸送量を考慮するために、新しいトラック輸送費ベクトル $\tilde{T}^1$ が決まり、そのベクトルは正のエレメントだけをもつ。ここで、 R^1 ベクトルはゼロのエレメントをもつ、 R^0 ベクトルの場合それらのエレメントはゼロではない。すなわち、 $R^1 + \tilde{T}^1$ は初めの鉄道輸送量に対する新しいベクトルを表わす。輸送費用の低減により、すべての相対価格が変化し、また、すべての価格は絶対的には下がるであろう。産出量は増加し、商品投入と要素投入は相対価格の変化に応じ

て変化するであろう。従つて、任意の t 年における道路改良によつて生まれる将来の所得は

$$(B_t - T_t' M_t X_t) + [B_t - (R_t + \widetilde{T}_t)' M_t X_t]$$

で与えられる。しかしこれにも問題がある。というのは、道路改良によつて生まれる産出量と輸送量の増加が、厳密には、比較できない二つの立場をとるからである。輸送量の以前の水準でもつて節減高を評価すると、便益を過小に見積ることとなり、一方、新しい輸送量水準で節減高を評価すると、便益を過大に見積ることになる。従つて、真の便益は、新旧の輸送量水準の平均で近似される。二つの状況を平均化することにより、次の方程式が導かれるとき、道路を建設すべきであるという基準が得られる。

$$\begin{aligned} & \sum_t \frac{[B_t - \omega T_t' M_t (X_t + X_t)]}{(1+\pi)^t} + \sum_t \frac{[B_t - \omega (R_t + T_t)' M_t (X_t + X_t)]}{(1+\pi)^t} \\ & - \sum_t \frac{[B_t - \omega T_t' M_t (X_t + X_t)]}{(1+\pi)^t} - \sum_t \frac{B_t - \omega R_t' M_t (X_t - X_t)}{(1+\pi)^t} \\ & > \sum \frac{K_t}{(1+\pi)^t} \end{aligned}$$

この式は明らかに

$$\begin{aligned} & \omega \left(\sum_t \frac{(T_t' M_t - \widetilde{T}_t' M_t) (X_t + X_t)}{(1+\pi)^t} \right. \\ & \left. + \sum_t \frac{R_t' M_t - (R_t + \widetilde{T}_t)' M_t (X_t + X_t)}{(1+\pi)^t} \right) > \sum \frac{K_t}{(1+\pi)^t} \end{aligned}$$

と同価である。前に述べたように、費用節減は含蓄的に代替輸送手段の損失を考えに入れている。結局、それらを付加的費用として、明示的に計算する必要はない。

しかし、問題のこのような公式化は、道路から生じる真の便益を十分に反映していないであろう。なぜなら、この公式は、輸送費の低減と相対価格の変化により誘発される代替を無視しているからである。従つて、左辺の式は、道路改良から生じる社会便益のすべてのスペクトルを包含しないであろうから、この基準は、一般的には正しい基準ではない。

道路投資に適用されている通常の基準は、さらに不満足なものである。通常の基準は、便益をトラック輸送における費用節減と考えて、もし割引

かれた便益が、割り引きされたコストよりも大きければ道路を作るべきだとしている。従つて通常の基準では

$$\omega \left(\sum_t \frac{(T_t^i - T_t^j)' (M_t^i X_t^i + M_t^j X_t^j)}{(1+\pi)^t} + \sum_t \frac{(\tilde{T}_t^i - T_t^i)' M_t^i X_t^i}{(1+\pi)^t} \right) > \sum_t \frac{K_t}{(1+\pi)^t}$$

ならば道路を作るべきだとしている。モデル 3 の議論で指摘したように、この見積りでは、初めの鉄道輸送に対する初期のトラック輸送費用が、それを比較すべき鉄道輸送費よりも大きいために、一般的には真の便益を過大評価することになる。従つてトラック輸送費用の節約額で便益を推定した場合には真の社会節約額を過大に評価することになる。しかし、この傾向 (bias) を修正するのに必要な補正は鉄道損失を付加することではない。それは、いくらか過大に見積もられてはいるが、すでに含蓄的に考慮に入れられている。故に、道路改良による便益が、総輸送費用における費用節減高として見積る場合には、代替輸送手段に起る損失は、どれも含蓄的に考えに入れられており、改めて明示的に差し引くべきではない。それにもかかわらず、このように見積られた便益を、相対価格の変化によつて生まれる生産関数に変化するために、真の社会便益を反映できなくなるのであろう。しかし、もし、要素の供給が比較的弾力的であり、要素と商品の代替が余りに大きくなければ、見積り便益は真の社会便益を小さく見積りがちになるであろう。さもないければ、見積りの自動車便益が真の社会便益より大きいのか、小さいのか、等しいかを予想するのは不可能である。

第3章 州際道路網の費用便益

3 1 問題の性質

州際道路網が、将来の国民所得の動態にどんな影響を与えるかを決定することがこの道路網評価の究極の目的である。従つてこの道路網の便益は、投資によつて生じた国民所得の潜在的増加に反映しているはずであるし、また、その費用は投資に用いられた実際の財源に反映しているはずである。いま、社会割引率 (Social rate of discount) が与えられれば、州際道路網の現在価値は、この投資から生じた国民所得の純増加の割引動態に反映するはずである。従つて、いくつかの代替投資からどれかを選ぶ必要があるときはどんな割引率が与えられたとしても、現在価値を最大にするような投資を選べば将来の国民所得動態は最大なつてくる。

しかし、実際に道路網の費用便益を見積るとなると、どんなにうまくやつても真の社会費用便益 (true social costs and benefits) の大ざっぱな近似しか出来ないのである。便益を見積るとき、輸送に用いる財の節減を測定しようとするから、これらは州際道路網と他の道路を運転した場合、この道路網効果 (system effects) になつている車両費用節減、及び、州際道路で許された輸送速度増加から生じる在庫節減、この両者の和であると考えられる。

(vehicular cost savings and inventory savings)。便益を見積るということは、それとなく競合する輸送手段 (competing modes of transport) における超過容量費用 (costs of excess capacity) のことを考えているから、ただ費用のみを見積るならばその道路網に要する資金と運転費と維持費になつている。だから、これから道路網の建設に実際どれだけの財源が必要かを計ることができる。

州際道路網について見積り費用便益が実際、社会費用便益を表わしているかどうかもちろん問題である。なんとすれば、前章で論じた市場の不完全さや代替効果のために、見積り費用便益が真の費用便益を反映しなくなつていたのである。合衆国の経済に独占価格性 (mono-polistic pricing) がどの程度行なわれているかに応じて、見積り費用は実際の財の費用を反映しなくなるであろう。同様に、トラック運輸業における独占率 (monopolistic rate) に応じて、

全費用節減が費用や物価を低下させなくなるだろう。見限り便益が実際に真の社会便益を反映しているかどうかは、車両費用節減がどの程度経済に及んでいるかに応じて、またトラック輸送費の低下によつて要素及び商品の代替がどの程度起つているかに応じて違つて来る。

トラック輸送は実際、価格は定着していないし殆んど自由に開業でき、また競争会社にもたくさんあり、競争規準 (competing norm) に非常に似ている。その結果、州際道路網建設によつて生じる全費用節減 (full cost savings) は荷主に及ぶはずである。このことから、独占によつて経済全般の費用や物価が低下しないために生じる損失はないであろう。殆んど自動車走行 (automotive travel) は各個人が自分の車で行なうものであるから、この最終消費者 (final consumer) たちは確かに道路網からの車両便益 (automotive benefit) を受けているだろう。しかしながら州際道路網は通行税 (user's tax) によつてまかなわれるはずであるからこの道路網を使用すれば、まさに最大の車両節減があるであろう。そして、その結果、物価や出荷は最も好ましいように再編成されるであろう。だが、それにもかかわらずどんな自動車走行でも料金を払つて道路網を利用するというのがきまつてゐるから、このような通行税の逆効果はそれほど大きくないはずである。

州際道路網の建設は動的経済の中に組み込まなければならないので、この建設に係る生産面の変化を見つけだす方法はない。それにもかかわらず州際道路網は現実には輸送費用は節減し、そのためいろいろな商品の生産費用 (production cost) を下げているから、これは経済全般にわたつて要素や商品の代替を多くすることになろう。要素の供給が長い目で見てかなり弾力的であれば、また輸送費低減による相対価格の変動が比較的小さければ車両便益 (vehicula benefit) は真の社会便益を過小評価することになろう。過去数年間常に過大容量 (excess capacity) であつたため経済全般にわたつて要素供給が比較的弾力的であつたようだ。さらに戦後のベビーブームの子供達がたくさんいるので少なくとも将来の労働力の供給の弾力性は確保されるであろう。しかしながら輸送費節減によつて誘発される相対的物価変動及び商品、及び要素の代替がどの程度になるか予想することはできない。生産係数 (production coefficients) はいつまでたつても相対的には安定していると仮定して問題を簡単にしたとしても、これはうまくいかない。だから、州際道路網による生

産面の変化が影響して車両便益は真の便益を過大、あるいは過少評価することになるであろう。従つて見積り便益が真の便益を過大評価するか過小評価するか予想できないのである。

市場の不完全さ (market imperfections) や代替効果 (Substitution effects) だけでなく、非雇用期間 (period of unemployment) があるため見積り費用便益は、真の費用便益を反映しなくなつてしまう。このように過大容量の時期には州際道路網の建設に供される財の機会費用 (Opportunity cost) は、もし財が遊休状態であつたならゼロになる。このような条件の下で、これらの財が雇用されているということは社会にとつて純利益と考えられるに違いない。そして道路網の建設から生じる直接関係の労働収益は、この利益に加えられるべきものである。非雇用期間にこの種の調整がなされないならば、州際道路網建設によつて社会にもたらせる純利益を見積つてもその建設による真の社会利益を過小評価することになる。

しかしながらこのような調整をする前に、州際道路建設に用いられる資源と労働力とは建設中止期間には遊休状態にあつたという重大な仮定を明記しておくのが良い。だが州際道路網に用いられる資源は決してその建設と一義的に一致していない。というのは、他の道路計画や空港やダム of 建設にも同様に用いられているからである。だから道路網が建設中でないときならば使用中の資源が他の公共建設計画に用いられないと考える理由はない。しかし一端これを認めれば非雇用期間中でさえ、州際道路網建設によつて機会費用が生じる。同様に、直接的間接的な労働給料による収入ももはや一義的には道路網に現われることはない。このように政府が非雇用期間に州際道路網建設がないために生じる遊休をなんとかしようとする限り、社会への付加利益 (additional gains) は一義的にはその建設には現われて来ない。合衆国経済の制度体制を見てみると、政府が手を下す方が下さない可能性よりも確かに大きい。だから非雇用期間に見積り費用便益を調整する必要はなくなる。

3.2 車輛便益の推定

どのような道路投資であれ、商品 (commodities) や人 (people) を輸送する際に必要とする資材が減少したところに、その投資の便益があるのである。だから、トラックで輸送される種々の商品の輸送費が低減したところに、また各個人の自動車走行費が低減したところに投資便益があるのである。明らかに

運輸経費の減少によつて后表の節減の見積りが与えられるが、一方またそれによつて全ての商品が同じ密度でまた同じ積載量のトラックで輸送される場合には、前表の節減の見積りをも与えられよう。そうでないときは1マイル当りの車両運輸費が低減しても二つの異なつた商品の1マイル当りの輸送費は上と同じような低減はしないであろう。一般に1マイル当りのトラック輸送費の低減については、密度の低い商品より高い商品の方がより大きな費用節減 (cost savings) を与えることになる。だからトラック輸送費の全節減の見積りは全輸送額 (total shipping bill) の真の低減には等しくなっていないだろう。だがそれにもかかわらずこの二つの間には次のような関係がある；どの種の費用節減もトラック輸送施設利用者に及んでいるかぎり全車両節減は商品輸送額の全費用によく似ているはずである。

州際道路網からの直接便益とは、他の道路を走る代りにこの道路網を走つたとき各種の車が得る費用節減である。特にある年の直接利益はそれぞれの車種の車の1マイル当りの費用節減にその年の道路網走行距離の積の和に等しい。

$$Bt = \sum (C^0_i - C_{it}) V_{mit}$$

ここで、 C^0_i = 主要地方道及び街路上を走行する i 型自動車の基本運輸経費を表わし、 C_{it} = t 年における州際道路での i 型種の運輸費、 V_{mit} = 道路網での i 型種の t 年度走行マイル数

3.2.1 車両費用節減の見積り

州際道路網は全く新しい高速道路網を生ぜしめるので、道路網の建設初期の主要地方道及び都市内街路での車両走行費とこの道路網での車両走行費との関係をうまく決定する必要がある。州際道路網建設法案は、1956年6月に通過し1957年には建設の運びとなつた。その結果、次のそれぞれの型の車が州際道路網を用いた時の費用節減は、1956年を基準年 (base year) としている。；乗用車 (automobile)、都市間バス (intercity bus)、乗合バス (transit bus)、スクールバス (school bus)、軽、中及び重量トラック (light medium, and heavy weight single unit truck)、及び軽中及び重量トレーラー・トラック (light medium, and heavy weight trucking combination) これらの車が1956年に主要地方道及び都市内街路で1マイル走るのにかかる費用が表3.1に与えられている。(但し、免許料と自動車税は除く。

表 3 1

主要地方道路上の車種別走行費用 1956年度 (セント/車・マイル)

	乗用自動車	都市間バス	市内バス	学校バス
車の総重量 (ボント)	4000	25000	24000	15000
燃 料	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン
維 持	0719	3966	4416	0847
タイヤ・チューブ	0499	1273	1247	1018
燃 料	2098	3283	3375	4703
オ イ ル	0186	0151	0156	0229
ド ラ イ バ ー	2839	13053	13031	12829
可変費用合計	6386	27726	22225	19626
減価償却	2644	3406	3282	2163
保 險	1502	0685	0771	1551
間 接 費	—	16700	15665	6292
ドライバー生計	—	1140	—	—
固定費用合計	4146	21931	19718	10006
総 計	10537	43657	41943	29632

表 3 1 (続き)

	ト ラ ッ ク			ト レ ー ラ ー		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
車の総重量 (ボント)	6000	15600	34000	36000	62400	82000
燃 料	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	軽油 ガソリン
維 持	4007	4698	6089	4900	5700	7500
タイヤ・チューブ	1391	1625	2112	1800	2300	3100
燃 料	2193	3060	4015	3500	3800	3600
オ イ ル	0264	0259	0252	7960	8220	8410
ド ラ イ バ ー	7500	7750	7960	—	—	—
可変費用合計	15355	17392	20428	18160	20020	22280
減価償却	0769	0965	1340	1810	3080	5200
保 險	1586	2350	2400	2400	2470	2550
間 接 費	3822	8273	8180	8180	8260	8390
ドライバー生計	—	—	—	1140	1140	1140
固定費用合計	6177	11588	11920	13530	14950	17280
総 計	21532	28980	32348	31690	34970	39890

表 3 2

都市内道路の車種別走行費用 1956年度 (セント/車・マイル)

	乗 用 車	バ ス		
		都市間バス	市内バス	学校バス
車の総重量 (ポンド)	4000	25000	24000	15000
燃 料	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン
維 持	0146	10020	9721	7940
タイヤ・チューブ	0507	0972	0950	0748
燃 料	2337	6367	6139	4404
オ イ ル	0197	0120	0186	0165
ド ラ イ バ ー	5768	7982	17942	17559
可 変 費 用 合 計	8945	35461	34938	29916
減 価 償 却	2644	4388	4210	3440
保 険	1502	1881	1810	1168
間 接 費	—	11994	11617	8224
固 定 費 用 合 計	4146	18263	17637	12832
総 計	13091	53724	52575	42748

表 3 2 (続き)

	ト ラ ッ ク			ト レ ー ラ ー		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
車の総重量 (ポンド)	6000	15600	34000	36000	64200	82000
燃 料	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	軽 油 ガソリン
維 持	4697	5920	8264	—	—	—
タイヤ・チューブ	0504	0915	1703	—	—	—
燃 料	2534	4071	5999	—	—	—
オ イ ル	0124	0207	0351	—	—	—
ド ラ イ バ ー	43375	43587	44003	—	—	—
可 変 費 用 合 計	51234	54700	63320	—	—	—
減 価 償 却	2388	4177	6837	—	—	—
保 険	0843	1224	1900	—	—	—
間 接 費	20781	21661	23349	—	—	—
固 定 費 用 合 計	24012	27062	32086	—	—	—
総 計	75246	81762	92406	10879	10879	10879

種々の車両運転経費とは、維持費、タイヤ及びチューブ費、燃料費、オイル費、及び運転者時間費用（実際に給料が払われているかいなかにかかわらず）である。これに対して固定費用 (fixed costs) は保険 (insurance) , 減価償却 (depreciation) 及び入庫 (garaging), 一時預け (Superuision) あるいは自動車に対する財産税との共通費用である。地方道や都市街路を走つていた車が州際道路網を走るとすると、その車は以前より速く走るだろうし、またこのことからあるトリップ (trip) にかかる時間を短縮するようになるだろう。が、一方では多分燃料は多く喰うであろう。前よりも一定したスピードを維持できるので運転の際の緊張は少なくなるだろう。事故にまき込まれることも少なくなり、このことから事故費とか保険費は減少するであろう。最後にもし営業用車の場合には一日の走行距離を増加することができ、従つて年間の利用度が高くなるだろう。このことは車のマイル当り固定費用を減少させるはずである。一般に燃料費 (fuel cost) は増加するが、他の全ての費用は減少するはずである。しかしながらデーター不足のため全ての車の維持費、タイヤ及びチューブ費、そして減価償却費 (depreciation cost) は州際道路網を走行することにより影響されないと仮定されている。最適条件下で州際道路網を走行する各車の運転費及びその結果から来る費用節減を表 3 3 と表 3 4 に示す。

表 3 3

車種別地方州際道路体系における走行費用と節約費用

(セント/車・マイル)

	乗 用 車	バ ス		
		都市間バス	市内バス	学校バス
1 維持	0719	3966	4416	0847
2 タイヤ・チューブ	0499	1273	1246	1018
3 燃料	2439	3893	3927	5135
4 オイル	0186	0151	0156	0229
5 ドライバー	2365	13053	10425	10263
6 可変費用合計	6208	22336	20171	17492
7 減価償却	2644	3406	3282	2163
8 保険	0751	0357	0402	0808
9 間接費	—	17840	15665	6292
10 固定費用合計	4146	16803	15479	9263
11 使用増大による車1マイルの固定費用	4146	16803	15479	9963
12 旧総計	10537	43657	41943	29632
13 新総計	9603	39139	35650	26755
14 節約高	093	4518	6293	2877
15 緊張緩和	0894	—	—	—
16 在庫節約	—	—	—	—
17 総節約高	1828	4518	6293	2877

旧総計；表 3 1 より

節約高 = 旧総計 - 新総計

新総計 = 可変費用 + 使用増大による車・マイル当りの固定費用

総節約高 = 節約高 + 緊張緩和 +
+ 在庫節約

a 付録 B を参照

b ドライバーの生活費を含む

表 3 3 (続き)

	トラック			トレーラー		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
1 維持	4007	4698	6089	4900	5700	7500
2 タイヤ・チューブ	1391	1625	2112	1800	2300	3100
3 燃料	2365	3335	4312	3759	4131	4526
4 オイル	0264	0259	0252	—	—	—
5 ドライバー	7500	7750	7960	7960	8220	8410
6 可変費用合計	15527	17667	20725	18419	20351	23536
7 減価償却	0769	0965	1340	1810	3080	5200
8 保険	0826	1224	1250	1250	1320	1400
9 間定費用	3822	8273	8180	9320	9400	9530
10 固定費用合計	5417	10462	10770	12380	13800	16130
11 使用増大による車 1マイルの固定費用	4514	8718	8975	10461	11661	13630
12 旧総計	21532	28980	32348	31690	34970	39890
13 新総計	20041	26385	29700	28880	32012	37166
14 節約高	1491	2595	2648	2810	2958	2724
15 緊張緩和	—	—	—	—	—	—
16 在庫節約	—	—	—	0452	0389	1168
17 総節約高	1491	2595	2648	3262	3347	3892

表 3 4

車種別、都市部州際道路体系における費用と節約額 (セント/車・マイル)

	乗 用 車	バ ス		
		都市間バス	市内バス	学校バス
1 維 持	0140	9916	9321	6751
2 タイヤ・チューブ	0294	0569	0556	0438
3 燃 料	1965	5345	5162	3703
4 オ イ ル	0181	0113	0175	0156
5 ド ラ イ バ ー	2884	14386	15251	14925
6 可変費用合計	5464	30338	30465	25973
7 減 価 償 却	2644	4388	4210	3440
8 保 險	0751	0980	0943	0608
9 間 接 費	—	11994	11617	8224
10 固定費用合計	3395	17362	16770	12372
11 旧 総 計	13091	53724	52575	42748
12 新 総 計	8859	47700	47285	38345
13 節 約	4232	6024	5340	4403

表 3 4 (続き)

	ト ラ ッ ク			ト レ ー ラ ー		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
1 維 持	4504	5677	7924	—	—	—
2 タイヤ・チューブ	0295	0536	0997	—	—	—
3 燃 料	2131	3423	5044	—	—	—
4 オ イ ル	0117	0195	0331	—	—	—
5 ド ラ イ バ ー	34700	34870	35202	—	—	—
6 可変費用合計	41747	44701	49498	—	—	—
7 減 価 償 却	2383	4177	6837	—	—	—
8 保 險	0439	0637	0990	—	—	—
9 間 接 費	20781	21661	23349	—	—	—
10 固定費用合計	23608	26475	31176	—	—	—
11 旧 総 計	75246	81762	92406	10879	108790	108790
12 新 総 計	65355	71176	80674	94978	94978	94978
13 節 約 額	9891	10586	11732	13812	13812	13812

しかしながら、これらの見積り費用低減は道路網の寿命の限り存在しないらしい。道路網が全て完成する以前には、道路網のマイル当りの交通水準 (level of traffic) は完成時の水準よりも高いであろう。その結果完成前に道路網を使っていた車は道路網の完成直後に使うものよりも、混雑 (congestion) はひどく費用節減 (cost savings) は少ないはずである。というのは、州際道路網の建設路線数が増加するにつれて初めの頃完成された路線へかかる圧力 (pressure) が取り除かれるからである。同じように道路網が完成した時には全自動車交通量 (total volume of vehicular traffic) が増えるに従つてこの交通水準は増大していくはずである。話を簡単にするために道路網を利用するから生じる費用節減は道路網の交通密度の関数になつていると仮定する。だから道路網の交通密度が最小になるとき最大費用節減が得られる。他の年の費用低減は表 33 及び 34 に与えられている最大費用節減を表 35 に与えられている密度係数 (density factor) で割つて得られる。ここで密度 (density) は道路網 1 マイル当りの全走行マイル数 (total vehicle miles of travel) として定義されている。

表 3 5

州際体系上の車・マイル，州際体系の完成道路延長，完成道路1マイル当りの車・マイル，修正係数。地方都市州際体系，年間，1957-1981，^a

	地 方				都 市			
	車・マイル (百万)	完成道路 延 長 (マイル)	道路1マイル 当りの車マイル (百万)	修正 係数	車・マイル (百万)	完成道路 延 長 (マイル)	道路1マイル 当りの車・ マイル(百万)	修正 係数
1957	52056	1863	2794	622	33425	616	5426	342
1958	56584	2816	2009	447	35282	784	4500	300
1959	60649	4832	1255	280	37359	1034	3596	240
1960	65541	6978	939	209	39846	1312	3041	203
1961	70645	9626	734	163	42511	1682	2527	169
1962	76016	11175	680	151	45232	1732	2335	156
1963	81457	12917	632	141	48060	2224	2161	141
1964	87532	14749	593	132	50970	2526	2017	135
1965	93601	16658	562	125	52173	2840	1907	127
1966	99836	18635	532	119	57452	3166	1815	121
1967	106440	20591	508	113	60908	3504	1738	116
1968	113257	23073	491	109	64454	4214	1672	112
1969	120422	25177	478	106	68165	4572	1617	108
1970	127906	27346	467	104	72026	4941	1575	105
1971	135526	29583	458	102	75926	5324	1536	102
1972	143397	31903	449	100	79933	5611	1501	100
1973	151603	32744	463	103	84088	5611	1499	100
1974	160115	32744	489	104	88378	5611	1575	105
1975	169346	32744	517	115	92839	5611	1665	110
1976	173659	32744	530	118	96368	5611	1717	115
1977	178493	32744	545	121	99611	5611	1775	118
1978	183341	32744	560	125	102892	5611	1824	122
1979	187865	32744	574	128	106498	5611	1898	127
1980	192733	32744	589	131	109867	5611	1958	131
1981	197602	32744	603	134	113267	5611	2018	135

a 通行料金と運賃を含まない見積

b 道路局の未刊の資料による

c 表 3 1 4 を参照

d 修正係数 = (道路1マイル当りの車マイル) / (道路1マイル当りの最小車・マイル)

3.2.2 車輛走行マイル数の推定

各年における道路網の便益を算出するには、その年に各車が得る費用節減にその年の道路網を各車が走行したマイル数を掛けて、これを各車について合計しなければならない。各車種による道路網の年走行マイル数に関するデータはないけれども、1957-1981年における道路網の全走行マイル数の見積りと1964年における各車種の交通分布の推定値はある。(表-3.6をみよ)

表 3.6

州際道路と連邦補助道路上の車・マイル、年間変化率、地方及び都市道路網における、年間、1957-1981 (有料道路を含まない)

	年間車・マイル (百万) ^a				年間変化率			
	州際体系		連邦補助体系		州際体系		連邦補助体系	
	地方	都市	地方	都市	地方	都市	地方	都市
1957	52056	23425	140742	56952	—	—	—	—
1958	56584	35282	145095	58957	870	556	300	340
1959	60649	37359	149449	60966	718	581	300	341
1960	65541	39916	155233	63578	807	679	387	428
1961	70645	42511	160999	66200	779	656	372	412
1962	76014	45232	166846	68370	760	640	363	403
1963	81657	48060	172779	71594	742	625	356	396
1964	87532	50970	178706	74332	719	528	343	382
1965	93601	54178	184546	77372	693	629	327	410
1966	99836	57452	190256	80396	666	604	434	391
1967	106440	60908	196190	83561	661	602	311	393
1968	113257	64454	202062	86739	641	582	299	381
1969	120422	68165	208090	90028	633	567	298	379
1970	127906	72026	214217	93402	621	566	294	375
1971	135526	75926	220138	96730	696	541	276	356
1972	143397	79933	226040	100092	581	528	268	348
1973	151603	84088	232040	103542	572	520	266	345
1974	160115	88378	238085	107057	561	510	261	339
1975	169346	92839	244731	110677	577	505	279	338
1976	173659	96368	250499	114467	255	337	235	344
1977	178493	99611	256943	117954	278	329	257	303
1978	183341	102892	263370	121441	271	350	250	296
1979	187865	106498	261323	125260	247	320	226	314
1980	192733	109867	275707	128798	259	316	237	282
1981	197603	113267	282055	132346	260	309	230	275

a 道路局の未刊資料より

表 3 7

州際道路，連邦補助，その他の道路上における車・マイル

地方道路・都市道路別，車種別 1964年

	州 際				連 邦		全 道 路	
	地 方		都 市		地方	都市	地方	都市
	車・マイル (百万)	百分率	車・マイル (百万)	百分率 (百万)	車・マイル (百万)		車・マイル (百万)	
自 動 車	66988	7654	42349	8809	138080	63414	373830	294819
バ ス								
都市間バス	316	0.36	90	0.81	465	105	1007	300
市内バス	42	0.05	116	0.33	42	303	216	1695
学 校 バス	88	0.10	29	0.05	278	52	1526	221
トラック								
小 型	5801	6.63	3252	6.38	14981	5033	47096	25801
中 型	3757	4.29	1917	3.76	9432	2678	26161	11830
大 型	440	0.50	234	0.46	1173	284	2904	1093
トレーラー								
小 型	2059	2.36	734	1.44	3253	635	7243	2409
中 型	7605	8.69	2021	3.96	10564	1681	29176	5610
大 型	426	0.48	178	0.35	428	97	1012	359
総 計	87532	100.00	50970	100.00	176706	74332	483209	344203

出所；道路局未公開資料

もし，表 3 7 に示されている交通分布 (traffic distribution) が，道路網の耐久年数内では一定であるとすれば，各車種による年走行マイル数は簡単に導かれる。

しかしながら，車両費用節減 (vehicular cost savings) は 1956 年以後に作られた州際道路網の無料区間の交通にのみ適用される。地方部 (rural segment) の有料道路 1781 マイルと都市部の有料道路 474 マイルはこの道路網評価から除外しておくべきである。というのは料金を支払う利用者の実質便益と無料区間および料金を支払わないで走る利用者の便益とは明らかに異なるからである。これらの有料道路を建設するに要する実質費用は，この道路網の費用に入つて来ない。

同じように 1956 年に正式に州際道路網計画を実行する前に作られた部分の

便益もまた除外されるべきである。道路網は実際には1944年に指定されてから1956年に加速的な建設が始まるまでに地方道路網の844マイル、都市道路網の475マイルがすでに完成していた。有料道路の費用と同じようにこれらの道路の費用は道路網の建設費用見積りの中に含まれていない。その結果、これらの道路を走ることから生じる便益はまた州際道路網 (Interstate Highway System) の評価を考えるとときには除外すべきであると云える。

1957年における道路網の無料区間での自動車走行密度は本質的には1957年以前につくられた部分の走行密度を反映している。東部都市部 (urban East) に初めてできたこれらの部分は最も交通量の多い走行区間であるから、その交通密度がだんだん減少していくことは考えられない。1957年におけるこれらの区間の全走行マイル数に対し最近の全走行マイル数を下限に定めると仮定した。従つて1957年のこれらの部分の走行マイル数は、各年の道路網の全走行マイル数から導き出したのである。1956年以後につくられた州際道路網の無料区間の全走行マイル数が州際道路網の直接便益を見積るのに用いられているのである。地方及び都市道路網の全走行マイル数のみ用整値を表38に与える。

表 38

州際道路体系における修正車・マイル

地方都市別，年間，1957-81，(有料道路は含まない) (単位：百万)

	地 方			都 市		
	Vm' a	Vm'° b	Vmc※	Vm'a	Vmb	Vmc※
1957	28475	28475	2875	11926	11926	11926
1958	33003	29329	3166	13763	12331	13047
1959	37063	30209	3369	15860	12751	14306
1960	41960	31378	3669	18393	13297	15845
1961	47064	32545	3905	21012	13866	17439
1962	52433	33726	4380	23733	14437	19085
1963	58076	34927	4602	26561	15019	20790
1964	63945	36125	5035	29471	15614	22543
1965	70020	37306	5363	32679	16210	24445
1966	76255	38925	5790	35953	16875	26414
1967	82359	40136	6198	37409	17535	27472
1968	89676	41337	6507	42955	18224	30590
1969	96841	42569	6905	46666	18918	32792
1970	104325	43821	7473	50527	19627	35077
1971	111945	45030	7888	54427	20326	37377
1972	119816	46237	8327	58434	21033	39734
1973	128022	47467	8745	62589	21759	42174
1974	136534	48706	9220	66879	22497	44688
1975	145765	50064	9715	71340	23257	47299
1976	150078	51241	10060	74869	24057	49463
1977	154912	52558	10335	78112	24786	51449
1978	159760	53872	10616	81392	25520	53456
1979	164284	55097	10991	84994	26321	55658
1980	169152	56396	11244	88368	26971	57670
1981	174021	57693	11857	91766	27713	59740

a 公共道路局の交通量推定から1957年以前に建設された州際道路上における交通量を差し引く。

b 州際道路上の交通量の増加率が連邦道路上のそれに等しい場合には，1956年以降に建設された州際道路上の車・マイル

$$c \quad Vm = \frac{1}{2} \{ Vm' + Vm^0 \}$$

しかし、 V_m^d で表わされているこれらの推定値は運転経費が低減したときの道路網に予想される走行マイル数に基づいている。従つて道路網でのこれらの推定走行マイル数を用いれば、道路網の直接利益に上限を与えることができ、また車両費用の低減があるために道路網を利用するようになった人々を考慮しない。ある道路の走行需要が弾力性をもっている場合には、その道路の運転経費の低減は初めの費用では高くして利用しなかつた人々の利用を可能にする。その結果、新しい交通量 V_m^d を掛けた費用節減額によつて便益を見積れば真の便益を過大評価することになる。ところで真の便益というのは、もし運転経費が州際道路以前の水準にもどつたとすれば、人々は前と同じように補償を受けねばならない。この補償によつて大ざつぱに測定したのが真の便益になるはずである。運転費の低減により州際道路網を使うようになった交通量を表 8.6 に挙げる。これを見ると代替効果はかなり大きいということが判る。州際交通の年増加は、連邦補助道路網 (Federal Aid Primary System) の年増加の 2 倍よりも大きい。

しかしながらある意味では州際道路網の交通量はすべて新しく発生したものである。実際運転者はその道路網が建設される以前には、これを使うか使わないかはつきりしていなかつた。にもかかわらず、この道路網は最重要交通路線に沿っているため、たとえ運転経費が他の道路を走つたものと比べて低くならないにしても、州際道路網を利用する人々が存在することは明らかである。というのは、これらの利用者、たとえ費用節減に等しい額の税を支払っているにしても何ら損するところはないであろうから。これらの人々に対する運転費節減の和が道路網便益の下限となることは明らかである。州際道路網が全く運転費用節減を生み出さないとしたら、この交通量は連邦補助道路網と等しい割合になるのである。この場合には V_m^0 で表わされる初めの交通量が道路網便益の下限を与えることになる。一方公共道路局の見積り交通量は、運転費の低減が原因で利用するようになった交通量をも含んでいるが、これは道路網便益の上限を与える。真の道路網便益はこの 2 つの限界内にある。そしてこれは州際道路網の最大及び最小の走行マイル数の単純平均を乗じた費用節減によつて近似されると仮定している。上の単純平均を V_m^{av} で表わす。

これらの費用節減額や推定走行マイル数を使えば年間便益は次の公式を適用することによつて計算される。

$$B_t = \sum_i \gamma_{it} (C_i^0 - C_i^*) \pi_{it} V_{mt}$$

ここで C_i^0 は 1956 年の主要地方道及び都市街路における i 型車種の 1 マイル、走行費用、 C_i^* は地方及び都市州際道路網での i 型車種の 1 マイル当り最小走行費用、 γ_{it} は i 型車種が t 年に州際道路網を走ることから、最大費用節約額が低減する百分率（これはどの車についても一定であると仮定している）； π_{it} は i 型車種が t 年に地方及び都市部の州際道路網を走る全走行マイル数の百分率（これはどの年についても一定であると仮定する）； V_{mt} は 1956 年以後つくられた地方及び都市部の州際道路網の無料区間の t 年における全走行マイル数を表わす。三つの車両走行マイル数を測定する必要がある。すなわち V_m^0 は州際道路網の交通量が連邦補助道路網のそれと等しい割合で増大したときの走行マイル数を表わしている； V_m^1 は州際道路網上の実際の計画走行マイル数 (actual projected travel) を表わしている； V_m^2 は V_m^0 と V_m^1 との単純平均 (Simple mean) を表わしている。

これらの 3 つの走行マイル数の推定地に対する 3 つの便益推定値、 B^0 、 B^1 、及び B^2 が表 3.9 に与えられている。州際道路網交通量は他の連邦補助国道の交通量よりもずっと伸びが速いので、この大部分は運転費が低減するためにそそ道路網を使用するようになつたものに違いない。この転換の程度が大きければ大きい程便益推定値の上限、 B^1 は真の便益水準を過大評価するようになり、また便益推定値の下限 B^0 は真の便益水準を過小評価するようになろう。もし自動車走行マイル数の総需要曲線 (aggregate demand curve) が当面の問題に適切な範囲内で、近似的に直線的であるとすれば、上下限便益推定値の平均 B^2 は真の車両便益に対して一番良い近似となるはずである。

表 3 9 州際道路体系の直接運転便益

地方都市別, 年間, 1957-1981 (単位: 百万ドル)

	地 方			都 市		
	B ¹ b	B ² c	B ⁰ d	B ¹ b	B ² c	B ⁰ d
1957	95	95	95	189	189	189
1958	153	144	136	249	236	223
1959	274	249	224	358	323	288
1960	416	364	311	491	423	355
1961	599	507	414	674	560	445
1962	720	592	463	825	663	502
1963	854	684	514	1022	800	578
1964	1005	786	568	1184	906	627
1965	1162	890	619	1396	1044	692
1966	1329	1004	679	1612	1184	756
1967	1521	1129	737	1749	1285	820
1968	1707	1247	788	2080	1481	883
1969	1895	1364	833	2344	1647	950
1970	2081	1477	874	2610	1820	1014
1971	2277	1596	916	2894	1988	1081
1972	2485	1723	959	3170	2155	1141
1973	2578	1767	956	3395	2288	1180
1974	2723	1847	971	3455	2308	1162
1975	2629	1766	903	3513	2332	1147
1976	2639	1769	901	3531	2333	1135
1977	2655	1778	901	3590	2365	1139
1978	2651	1772	894	3613	2376	1134
1979	2663	1778	893	3630	2377	1124
1980	2678	1785	893	3658	2388	1117
1981	2694	1794	893	3686	2400	1113

a式 $B_t = \sum_i t (C_i^0 - C_i^{2*}) \pi i Vmt$ から計算 t = t 年における地方, 都市に対する修正係数の逆数 表 3 5 より C_i^0 = 表 3 1 表と表 3 2 からの主要道路での車種 i で費用 C_i^{2*} = 表 3 3 と表 3 4 からの州際道路体系での車種 i の費用 πi = 表 3 7 の車種別, 地方と都市別総走行距離の割合 Vmt = 表 3 8 の t 年における地方都市の州際道路体系における総走行距離b Vm^1 を用いて算定した便益c Vm^{2*} を用いて算定した便益d Vm^0 を用いて算定した便益

外五前



Q



Q

Q

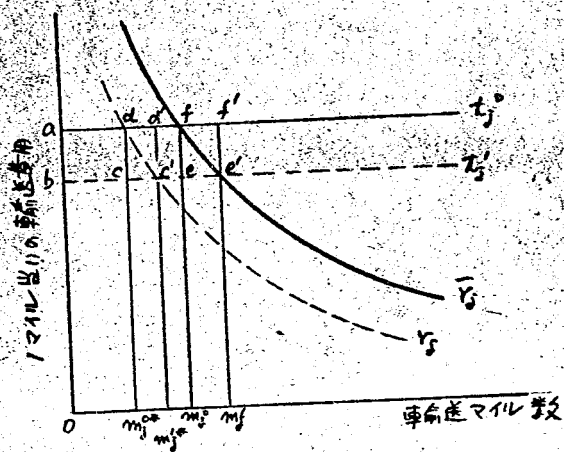


図 3.1 トラック限界輸送費, 鉄道限界輸送量,
 および鉄道平均輸送費。

トラックは m_j マイル以下の輸送距離の商品は全て運ぶことになるであろう。この場合の便益は $abef'$ と $abef$ の間にあるであろう。しかしながら、これは真の便益を過大評価するだろう。もし、鉄道運賃が限界費用であれば、トラック輸送費が低減する前では m_j マイル以下の距離の商品のみを輸送し、低減したあとには m_j マイル以下の距離の商品のみを輸送するだろう。従つて真の便益は $abef'd'$ と $abcd$ の間にあるに違いないのである。

故に、州際道路網を評価する場合には、輸送構造の合理化 (rationalization of the transportation structure) があつたとき、自動車によらない交通が現われたとしてもそれは無視しなければならない。いくつかの安い輸送手段と比べて、不経済な交通を無視してしまつたのちに州際道路網の便益は、道路網を建設することが依然として正当であるか調べるためには、残りの効率的な自動車交通量に基づき評価されるべきである。

都市州際道路網 (urban Interstate System) を評価するに当つて、輸送費の合理化は実質的には影響しないはずである。現在の大量輸送機関や都市内街路 (urban street) の価格政策は、ある時間にどれほどの混雑度であろうとそのようなものは無視して一日のどの時間であろうと同じ料金を支払うという平均費用価格制度 (average cost pricing) に本質的には基づいている。これより価格構造 (Pricing Structure) を合理化するには、大量輸送機関や道路のピーク時料金を上げ、非ピーク時料金を下げるのだよいだろう。大量輸送施設は、都市街路に比べて非ピーク時の容量利用度 (capacity utilization) が低いので、限界費用価格制 (marginal Cost Pricing) を採用すれば、大量輸送施設のピーク時料金は都市街路と比べてその増加はかなり小さくなるはずであり、一方非ピーク時料金の低下は反対にかなり大きくなるはずである。しかしながら、このような合理化が行なわれても多く自動車走行 (automotive travel) が大量輸送機関に転換することはないように思われる。というのは、大量輸送機関の料金 (fare) が低下したとしても自動車と大量輸送機関間の代替はひどく弾力性に乏しいということは明らかだからである。だから、都市内州際道路網の場合、交通量が大量輸送機関の価格 (mass transit prices) の合理化によって明らかに低下するであろうとは思えないのである。

しかしながら鉄道の価格構造の合理化が行なわれた場合、地方部州際道路網からの実質的な転換交通はあるらしい。特に、もし鉄道が現在トレートラッ

ク (trucking combination) で運ばれている高価な製品 (high-value manufactured commodities) の限界、あるいは損得なしの平均費用 (even average cost) 輸送費でも引き受けるとしたら、トラック輸送の数は代替されて減少していくはずである。それゆえに、現状の輸送様式 (shipping patterns) に基づいて便益を測定したら、真の道路網便益を過大評価することになる。というのは真の便益は、実効交通に対する費用低減に基づいているはずだからである。トラックよりももつと安いいくつかの輸送手段が現われるかも知れないが、そのような交通は地方部州際道路網からは全て無視してしまえばこの便益はかなり低くなる。

ビギーバック輸送 (Piggyback transportation) は鉄道とトラックの連結手法 (coordinate rail-truck operation) である。これは、トラクターやトレーラーで貨物を集配し、一方路線輸送区間では (line haul Journey) ではこのトラックを鉄道の台車に載せて運ぶのである。ビギーバック方法

(Piggy back Operation) は貨物輸送という点から考えると大した発展ではないが、ヤードの仕分け方法は簡単になるので生きる従来の有益車よりも用地を必要としなく安く運ぶことができる。最大のトレーラー 1 台で有蓋車 (box car) と等しいだけの荷を運びうるので、当面の問題は、ビギーバックと従来のトラック輸送の相対費用 (relative cost) と鉄道と従来のトラック輸送の相対費用を比べることである。

州際道路網を評価する場合に、ビギーバックよりもつと安い交通が現われたとしても、それは全く無視してこの道路網が依然として低減した有効交通に基づいて評価されているかどうかを見る必要がある。とくに、まず第一に従来のトラック輸送方法 (trucking Operation) とビギーバック方法 (piggyback Operation) との費用がどの位の距離で等しくなるかを決定する必要がある。第二に不経済なトラック交通はどの位あるのかを決定し、最後に交通水準が低下したとき州際道路網の便益は依然としてその費用を上回っているかどうかを決定する必要がある。

今ある輸送を考えたとき、その費用は荷役 (handling the freight)、集配 (Pick up and delivery)、支払及び集金 (billing and collecting) などの終点費用 (terminal cost) と鉄道輸送費用との和になっている。トラック輸送費とビギーバック輸送費とが等しくなる距離を見出すためには、次

の方程式を解くことが必要である。

$$\frac{tc^{tr}}{m} + lhc^{tr} = \frac{tc^{pb}}{m} + lhc^{pb}$$

m はトラック輸送とビギーバック輸送との1トン、マイル当りの費用が等しくなる距離である。また tc はトラック輸送、ビギーバック輸送のそれぞれ1トン当りの終点費用である。 lhc はトラック及びビギーバックそれぞれの1トン、マイル当りの路線輸送費 (line haul cost) を表わしている。これらの費用は、輸送距離 (distance shipped) はもちろん輸送量 (size of shipment) 用いるトラックの型 (type of truck utilized) によつて明らかに変化する。しかしながら、都市間輸送 (intercity travel) に際しては、中型トレーラートラックが広く用いられているのでこの費用をトラック輸送費全般に対する代表値とした。

問題の路線トラック輸送費 (line haul trucking cost) は主要地方道の費用との加重平均 (weighted average) である。というのはトラックが道路網上では例外的な交通ではないからである。主要地方道での走行費 (running cost) は1台マイル (vehicle mile) 当り 34.97 セントであるが州際道路網での全走行マイル (total travel) のうちトラックは 26パーセントを占めているのみなので平均トリップ (average trip) の走行費は州際道路網全体では1台マイル当り 34.201セントに低下してしまふ。有量荷重容量 (payload capacity) として総トラック重量 211トンが用いられるとしたらトラック路線費用として1トンマイル当り 1624 セントのとき損得なし距離 (break-even mileage) が決まるはずである。20トン輸送の場合の全終点費用は1トン当り 2.48 ドルである。

ビギーバック輸送の終点費用は従来のトラック輸送方法の終点費用と路線輸送のためトレーラーを台車に載せたり降ろしたりする費用、及びビギーバックを連結する費用とに分けられる。ビギーバック輸送では集配の仕事にトラックヤトラクターを用いるので集配費、(pick up and delivery) 及びその関連費用 (associated cost) は従来のトラック輸送方法と変わらないと仮定する。列車を連結するに当つて台車への積み下し費用を切り替え費 (switching cost) は1トン当り 37 セントかかる。

ビギーバック法の路線輸送費は従来の台車 (flatcar) に荷を積んだトレー

ラー (loaded trailer) を載せるとしたら 1 トンマイル当り 0.829 セントになる。しかしながら多くの鉄道輸送の時間が長すぎるということを説明するためにはサービス料金の差 (service differential) をその費用に加えるべきである。トラック方法とビギーバック方法に時間的差があるのは主にトラックの平均走行速度 (average running speed) が 31 マイル/時であるのに貨物列車 (freight train) は 18.7 マイル/時のところに原因がある。このため平均 300 マイルのトラック輸送に 68.4 時間という時間差 (time differential) が出来る。一日当り輸送費を 0.685 ドルに見積れば四六時中走行しているとて、1 時間当りの輸送費は 2.854 セントになると仮定される。その結果トンマイル当り 0.065 セントという時間費用 (time cost) がビギーバック路線輸送費 (piggyback line haul cost) に加えられねばならない。

次の方程式を m について解けば

$$\frac{248}{m} + 1.624 = \frac{285}{m} + 0.894$$

$m = 51$ となるからこれ以上の距離になるとビギーバックによる輸送が行なわれるはずである。90 パーセントのトラック輸送は 50 マイル以上であるから長距離輸送交通 (Long haul traffic) を合理的に配分したとすれば州際道路路網からトレーラートラック輸送の 90% が除かれるであろう。

これらの低減した推定交通量を使えば地方部州際道路路網の便益は真の費用節減として再評価できるのである。この推定値を表 310 に挙げておく。

表 310 トレーラートラックの 90% がビギーバックに転換した場合の地方州
際体系上の交通量の推定値と便益, 年間, 1957-1981

	交通量の推定値		便益の推定値	
	$\hat{V}_m$ (百万・車・マイル)	$\hat{V}_m^*$	$\hat{B}^1$	$\hat{B}^*$
1957	25520	25520	77	77
1958	29578	27932	124	117
1959	33221	30148	223	202
1960	37606	32864	338	296
1961	42180	35674	487	412
1962	46992	38610	586	481
1963	52049	41674	694	556
1964	57310	44843	817	639
1965	62754	48094	945	724
1966	68342	51615	1081	816
1967	74261	55116	1237	917
1968	80370	58711	1388	1014
1969	86792	62473	1541	1109
1970	93499	66388	1692	1201
1971	100329	70342	1851	1298
1972	107383	74411	2021	1400
1973	114737	78640	2096	1437
1974	122366	83009	2214	1502
1975	130639	87756	2138	1439
1976	134504	90215	2145	1439
1977	138837	92970	2159	1446
1978	143182	95732	2155	1441
1979	147236	98305	2165	1445
1980	149600	101045	2178	1452
1981	155963	103887	2190	1458

3.3 州際道路網の直接費用

州際道路網に直接かかった費用は, 実質的な資本 (Capital) すなわち道路網の直線, 勾配緩和, 構造物, 及び舗装をするというような建物 (Constructi

on Cost) 及び実際に建設してしまつた後に必要な運営維持費用 (Operating and maintenance Cost) とがある。これらの年間費用 (annual Cost) を以下に一つ一つ扱つてみよう。

3 3 1 資本費用の算出

州際道路の全費用は、1955 年の最初の推定では、276億ドルの資本出資が必要だつた。1958 年までにこの見積りは 376億ドルに増加してしまつたが、このとき接定道路網 (designated system) の 2452マイルに対する増加分は、34 億ドルであつた。このようにして、1958 年には、道路網は 410億ドルかかると見積られていたが、これは 1956 年の建設費の 40266億ドルに等しい。一番新しい 1961 年の見積りではこの数字を変えていない。1962 年の連邦助成道路法 (Federal-Aid Highway Act) の公聴会 (Hearing) で、州際道路網のための道路信託基金 (Highway Trust for the Interstate System) から、年支出に関してある見積りが行なわれた。なおこの基金は、1957 年に始まり、道路網の完成する 1973 年に終ることになつている。これらの見積り支出 (estimated expenditure) は、全資本のうち 90% を占める連邦負担分を表わしているだけである。また、これは 1961 年の費用見積りで表わされているから、予定していた支出額は全計画費が 10% 増加したため、インフレを起しているので、1956 年の建設費 (construction cost) にデフレイトした。この見積額を表 3-12 に示した。

表 3 11 州際道路体系の総費用 (1956 年の建設費を基準にした) (10億ドル)

1955	基本費用見積額	276	—
	交通量により 5 %増額	13	—
	局部的要求により 15%増額	38	—
	効用の再配置により 3 %	08	—
	価格の上昇により 15%	41	—
1958	基本全体系の見積額	376	36921
	附加的 1452マイルの費用	16	1565
	繰越金と臨時費用	07	0700
1958	延長 40000マイルの見積額	399	39186
	附加的 1000マイルの費用	11	1080
1958	延長 41000マイルの見積額	410	40266
1961	費用低下の推定額	-10	-10
	州道路計画研究のための増額	16	06
	B P Rの事務と研究のための増額	04	04
1961	延長 41000マイルの見積額	41000	40266

表 3 12 州際道路体系の資本費用推定値
地方と都市別, 年間, 1957-1973

	信託資金	年間資本費用		
	州際体系への支出	(1956年の価格・百万ドル)		
	(1961年の価格・百万ドル)	総計 ^b	地方 ^c	都市
1957	320	344	154	190
1958	748	553	297	250
1959	1663	1403	705	698
1960	2026	1819	1029	790
1961	1905	1993	1205	788
1962	2296	2255	1155	1100
1963	2581	2535	1299	1236
1964	2716	2667	1366	1301
1965	2828	2776	1423	1354
1966	2931	2878	1474	1404
1967	3035	3181	1727	1454
1968	3145	3089	1582	1507
1969	3176	3119	1569	1550
1970	3215	3157	1617	1540
1971	3315	3256	1668	1588
1972	3440	3378	1730	1648
1973	1717	1863	627	1236
総計	41000	40266	20626	19640

地方部及び都市部 (rural and urban segment)における費用見積額は、これらの年総費用見積額から引き出されたものに違いない。公共道路局では、地方道路網には全資本費 (total capital cost) の約51%が必要であると見積っていた。地方道路網では特に20626億ドルかかると見積られ、都市道路網では19640億ドルかかると見積られている。だから道路網の予測年総資本費はこれに基づいて、地方部費用と都市部費用に分配されている。道路網の完成予定年の1973年には、全工事は終るものと仮定されている。

3.2.2 運営および維持費用 (Operating and Maintenance Cost)

地方道路網の運営維持の年間費は (annual Operating and maintenance Cost) は、1955年 - 1960年の間の全有料道路の1マイル当りの平均費用に基づいている。これは表-3.13に出ている。この1マイル当り1万ドルという平均運営維持費用を、各年度末に現存する地方道の全マイル数に適用して、地方州際道路網の年間運営維持費用を決定しているのである。

表3.13 地方州際道路体系の1マイル当りの運転経費と維持費用

	地方有料道路		運転経費と維持費用		
	運転経費と 維持費用	総延長	指数 (1935=100)	1956価格 (百万ドル)	有料道路1マイル 当りの費用 (百万ドル)
1955	22681	1713	8805	23466	00137
1956	30304	2282	9110	30304	00133
1957	39087	2818	9656	36877	00131
1958	45753	3117	10010	41639	00134
1959	54166	3258	10328	47778	00147
1960	58952	3258	10765	49889	00153

1マイル当りの運転経費と維持費用の加重平均 = 13999ドル

a 道路統計年鑑, 1955-1960, 表LF-32.

都市道路網の運営維持費用は1車線マイル (lane mile) 当り8255ドルと見積られている。1956年以后作られた都市州際道路網の全無料区間マイル数 (total free mileage) は5136マイルであつて、この43.1%は4車線, 37.1%は6車線, 14.8%は8車線である。だから都市道路網は全部で27374車線マイルあることになり、平均583車線あることになる。したがって、都市州際

道路網のマイル当り平均運営維持費用は440万ドルになる。

州際道路網全体の運営維持の年間費用を求めるには、各年の都市及び地方道路網のうち、使用に供している総マイル数を知ることが必要である。しかし、計画建設率 (Projected construction rates) のうち、利用できるものが一体どれだけかという見積りはしていないので、1961年以後の年間マイル数を以下のように求めてみた。1960年には、道路網の指定マイル数 (designated mileage) は40610マイルであつたが、このうち34525マイルは地方道路網であり、6085マイルは都市道路網であつた。しかし、このうち地方部の1781マイル・都市部の474マイルを占める有料道路のマイル数は差し引かねばならない。また同じように地方部の844マイル、都市部の475マイルは、1957年以前に建設されたもので、これも差し引かねばならない。だから1957年には、1973年までに建設される予定の道路網は、地方部で31900マイル、都市部で5136マイルであつた。1962年までに、このうち地方部8782マイル、都市部1207マイルが完成され、残りの建設予定マイル数は、地方部で23118マイル、都市部で3929マイルになつた。1962年までに、地方部に3390億ドルが費され、都市部に3622億ドルが費されたので、結果として地方部に17236億ドル、都市部に16918億ドルだけ使用分が残されていることになる。だから現存する道路網の費用は、1マイル当り地方部で74.56万ドル、都市部で430.6万ドルとなる。地方部及び都市部州際道路網の年建設マイル数は、マイル当りの資本費 (Capital Cost) を年資本支出 (annual capital expenditure) に適用して求められる。それは表3-12に示してある。

運営維持年間費用は、地方部の累積マイル数 (Cumulative mileage) に対して14万ドル/マイル、都市部のそれに対して440万ドル/マイルの費用を適用することによつて引き出される。しかしながら、1957年以前に建設されたマイル数の費用便益は、この費用便益計算から除外されている。というのはこのマイル数の運営維持費用は除外されねばならないからである。その結果、1956年以後に建設されたマイル数のみを、年間費用の基盤として考えるのである。これは表-314に示してある。

表 3 14 州際道路体系の年間完成マイル数、累積マイル数（1957以前のものを除く）、運転経費と維持費用。地方と都市別、年間、1957～1973

	完成マイル数		累積マイル数		運転経費と維持費用	
	地 方	都 市	地 方	都 市	地 方 (百万ドル)	都 市 (百万ドル)
1957以前	844	475	—	—	—	—
1957	1019	141	1019	141	14	6
1958	953	168	1972	309	28	14
1959	2016	255	3988	564	56	25
1960	2146	273	6134	837	86	37
1961	2648	370	8782	1207	123	53
1962	1549	255	10331	1462	145	64
1963	1742	287	12073	1749	169	77
1964	1832	302	13905	2051	195	90
1965	1909	314	15814	2365	221	105
1966	1977	326	17791	2691	249	118
1967	2316	338	20107	3029	281	133
1968	2122	350	22229	3379	311	149
1969	2104	360	24333	3739	341	165
1970	2169	353	26502	4097	371	180
1971	2237	369	28739	4466	402	196
1972	2320	383	31059	4649	435	213
1973	841	287	31900	5136	447	226

a 有料道路を含まない。

3.4 間接費用便益

以上のように州際道路網の直接便益の他に、この建設の結果生じる間接的費用便益 (indirect benefit or cost) を考えることが必要である。州際道路網のような大道路改良から生じると思われる付加的便益 (additional benefit) には次のようなものがある。すなわち、種々の市場拡大の外部性 (externality of widening various markets) と、新規の投資機会の刺激 (stimulation of new investment opportunities)、接近性のため増大する土地生産性 (Productivity of land)、在庫節減、道路効果による運転費低減がある。一方付加費用 (additional Cost) には次のようなものがある。すなわち、スモッグ (Smog) や都市混乱 (urban Congestion) などのような起り得る外的不経済性、接近性の低下のため土地生産性 (Productivity of land) が低下すること、容量 (Capacity) 一杯に利用されないため競合手段を失うこと、それに土地を生産に利用していなかつたり、道路に利用されているための機会費用 (Opportunity Cost) がある。

3.4.1 不可測な費用便益

3.4.1.1 外部性 (Externalities)

州際道路網 (特に都市部道路網) の建設が、殆ど確実にいくつかの外部費用 (external Cost) を上昇させるけれども、実際にはそれは制限不可能である都市を乱雑に分断する高架道路 (elevated highway) の醜さ、道路のために財産を没収された家族の立ち退き、道路を利用するようになった多数の車の排気ガス (Smog)、及び通勤者 (Commuter) が都市へ流入 (influx) することによつて生じる中心都市の雑踏が、州際道路網の建設から生じる全付加費用 (all additional Cost) になることは確かである。しかしながら、それを測定し、定量化する方法がないのである。その結果、州際道路網の費用を見積る際に、これはたいへん重要であるけれども無視しなければならないことになる。もちろん、これがどの程度重要と考えられるかによつて、州際道路網の価値は過大評価されるであろう。

発展した経済社会では、大規模な市場を開かせる外部性 (large-scale, market-opening externalities) から起りそうな便益は無視しても安全である。合衆国中の生産中心 (Center of Production) は、全て道路や鉄道の大规模なネットワークで結びつけられているので、州際道路の建設が、そうでない場合には起き

ない大規模な投資 (sizable investment) とさせるであろうとは思えない。

3.4.1.2 地価変動 (Land Value Changes)

州際道路網がある広大な市場区域 (market area) における総投資額 (total level of investment) を増加させないとしても、その建設はある地域において、ある区域では接近性を増し、またある区域では接近性を減少させるであろうということは確かであろう。出入口 (access point) の近くの区域では接近性は増加するであろうが、一方バイパスされた区域では接近性は相対的に減少するであろう。だから前者区域の地価は増加するであろうが、一方後者区域のそれは減少するであろう。地価の増大が土地生産性 (Productivity of land) を反映しているならば、これは真の社会便益 (true social benefit) と考えられる。しかしながら、他の区域における接近性の減少が、超過容量 (excess capacity) や土地生産性の低下をとまなうならば、道路は当然考えられるはずの社会的付加的費用を生じさせる。

この種の損失を測定することは著しく困難である。それを行うには、州際道路網の付近の相対的接近性の増減を詳細に調べる必要がある。これはデータに限度があつてできない。しかしながら、この生産性の得失 (Productivity gains and losses) が地価変動によつて説明される限りにおいては、これは道路網の実際の費用便益よりも、むしろ所得の移転 (income transfer) として扱われるべきものであつて、無視しても良い。かくして土地の市場価格の変動が真の生産性の変化に反映しているならば、州際道路網が出来ることによる土地収益 (returns from land) 変動から費用便益を導き出すことができる。

3.4.1.3. 超過容量損失 (Losses of Excess Capacity)

州際道路網の建設によつて生じたいくつかの輸送様式における超過容量損失は、不明確ではあるが、便益を費用節減 (Cost Savings) として見積る際にすでに考えてきた。だからこれらの費用について説明するに当つて、更に整理する必要はない。しかし、下降線をたどっている鉄道の費用曲線 (cost curve) を引き上げる程、現交通における鉄道の運賃を上昇させるような、超過容量 (excess capacity) を州際道路網が生じさせるならば、州際道路網の建設は当然考えられる付加的な死荷重損失 (additional dead-weight loss) を生じることになる。

鉄道貨物輸送に損失量は、鉄道と道路輸送間の代替の弾力性、トラック輸送

費の減少率、費用低減に影響される競合交通の程度に依存する。鉄道貨物は、だいたい次のようなものに分けられる。安価な農産物、鉱産物、林産物と高価な工業製品である。また、非競争交通と競合交通とに分けられる。安くてかさばる商品の代替 (Substitution) は、たいへん弾力性に乏しいので、洲際道路網によつてトラック輸送費が低減すると、これはただ鉄道の高価な工業製品からの歳入分に影響するだけであらう。

不幸にも、鉄道トラック輸送との代替の弾力性についての資料は全く乏しい。実際、トラック輸送の低下に際しての鉄道とトラックとの代替に関する資料はただ表 3-15 に与えられているものだけである。これはトラック運賃

(trucking rate) の低下に応じた高価な農産物の輸送における代替を表わしたものである。この結果から予想される弾力性は著しく低く、 -0.3 , -0.1 , $+0.2$ といったところである。このように小さな標本 (Small Sample) から厳密な数値を取り出すことはあまりにも困難であるが、第一近似としてのトラック及び鉄道間の代替の弾力性は -0.2 を取る。

表 3-15 トラック輸送費用が低下する前後の種々の貨物の鉄道とトラックの分担割合、トラック運賃、鉄道とトラックの代替の弾力性。

	1955	1957	1952	1957	1955	1957
鉄 道	47	44	03	08	16	13
ト ラ ッ ク	53	56	997	992	84	87
100ポンド当りの 平均トラック運賃	129	105	222	148	233	148
弾 力 性		-0.29		0.23		-0.10

実際、これが真の代替弾力性 (elasticity of Substitution) を表わしているかどうか、言い換えれば、これが高価な農産物も、実際は競合交通ではないことも表わしているかどうかを言うのはむずかしい。しかしながら、これらの財の多くはその割合が低下する以前にトラック輸送されていたから、それらは競争関係にあり、鉄道とトラックとの代替弾力性は極めて低いものと仮定しても心配はない。しかしながら、トラック輸送の規模そのものは、これらの商品のトラック輸送の需要 (demand for trucking) が非弾力性であつたということ。従つてトラック運賃の低減には無関係であるということを示していたのかもしれない。実際これはそういう場合であらう。他に利用できるような資料がないので、トラックと鉄道との代替の弾力性は -0.2 であると仮定する。

長距離輸送に対しては、トレーラートラック (trucking Combination) が用いられているので、この費用低減のみが鉄道貨物交通に影響するはずである。州際道路網の費用低減には、3つの型のトレーラーの費用低減の加重平均 (Weighted average) が採用された。これらのトレーラーの平均費用は、当初は数マイル当り 34480 セントであつた。そして州際道路網における平均費用節減量 (average Cost Savings) は、車マイル当り 2920 セントであつた。それ故、もつぱら州際道路網のみを走れば、トラック運転業者は 8466% だけの費用を低減させ得るだろう。しかし、実際にはこれらのトレーラーは、全走行マイル数の 269% しか州際道路網を走らないので、あるトリップに対する平均費用低減はたつた 228% になつてしまう。このことから、鉄道貨物交通における 1% の低減の半分以下になつてしまう。だから州際道路網の建設が原因で、鉄道交通が現交通において、その運賃をはつきりと増加するような充分に大きな低減はないのである。

3.4.1.4 州際道路網に利用された土地の機会費用

完全に見通しのきく世界では、もし政府が州際道路網に利用される土地に対して、公平な市場価格 (fair market Price) を支払つたならば、用地費 (right-of-way cost) は、その土地の将来にわたる収益 (future earnings of land) を割り引いた真の価値を反映することになる。だから余計な調整は不必要であろう。しかしながら、現実の世界の性格として見通しがきかないので、市場価格は真の価格を反映するようなことはないであろう。それ故に政府が州際道路網に用いられる土地に対して、公平な市場価格を支払つたとしても、その用地費は真の社会費用 (Social Cost) を反映することにはならないのである。

かなり公式的な議論をするためには、完全に見通しのきく世界の政府によつて買い上げた土地に対して、次のような条件が必要であるに違いない。

$$V = MP = \sum_t \frac{Y_t}{(1+r)^t} = \sum_t \frac{rW_t}{(1+r)^t}$$

ここで V は政府買上げ価格 (government's Purchase Price) を表わし、 MP は市場価格を表わし、 Y_t は土地からの年収入 (annual income from the land) を表わし、 W_t は土地の年社会評価 (annual Social Valuation of the land) を表わし、 r は土地の実際利益 (real return on the land) を表わし、 π は社会割引率 (Social rate of discount) を表わす。

しかし、現実の世界では、市場価格 (market Valuation) は都市化地域の真の地価を過少評価することになるだろう。そしてその土地の割引率は、真の社会割引率よりも大きくなるであろう。だから次のような条件が成立する。

$$V = \sum_t \frac{r' Wt}{(1+r')^t} = MP < W = \sum_t \frac{r Wt}{(1+r)^t}$$

ここで r' および π' は、土地の市場価値と市場割引率をそれぞれ表わしている一般に $r' < r$ であり、 $\pi' < \pi$ である。このため推定地価 (estimated Value of land) は、真の価値を過少評価するのである。

しかしながら、この偏差を調整することは不可能である。正確には完全に見通しがきかないので、 r すなわち真の収益 (true return) あるいは土地生産性を決定する方法がないのである。もしそれが判つたならば、それは市場価格の中に反映していたことだろう。だからこの差を見積るのに最も良い方法は、そのようなものはゼロと仮定してしまうことである。同様に市場割引率も、真の割引率よりも確かに大きいけれども決定する方法がない。というのは、社会割引率の真の値は決めようがなく、多分に主観の問題である。それ故に実際には州際道路網に利用される土地に関する機会費用があるだろうけれども、この費用を見積るために必要な資料がない。したがってこれは無視しなければならぬ。

3.4.2 可測な便益

3.4.2.1 在庫節約 (Inventory Savings)

州際道路網では、他の道路よりも高い平均走行速度を持続できるので、各トリップに要する平均時間は減少するであろう。さらに州際道路網における事故の起る確率は、他の道路に比べてはるかに低いから、目的地に無事に輸送される確率は増大するはずであろう。その結果、トラックによつて輸送された商品を買うことになる生産者は、この商品の在庫 (inventory) を少なくできるはずである。実際、州際道路網を用いる結果、しばしば以前より在庫量にすることが出来るであろう。さらに州際道路網の結果、経済界における必要な在庫量が低下するならば、道路網建設は在庫循環度 (magnitude of inventory Circle) のそれだけさらに便益を生み出すことになろう。しかしながら、考えうる在庫便益 (inventory benefit) のうち、うえの第一

のものからの節約額，すなわち輸送の時間の短縮による節約額だけしか見積られない。

メイヤー (Meyer) は、輸送時間が1日だけ延びれば、トン当たり 6.85ドルの費用が出荷者にかかると見積つていた。これにトレーラートラックの有料荷重 (Pay load weight) を乗ずれば、トラック輸送が1日延びることによつて、荷主にどれだけの費用がかかるか見積ることができる。州際道路網で許されているスピードの増大からは、地方道路と州際道路網との日平均走行マイル当り 0.452 セント、0.889 セント及び 1.168 セントと見積られている。これらの在庫便益 (inventory benefit) は、ただ州際道路網を利用しているトレーラートラックのみに適用するものであるために、それらは、直接車輛費用 (direct vehicular benefit) に組み込まれており、ここでは与えない。

3.4.2.2 道路網効果 (System effects)

現存の道路から州際道路網に交通量を転換させることにより、州際道路網の建設は、実質的な道路網効果を上げ、現在道路 (existing highways) の混雑を減少させることになろう。この効果は、地方道では効果はないだろうけれども、それは特別混んでいないからである。

しかし、都市部のように運転者が混雑のひどいところから、少ないところから、少ないところへ動くようなところでは、この効果は相当大きくなるはずである。その結果、自転車輸送費の低減はいつも州際道路網を走つていた運転者ばかりでなく、以前には混雑した道路を走つていた運転者にも起り得るのである。だから高速道路 (Superhighway) は、建設後短期間は混んだとしても、平行路線 (Parallel routes) の混雑はかなり減少するはずである。たとえば、ロスアンジェルスでは高速道路 (express highway) の交通が 50% 減少した。なおこの道路は原則的には街路 (thoroughoutfare) であつた。以上から、主要都市街路 (Primary City Streets) を利用する車は、混雑が減少することによつて何がしかの運転経費節約を得るのである。

表 316 高速道路開通以後の以前の一般道路と主要高速道路の一日平均交通量の比較

		1 日平均交通量		
		高速道路 以 前	高速道路 以 後	現 在
South Figueroa Street Capacity ADT=82000	1955	45713		
	1956		15634	
	1958			135212
Harbor Freeway Capacity ADT=126000	1956	—	93480	
	1958	—		160522
Sunset Boulevard Capacity ADT=26000	1950	35016		
	1952		18512	
	1958			20856
Hollywood Freeway Capacity ADT=126000	1953	—	76764	
	1958	—		144020
North Figueroa Street Capacity ADT=26000	1940	24298		
	1941		18849	
	1958			25637
Pasadena Freeway Capacity ADT=93900	1941	—	33622	
	1958	—		82097
Valley Boulevard Capacity ADT=26000	1953	23540		
	1954		16898	
	1958			20346
San Bernadino Freeway Capacity ADT=93900	1954	—	49432	
	1958	—		105971
Telegraph Road Capacity ADT=26000	1953	38126		
	1955		17770	
	1957			19720
Santa Anna Freeway Capacity ADT=93900	1954	—	65414	
	1958	—		92319

道路網効果からの便益は、州際道路網で平行かあるいは接近した路線を利用する都市部運転者にのみ生じるものと仮定する。平行路線を走ることによつて、車マイル当り 1938 セントの最大可能費用低減 (maximum Possible

Cost reduction)があるということが、表317より得られる。従つて表3-5に与えられている調整係数 (adjustment factor)を用いれば、都市部州際道路網に対する最大可能費用低減はデフレイトされる。これらの節約額は州際道

表 317 都市州際道路体系、完成前後の主要街路上の乗用車走行費用

(セント/車・マイル)

	街路上の費用 (1956年価格)	
	州際体系完成前	州際体系完成後
走行燃料 ^b	1685	1685
発進、停止燃料	0652	0587
走行オイル	0156	0156
発進・停止オイル	0036	0032
走行タイヤ	0101	0101
発進停止タイヤ	0401	0361
維持	0146	0146
ドライバー	5733	4054
可変費用合計	8910	7122
保険	1502	1352
減価償却	2644	2644
固定費用合計	4146	3996
総運転経費	13056	11118
平均走行費用 (マイル/時)	25	35
総節約高	—	1938

路網に、実質的に交通量が転換するに十分なだけその道路網に接近した路線のピーク時の交通 (Peak hour traffic) に対してのみ適用すべきである。連邦補助国道網の都市部は、主要都市街線から成っている。その分半には世界道路網の影響があると仮定する。これら平行路線の存在が実質的に影響するはずである。ピーク時交通は、近似的にはこれらの主要街路の平均日交通の1/2を占めているので、都市連邦補助道路網の自動車交通のたつた1/4しか都市州際道路網の道路網効果 (System effect) による節約便益 (Savings benefit) を受けられないのである。この便益は表3-18に与えてある。

表 3 18 都市部州際道路体系，完成後の主要都市道路上における直接運転便益
年間，1957—1981

	節約費用 (車マイルに対するセント)	影響を受ける 車・マイル (百万)	便 益 (百万ドル)
1957	0567	12148	69
1958	0646	12567	81
1959	0808	13004	105
1960	0954	13561	129
1961	1147	14120	161
1962	1242	14690	182
1963	1374	15271	210
1964	1435	15855	228
1965	1526	16503	252
1966	1602	17145	275
1967	1671	17826	298
1968	1730	18501	320
1969	1794	19208	345
1970	1846	19923	368
1971	1900	20633	392
1972	1938	21350	414
1973	1938	22086	428
1974	1846	22835	421
1975	1762	23607	416
1976	1685	24416	411
1977	1642	25160	413
1978	1589	25903	412
1979	1526	26718	408
1980	1479	27434	406
1981	1435	28229	405

a 表-35の修正係数により調整した最大費用節約額

b 連邦道路上の乗用車の25%が州際体系の影響を受けると仮定した。

3.5 州際道路網の割引現在価値 (Present Discount Value)

地方部及び都市部州際道路網の見積り費用便益が与えられれば，これはそれぞれ表3-19，3-20に与えられているが，こうなれば，総利用者便益，投資寿命，純益動態の割引率をいかに見積るかによつて，この投資の割引現在価値が決まつて来る。

表 319 地方部州際道路体系の便益と費用の推定値
年間、1957-1981 (100 万ドル) a

	便 益					費 用	
	転換がない場合			転換がある場合		資本費用	運転と維持
	B'	B _{max}	B ₀	B'	B _{max}		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1957	95	95	95	77	77	154	14
1958	153	144	136	124	117	297	28
1959	274	249	224	223	202	705	56
1960	416	364	311	338	296	1029	86
1961	599	507	414	487	412	1205	123
1962	720	592	463	586	481	1155	145
1963	854	684	514	694	556	1299	169
1964	1005	786	568	817	639	1366	195
1965	1162	890	619	945	724	1422	221
1966	1329	1004	679	1081	816	1474	249
1967	1521	1129	737	1237	917	1727	281
1968	1707	1249	788	1388	1014	1582	311
1969	1895	1364	833	1541	1109	1569	341
1970	2081	1477	874	1692	1201	1617	371
1971	2277	1596	916	1851	1298	1668	402
1972	2485	1723	959	2021	1400	1730	435
1973	2578	1767	986	2096	1437	627	447
1974	2723	1847	971	2214	1502	—	447
1975	2629	1766	903	2138	1439	—	447
1976	2639	1769	901	2145	1439	—	447
1977	2655	1778	901	2159	1446	—	447
1978	2651	1772	894	2155	1441	—	447
1979	2663	1778	893	2165	1445	—	447
1980	2678	1785	893	2178	1452	—	447
1981	2694	1794	893	2190	1458	—	447

a 出所: Col.1-3: 表 3.9 Col.6: 表 3.12

Col.4, 5: 表 3.10 Col.7: 表 3.14

b B' 予想される最大交通量 $V_{m'}$ を用いた便益

B₀ 予想される最小交通量 V_{m0} を用いた便益

B V_m を用いた便益, $V_m = \frac{1}{2} (V_{m'} + V_{m0})$

c トレーラートラックのうち 90% がビギーバックに転換すると仮定した。

表 320 都市部州際道路体系の便益と費用の推定値
年間, 1957-1981 (100万ドル)

	便 益 b				費 用	
	直 接 便 益			道路網効果	資 本	運転と維持
	B'	B _{max}	B ₀			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1957	189	89	189	69	190	6
1958	249	236	223	81	256	14
1959	358	323	288	105	698	25
1960	491	423	355	129	790	37
1961	674	560	445	161	788	53
1962	825	663	502	182	1100	64
1963	1022	800	578	210	1236	77
1964	1184	906	627	228	1301	90
1965	1396	1044	692	252	1354	105
1966	1612	1184	756	275	1404	118
1967	1749	1285	820	298	1454	133
1968	2080	1481	883	320	1507	149
1969	2344	1647	950	345	1550	165
1970	2610	1820	1014	368	1540	180
1971	2894	1988	1081	392	1588	196
1972	3170	2155	1141	414	1648	213
1973	3395	2288	1180	428	1236	226
1974	3455	2308	1162	421	-	226
1975	3518	2332	1147	416	-	226
1976	3531	2333	1135	411	-	226
1977	3590	2365	1139	413	-	226
1978	3618	2376	1134	412	-	226
1979	3630	2377	1124	408	-	226
1980	3658	2388	1117	406	-	226
1981	3686	2400	1113	405	-	226

a 出所: Col. 1-3 表 39 Col. 5 表 312
Col. 4 表 318 Col. 6 表 314

b B' 予想される最大交通量 $V_{m'}$ を用いた便益

B₀ 予想される最小交通量 V_{m0} を用いた便益

B V を用いた便益 $V = \frac{1}{2} (V_{m'} + V_{m0})$

これらの考察においては、第一のものが特に地方部州際道路網に対しては、たぶん最も重要なものであろう。通常の道路便益推定値は B^* であるが、これは誘発交通量 (induced level of traffic) に基づいているから、もし走行費 (Cost of travel) がもとのままであつたとしたら、当然人々が受け取らねばならない補償によつて測量せられる真の道路網便益を過大評価することになる。 B^* という見積り便益の上下限の平均を使えば、真の利用者便益 (user benefit) に最もよく近似する。しかしながら、この見積り便益は、地方部州際道路網では真の社会便益を過大評価しているのである。というのはトレーラートラックの大部分の走行は、ここでは不経済だからである。

ベギーバックによるさらに安い非効果な交通を無視するならば、見積り便益 $\hat{B}^*$ になる。この $\hat{B}^*$ は地方部州際道路網からの真の社会便益に最もよく近似している。従つて、もし地方部州際道路網に対しては $\hat{B}^*$ で、都市部州際道路網に対しては B^* で、便益を見積ることになれば、各年の投資の現在価値は B^1 を用いた時よりもかなり小さくなるであらう。

便益推定価値の他に、道路網の計画耐用年数 (Projected life of the System) と費用便益を割引く利子率も、実質上、その投資の現時点見積り価値に影響するであらう。計画耐用年数が短い程、割引率が高い程、投資の現時点価値は低くなる。完全に見通しのきく世界 (the world of Perfect foresight) では、適当な社会割引率で費用便益の絶え間ない動態を割引く、正確な手法があるだろう。しかしながら、費用便益の将来におけるプロフィールはあまりにも不正確であるから、そのような危険に対して投資寿命を短縮するか、あるいは、非常に高い割引率でもつて投資を割引くような割引係数をもう一つ導入する必要がある。ここでは、前者による接近を行なつた。そうすると、道路網の寿命は 1997 年までであると予想された。だから、このときには、初めの傾向が有効寿命の尽きるところに至つたということになる。

投資を割引くのに、はつきりと「正確だ」と言い切れる利子率がないので、地方及び都市部の州際道路網は、いろいろな利子率をもつて評価されてきた。投資の耐久期間 (life span of investment) は短縮されたので、費用便益額を割引くには、かなり低い率が用いられるはずである。だから、5%の利子率で現在価値を評価すれば、その投資は妥当であると言えようが、一万、もし 25%という低い割引率で評価した正の現在価値を持つたとするとき、この投

資は妥当であるとしたら、議論のあるところであろう。しかしながら、2.5%の利子率で現在価値が負となるような投資は、妥当な投資と考えられるはずがない。

表 321 地方及び都市部州際道路体系の現在割引価値

利子率別、便益別^a (100万円)

	割 引 率				
	0	2.5	5.0	7.5	10.0
地方州際道路					
トレーラーからビギバックへの転換がない場合					
B' - C	36907	17841	8852	3530	1079
B※ - C	15322	5413	835	-1232	-2076
B○ - C	-6281	-7034	-6691	-6000	-5234
トレーラーからビギバックへ90%転換する場合					
B - C	23916	10165	3567	391	-1079
B※ - C	6342	43	-2553	-3485	-3648
都市州際道路					
B' - C	77712	42119	23659	13701	8256
B※ - C	47943	25090	13442	7676	4029
B○ - C	18017	7967	3159	807	-228

a 費用と便益は1991年まで推定した。

B' $V_{m'}$ を用いて算出した便益。 $V_{m'}$ はBPRの推定量である。

B○ $V_{m○}$ を用いて算出した便益。 $V_{m○}$ は連邦道路の交通量と同じ比率で増大した場合の州際道路上の交通量である。

B※ $V_{m※}$ を用いて算出した便益。 $V_{m※} = \frac{1}{2} (V_{m'} + V_{m○})$

c 総 費 用

表 321 は、いろいろな利子率で評価した地方及び都市部州際道路の現在価値を示してある。もし、道路網が通常の見積り便益 B^1 で評価されたら、地方部道路網も、都市部道路網も、妥当であると評価されてしまう。これらの現在価値は、実際、10% の利子率でも正となる。さらに、調整便益推定値 (adjusted benefit estimate) B^* でも、両方の投資を妥当だとしてしまうだろう。実際、都市部州際道路網は 10% の利子率でも、正の現在価値を有しているし、一方、地方部州際道路網は 5% の利子率でも、正の現在価値を有することになる。 B^* は、都市部州際道路網の真の便益に関しては、最も良い近似となるから、明らかに都市部州際道路網の便益は合理的交通分布の上に立つて、さらに節約調整がなされているとき、すなわち、地方部道路網の真の社会便益に対して最もよい近似となる B^* を用いて道路網を評価するとき、この現在価値は、25% という低い割引率でやつと正になるのである。だから、有効交通量があまりにも低いと、現時点ではこれ程資本集約的道路網建設が妥当にならないのであろう。しかしながら、どちらが望ましいかについては次章に委る。

第4章 代替的投資

予算制約と不完全な資本市場の世界においては、投資は、その割引された利益が、その割引された費用よりも大きいからといって、たゞそれだけで正当化されるという訳のものではない。むしろ、目下考慮されているその投資が、すべての関係ある代替投資との関連において、最適なものであり、従って、社会に対する未来の所得の現在価値を最大にする投資であることを、証明する必要がある。州際道路体系をこの広い関連において分析すること、及びこの州際道路体系の建設が、その代替的道路投資よりも、より好ましいものではあるけれども、必らずしもそれが最適交通投資ではないことを示すのが、本章の目的である。

4.1 分析方法

完全な先見と確実性を持ち、何等の資本の割当、何等の外部性も不可分性もない理想化された新古典主義の世界においては、最適公共投資計画を樹てることには何等問題はない。すべての計画は、その割引された便益が、その費用を超える限り建設されるべきである。この場合、割引率は市場の利率と全じである。しかし現実の世界では、資本割当が存在していて、すべての投資を、その限界便益と、限界費用が等しくなる点まで、押し進めることを不可能にしている。それ故、種々の代替的諸投資の中から、選択をすることが必要となってくる。しかも、リスクが存在するということは、多くの種類の利率が、経済全体に亘って広く適用されるという事態を発生させている。このことは資本が一つの方面から他の方面に移転される時に、機会費用を発生せしめる。それ故に、公共投資の水準には制限が存在し、或る一つの公共計画事業の建設が、他の公共及び私的の計画事業の建設を排除するような、不完全な世界においては、種々の投資を比較する際には、たゞそれ等の投資の費用と便益の大きさだけを、比較するだけでは不充分であって、各投資によって発生せしめられる未来の所得の大きさを比較し、更に各投資が作り出す機会費用を、考慮することが必要である。それ故、何等かの手段を用いて、代替的諸投資を比較し、その結果、用いられた資本の機会費用、及び事業計画の選択に対する適切な制約を考慮しつつ、社会に対する未来の所得を最大にするのに最も適応した投資の一群を、確保するようにせねばならない。

この事を念頭において、P.Steiner は次のようなモデルを作成した。このモデルは、或る種の資本的の、不連続性の、相反性の制約には従うが、経済のすべての方面における総便益と総費用との差の現在価値を、最大にするものである。彼の考察は必ずしも、輸送あるいは道路投資の評価に、完全に適切であるとは云えないが、スタイナーモデルは、州際道路体系及びその代替案を評価する際に利用することができる一般的手法を与えるものである。

最大にすべき目的関数は次のようになる。

$$OF = \sum_{ij} [(G_{ij} - a_3 K_{ij}) - (G_j - a_4 l_j) - a_2 mij] X_{ij}$$

ここで $X_{ij} = j$ の目的の為の公共投資計画の i の水準。

$G_{ij} = ij$ 番目の公共投資計画の割引された純便益。

$$G_{ij} = \sum_t^n \left[\frac{B_{ij}^t - C_{ij}^t}{(1+\pi)^t} \right]$$

但、 $B_{ij}^t = t$ 年における ij 番目の投資計画の直接及び間接の便益。

及び $C_{ij}^t = t$ 年における ij 番目の投資計画の直接及び間接の費用。

$G_j =$ とって代られた私的投資計画の割引純便益

$K_{ij} = ij$ 番目の公共投資計画が、制限された政府予算にける負担。

$l_j =$ とって代られた私的投資計画の資本費用。

$mij = ij$ 番目の公共投資計画に対する必要資を得る為に必要となった課税の結果として、公共方面へ移転される弗貨。

$a_3 =$ 限界公共投資計画の収益高。

$a_4 =$ 限界私的投資計画の収益高。

$a_2 =$ 課税によって公共方面へ移転された私的資金の収益率。

$\pi =$ 公共投資計画が割引されるところの純時間選好率。

従って、最大にされるべき関数は、それ等の投資の純現在価値であり、云いかえれば、社会に対する未来所得である。公共諸投資は他の私的及び公共諸投資から独立してなされることはないで、その費用及び便益 (G_{ij}) を、それだけで考慮することはできない。例えば、もしも、現在既に排除されて

註¹ : P.O.Steiner 著「代替の公共諸投資からの選択」 American Economic Review 誌 49 巻 5 1959年, 893頁~918頁

いる他の道路投資に対して、用いられることが出来たであろう現存の道路予算から、州際道路体系に対して、用いられる資金が、引き出されたものであるならば、このような他の排除された投資からの収益 ($a_3 K_{ij}$) は、州際道路体系の現在価値から差引かれるべきである。同様に、もしも、州際道路の建設が、或る一定の収益 (G_j) を産み出すならば、このとって代られた所得も亦、州際道路体系の現在価値から差引かれるべきである。しかし、これ等の私的資金は他の私的投資計画に使用することができるので、とって代られた有料道路からの所得の損失は、これ等の損失の全価値ではなく、単に有料道路からの未来の所得に対する追加額と、限界私的投資からの所得に対する追加額との差であり、($G_j - a_4 I_j$) となる。最後にもしも、州際道路体系が、附加的税を必要とするならば、この課税額に相当する資金が私的方面 ($a_2 M_{ij}$) において発生せしめたであろう所得も、また、州際道路体系の現在値から差引かれるべきである。このようにして、或る投資によって、発生させられた未来所得は、その投資の費用及び便益の現在値と、その投資の建設の結果閉め出された諸投資の現在値との差額である。それ故に、上記の目的関数を最大にすることは、社会に対する未来の所得が、最大になることを確保するであろう。目的関数は次のように制約のもとに、最大にされるべきである。

$$\sum_{ij} x_{ij} K_{ij} \leq K \quad \dots\dots\dots (4.1)$$

この式は、公共投資計画が、現在の限られた予算以上のものを使用できない、ということを述べている。

$$x_{ij} \cdot x_j = 0 \cdot 1; \text{すべての } ij, j \text{ に対して} \quad (4.2)$$

この式は、あらゆる投資計画に対して、不連続性を要求する。

$$\sum_i x_{ij} + x_j = 1; \text{すべての } j \text{ に対して} \quad (4.3a)$$

$$\sum_j x_{ij} \leq 1; \text{すべての } i \text{ に対して} \quad (4.3b)$$

上記の第1の制約条件は、考慮に入れられたすべての投資計画の中で、たゞ一つの投資計画のみが、ある一定の目的を満足する為に、選ばれ得ることを要求し、従って、ある一つの目的を満足させる為の、二つの与えられた投資計画間の相反性を認めるものである。上記の制約条件の第二のものは、一

つの投資計画が一つの目的の為にのみ用い得ることを、要求している。

4.2 州際道路体系のモデル

4.2.1 考慮すべき代替投資

一応方法論を述べたので、州際道路体系が建設された目的を定義し、且つ、関連代替投資を系統づけることが、必要となってきた。輸送網というものは、その綜合水準において、四つの異った目的を充たしている。即ち、都市間の旅客の輸送、都市間の貨物の輸送、都市内の旅客の輸送、及び都市内の貨物の輸送の四つである。

明らかに、地方部州際道路体系は、これ等の機能のうちの始めの二つを行い、都市州際道路体系はこれらの機能のうちの後の二つを行う。しかし、貨物輸送は、附加的建設費を必要とするから、所与の投資の費用及び便益は、これを旅客輸送と貨物輸送とに分けることが望ましい。

この各々の輸送目的に対する代替投資については、順次に考慮することにする。この問題をとり扱い易いようにする為に、各々の場合において、競争的な輸送手段のみを考慮され、それは便に、最適代替投資に限られるものとする。例えば、鉄道の発達は、確かに、都市間旅客輸送の一つの代替輸送手段ではあるが、鉄道はいかなる自動車輸送よりも遥かに高価なものである為に、鉄道輸送は除外する。

4.2.1.1 都市間旅客輸送 この場合の代替投資とは、提案されている州

際道路の建設と、規格の高い道路としての勾配と視界の条件を具備した新しい改良された2車線道路の建設との二つのことである。この二つの道路の各々について、すべての乗用車及びバス交通を含む旅客交通の費用と便益が、より好ましい投資を決定する為に比較されるであろう。長距離旅客輸送の他の二つの手段、即ち、鉄道及び飛行機は、こゝでは考慮されない。鉄道輸送は乗用車或はバス輸送よりも、より高価であるので、これは競争的であるとは云い得ず、現在の価格差に対して無感覚なほんの一部の人々を運んでいるに過ぎないと思われる。その結果、旅客鉄道における大きな投資は、実現可能な代替投資とは思われない。更に飛行輸送と道路輸送とは、それらの速度差の故に、特に競争的であるとは思われない。飛行機は、できるだけ早く目的地に着こうと欲して、その為に余分な金を支払うことを意に介しない人々を運ぶ。時間を気にし

ない人はおそらく、より低い費用の乗用自動車を利用するであろう。それ故に大規模の飛行機輸送の発展は、州際道路体系の建設に対しては、代替投資とはならない。何故なら、この両者は、二つの異った機能を充すからである。

4.2.1.2 都市間貨物輸送 都市間の貨物輸送の問題は、鉄道が、限界費よりも遥かに高い率で料金を決めている高価貨物競争的交通に関して、採用している不合理な価格決定政策によって、複雑なものになっている。その結果、長距離貨物輸送においては、トラック輸送が相当な利用過多になっている。輸送価格決定機構の合理化と、大規模なピギバック輸送の発達、トレーラー輸送の約90パーセントを消失せしめ、関係のある輸送に対して、州際道路体系の便益よりも相当大きい費用節約便益を生じさせるであろう。かくして、州際商業委員会規則の緩和及び輸送産業における競争的な価格の上昇が、大きな輸送手段の建設に対して、一つの前提条件となるべきである。しかしながら、このような輸送機構の合理化は、州際道路の建設とは、相反するものではないので、この合理化を、州際道路体系の代替物として考えることは、適当ではない。適切な代替は、州際道路の建設と、改善された2車線地方部道路の建設との間の選択である。但、この場合まず第一に現在の輸送機構が不変であること、及び希望された合理化が必ずおこることを仮定した上のことである。

4.2.1.3 都市内旅客輸送 地方部州際道路体系の大部分は、6ないし8車線より成り、通過交通及び通勤交通の双方を受持つように設計されている。しかし、特に大きい都市を除いては、4車線が通過交通を処理するのに充分であろう。何故ならば、通過交通は一日中、可なり平均したペースで行われているからである。それ故、通勤者に対して生じる便益が、附加的車線建設の費用に値するかどうかを、たづねることが必要である。それ故、最初の比較は、提案された州際道路における旅客輸送の費用と便益と、4車線高速自動車道路 (Superhighway) における費用と便益との間においてなされるべきである。

もし、4車線スーパーハイウェイの現在価値が、提案された州際道路体系の現在価値よりも大きい時には、これは、提案された体系が好ましい

投資ではない、ということを示すのである。しかし、もしも、州際道路の現在価値が、スーパーハイウェイの現在価値よりも大きい時にも、このことが、その州際道路体系を、事実上、正当化する決定的な証拠であると、考えることはできない。何故ならば、その州際道路体系は、その上を通行する通勤者を収容できる大量移動手段についての或る一つの代替投資とも比較されねばならないからである。不幸にも、資料の制限が、この分析をこのような追加的に考えられる投資までも含むように拡大することを妨げている。それ故に、以下に述べる分析は、通勤者がこの州際道路体系から受ける便益がその費用に値するかどうかを、示すにとまり、州際道路建設が、都市の通勤者を運ぶためになされる最適の投資であるかどうかということを示すことはできないのである。

4.2.1.4 都市内貨物輸送 道路が都市地域内における貨物輸送の、唯一の可能な手段であるから、提案された州際道路体系の貨物輸送への便益はスーパーハイウェイの貨物輸送への便益と比較される。

4.2.2 モデルの適用

4.2.2.1 目的関数 代替非道路投資を代替道路投資と関連して考えることによつて、輸送構造についての或る種の初期の条件が与えられれば、その費用と便益が予想されるような、これらの道路投資だけに、代替投資の考慮を制限することが可能である。道路投資の代替投資を、こういう方法で制限することによって、この分析はスタイナーの公式よりも簡単なものになる。すべての道路投資が政府によってなされるので、閉め出された私的投資はゼロに等しいように設定されることができる。更に、州際道路体系は、高度化された道路計画に対する支出のために課せられる特別な連邦使用考案によって賄われるので、代替的な道路計画もまた、利用者税によって賄われるものと仮定しても、間違いないであろう。従つて、ここに考慮される代替投資の如何なるものも、乏しい資本予算に対する負担とはならないであろう。何故ならば、限界公共投資に対する公共投資の機会費用は、0となるからである。

その結果、最大にされるべき関数は、次の形をとる。

$$OF = \sum \left(\sum \frac{B_{ij}^t - C_{ij}^t}{(1+\pi)^t} - a_2 m_{ij} \right) x_{ij}$$

このようにして、公共投資の純便益の現在値と、その投資を賄うために公衆から税として取り上げた資金が、私的方面で発生せしめたであろう所得の現在値との差を、最大にするような一団の投資を、選ぶことが必要である。

不連続性と相反性との制約のために、各輸送目的に対して最高の純現在価値を持つ投資計画を選ぶことによって、その目的関数は最大になるであろう。しかし、実際の投資が道路の代替投資に限定されるからといって、選ばれた投資の組合せがすべての可能な輸送投資の中で、最適な組合せがすべての可能な輸送投資の中で、最適な組合せであるとは限らない。

4.2.2.2 割引率の選択 この公式においては、或る一つの投資の純現在価値は、（その純便益の現在値）－（課税によって拠出された資本の機会費用）である。しかし、この第二項（機会費用を指す）はその投資を割引くことにより計画を賄うために課せられる附加的課税によって、閉め出される私的貸借からの収益額分だけ、削除することが可能である。しかしそうすることは、社会的割引率 π が、課税された資金の代替的な私的利用に対する収益率に等しい。ということの意味している。明確にいうと、 $G(i) = B(i) - C(i)$ を、或る一定の投資計画の現在価値とする。ただし、その場合、 $B(i)$ 及び $C(i)$ は、利子率 i によって割引された便益及び費用とする。或る一定の投資計画に対して、 $B(i) = C(i)$ とするような一つの利率 r がある。これを内部収益率と云う。実際的には極めて困難であるが、高速道路計画の費用捻出のため課税される企業及び個人側において、収益率 r_2 を産み出す私的貸借決定の一団を、定義付けすることは、理論的には確に可能である。このような場合 a_2 は簡単に次のように定義される。

$$a_2 = \frac{B(\pi)}{B(r_2)} - 1$$

それ故に或る一定の投資計画に対して、 $r_2 = \pi$ である時には、 $a_2 = 0$ であり、その投資計画は移転利子率 r_2 において効果的に評価される。

投資をこの機会費用によって割引きすることに資成する議論は、或る投資計画を賄うために使用されるすべての資金は課税からくる。従って

その投資計画がなされなければ、税金もそれだけ下ったであろう。という仮定にその基礎をおいている。もしも人々の時間選好 (time preference) が、未来の消費よりも彼等は現在の消費を非常に高く評価し、従って、高収益の投資に対してのみ貸借をするというようなものであれば、資金を低収益の代替投資のために利用するところの政府に対して、この資金を移転することは、或る計画を評価する際に考慮されるべき社会的費用を代表しているのである。しかしこのことは、すべての投資計画がこの移転率によって評価されるべきことを意味していない。何故ならば、公的方面の危険割増金 (リスクプレミアム) と、私的方面のそれとの差及び相互依存と、総合的物品との問題が、この私的収益率を公共方面に適用することを不適当にしている。

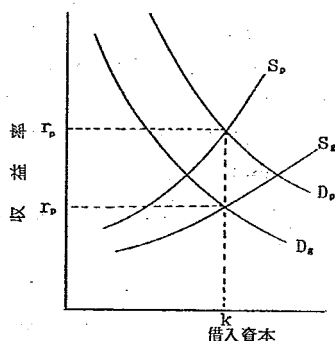
割引率が、社会の時間選好を反映する市場機構によって、決定されるべきものとしても、私的及び公共的面における資本の供給と需要の各予定曲線は、ある一定量の投資し得べき資金に対しては、収益率の均衡が、公的面においてよりも私的面において、より大きいような形となり易い。従って人々の私的貸借決定に適用し得べき収益率は、彼等の公共的貸借決定に対しては、適用されないであろう。

先づ第一に、公衆からの民間企業及び政府に対する資金の供給を考えてみるがよい。不確実性の多い世界においては、貸付をする可能性について考慮している投資家はこの取引に際して生じる貸付者の危険、借受者の危険、流動性の損失に対して割増金を受けねばならない。借り手の危険は、如何なる投資計画においても本質的なものであり、投資の結果についての不確実性から生じるが、貸付者の危険は、借受者の性質によって大きく変化する。即ち、小さい会社で、危険の多い企業に従事し、高い負債対資産比率を持っているものは大きい。しっかりとした会社よりも借入金の弁済不履行の可能性が大きい。一國が政治的に安定している限り、貸し手の危険は、政府の全課税力によって支持されている政府債券に投資することにより、最小にすることができる。それ故、投資者は、民間企業に貸付するよりも、政府に貸付する時の方が、より低い借り手危険割増金を要求することとなる。更に政府債券が、それと比較し得る民間債券よりも、流動性が高かぎり、投資者は民間企業に貸すより

も、政府に貸す時の方が、より低い流動性割増金を、要求するであろう。それ故に人々は一定額の金を、民間企業から要求するよりも、より低い収益率で、政府に貸与することを欲するであろう。即ち、私的方面に対する資金供給の予定曲線は、公共的方面に対する資金供給の左側に、いつも在ることとなる。

需要側において、個人企業によって要求される借り手危険割増金は、政府によって要求される同様な危険よりも大きくなる。会社は、負債及び株式資本の全資産に対する最大の比率を超えないように努力するので、それ等の会社は、借入資金を利用するところの投資に対しては、大きい危険割増金を要求する。しかし、政府は非常に大きな会社を除いては、すべての会社よりも、より多くその危険をプールすることができ、又或る最低負債水準を維持することも、強制されていないので政府は民間企業程には、或る一定投資をなすために要求する危険割増金に対して敏感ではない。従って、或る額の借り入れ資本に対して、政府は、民間企業よりも、より低い収益率をよここんで受け入れるであろう。

第4.1図はこの状態を明らかにしている。 D_p 及び S_p は夫々私的会社側の資金の需要、及び此等の会社に対して貸付をしようとする公衆の意志を表わす。 D_s 及び S_s は夫々資金に対する政府の需要、及び政府に対して貸付けしようとする公衆の意志を表わしている。もしも私的投資が、一定の借入れ資金に対して、公共投資よりもより大きい収益を常に要求するならば、又貸付者が、公共方面に貸付ける時よりも私的方面に貸付ける時の方が一定額の資金に対して、より高



図—4.1 民間企業に対する又政府に対する
又民間企業による公衆の資本供給

い収益を常に要求するならば、私的方面において、貸付や投資の決定をする人々によって要求される収益率は、その同じ人が公的方面において

要求する収益よりも、常により大きくなるであろう。その結果、私的方面において要求される収益率を、公的方面に適用することは不適當である。何故ならば、公共方面における危険と流動性と、私的方面における危険と流動性との差は、一定額の借り入れ資金が、私的方面においてよりも公共方面において、ずっと低い収益率で利用されるような結果を、もたらすようになっている。

その結果、若しも政府投資が資本移転費用によって評価されるべきものとするならば、それ等の政府投資を、総合政府債券率で割引くことが、私的借入れ、及び貸付率の総合によって、割引くのと同様に理由のあることと云える。人々や会社が政府債券を買い、従って、政府に対して自発的に貸付をする限り、課税によって此等の人々及び会社から、公的投資計画を支払う為に取上げられた金は、私的債券の購入によって私的計画を賄うことにも、又同様に政府債券の購入によって過去の公共計画を賄う為にも、用いられたかもしれなかったのである。確かに、公共計画を、私的資本移転費用で割引くことに対しては、先天的な是認理由は一つもないのである。

事実、公的投資を市場利率で割引くことに対しては、強い反対議論がある。何故ならば、人々が個人的に貯蓄決定を見る時と、集会的に見る時とでは、その態度が異なると云うことが、全く可能であるからである。それ故に、こゝに関係のある社会的割引率は、一方的な貯蓄及び貸付決定に適用されるところの、個人の私的な、市場で決定される利率とは異っている。恐らくこの見解の最も強い是認理由は、相互依存が公衆の公共投資の消費の中に存在して、その結果、或る一人の満足は、現在及び未来における、彼自身の消費に依存するのみならず、又他人の消費にも依存する、と云う仮定の中に存在するであろう。例えば、乞食に金を恵むのを拒む人も、福祉的支出に対する総合的課税には反対しない。このことは、人々が、個人的にはしたくないような投資を、総合的には喜んでするということを意味する。或る人が、或る一定の投資を、一方的にはしようと欲しない時でも、もしも凡ての人がそうすれば、彼は喜んで投資をするであろう。何故ならば、他人の投資からくる心理的便益は、彼自身の投資からの損失を上廻るからである。私的市場はこの行き詰り

を打開することができないので、何等かの形の総合的な決定作成が必要となってくる。

或る一人の人の私的な割引率は、その投資が一方的になされたものと仮定した場合、彼の現在の消費を未来の消費に取替える際の、主観的な純限界取替率であり、一方彼の社会的割引率は、その投資が総合的になされたものと仮定した場合、彼の現在の消費を未来の消費に取替える際の、純限界の取替率である。この私的割引率は、彼が彼自身の消費から得るところの限界効用の、未来の世代の一員の消費から彼が得るところの限界効用に対する比率から「1」を引いたもので表わされる。又社会的割引率は、彼と同時代の人々の一人の現在の消費から彼が得るところの限界効用の、未来の世代の一員の消費から彼が得る処の限界効用に対する比率から、「1」を引いたもので表わされる。人々は、典型的に云って、他人の消費よりも彼等自身の消費を、より高く評価するから、私的割引率は、社会的割引率よりも、当然高くなければならない。従って、総合的投資決定に際して用いられる割引率は、市場において決定される場所の私的一方的な決定に際して用いられる場所の割引率よりも小さい。

- 4.2.2.3 代替的道路投資 それに故に、代替的投資の評価に際しては、最適の方法は、適当な社会的割引率（まだ決定されていない）によって評価された各投資の現在値を計算し、そして、各事業計画に対して課税によって調達された資本の機会費用を差引くことである。しかしながら、この機会費用を測定する為の困難は非常に大きいので、それを何か意味のある程度にまで測定することは、事実上不可能である。この数字を得る為には、或る一定の道路投資を賄うために、課せられる使用者課税の各々のタイプの実際の大きさ、この課税の適用及びこの道路投資がなければ此等の課税された個人や会社が、この課税によって取上げられた資金でもって、何をしたであろうか、ということについての知識を必要とする。これ等の要件の最初のものでさえも、入手することは不可能である。何故ならば、州際道路体系を賄う為に用いられた税金は、又一般の高速道路計画を賄う為に用いられた税金は、又一般の高速道路計画を賄う為に用いられる。従って、故る一組の課税を或る一定の計画の

費用支出に結び付けることは不可能である。更にたとえ、一つの計画を賄う為に課せられた利用者課税の大きさを、見付け出すことが可能であったとしても、その課税の範囲を決定することは、事実上殆んど不可能であろう。何故ならば、トラック輸送業者はおそらく、彼等の利用者課税を、トラック料金を引上げることによって、消費者に転嫁するからである。従って、この課税の大部分は、経済の全般に亘って、価格の引上げという形で拡散され、その範囲は決定できないのである。それ故、州際道路体系、及びその代替物に関するこの種の機会費用計算は、避けるのが一番良い。しかし、この費用が重要と考えられる範囲においては、大きな資本支出を必要とするところの投資の純現在値は、ふくらむこととなり、その結果は、州際道路に都合の良いように歪められることとなる。それにも拘らず、代替的諸投資は、単にそれらの現在値についてのみ比較することとした。

完全な先見と確実性の世界においては、適当な割引率は、公共諸投資の消費における相互依存性を、考慮することから得られた或る純粋時間選好率（それは相当低いものになるであろう）であるであろう。しかしながら、どの政府計画も、不確定の問題や、その仮定された利益が得られず、又その実際費用が計画された費用よりも超過するという可能性に直面しなければならない。このことは、新しい高速道路や、有料道路などが凡て、高速道路技術者によって計画された時期より遙か以前に混雑の域に達している高速道路投資の場合において、特にしかりである。その結果として、その投資を割引きする際に、相当高い危険割増金が附加されることとなる。或る投資の現在値は、又その投資の計画された寿命に依存するが故に、利益の時間的間隔も亦短縮されなければならない。一般的に云って、不確実性が一般的である場合には、非常に高い率が、利益の不断の流れを割引く為に用いられるか、或は相当低い率が、利益の簡略化された流れを割引く為に用いられるか、そのいずれかの方法によるべきである。この後の方法が、本研究において用いられ、諸投資の効果的な寿命は、1991年まで延長されるものと仮定された。各計画は、それから種々の割引率で評価され、その結果各種の代替的投資の現在値の相対的大きさが、決定された。州際道路体系は他の諸代替的投資

よりも、より資本集約的であり、此等の代替的投資よりは、絶対的により大きな未来利益を持つ傾向があるので、州際道路体系は、低い利率で割引される利点をもっている。しかし、一般的にいて、諸投資間の選択は、関連範囲内において用いられる割引率に対して、全く無感であることが判っている。

4.3 代替的諸投資の費用と利益

或る高速道路からの利益の実際の大きさは、費用の節約を評価する為に用いられた交通量の程度に強く依存する。若しもその分析が代替的な高速道路諸投資の相対的な効用を、決定することに局限されているのならば、その代替的諸投資を評価する為に、如何なる交通量予測が用いられたかということは、別に問題とはならなかったであろう。凡ての投資が同じ基礎において評価される限り、最善の投資は容易に決定されることが出来る。しかし予想された交通量の実際の測定値は、異った代替投資の絶対的効用を決定する場合には、重要である。何故ならば、一つの投資が正当化されるかどうかということは、その交通量の予想値に依存することが多いからである。その結果すべての代替的高速道路の諸投資は V_m^* を用いることによって評価された。そうしてこの V_m^* とは、受けられた真の利益の最近似値を与えるところのものである。

4.3.1 都市間旅客運送

州際道路体系上の旅客交通の費用と利益は、幅員、視界線、勾配等に関する最大限標準に合致するように建設された（しかし、車線間の接近制御や区分を持っていない）2車線地方道路上の旅客交通の費用と利益に対して比較される。

4.3.1.1 州際道路体系 州際道路体系上の旅客交通の利点は、乗用車及び三種の型のバスが、州際道路を走ることから得られた（前章において計算された）利益の合計であると単純に考えられる。しかし費用の決定は幾分か恣意的なところがある。何故ならばそれは、複合費の問題の解決を必要とするからである。その問題が起るのは、高速道路が単に乗用車の為のみ作られたのではなく、乗用車よりも相当重いトラックやバスの為にも亦作られているからである。その結果、凡ての車輛の要求に合うのに適した道路の費用は、乗用車にとってのみ適当である基本的

車道の費用よりも約20%多い。この基本的車道は、重車輛がその高速道路を用いようと否とに拘わらず、建設されねばならないから、重車輛は、高速道路を、重車輛運送に適當なものとする為、必要とされた追加の費用に対してのみ、責任を負うべきであるとの議論がなされた。しかしこの見解は凡ての車輛が、基本的高速道路を走る時に、その道路の摩耗と、減価を生ぜしめる、ということを認識してはいない。従って凡ての車輛が部分的には責任を負うべき凡ての費用増加分の費用を分担すべきであるという議論も同様に合理的である。

この問題の解決は、(選ばれた費用配分に対して不変であるところの)代替的道路投資の相対的効用を、決定する為には特に重要ではない。しかしそれは、貨物輸送における或る一つの投資の絶対的認理由を決定するためには、極めて重要である。何故ならば、貨物輸送においては、それから得られる追加の利益が、追加の建設費用を正当化する程に、充分に大きなものであるかどうかを、発見することが必要であるからである。限界費用の考慮がこゝでは必要となってくる。何故ならば、貨物輸送から得られる利益が、重量トラック交通の要件を充すに適當な高速道路を建設する追加費用を、正当化する程に充分大きくないならば、そのように貨物輸送投資は好ましくないということがこれによってのみ、示され得るからである。逆に、割引された貨物輸送利益が、割引された限界建設費用よりも、大きい時には、このことは、若しも高速道路網が利用者課税によって賄われるものとするならば、たとえトラックがこの限界費用より多くのものを負担しなければならないとしても、重量車輛を運ぶ為、その高速道路が建設されねばならない、ということを示している。

従って、乗用車を運ぶことだけに適當な、最初の重量増加分に対する費用は、乗用車に割り当てられ、残りの費用は貨物輸送に割り当てられた。この費用配分は、代替的諸投資の意図を拡張するという効果をもつ、何故ならば、旅客輸送投資は今や乗用車のみを運ぶに適當な、公園道路型的高速道路の建設となるからである。

第4.1表は、地方及び都市の双方の州際道路体系に関し、高速道路建設の各区分-用地、勾配、構築物、路面舗装-に対する最初の

増加分によって負担されるべき費用の比較を示している。此等の負担割合を、各体系の合計費用中、建設の各区分によって負担されるパーセントに、適用することによって、旅客交通の負担すべき合計費用は、容易に計算することができる。それ故に旅客交通は、地方部州際道路体系の

第4.1表 地方及び都市州際道路体系の総建設費用中
乗用車によって負担されるべき割合の算出

	乗用車が負担すべき特定費の割合 ^a	総費用に対する特定費用の割合	総費用中乗用車が負担すべき割合
地方部州際体系			
用 地	9.40	11.0	10.3
勾配ならし	9.18	3.00	27.5
橋梁及び構造物	7.47	2.60	19.3
路面舗装	6.65	3.30	21.9
合 計			79.0
都市州際体系			
用 地	9.68	3.10	30.0
勾配ならし	9.18	1.80	16.5
橋梁及び構造物	7.47	3.80	28.3
路面舗装	7.07	1.30	9.2
合 計			84.0

a: 乗用車が負担すべき費用は第一加重増分によって負担されるべき費用であると仮定する。

米国議会上院歳入委員会発行「高速道路費用分配最終研究」第Ⅳ-B部 「連邦援助高速道路資金調達公聴会」第87議会 第1会期、1961年3月 118頁参照

b: 米国議会上院公共事業委員会の「高速道路体系の必要、1955～1981年」第84議会第1会期、下院書類120 1955年、表3 13頁。

合計費用の79%を占め、都市州際道路体系の合計費用の84%を占めるべきである。これらのパーセントは、又、この各々の体系の運転及び保守費の合計にも適用される。地方部州際道路体系上の旅客交通の費用、及び便益は、第4.2表に示されている。

第4.2表 提案の地方部州際道路体系上の旅客交通の年間
予想費用及び利益、1957年~1981年(単位百万円)

	便益 ^a	費 用			便益 ^a	費 用	
	B [※]	資 本	運転及び維持		B [※]	資 本	運転及び維持
1957	65	122	11	1970	1,012	1,278	293
1958	98	235	22	1971	1,094	1,318	318
1959	170	557	44	1972	1,180	1,367	344
1960	250	813	68	1973	1,210	495	353
1961	348	952	97	1974	1,266	-	353
1962	406	912	115	1975	1,210	-	353
1963	468	1,026	134	1976	1,212	-	353
1964	638	1,079	154	1977	1,218	-	353
1965	609	1,124	175	1978	1,214	-	353
1966	687	1,164	197	1979	1,218	-	353
1967	774	1,364	222	1980	1,223	-	353
1968	895	1,250	245	1981	1,229	-	353
1969	935	1,239	270				

a: 便益は $Vm^{\frac{1}{2}}$ (最大及び最小予想交通量の平均) を用いて推算された。

4.3.1.2 地方道路 改良された地方道路についての便益は、その高速道路を使用する車に対して生じるであろうところの費用節約をまづ決定し、次にこの費用節約に、この高速道路上の交通量(これは州際道路体系上で予定された旅客交通量と全一であると仮定された)を掛けることによって得られた。この地方道路についての費用節約と、その費用節約の計算の基礎となっている仮定が、第4.3表に示されている。州際道路上をドライブすることから得られる第一の便益は、顕著な事故の減少と、比較的一定した高速度保持の能力である。不幸にも此等の利益のいずれもが、この改良された地方道路上では得られない。何故ならば、これ等二つの便益は共に、州際道路体系の接近制御と分割性に大きく依存しているからである。保険費の節約は、損害賠償費用の僅か10分の1に等しいと仮定されている。(これに対し、州際道路体系上でおこっているのは、損害賠償費用の50%の減少である。)又一方、平均走行速力は僅か1時間当り、2-3哩の増加にすぎないと仮定された。従って改良された地方道路上の交通から得られる利益は、州際道路体系上の交通から得ら

第4.3表 改良地方道路上の自動車交通の予想費用（車輛種類別）、予想費用節約及びこれらの費用節約の基礎となった仮定（車輛種類別）

	乗 用 車	バ ス		
		都 市 間	都 市 内 用	学 校 用
保守	0719	3966	4416	0847
タイヤ・チューブ	0449	1273	1247	1018
燃 料 ^a	2230	3463	3375	4703
オイル	0186	0151	0156	0229
運転手の費用	2580	13053	13031	12329
変動費合計	6164	21906	22225	19626
減価償却	2664	3406	3282	2163
保険 ^b	1352	0619	0697	1402
管理費	-	17840	15665	6296
固定費合計	4016	21865	19644	9587
旧 1日平均				
速度 ^c	-	35	20	20
新 1日平均				
速度 ^c	-	37	20	20
利用増加による				
新固定費	4016	20682	19644	9587
旧総運転費 ^d	10537	43657	41943	29632
新総運転費	10180	42588	41869	29483
運転費節約	0357	1069	0074	0149
在庫節約 ^e	-	-	-	-
節約合計	0357	1069	0074	0149
a. 最初の走行速度	488	45	35	35
新走行速度	55	50	35	35

附録B 表B.4及びB.5参照。

第4.3表(2)

	トラック			トレーラー		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
保守	4007	4698	6089	4900	5700	7500
タイヤ・チューブ	1391	1625	2112	1800	2300	3100
燃料 ^a	2365	3335	4312	3759	4131	4526
オイル	0264	0259	0262	-	-	-
運転手の費用	7500	7750	7960	7960	8220	8410
変動費合計	15527	17667	20725	18419	20351	23536
減価償却	0769	0965	1340	1810	3080	5200
保険	1434	2125	2170	2170	2234	2306
管理費	3822	8273	2180	9320	9400	9530
固定費合計	6025	11363	11690	13300	14714	17036
旧 1日平均 速度	35	35	35	31	31	31
新 1日平均 速度	37	37	37	35	35	35
利用増加による						
新固定費	5699	10748	11058	11780	13032	15089
旧総運転費	21532	228980	32348	31690	34970	39390
新総運転費	21226	28415	31783	30199	33383	38625
運転費節約	0306	0565	0565	1491	1587	1265
在庫節約 ^b	-	-	-	0319	0627	0824
節約合計	0306	0565	0565	1810	2214	2089
a 最初の走行速度	45	45	45	45	45	45
新走行速度	50	50	50	50	50	50

附録B 表B.4及びB.5参照。

れる利益よりも相当少い。

地方道路の費用は州際道路体系の費用の2分の1と仮定する。この事は更に、代替的道路は既存の高速道路を改修するというのではなく、始めから完全に建設されねばならないということ、及び高速道路建設において、一定の割合で不変の収益があるという仮定にその基礎を置いて

いる。この二つの仮定は恐らく代替的、地方高速道路の建設費を実際より大きく見積りすぎているものと思われる。何故ならば、既存の道路用地や高速道路網の多くが利用されるであろうし、又高速道路の建設においても、多少は収益の減少がある様であるからである。地方道路の運転及び保守費用も亦、地方部州際道路体系のそのの半分と仮定した。全費用中、地方道路の旅客輸送によって負担される割合は、全費用中、地方部州際道路体系の旅客輸送によって負担される割合と、同一であると仮定する。

第4.4表は、改良された地方道路上の旅客交通の年間便益及び費用を示す。

第4.4表 改良地方道路上における旅客交通の年間予想費用及び便益、1957年～1981年(単位百万円)

	便益 ^a	費用			便益 ^a	費用	
	B※	資本	運転及び保守		B※	資本	運転及び保守
1957	12	61	6	1970	197	639	147
1958	19	118	11	1971	213	659	159
1959	33	278	22	1972	230	683	172
1960	49	407	34	1973	235	258	177
1961	68	476	49	1974	246	-	177
1962	79	456	56	1975	235	-	177
1963	91	513	67	1976	236	-	177
1964	104	540	77	1977	237	-	177
1965	119	562	88	1978	236	-	177
1966	134	587	99	1979	236	-	177
1967	150	682	111	1980	238	-	177
1968	166	625	123	1981	239	-	177
1969	182	620	135				

a: 便益は V_m^{**} (最大及び最小子想交通量の平均) を用いて推算された。

第4.2図は、提案された州際道路体系と、その代替投資である改良された地方道路について、その旅客輸送の費用と利益を比較している。もしも、州際道路体系が正当化されるならば、それは、割引率がた

とえ 0 であったとしても費用が便益を超過する地方道路の建設よりも、明らかに、より好ましいものとなる。このようにして、州際道路体系上の事故数の減少及び時間節約から得られる追加の利益から考えれば、追加の費用もその値打があると云えるであろう。

4.3.2 都市間貨物輸送

鉄道とトラック運送との間における、輸送合理化は、相当な費用節約の利益を生み、且、州際道路体系上のトラック運送の量を、このような体系の是認理由が、疑問となってくるまでに、減少させるであろう。もしも鉄

道輸送料率が、長距離輸送の限界費用に基礎をおくようなことにでもなれば、大規模なトレーラー輸送の約 90% は、ピギーバック輸送に変わり、州際道路体系及び代替的な地方道路の双方から姿を消すであろう。これ等の転換された輸送が、トラックで輸送した時と全じ交通量を、ピギーバック輸送で行なうことを要するもの

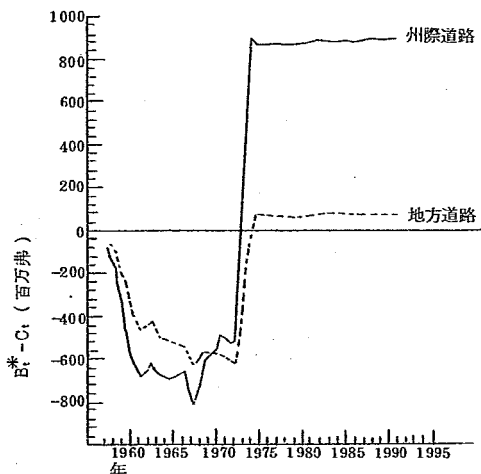


図-4.2 地方州際道路体系上及び改良道路体系上の旅客輸送の純便益

と仮定し、又凡ての運送は 21 吨トラック満載量単位で、行われるものと仮定すれば、ピギーバック輸送からの平均節約額は、車輛哩当り 15.33 セントの鉄道輸送費用の差額に、この転換されたトラック交通量を、掛けることによって、算出される。これ等の便益については、第 4.5 表に之を示す。ピギーバック輸送の資本費用は、トレーラーを無蓋平貨車に連続するのに必要なアタッチメントの費用であり、ピギーバック輸送の運営費の減価償却要素に算入される。それ故これ等の費用節約の利益は、ピギーバ

第4.5表 地方部州際道路体系上のトレーラー輸送の90%がビギバック輸送となった場合の、ビギバック輸送からの年間予想利益 1957年~1981年^a

	ビギバック輸送に変わった トレーラー輸送の百万車 輛哩数	予想利益 ^b (百万弗)		ビギバック輸送に変わった トレーラー輸送の百万車 輛哩数	予想利益 ^b (百万弗)
1957	2,956	453	1970	7,689	1,179
1958	3,250	498	1971	8,147	1,249
1959	3,492	535	1972	8,618	1,321
1960	3,806	583	1973	9,108	1,396
1961	4,318	662	1974	9,614	1,474
1962	4,472	686	1975	10,164	1,558
1963	4,827	740	1976	10,449	1,602
1964	5,194	796	1977	10,768	1,651
1965	5,570	854	1978	11,088	1,700
1966	5,979	889	1979	11,386	1,745
1967	6,383	979	1980	11,703	1,794
1968	6,800	1,042	1981	12,026	1,844
1969	7,235	1,109			

a. 便益は V_m (最大及び最小予想交通量の平均)を用いて推算された。

b. ビギバック輸送の費用節約の平均は、トレーラー輸送の屯哩当り平均費用は1.624セント、親子輸送の屯哩当り平均費用は0.894セント、トレーラーの平均積載荷物重量は2.1屯という仮定に基礎を置いている。其れ故、車輛哩当り平均節約は1.533セントである。

ック輸送の純便益を反映するものと考えられる。

これ等の便益と、第4.6表に記載の州際道路体系の便益を並べて一見すれば、ビギバック輸送の便益の大きさが、州際道路体系のそれを、遙かに上廻ることが分るであろう。斯くして、最適の政策は、法規の緩和により、種々の運送形式が、差別的価格にではなく、総体的価格に基礎をおいた、交通の競争的配分に到達するようにすることであろう。この新しい能率的な均衡を与えられた条件として、州際道路体系上の貨物輸送の費用及び便益は、改良された地方道路のそれと比較すべきであろう。しかし政治的な考慮が、

この能率的な配分の到達を妨げるので、現存の輸送機構を与えられた条件として、州際道路体系の費用と便益が、又地方道路のそれと比較さるべきであらう。

第46表 地方部州際道路体系上における貨物輸送の年間予想費用
及び便益 1957年～1981年(単位百万弗)

	便 益 ^a		費 用	
	トレーラー輸送よりピギーバック輸送への転換がない場合	トレーラー輸送の90%がピギーバック輸送へ転換した場合	資 本	運転及び保守
1957	31	13	32	3
1958	45	19	62	6
1959	78	32	148	12
1960	114	46	216	18
1961	159	65	253	26
1962	186	77	243	30
1963	214	87	273	35
1964	246	101	287	41
1965	280	114	294	46
1966	316	129	310	52
1967	356	145	363	59
1968	396	160	332	66
1969	430	175	330	71
1970	464	188	339	78
1971	502	205	350	84
1972	543	221	363	91
1973	557	231	132	94
1974	580	235	-	94
1975	554	227	-	94
1976	554	227	-	94
1977	560	228	-	94
1978	558	227	-	94
1979	559	228	-	94
1980	562	229	-	94
1981	563	229	-	94

a. 便益は V_m^{**} (最大及び最小予想交通量の平均) を用いて推算された。

4.3.2.1 州際道路体系 貨物輸送の便益と費用は、前章から直接持ってくる。すべてのトラック輸送に対して生じる費用節約は、まず州際道路体系上における最大交通量において評価され、次にトレーラー運送の90%が、ピギーバック輸送に変わり、本体系から取除かれると云うことを仮定して評価される。その費用は、貨物輸送が旅客交通によって負担されない凡ての建設費、運転費及び保守費を負担するという仮定の下に、簡単に算出される。第4.6表は州際道路体系上の費用及び便益を示している。

4.3.2.2 地方道路 第4.2表から得られたところの、地方道路からの費用節約は、次に、トレーラー交通の90%の転換を伴った場合、及び伴わない場合の州際道路体系上のトラック交通量によって評価される。地方道路の費用は、貨物輸送が、地方道路においては、地方部州際道路体系上におけると同様な場合の資本的費用、運転費及び保守費を負担するものと仮定して、簡単に算出される。改良された地方道路における貨物輸送の費用及び便益は、第4.7表に示されている。

第4.3図と第4.4図は、トレーラー輸送の転換がある場合と無い場合とについて、州際道路体系と改良された地方道路の純便益を比較している。この両方の場合、ともに、州際道路体系を建設する方が、現存の諸道路よりも利益の少ない地方道路を建設するよりも好ましい。かくして、何か大きな高速道路投資がなされるべきものとすれば、高速自動車道路を建設する追加の費用は正当化される。

第4.7表 改良地方道路上における貨物輸送の年間予想費用及び便益
1957年～1981年（単位百万弗）

	利 益 ^a		費 用	
	トレーラー輸送よりビ ギーバック輸送への転 換がない場合	トレーラー輸送の90 %がビギーバック輸送 へ転換した場合	資 本	運転及び維持
1957	13	3	16	2
1958	20	4	31	3
1959	35	7	74	6
1960	52	13	108	9
1961	71	17	127	13
1962	84	20	122	15
1963	96	23	137	17
1964	111	27	143	20
1965	125	30	150	23
1966	142	35	155	26
1967	159	39	182	30
1968	175	44	166	33
1969	192	48	165	36
1970	207	51	170	38
1971	225	55	175	42
1972	242	59	182	45
1973	248	60	66	47
1974	259	63	-	47
1975	248	60	-	47
1976	248	60	-	47
1977	251	62	-	47
1978	258	61	-	47
1979	259	62	-	47
1980	250	62	-	47
1981	251	63	-	47

a. 便益は V_m^{**} （最大及び最小予想交通量の平均）を用いて推算された。

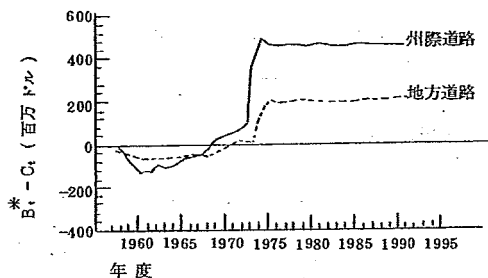


図-4.3 (トレーラー輸送よりピギーバック輸送への転換がない場合)

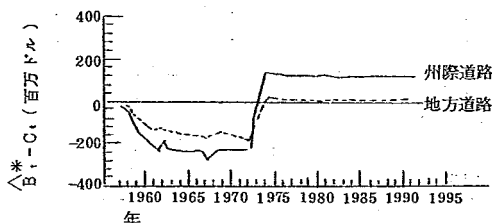


図-4.4 (トレーラー輸送の90%がピギーバック輸送へ転換した場合)
(地方部 州際道路体系上及び改良道路体系上の貨物輸送の純便益)

4.3.3 都市内の旅客輸送

都市州際道路体系上に、都市通勤者を収容するのに十分な車線を建設する為、追加の費用は、これらの通勤者の受ける便益によって、正当化されるであろうか？この間に答える為には、都市州際道路体系上の旅客交通に対する、費用と便益が比較される。

4.3.3.1 州際道路体系 州際道路体系からの便益は、その体系の利用者に対する車輛便益のみならず、それと平行する道路の利用者が、体系効果によって、受ける便益をも含むものとする。これらの便益は前章から直接引用されたものである。州際道路体系上の都市旅客交通の費用は、乗用車に対して割当てられる資本、運転および維持の諸費用の分担額である。この費用と便益は第4.8表に示されている。

第4.8表 都市州際道路体系上の旅客交通の年間予想費用及び便益
1957年～1981年（単位百万円）

	便 益		費 用			便 益		費 用	
	州際体系上 において	他の道路上 の体系効果	資本	運転と 維持		州際体系上 において	他の道路上 の体系効果	資本	運転と 維持
1957	124	69		5	1970	1,086	368	1,294	151
1958	154	81		12	1971	1,100	392	1,335	165
1959	212	105		21	1972	1,300	414	1,384	179
1960	276	129		31	1973	1,496	426	1,038	190
1961	264	161		44	1974	1,409	421	-	190
1962	433	182		54	1975	1,525	416	-	190
1963	522	210		65	1976	1,526	411	-	190
1964	592	228		77	1977	1,547	413	-	190
1965	685	252		88	1978	1,554	412	-	190
1966	771	275		99	1979	1,555	408	-	190
1967	849	298		112	1980	1,562	406	-	190
1968	968	320		125	1981	1,570	405	-	190
1969	1,076	345		139					

a. 便益は V_m （最大及び最小予想交通量の平均）を用いて推算された。

b. 第318表参照

4.3.3.2 高速自動車道路 4車線の高速自動車道路の便益を評価するに際しては、通過交通が州際道路体系の費用節約便益の総額を受け、通勤交通は、それを一つも受けない、ということが仮定される。更に、体系効果からの便益は、ピーク交通時間中に起るのであるから、通勤交通を運ばない高速自動車道路は、体系効果による追加の便益を産み出さないであろう。それ故凡ての体系効果の便益は、高速自動車道路では失われるであろう。都市州際道路体系上の交通の少くとも85%は、通過交通であると仮定されるので、州際道路体系上の交通量のこの割合の部分がこの高速自動車道路上を走っている時に、州際道路体系の便益全部を受けると仮定される。

第4.9表に示されている高速自動車道路の費用は、州際道路体系の建設費から、追加車線の建設費用を差引くことによって算出される。1957年以降に建設された、州際道路体系の無料道路の総裡数は5,316哩であり、その内の481%は4車線であり、371%は6車線であり、

第4.9表 4車線都市高速自動車道路に対する資本費用の支出

	4 - 車線	6 - 車線	8 - 車線 以 上	合 計
無料都市州際道路 (1956年以降建設の)				
総埋数	2,476	1,905	755	5,136
無料都市州際道路 (1956年以降建設の)				
車線一哩数	9,904	11,430	6,040	27,374
車線一哩当り費用 (単位百万弗) ^a	0.457	0.728	1.125	-
無料都市州際道路 (1956年以降建設の)				
総埋数の建設費 (単位10億)	4,526	8,321	6,793	19,640
車線一哩数(高速道路が 凡て4車線である と仮定した場合)	9,904	7,628	3,012	20,544
建設費用(高速道路が 凡て4車線であると 仮定した場合) (単位10億弗)	4,526	3,486	1,376	9,388
哩当り建設費用 (単位百万弗)	-	-	-	1,828

a. Meyer Kain及びWohl 著、前掲引用者、第B.40表。彼等の数字は、都市州際道路体系の総建設費用19,640(10億弗単位)と比較の為引下げられた。

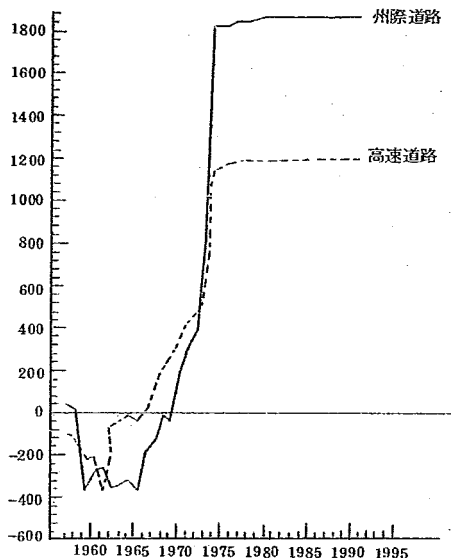
14.7%は8車線である。その結果、4車線の高速道路の合計は9,904車線-哩、6車線の高速道路の合計は11,430車線-哩、8車線の高速道路の合計は6,046車線-哩である。4車線高速道路の車線-哩当りの建設費は0.457百万弗、6車線高速道路の車線-哩当りの建設費は0.728百万弗、8車線高速道路の車線-哩当りの建設費は1.125百万弗であって、都市州際道路体系の建設費総計は、19,640百万弗となる。しかし乍

らもしも、その体系が、4車線だけを持つように制約を受ければ、合計車線-哩数は20544となり、建設費の合計は、9388百万弗となるが、これは提案された州際道路体系の建設費合計の僅か48.6%にしかない。従って、4車線高速道路の哩当り建設費は、1828百万弗となり、この数字から、年間の資本的費用は、もしも州際道路体系と高速自動車道路との建設費の率が全一であると仮定すれば（前章で示した）年間建設哩数から、容易に算出される。年間運転経費と維持費用は、哩当り332万弗と仮定され、この数字から、年間の運転経費と維持費用は、哩当り332万弗の費用を（これも前章において示された）累計建設哩数に、適用することによって算出される。旅客輸送は、高速自動車道路の建設費を、州際道路体系におけると全し割合で、負担するものと仮定する。第4.10表は4車線高速自動車道路の費用と便益を示し、第4.5図は提案された州際道路体系上における、又4車線高速自動車道路上における純便益を比較している。

第4.10表 4車線高速自動車道路体系上における旅客交通の年間
 予想費用及び便益 1957年～1981年（単位百万弗）

	便益 ^a B*	費用			便益 ^a B*	費用	
		資本的	運転と維持			資本的	運転と維持
1957	105	214	3	1970	1,008	543	114
1958	131	255	8	1971	1,105	560	124
1959	180	387	16	1972	1,190	582	134
1960	235	415	24	1973	1,272	436	144
1961	226	562	34	1974	1,283	-	144
1962	369	387	41	1975	1,296	-	144
1963	445	436	49	1976	1,297	-	144
1964	503	459	57	1977	1,315	-	144
1965	580	477	66	1978	1,321	-	144
1966	659	588	75	1979	1,322	-	144
1967	715	514	84	1980	1,328	-	144
1968	824	532	94	1981	1,335	-	144
1969	919	547	104				

a: 便益は V_m^* （最大及び最小予損交通量の平均）を用いて推算された。



図一 4.5 都市州際道路体系上、及び都市高速自動車道路上における旅客交通の純利益

4.3.4. 都市内貨物輸送

4.3.4.1 州際道路体系 州際道路体系上の貨物輸送の便益は、前章から招来されるし、費用の方は、貨物輸送が、旅客輸送に賦課されない凡ての費用を負担するとの仮定に基いている。それ故、貨物輸送は都市州際道路体系の資本費用、運転経費、維持費用の総額の16%を負担する。

第4.1.1表は、州際道路体系の貨物輸送の費用と便益を示す。

4.3.4.2 高速自動車道路 高速自動車道路は、非通勤交通を運ぶのに適当であると仮定されているから、又トラック運送は主に、非ピーク時間に集中されるので、都市のトラック輸送上の便益は、高速自動車道路でも同じであるべきである。それ故に、高速道路上における貨物運送上の便益は、都市州際道路体系上の貨物運送上の便益と同一であると仮定される。貨物輸送は、高速自動車道路上における、資本費用、運転経費、維持費用を、都市州際道路体系上における、同じ割合で負担するものと仮定される。第4.1.2表は高速自動車道路上における貨物自動車道路の

第4.1.1表 都市州際道路体系上における貨物輸送の年間予想費用及び
便益 1957年～1981年（単位百万円）

	便益	資 本			便益	資 本	
	B [※]	資本的	運営及び保守		B [※]	資本的	運営及び保守
1957	66	30	1	1970	627	246	29
1958	80	40	2	1971	688	254	31
1959	112	112	4	1972	745	264	34
1960	147	126	6	1973	792	198	36
1961	195	168	9	1974	800	-	36
1962	230	176	10	1975	807	-	36
1963	277	198	12	1976	807	-	36
1964	312	207	13	1977	819	-	36
1965	360	217	17	1978	823	-	36
1966	408	225	19	1979	823	-	36
1967	443	233	21	1980	827	-	36
1968	512	208	24	1981	830	-	36
1969	569	248	26				

a：便益は $V_m^{\text{※}}$ （最大及び最小予想交通量の平均）を用いて推算された。

第4.1.2表 4車線高速自動車道路体系上における貨物輸送の年間予想
費用及び便益 1957年～1981年（単位百万円）

	便益	費 用			便益	費 用	
	B [※]	資本的	運転と維持		B [※]	資本的	運転と維持
1957	66	41	1	1970	627	104	22
1958	80	49	2	1971	688	107	24
1959	112	74	3	1972	745	111	26
1960	147	79	4	1973	792	83	27
1961	195	107	6	1974	800	-	27
1962	230	74	8	1975	807	-	27
1963	277	83	9	1976	807	-	27
1964	312	87	11	1977	819	-	27
1965	360	91	13	1978	823	-	27
1966	408	93	14	1979	823	-	27
1967	443	98	16	1980	827	-	27
1968	512	101	18	1981	830	-	27
1969	569	104	20				

a：便益は $V_m^{\text{※}}$ （最大及び最小予想交通量の平均）を用いて推算された。

費用と便益を示し、第4.6図は提案された州際道路体系上及び都市高速自動車道路系上における純便益を比較している。

4.4 州際道路体系の評価

第4.1.3表は各投資の有用寿命が1991年まで続くと仮定した場合において、種々の利率によって割引された代替投資の現在値の一覧表である。

この表から次のような結論が引出される。

1. 提案された地方部州際道路体系の建設は、2車線地方道路体系の建設より勝っている。2車線地方道路は、4車線の分割された高速道路の接近制御、及び通行自由によってもたらされる利益を持っていないので、このような道路体系の建設は正当化されることはできない。かくして、もしも新しい地方部道路の体系が建設されるとすれば、それは恐らく、州際道路体系の性質を持ったものとなるであろう。
2. しかし乍ら、地方交通量が、現在の時点において、地方部州際道路体系の建設を支持するに適當であるかどうかについては多少問題がある。この便益を、交通量の予測水準 V_m^1 によって評価することは、この体系が積極的な現在値を持っていることを示すであろうが、この予測便益 B^1 は真の車輛便益より相当大きな数字を示すことになる。何故ならばそれは、地方部州際道路体系の大部分の使用者が、その体系の与えるところの運転経費の減少がある為に、その体系を使用しようという気持になり、もしもその体系が車輛の費用節約を産み出さないならば、その体系を使用しようとしなないであろう、という事実を見落しているからである。この利益を、真の消費者余剰と経済的に正当化された交通量が反映されるところの正しい交通量 $\hat{V}_m^{**}$ によって、評価するということは、本体系の建設を、その提

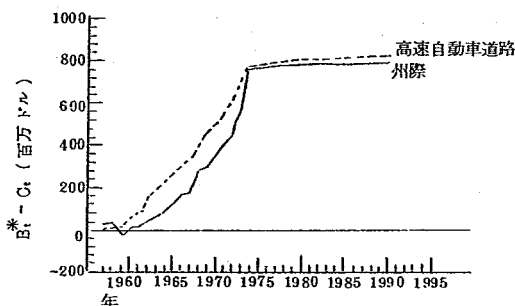


図-4.6 都市州際道路体系、及び都市高速自動車道路の1体系上における貨物輸送の純便益

第4.13表 割引率別の代替投資の割引現在値（単位百万円）

	割引率（％）				
	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0
地方旅客					
州際（ $B^{\text{※}} - C$ ）	710.4	1,286	-1,230	-2,231	-2,518
地方道路（ $B^{\text{※}} - C$ ）	-630.4	-522.3	-430.2	-355.6	-295.5
地方貨物					
貨物の転換がない場合					
州州際（ $B^{\text{※}} - C$ ）	821.8	412.7	206.5	99.9	44.2
地方道路（ $B^{\text{※}} - C$ ）	330.9	158.4	73.0	29.7	8.0
トレーラー輸送の 90％がビギンバック輸送 に転換した場合					
州際（ $B^{\text{※}} - C$ ）	-70.3	-1,20.4	-1,30.0	-1,23.9	-1,11.9
地方道路（ $B^{\text{※}} - C$ ）	-1,77.1	-1,45.4	-1,19.1	-98.1	-81.3
ビギンバック輸送	467.79	281.50	180.47	122.94	88.53
都市旅客					
州際（ $B^{\text{※}} - C$ ）	306.26	154.03	77.2	38.08	18.09
高速自動車道路 （ $B^{\text{※}} - C$ ）	226.70	113.49	62.89	33.36	17.32
都市貨物					
州際（ $B^{\text{※}} - C$ ）	173.17	96.87	56.70	38.68	22.20
高速自動車道路 （ $B^{\text{※}} - C$ ）	192.23	110.96	67.36	42.95	23.70
地方州際合計					
$B^1 - C$	369.07	178.41	83.52	35.30	10.79
$B^{\text{※}} - C$	153.32	54.13	8.35	-1,23.2	-20.76
$B^0 - C$	-62.81	-70.34	-66.91	-60.00	-52.34
トレーラー輸送の 90％がビギンバック輸送 に転換した場合					
$B^1 - C$	239.16	101.65	35.67	3.91	-10.79
$B^{\text{※}} - C$	63.42	4.3	-25.53	34.85	-36.48

地方道路合計					
転換なし($B^* - C$)	-2,995	-3,639	-3,572	-3,259	-2,875
転換($B^{**} - C$)	-8,069	-6,771	-5,486	-4,531	-3,762
都市州際合計					
$B^1 - C$	7,771.2	4,211.9	2,365.9	1,370.1	825.6
$B^* - C$	4,793.4	2,509.0	1,344.2	767.6	402.9
$B^0 - C$	1,801.7	796.7	315.9	80.1	-22.8
高速自動車道路合計					
$B^{**} - C$	4,189.3	2,294.5	1,302.5	763.1	460.2

B^1 = 最大交通量 V_m^* を用いて推定された便益。

B^0 = 最小交通量 V_m^0 でもしも、州際体系上の交通量が、連邦援助第一次体系上の交通量と同じ

割合で増加したならば、その州際体系上にあるであろう交通量を用いて推定された便益。

$B^{**} = V_m^*$ (但、 $V_m^* = \frac{1}{2}(V_m^1 + V_m^0)$) を用いて推定された便益。

C = 関係高速道路の合計費用。

案された形において、正当化するには不十分な便益しか導き出さないであろう。もしもこの便益が、消費者余剰を反映する交通量 V_m^* を使用して推定されるならば、地方部州際道路は弁護することが可能であるが、その結果として表われてくる便益 B^{**} はやはりこの体系の真の社会的便益を反映してはいない。何故ならば、相当多量の重トラック交通量は、トラックで運ぶよりもビギバック輸送に依つた方が安くつくからである。鉄道とトラックとの輸送割当制度の合理化は、トラック交通量を非常に大きく減少させ、貨物輸送に適当な標準を持つた高速道路の建設を最早や、正当化しないようになるであろう。更にこのような合理化は地方部州際道路体系の建設から得られるよりも、遙かに多くの貨物輸送上における節約を産み出すであろう。かくして社会的観点より見た最適の政策は、乗用車のみを運ぶに適当した州際タイプの公園道路の建設と、貨物輸送の合理化とであろう。しかし乍ら、これらの公園道路の建設にさえも、種々の問題がある。何故ならば、地方部州際道路体系の旅客輸送の現在値は、5%の割引率を適用すれば、負数になるからである。

- 3 都市州際道路体系は、より小さい高速自動車道路の体系の建設よりも勝っている。通勤者がこの州際道路体系から得るところの利益及びこの

体系が産み出すところの体系効果は、必要な追加車線の建設費に値する程充分大きいように思われる。たとえこの高速自動車道路体系が都市州際道路体系よりも、より大きい収益を、貨物輸送に対して、産み出そうとも、州際道路体系を利用できる通勤者に対する便益は、州際道路体系の現在値を、都市自動車高速道路の現在値よりも大きくするのに、充分な程大きい。かくして、都市州際道路体系は好ましい投資であるといえる。

4. 最後に全州際道路体系の総現在値は10%の割引率を適用しても正数であり、このことは、全体系の建設が望ましいものであることを示している。このようにして、都市州際道路体系を建設することの利益は、地方部州際道路体系を建設することにより生じるかもしれない損失を上廻る。社会に対する価値は、いくらか小さい、資本集約性のより少ない地方道路体系が建設された方が、疑いもなくより大きいであろうが、しかしながら、現在のような形で地方体系を建設することなしに、都市体系を建設することは、政治的に云つておそらく不可能であつただろう。そうしてこの場合、「すべて」は確かに「無」よりは良いのである。それ故に、州際道路体系はたしかに、最適の投資ではないけれども、それは少くとも、その建設が社会に対して相当大きな利益をもたらす好ましい投資であると云うことはできるのである。

第5章 州際道路体系の価格決定

前章では、州際道路体系の価格決定、あるいは財務に対する考慮はほとんど全く無視されてきた。この方法は正当であつた。何故ならば、便益と費用の決定は、収益性の考慮とは独立してなされるべきものであり、便益が費用を超過することが示されるかぎりその体系の建設は、正当化され得るからである。しかしながら、その体系が、経済に与える実際の衝撃は、その体系がどういふようにして価格決定をするか、あるいは、その財務を処理するかの方法に主として依存する。何故ならばこのことは、輸送質率の実際の引下の程度を決定し、従つて一般価格水準の実際の引下の程度を決定するからである。それ故に本章では州際通路体系に関して、採られるべき最適の価格政策を決定する試みがなされ、先づ第一に、大きな不可分投資の価格決定のある一般問題が考慮され、つぎに、州際道路体系価格決定に関連のある特殊問題が考慮される。

5.1 一般問題

5.1.1 最適の価格政策

投資がその市場に対して、ひとたび、大きく、かつ不可分のものとなり、その費用がその関係範囲全体に賦課されるようになれば、その生産物の限界費用は、平均費用よりも低くなるであらう。一方経済が、完全な、新古典主義の世界に近付き、そこでは価格が何処でも限界社会費用に等しいということになれば、その設備利用の爲の価格も亦、その設備の限界社会費用と等しくなるべきである。このことは、経済全体に亘つて、資源の能率的な配分を確保する爲に必要な、限界条件を維持するであらう。しかしながら、価格を限界費用に等しいように決定することはまた、損失となるであらう。そしてこの場合、その投資が維持されるべきものとするならば、その損失は補助金によつて補填されねばならない。それにも拘らずこの政策は、その投資利用の価格を充分に高く決めて、その費用を賄ひ得るようにする。という他の政策よりも勝っている。何故ならば、この後者の政策は、その投資が限界費用で価格を決定され、その損失は課税で補填される政策よりも、より低い総合満足の水準に、社会を置いてしまうからである。これら2つの提案の有効性は、Dupuitの橋の最も簡単

な場合、即ち、全く混雑することがなく、その結果、橋梁通行の限界費用は 0 であると仮定される橋、を考慮することによって明確にされることができる。第 5 1 図は収入、即ちこの場合は橋の通行に対する社会の無関心図を示している。線 $Y B A C$ は社会の価格消費線を示し、この線は、もしもその橋が通行税で賄われるべ

きものとするならば、 $Y Y'$ は社会が支払うだろうところの総合収入の最大量である、ということを示している、しかし、もしもその橋が通行無料にされ一括課税に依って賄われるならば、その橋を建設するのに $Y Y''$ 以下ですめば、社会は得をする。何故ならば、社会が $Y Y''$ と同じ額を課税され、そうしてその橋を無料で渡ることを許される

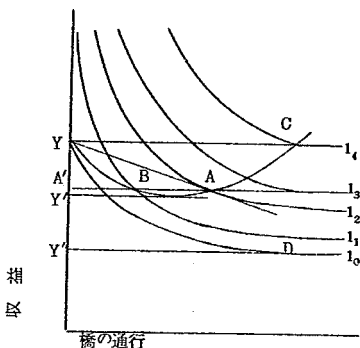


図-5 1 所得と橋の通行に対する社会の無関心図

ところの点 D においてのみ、社会は、橋がなかった時と同様な総合的満足の水準にあるからである。更に、たとえ橋の建設費用が $Y Y'$ より少く、その結果、橋の建設費が通行税によって賄われることができるとしても、橋の通行が無料にされ、橋の建設が中立的な課税によって賄われるならば、社会は常により高い総合満足の水準に到達することができるであろう。もしも、橋の建設費が $Y A'$ だけで済んだとすれば、その橋は $Y A$ で表わされる通行税で賄われることができるであろう。しかし、もしも社会がそれと同額の収入を中立的な課税によって支払い、そうしてその橋を無料で渡るならば、社会は、より高い水準の総合的満足、即ち I_2 ではなくて I_3 に到達することができるであろう。かくして、

「もしも政府の収入が、物的消費課税によって得られているならば、公衆の中の個人に人的一般課税を賦課して、その結果、物的消費課税が廃止されて、一般課税によって置換えられても以前と同じ収入をもたらし、且、各人が以前よりもより満足した状態にあるようにする、という方法がある。」

橋の利用に対して、限界費用よりも大きい価格を請求すれば、限界費用

と同額の費用でなら、その橋を利用したであろう人々をして、その橋の利用を止めさせるであろう。

これらの人々の追加的な橋の利用は、既存の橋の利用者に対して、何等の追加的費用をも産み出すものではないから、これ等の橋の使用を止めた人々には、その橋を限界費用で利用させても良いわけである。何故ならば、彼等に橋を渡らせることが、彼等に便益をもたらしても、他の誰にも損害を与えることはないからである。それ故、彼等の橋の利用に際して零限界費用より高い価格を課して、彼等を橋の利用から除外することは、社会に対して死重損失—それに対しては如何なる埋め合せもない—を産み出すこととなる。かくして、その橋の通行に対して、賦課すべき正しい価格は、零限界費用である、と云える。もしも、この政策が、損失となって現われればその損失は、一括課税によって賄われるべきである。

5.1.2 次善の論拠に関する幾らかの問題

これ等の結論の基礎となっている理論的な論拠は、Pareto 式の最適世界においては、反論の余地はないが、これ等の結論は、「不完全な世界においては、限界費用による価格決定の理論的正当化は、崩壊する」と主張する種々の次善の論拠によって広く攻撃された。便益基準、価格決定政策及び投資の財務処理に対して向けられた批判の各々については、以下順次に述べる。

5.1.2.1 投資基準 もしも、便益の割引された流れが、費用の割引された流れよりも大きい時には、その投資の建設は着手されるべきである、という一般の基準は、大体批難を免がれている。しかし、A.M.Henderson も I.M.D.Little も、限界費用価格決定に関する消費者余利便益予測の有用性について疑問を抱き、このような予測は、その投資が実際に正当化されたか、どうかを決定する事後の方法を与えるものではない、と主張している。もしも、その橋が、完全な差別政策でもって収支償うならば、或は(同じことではあるが)もしも、その消費者余剰が、その費用を上廻るならば、その橋は建設されるべきである、と云う形式的な基準を持ち出すことは容易であるが、実際の場合にこのような条件が充されたか、どうかは知る方法はない。この問題に直面して Henderson は次の様に云っている。

「可能な唯一つの解決方法は、各使用者についてその橋のために特に拠出すべき一括金額を査定し、もしもその賦課金が高すぎると思われる場合には、その使用者に支払拒絶の権利を与える—但、その橋を決して渡らないと云う代償の下に—という方法である。自分自身の余剰を推算し得る唯一の人間は、その使用者自身である……儲らない投資でも正当化されるかもしれないということ、及びその投資が儲るか、儲らないかを示す実際の計算方法が存在しないと云うことが、一旦認められれば、政府当局の気に入ったどのような投資でも着手される機会があることになる。大概の場合、完全な検査は不可能ではあるが、部分的な検査を与えることについては、或る財務運営の方法が他の方法よりはましであることが、発見されるであろう。」

Henderson が、価格は限界費用と等しくあるべきこと、及び儲けのない投資の建設も着手すべきであると云うこと、のこの基本の結論を固持しているのに対して、Little はこれ等の結論を斥けて、次のように主張する。

「所謂、消費者余剰基準とは反対に、収益こそが本当に基準となるのである。もしも、目的が収益にあり、そうして、その目的を持って或る事業が着手されるとするならば、少くとも吾々は、その目的が達成されたか、どうかを知り得るのである……その実業家は、消費者余剰、即ち「収益」の或るものを手に入れることができないが、又彼は他の場所では生産者余剰の「損失」を無視する。この「収益と損失」とはお互いに相殺する要素であるから、その実業家の決定は「正しくない」と証明することは明らかに不可能である。同様に「正しい」と証明することも明らかに不可能である。

しかし、収益性基準に味方するこの論拠は、余り強い説得力を持っていない。収益性について一番困ることは、それが消費者余剰を無視し、その結果、その投資の価値を低く見すぎるといふ点にあるのではなくて（この点も確に一つの問題ではあるが）、限界費用価格決定の世界においては、平均費用価格決定は、絶対に埋め合せのつかない死重損失をもたらす、という点にある。価格が、限界費用よりも大きい時には、価格を限界費用と同額にする、という簡単な再編成は、設備の利用から除外

された者に便益を与え、それだからといって、他の誰にも損失を与えることはない。もしも、収益性基準が用いられれば、二重の損失が生じることとなる。即ち、着手されるべき或る投資が着手されないことになり、又着手されたこれ等の投資に対して、或る人々はその利用を除外されることとなる（たとえ、その人々を利用者の内に含めることが、誰にも損害を与えずに、その人々の福祉を増進するものであるにも拘らず。）

5.1.2.2 価格決定に関する或る種の問題 もしも、限界費用価格決定の方法が用いられれば、大きな不可分の投資を行う価値があるか、どうかを決定する際に困難を生ずることになるが、その困難の他に、（その投資の限界費用価格決定は）また、一般的に不完全な世界においては、経済の非能率を増やすことになる。このようにして、もしも、経済全体を通じて価格が、限界費用よりも一般的に大きいとするならば、政府経営の施設の限界費用価格決定は、その施設の過度利用を招来し、公共方面において用いられる限界係数の数値が、他の産業において用いられる限界係数の数値よりも少くなるであろう。従って、国民所得は、資源を政府方面から他へ移すことによって増加され得ることになる。

しかし、何が正しい価格であるべきか、ということは全然明白ではない。価格が限界費用に対して同額であってはならない、或は比例的であってはならない。ということが一旦認められるや否や、最適の価格形成政策に関する意見の一致は消滅してしまう。危険と不確実性、政府の課税政策、消費と生産における外部性はすべて不完全な市場によって産み出される価格形成問題を、更に困難なものにする。実際の世界とその新古典主義的な、理想化された世界との間の喰違いに直面して、Graaf は、如何なる効果的な価格形成方法をも発見する希望を捨ててしまつて、次のように論じている。

「公共事業、或は国営産業が決めることができる唯一つの価格は……
正当な価格 - 国家資源の割当に与える影響のみならず、国富の分配に与える影響をも或る程度考慮して決められた価格 - である。」

（下線部分はGraafの言葉の直接引用である。）

しかし、この見解は、価格形成体系の有効性について、余りにも悲観的な見解をとっているように思われる。価格形成体系は不完全な調節器

ではあるが、やはり一つの調節器であって、或る程度の客観性という追加の利点を持っている。価格形成が主として配分的な考慮によって決められる為には、凡ゆる人が受け入れる一つのはっきりした社会福祉的機能がなければならない。簡単な pareto 式の福祉的機能に関しては、意見の一致がおそらく得られるだろうが、或る施設が、費用よりも低い価格をつけられるべきであると決定することに対しては、このような意見の一致は到底得られるべくもない。しかし、経済の中に、総体的な諸価格の配置が存在するということは、余り議論の余地のないところの事実である。それ故にそれは、大体の指標となり、又公共投資の利用価格が、零に、より近く決められるか、或は平均価格の或るスカラー倍数に、より近く決められるか、のいつれかを確かに指示することができる。かくして、たとえば、現存の鉄道料率構造は、余り混雑しない高速道路網に零限界費用で価格をつけることを（たとえその高速道路の利用者がその高速道路を当然無料で利用する権利があると判断した場合にも、）おそらく賛成しないであろう。鉄道施設が、平均費用よりも相当高い料率でのみ利用可能である時に、高速道路体系の利用価格を零限界費用で決めることによって生ずる非能率は、その高速道路利用の価格を平均費用によって決めることから生ずる非能率よりも、より大きい損失を産み出すこととなる。かくして、政府施設の価格形成に際して、収入配分を主眼とすることは、経済的能率を主眼として価格形成をすること、同じ位に不足なものとなる。それにも拘らず、この二つの価格形成原理の衝突は屢々生じ、そうしてこの衝突は政治的根拠によって解決せられねばならない。

5.1.2.3 財務処理の問題 経済的能率を主眼とする価格形成と、結果として生ずる収入配分を主眼とする価格形成との間の潜在的な衝突は、限界費用による価格決定から生ずる損失を、どのようにして賄うか。ということを考える際に明白になってくる。他の点では完全な、新古典主義的な世界においてさえも、公平の考慮が、「利益を得た者が払うべきである」という財務原則を要求する。何故ならば、人々は本能的に、自分に全然価値のない物に対しては、誰も金を支払う必要はないと感じるからである。しかし、このような要件は、限界費用による価格形成原則と

衝突することとなる。何故ならば、利用者だけが施設の利用に対して、代金を支払うようにする唯一の方法は、その費用を全部賄うような利用価格を、利用者に課することである。

もしも、その事業計画の影響が全国的に拡散されるか、或はその事業計画が、地理的に拡散された事業計画の大多數の内の一つである場合には、限界費用による価格形成で生じた損失が、一般課税によって、賄われたとしても、不公平という問題は殆んど起って来ないであろう。

「(政府投資による事業計画の)配分における、おまざっぱな無作為性は、全国の大多數の人々が、全体としてのその計画の為に、前よりも得をする、というような便益の分配の仕方を、確保するのに充分大きくあるべきである。」

すべての人が大体同等に便益を受けるので、その計画内の或る一つの事業は、国民的課税によって賄われるべきである。

しかし、もしも、その事業計画が、厳格に地方的な性質のものであれば、国民課税の論拠は崩れ去る。このような場合には公平の原理が、或る種の地域化された財務処理方法、即ち、その投資から便益を受けない者は、金を払う必要がない、という方法を要求する。地域化された団体の凡ての人々が、その投資からほぼ平等に便益を得る限り、その損失は、その土地の賃借料に対する課税によって埋め合されるべきものである。何故ならば、土地は、完全に無弾力性の供給にあり、従って、その課税は転嫁されることはないからである。

しかし、すべての人がその施設を平等に利用しないならば、この不動産課税の論拠もまた崩れ去る。もしも、その施設から便益を受ける人々だけが、料金を支払うべきものとすれば、その費用の凡てを賄う為に、或る種の利用者賦課金のようなものが考案されねばならない。このような場合には、完全な、差別価格が、最善の解決をもたらすであろう。各利用者は、その施設からの彼の消費者余剰に等しい固定賦課金を課せられ、彼の利用の限界費用に等しい変動賦課金を支払うことになるであろう。限界費用に等しい賦課金でもってのみ、その施設を利用することを希望する人々は、除外されないものとする。そうすると、その便益がその費用よりも大きい時には、その施設は建設されることになる。

しかし、実際には、このような完全な差別を各利用者につけるということは、不可能であり、余剰を費用に配分する為に、他の方法が考慮されねばならない。二部分割料率が、完全な差別にある程度似ているので、Little や Lewis や Coase などはずべて、これこそが最適の価格形成方法である、と決定した。二部分割料率の下においては、消費者はその施設を利用する特権を得る為に、固定賦課金を払い、更に消費された各単位の限界費用を支払うものとする。それ故に、この財務処理方法の最適性は、その固定賦課金が、その施設を使用する各消費者に対する余剰に接近する程度に、密接に依存している。この賦課金は普通すべての利用者にとって同一であるので、或る人々は、その固定賦課金よりずっと上の余剰をえて得をし、その他の、限界費用と同額の価格でなら、その施設を利用したであろう人々は、その施設を利用することから除外されるであろう。このようにして、固定賦課金が、各個人の消費者余剰に接近するようにされない限り、二部分割料率方法は、平均費用による価格形成よりも少しも良いとは云えないと考えられる。この二つの方法は、投資に対して事後の検査を可能ならしめ、又この二つの方法は、その施設から便益を受ける人だけが、その利用に対して金を払うことを可能ならしめる。しかし、この二つの方法は又、限界費用でその施設を利用しようとする人々を除外し、又この二つの方法は、或る事業計画の総便益が事実その総費用より大きい時にも、その事業計画を賄う為の不十分な政府収入しか産み出さないものである。

結論として、もしも経済が、Pareto の最適条件に必要な凡ての条件を満足させるならば、また公共投資が、経済全体に亘って、一般的な影響を持つものならば、その公共投資は一般課税で賄われ、且、限界費用でその価格が決められなければならない。もしもその公共投資が、地域的な影響を持てはいるが、その地域における凡ての人々によって、平等に利用される場合には、その投資は、或る種の財産課税によって賄われるべきものであり、かつ限界費用において価格が決められるべきである。しかし、その投資が一般的に利用されない場合には、公平の原理が、その施設から便益を得る人々だけが、その利用に対して金を払うべきことを命令し、またその施設が利用者賦課金によって賄われるべきことを

要求する。しかし、この事は、価格が限界費用より大きくなり、社会に対して死重損失をもたらすということの意味する。このような場合には、一般課税からの配分的損失は、平均費用による価格形成から生ずる経済的能率に対する損失と均衡を保つようになるに違いない。また価格政策は、経済的根拠よりは、むしろ政治的根拠によって決定されるものにちがいない。

5.2 州際道路体系の価格決定

もしも、米合衆国の経済が、価格は何処でも限界費用に等しく、限界個人費用は限界社会費用と、常に一致するような、新古典主義的なPareto式の最適な世界に接近するならば、そうして、州際道路体系の費用の、公正な分配をなし得るかを発見することが必要である。

5.2.1 望ましい価格政策

一般的に言つて、州際道路体系の地方部分に当てはまる価格形成の考慮は、その都市部分には当てはまらない、地方部分は、余分の交通容量とほぼ等しい限界費用によって特徴付けられているのに対して、都市部分は混雑とますます高まってくる社会的、及び私的の限界費用によって特徴付けられるだろう。それ故に、この各々の組織に対する望ましい価格政策は別々に分析されるべきである。

5.2.1.1 地方道路体系の価格形成

州際道路体系の価格政策は経済の他のすべての部分に亘って存在する価格形成上の関係を考慮しなければならぬ。道路体系がすべての人によって平等に利用されるならば、州際道路体系の最適の価格政策を決定することには何の問題もないであろう。この州際道路体系は限界費用でその価格を決定され、全国民的課税によって賄われるべきものである。

しかし、米国の實際経済は、理想化された新古典主義世界とは全く異なっている。危険、不確実性及び不完全な先見の他に、米国経済は、一般的に云つて、或る種の原価プラス一定利潤による価格形式へと導くような、独占的な要素によって特徴付けられている。従つて、最適の世界における最適の政策を探し求めるかわりに、不完全な世界において、second bestの政策を決定し、州際道路に対するどのような価格政策が、米国経済の枠の中で効果的な資源の割当を、最もよく達成し、同時

にない。州際道路体系が混雑せずにいる間は、その体系の地方部分を、零限界費用（又は零に近い限界費用）で価格を形成すること、及び一般的に課税によってその財務を賄っていくと云うことは、その体系の最大利用をもたらすであろう。しかし、この政策は、凡ての他の商品や役務もまた限界費用において価格形成がなされている時においてのみ採用せられるべきものである。もしそうでないならば、変形（transformation）に対する限界率は、転換に対する限界率とは、異ったものとなり、道路施設は、過度利用をされることになる。

しかし、州際道路体系が単純な限界費用による価格形成原則に従って、賄われるべきではないということが一旦認められると、その価格は何であるべきかということが全く分らなくなってしまう。たとえば、三つの部門—道路輸送、鉄道輸送及び他の凡ての物品—から成る単純化された経済を考えてみよう。そうして、価格は、鉄道部門及び物品部門においては限界費用以上であり、価格と限界費用との比率は、鉄道部門が物品部門より大きいと仮定しよう。このような状況において、道路施設の利用を、その零限界費用で価格形成をすることは、明らかに、鉄道施設に対して、トラック輸送施設の過度利用をもたらし、且つ、トラック輸送に指向された商品の過度生産を招く。しかし、鉄道部門とトラック部門とにおける双方の価格対限界費用比率を同じにする程充分に高い率でもって、道路施設利用の価格形成をすることもまた好ましくない。何故ならば、この方法は、たとえ、鉄道とトラック輸送との間の能率的な輸送割当を産み出すとしても、経済における輸送施設の過小利用をもたらすからである。

この単純化された経済においては、好ましい政策とはすべての価格を限界費用に比例せしめるような政策であり、そうして、その政策においては、比例係数は、商品部門に存在する比例係数である。このような政策は、貨物が、総体的輸送費を基礎にして輸送されるようにし、また諸輸送施設が、効果的に利用されるようにする。それにも拘らず、中間貨物と第一次係数が、消費者選好分野に入らない限りは、やはり、その係数及び物品市場の中には、歪みが存在するであろう。更にこの政策は鉄道輸送の料率の引下げ、及びトラック輸送料率の引上げを要求するであ

るから、国民収入が実際に増大するとか、全体の輸送費用が実際に減るとか云う保証はない。せいぜい云えることは、このような政策は、おそらく経済の中に存在する種々の歪みを最少にするだろうと云うことである。

最適な価格政策の決定は、三方面経済から米国の實際経済に移行するに従って、ますます複雑になってくる。それにも拘らず、二、三のことが明白である。鉄道は、競争的貨物について、その限界費用を相当上廻る料率で輸送価格を決定しているので、州際道路体系は限界費用で価格を決めてはならない。何故ならば、そうすることは、鉄道施設の現在の過小利用の傾向を更に悪化させるだけであるからである。更に、州際道路体系の利用価格を設定する際に、トラック輸送の料率が、鉄道によって決められた非能率な料率に従うような方法でなければ、それは同じく好ましくないものと云わねばならない。何故ならば、こうすることは、貨物輸送に対する割当（或は資源）を歪めるばかりでなく、経済全体に亘って物価及び生産費の引上げになって、相当大きい社会的損失を産み出すことになるからである。

むしろ、道路の価格形成においては、価格を高くする方向に調節し、鉄道の価格形成においては、価格を低くする方向に調節して、双方が、平均費用に近付くようにしなければならない。費用プラス利潤による価格形成は、経済全体に行き渡る傾向にあるので、鉄道及びトラック輸送施設の利用価格を限界費用で決定するということは、経済の他の凡ての部分に比較して、鉄道及びトラック資源の過大利用を奨励することになるであろう。更にそれは、（實際の政府管理ではなくとも）補助金制度を意味するから、鉄道施設の限界費用による価格形成は、政治的に云って実行不可能であろう。しかし、平均費用による価格形成に近付いて行くことは、政治的にも経済的にもおそらく可能であろう。何故ならば、法規の緩和が鉄道をして、その価格を費用に対して調整することを可能にさせ、そのことは鉄道に、自分の意志において能率的な価格体系に近付かせ、その結果、能率的な交通量の割当てを産み出させる為に、多くのことをなすだろうと思われるからである。

しかし、地方部道路体系に対して平均費用をそのまま適用して価格を

決めることは、可能でもなければ、望ましくもない。何故ならば、こうすることはその地方道路体系を、実際には有料道路とすることであり、その有料道路は、おそらくその資本的費用を回収することは、できないと思われるからである。その体系が無料道路とされる時でも、その交通量の水準は、その体系の建設を正当化するのに充分であると殆んど云えないのであるから、それが有料道路となった場合のその交通量の水準は、その有料道路を維持して行くのに充分であるとは到底考えられない。更に州際道路体系は、数々の道路の一つであるにすぎないから、その州際道路体系の利用価格を平均費用で決めようとするれば、それは単に、交通量を全体の道路体系の中の、他の部分に追いやることになって、結局平均費用による価格決定を行った目的に背くことになるであろう。それ故に、当該道路網の全費用を賄い得るような或る種の価格決定が望ましいものである。しかし、現存する道路網は非常に広いので、全体の道路体系の費用を、凡ての利用者に割当てると云うことは、或る一定の旅行をする費用を、その通った道路から独立したものとす。それ故に、凡ての道路を賄う為に、一組の均一な利用者課税が、凡ての車輛に課せられるや否や、或る特定の道路は実際には、二部分割料率によって賄われることになる。即ち、人は或る一定の旅行をするのに、定額手数料を課せられ、次に或る一定の道路を零限界費用を払って通行することになる。この政策は、或る道路では、補助金の下附となり、他の高速道路においては、過大を課金の支払となるであろう。

明らかに、このような道路の価格政策は、鉄道と道路との間の或る程度の資源の割当の誤謬をやはり生ずるであろう。何故ならば、トラックは或る一つの道路を使用することについての平均費用の全部を払う必要はないが、鉄道は凡ての交通に対する平均費用を凡て賄うようになるからである。それにも拘らず、各道路がその費用を凡て賄うことを必要とする行政的、及び割当上の問題は、非常に大きいので、この政策は実行不可能である。それ故、鉄道輸送に対して、トラック輸送のある程度の過大利用があるとは云え、鉄道が、平均費用に近い料率を課し、高速道路がその総合費用を賄うように、財務処理をされるような政策が、現在の制度的枠内においては、おそらく、最適の政策であろう。

十二
内

5.2.1.2 都市州際道路体系 大量輸送施設が遭遇する困難の一部は、都市道路諸体系について、限界費用による価格形成が遵守されず、また運転者に対して、彼等がピーク交通時間中に、他の運転者に課するところの混雑費用について、課金を行う如何なる努力もなされていないということから起っている。従って、都市道路の運転者は、或る一定の旅行をすることについての彼自身に対する限界費用のみを考慮に入れ、彼の運転が他人の上に課するところの限界費用は無視する、このような場合には、その施設の利用に対する社会的な限界費用と私的な限界費用とを等しくするような、相当高い価格を課することによって、その施設の利用の割当制を布くべきである。それ故、都市州際道路体系の最適価格政策は、或る運転者の利用についての、限界社会費用を賄うだけの充分な大きさを持った、使用者通行税を要求する。道路が混雑していない、暇な時間中は、その道路は零限界費用で使用に供し、混雑したピーク時間中は、私的限界費用より相当高い料率でのみ、使用に供するようにすべきである。

しかしながら、この政策は、大量輸送施設がまた、彼等の平均費用による価格形成の現在の政策を止めて、限界費用による価格政策を採用した時のみ、最適となるであろう。もし人々が、彼等の道路使用について、限界費用を払わせられ、且、彼等の大量輸送施設の利用についての彼等の平均費用のみを払わせられるとするならば、通勤交通が大量輸送へ、また非通勤交通が乗用車へと相当量の転換がおこり、その結果、非ピーク時間における大量輸送能力の過小利用の、現存する問題を更に悪化させることになるであろう。しかし、もしも大量輸送機関の料率構造が、限界費用において決められるものとするならば、その結果として生ずる交通量の割当ては、予見するのに非常に困難となり、それはピーク時間中における乗用車交通と大量輸送との間の、比較的な限界社会費用の大きさに主として依存するであろう。しかし、非ピーク時間中における自動車交通の便利さの為に、この二つの交通施設の限界費用による価格形成は、非ラッシュアワー中における大量輸送交通機関の過小利用を、やはりもたらすであろう。

限界費用による価格形成が、都市の街路上での混雑を、緩和するかど

うかを予言することは難しい、しかし、運転者達に、私的限界費用でもって、高速道路網を利用させている現在の政策が、ピーク時間中における、その道路網の過大利用をもたらしめていることは明らかである。混雑と云うことは、確に一つの、道路施設の使用割当の方法ではあるが、それは非常に非能率的であり、何等かの形の、価格による使用割当が非常に好ましいものとなるであろう。しかし、道路の効率的な容量が、混雑と共に増加する限り、利用者に、彼等の限界社会費用に等しい価格を賦課することによって、その道路の使用割当をすることは、混雑によって道路の使用割当をすることによりは、劣ることとなる。しかし、混雑の程度が非常に大きくその結果、道路網を通る実際の交通量が、減少するようなことになれば、その時は、限界費用による価格形成が、明らかに好ましいものとなる。このことは屢々大都市地域で起るので、限界費用による価格形成の或る種の実験が、道路を非限界利用者の利用に対して、とっておくようにする為に、非常に望ましいものとなるであろう。

5.2.1.8 各種車輛に関する価格政策 交通量を能率的な方法で、各種の輸送手段の間に配分する必要の他に、各種のタイプの車輛を能率的な方法で、道路上に配分することもまた必要である。かくして、道路網の費用を、その道路を利用する各種の車輛に、配分することが必要となってくる。貨物輸送の費用及び利益を分析する際には、トラックは、道路をトラック輸送に適するようにする為に必要となった追加費用だけを負担すべきであると主張された。この方法は、貨物輸送の追加便益が、追加建設費用よりも大きいかどうかを決定するのに、問題があった為に、正当化された、しかし、道路網がトラック輸送の要件を満たすに充分な高い標準でもって、建設されねばならないことが決定された後では、限界費用そのまゝでの価格形成原則は適切でなくなってしまう。トラックは、最初の重量増加部分を運ぶに適當な基本道路の摩耗と減価をもたらしが故に、トラックは、この基本道路の建設費用を分担すべきである。トラックに対してその重量要件を満足させる為に充分な、規格の高い道路を建設する為の追加費用だけを賦課することは、乗用車に対してトラック輸送の過大利用をもたらし、貨物輸送資源の現存する利用割当の誤謬を更に悪化することとなるであろう。それ故に、種々のタイプに関する最

適な価格政策は、凡ての車輛が部分的に負担すべき凡ての増加分の費用を比例的に分担するような、平均-限界費用体系である。

5.2.2 政府の政策

5.2.2.1 能率についての考慮 道路施設の実際の価格形成は、殆んど何等の経済的な根本理由にも、基礎を置いていない利用者課税についての連邦、州、地方政策の混合物である。最近連邦政府は、その利用者課税を、より合理的な基礎の上において割当てようと試みたが、州及び地方政庁は、利用者課税を、道路施設利用の価格決定の手段としてよりも、一般歳入の追加源と見る傾きがある。しかし、連邦政府は州際道路体系の建設費用の90%を負担しているので、その価格政策に専念し、州及び地方政庁の価格政策を無視するようになるのも当然である。

連邦政府によって採用された価格政策は、上記にその概略を述べた政策と非常によく似ている。凡ての車輛がその通る路線如何に拘らず、連邦道路体系の費用に貢献することを要求することによって、この政策は或る道路の利用に対する限界費用による価格形成に近付き、また凡ての車輛に対して、それ等が部分的に責任を負うべき増加分的な費用を、分担することを要求することによって、この政策は、各種の車輛による凡ての道路の使用に対する限界費用による価格形成に近付いてくる。このようにして、トラックは、その重量要件を満たすに必要な基準を持った道路の建設費を負担する他、更に第一重量増分だけに対して適当している道路の建設費用をも分担せしめられるべきである。第51表は、「実際の連邦利用者消費税は、理想化された平均-限界費用による価格形成体系の下に存在するであろうところの消費税と全くよく似ており、多少とも重車輛が、軽車輛に対して、補助金を与えているような形になっている」ということを示している。それ故に、政府の政策は本質的には、二部分割料率の形をとり、或る一定の旅行に対しては、固定的課金を徴し、或る一定の道路の使用は、無料にしておくことになる。旅行をしようと思う運転者は、その旅行の距離及び彼の車の重量に基礎を置いてはいるがしかし、彼が実際に通る路線とは無関係な或る種の利用者課税と云う費用を、支払われねばならないことを知るのである。それ故交通量は、私的限界費用に従って、諸道路間に配分される。

第51表 車輛別、連邦道路利用者消費税推定支払高

(セント/車 マイル)

	1960年 ^a 支払額	1962年 ^b 支払額	厳格な増分的費用割当の下 における支払額
乗用車	0282	0320	0316
バス			
都市間	0772	1134	1453
都市内 ^d	0772	1134	0741
学校 ^d	0772	1134	0346
トラック			
小型	0374	0451	0266
中型	0629	0752	0514
大型	1410	1752	0958
トレーラー			
小型	1014	1592	1409
中型	1207	2117	1857
大型	1316	2691	2790

a 「道路費用割当研究の最終報告」第N-A-4表 168頁。

b 米国議会、下院歳出委員会「連邦援助高速道路防務措置、1961年」87議会、第1会期
1961年、164頁。

c 同上書、122-123頁

d 市内バス及び学校バスについては、資料が入手できなかったため、その支払額は都市間バスの支払額と全くと仮定された。

しかしながら、この政府の政策は、交通量が社会的限界費用によってではなく、私的限界費用に従って割当てられると云う、正にその理由の為に崩壊する、かくして、或る道路上で混雑がある時には何時でも、運転者達に対して彼等のその道路の利用が、他の運転者に課するところの費用を考慮に入れさせるような価格形成構造はない、従って、ラッシュアワー及びピーク交通期間においては、都市道路網には過度利用が起ってくる。

5.2.2.2 公平の考慮 連邦利用者税政策は、比較的能率的ではあるが、道路路体系の財政を賄う際に、重大な公正の問題を引起す。もしも、凡ての

人々が同じ割合で、違った連邦補助、道路上をドライブするならば、この道路の費用を、凡ての車輛に分布する政策は正当化されるであろう。しかし凡ての人々がその道路体系を、同じ程度に利用しない時には、不公正がその結果として起ってくる。連邦補助、道路体系を全然利用しない人は、実際的にはこの体系を圧倒的に多く利用する人に、補助金を与えていることになるだろう。

この問題は、州際道路体系については、特にひどくなる。何故ならば、州際道路体系に、凡ての交通量の20%だけしか運ばないのに、連邦利用者税の3分の2を受ける。これに反し、他の連邦補助体系は、総車輛交通量の45%を運ぶが、この利用者税の僅か3分の1しか使用していない。それ故に、州際道路体系の利用者は、他の高速道路運転者によって、非常に大きな補助金を受けていることになる。たとえば、第52表は、1964年においては、州際道路体系から得られた連邦利用者税の総額は、僅か7億弗であるのに対し、この体系の建設費の連邦負担分は約20億弗になっている。と云うことを示している。

更に都市州際体系の運転者によってなされた支払は、地方州際体系の運転者によってなされた支払よりも遥かに少い、このようにして、都市体系上の運転者は、地方体系上の運転者よりも更に大きい補助金を得ている。これ等の運転者が要求される支払は、彼等のその体系の利用の限界社会費用より遥かに低いので、確に地方道路の混雑を更に悪化させるところの、このような補助金を与えることは、大いに問題である。それ故に、「このような補助金を受けた都市の高速道路は、通勤者の交通選択を歪める」という大量交通機関側の主張も、可なり正当性があるものと思われる。

これ等の補助金が好ましいかどうかと、云うことは終局的には、異った種類の交通の総体的な効果についての価値判断に依存せねばならない。都市の運転者が地方の運転者に補助金を与え、主要道路の運転者が、二次的な道路上の運転者に補助金を与えている現存の不均衡を、州際道路体系の建設が単に矯正する程度においては、州際道路上の運転者は真に補助金を与えられているとは云い得ない。更に、もしも、すべての人々が、州際道路体系上を全じ交通量の割合でドライブしているならば、

第52表 現存利用者課税率の下における州際道路体系の利用者から
の1964年度歳入（車種別並びに地方及び都市体系別）

	1962年 税率 ^a (セント/車・マイル)	1964年交通量 ^b (百万・車・マイル)		信託基金に対する支払額 (百万ドル)	
		地 方	都 市	地 方	都 市
乗用車	0.320	66,998	42,349	214.4	13.55
バス					
都市間	1.184	316	90	3.6	1.0
都市内	1.134	42	166	0.5	1.9
学 校	1.134	88	29	1.0	0.3
トラック					
小 型	0.451	5,801	3,252	2.61	14.7
中 型	0.752	3,757	1,917	2.83	14.4
大 型	1.752	440	234	7.7	4.2
トレーラー					
小 型	1.592	2,059	734	3.28	11.7
中 型	2.111	760.5	2,021	160.5	42.7
大 型	2.691	426	178	11.5	4.5

a. 第51表より

b. 未刊行の公共道路局のデータ（第37表参照）。

この様な補助金は決して問題とはならない。何故なら凡ての人はその体系からほぼ同等の便益を受けるからである。しかし、もしも、その体系が凡ての運転者によって平等に利用されないならば、利用者は確に非利用者によって補助金を与えられていることになる。但、この様な補助金は、過去においては利用者が非利用者に補助金を与えているので、實際は、正当化されるものといえる。

州際道路体系の財務処理は政治的考慮によって不明瞭にされている。この体系の支持者はすべて、この体系の建設を、それが真に国家的な投資であり、経済の永続的な成長に対して必須のものであるとの根拠に立って、正当化している。かくして、この体系は輸送料率と経済全体に亘っての価格の相当大幅な引下げをもたらし、また経済の全体に亘って車輛の流れを容易にすることによって、国防に対して大きな寄与をする

主張された。しかし、これ等の論述の凡ては、州際、道路体系がたしかに国民課税の要件、即ち凡ての人々が、或る公共投資から大体同量の利益を受けていると云う条件を、満足させているということを意味している。それ故に、論理の結果として、州際道路体系が無料で与えられ、且、一般的課税で賄われなければならないと云うことが要求される。しかし、このような財務処理の方法は、割当能率の観点からすれば、或る種の欠点を持っている。何故ならばこの方法は、混雑した道路の使用割当をなし得ないのみならず、種々の異った車輛が、道路に課すところの費用に差別をつけることができない。このことは、鉄道輸送とトラック輸送に現存する割当誤謬を更に大きくするであろう。

利用者税の賦課は、道路の建設を連邦予算の毎年の分捕戦から除外しようとする希望から起ったものである。信託基金支出は、議会の審議を受ける行政予算の中には現われないので、州際道路及び他の連邦援助計画を賄う為の、「自足自給」の道路信託基金を創設すると云うことは、年間道路建設支出の水準の問題を、議会の手の届かないところにおいた。しかしこの結果は、凡ての運転者に課せられる利用者税によって、州際道路体系は、賄われることになった。このことがなされた主たる目的は、信託基金に対して収入を与える便宜手段としてであったから、この税金が経済的な能率、或は公正に対して及ぼす影響については殆んど考慮がなされなかった。それにも拘らず、前述の分析は、結果として生じた課税構造が混雑しない田園道路上の交通量を割当てると云う点では、非常に効果があることを示した。しかし、国民課税と同様にそれは、混雑した道路路上において、空間を割当てるという働きはしない。

しかし、その公正という観点から見れば、現在の財務処理の方法は、大いに問題となるところである。凡ての運転者が、州際道路体系を比例的に利用する（多分比例的には利用しないだろうが）か、或は州際体系の運転者が過去において他の運転者に対して、補助金を与えたか（おそらく与えたであろう）のどちらかのことが証明されない限りは、現存の課税構造の公正さということには残らか疑問がある。これとは反対に、州際道路体系を一般課税によって賄うことに対しては、配分的な反対は余りない。何故ならば、この体系は、国民凡てがそれから便益を得るとこ

ろの、一つの国民的な施設に間違いはないからである。

かくして、州際道路体系を賄って行くという問題は、結局のところ、国民課税によって生じせしめられた公正における便益が、割当能率における損失と相殺するかどうかの問題に帰する。はっきりしたことを云うのは不可能であるが、その答は「ノー」となる可能性が強い国民課税は、州際道路体系の利用を、無料で凡ての利用者に与えるのであるから、トラック輸送と鉄道輸送との間の現存する資源の割当誤謬は、疑いもなく（トラックがその体系に課するところの追加の建設費について、国民課税がトラックに課税をしないということによって）更に悪化するであろう。かくして、現在の制度的枠の中では、その施設の利用を無料にすることは相当の歪みをもたらす。しかし乍ら、この歪みは現在の財務処理の下では避けられるのである。又一方現在存在するところの、公正についての有り得る損害は、おそらくそんなに大きなものではなからう。殊に現在便益を得ているものは、過去において他の道路に補助金を払うことを強制されているから尚更のことである。かくして、州際道路体系の財務処理に関する結論は、全体系の建設に関する結論と歩調を同じくする。州際道路体系は決して完全に賄われた完全な投資であるとは云えないけれども、米国という次善の世界の諸条件の中では、それはたしかに、経済的能率及び公正という点で正しく賄われた、好ましい投資であると云うことができる。州際道路体系に関して行われた、やゝ粗雑な決定作成の経過を考えてみれば、この体系は人の心を鼓舞する業績と云えるのである。

第 6 章 結 論

前章の主な結論は、単に、「州際道路体系が、輸送に必要な資源の中に産み出す相当大きな節約は、その体系の産み出す相当大きな損失を上回る故に、この体系は、一つの好ましい公共事業投資計画であると云える」ということだけである。しかし、たとえ州際道路体系が好ましい投資であるといっても、それは決して最善の投資ではなく、事実、社会に対する将来所得を増やす為に更に改善の余地があると云える。本章が取扱うのは、これ等の改善と、その改善による収益を数値で表わすことの困難さである。

州際体系のような高速道路投資計画の評価が複雑なものになるのは、推定された車輛便益が、真の社会便益を反映しているということに対して、何等の保証も与えられていない為である。たとえ州際体系の建設が、相当大きいトラック輸送料率の値下げを招来し、その結果一般物価水準の引下げと、凡ての関連物価の変更を惹起するようなことがあったとしても、その車輛便益はおそらくその真の社会的便益を反映しないであろう。もしも、諸生産要素の供給が、相当弾力的であり、それが刺激するところの商品投入の転換があまり大きくないならば予想車輛便益は真の社会的便益より低い数字となって表われる傾向がある。しかし、予想便益が真の便益よりも、ひどく大きな数字となって表われない限り、州際道路体系は好ましい投資であると判断されることができる。何故ならば、その予想便益は、事実その費用を上廻っているからである。

しかし、地方部州際道路体系中の個々の事業計画を、より厳格に、より批判的に評価することは、計画をして、現在の体系においてよりも、社会に対して一層大きな将来所得を生みださせるであろう。ということは、ほぼ確かである。疑いもなく、米国全土に亘って、改良された地方高速道路に対する必要があり、また或る地域や、或る路線に沿って、州際体系型の高速道路の必要があるとは云え、地方地域における経済的に正当化された交通量の一般的水準はあまりに低く、提案された地方州際体系型の資本集約性を持った全高速道路網を支持することは、到底できない。州際体系に課せられる最大基準というものはないから、また各州は、州際道路事業計画の各々の、総建設費用の10%しか負担しないのであるから、州の高速道路当局は、彼等の提案した州際事業計画が、できるだけ経済的に、できるだけ能率的に実施されるようにしようという心構え

が殆んどない。従って彼等は、その交通量の水準に備しないような高い基準の高速道路計画を提出しがちであり、多くの場合、4車線道路の提案を2車線道路に替えても、車軸運転経費の節約額は別に成らなかった。かくして、州際道路体系は、改良された2車線地方道路の全体系の建設よりも勝っているが、本得でなされたよりももっと詳細な研究により、各州際体系事業計画の厳密な価値査定が、便益の水準をひどく引下げることなしに、その全体系の費用を相当大きく引下げることができると、ということが示されるような可能性もある。

しかし、都市州際道路体系に対しては、この批判は向けられることはできない。何故ならばその体系は、都市地域における道路に対するうっ積した要求を満足させるように見えるからである。こゝではその批判は主として、都市州際道路体系に関して採られている価格政策に対して向けられねばならない、何故ならば、都市の乗用車による通勤者が、彼の通行の限界社会費用を払うような仕組みにはなっていないことが明らかであるがゆえである。自動車による通勤者交通の価格弾力性についての研究は非常に少く、更に都市輸送施設の価格形成に関する実験は尚少いので、限界費用による価格形成が、都市州際道路体系の利用に及ぼすところの影響についての、或る特定の説明は単なる推測にすぎない。しかし、都市道路施設の利用価格を限界社会費用で決定することは、混雑の水準を大幅に緩和させることになりそうである。もしも、ピーク時間の都市乗用車交通に対する要求が非常に弾力性があるものであれば、乗用車の運転者を他の交通手段へ転換することが、その混雑を緩和させるに充分であるし、一方、もしもその要求が弾力性がないものであるならば、限界費用による価格形成から得られる所得は、新しい道路の建設を可能ならしめるに充分であろう。そうしてその新しい高速道路が終局的には混雑を緩和することになるであろう。

更に、大量交通機関と都市自動車道路の最適な関係についての資料が余りにも少な過ぎて、適切な代替的都市輸送投資の体系化をすることさえできない。ましてや最適な投資を決定することなどは思いもよらない。もしも都市交通量の合理的な割合がなされるべきものならば、先づ第一に必要なことは、種々の輸送体系の総体的費用及び便益に関する情報が今よりも相当多くなければならないということである。都市州際道路体系建設が、より小さい都市自動車道路の建設に勝っていることを示すのは容易であったが、都市州際体系が、都市地

域において取上げられべき最適の投資であると証明することは不可能であった。何故ならば集団通過交通施設における代替投資を考慮するには資料が不足していたからである。確言はできないが、おそらく幾らか規模の小さい都市州際道路体系のようなものを、大量交通機関と連結して建設することが最善の投資と云えるかもしれない。しかしこの方面における更に非常に多くの研究がなされなければ、社会に対する将来所得を最大にするような、都市輸送投資について確言することはできない。

かくして、現在体系づけられているような形では、州際道路体系は、いかなる意味においても最適なものであるということとはできない、何故ならば、その価格構造及び建設基準のごく簡単な変更が、この体系をして、現在よりも高い収益を社会に対して、ほぼ確かに、生み出すことを可能ならしめるからである。しかし、州際道路体系が不完全だからといって、それが好ましくないものであるということとはできない、そうして、これが無いよりは、有る方が、社会は疑いもなく、より高い所得を享受するであろう。

附 録 A

主要地方道路及び都市街路上における車輦埋当りの費用は、次のような形式の車輦について推定された：乗用車、都市間バス、都市内バス、2車軸4車輪トラック、2車軸6車輪トラック、3車軸トラック、2-S1、2-2及び2-1車を含む軽量トレーラー、2-S2、3-S2、3-2、2-3及び3-3車を含む中量トレーラー、準レトレー及び完全トレーラーによる重量トレーラー。これ等の形式の車輦の各々に対する地方及び都市の定期便輸送の費用は、利用者税及び登録手数料を含まない1956年度の価格で算出された。それ故、州際道路体系の建設によって影響を受けない端末費用、代金請求費用、代金取立費用は考慮に入れられていない。

輸送の費用は2つの要素、即ち、保守、燃料、オイル、タイヤ及びチューブ、運転者の時間を含む実際の走行費用と、保険料、減価償却費、及び監督、車庫等のように車を走行状態におく為に生じてくる一般管理費を含むところの固定費用より成る。これ等の費用は地方及び都市の両方の定期便輸送について、次のように算出される。

A1 地方交通費用

A1.1 乗用車の費用 保守、燃料、タイヤ及びチューブ、オイル及び減価償却の諸費用は、1952年度にワシントン州における種々の車輦の運転費用に関し、公共道路局の為になされた研究から直接引用した。しかし、凡ての費用が1956年の物価によって表わされているので、これ等の費用は、消費者価格指数中の輸送に関する部分（主として乗用車交通の費用を反映している）によって拡大されては、乗用車費用の凡ての構成要素が、等しく動いて行くという保証はないが、これに代る価格収縮指数が他になかったからである。ワシントンの研究の保険費用は極端に低いと思われたので、他の諸研究における予想保険費用とよく一致するところの、タクシーに対する保険費用が、個人乗用車の保険費用を代表するものと考えられた。

運転者の費用は、公共道路局の研究から引用したものであるが、その研究においては、運転者は、節約された運転時間の一秒当たり25セントを、悦んで支払い、また一定速力からの逸脱の節約された一回毎に0.048セン

第A.1表 主要地方道路上における乗用車費用の算出

1956年(セント/車、マイル)

	乗用車		バス		予想費用 ^b
	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 ^b 価 格	1956年 ^b 価 格
保 守	0.715	0.719	3380	3397	0.719
タイヤ及び チューブ	0.496	0.499	0.200	0.201	0.499
燃 料	2.087	2.098	2.261	2.272	2.098
オイル	0.185	0.186	0.127	0.128	0.186
保 険	0.748	0.752	1.494	1.502	1.502
減価償却	2.631	2.644	1.449	1.448	2.644
運転者費用 ^c	-	-	-	-	2.889
合 計	-	-	-	-	10.537

a 最初の費用の根拠: C.K.Glage 及びG.Von Mieggen 「ワシントン自動車運営費用調査、1952年-1953年、Washington 州 Olympia 市: Washington 州立高速道路委員会。公共道路局援助、1958年。

b 1952年費用を消費者物価指数中の輸送部分により拡大したもの。

輸送費用指数 1952年=1262

輸送費用指数 1956年=1287

(根拠: 「大統領の経済報告、1952年」第B.42表 258頁)。

c 平均走行時速48.8哩及び1分間当り23.65仙の評価を基礎とした運転者費用(Claffey 著、前掲引用書、第3表、171頁参照)。

トを悦んで支払うものと推定されている。この研究は有料道路の一部を14ヶ所にわたって選択して、有料道路、及びそれと比較され得る無料道路上の走行の時間費用及び運転費用を比較した。有料道路の各部を3回走行し、42の観察資料を得た。時間節約は、有料道路を用いて各走行毎に節約された実際の時間(単位:分)によって測定された。疲労節約は、節約された速力変化単位の数によって測定された。但、この場合速度変更単位の定義は、交通障害の結果として、運転者がなさねばならないところの、希望一定速力の逸脱の一回を指すものとする。運転者が有料道路を通行する為に悦んで支払う追加の金額と、その有料道路を通行中に彼に対して生

第A.2表 車輛型式別平均総車輛重量(ポンド)

	総車輛重量		総車輛重量
乗 用 車	4000	ト レ ー ラ ー	
バ ス		小 型	
都 市 間	23556	2-S1	40126
市 内	24761	2-1	25227
学 校	15041	2-2	23998
		中 型	
トラック		2-S2	56408
2車軸-4車輪	6236	3-S2	66375
2車軸-6車輪	15594	3-2	58032
3車軸	34143	準、及び完全	86000

根拠：準、及び完全トレーラー以外の凡ての重量は「高速道路費用割当研究の最終報告、第N-A-7表、173頁より引用した。準、及び完全トレーラーの重量は、高速道路研究委員会編「総車輛重量に関する定期便輸送費用」Bulletin誌 第25表、69頁。

ずる節約との関係は、下記の式によって推定される。

$$\Delta M = \mu \log r - t(\Delta T) - s(\Delta D)$$

この場合、 ΔM はその有料道路を利用する為に支払う追加の金、 ΔT は分単位で表わした実際節約時間、 ΔD は一回の通行に対し節約された速力変更単位数であり、 $r = P/(1-P)$ である。但、この場合Pは、代替的な無料道路を利用せずに、有料道路を利用する運転者の%を表わす。推定された等式は次の通りである。

$$\Delta M = \mu \log r - 2365 \Delta T - 0.048 \Delta D$$

(0059) (0062)

(第1項の価値は与えられていない)それ故、運転者は節約されたドライブ時間の1分毎に対して少くとも2365セントを悦んで支払う、換言すれば、ドライブ時間の1分を2365セントに評価すると、仮定することができる。全様にして、運転者は、節約された速力変更の1単位を0.048セントと評価すると仮定される。しかし、この係数は非有意であるので、この数字は余り信用をおくことができない。

主要地方道路上の平均走行速力は時速48.8哩であつた、そしてこのことは、主要地方道路では哩当たり時間費用は2889セントであることを示している。資料の不足の爲に、これらの主要地方道路においては、ドライブ疲労の費用について、何等の推算も行なわれなかった。(但、疲労節約は、州際体系の便益計算の中には繰入れられるであらう。)

A 1.2 バスの費用 バス運転の費用もまた、ワシントンの研究から引用されたが、この研究は、種々の運転及び固定費を、車輛重量の函数として推算した。都市内バスについて推算された関係は、地方定期便サービスに従事している都市内バス、及び学校バスの費用の推算に用いられた。これ等の三種のバスの凡ての運営特性は、厳格に云えば同一ではないけれども、地方通過バス及び学校バスの交通量が少い爲に、この方法は正当化されるものと考えられる。また、バスの費用は、消費益物価指数の運輸部分によつて、1956年の価格に拡大された。この事は、1952年から1956年までの間に、凡ての車輛費用は乗用車の費用と共に動いた、ということを仮定している。このような仮定は、大いに疑問であるが、これ等の費用を縮小する指数は他になかった。バス費用は第A.3表に示されている。

A 1.3 トラック輸送 トラック輸送の費用もまた縮少の修正を加えてワシントンの研究から引用した。この研究は小型、地方、定期便トラック輸送の費用を、車輛重量の函数として推算している。しかし、その試料はトラック輸送と共に幾らかのトレーラー輸送も含んでいるので、この関係はトラック輸送の費用の幾らか不正確な見積り数字となっている。運転者の費用は、三種の型のトラックの凡てに対して、特に高いように思われ、また一方保険費用は、中型及び大型トラックに対して高くなっているように思われる。更に重トラックの一般管理費用は特に高くなっている。その結果運転者の費用は、小型トレーラーの運転者費用に従つて、恣意的に引下げられた。トラック輸送の保険費用及び一般管理費用は、小型トレーラー輸送のそれ等の費用の各々に等しいように決められ、また中型トラックの保険費用は、重トラックの保険費用に従つて引下げられた。更に1952年の費用は、消費者物価指数の運輸関係部分によつて1956年の物価水準に拡大された。

第A.3表 地方道路上のバス費用の算出 1956年

費用式^a

保守	$C = 14942 - 0.442W$
タイヤ及びチューブ	$C = 0624 - 0.025W$
燃料 ^b	$C = 30581W(-0.6494)$
オイル ^b	$C = 2052W(-0.8177)$
保険	$C = 2797 - 0.085W$
管理費	$C = -9155 + 1.022W$
減価償却	$C = 0293 + 0.122W$
賃金	$C = 12260 + 0.022W$
燃料税	$C = 0359W(0.8918)$

推定費用 (セント/車・マイル)	都市間バス		都市内バス		学校バス	
	1952年 価格	1956年 価格	1952年 価格	1956年 価格	1952年 価格	1956年 価格
保守	3892	3996	4334	4416	0831	0847
タイヤ・チューブ	1249	1273	1224	1247	0999	1018
燃料	3222	3233	3312	3375	4606	4703
オイル	0150	0151	0153	0156	0225	0229
運転者費用	12810	13053	12788	13031	12590	12829
合計変動費		21726		22225		19626
保険	0672	0685	0757	0771	1522	1551
減価償却	3345	3406	3221	3232	2123	2163
管理費	16395	16700	15373	15665	6175	6292
運転者食費	-	1140	-	-	-	-
合計固定費		21931		19718		10006
総運営費		43657		41943		29632

根拠: Washington 道路研究。

a すべての式は総車輻重量(1000ポンド単位)の函数とする。

都市間バス=250(1000ポンド単位)。

都市内バス=240(//)。

学校バス=150(//)。

b 燃料及びオイル費が、重量差の代りに走行差を表わすように、この料金は都市間及び郊外走行を含んでいる。

第A.4表 主要地方道路上のトラック運転費用の算出 1956年

費用式^a

保守	$C = 3494 + 0.073W$
タイヤ及びチューブ	$C = 1221 + 0.024W$
燃料 ^b	$C = 1502W (0.4386)$
オイル ^b	$C = 0283W (-0.039)$
減価償却	$C = 0635 + 0.020W$
保険	$C = 0448 + 0.1993W - 0.0019W^2$
管理費	$C = -.493 + 0.522W$
燃料税	$C = 0359W (0.4563)$

推定費用 (セント/車・マイル)	小 型		中 型		大 型	
	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 価 格
保 守	3932	4007	4611	4698	5976	6089
タイヤ・チューブ	1365	1391	1595	1625	2073	2112
燃 料	2152	2193	3003	3060	3940	4015
オイル	0259	0264	0254	0259	3247	0252
運転者費用 ^b	-	7500	-	7750	0247	7960
合計変動費		15355		17392	-	20428
減価償却 ^b	0755	0769	0947	0965	1315	1340
保 険 ^b	1559	1586	-	2350	-	2400
管理費	3751	3822	3118	3273	-	3180
合計固定費		6117		11588		11920
総運転費		21532		28980		32348

根拠: Washington道路研究

a すべての式は総車輻重量(1,000ポンド単位)の函数とする。但、各種トラックは次の総重量を有するものとする。

小 型 = 60

中 型 = 156

大 型 = 340

b 運転者費用、保険費用及び管理費用が上記の式によって与えられない場合には、これらの費用の算出に対する考察については、本書145頁参照。

A 1.4. トレーラー輸送 トレーラー輸送の費用は、定期便のトレーラー輸送について、高速道路研究委員会によってなされた徹底的な研究から引用されたが、この研究は、1956年における種々の車輛重量及び車輛型式に対する価格構成要素の算出方法について、詳細な説明を与えている。これ等は第A.5表に示されている。修理及びサービスの費用はオイル費用を含

第A.5表 主要地方道路上のトレーラー運転費用の算出
1956年(マイル/車・マイル)

	小 型	中 型	大 型
平均総車輛重量	36000	62000	82000
維持	49	57	75
タイヤ及びチューブ	1.8	2.3	3.1
燃料	35	38	36
運転者			
基本給	753	778	796
調整後給与	796	822	841
食費	114	114	114
保険	240	247	255
減価償却	1.81	3.08	5.20
管理費			
関係	519	519	519
特別給与	218	226	239
財産課税	0.27	0.27	0.27
利子	0.54	0.54	0.54

根拠：高速道路研究局 Bulletin 誌 No 301、下記の諸表参照。

a オイル費用を含む。

んでいる。保守、タイヤ及びチューブ及び燃料の費用は90～108頁の第21～29表から引用してきたもので、この研究ではこれ等の費用を、車輛重量の一つの関数として取扱っている。

運転手の給与は、各型式の車輛に対して、車輛哩当りの給与の23州の平均の上に基礎をおいている。これ等の基本給与の上に更に終点での待合

せ、日報の作成、道路上での遅延等に費やされる「準備時間」に対して運転手が受ける追加給与が追加されている。この追加給与は、運転手の基本給与の56%に当る。これ等の車輛の各々の哩当り基本給与はこの係数によって拡大された。この給与費用の上に350哩以上の長距離輸送に対して、運転手が受ける追加の食費が加えられなければならない。運転手は平均毎週3回の途中下車宿泊をし、1泊6弗を受ける。普通の運転手は1週間に6日働き1日の中に平均時速31哩で85時間の運転をするので、週間食費18弗は、週間運転哩数1,578哩に分散される。これは1哩当り114セントに当る。

保険費用は、事故補償、火事、風害、盗難、事竊及びその他の財産に対する保険料を含む。第A.6表はトレーラー輸送の各々に対するこれ等の費用の算出方法を示している。

減価償却費用は、車輛の寿命に対する直線法償却に基礎を置いており、第A.7表に示されている。

トラック輸送に関係のある一般管理費用は、監督及び経営的給料等の間接費用、特別給与の支払、財産課税の費用、土地及び設備に対する利子支払である。間接費用は、第A.8表に示されており、凡てのトラック輸送に対して同じであると仮定される。

法定特別給与支払は、州の労務災害保険、連邦老齢及び遺家旅保険、州の失業者保険、及び連邦失業保険であり、任意の特別給与は、入院及び手術保険、生命保険、退職金制度、有料休暇及び有料休日である。これ等の各々は、修理及びサーヴィス勘定、運転手勘定、保険及び安全管理費用、一般高給社員の給与、事務所職員の給与費用的構成要素に適用される。特別給与支払の各々に行く、これらの費用分類の、総支払勘定に対する割合は第9表に示され、車輛哩当りのこれらの費用の実際算出方法は第10表に示されている。

課税費用は、ある典型的なトラック会社の土地、建物、貯蔵品、機械、器具の査定価値に対する年間課税を基礎としている。合計14,185弗に達するこれらの課税は、典型的なトラック保有数100台（その各々は毎年51,200哩を走行する）に配賦される。それ故、課税に対する支払は、車輛哩当り0.27セントに等しい。すべての利用者課税及び登録手数料は考慮

第A.6表 保険費用の算出(トレーラー型式別)^a

	料 率	車両別の価値(ドル)				年間料率(ドル)	
		小型	中型	中型	小型	中型	大型
第三者補償	8910ドル	-	-	-	89100	89100	89100
財産損害	2860ドル	-	-	-	28600	28600	28600
火災及び風害	002セント						
車庫に対し	(車両マイル当り)	-	-	-	-	-	-
火災及び風害	ドル(価格						
車輛に対し	100ドル当り)						
ガソリン							
トラクター	1.05	2135	4,475	-	2242	4699	-
ディーゼル							
トラクター	0.90	-	-	8020	-	-	7218
トレーラー	1.05	1665	2315	4375	1748	2431	4594
車輛の盗難							
ガソリン							
トラクター	0.10	2135	4,475	-	214	448	-
ディーゼル							
トラクター	0.10	-	-	8020	-	-	802
トレーラー	0.10	1665	2315	4375	167	232	438
盗難、火災							
風害合計					4371	7800	13052

セント/車・マイル

第三者補償	1.74	1.74	1.74
財産損害	0.56	0.56	0.56
火災風害(車庫に対し)	0.02	0.02	0.02
火災風害盗難(車庫に 対し)	0.08	0.15	0.25
合 計	2.40	2.47	2.57

根拠: 高速道路研究委員会編、Bulletin 誌、No. 301、表22 52-55頁。

a すべての推定値は、Boston, Chicago, New York Philadelphia の諸市を除く東部工業地域で代表的な、大保有車庫、長距離輸送業者の料率に基礎を置いている。これらの料率は、1000以上のトラクター及びトレーラーの保有数に対して適用されるが、このことは最大割引を可能ならしめている。車両哩当り費用は、各車輛が一年間に51200哩を走行するとの仮定に基づいて計算されている。

第A.7表 減価償却費用の算出
(トレーラー型式別)

		小 型	中 型	大 型
総車両重量	磅	34000	62400	82000
トラクターの価格	弗	4270	8950	17370
第1トレーラーの価格	〃	3330	4630	4995
第2トレーラーの価格	〃	-	-	3700
転換器の価格	〃	-	-	1250
総価格	〃	7600	13580	27315
トラクターの寿命	年	7.4	8.5	10.6
第1トレーラーの寿命	〃	9.5	8.8	9.5
第2トレーラーの寿命	〃	-	-	10.0
転換器の寿命	〃	-	-	10.0
年間減価償却費用 ^a				
トラクター	弗	577	1053	1639
第1トレーラー	〃	351	526	526
第2トレーラー	〃	-	-	370
転換器	〃	-	-	125
減価償却費総計	〃	928	1579	2660
年間走行距離	哩	51200	51200	51200
哩当り減価償却費	弗/哩	00181	10308	005195

根拠：高速道路研究委員会、Bulletin誌、4301 第25表、69頁。

a 直線法減価償却を仮定する。

第A.8表 トレーラーの間接費用の算出

州際商業 委員会勘 定	間 接 費 用 勘 定	合 計 金 額 ^a (百万ドル)	セント/車・マイル
4.110	保守監督	5257	0.31
4.120	保守事務所費及びその他の費用	0346	0.02
4.180	その他の保守費用	6252	0.37
4.210	運輸監督	16529	0.96
4.220	運輸事務所費及びその他の費用	0957	0.06
4.510	保険及び安全監督	5533	0.32
4.520	保険及び安全監督事務所費 及びその他の費用	1899	0.11
4.570			
4.580	その他の保険及び安全費用	1053	0.06
4.611	給与—一般高級社員	21546	1.26
4.613	給料—その他の一般事務所員	17348	1.01
4.621	費用—一般高級社員	3897	0.23
4.622	費用—その他の一般事務所員	0711	0.04
4.623	費用—その他	7558	0.44
		88886	5.19

根拠：高速道路研究委員会、Bulletin、No.301 第21表 51頁。

- a 州際商業委員会編「米国の輸送統計」第7部、自動車。州際商業委員会第1種運輸業者に基礎をおいた資料。第8 14.14a、27 89表
- b 車両哩当りの費用は、都市間高速道路輸送には、1.71&1百万動力車哩があるとの仮定に基礎を置いている。

第A.9表 特別給与支払額のトレーラー輸送費用に対する割合
(費用種類別、特別給与種類別)

費用要素に対する割合

	老令及び 遺族保険	連邦失業 保 險	州 失業保険	州 労災保険	入院及び 手術保険
修理及びサービス	0.57	0.06	0.20	0.70	0.57
運転者賃金	1.62	0.17	0.58	2.00	1.59
保守監督	1.62	0.17	0.58	2.00	1.59
運輸監督	1.62	0.17	0.58	2.00	1.59
保険及び安全監督	1.62	0.17	0.58	2.00	1.59
一般高給社員給料	0.57	0.06	0.20	0.70	0.57
他の社員給料	1.62	0.17	0.20	2.00	1.59

費用要素に対する割合

	団体生命 保 險	退職金 制 度	有 給 休 暇	有 給 休 日
修理及びサービス	0.340	0.875	1.35	0.67
運転者賃金保守監督	0.975	2.50	3.85	1.92
保守監督	0.975	2.50	3.85	1.92
運輸監督	0.975	2.50	3.85	1.92
保険及び安全監督	0.975	2.50	3.85	1.92
一般高給社員給料	0.975	2.50	3.85	1.92
他の社員給料	0.975	2.50	3.85	1.92

根拠：高速道路研究委員会、bulletin誌 第301 55-58頁

に入っていない。

利子費用は、器具の価値の6%、土地及不動産の価値に対しては4.5%と仮定される。典型的なトラック会社の機械及び器具の価値は78000弗、土地及び建物の価値は507500弗である。年間利子費用を保有総トラックの走行哩数に配賦すると、利子費用は0.54セントと算出される。

第A.10表 車輛哩当り特別給与支払額（トレーラー型式別並びに費用種類別）

	費用に対する特別給与の割合	セント／車、マイル			車輛哩当り特別給与（仙）		
		小 型	中 型	大 型	小 型	中 型	大 型
修理及びサービス	5335	490	570	750	0261	0304	0400
運転者給与	15205	910	936	955	1384	1423	1453
保守監督	15205	031	031	031	0047	0047	0047
運輸監督	15205	096	096	096	0146	0146	0146
保険及び安全監督	15205	032	032	032	0049	0049	0049
一般高級社員給料	11345	126	126	126	0143	0143	0143
他の給料	14825	101	101	101	0150	0150	0150
特別給与合計 （車輛哩当り）					2180	2264	2388

根拠：第A.5表、A.8表及びA.9表。

A.2 都市費用

A.2.1 乗用車の費用 都市街路上において乗用車を走らせる費用は、都市街路と高速道路上の相対乗用車費用の研究から引用し、消費者物価指数中の輸送部分によって1956年の物価に拡大した。これらの費用は第A.11表に示される。ある車輛の保険及び減価償却費用は、その車輛が何処を走るかと云うことには本質的に無関係であるので、これ等の費用は、地方道路路上におけるこれ等の費用と同一であると仮定される。運転者の費用は、走行毎分当り2365セントと評価された。都市街路上における平均速力は、時速24.6哩であるので、運転者の費用は、哩当り573セントと推定された。

A.2.2 バスの費用 再び、バスの費用は、ワシントン道路費用研究から引用され、1956年の物価に対して拡大された。しかし、都市内バスに対して示された関係は、各種の型式のバスの都市内走行費用を反映するものと考えられた。これ等の費用は、第A.12表に示されている。

第A.11表 主要都市街路上における乗用車費用の算出
1956年^a

	1953年 費 用	1956年 費 用
走行燃料	1.700	1.685
停止及び発進燃料	0.658	0.652
走行オイル	0.157	0.156
停止及び発進オイル	0.036	0.036
走行タイヤ	0.102	0.101
停止及び発進タイヤ	0.405	0.401
保 守	0.147	0.146
保 険	-	1.502
減価償却	-	2.644
運転者費用 ^b	-	5.730
合計費用		13.084

^a根拠：すべての走行費用は、Bevis 著「高速道路体系に対する利益-費用比率の適用」高速道路研究委員会議事、1953年、72頁より引用。

保険及び減価償却費用は第A.1表より引用。

1953年度、消費者物価指数の輸送費の部分=1237

1956年度、消費者物価指数の輸送費の部分=1237

(根拠：「大統領の経済報告」1962年、表B.42 258頁)

^b 運転者費用は、平均時速24.6哩、1分間の評価数2365仙を基礎とした。

A23 トラック輸送 都市内定期便サービスに従事しているトラック輸送の費用は、ワシントン研究から引用したが、その研究では、貨物の集配に従事しているトラックの運転費用は、車輛重量の函数として推算されている。第A.13表は、これ等の費用の算出方法を示しているが、これ等の費用はまた1956年の物価に拡大されている。

第A.12表 主要都市街路上のバス運転費用の算出 1956年

費用式^a

保 守	$C = 2508 + 0.293W$
タイヤ及びチューブ	$C = 0.404 + 0.022W$
燃 料	$C = 0.354W(0.8918)$
オイル	$C = 0.058W(0.3783)$
保 險	$C = 0.096 + 0.070W$
減価償却	$C = 2.116 + 0.084W$
賃 金	$C = 16.624 + 0.041W$
管理費	$C = 25.21 + 0.370W$
燃料税	$C = 0.344W(0.4946)$

運転費用 (セント/車・マイル)	都 市 間		都 市 内		学 校	
	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 価 格
保 守	9883	10020	9540	9721	6903	7040
タイヤ・チューブ	0954	0972	0932	0950	0734	0748
燃 料	6248	6367	6025	6139	3960	4404
オイル	0196	0120	0193	0186	0162	0165
運転者費用	17649	17982	17608	17942	17232	17559
合計変動費		35641		34938		29916
保 險	1846	1881	1776	1810	1146	1158
減価償却	4306	4388	4132	4210	3376	3440
管理費	11771	11994	11401	11617	8071	8224
合計固定費		18263		17008		12832
総運転費		55904		51946		42748

根拠：Washington 道路研究。

a 費用式は総車両重量(1,000ポンド単位)に基礎を置いている。

都市間バス = 250(1,000ポンド単位)。

都市内バス = 240(")。

学校バス = 150(")。

第A.13表 主要都市街路上のトラック運転費用の算出 1956年

費用式^a

保 守	$C = 3860 + 0.125W$
タイヤ及びチューブ	$C = 0.243 + 0.042W$
燃 料	$C = 1.045W(0.4969)$
オイル	$C = 0.051W(0.5861)$
保 險	$C = 0.593 + 0.039W$
減価償却	$C = 0.826 + 0.241W - 0.02W^2$
賃 金	$C = 1 / (0.0236 - 0.000011975W)$
管理費	$C = 1.9854 + 0.0903W$
燃料税	$C = 0.544W(0.44955)$

運転費用 (セント/車・マイル)	小 型		中 型		大 型	
	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 価 格	1952年 価 格	1956年 価 格
保 守	4610	4697	5810	5920	8110	8264
タイヤ・チューブ	0495	0504	0898	0915	1671	1703
燃 料	2487	2534	3945	4071	5887	5999
オイル	0122	0124	0203	0207	0344	0351
運転者費用	42567	43375	42777	43587	43185	44003
合計変動費		51234		54700		60321
保 險	0827	0843	1201	1224	1865	1900
減価償却	2344	2388	4099	4177	6710	6837
管理費	20396	20781	21258	21661	22914	23349
合計固定費		24012		27062		30086
総運転費		75246		81742		92407

根拠: Washington道路研究。

a 費用式は総車両重量(1000ポンド単位)を基礎としている。

小 型 = 60(1000ポンド単位)。

中 型 = 156(")

大 型 = 340(")

A 2.4. トレーラー輸送 トレーラーの構成種別毎の都市地域内のトレーラーの輸送費用に関しては、資料が得られなかった。従ってトレーラーの貨物集配の平均費用についての州際商業委員会の算出方法が、3種類の凡てのトレーラーの運転費用を反映する為に用いられた。第A.14表は、これ等の算出方法を示している。

第A.14表 主要都市街路上におけるトレーラーの運転費の
算出 1956年

	すべての トレーラー
総哩費用	27066142 弗
総時間費用	115961,279 弗
交通の車両頭数	131,471,013
車両頭当りの哩費用	20587 仙
車両頭当りの時間費用	88203 仙
車両頭当りの総費用	108790 仙

根拠：州際商業委員会、会計局稿、「一般物品についての第1種及び第2種自動車運輸会社による貨物輸送の費用、中央地区」、1959年、第1表、3頁。

附 録 B

車輦の運転に関して生ずる変動費用は、維持、タイヤ及びチューブ、燃料、オイル、運転者の時間（実際に賃金が払われると否とに拘らず）の費用である。固定費用は保険、減価償却、及び車庫、監督或は車輦の運転によって生ずる不動産税についての一般管理費用である。主要地方道路から州際高速道路体系へ転換する車輦は、速度を早くして走るようになり、その結果、ある距離を走るのに、時間は少く、燃料はより多く使うことになる。その車輦は、より一定した速力で、より滑かに走り、その結果、運転疲労をよく少くする。その車輦は事故を起すことがより少くなり、その結果、保険又は事故費用をより少くする。最後に、もしその車輦が商業用車ならば、それは毎日、より多くの哩数を走りその結果一年に亘って見れば、より充分に利用されることになり、埋当りの固定費用を減少させることになる。一般的に云って、燃料費は増加し、すべての他の費用は減少することになる。しかし、資料の不足の為に、すべての車輦の保守、タイヤ及びチューブ、減価償却の費用は、州際道路体系上のドライブによって、影響を受けないものと仮定する。この仮定は恐らく不合理ではなであろう、何故ならば、相反する力がそこに働くからである。増加された運転速力は、車に余計の疲労を与えるようになり、その結果、すべてのこれらの費用を増やすことになるが、一方、停止及び発進運転の減少は、これらの費用を減少させることになるであろう。その純効果は、これらの費用が何等の影響をも受けなかったと全じにするであろう。

種々の車輦費用減少の基礎となっている種々の仮定について、第一には、地方州際体系上の費用、次には、都市州際体系上の費用に対して述べることにする。

B.1 地方州際体系上の費用節約

B.1.1 乗用車費用 2車線主要地方道路における乗用車の平均走行速度は、1時間当り48.8哩であり、4車線、接近制限の高速自動車道路上で、1時間当り60哩である。従って、州際体系上の運転時間費用は、哩当り2889セントから、哩当り2365セントに減少することになる（この場合、運転者の時間の価値を1分当り2365セントと仮定する）。しかし、燃料費は、第B.1表に示すように、燃料消費が増加するのに比例して増加

する。

第B.1表 ステーションワゴンの平均一般速度及び燃料消費率
(道路種類別)

	平均速度 (マイル/時)		平均燃料消費 (ガロン/マイル)	
	2車線	4車線	2車線	4車線
地方路線(近接統制付)	-	60.1	-	11.1
地方路線(近接統制なし)	49.7	48.8	12.5	12.5
主要都市路線(大都市)	23.0	24.3	14.3	14.3
郊外路線(大都市の郊外)	24.9	38.1	14.3	14.3
小都市	29.6	27.2	14.3	14.3

根拠：P. J. Claffey著「有料道路及び無料道路上における乗用車の特性」Public Roads 誌、31 巻8、1961年、第3表、168頁

第B.2表は、高速自動車道路上における事故率が、他の道路上の事故率の少とも半分にはなっていることを示している。それ故、州際道路体系上を走行中は、事故の確率は少くとも半には減少する。もしも保険料率が、事故補償の為に保険会社が支払わねばならない実際額によって、敏感に変動するものならば、運転者が支払わねばならない保険料は、州際体系上を走行する結果として減額されるべきものである。運転者が必ずしもこの体系上ばかりを走行しなくても、彼の費用節約が彼のこの体系上の運転時間だけで測定されれば、彼の保険料の節約は過大評価されることはないであろう。仮りに、ある運転者が彼の年間走行数10,000哩の20%だけこの体系を利用し、保険料として150弗を支払うものと仮定しよう。もし、州際体系上における事故の確率が他の道路上の半とすれば、彼の合計事故確率は1/10だけ減少するであろう。もし、この節約が、保険料の減少ということにより、運転者に転嫁されるとすれば、彼の年間保険料支払は150弗だけ減額されることになる。しかし、もし、彼の節約が州際体系上における事故確率の減額によって測定されるものとすれば、州際体系上の走行の、哩当りの彼の保険費用は半に切れ、彼の保険節約の総額は、矢

第B.2表 乗用車に対する100万車輛哩当りの推定事故率
(道路種類別)

	事故数	死亡者数	負傷者数
都 市			
完全統制	194	22	89
部分統制	523	56	164
統制なし	501	41	261
郊 外			
完全統制	137	40	91
部分統制	367	55	157
統制なし	481	51	393
地 方			
完全統制	156	34	136
部分統制	209	36	148
統制なし	344	103	214

根拠：C.W.Risk著「27州の高速道路上における事故の経験」 Public Roads
誌、29、頁11、1957年、第1表、266頁。

張り15弗に等しくなる（ $\$0.0075 \times 2000$ ）。それ故、全保険節約は、州際体系上の走行の、哩当りの減額された費用の中に集中されていると仮定しても不正確とは云い得ないであろう。特に、車輛哩当り1502セントの乗用車保険費用は、州際体系上を走行中は、 $\frac{1}{2}$ に減額されるものと仮定される。

哩当り0751セントの、この事故は保険費用節約は、公共道路局の研究において推算された、車輛哩当り072セントの事故費用節約の数字に極めて接近している。この研究においては、交通事故の直接費用の定義を、「一つの事故の直接の結果として生じ、且つその事故が起らなければ生じなかったであろうところの人命財産に対する傷害又は損失の金銭的費用である」としている。この費用は労務者傷害保険金の支払、及び入院費の予想額を含んでいるけれども、失われた仕事の機会費用の予想は含んでいない。ある事故の直接費用と確率が与えられれば、車輛哩当りの事故費用は

計算することができる。或る事故の確率の減少を仮定することによって、車輛哩当りの新しい事故費用が計算され、事故費用節が算出されることができる。従って、これらの論文中に用いられている方法は、本研究において用いられている方法は、本研究において用いられている方法と余り違わない。即ち、前者の方法は、事故支払金の節約を直接に測定し、後者は保険料支払金の節約を測定している、という違いがあるだけである。もしも、保険会社が相当競争的であり、事故確率の減少が、それに相当した支払保険料の減額をもたらすことになるものとすれば、この両方法はほぼ同様の結果を生ずるものと思われる。

疲労節約もまた、事故及び時間節約の上に追加されねばならない。疲労の主要原因であるところの、混雑と路面不良は、運転者に対して相当幾度も減速を余儀なくさせるものであるから、希望速度からの逸脱の絶対回数は、運転疲労を反映するものと考えられる。第B.3表は、種々の有料及び無料道路における種々の走行の、速度変更節約を示している。従って、有料道路を走行することによって、人は哩当り1868速度変更単位の節約を期待することができる。もしも運転者が、各単位の節約を0.048セントの値打があると考えれば、0.894セントの疲労節約が、他の乗用車費用節約に加えられなければならない。

B 1.2 バス節約

B 1.2.1 都市内バス 都市内バスの平均走行速度は、州際体系上を走行中は、時速45哩から時速55哩に増加する。そうすると燃料費は、第B.4表に示されたガソリン車のバスに与えられた関係に従って増加する。バス運転手の85%以上は哩数によって支払われているので、哩当りの運転手の費用は一定のまゝであるであろう。

バスの保険費用は、事故補償に対する保険料のみならず、不動産及び機器に対する火災、盗難、及び風害に対する保険料より成る。州際体系上においては、事故の確率は $\frac{1}{2}$ に減少されるので、事故補償に対する保険料もまた $\frac{1}{2}$ に減額されるものと仮定される。しかし、哩当りの保険費用の合計は、事故以外の他の保険費用の為に、 $\frac{1}{2}$ には減らない。都市間バスの保険料支払の内訳については、資料がないので、都市間バスの哩当り保険料は、事故補償費用が $\frac{1}{2}$ に減った場合に、軽量トレーラーの保

第B.3表 自動車道路上での哩当り速度変更節約の算出

起 点 と 終 点	有 料 道 路 の 延 長	平均速度変更 単位節約	
		1走行当り	哩当り
New Jersey 州 Elizabeth 市から Delaware 州 Memorial橋まで	1038	3710	3574
New Jersey 州 Trenton市から Delaware 州 Memorial橋まで	558	1997	3579
New Jersey 州 Camden市から Delaware 州 Memorial橋まで	292	457	1627
New York 州 Syracuse市から New York 州 Utica市まで	535	1502	2807
New Hampshire 州 Portsmouth市から Massachusetts線まで	160	225	1406
Maine 州 Portland市から Maine 州 Kittery市まで	498	1462	2936
Ohio 州 Toledo市から Indiana 線まで	689	340	522
Indiana 州 Elkhart市から Ohio線まで	693	862	1244
Kansas 州 Wichita市から Kansas 州 Topeka市まで	1348	1168	866
Oklahoma 州 Tulsa市から Oklahoma 州 Miami市まで	743	817	1099
Florida 州 West Palm Beach市から Florida 州 Ft. Pierce市まで	650	450	692
New York 州 Syracuse市から New York 州 Harriman市まで	2401	4775	1989
Kansas 州 Wichita市から Kansas 州 Wells市まで	272	45	165
Oklahoma 州 Tulsa市から Oklahoma 州 Oklahoma Cityまで	869	2158	2503

根拠: Claffey 著、前掲引用書、第7表、174頁。

險費用が減少する割合に応じて、減少するものと仮定された。このトレ
ーラーの補償及び損害保険費用は哩当り230セントであり、一方総保
険費用は哩当り240セントである。従って、補償保険費用が半に減ら
されれば、哩当り総保険費用は47.9%だけ減少する。この%が都市間
バスの最初の保険費用に適用されて、州際体系上の保険費用が得られる。

州際体系上では、他の地方道路路上におけるよりも、高速度が出せるの

で、バスがこの体系上を走れば、1日のうちには、より多くの哩数を走ることができるであろう。従って、州際体系を走ることによって、あるバスは、1年のうちには、より多くの哩数を走り得るであろう。もしバスが、1日中、州際体系上だけを走ったと仮定すると、そのバスのその日の平均速力は、時速35哩から時速45哩に増加するであろう。この様な速度の増加が可能ならしめるバス利用度の増加によって、哩当りの固定費は、日間平均速度が増加されるのと全じだけ減少させることになる。

B 1 2 2 都市内バス 都市内バスの平均走行速度は、州際体系上を走行中は、時速35哩から45哩に増加する。従って、その燃料消費は、ガソリン車のバスの燃料消費（第B.4表に示す）が増加するのと同じ割合で増加する。

第B.4表 燃料消費率（車輛型式別、走行速力別）

総車輛 重量	車輛 型式	燃料 種類	ガロン／マイル					
			時速 30哩	時速 35哩	時速 40哩	時速 45哩	時速 50哩	時速 55哩
21580	2-S1	ガソリン	0145	0137	0126	0126	0138	0155
24430	2-S2	"	0148	0135	0135	0148	0160	0175
35000	2-S1	"	0149	0138	0133	0135	0145	0180
38600	2-2	"	0175	0165	0157	0165	0175	0210
42526	2-S2	"	0162	0155	0157	0170	0185	0210
44930	2-S1-2	"	0174	0170	0172	0178	0210	0260
64650	3-S2	"	0226	0218	0215	0218	0237	0275
71540	3-2	ディーゼル	0158	0152	0150	0151	0157	0160
75550	2-S1-2	"	0170	0155	0153	0171	0215	0315
21340	バス	ガソリン	0100	0110	0120	0128	0135	0152
28450	バス	ディーゼル	0090	0105	0124	0140	0170	0200
27750	バス	"	0082	0076	0080	0090	0110	0130

根拠：R.B.Sawhill 及び J.C.Firey 著「自動車輸送燃料消費率及び走行時間、高速道路研究委員会」Bulletin 誌、第276、1960年、53頁、54頁。

都市内バスの運転手は、都市間バスの運転手と異なり、時間給を受けている。もしも、バスが州際体系だけを走るものとすれば、そのバスの日間平均速度は時速 20 哩から 25 哩に増加し、バス運転手の哩当り給与を 20 % 引下げるものと推定される。

都市内バスの保険費用はまた、小型トレーラーの保険費用が減少するのと同じ割合で減少するものと仮定される。

都市内バスの、州際体系走行中の日間平均速力の増加は、その車輛のより完全な利用を可能にし、そのことはまた、哩当りの固定費を減少せしめる。日間平均速力が時速 20 哩から 25 哩に増加するので、哩当りの固定費は 20 % 減少するものと仮定される。

B 1 2 3 学校バス 学校バスの平均走行速度は時速 35 哩から 40 哩に増加し、且つその燃料費を、ガソリン車のバスの場合につき第 B.4 表に示したような、燃料消費関係に従って、増加させるものと仮定される。

学校バスの運転手は、通過交通バスの運転手と同様に、時間給を支払われるものと仮定される。従って、平均走行速度が時速 20 哩から 25 哩に増加されるならば、給与支払は車輛哩当り 20 % だけ減少するであろう。しかし、学校バスは大体決まりきった運行をするので、走行速度が増加しても、その車輛の利用度が増加するということにはならないであろう。従って、哩当り固定費は減少しないであろう。

最後に、保険費用もまた、小型トレーラーの保険費用が減少するのと同じ割合で、減少するものと仮定される。

B 1 3 トラック輸送 すべての型式のトラックの平均走行速度は、時速 45 哩から 50 哩に増加する。それ故、小型及び中型トラックの燃料費は、第 B.5 表に示された満載ピックアップ・トラック及びダンプトラックの燃料消費量の増加に比例して、増加する。重電トラックの燃料費は、第 B.4 表に示した 35000 ポンド、ガソリン車トレーラーの燃料消費量が増加するのと同じ割合で増加する。

トラックの運転手は、トレーラーの運転手と同様に、地方定期便輸送に対しては、哩当りで給与を支払われるものと仮定する。従って、哩当りの運転者費用は不変である。

保険費用はまた、軽量トレーラーの保険費用が減少するのと同じ割合で、

減少するものと仮定される。

第B.5表 ダンプトラック、ピックアップトラック及び
乗用車の燃料消費率（走行速度別）

	乗用者	ピックアップ		ダンプトラック	
		空 車	満 載	空 車	満 載
重量(ポンド)	3850	3860	5340	10200	15300
時速哩					
20	00480	00380	00420	00930	01000
25	00475	00375	00415	00920	00980
30	00470	00400	00440	00910	00971
35	00480	00430	00470	00915	00965
40	00490	00460	00510	00925	00970
45	00500	00525	00575	00930	01000
50	00520	00580	00620	01020	01090

根拠：P.g.Claffey 著、「高速道路利用者利益研究の為の時間及び燃料消費率」
高速道路研究委員会、Bulletin 誌、第276、1960年 21頁参照。

最後に、州際体系上での速力の増加によって可能となった車輛利用度の増加によって、哩当りの固定費は減少すべきである。トラックの平均走行速力は、時速35哩から42哩に増加し、哩当り固定費は17%減少するものと仮定される。

B1.4. トレーラー輸送 トレーラーの平均走行速度は、州際体系上を走行中は、時速45哩から50哩に増加するものと仮定される。従って、軽、中、重量トレーラーの燃料費は、第B.4表に示された2-S1、3-S2及び2-S1-2の組合せのトレーラーの燃料費が増加するのと同じ割合で、増加するであろう。

運転手は主として哩当りで給与が支払われるので、運転者費用は、州際体系上の走行によっては、影響を受けないであろう。

事故補償の保険費用は、本体系上の走行によって50%減少されるものと仮定される。このことは、総保険費用を、トレーラー当り哩当り115セント減少させることとなるであろう。

州際体系上ではトレーラーの平均走行速度が増加する為に、哩当り固定費は、トレーラーが一年に亘って、より充分に利用されるが故に、減少すべきである。トレーラーが本体系上を走行している間の日間平均速度は、時速31哩から37哩に増加し、本体系上の走行の哩当り固定費を155%減少させるものと仮定される。

これらの直接費用節約の他に、在庫品節約が、主として長距離輸送に従事する各種のトレーラーの車輛的節約の上に、追加されるべきである。州際体系によって可能となった速力の増加のために、一回の走行に要する平均時間は減少すべきである。従って、輸送貨物の購入者は、幾らか以前よりは少ない在庫品を持つだけでよいこととなるであろう。それは、単に輸送中の時間が減少したというばかりでなく、彼の商品を損傷するであろう事故の確実もまた減少するからである。さらに、州際体系が、経済全体に亘って必要在庫水準を全般的に引下げる程度に応じて、この体系の建設は、在庫品循環の大きさを引下げることにより、更に追加の便益を産み出すであろう。しかし、この予想され得る在庫品便益のうち、その初めのもの、すなわち、輸送中時間の減少からの節約、によって生ずる節約だけが推定可能である。

Meyerは、輸送中の日数が一日増えれば、貨物輸送主は屯当り0685弗だけ余計に払わなければならないと推定している。この金額にそのトレーラーの積載重量の乗ずることによって、輸送中道路上で追加の一日を費すトレーラーが、輸送主に課する費用を推定することができる。州際体系が可能ならしめた速力増加からくる節約は、そのトレーラーが、一日85時間、平均時速31哩で走っている場合と、一日85時間、平均時速37哩で走っている場合との、哩当りの積載価値を比較することによって容易に推定できる。これらの在庫品費用節約の実際の算出値は、第B.6表に示されている。

B.2 都市州際体系上の費用節約

B.2.1. 乗用車費用 都市州際体系上走行する乗用車に対して生ずる運営費節約は、Detroit市の高速自動車道路の費用と便益に関するBeirsの研究からとったもので、高速自動車道路のドライブの停止及び進行走行生じない、という仮定を基礎としている。これらの比較的費用は、第B.7表に示

第B.6表 在庫便益の計算

		ト レ ー ラ ー		
		小 型	中 型	大 型
積 載 荷 重	磅	21,450	42,200	55,500
車両1日当りの価値 ^a	弗	7347	14,453	19,007
車両哩当り最初の価値 ^b	仙	2788	5485	7213
車両哩当り新価値 ^c	仙	2366	4596	6045
車両哩当り在庫品節約	仙	0452	0889	1168

aは、荷主が輸送中の追加の1日を屯当り\$0685と評価するものと仮定する。(Meyer
その他著の前提引用書、192頁参照。)

bは、トレーラーが、主要地方道路上で1日中、平均時速31哩で走行すると仮定する。

cは、トレーラーが、州際道路体系上では、1日中、平均時速37哩で走行すると仮定する。

されている。しかし、これらの推定値は、よりスムーズな走行から得られる節約を、はっきりと考慮に入れているので、疲労節約に対しては、それ以上に何等の調整も行なわれなかった。

乗用車の平均走行速度は、有料高速自動車道路上では、時速49.2哩、都市街路では時速24.6哩である。路上の1分間の価値を2365セントとすると、運転者費用は、車両哩当り573セントから2884セントに引下げられる。走行速度の増大によって引起される燃料費の増加は、Beirsより直接引用したものが第B.7表に示されている。

都市有料高速自動車道路上の事故率は、都市街路上の $\frac{1}{2}$ であるので(第B.2表参照)、保険費用もまた州際体系上の走行に対しては、 $\frac{1}{2}$ に引下げられるものと仮定される。

第B.7表 都市道路における乗用車費用節約の算出 1956年

	都 市 街 路	高 速 道 路
走行燃料	1685	1965
停止及び発進燃料	0652	-
走行オイル	0156	0181
停止及び発進オイル	0036	-
走行タイヤ	0101	0294
停止及び発進タイヤ	0401	-
保 守	0146	0140
運転者費用	5733	2884
合計変動費	8910	5464
保 險	1502	0751
減価償却	2644	2644
合計固定費	4146	3395
総運転費	13056	8859

根拠：運転者費用以外のすべての変動費は、Bevis 著前掲引用書、72頁より引用。運転者費用は、都市街路上の平均速力は時速24.6哩、高速自動車道路上では時速49.2哩、且つ運転者は自らの時間を1分23.65仙と評価する、という仮定に基礎をおいている。
(Claffey 著、前掲引用書、175頁参照。)

B22 バス及びトラック 資料不足のため、都市州際体系上の走行する他の車輛の費用軽減の数字は極めて大ざっぱである。しかし、これらの車輛は、すべてを合わせても、都市州際体系上の交通量の15%にしかならないので、これらの車輛の車輛的費用節約を過大あるいは過少見積しても、体系全体の利益推定には余り影響がないであろう。話を簡単にする為、バス及びトラックの保守、タイヤ及びチューヴ、オイル、燃料の諸費用の引下げの割合は、乗用車のこれらの諸費用の引下げ割合と、全一であると仮定する。

運転手は、都市地域では、時間給を支払われるものと仮定する。従って、

哩当りの賃金費用は、平均走行速度の増加に比例して減少する。州際体系上の走行の平均速度は、通過交通及び学校バスでは15%増、都市間バス及びトラックでは20%増と仮定される。それ故、これらの各車両の賃金費用も、これに準じて引下げられる。

保険費用は、地方州際体系上におけると全じ割合で減少するものと仮定される。

都市州際体系を、走行する結果、車両の利用度の増加はないものと仮定され、したがって、哩当り固定費の一般的減少はないものと仮定される。

B 2 3 トレーラー 都市地域内に於けるトレーラー輸送の費用の内訳がないので、この費用が都市州際体系によって、どのような影響を受けるかを知る方法はない。従って、たゞ、トレーラーの哩当り総運転費用は、重量トラックの総運転費用が減少するのと全じ割合で、減少するものと仮定しておいた。