

昭和63年

平成2年度研究調査報告書

国際交通安全学会<269>プロジェクト
『ロード・プライシングの理論とその適用性』別冊

ロード・プライシング
—— 経済的および技術的可能性 ——
(スミード・レポート)

報 告 書

平成2年3月



財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences



MINISTRY OF TRANSPORT

ROAD PRICING:

The Economic and
Technical Possibilities

LONDON

HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE

PRICE 4s. 6d. NET

まえがき

本資料は、国際交通安全学会の自主研究『Road Pricingの研究<269プロジェクト>』（昭和62年～平成元年）の研究成果の一部として、ロード・プライシングについての古典と言うべき英国のスミード・レポート（1964年）を、研究メンバーのひとりである慶応大学商学部太田和博氏が新たに全訳したものである。

スミード・レポート以降の理論的展開および世界各地でのロード・プライシングの適用検討事例等を含めて、研究全体の成果は、本報告書、『ロード・プライシングの理論とその適用性』にとりまとめている。

これらの研究成果がロード・プライシング分野の研究の発展に役立てば幸いである。

P L 太田勝敏

（東京大学工学部）

研究プロジェクトメンバー

P L.	太田勝敏	東京大学工学部
	藤井弥太郎	慶応大学商学部
	中川 學	一橋大学経済学部
	太田和博	慶応大学商学部
	鈴木 聡	計量計画研究所
	原田 昇	東京大学工学部
	山内弘隆	中京大学経済学部
事務局	尾崎憲一	国際交通安全学会
	茅 整三	国際交通安全学会
	平井精明	国際交通安全学会
	小谷中奈美恵	国際交通安全学会

目次

訳者解題	1
『ロード・プライシング－経済的および技術的可能性』 英国交通省	
1. 序	2
2. ロード・プライシングの目的	2
2.2 混雑地域	
2.3 非混雑地域	
3. ロード・プライシング・システムの運営上の要件	8
4. 現行の賦課方法	10
5. 他の間接的賦課方法	12
5.1 差別的燃料税	
5.2 駐車料金	
5.3 差別的免許	
5.4 他の間接的混雑課税	
6. 直接的賦課の実行可能性	22
6.2 車両外記録システム	
6.3 運転者操作メーター	
6.4 自動メーター	
6.5 ゾーンの表示	
6.6 監督と執行	
6.7 直接的な賦課の実行可能性についての結論	
7. 料金	42

8. 直接的賦課の経済的帰結	44
8.1 全体的便益	
8.2 所得に対する効果	
8.3 自家用車運転者	
8.4 公共交通	
8.5 収入	
8.6 都市開発に与える影響	
8.7 投資基準	
9. 今後の作業に対する要求	50
10. 要約と結論	51
参考文献	52
付録	
1. 限界費用理論とロード・プライシングに関するノート	54
2. 限界費用の計算	59
3. 直接的プライシングからの経済的便益の評価	61
4. 駐車税の便益	65
5. 差別的燃料税：給油目的のトリップ	74

訳者解題

本書の原文は、英国交通省が、1964年に出版したロード・プライシングに関する報告書であり、交通省に設置されたロード・プライシングの実現可能性を検討する委員会の報告である。この報告書は、同委員会の委員長であったスミード博士（道路調査研究所）の名前にちなんで、通常スミード・レポートと呼ばれている。表題からも分かるように、1960年代の英国において、道路利用に対して直接的にプライシングを行うことの技術的な可能性とその経済的な効果について検討を行ったものである。交通経済学においては古典となっているものであり、混雑税を論じる際には必ずといってよいほど参照されるものである。しかしながら、スミード・レポートが刊行されてから、25年が経過し、エレクトロニクスを中心としたロード・プライシングに関連するであろう技術は大きく進歩した。それゆえ、スミード・レポートで検討された直接的なロード・プライシングのテクニックが陳腐化していることは明らかである。そのような状況の下で今回スミード・レポートを訳出した理由は次のようなものである。

当レポートでは、ロード・プライシングを実施するためにクリアしなければならない問題を網羅的に検討しており、技術の進歩にかかわらず現在においても検討すべき課題を浮き彫りにすることができるからである。税收の用途や公共的な選択の問題については深い検討がなされているとはいえないものの、一読すればこれらの問題の存在を十分に認識していたことが分かる。その意味において、政策手段としてのロード・プライシングをバランスよく論じたものであり、今度の混雑問題を検討する際にも十分に参考になり得るものである。なお、本文と付録についてはほぼすべてを訳出しているが、はしがきと謝辞については省略したので、原典を参照されたい。

太田和博

1. 序 (Introduction)

1.1 これは、交通省のプロジェクトであり、道路におけるプライシング・システムの改善に関する技術的実行可能性とそれに関連する経済的問題を検討したものである。社会的および政治的問題については我々の検討課題から除外しているが、その重要性は十分に認識している。また、技術的、経済的問題と社会的、政治的問題を完全に分離することが困難であることも分かっている。

1.2 研究経過 [省略]。

1.3 本報告書には、道路調査研究所 (Road Research Laboratory) によって用意された付録が付与されている。

2. ロード・プライシングの目的 (The Purpose of Road Pricing)

2.1 1962年には、燃料税 (fuel tax)、年間免許 (annual licences)、購入税 (purchase tax) によって、総額 7 億 1300 万ポンドの自動車関係の税収があった。これらの税は、自動車所有者からは道路利用に対する賦課 (charge) であると思われているが、プライス・システムとしてどの程度機能しているかについては議論のあるところである。我々の仕事は、他の賦課方法を考えることであり、それによってプライス・システムを有効に用いることができるかもしれない。我々の主たる目的は、適切なプライス・システムの使用が混雑問題を軽減するかどうかを検討することである。既存の税は道路ネットワーク全体に適用されており、最終的な分析ではネットワーク全体のプライシング構造を考察する必要があるかもしれないが、ここでは、混雑地域に焦点をあわせ、混雑地域における特定の利用に対するいくつかのプライシング手法を検討する。しかしながら、プライシングそれ自体が混雑の根本的な治療法をなすという印象を与えることは我々の本意ではない。都市における道路投資の必要性はなおも残存するのである。

2.2 混雑地域 (Congested areas)

2.2.1 ある道路利用者が他の道路利用者の移動を妨げるときに混雑が発生しているという。かなり混雑した道路では、ある道路利用者は多くの他者に対して不便や時間的遅延を

もたらすかもしれない。例えば、自動車相互間の遅延、歩行者が自動車にもたらす遅延、高速で走行する自動車が道路横断しようとする歩行者を遅らせたり、回り道をさせたりすること、などがあげられる。このような事実を背景として、あらゆる種類の交通の流れを促進するために、多くの規制やコントロール・システムが導入されてきた。例えば、一方通行、駐車禁止、横断歩道、ロータリー（cycle tracks）など。

2.2.2 この種の規制においては、相対立する道路利用の需要のうちどれを満足させ、どれを制限するか、という問題を引き起こすことになる。こうして、規制を実施する前に、その規制による多様な損失と便益に対する評価が必要となる。道路利用に対して賦課を課すことになるプライシングの方法の変更に関しても、同様にして多様な損失と便益を生み出すことになり、人々がその変更を実際の体験によって価値付ける前に、その変更が導出する結果を評価しなければならない。しかしながら、プライスの場合には、この評価の問題は簡素化される。なぜなら、道路利用者は、自己の道路利用に対して支払意思によってその価値を付与することができ、それによって情報を与えることができる。ただし、支払意思は個人によって異なるであろうし、同じ人でも時と場合によって異なるであろう。

2.2.3 道路利用に対してプライスを課すと、一般に道路利用量は制限される。即座に、2つの問題が生じる。第1に、どれだけ制限されるべきか。第2に、どの交通がより制限されるべきか。ひとつの有益な指針となる原理は、他の人に課している費用あるいは損失よりも小さい価値しか持たないトリップは制限されるべきである、というものである。同様に、他者に課す費用以上の価値を持つトリップは制限されるべきではない。もしこの原理が否定されるならば、結果として資源の浪費が発生する。

2.2.4 それでは、人々はトリップの価値とその費用をどのようにして比較できるのだろうか。道路利用者が自分のトリップに付与する「貨幣」値は、彼が喜んで支払うプライスである。また、他者に課した費用の貨幣値は、彼らがその費用を回避するために支払うものである。この2つの貨幣値の比較が可能か否かについての判断は次の2つのことに主に依存している。a) 当事者間の富と所得の分配が受け入れられるか否か。b) 代替的交通機関のプライスがどの程度その費用に基づいているか。これらのことを検討した後に、道路利用に対してプライシング・システムを導入する際に、道路利用者は他者に課す費用と同額をプライスとして支払うべきである、という有益な一般的ルールが導出される。以上の限定に従い、かつプライシング・システムからの収入がどのように支出されるかについての方法が与えられて（8節参照）、プライシング・システムのもっとも有益な方法が

このルールの適用によって導出されるのである（付録 1 および 2.2.7～2.2.12を参照のこと）。

2.2.5 それゆえ、特定のプライシング・システムの導入には、短期および長期の費用と便益に関する注意深い計算が必要である。さらに、都心においてある種の車両の使用を禁止するといった規制案などの代替的な計画の費用および便益との比較が必要である。

2.2.6 自動車利用者がトリップを行う際に他の人々に課す費用は以下の3つに分類される。

a) 道路費用 (road cost): 道路の維持管理に関する費用 (道路の舗装や補修、灯火・照明、交通規制などの費用)

b) 混雑費用 (congestion cost): 他の交通に課す時間的遅延の費用。便宜上、以下の2つに分類する。

①道路を横断しようとするなどする自転車使用者や歩行者などの非自動車利用者に課す混雑費用。

②他の自動車交通に課す費用。この遅延費用には、雇用費用の上昇、個人の利用可能時間の減少、燃料費および他の走行費用の上昇、車両およびその積み荷の利用効率の低下などを含む。これらの費用の構成要素のうち重要なものについては、道路調査研究所が調査を行っている（付録 2 参照）。[具体的な数値は省略]

c) 他の社会的損失: 一般社会に課す費用。歩行者、自動車利用者、住民および他のすべての人々に課される費用であって、交通事故の危険、騒音、悪臭、粉塵および他の好ましくない害悪などがあげられる。

2.2.7 明らかに、都市部における道路交通によって生じる費用は高くなる可能性があり得る。十分な理由なくこれらの費用を追加することを人々に成させない可能性は、簡単な類型によって描写できる。ある男がある川を渡るフェリー・ボートを運航しており、その運航費用は、その男の労働賃金を含めて1分当たり4ペンスである。乗客は1分当たり1ペンスの時間価値を持つ。フェリーは20人乗りだが、快適に乗船するためには10人が限度である。1人乗船するのに30秒の時間がかかる。乗客が、6人から7人に増えると、その7人目の乗客は、フェリーマンに2ペンスの費用をかけ、他の乗客に1人当たり0.5ペンス計3ペンスの費用を課す。乗客が17人いるときには、すべての乗客は、フェリーマンに追加的に2ペンス、他の16人の乗客に計8ペンスの遅れの費用と不快さを課

すことになる。フェリーマンは、例えば、乗客に対して4ペンスのみを課せば自己の費用は償うことができるかもしれないが、このプライスでは、乗客の大多数の時間と快適性が犠牲にされており、それはその犠牲に値しないいくつかのトリップのために犠牲にされているのである。この状態を改善するためには、以下のようないくつかの方法が考えられよう。

- 1) 規制を導入する。例えば、16人以上は乗せないという規制であり、この規制はこれ以上乗船すると時間的遅延と不快適性が大きくなるという理由によって導入される。どの人に乗船を許すかという問題は、『先着順 (first come, first served)』の原理によって解決されるかもしれないし、あるいは代替的に、ある優先権のシステム（例えば、渡し場の近くに住んでいる、あるいはフェリーにもっとも依存しているなど）が導入されるかもしれない。
- 2) 乗客間で取引を行う。すべての乗客は他の乗客に対してその乗船を諦めさせるためにいくらかを支払う意思があるであろう。乗客のうちのいく人かは、他の乗客よりもその特定のトリップに対して熱心ではないということで、支払いを受けることに同意し、その船の乗船を諦め、後の船に乗船するかあるいは近くの橋を歩いて渡るかもしれない。その結果、すべての乗客が改善されることになる。ただし、フェリーマンはそうではない。
- 3) フェリーマンがプライスをあげる。より高いプライスは、その乗船によってフェリーマンおよび他の乗客に課してした時間、貨幣および快適性の費用を支払う意思のない乗客を排除できるであろう。乗客が減るに連れて、関連する費用も減少するであろう。また、残った乗客に対するプライスがこれらの費用と正に等しくなるように設定されているならば、課している費用に値しないトリップは成されないことになる。こうして、集計的な利得が存在することになる。しかしながら、この利得を乗客、フェリーマン、および地域住民の間でどのように分配するかについては多くの要因に依存しており、特に長期においては、それが及ぼすであろう影響すべてに依存することになる。

2.2.8 この3つの方法はそれぞれ異なる所得や優位性 (advantage) の分配状況を生じさせる。道路利用はこのフェリーと同様の問題を内包している。利用可能な規制は多岐に渡っている。代替的に、2番目の取引の例を都市交通で考えることもできよう。ある時間帯において自動車よりもバスがより低い混雑を出す交通機関であるとする。自動車に課税し、

その収入によってバス・サービスを改善する。課税前に、自動車とバス・サービスの間で無差別であった自動車利用者はバスへと転換し、転換しなかった自動車利用者から支払いを受けることになる。

2.2.9 しかし、このような直接取引のシステムは道路の場合には不可能であろう。プライス・システムはなんらかの当局によって課されなければならない。プライス・メカニズムによって、人々は自分の自動車利用の必要性を判断でき、それによって自己の選択を行うことになる。例えば、都市中心部における自家用車使用のプライシングと自家用車の使用禁止を比較してみると、プライス・システムでは、道路利用に対して強い希望を持ち人にはそのプライスを支払うことによってトリップが可能となるが、一方、使用禁止では、このトリップから大きな便益を得るために多くを支払う意思のある人まで排除することになる。

2.2.10 プライスを決定するためには、当該当局は、道路利用による混雑の費用と便益を測定することによって、異なるプライスが持つ効果を予測できなければならない。混雑によるもっとも重要な損失は時間に関するものであり、それゆえ、プライシング当局は、費やされる時間、節約される時間などを交通の異なる構成要素（道路利用者）ごとに測定しなければならない。また、異なる利用者ごとに時間およびその他の費用を価値付ける方法を確立しなければならない。

2.2.11 都市部において道路利用に対してある特定の賦課システムを導入した際の経済的便益についてはなにがしかの計算が道路調査研究所によってなされている。その手法および仮定については付録3を参照されたい。そこでは費用が評価されており、異なるプライスの抑制効果についてはいくつかの異なる仮定が設定されている。こうして適切なプライス水準が評価され、それから得られる全体の便益は年間1億～1億5千万ポンドと予想されている。これは自動車利用に関するもののみであり、歩行者、自転車利用者および地域住民に関する便益については除外されている。また、悪臭、騒音、粉塵、震動などの減少から得られる便益と都市部以外で生じる便益も除外されている。この数字は仮説的なものであり、社会的な考察を排除したものであるが、便益の程度を明らかにする指標としては十分であろう。

2.2.12 道路利用に対する賦課システムの変更はいかなるものであれ、国の異なる部分や地域社会の異なる部門に対して多様な効果をもたらす。すなわち、所得再分配効果をもたらす。地域社会の多様な部門に対する効果は、道路に対する賦課からの収益の使用先に大

いに依存するであろう。多くの可能性が存在する。例えば、地方および中央の財政当局によって分配する、あるいは道路システムの改善に用いる、あるいは公共交通の補助に用いる、あるいは単に一般財源とする、など。どのような政策が採用されようとも、その経済的インプリケーションと再分配効果の測定は、さらなる調査のもっとも重要な主題となる。しかしながら、これらは我々の守備範囲外である。我々が自動車課税の現行の水準が高過ぎるとか低過ぎるとかについて言及することは誤ったことかもしれないし、我々自身これらについて見解を明らかにしたいとは思っていない。ただし、自動車課税のいかなる所与の水準に対しても、ひとつの徴税方法が他のそれよりも経済学的に好ましいかもしれないことを我々は明らかにしたいと思っている。そのことを示すために、現行の自動車課税水準を出発点として計算を行い、道路利用への新しい賦課システム導入による収入はすべて既存の自動車関係税の減税によって還元されると仮定する。ただしこれはひとつの可能性にしか過ぎないのであって、必ずしも最善ではないかもしれない。

2.2.13 最終的な選択は、その計画がもたらす経済以外の要因もすべて考慮して総合的に判断されなければならない。

2.3 非混雑地域 (Uncongested areas)

2.3.1 混雑地域におけるロード・プライシングの原理の我々の考え方は、非混雑地域にも適用するが、定義により混雑費用がまったく賦課されないという重大な差異が存在することになる。これは、非混雑道路のトリップ費用はかなり低いというばかりではなく、ほとんど変化しないということを意味する。つまり、非混雑道路におけるトリップの総費用は走行距離および走行地域の差異にほとんど影響されないのである。一方、混雑した道路では、トリップの総費用は、混雑の程度と走行地域の環境（商業地域であるか、住宅地域であるか、工場地域であるかなど）によって大きく変化する。

2.3.2 非混雑地域では道路走行による総費用がほとんど変化しないという理由によって、非混雑地域への新しい課税方法の適用の利点は少ないであろう。しかし、燃料税水準の変更は非混雑地域の交通量に対して大きな効果を持つと考えられるが、ここではこの点については検討していない。また、非混雑地域における道路利用から当該地域社会が受ける費用についても調査していない。これらに関する調査は行われるべきであるし、その結果として当該地域における課税形態の変更が検討され得るかもしれない。

2.3.3 しかしながら、我々の関心は課税水準ではなく課税方法にある。そして、非混雑

地域において課税方法を変更する明白で切迫した必要性は存在しないので、我々はこの地域におけるプライシングについては別段の検討を行う予定はない。議論するプライシング方法のほとんどは、実際に田舎地域（rural area）では適用されないであろう。

2.4 以下では、まずロード・プライシング・システムの運営上の必要条件を検討する。そこで設定した要件に照らしながら、各種のプライシング方法の技術的および経済的利点を評価、検討する。検討対象であるプライシング手法は、燃料税（fuel tax）、年間車両免許（annual vehicle licence）、差別的燃料税（differential fuel tax）、差別的免許（differential licence）、駐車税（parking tax）、雇用への人頭税（poll tax on employees）、車両記録システム（vehicle recording system）、運転者操作メーター（driver-operated meter）および自動メーター（automatic meter）である（7節の図を参照のこと）。

3. ロード・プライシング・システムの運営上の要件

（Operational Requirements of a Road Pricing System）

3.1 我々は、ロード・プライシングの基礎となる原理を検討した後に、この基本原理を守るために必要となる運営上の要件（operational requirements）をリスト・アップした。このリストは、ロード・プライシング・システムのための基礎的明細を形成しており、技術的調査の出発点を提供するものである。このリストでは、ロード・プライシング・システムが有効に機能し、目的達成的であるために重要であると見なされる9つの要件と、満たされることが好ましいと思われる8つの要件を示す。

3.2 もっとも重要な要件は以下の9つである。

- 1）賦課（charges）は道路の利用量に密接に関係すべきである（道路の利用を測定するもっとも明白な尺度は、時間あるいは距離であるが、それぞれ長所と短所を持っている。この点については9.1節を参照されたい）。
- 2）道路（あるいは地域）、時間（1日のうちの時間帯・曜日・季節）および車種に応じて、ある程度、プライスは変更可能であるべきである。
- 3）プライスは安定的であり、トリップ前に道路利用者によって前もって容易に確認で

きるべきである。

- 4) 前払いが可能であるべきである。ただし、ある条件の下では後払いも認められるかもしれない。
- 5) 個々の道路利用者にとって、システムの適用範囲が公正であると受け入れられるべきである。
- 6) 方法が道路利用者にとって容易に理解し得るものであるべきである。
- 7) すべての設備は高い信頼性を持つべきである。
- 8) 故意および過失にかかわりなく、詐欺と回避の可能性がかなり小さく抑えられるべきである。
- 9) 必要であれば、全国に、つまり3千万台以上と予測される車両に対して適用が可能であるべきである。

3.3 それほど重要ではないが望ましいと考えられる要件は以下の8つである。

- 10) 少額のそしてかなり頻繁な支払いが可能であるべきである。例えば、5ポンドを越えない、あるいは1ヵ月未満。ただし、希望者に対しては、多額の一括払いを排除するものではない。
- 11) 高費用地域の運転者は、課されているプライスを認識させられるべきである。
- 12) 賦課は認識されるべきだが、同時に、運転者の注意が運転に関する他の責務から不当にそらされるべきではない。
- 13) 外国からの道路利用者に対しても容易に適用されるべきである。
- 14) なるべく警察力に負担をかけることなしに、強制力が発揮されるべきである。つまり交通監視員(traffic warden)の能力の範囲内であるべきである。
- 15) 路上駐車への賦課へも応用可能であることが望ましい。
- 16) もし可能であるならば、道路改善計画の指針となるために、場所ごとの道路に対する需要の強さを示唆できる方法であることが望ましい。
- 17) 実験段階を経て、徐々に導入されていくような方法であることが望ましい。

3.4 以上のようなシステムについて受容可能な費用について検討しなければならない。効率的なロード・プライシング・システムが、現状において導入される場合には、その導入の地域社会への純便益は、年間1億～1億5千万ポンドであると推計している(付録3参照)。さらに、その潜在的便益は、自動車車両数の増加以上の割合で増大すると予測される。通常の投資基準が用いられるならば、かなり高い費用のシステムの導入が正当化され

るだろう。しかしながら、実際上の理由によって、我々は、資金調達費用も含んで、車両 1 台当たり年間約 1 ポンドという恣意的な目標を設定し、1 車両当たり 5 ポンド以下の資本費用を目指した。こうして、我々は、1 千万台という現在の車両数に対して、初期資本支出が 5 千万ポンドを超過する計画、あるいは年間管理費用が 5 百 - 1 千万ポンドを超過する計画、については高価であると判定することとした。

4. 現行の賦課方法 (The Current Method of Charging)

4.1 現在自動車は、燃料税 (fuel tax)、年間免許 (annual licences) および購入税 (purchase tax) という形式で課税されており、国家の一般財源に貢献している。ここでは、これらの税や税額の一般財源との関係においての望ましさを検討するのではなく、これらが自動車所有者にとって道路利用のプライスとして機能しているかどうかについて考察する。それゆえ、現行の税体系の起源については簡単に説明し、現行の税体系がプライス・システムの代替案としてどれだけ満足すべきものであるかについて検討する。

4.2 有料道路 (turnpike) が衰退した後、道路の建設費用と維持費用は地方政府および中央政府によって負担されていた。道路に対して支払う納税者とその納税額は、地域社会が決定した道路容量によって規定されていた。道路容量のために納税者が支払った額と彼の道路利用量の間には関係がまったく存在しないという意味において、道路利用は「無料」であった。

4.3 自動車の出現に伴って、大規模で費用のかかる道路整備が必要とされるようになり、これを背景として 1909 年の予算において、自動車は固定税 (fixed tax) と可変税 (variable tax) からなる二部システムによって負担を課されることとなった。可変税は石油税 (petrol tax) であり、道路利用量と大まかな関連性を持たせることのできる手軽な方法であった。しかし、道路は一旦整備され、使用に供されることとなると、道路使用の追加的な費用は非常に低くなり、この費用のみをカバーしていた石油税は資本費用や他の間接費用をカバーしてはいなかった。一方、もし固定費用をカバーするように石油税を課すならば、自動車運転者は必要以上に道路利用から排除されるのであり、一旦建設されたがゆえにわずかな追加的な費用を発生させるのみであるのにもかかわらず、そのトリップは当該道路で実現されないことになる。2 番めの財源である年間免許料 (annual licence fee) は、

道路走行量にまったく関連性がなく、自動車所有者に対して道路利用を制限する性質のものではない。ただし、ある一部の人々が自動車所有者になることを抑制することになる。

4.4 基本的な体系において、現在でもこの1909年のシステムが存続している。もちろん総税収額は増大しているし、いくつかの地域で駐車料（parking charge）が追加された。また、車両購入税（purchase tax on vehicles）が導入された。こうして、第1次世界大戦中と1926年以降、一般税収に貢献しており、自動車課税からの全収入は大蔵省の貸方に計上されている。

4.5 自動車免許税（運転免許を含む）の徴収のための年間管理費用は3600万ポンドと推定され、燃料税については100万ポンドを下回るとみられる。駐車制御（parking control）の総費用は知られていないが、ロンドンの一部地域の評価では、1メートル当たりの平均費用（賃金、維持・管理費などを含む）は、年間約41ポンドである。

4.6 我々は既存のシステムを二部システム（two-part system）と呼んでいるが、ともに道路利用とは間接的にのみしか関係していないという意味において間接的システムである。固定部分は自家用車において年間15ポンドである（営業用車両には大幅な割増がある）。可変部分は、燃料1ガロン当たり2シリング9ペンスであり、典型的な乗用車ではマイル当たり1ペンス、中型ディーゼル・トラックではマイル当たり1.5ペンス、中型ガソリン・トラックではマイル当たり3ペンスに相当する。混雑状態下では割高になる。もし道路利用が走行時間によって測定されるのであれば、典型的乗用車の場合、混雑地域（平均走行速度時速10マイル）では時間当たり1シリング4ペンスとなり、非混雑の舗装済の田舎道路では時間当たり3シリング6ペンスとなる。駐車車両はなにも支払わないか、あるいは駐車メーターがある場合には時間当たり6ペンスを支払う。ただし、駐車は、走行車両にとって価値が高い道路空間を占有することになるから、かなり物理的に制限されている。

4.7 1909年道路税体系は、道路上の新しい要素である自動車を生み出した重要な技術革新の結果として創出されたものである。そして、急激な社会的変化を伴った技術変化が継続してきたことによって、広範囲な激しい混雑という新しい要素が出現したのである。従来の賦課方式は、いくつかの重要な点においてこの新しい状態が生み出した必要に対応することができなかった。従来の方式は、道路利用の混雑費用が高いケースと低いケースを区別することがまったくできないのであり、我々はこの費用の差異が非常に大きいことをすでに述べた。マイル当たり1ペンスの賦課は、非混雑道路の費用よりは高く、混雑道路

の費用よりは低いのであり、そのために、非混雑道路の利用を抑制し、混雑した道路の利用を奨励することになっている。ただし、その程度は知られていないが。

4.8 第2に、燃料税は、道路利用量に対応した賦課方式としてはかなり危険な方法である。例えば、燃料消費が多い乗用車は燃費の良い同型車よりも多くの税を支払うことになるし、ガソリン・トラックはディーゼル・トラックよりも多くの税を支払う。

4.9 第3に、固定的な年間賦課の普遍的な導入は、混雑抑制という点においては、「先験的に」燃料税よりも効果が低いと思われる。もちろん、他の目的には有効である（道路システムの費用をカバーしたり、一般財源拡充という目的のために要求されるかもしれない。付録1第6節も参照のこと）。いくつかの郊外地域（outlying area）における固定税の継続的な徴収は、収入を増大させ、道路システムの間接費用に貢献する手段としてはなおも賢明な方法であるかもしれない。

4.10 車両数の急激な成長を所与とすると、既存の課税方法は現在の混雑下の道路を効率的に使用するシステム（適切なルートと適切な時における道路使用）とはいえず、新しい手法の導入が交通混雑による損失を抑制するために大いに貢献するであろうと、我々は結論する。

5. 他の間接的賦課方法（Other Indirect Methods of Charging）

5.1 差別的燃料税（Differential Fuel Taxes）

5.1.1 現行の課税方法は、燃料税の固定的税率という非弾力的な方式によって問題を抱えているといえる。そこで、以下では、差別的燃料税を導入することによってどれだけの便益を得ることができるかについて検討する。

5.1.2 地域の混雑量に応じて地域別に異なった燃料税率を適用することが可能であると考えられる。技術的な実行可能性については疑いないものがあるが、その経済的利点は小さいと考えられる。差別の有効性は、回避の機会とインセンティブに依存するとともに、混雑道路利用の選別の可能性に依存している。

5.1.3 回避の方法は、a) 低税率地域を走行中に燃料を購入する、b) 低税率地域に燃料を購入（fuel-fetching）しに行く、のふたつである。a) を抑制することは不可能であり、これは固有の欠点として受け入れなければならない。b) は、境界設定と差別の段階

と程度などに関する注意深い計画設計によって最小化することが可能であろう。

5.1.4 ここで、道路利用者は、燃料保存用のドラムカンなどを持たずに、自家用車のタンクを満たすためのみに低税率地域に行くとは仮定しよう。彼らは、より安い燃料を購入することからの利得と購入地域までの往復トリップの費用を比較しなければならない。その費用は、車両の走行費用と運転者の所要時間からなる。詳細な計算結果については付録5を参照されたいが、要約すると以下のようなになる。差異がマイル当たりガロン当たり1ペンス以下ならば、ほとんどの道路利用者にとって購入のためのトリップは利益がないであろう。もし、差異がマイル当たり2ペンスを越えるならば、ほとんどの道路利用者にとって利益があるであろう。もし多少の燃料購入トリップを大目に見るのであれば、マイル当たりガロン当たり1.5ペンスの差別が可能となる。こうして、20マイル離れた地域間では、有効な差別は最大ガロン当たり1シリング8ペンスから2シリング6ペンスの間となり、30マイルの距離があれば、それは2シリング6ペンスから3シリング9ペンスとなる。ただし、以上の計算では、燃料購入のトリップに使用される燃料は無税であると仮定されていることに留意されたい。

5.1.5 ゆえに、大幅な差別が可能であるといえるが、それは、高税率地域にかなり低費用の道路があり、かつ低税率地域にかなり高費用の道路があるような状況の下でのみ可能である。

5.1.6 地域の設定には2つの方法が存在する。「等高線」法(contour method)は混雑地域を中心にかなり密な等高線を描くものである。ゾーン法(zone method)ではゾーンは大きな地域となる。ゾーニングは、必然的に境界線の内と外に大きな税格差をもたらすという短所を持つことになる。それゆえ、ある程度の燃料購入のためのトリップがヘリ(fringe)の地域で発生することになる。税格差が大きくなればなるほど、このヘリの部分は大きくなる。ガロン当たり3シリング安いスイス国境を横断してくるフランスの運転者による燃料購入が多いことがこのことの証拠となる。等高線法では、税格差を前述の範囲内に収めれば、税逃れのための燃料購入トリップはほとんど行われまいであろう。しかしながら、税格差が限度を越えれば、この限りではない。

5.1.7 こうして、差別的燃料税は、本質的に近隣地域間において税格差の上限を持つことになる。建物が建て込んでおらず、国土の広い国では、この限界は結果として問題とはならないであろう。しかしながら、イギリスでは、差別的燃料税の有効性は制限されることになる。

5.1.8 それにもかかわらず、大幅な燃料税格差が実行される可能性がある。それは目的とされる経済的便益如何に拠る。このような計画は都市部において魅力的であろう。つまり、都市中心部で高率の課税を行い、徐々に税率を低下させる。その結果、都市中心部の混雑は減少し、総燃料税収入額を一定に保つならば、他の地域の混雑が激化することになる。

5.1.9 都市中心部において、a) の回避が少なく、非合法的な税逃れ（例えば、ヤミ取引）も重大でないとするならば、ガロン当たり5シリングの燃料税は疑いなく混雑を減少させることになるであろう。しかしながら、このことは必ずしも、この課税措置が有益であることを意味するのではない。というのは、都市中心部の非混雑地域や非混雑時間帯においても通行量を減少させることになり、このことによる損失は混雑地域における利得を相殺することになるかもしれない。

5.1.10 他にも、個々の車庫の立地や設備への影響（the effect on the fortunes of individual garages）や税逃れのための燃料納入による走行から生じる資源の浪費などの問題も存在する。また、我々は、計算の際に採用した仮定（保存用のドラムカンが使用されないという仮定）が現実的であるとは、明言できない。さらに、高税率地域がそれほど大きくないのであれば、通勤に自家用車を使っている人々などは、自宅周辺の非混雑地域で容易に燃料を購入できるから、都市中心部の混雑緩和には有効ではないことになる。こうして、我々は、差別的燃料税それ自体はプライシング問題の根本的な解決法とはならず、せいぜい他の方法の補助的役割しか持たないと結論する。

5.2 駐車料金（Parking charges）

5.2.1 駐車制限（parking restriction）や駐車規制（parking regulation）もまた道路上の交通混雑を減少させるために用いることが可能である。なぜなら、これらの措置を講じることによって、トリップを行うことの抵抗が増し、移動交通量が減少するからである。ここでは、これらの物理的規制ではなく、駐車料金（parking charge）について検討する。駐車料金の目的は、潜在的に利用可能である駐車スペース（parking place）あるいは実際に利用されている駐車スペースの数を減少させることにある。

5.2.2 公共当局はしばしば混雑地域において利用可能な駐車スペース（通常は路上である）をコントロールしている。混雑をコントロールするために駐車料金を使用することは、メーターを通じてすべての駐車スペースが賦課されることを意味し、料金水準は混雑地域

における交通量を減少させるところまで引上げられることを含意することになる。もし多くの駐車スペースが存在するのであれば、当然のごとく駐車料金は、駐車スペースの多くの割合がカラである程度まで高額になってしまうことになるであろう。

5.2.3 もし公共駐車スペースにおいて駐車料金が高いのであれば、営利目的の駐車スペースを供給しようとするインセンティブが存在することになり、同時にその結果として、事務所、工場および住宅において駐車スペースが増加することになるであろう。我々はこの点について計量的な評価を行っていないが、自己使用の駐車スペースの増加が公共駐車スペースの減少の効果を相殺するものであるならば、それは制限されなければならない。そのひとつの方法は、営利目的の駐車スペースに対しても自己使用の駐車スペースに対しても課税することである。しかしながら、これらの課税は、自己使用の駐車スペースを容易に準備できる人々にとって、非合理的で納得のいかない措置であると受け取られるであろう。こうして、この政策の実行は困難であろう。

5.2.4 もし課税がなされたとしても、事務所や自宅などに駐車場を持つ人々は、駐車スペース課税をトリップ数に関係しない固定的なものであるとみなすから、駐車スペース課税は彼らの交通量を減少させることができない。

5.2.5 駐車メーターのある駐車スペースでは、いつ駐車しようとも料金が課されることになる。実際に、駐車料金は混雑地域で終了するトリップに対して課される。また、営利目的の駐車スペースへの課税は、駐車スペース利用者へ転嫁される。いずれにしても、料金は、駐車時間によって変化するであろうけれども、トリップ時間あるいはトリップ距離とは独立に課されることになる。

5.2.6 以下の計算ではすべて、トリップ当たり単一の料金を考え、これを「駐車税 (parking tax)」と呼ぶ。

5.2.7 『経済的利点 (economic advantage)』 厳密に適用され十分に高い駐車税が課されているところでは、すべての地域ではないかもしれないが、道路を走行する車両を大いに減少させることができることは疑いのないところである。しかしながら、この政策の経済的目的は、単に交通量を減らすことにあるのではなく、利用可能な道路システムからの便益を最大化させることにある、ことを我々は留意しておかなければならない。この目的は、道路からある量の交通を強制的に排除するという単純な方法によって達成されるものではない。目的は、自己の交通の真の費用を支払う意思のない道路利用者を排除することにある。

5.2.8 駐車税は道路を利用する車両に対して賦課をかける方法としては粗雑な手法である。なぜなら、駐車税は、トリップ距離にも、混雑している時に道路を利用したか否かということにもまったく関係していないからである。それにもかかわらず、当該地域に駐車しているすべての車両に対して財政的なペナルティを課すことによって、もっとも価値のない交通をある程度排除するという意味において、駐車税は有効であるかもしれない。したがって、駐車税における問題は、それがどの程度好ましい交通量達成のために貢献するか、あるいはそれによってどの程度の純便益をもたらすか、ということである。

5.2.9 付録4では、様々な状況の下において駐車税によって生み出される便益を計算している。そこでは、大まかに言って、駐車税の主要な3つの欠点を考慮に入れている。

第1に、当該地域に駐車しない交通は、あるいは駐車課税を回避する交通は、単に駐車課税の影響を受けないばかりではなく、その他の交通が駐車課税によって制限されることにより、当該地域においてトリップを奨励されてしまうことになる。こうして、当該地域を目的とする交通は通過交通よりも不利な扱いを受けることになる。ただし、この難点は特殊な道路改良や交通工学テクニックによって緩和されるかもしれない。第2に、長距離トリップに対しては駐車税はその総走行費用のうち小さい割合しか占めないから、長距離トリップ（より長時間混雑を発生させている）への効果は小さくなる。こうして、より短距離でありより少ない交通混雑しか発生させないトリップは、そうではないトリップよりも不利な扱いを受けることになる。第3に、ピーク時間において効率的である課税は、オフ・ピーク時間のトリップには厳し過ぎる。もし一日中同額の税が課される場合には、過剰混雑ピーク時と過少利用オフ・ピーク時の間の調整が必要となる。なお、計算においては除外されているが、4つ目の問題として、当該地域に駐車しているが、混雑時に利用していない車両への効果があげられる。

5.2.10 経済的純便益は、残存交通が混雑低下から受ける粗便益から、課税によって排除された交通の損失を減じたものである。ロンドン中心部（Central London）における最善税額は1日当たり約6シリングと評価され、オフ・ピーク時に約11%、ピーク時に約7%の交通量を減少させるであろうと予測される。結果として、オフ・ピーク時の走行速度は時速10.7マイルから12.6マイルへと、ピーク時の走行速度は時速9.8マイルから11.1マイルへと上昇する。トリップの真の費用（つまり税を除外した費用）は12%低下するが、真の節約（損失を考慮した後の数値）は7.5%の改善であり、これは初期車マイル（original vehicle-mile）当たり1.5ペンスに相当する（付録4参照）。

5.2.11 この計算結果はやや控え目なものである。駐車税から得られる速度への効果と純便益は、それぞれ直接プライシング・システムから得られるそれらの約40%である。

5.2.12 以上の計算は現在の交通需要に基づいてなされており、非駐車交通（通過交通）の割合は30%に設定されている。しかしながら、非混雑道路への需要および非駐車交通量（駐車税非課税）は年々増加していくと予測されるので、駐車課税からの便益は逡減していくであろう。こうして、非駐車交通が25%と想定すると、1日当たり6シリングの課税が車マイル当たり1.6ペンスの純便益を生み出すであろう。さらに、非駐車交通が50%であると想定すると、最善課税水準は1日当たり7シリングとなり、その純便益は車マイル当たり1.3ペンスとなる。

5.2.13 我々は、ある条件の下では、駐車税は交通混雑に対して一定の有益な救済手段であると結論する。ただし、駐車税自体は決して効率的な解決法とはいえない。非駐車交通の割合が大きい場合や、混雑が発生するやいなや非駐車交通の割合が上昇し易い場合には、駐車税はほとんど純便益を生み出さないであろう。このような状況は、通過交通の割合が大きい小規模な混雑地域で生じ易いであろう。他方、混雑地域がより広く、長距離および短距離トリップの割合が大きいケース（つまり中距離トリップの割合が小さい場合）では、駐車税はほとんど純便益を生み出さないであろう（付録4を参照されたい）。もし激しいピーク交通があれば、駐車税の効果を減じるであろう。ただし、駐車交通（例えば通勤交通）の割合がオフ・ピーク時よりもピーク時に高いのであればその限りではない。

5.3 差別的免許 (Differential Licences)

5.3.1 ここでは、ふたつの差別的免許のタイプを議論する。第1のものは、1952年にジェームズ・ブキャナン (James M. Buchanan) によって、および（それとは独立に）1954年にウォルターズによって提案された差別的年間免許 (differential annual licence) である。第2のものは、差別的日間免許 (differential daily licence) である。両案ともに、免許をふたつの方法によって変化させるべきであると提案されている。その方法は、

(1) 地域ごとに。異なる地域には異なるプライスの免許が課されるべきである。

(2) 時間ごとに。1日の異なる時間帯には異なるプライスの免許が課されるべきである。

5.3.2 『地域による差異 (area variations)』は混雑地域を異なるクラス、例えば、「赤」地域 ('red' zones)、'青' 地域 ('blue' zones)、'黄色' 地域 ('yellow' zones) など、に分割することを必要とする。激しく混雑した地域は「赤」、やや混雑した地域は「

青」、より混雑していない地域は「黄色」というように割り振るのである。黄色の免許は黄色地域への進入を可能にし、より高価な青色の免許は黄色と青色の地域への進入が可能であり、さらに高価である赤色免許はすべての地域への進入が許可される。

5.3.3 『時間による差異 (time variations)』は、昼間使用と夜間使用を、そしてピーク使用とオフ・ピーク使用を区別する。区分は、ピークが「赤」、昼間のオフ・ピークが「青」、夜間が「黄色」とされるかもしれないし、より単純に、ピーク時間帯を「青」とし、他のすべての時間帯を「黄色」とすることが考えられよう。

5.3.4 『年間免許の実行可能性』より効果的にするために、激しく混雑している地域への免許は、a) は高価でなければならず（要求される水準は年間100ポンド程度であろう）、b) 譲渡可能であることが必要である。その結果として、人々は短期間の免許を得ることができ、また免許を保有する人々は、その免許を保有し続ける強い理由を持たないときにはそれを譲渡するインセンティブを持つことになる。

5.3.5 年間免許のプライスは、ピーク時間における事前に決定された特定の水準に交通量を抑制するように計算された固定的水準に設定される。この案の成否は、免許の自由市場の創設に依存している。この市場のディーラーはほとんど大抵の整備工場 (garage) を内包するであろう。彼らは、当局から免許を購入し、それを公衆に市場プライスで貸与する。こうして、運転者は、この理論に従えば、当局から免許を購入するよりも地元の整備工場 (local garage) からより安くそれを借りることができることを見出すであろう。

5.3.6 我々は、このような市場機構に適応するような免許の形態を決定するためにこの案の実際的な詳細について検討した。第1の難点は免許が高価であることである。そのために、盗難、詐欺および資金手当の問題が生じることになる。そして、ディーラーによって負担されるハイ・リスクへの適切な収益を考慮に入れた管理費用が問題となるであろう。我々はこれらの困難に対する十分な解決策を見出さなかった。

5.3.7 『日間免許の実行可能性』日間免許は差別的年間免許ほど冒険的なものではない。それは譲渡可能である必要はないが、譲渡が不可能であるべきである理由も存在しない。（赤、青および黄色の免許の）プライスは当局によって固定される。免許は、使用可能日が明記された大きな数字および文字によってナンバー付けされる。そして、2通りのブック形式によって販売される。a) 小売人（例えば整備工場）に卸し売りされる同一日付のブック、およびb) 個人の車両保有者用の月単位および1年間の日付が記されたひと綴りのブック。割引き (rebate) は免許ごとになされ、ブックに付随したものである。

5.3.8 譲渡可能免許とは異なり、日間免許システムにおいては純技術的な困難は存在しない。日間免許システムは単純であり、実施も容易であるべきである。実際、日間免許は駐車税と多くの共通点を持っている。しかしながら、日間免許は混雑地域に進入してくるすべての交通に対して適用できるという大きな利点を持っている一方で、駐車税は通過交通および他の非駐車交通を見逃すことになる。その利点とは逆に、駐車税では課税額を徐々に変化させることができるが、日間免許では、ゾーンの境界において急激に課税額が変化することになる。特定の町においてゾーンを区切ろうとする試験的な試みは、いくつかの町において、「自然な」境界を見出すことが容易ではないことを浮き彫りにした。このような急激な差別的境界は不可避免的に不公正を生み出すことになる。地域を3つのゾーンに分割することは、差別を容易にするための試みのひとつであるが、それはこの難点に対するごく部分的な解決策に過ぎないことは明らかであり、その一方でこのシステムに対して好ましくない複雑性を導入することになるのである。

5.3.9 加えて、日間免許は駐車税と同じようなあいまいさを多く持っている。短距離トリップは長距離トリップと同じ額を支払う。「赤」の免許を持った長距離交通は、成功裏に混雑が減少したすべてのゾーンを通過するインセンティブを受けることになり、結果として、このシステムの明らかな公平性と合理性が減殺されることになる。

5.3.10 『経済的利点』 日間免許システムの経済的効果は、駐車料金のそれと類似している。主要な差異は、非駐車交通も支払わざるを得ないことである。これは、駐車税に対する日間免許の大きな優位点といえよう。しかし、前述したように、通過交通に対する効果はなおも十分であるとはいえない。なぜなら、「赤」地域のひとつの入口に達した長距離交通は、すでに他の「赤」地域において使用のための免許を購入していたのであれば、この地域の通過を妨げられることはなく、しかもこの計画の結果として生じているより有利な状況によってむしろ促進されることになる。それゆえ、通過交通の問題は部分的にのみしか解決されているとしかいえない。

5.3.11 駐車税に対する日間免許のもうひとつの優位点は、ピーク時の交通を抑制できるかもしれない点である。しかしながら、いくつかの点において、駐車税よりも劣っている。駐車税が混雑地域の端に行くに連れて逡巡させることができる一方で、日間免許に関しては境界における急変を回避する同様の方法は存在しない、ことを我々はすでに指摘した。また、境界の内と外でのプライスの急激で恣意的な変化から生じる経済的な非効率性が不可避免的であることもすでに指摘した。

5.3.12 プライスの設定にはもうひとつの難点が存在する。町によって変化させることのできる駐車税とは異なり、町ごとに独自の免許を発行することは實際上不可能である。もしこのシステムが普及したならば、同じプライスの同じ免許が全国で妥当なものであることが必要となる。これは、ある地域における最善の実行可能なプライスが全体から見ると十分なものとはいえないことを意味している。

5.3.13 明らかに、これらの多くの検討課題の重要性は地域によって異なるものである。総合的にみて、その適用範囲の中に非駐車交通を内包するという優位性は、駐車税に対する日間免許の経済的欠点を相殺して余りあるものがあるといえよう。もし日間免許の全国的なシステムが採用されるのであれば、そのシステム実行下において、ある地域で同時に駐車税を実施することを妨げる要因は何も存在しないであろう。

5.4 他の間接的混雑課税 (Other Indirect Congestion Taxes)

5.4.1 車両保有、石油および駐車に対する課税のみが道路使用者に対する間接的な課税方法のすべてではないが、他の活動に対する实际的で相対的な被害がある範囲内に制限される条件の下で、道路に対して大きな便益をもたらすようなその他の間接的な課税方法は存在しないと我々は考えている。もっとも、他の方法を組み合わせることが有益であることも考えられるが。

5.4.2 このような方法のひとつとして、混雑地域の従業員に対する人頭税(poll tax)が考えられる。人頭税に賛成する議論の主要なものは道路利用に関係するものではなく、このような税のより重要な面は本報告書の守備範囲外にある。我々は道路交通に対する効果にのみ関心を持つ。新しい道路建設が厳密に計画的にコントロールされているという仮定の下で、道路交通量は、不動産の使用に変化を及ぼすような形式でのみ、人頭税による影響を受けるであろう。こうして、道路スペースに対する需要は主に以下のものに影響される。

- a) 相対的に低所得の従業員が多数いる組織は、引っ越していく傾向にあり、元の場所はより小人数であるがより高所得の従業員からなる組織によって占められることになる。後者の組織の自家用車所有者の数や、自家用車による移動に対する意向は、前者の組織と同様に高いかもしれない。こうして、バスを通じての影響を除いて、道路利用に対しては良い効果は望めないであろう。不動産使用におけるこのような変化の全体的な純効果がいかなるものになるかについては、確定的なことはいえな

い。

b) 労働力を大量に使用する雇用主体は、通勤としてはより少ない道路交通量しか発生させないものの、より多くの商業的、業務的、観光的交通を生み出す組織によって取って代わられる傾向がある。土地利用とその交通上の要請に対する影響についてのより以上の情報なしでは、我々はこれらの変化の純効果を評価することはできない。

c) 人頭税は、荷物の上げ下ろし (lift operating)、簿記、速記 (dictation) および小売サービスのような分野において、労働の機械化を促進することになる。また、影響を受ける労働者階級の自家用車使用の水準は低い。

d) 長期的にみて、人頭税は新しい事務所の建設に対する需要を低下させるであろう。これが実際に新しいビルの総量に影響するかどうかは、代替的な制限である計画におけるコントロールの効果に大いに依存している。ある程度、人頭税と計画上のコントロールは代替的である。長期的には、低所得グループの自家用車所有の成長もまた人頭税の効果に関する上記の議論を弱めるであろう。

5.4.3 人頭税が道路から既存の通勤交通のかなりの量を排除したとしても、この交通は即座に他の通勤者によって取って代わられると我々は確信している。通勤交通の水準は、いまや激しい混雑と駐車規制によって制限されている。人頭税によらない他の追加的な制約がなければ、すべての混雑の減少は自家用車保有の通勤者の予備軍によって利用されるという、自家用車の保有と交通スピードに関する統計的な研究からの十分な証拠が存在する。

5.4.4 それゆえ、総合的にみて、人頭税が及ぼすすべての影響に関する長期的で複雑な研究を行うことなしには、道路交通量に対する人頭税の影響は小さい価値しかもたないということにわずかの疑問しか持つことはできないであろう。

5.4.5 財産税 (property tax) のような都市中心部に対する他の直接的な課税は疑いなく新しいビルに対する需要を減少させる。税額が非常に高いとはいえない場合に、新しいビルの総量がどれだけ影響を受けるかについては疑問の余地がある。もし、税額がそれほど高くないならば、道路の交通量はほとんど減少しないであろう。なお、我々は人頭税ほど交通量に影響を与える他の類似した税を知らない。

6. 直接的賦課の実行可能性 (The Feasibility of Direct Charging)

6.1.1 以上では、道路使用に対する間接的な賦課方式、つまりは道路利用に多かれ少なかれ密接に相互関連のあるいくつかの他の生産物やサービスに対する賦課方法について検討してきたが、以下では道路使用それ自体に直接的に賦課する可能性について議論することにしよう。もちろん、料金所 (toll-gate) は、多くの場所でずっと昔から使用されてきており、橋やトンネルあるいはアクセスの限られた外国の自動車道においてはいまでも使用されている。しかし、都市地域における通常の道路については、料金所システムは、費用がかかり、非効率的であり、交通流を妨げることになる。そして、料金所システムは、現在の技術を前提としても、実行可能であるとは思われない。

6.1.2 新たな発想を伴う工夫を検討するに際して、我々は、外見上は一見すると空想的であるように見えるが、最終的には自動車化社会の適切な特徴となるかもしれない革新的な新しい方法も網羅するように、広く議論を展開する。現代の技術を持ってして、多くの賦課方式が技術的に可能となっており、これらを比較するために我々はその費用を考慮に入れなければならない。これは、3節で明示した要件に合致させることを意味する。提案されている多くの方法は基本的に次のふたつの範疇に分類される。

- a) 『車両外記録システム (Off-vehicle recording systems)』 車両によって支払われる賦課額は車両以外のところで記録される。これは、電話料金の記録システムに類似している。
- b) 『車両メータリング・システム (Vehicle metering systems)』 賦課額は車両それ自体に記録される。これは、タクシーのメーターによる料金システムに類似している。これらは、運転者操作 (driver-operated) システムか自動システムが考えられる。

6.2 車両外記録システム (Off-vehicle Recording Systems)

6.2.1 車両外記録システムでは、各車両は、自動的に識別されるための器機が取り付けられており、適切なプライシング地点において、道路周辺に設置された検波器によって通過したことが記録される。こうして、ある車両があるプライシング地点を通過したことの記録を用いて、理論的には、ふたつの方法によって賦課することができる。第1のものは、我々は『地点プライシング (point pricing)』と呼ぶものであるが、混雑地域に複数のプ

ライシング地点を設けるものであり、車両はプライシング地点を通過するごとに適切な賦課を記録されるのである。第2のものは、混雑地域の境界にプライシング地点を設けた『継続プライシング（continuous pricing）』であり、進入地点と退出地点を記録することによって、混雑ゾーン内での存在時間によって各車両は賦課されることになる。

6.2.2 このタイプの継続プライシング・システムでは、車両が車庫に入ったときには賦課が終了するように、あるいは駐車場に駐車中にはより低い賦課がなされるように、システムが設計されていなければならない。これは、プライシング地域内にある個人所有の駐車場や営業用駐車場を監視する（monitor）ことにおいてかなりの技術的な困難をもたらすといわざるをえない。これは受け入れられる費用では実行不可能であろう。この種の継続プライシング・システムは、また、地点プライシング・システムよりもより高い正確性を施設に要求することになる。この理由は以下のようなものである。地点プライシング・システムでは時折の記録ミスは許容される。もし、ある車両が50地点を通過し、その内49地点のみを記録され賦課されたとしても、人々はそれを許容するであろう。しかし、継続プライシング・システムでは、些細なミスも重大な結果をもたらすことになる。もしある車両がゾーンの入口で記録され、出口での退出のチェックがミスされたならば、不確定な期間賦課され続けることになる。この種のミスは許容され得ないし、これを回避する方法はその設備に多額の費用を追加的に課すことになる。これらの技術的な理由によって、我々は、実行可能な車両外システムは地点プライシングに基礎を置くものだけであると結論した。

6.2.3 車両外システムは、以下のような段階によって課税される。

- a) プライシング地点での車両の識別
- b) プライシング地点から中央計算局への情報の伝達
- c) 計算局におけるデータの処理
- d) 料金徴収

6.2.4 『車両識別（vehicle identification）』 車両は、道路脇の器械によってその存在を記録されるような識別装置を取り付けていなければならない。記録は、コンピュータ設備のインプット・データとなるように適切な様式でなされなければならない。このシステムは、例えば3000万台の異なる車両を識別できる能力を備えてなければならない。一般的に言ってこの問題は解決が可能であるようにみえるけれども、3.4節で我々が設定した費用水準に近い方法はまったく提案されたことはない。我々は、光学式、電磁式、レ

ーダー式および音波式などの方法について専門家に問い合わせてみたが、検討に値する重要な方法はひとつしかなく、それはワシントン D. C. における車両識別に対してウィリアム・ビックリ教授 (Professor William Vickrey) が提案した電磁式リンク・トレーサー (electro-magnetic Link Tracer) である。ワシントンにおけるこのシステムの車両と道路脇およびコンピュータに関する資本費用は、1 車両当たり 12 ポンド 10 シリングであったが、我々は 3000 万台という車両数に対してはこの費用は容易に 2 倍になるであろうことを忠告した。しかしながら、12 ポンド 10 シリングでさえ、我々の許容範囲の上限である車両当たり 5 ポンドよりもかなり高い。

6.2.5 『情報の伝達 (transmission of information)』 もっとも単純な方法は、各プライシング地点において紙か磁気テープの形で記録をためておいて、それを定期的に車によって計算局に運ぶ方法である。代替案として、情報を自動的に電話あるいはラジオ信号で伝送する方法も考えられる。異なる伝送用周波数を各プライシング地点にあてがうこともできるが、これは浪費的である。より経済的な工夫としては、複数のプライシング地点に対して周波数を共有させることが考えられる。この場合に、同じ周波数を割り当てられた異なる地点において同時送信による記録の喪失を回避するために、各地点に一時的な記録保持能力を持たせることが考えられる。計算局における一時的記録保持能力も、同時に多数の周波数による伝送が行われる際に記録の喪失を回避するために必要である。プライシング地点から中央計算局へのデータの伝送については、特別の困難はないように思われる。

6.2.6 『データの処理 (processing of data)』 これに関しても既存の設備においても困難はないと思われる。すべての賦課は、車両識別ナンバーごとになされ、一定の期間ごとに加算され、プリント・アウトされる。地域ごとの計算 (local account) は郵送のために保管され、他の計算 (ナンバーによって登録地域が識別される) は当該地域に直接的に、あるいは中央精算センター (central clearing house) を通じて送られる。最終段階として、賦課は、適切な賦課係数 (例えば、自家用乗用車は 1 であり、トラックは 2、オートバイは 1/2 などなど) によって乗じられてなされなければならない。請求書は、定期的に、例えば 1 カ月ごとあるいは 4 カ月ごとに送ることができる。

6.2.7 『料金徴収 (collection of payment)』 運転者からの料金徴収の難点と費用は注意深く検討される必要がある。もし 1000 万件の計算 (account) があり、毎年 1000 件に 1 件の割合で催促後も支払いをしないとすると、毎年約 1 万件の追加的催促が必要

となり、そのうちのある割合は裁判所を通じての催促となる。当局は、すべての道路賦課が支払われていることを車両免許の更新の条件とすることによって、この問題に対していくらか対応することができる。それにもかかわらず、多くの困難なケースが残るであろうし、多くの人々をロード・プライシングにおいて高額債務者にしてしまうことは明らかに望ましいことではない。前払いを要求することはひとつの解決策である。債務状態に陥った人の車両ナンバーをプリント・アウトできるように計算局の設備をプログラムすることは可能であり、当該車両の所有者を即座に処理することができる。

6.2.8 『結論』 柔軟なプライス変更も可能であり、車両所有者にとっても定期的に小切手を送るようなものであり、完全に自動化されたシステムの利点は明らかである。しかし、車両外システムについての前述の要約は、自動メータリング・システムとの比較において多くの欠点を示している。

- a) このシステムは、データの保管、伝送および処理のために設備を必要とする。車両の移動を記録するために必要となるスペースの大きさと、標準的な設備の既存の費用を考慮すると、この設備を整備することは、困難ではないが、疑いなく高価である。
- b) このシステムは、請求書について中央に集中した処理を必要とする。事前支払いは常に容易になされとは限らない。
- c) このシステムは、車両の移動が公共当局によって追跡可能であるかぎり、車両所有者のプライバシーを侵すことになる。（この欠点は、警察が盗難車の追跡ができたり、車両移動の記録が一部の車両所有者、および道路計画者、にとって有益であったりすることによって、いくらか軽減されるであろう）。

6.2.9 これらの利点は欠点を十分に相殺しておらず、車両外記録システムは、メータリング・システムよりも安価である場合にのみ考察の対象とされるべきである。実際に、提案されたすべてのシステムは、メーター・システムよりもかなり費用がかかるものであり、それゆえ、現在のところ、車両外システムは、車両メータリング・システムの利点によって拒絶されるべきであると、我々は結論する。

6.3 運転者操作メーター (Driver-operated Meters)

6.3.1 このシステムは継続的な賦課方法である。ゾーンは混雑地域に設定され、賦課されるプライスによっていくつかのゾーンに色分けされている。こうして、例えば、都市地

域は3つのゾーンに分割されるかもしれない。それは、中心部の高賦課のパープル・ゾーン、その周囲のより低い賦課のグリーン・ゾーン、さらに外側で賦課がもっとも軽いピンク・ゾーンの3つである。ピンク・ゾーンの外側の道路は賦課されないが、もちろん燃料税はかかっている。他の都市では2つのゾーンで十分かもしれないし、より小さな町ではひとつのゾーンのみで十分かもしれない。ゾーンの色は、ゾーンのすべての入口と出口において電光表示され、変更が可能である。その結果、昼間のオフ・ピーク時には、パープル・ゾーンはグリーンに、グリーン・ゾーンはピンクに変更することができ、ピンク・ゾーンは4番目の色、例えばブラウンに変更するかあるいは賦課対象ゾーンから除外することができる。夕方や夜間、日曜日および金融機関の休業日には、すべてのゾーン・サインは消され、ゾーン内もすべて無料になるかもしれない。

6.3.2 賦課ゾーンに進入するすべての車両は、道路メーター（road meter）を装備しておかなければならない。メーターのスイッチが入れられ、メーターが作動しているときには、色付きのライトが点灯し、それは賦課される料金を表示している。こうして、運転者は、ピンク・ゾーンに進入したときにはピンクのスイッチを入れ、そのゾーンから退出したり、他のゾーンに入ったときには、それに応じてスイッチを切り替えるのである。メーターは、運転者の左手が容易に届くフロントガラスの内側に固定され、スイッチ切替えの操作は、方向指示器の操作と同じくらい容易である。こうして、都市地域の周辺部から中心部までトリップを行う運転者は3回の操作を行う必要があるが、これはより混雑しなくなった道路を走行することによって省略された運転操作の数と比べると極少ない数であるといえるであろう。

6.3.3 もしピンクが1分当たり1／2ペンスの料金を表すのであれば、メーターはピンクにスイッチが入っているときにその料金に当たる分を消費するように設計されることになる。他の色の場合も同様である。駐車用により低い料金がひとつかふたつ追加されるかもしれない。これは、個別の駐車メーターが備え付けられることを意味し、道路上に設置された駐車メーターを撤去することが可能となる。

6.3.4 異なる車両には異なるメーターを付けることになる。その結果として、例えば、自家用乗用車が付けているAメーターは、10トントラックが付けているDメータよりも賦課が低くなる。

6.3.5 我々は、運転者操作メーターとして、2つのシステムを検討し、その詳細については交通省に提出した。ここでは、以下に簡単にまとめておく。

6.3.6 時計仕掛けメーター (clockwork meter)

6.3.6.1 『時間測定メカニズム (timing mechanism)』 これは、時計仕掛けのメカニズムのように、バネで動く駆動システムからなっている。ギアボックスによって5つの色が選択される。バネは電気式で巻かれ、車両の電気回路と接続されている。

6.3.6.2 このメカニズムでは、ギアによってカウンターが作動し、これによって運転者はカウントされていることを認識する。運転者は、あるシリング値（例えば100シリング）を度数として付与されたメーターを購入するが、それは購入された時間価値を表している。メーターは使用されるにつれて、度数が事前に決められたある一定の割合で減少していき、例えば、マイナス10シリングに至ったときには、メーターの終了を告げる旗がランプとともに作動する。メーターがゼロ以下になることを許容する目的は、新しいメーターに交換するための猶予期間を与えるためである。

6.3.6.3 『支払い方法』 運転者は、郵便局や他の公的出張所 (depot) でメーターを購入する。メーターにセットされた時間価値（つまりは度数）については運転者に対して幅広い選択権が与えられる。メーターが終了したときには、すでに再設定されたメーターと交換することができる。同時に、設定以上に利用された分、つまりはゼロ以上の使用については支払わなければならない。整備工場において不正が行われる可能性が存在することを考えると、郵便局と他の公的メーター出張所を除いて、当局は販売所を設ける意思を持たないであろう。メーターの再設定は特別なカギの挿入によって出張所において行われ、この行為は、指導シール (lead seal) や類似した保証上の工夫を破棄するものであるから、出張所において貼り直されることになる。

6.3.6.4 『その他の特徴』 a) 観察可能性 (visibility) ゾーンの表示は、外部に対してはメーターの前面の窓から色分けされた照明によってなされる。運転者側にも窓が設けられ、表示が確認できるようになっている。

b) 外観 (appearance) メーターは箱形で、4×3×3インチである。正面は電光表示の窓である。上は電球を取り換えるための場所である。運転者に面する側は、セレクターの把手、度数表示窓、ゾーン色の表示用窓がある。底では、車両のバッテリー回路との接続がなされており、車両と固定されている。メーターは定期的に交換しなければならないので、永久に固定しておくことはできないが、その一方で、容易に盗難にあうようなものであってはならない。

6.3.6.5 『不正の防止』 最終的な包装は、くぼんだネジで綴じられたアルミの打ち抜

き型鑄造でよいかもしれない。メーターの再設定は、ゆえに特殊なカギが必要となる。これらは、不正を防止するためには十分なものではないように見える。この点についてはより以上の調査が必要である。

6.3.6.6 『費用』 大規模に実施することを前提とした予備的調査によれば、メーター1台当たり8～10ポンドである。技術革新によるコスト・ダウンが期待される。この計画の管理費用は、主に、メーター出張所の運営費用から生じている。

6.3.7 電気式メーター (An electrolytic meter)

6.3.7.1 『時間測定メカニズム』 「使い捨て」の電気式タイマーが使用される。形は円筒状であり、運転者がそれをメーターに挿入する。スイッチを入れると、車両のバッテリーとメーター・ランプが接続されることになる。多段階の抵抗器が内蔵されており、異なる色のスイッチを入れると、タイマーが事前に決定された割合で正確に消耗される。このタイマーの本質的な特徴は、その寿命が正確に測定される点である。タイマーが使い切られると、回路が切れ、メーター・ランプが消える。こうなる前に、例えば、最後の10シリングで警告灯が点灯し、運転者にまもなく取り換えが必要であることを知らせる。そして、最終的にそれが消耗し尽くした時に、メーターから取り外され、交換される。

6.3.7.2 タイマーは事前に決定された電氣的賦課を正確に課すことができる。このような機能を十分に果たすタイマーを製造することには予期される困難は存在しない。いくつかの異なる設計が議論され、類似した設計物が実際にアメリカの各種の産業において使用されている。残存する問題は、十分な設計物がこの目的を満足するような費用で製造できるかどうかであり、その解答については調査が必要である。

6.3.7.3 『支払い方法』 より伝統的な機械仕掛けの方法よりも電気式タイマーが選好される主な理由は、支払いに関するいくつかの困難を克服する点にある。タイマーは、整備工場や郵便局の「カウンター」において販売され、それは例えば1ポンド、2ポンドあるいは5ポンドであろう。このように、このメーターでは再設定のための読み取りや取り外しは不必要である。これは、運転者および当局の両者にとって便利なことである。政府への収入は、タイマー製造業者からの内国物品税 (excise duty) として徴収することも可能である。

6.3.7.4 『その他の特徴』 a) 観察可能性 (visibility) ゾーンの色は、カラー・フィルターを通して、電光によって示される。色は、監督を容易にするように離れていて

も十分に視認されなければならないが、方向指示器ほど明るいは必要はない。それゆえ、ブラッシング期間は冬期においては暗い時間を含むことになるが、メーター・ランプによって目がくらむようなことはない。また、色付けされたライトは車両の後方からも見ることができる。

b) 初期閃光 (initial flasher) メーターがスイッチ・オンされたり、他の色に切り換えられた時には、電球は安定する前に20秒間きらめく。

c) 駐車 メーターを駐車にも適用するのであれば、時計の文字板がメーターの前面に取り付けられ、駐車用に用いられる。タイム・スイッチは、賦課時間に駐車し、賦課時間が終了した時に自動的にメーターを止めたい運転者の便益のために据え付けられる。

d) 外観 予想される設計物は、直径3.5インチ、高さ1.5インチの円筒形である。メーターの前面はランプ用の窓になっている。上は、電球とヒューズを取り換えたり、タイマーを挿入したり、抽出するための場所である。下部は、車両のバッテリー回路への導線が出ている。メーターの背部は、運転者に面した側であるが、6つの位置を選択するセレクター・ノブがあり、背後の窓の開け口がある。必要な時には、タイマー泥棒に備えて、鍵を組み入れることができる。これは特にオープン・カーやオートバイに有効であろう。また、すべてのメーターは認識番号が付けられる。

6.3.7.5 『不正の防止』 改ざんすることによって利益となるメーターの部分は、プラスチックで封印され、完全に包装される。タイマー部分と回路は精巧にできているので、タイマーの形とその電氣的性質を正確に偽造しなければ不正は不可能である。メーターとタイマーの点検は、免許のチェックと同様に警察によってなされる。

6.3.7.6 車両からメーターを取り外す必要はないから、メーターに関しては維持管理上の問題は存在しない。メーターが取り付けられた時に、車両登録台帳に記録される。車両が廃車にされる時にメーターが返却されるようなシステムが望ましい。ただひとつのメーターのみが各車両に据え付けられることを確実にする段階を経て、メーター・テストはすべての規制車両のテストに内包されることができる。

6.3.7.7 メーターの「回避 (dodging)」は、監視者のいないところでスイッチを切る方法によってなされるが、20秒間の閃光によって減らすことができる。

6.3.7.8 『費用』 駐車用のスイッチを含んでメーターの製造費用は約30シリングと考えられる。タイマーに関する主要な目的は、1シリング以下で製造することである。製造費用は、1ポンド単位タイマーにしても5ポンド単位タイマーにしてもそれほど変らな

いであろうから、製造による収入のロスは前者で大きく、後者で小さくなる。したがって、より大きな単位での購入を促進するようなインセンティブが導入されることが望ましい。

6.4 自動メーター (Automatic Meters)

6.4.1 運転者操作メーターの主要な欠点は、運転者と交通当局の両者に責任を付加することである。ただし、もちろんこの欠点は結果として生じるよりよい交通状態によってより以上に相殺されると期待される。自動メーターは、道路上に車両の通行に対応して正確にメーターのスイッチを入れるようなコントロール装置を設置することによって、この責任のほとんどを除去しようとする試みである。我々は、4つの自動メーターのシステムを検討し、その詳細を交通省に報告した。そのうちの2つは、電気式記録メカニズムの運転者操作システムと類似しており、異なる点はスイッチングの操作が自動的に行われるかどうかである。これが継続システムAと継続システムBである。地点プライシングである2つのシステムについても継いで言及するが、これが地点システムAと地点システムBである。

6.4.2 継続システムA (Continuous system A)

6.4.2.1 このシステムにおける賦課の方法と支払いの調整は、6.3.7 節で述べた運転者操作メーターと同じである。この2つのシステムの主要な差異は、運転者操作メーターでは運転者が自分でメーターを適切な走行料金 (running rate) にセットしなければならないが、継続システムAでは、メーターの作動が道路に設置された送信機からの信号によってなされる点である。送信機はゾーンの入口と出口あるいはゾーン内の中間点に設置される。ただし、駐車料金の選択の際には、自動メーターを手動でコントロールしなければならない。賦課ゾーン内の私的な駐車スペース等に進入したときには、メーターを停止させなければならないから、手動で操作できることが必要である。しかしながら、メーターを一度切っても、次の使用を開始したら、送信機からの信号を受け、メーターは作動し、賦課されることになる。

6.4.2.2 もうひとつの重要な差異は、色の表示が一色でよいことである。

6.4.2.3 『時間測定メカニズム』 これは正確に運転者操作電気式システムと同じである。

6.4.2.4 『スイッチング・メカニズム (switching mechanism)』

a) 道路設備 (road equipment) これは、短低頻度送信器 (short-range low frequency transmitter) からなる。この送信器は、時間ごとの賦課水準に従って、信号を送信するように設定されている。この信号は、道路を横断するように張られたケーブル線から発信され、通過する車両によって受信される。車両のメーターは、自動的に、周波数 (signal frequency) に応じて適切な賦課水準にスイッチが入れられる。賦課地域のもっとも外側の境界では、ケーブルから O F F の信号が送信されており、無料地域から進入した車両は最初に横切ったケーブルによって影響されない。しかし、すぐ後に、それらの車両は要求される賦課の位置にメーターを設定するもうひとつのケーブル線を横切ることになる。彼らは、賦課地域内を走行する間に、多くのケーブル線を横切ることになるが、そのうちのいくつかはすでに正しい位置にセットされているメーターには影響を与えないものであり、その他のものは異なった賦課水準の地域に進入する際に働くものである。極めて小さな地域で、あるいは単一の道路でさえも、ゾーンの分割が可能である。日毎に賦課時間が終了した時点で、すべてのケーブル線は O F F 信号を発信する。

送信器は非常に小型のもので、通常の場合に必要なとされる電力は、道路の信号システムから得られる。実際に、送信器を設置しやすい場所は、既存の信号設備に付随する場所である。送信器は封印された鋳鉄製の箱に入っている。その容器の内には、送信する周波数を時間あるいは曜日によって変更するタイマーも入っており、電気によって永久的に作動し続ける。けれども、警察官あるいは交通監視員は、銀行休業日などの特別な場合には、通常の周波数を変更することが可能である。

b) 車両設備 (vehicle equipment) 車両設備の設計はうまくなされており、その内部のスイッチは道路のケーブル線から受信した周波数に応じて作動する。ある賦課水準の信号を受けたメーターは、別の賦課水準を表す信号か、O F F を表す信号を受けるまで、その賦課水準を表すスイッチに入ったままである。ただし、手動でメーターを切ることも可能である。信号は、車両の底に付けられたコイルによって受信される。

6.4.2.5 『支払い方法』 支払い方法は運転者操作メーターと同じである。

6.4.2.6 『その他の特徴』 a) 観察可能性 運転者操作メーターと同様に、メーターの作動の確認は外部の監察者に視認できるようにライトによってなされる。しかしながら、自動システムであるので、すべての賦課地域に対して単一のライトでよい。メーターが正しい賦課水準にスイッチが入っているかどうかを確認する必要はない。

b) 駐車 手動メーターと同じ措置がなされる。

c) 外観 自動メーターの取付位置は、手動メーターと同じである。つまり、フロントガラスの内側の中央である。ふたつのメーターの外見上の差異は、自動メーターの場合には、賦課ゾーンを切り換えるスイッチがないことである。

6.4.2.7 『不正の防止』 a) メーター メーターが賦課水準の変化を行ったときには、メーターのライトは一瞬OFFとONを明滅する。正常な自動切り換え信号に反応しないような細工をされたメーター、例えばコイル部分を覆い隠すなど、では、この明滅を行わないから、不正は容易に発見される。手動メーターと同じように、回路は缶によって封印されているので、回路に対する不正行為は不可能である。

b) タイマー 偽造タイマーの製造は紙幣の偽造と比類するものである。もし必要であるならば、警察に対して、タイマーに対する抜き打ち検査を行う権限を与えることができる。

6.4.2.8 『費用』 現在のところ、車両設備の単位当たりの費用は約3ポンドと予想されている。ただし、これは取付費用を除いてであるが、これは少額である。道路設備の予想される費用は地点当たり50ポンドである。ただし、これには中央との接続費用と道路ケーブル線の埋没費用を含んでいない。しかしながら、ケーブル線の設置は実際に道路を掘りおこさなくても行うことができる。必要とされるものは、幅1インチ深さ数インチの溝のみであり、素早く安価に溝を掘ることのできる特別な器具が準備されるであろう。

6.4.3 継続システムB (Continuous system B)

6.4.3.1 これは、3つの色によって賦課するゾーンを3つに分ける色分けゾーンを基礎にしており、色分けは上述した運転者操作システムと同じように使用される。

6.4.3.2 『時間測定メカニズム』 電気式タイマーはシステムAと同様に使用されるが、主な差異は、システムBではタイマーが「使い捨て」ではなく同じメーターにおいて繰り返して使用される点である。一定の電流が一方の電極から他方の電極へ封印された電解電池蓄電銅 (electrolytic cell depositing copper)を通して流れる。このプロセスが完了に近付くと、例えばもっとも高いレベルから1時間後、電流は自動的に逆流し、同じプロセスを繰り返す。1サイクルを完了する毎に、電磁カウンターが1単位減らされる。カウンターが登録された単位、例えば20単位、使用され、ゼロに達すると、自動的に回路が切れる。

6.4.3.3 『スイッチングメカニズム』 これはシステムAと同じである。

6.4.3.4 『支払い方法』 カウンターを再設定する必要があるときには、電気式タイマ

一とカウンターを入れた小さなカセットをメーターから外して、適切なセンターに運ぶことになる。カセットは、カウンターに残量があるときには提示されなければならない、即座に再設定されるか新しいものと交換されなければならない。あるいは、代替的な方法として、予備のカセットを準備しておくことが可能であり、古いカセットが使い切られるとすぐに挿入する方法も考えられる。

6.4.3.5 『その他の特徴』 a) 観察可能性 4つのランプが付いており、それぞれの賦課水準に対してひとつの色が割り当てられており、4番目のランプは装置が切り換えることを示すものであり、賦課には関係しない。この最後のランプは車両の内部からも外部からも視認可能である。

b) 駐車 2つの代替的なシステムが考えられる。駐車に対して均一料金が課されるならば、それは最低の走行料金よりもやや低く設定される。代替的に、点火回路を装置に接続することによって、点火がなされていないとき（エンジンが稼動していないとき）には、車両がゾーン内を走行しているときよりも、低い料金を課すようにすることが可能である。

c) 外見 メーターは箱形で、サイズは3.25インチ× 2.5インチ×1.75インチである。前面には4つの小さなライト用の窓がある。賦課がされていないことを示すライトはまた後方からも見る事ができる。また、カウンターの数字を見るための窓もある。

6.4.3.6 『不正の防止』 警察および交通監視員は、ライトの表示が適切なゾーンを示していることを観察するように要求される。これらの表示は、歩道からも、また高速で走行する車両からも観察可能であるべきである。しかしながら、封印が壊されているならば、表示器かメーターのカウンターを操作することが可能である。そこで、ランプ表示器の表示を変化させることのできる携帯用の送信器を公務員に持たせることによって、すべてのごまかしを見破ることができる。

6.4.3.7 『費用』 車両に装備する装置、すなわち受信コイルやメーターは約4～5ポンドで製造できる。ゾーン切り換え信号の送信器は、地点ごとに約25シリングで製造可能である。運営費は主としてカセットを取り扱うメーター交換所の運営費用である。

6.4.4. 地点システムでは、メーターは継続的には作動しないが、賦課地点を通過するごとに、1単位かそれ以上の単位が記録されることになる。その意味では、複雑な料金所（sophisticated toll-gate）といえる。地点プライシングの利点は、プライスを地点ごとに変化させることができる点であり、また地点自体も密にあるいは疎にというように自由に

設置できる。それゆえ、高度に柔軟なプライシングが可能である。欠点は、地点の数が少ない場合にはある程度の回避がなされることと、その地点の車両の数が少ないほどその費用との関連が薄くなり、交通に対する車両の影響がより恣意的で変則的になることである。しかしながら、地点の数を増やすことは費用を増加させることになる。

6.4.5 地点システムA (point system A)

6.4.5.1 『計測メカニズム (counting mechanism)』 メーターは、バンパーか泥除けの近くというように車両の外部に設置される。メーターは一定の単位数を付与されて頒布される。車両が賦課地点を通過すると、1 から 10 までの間のある単位数が減らされる。基本的には、カウンターは視覚的な表示を与えないから、どのようにしてもカウンターを読むことはできない。予め決められた周波数 (number of impulses) が記録されるやいなや、単位の一部がその色を換えるように装備がなされており、すべての中間段階においても色の第2の変化を表すための装備もなされている。例えば、未使用の場合にはグリーンであり、ほとんど使い切られたらイエローへと変化し、完全に使い切られたらレッドへと変わり、カウンターは終了する。視覚的な表示器 (読み取るのに若干の訓練が必要であるが) を賦課的な支払いによって取り付けることができ、数値による (10進法の) 表示器にはさらなる支払いが要求される。

6.4.5.2 メーターの電力消費量は非常に小さく、電源については3つの方法が考えられる。a) 車両の走行から発電される独立的な電源。b) メーター用の独立した長寿命のバッテリー。c) 車両のバッテリー。

6.4.5.3 『スイッチング・メカニズム』 非常に低い電流が流れる電気ケーブル線が道路を横断するように張られ、連続的に作動し、ケーブル線を横切るすべての走行車両に対してインパルスを送信する。ケーブル線上に停止した車両は一度のみインパルスを受信する。ケーブル線は、各地点で10本まで設置することが提案され、このことによって、各地点においてメーターを動かすインパルスの数を適宜変化させることができる。料金水準の変化は、各地点ごとに手動によって行うこともできるし、中央コントロール局から自動的に行うことも可能である。

6.4.5.4 『支払い方法』 ふたつの方法を提案できる。所与の容量を持った前払いメーターを販売することができ、使い切られたときには交換される。このメーターは車両から定期的に取り外されなければならないから、永久に固定しておくことはできず、それゆえ車両にしっかりと固定されなければならない。代替的に、後払いメーター (credit meter)

は車両に永久的に固定することができる。この場合には、定期的に公共当局に持っていき、そこで読み取ることによって支払うことになる。このタイプのメーターは車両所有者の名義で登録される。盗難に関する予防措置についてはより一層の調査が必要である。

6.4.5.5 『その他の特徴』 a) 観察可能性 いかなる表示もない。メーターが作動している限り、終了した前払いメーターを付けて走行する以外には、不正は不可能である。その場合の発覚を回避する機会は、現行の車両免許を回避するそれよりも小さいであろう。それゆえ、表示は不必要なのである。

b) 駐車 ケーブル線を駐車場に沿って張ることによって対応可能である。要求された駐車料金に対応したインパルスがかなり時間的に長い間隔を開けて送信される。

c) 外見 メーターはカプセル状の箱であり、サイズは6インチ×3インチ×1インチである。表面上の唯一の特徴は、色とカウンターを見るための窓である。

6.4.5.6 『不正の防止』 メーターそのものの改造は、カプセル化およびメカニズムの複雑さによりほとんどないと考えられる。しかしながら、覆い隠すことは可能であり、この点に関しては調査が必要である。

6.4.5.7 もうひとつの不正の可能性があり、それは前払いメーターを作動させないことである。ただし、製造業者はメーターを破壊することはほとんど不可能であると主張している。作動していないメーターの延長使用を阻止する最善の策は、頻繁に、メーターの包装のスタイルや色を変更することである。

6.4.5.8 『費用』 暫定的な費用見積りは以下の通りである。

タティック・メーター (tatic meter) ; 3 ~ 5 ポンド

2元表示器 (binary indicator) ; 3 ~ 5 ポンド

10進法変換器 (decimal converter) ; 3 ~ 5 ポンド

我々は、前払い用の装置 (prepayment unit) としては、据え付けのメーター (static meter) のみで十分であると提案している。しかし、後払いメーターの場合には、ふたつの付属品が必要となる。

6.4.5.9 地上設備の費用は賦課地点の数に依存している。すべての混雑地域を網羅する全国的なシステムでは、許容し得る効率的な結果を生み出すのに必要な最小の地点数は約2万であると、我々は評価している。1地点当たりの最大の費用は250ポンドと評価しているが、これよりも低くなくても当然である。こうして、地上設備の費用の最大額は500万ポンドである。

6.4.5.10 システムの運営費用は主にメーター頒布所の費用である。後払いメーターの維持および管理費用は全体で、ガス・メーターのそれと匹敵しうるものである。前払いメーターの交換のための運営費用については、十分な評価が行われていない。

6.4.6 地点システムB(point system B)

6.4.6.1 『計測メカニズム』 すべての車両は、探査装置(pick-up device)、受信機(receiver)および電磁単位カウンター(electro-magnetic unit counter)をひとまとめたユニットを装着している。このユニットは車両の外側に装備されており、車両のバッテリーと永久に接続されている。車両が賦課地点(道路において環状に設置されている)を通過する毎に、受信器が、同じ数だけカウンターを進めるトランジスタ回路を通して、ひとつあるいはそれ以上のパルスを受信する。

6.4.6.2 『スイッチング・メカニズム』 3つの装置が用いられる。長いループが道路に据え付けられており、賦課水準に対応したパルスを送信する。提案された周波数は10キロサイクル以下である。というのは、他の通信信号および海事信号との混線を避けるためである。ループは道路の表面下に張られ、幅は道路幅に等しく、長さは30フィートである。しかし、これは道路の改修を困難にする。使用される電流は1アンペアである。多様な賦課を可能とするために、パルスの水準は時間によって切り換えられるようになっている。代替的に、短いループを道路上に間隔を開けて設置することもできる。これによって、パルスかあるいは連続波を送信することができる。多様な賦課を可能とするために、ループのいくつかを時間によって個別に切ることができるようになっている。3つの装置ともに小さな送信器が使用され、街路灯や歩道などに設置される。

6.4.6.3 『支払い方法』 メーターを定期的に読み取る必要があり、これは民間の整備工場でも可能である。車両所有者は、例えば、少なくとも3ヵ月に一度は自分のメーターを読み取らせる義務を負う。すべての認可整備工場においてこれを行うことができ、整備工場は支払いを受け、その代わりに、日付が明記された領収書をフロントガラスに張り付ける。こうして、メーターを頒布監督している地方当局に対して、直接的に支払う必要はない。あるメーターが未払いになった場合でも、支払い領収書と計算という二重のチェックがある。当局は、未払いになっている車両に対しては車両免許の更新を拒否することができる。

6.4.6.4 支払い領収書の発行は、認可整備工場に設置された封印された機械によってな

され、工場の係員によって操作されるべきであると、提案する。機械は、前の領収書（そのために挿入されている）の関連する情報を「読み取り」、これと係員によるふたつのダイヤルの設定に対応して新しい領収書を発行する。運転者が債務状態になるようなダイヤルの設定は拒否されうる。この支払い機械の目的は、支払いを早く簡単に行うことと、運転者および整備工場の両者による不正を防止することにある。

6.4.6.5 『その他の特徴』 a) 観察可能性 ひとつの小さなランプが車両内に設置されており、それは運転者に見えるとともに、交通監視員によっても観察可能である。車両メーターがパルスか信号を受信したときに、ランプは輝き、そうして、運転者に対して賦課がなされたことを伝える。また、同時に、メーターが機能していることも伝える。

b) 駐車 このシステムは、駐車場の使用に対しても容易に適用できる。

c) 外見 メーターのもっともよい設置位置についてはいまだに決定されていないが、車両の外側であることは明らかである。それは単なる封印からなっており、カウンターが見えるように単一のガラスかプラスチックの窓と、バッテリーと表示ランプにつながる導線のみが付いている。車両の登録番号がカウンター窓の中にも表示される。ケースの色は車両の料金クラスを表している。

6.4.6.6 『不正の防止』 既述のように、メーターは溶接によって封印されており、車両登録ナンバーがメーターのカウンター窓の内側に記されている。カウンターの容量は、あらゆる車両の最大値を上回るものであり、メーターは車両の寿命の間に取り換えられる必要はない。メーターは当局を通じてのみ入手可能であるべきであり、車両が廃車される際には返却されるべきである。カウンターは車両が止まっているときには容易に観察可能であり、支払い領収書はフロントガラスなどに表示される必要があるであろう。こうして、監視員は支払いが最近行われたかどうかを確認することができる。メーターは車両の外側に設置されているから、受信装置を覆おうとする試みはすべて容易に見破られる。メーターと車両のバッテリーとの配線はもっとも困難な問題である。そこで、配線を簡単にすることが望ましい。なぜなら、そうすれば容易に検査することができるからである。それは、バッテリー・ケーブルに固く溶接された導線であり、バッテリー・ケーブルはバッテリー・ターミナルに近接している。

6.4.6.7 表示ランプはメーターが適切に機能していることを確認する効果的な方法である。車両はすべての賦課地点を通過することを観察される。公務員は、車両を指導する際に、ランプを発光させ、カウンターに1単位を記録させることのできるトーチランプを所

持することができる。（このシステムにおける1単位の費用は、約0.1ペンスであり、それほど問題ではない。）

6.4.6.8 『費用』 十分な生産の下で、車両設備の費用は暫定的に5～10ポンドと見積られている。この費用のうち65%は電磁カウンターに関するものであり、最終的な費用はこれを安くできるかどうか依存している。道路設備は、設置費用を除いて、ユニット単位当たり100～150ポンドと予測されている。全国的な計画の場合に必要なとされるユニット数は、駐車場を除外して、2～3万である。こうして、1～2万必要と思われる支払い機械の費用については不明である。

6.5 ゾーンの表示 (Zone Marking)

6.5.1 もし自動システムが採用されるならば、ゾーン表示は問題とはならない。なぜなら、その場合には、ゾーン表示は、情報伝達 (information) のためになされるのであって、指示 (instruction) のためになされるのではないからである。運転者操作メーターの場合には、ゾーン表示は間違いがあってはならない。ゾーン表示は、運転者に対して、要求される料金水準を知らせなければならないし、料金水準の変化をある程度前に明示できるべきである。もし料金水準の変化が規則的にかつ迅速になされるべきならば、電光表示が必要とされるであろう。

6.5.2 ゾーン表示は、すべての出入口地点における主表示 (primary marking) とゾーン内の補助的表示 (secondary marking) によってなされるべきである。主表示は標識 (beacon) によってなされるかもしれないが、交差点の標識と同じである必要はない。標識の電光部分は、必要な色の電球を含んだ大きなガラスをはめこんだ遮光器があるいは交通信号にならった個別のランプによって作られている。システムが簡単であることが重要なので、ひとつの標識に3色以上が必要となるケースが多いことは好ましくない。標識は、手動であるいは自動的に、正確な時間に切り換えられ、困難なくオフ・ピーク色からピーク色への切り換えなどがなされる。標識の費用は約42ポンドと見積られている。

6.5.3 補助的表示は、ゾーン内の運転者が運転中に必然的に見なければならない所、例えば、交通信号や駐車場など、に目立つように設置された小さな掲示板によってなされる。これらの掲示板は、既存の標識が付けられている街路灯や他の適当な柱に固定される。補助的表示の目的は、当該地域で実施されているプライシング規制を公衆に知らしめるためである。

6.5.4 計画の対象となる駐車場では、要求される賦課の色や対象時間などを説明した適

切な注意書き必要とされる。

6.6 監督と執行 (Supervision and Enforcement)

6.6.1 プライス・システム（あるいはすべての分配システム）の運営には、監督と執行が必要である。ほとんどの小売業者は、監督のために販売店員に依存している。交通サービスとその他の多くのサービス業者もまた監督者 (inspector) に依存している。何千という人々がこの監督機能のために全面的にあるいは部分的に雇用されている。彼らの権限を確固たるものにするのは、法律の力であり、プライス・システムの執行も究極的には法の力に依存している。監督と執行はともに費用がかかるものであり、その費用はロード・プライシングの新しいシステムを議論する際に考慮に入れられなければならないものである。

6.6.2 燃料税や車両免許などの現行のシステムの利点のひとつは、必要とされる監督と執行の手間が小さいことである。このことは、他のシステムの利点を考える際に心に留めておかななくてはならないことである。

6.6.3 既存の駐車メーターが使用されているところでは、監督は交通監視員 (traffic warden) によってなされている。ロンドンにおいて、すべての駐車ゾーンが運営された場合の交通監視員の費用は60万ポンドに達すると予測される。料金を支払わない運転者を追跡するのに必要な機構は料金 (due) を上回り、罰金 (fine) は多額の追加費用を課す。こうして、路上駐車システムは監督と執行には高価なシステムである。しかし、これは時間制限のために部分的なものである。

6.6.4 時間制限があるなしに関わらず、駐車メーターは交通監視員を必要とし、彼らの義務は道路メーター（走行と駐車両者の賦課に使用できる）の監督にまで自然に拡張できるように思われる。道路メーターの日常的な検査 (routine inspection) とその運営の監督は警察の機能であるべきである、と限定する必要はないように思われる。

6.6.5 運転者操作メーターでは、大まかにいって支払いを回避する方法は2つあるといえる。つまり、メーターを正しく操作しない方法とそのメカニズムを改造する方法の2つである。自動メーターでは、このうち後者のみが可能であるが、改造が行われる範囲はより広いかもしれない。適切なゾーン表示が行われているならば、過失による回避は小さい。それゆえ、ここでは、「ごまかし (dodging)」や改造による故意の回避に注意を集中しよう。

6.6.6 不正を行おうとする不正直な運転者の意思は、不正からの利得と発覚の可能性お

よび罰則 (penalty) に依存している。ある程度まで発覚の可能性と罰則は代替的であるが、罰則の厳しさは世論 (public opinion) によって実際には制限される。メーター改造による利得は大きいかもしれない。なぜなら、それは、不確定な期間の間、受益者に対して「無料の」走行を与えるからである。それゆえ、発覚を逃れる可能性は小さく抑えられていなければならない。このより重大な不正のタイプに対しては重い罰則を課すことが疑いなく許容されるだろう。ガス産業と電力産業におけるメーター改造における経験によれば、コイン・ボックス (coin box) がいない場合には、この種の不正はほとんど行われえないといえよう。我々は、これはその設計の破壊し易さよりもむしろメーターの使用を取り巻く状況によるものであると、考える。不正が容易にかつ永久的に隠し続けられないとするならば、随時のチェックの可能性のみによって、犯罪心理がなければ、不正を防止することになるであろう。もしメーターがある方法によって改ざんされ、後で修正できるとするならば、チェックは無作為でなければならない。メカニズムに関する無知は不正に対するもうひとつの対抗策である。メーターの登録は、運転者に対してメーターに責任を持たせることになり、もうひとつの有力な対抗策となる。もし、運転者が車両 1 台当たりひとつのメーターのみを許されており、メーターに対する責任を付与されているならば、運転者は許可が取り消されることを恐れて、不正を行うことを躊躇するであろう。要約すると、機密性の高いメカニズムを採用した信頼性の高い設計と、登録と、規則的なおよび無作為なチェックのシステムを組み合わせるならば、メーターの改造についてはそれほど懸念せずに済むであろう。これらの条件は、車両に永久的に固定封印されたメーターにとって優位点となる。

6.6.7 メーターの「ごまかし」はひとつの困難な問題を提示する。なぜなら、メーターのごまかしは、多くの公衆によって犯罪活動であるとはみなされておらず、それゆえ重い罰則が実行不可能であるためである。一方、「ごまかし」からの利得はわずかなものであり、頻繁に繰り返してのみまとまった利得を得ることができる。メーターに視覚的な特徴を付けるならば、長期間に渡って発覚を避けることのできる可能性は非常に小さいであろうと我々は信じる。運転者操作メーターの項において提案した 20 秒間の初期発光はひとつの有益な特徴となるであろう。

6.6.8 厳密な応諾 (compliance) を得ようとする確固たる初心の努力は賢明であろう。なぜなら、不正直な傾向のある運転者は、法律を遵守している他の運転者からの注目によるささやかな攻撃を受けることによって「仲間外れ (odd man out)」になることを躊躇す

るからである。一旦達成されたならば、高いレベルの応諾は、自己永続することになるかもしれない。この原理は、ソ連において車掌のいないバスにおける支払いのために使用されている。

6.6.9 執行のための努力がどの程度必要であるかを予測することは不可能である。よりよいロード・プライシングを検討する際にその欠点となりうる執行に関する努力を重要視する前に、混雑低下によって警察が得る費用節約分も考慮に入れられなければならない。ロンドン中央部のみの試算であるが、混雑減少による警察の費用節約は1年当たり約80万ポンドと予想されている。

6.7 直接的な賦課の実行可能性についての結論

(Conclusions on the Feasibility of Direct Charging)

6.7.1 我々は、道路の使用に対する賦課についての既知の多様な方法について記述してきた。財やサービスに賦課する際には、賦課方法として直接的な方法をまず探ることが論理的であり、実際に、賦課されているもののうちで直接的に賦課されていない財あるいはサービスは極少数である。車両による道路の使用に対して賦課するべきであるという決定は、1909年の英国議会（Parliament）によってなされた。その際にもあるメーターが技術的に可能であったが、妥当な費用ではなかった。半世紀後の今日において、車両外記録システムについては同じことがいえる。つまり、技術的には可能であるが、優れているかどうかあるいは公衆に受け入れられるかどうか、などについて議論の余地がある。また、費用については、現在のところ高いといえる。他方、手動システムについては、簡単に効果的なメーターをかなり安価に製造することができる。また、それほど高価ではない追加的な費用で、自動コントロールができる簡単に効果的なメーターを供給できるかもしれない。

6.7.2. 提案されたどのメーター・システムも、無条件に採用できるレベルまでまでは開発されていない。より一層の開発作業が必要であり、それは簡単に、費用のかからないものであるが、政府からの奨励が必要であろう。開発のスタートが指示されたならば、製造業者は、1年以内に完全に完成されたプロトタイプを作り、詳細な費用計算を行うことができると、予測している。

6.7.3 この開発期間を経て、もっとも有望な方法を選択することが可能となることが望ましい。その間に、運営上のおよび導入のための実験（trial）についての調整を行うことができる。新しい方法はまず小さな規模で実験を行わなければならない、また可能であるな

らば、徐々に導入していくべきである。こうして、実験計画に従って、進入車両に対するメーターの頒布が容易であるところ（ロンドン中央部が可能性がある）で技術的実験を行うことが提案されている。燃料税と車両税を含んだプライスの調整については、全国的な計画が効力を発揮した後にのみ、実施可能である。導入段階では例外もあり得るであろう。比較的低いプライスが、地域的な車両税の引下げとおそらく組み合わされて、最初には賦課可能であろう。

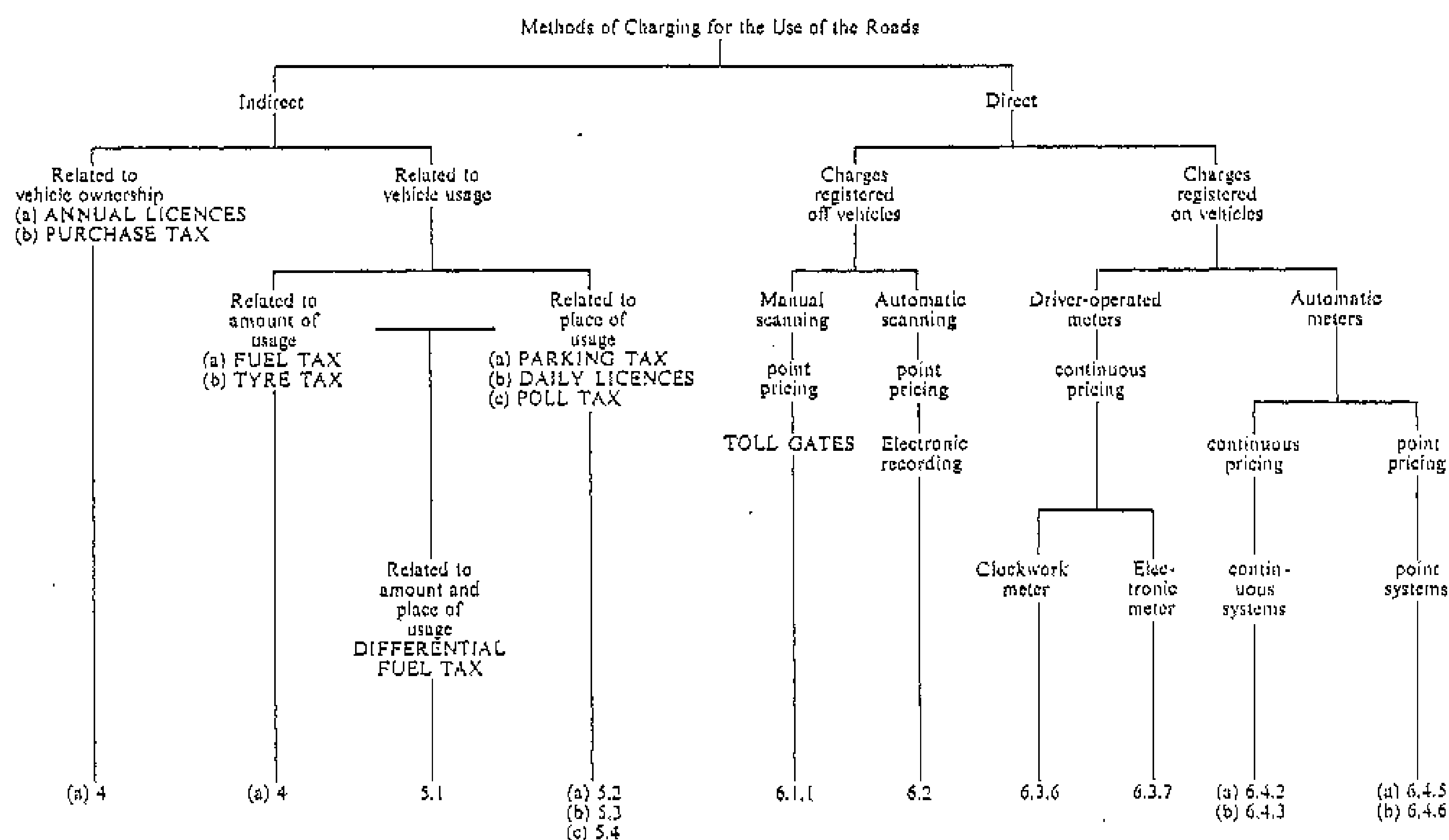
7. 料金 (The Prices)

7.1 上述したように、一般には、ロード・プライス (road price) は各々の車両の通行から生じる費用に等しく設定されるべきである。さらに、これらの費用は、主に混雑費用からなるが、平均時速が20マイルのときには4ペンス、平均時速が8マイルのときには6シリングというように、大きく変化する。もちろん、このことは、これらが賦課される正しいプライスであることを意味するのではない。なぜなら、あるプライスが導入され、交通量が減少するやいなや、混雑費用も低下し、その低下の割合は交通量の減少よりも大きくなる。混雑道路を使用するためのプライスは、プライスが導入された後に予測される混雑費用に基いているべきである。問題となるのは、異なったプライスが交通量、それゆえ道路利用の費用に対してどのような効果を生み出すかについての判断である。

7.2 こうして、おのこの道路ごとにあるいは道路地域ごとに、異なる交通速度に対応した道路使用の費用を評価することと、異なるプライスに対する交通の反応を判断することが必要となる。ここで使用される費用の評価（付録2参照）は、次の3つのデータに基づいてなされている。a) 考察の対象である特定の道路および地域において、異なる交通量ごとにそのときに達成される通常の数値。b) 異なる速度ごとに、おのこの車両タイプによって生じる費用。ただし、費用には利用者の時間価値を含む。c) 交通の構成。つまり、車両タイプごとの構成比。交通研究 (traffic studies) は、以上の情報を拡張し、また既存の交通速度と交通フローを決定することが求められている。この情報が与えられれば、現実的な費用評価を行うことに困難はない。しかしながら、異なるプライスに対する交通の反応を正確に評価する方法については、いまだに開発中である。これについては、慎重に制御された実験の過程において開発されるかもしれない。

7.3 以上の情報を用いて、混雑地域における個々の道路のあるいは道路グループごとの
 プライスについて検討可能となる。通常のパターンは、町の中心部ではもっとも高いプ
 ライスが課され、中心部を離れるに連れて遞減することになる。もし継続プライシング・シ
 ステムが採用されれば、プライス査定は、ゾーンと見なされるほど広い地域に対してなさ
 れるべきであろう。もしひとつの町にひとつのゾーンのみが検討されるならば、ゾーンが
 大きくなれば通常の場合プライスは低くなる。2つのゾーン（内側ゾーンと外側ゾーン）
 のケースでは、内側ゾーンが大きくなるに連れて、両ゾーンのプライスともに低下する。
 もし地点プライシング・システムが採用されるならば、最善のプライスは周辺地域の状態
 によって判断されることになる。

7.4 ゾーン境界の変更によってプライスの効果を調整する機能が働くことは重要である。
 なぜなら、ごく低いプライスによるメーター・システムの計画は国内のすべての町と都市
 のニーズに合致することができるからである。ロンドンとケンブリッジについて行われた
 プライス計算の結果によると、色表示の導入の下で、以下のようなプライスが提案された。



道路利用に対するチャージング方法

注. 最下段は参照節。

パープル	2	(単位：1分当たりペンス)
グリーン	1	
ピンク	0.5	
ブラウン	0.2	
ブルー	0.1	

ブルーは主に駐車料金（1時間当たり6ペンス）用である。ブラウンは、低い走行料金と高い駐車料金に共通に用いられる。駐車料金を2段階にすることによって、駐車需要をより人気のある駐車場からより人気のない駐車場へと転換することができるという利点を発揮することができ、こうして、地域全体としてあるいは地域内の個々の場所ごとに、需要と供給のよりよいバランスを達成することができる。

7.5 時間によってプライスを上下に変化させることが要求されるであろう。5つのプライスの比率が同じに保たれるならば、上述のすべてのメーター・システムにおいて、このような変化はなんら困難を生じさせない。

7.6 我々は、多くの理論的な議論が、どれだけのプライスを課すべきかおよびそれをどのように計算するかについてなされるであろうことに気が付いている。しかし、経済の他の部門と同じように、試行錯誤によってプライスに関して多くのことが学習できる。プライスは最善の結果をもたらすようになるまで調整され続けることができる。しかしながら、我々は、交通量を恣意的な水準に減少させるためにプライスを使用することに対しては警告を発しておく。交通量の「最善」水準は都市地域ごとに大きく異なる。経済学の視点からみると、個々の地域における最善交通量を知るための唯一の満足いく方法は、上述の方法で費用を計算し、車両によって負担される費用が課されるプライスに等しくなる水準まで交通量をちょうど減少させるように、プライスを設定する努力を行うことである。我々の計算では、「最適」プライスからかなり乖離しているとしても、便益の損失はほとんどないことが示唆される。

8. 直接的賦課の経済的帰結 (Economic Consequences of Direct Charging)

8.1 全体的便益 (The Overall Benefits)

8.1.1 上述した直接的賦課システムを採用することの基本的な効果は、混雑地域の交通

量の減少であり、その結果としての平均速度の上昇と残存車両の（課税前）費用の低下である。もし上述の方法によってプライスが設定されたならば（詳しくは付録3参照）、平均速度は、現在において時速10マイルの地域では時速14マイルになり、現在のところ時速14～15マイルの地域では時速17マイルになるであろう。ロンドン中心部におけるデータによれば、より高い速度を達成するために必要な交通フローの削減量は、現在の時速が10マイルの地域では20～25%であり、現在の時速が14～15マイルの地域では15～20%である。交通速度が既に時速20マイルを超えている道路に対しては直接的プライシングを拡大適用する意義はほとんど存在しない。

8.1.2 より高い交通速度による社会の純便益は以下のように分類できる。

- a) 交通に費やされていた業務労働時間の節約（営業用車両やバスを含む）。
- b) 通勤や買物へのトリップなどにおける時間節約。
- c) 燃料などの車両走行費用の節約。
- d) 同一の輸送量をより少ない車両によって達成できることによる、バスや営業用車両における生産性の上昇。それによって資本投資も節約できる。
- e) プライスの賦課によって通行を排除された人々の損失。
- f) 歩行者や自転車などの他の道路使用者の利得と損失。
- g) 交通事故による費用の変化。ただし、混雑の減少が交通事故件数および事故の被害の大きさにどのような影響を与えるかについては知られていない。
- h) 道路利用者が社会の他のメンバーに課している費用（悪臭、騒音、煤煙などの自動車交通の望ましくない影響）の変化。

8.1.3 a)～e)はある程度計測可能であり、付録3に基づく評価によれば、現在の交通状態の下で上述のメーター・システムが採用されたケースでは、その純便益は年間1～1.5億ポンドであろう。純便益の合計額（そのうち約7%はロンドン中心部で生じる）に占める各項目の構成比は以下のように予想されている。

a) 業務労働時間の節約	+ 40 %
b) 他の時間節約	+ 63 %
c) 車両の走行費用	+ 7 %
d) 資本節約	+ 10 %
e) 損失	- 20 %

他の3つの項目は、もし計測されたならば、おそらくかなりの総便益を追加することにな

るであろう。もし混雑が悪化し続けるのであれば、プライシングから生じる潜在的便益は車両走行マイルの増加よりも高い率で増加するであろう。

8.1.4 便益の大きさはある程度まで採用されるメーター・システムとその使用方法に依存している。ある段階まで、より精巧なシステムはより単純なシステムよりも大きな便益を生み出すであろうが、もちろんそれにはより費用がかかる。我々は、システムの運営費用は計測可能便益の5～10%を超えないことを希望している。評価はかなり単純なシステムを想定してなされている。より精緻なシステムでは、便益はおそらくこの評価の最大値よりも大きくなるであろう。

8.1.5 「ボトルネック」地域のように、現状の混雑状態がプライシング・ゾーンの導入をそれ自体では正当化しない場所や、地域交通の利益のためというようにプライスが意図的に低く抑えられるべきであると考えられる場所が存在する。混雑が分散しているために、適切なプライシング・ゾーンを設定することが困難な場所も存在する。また、いかなるシステムにおいても課されるプライスはしばしば現状の交通状態に対して不適切であったり、道路利用者が常にプライスに対して予想通りに反応しないケースがある得ることは疑いのない事実である。このような非効率性は不可避免的であり、我々は、便益の評価においてそれらを十分に考慮に入れることを望んでいる。

8.1.6 新しいプライス・システムの便益は導入されたのちにのみ正確に認識される。利得を主張するであろう人々においても新しい状態に対して自分の習慣を対応させるには時間が必要である。しかし、より重要なことは、損失を被ったと主張するであろう人々には、彼らが最善の代替案を見出し、あるいは提案され、損失を最小化するように自分の習慣を変更する前に、時間が必要であることである。ある人々はより安い（つまりはより混雑していない）時間にトリップを行うようになるであろうし、他の人々はより安い（つまりはより混雑していない）ルートによってトリップを行うようになるかもしれない。配達バンの所有者のような業務運送者は、トリップの数を減らし、積荷の量を多くするであろう。買物客も、トリップの数を減らし、一度に買う量を多くするであろう。通勤者は現在よりも相乗りを増やすような誘引を与えられる。ある人々はバスや鉄道に移るであろう。トリップの最後の部分を自家用車から徒歩やバスに変更する人々もいるであろう。また、一部の人々は、たぶん少数であろうが、トリップが価値のないものであるとして、取り止めるであろう。

8.2 所得に対する効果 (The Effect on Incomes)

8.2.1 道路に対するプライシング方法の変化は不可避免的に実質所得の分配の変化を引き起こす。つまり、ある人々は他の人々よりも多くの便益を受けるし、逆の場合もある。人々の影響の受け方は、使用されたプライシング・システムからの収入をどのように使うかに大きく依存している。例えば、調整がなされなければ、都市部と地方部の相対的な所得比率に変化が生じるかもしれない。道路利用者から非道路利用者に対する所得移転が生じるかもしれない。ある道路利用者には特別な免許 (special concession) が必要かもしれないし、他者には追加的な制限が必要になるかもしれない。特に、費用を企業が負担する運転者に対しては特別な注意が必要である。

8.2.2 もちろん収入の用途は無数に存在する。もっとも単純なものは一般財源とするものであるが、このケースでは、賦課された車両利用者から社会の他のメンバーへの所得移転が行われることになる。ロード・プライスをもっとも高い地域の住民を補償する目的などで、収入を地方当局間で分配することも可能である。公共交通機関への補助に用いることもでき、これは私的交通から公共交通へと移転させられた人々に対する補償として機能する。既存の自動車関係諸税の引き下げに用いることもできる。特に、混雑地域における使用を抑制する効果をほとんど持たない年間免許料 (annual licence fee) の引き下げなどが考えられる。収入をどのように使用するべきかについて示唆することは、明らかに我々の言及の範囲外である。それゆえ、我々は、ロード・プライシングの帰結については、他のすべての賦課や課税と同じように、この問題に対する解答が得られない限り、完全なる評価は不可能である、ことを指摘できるのみである。

8.3 自家用車運転者 (Private Motorists)

8.3.1 現在のところ運転者は、混雑地域への進入に対して3つの形で制限されている。

1) プライス。燃料税や駐車料金などで代表される。2) 混雑、3) かなりの長期間にわたって適当な駐車場を確保することの困難性。ロード・プライシング・システムの導入は、1) を大きく増大させ、2と3) をかなり減少させるであろう。こうして、当該地域の運転者は、運転状態が改善され、かつより高価になったことを見出し、一部の運転者は、当該地域での道路使用を続ける一方で、全体として以前よりも悪化したと考えるであろう。しかしながら、次のことが認識されるべきである。つまり、交通量がこのようにプライスによってコントロールされるならば、混雑地域において適切な路上外駐車スペースが供

給されるべきではない理由は存在しない。適切な駐車設備が運転者にもたらす時間節約と利便性の向上は我々の便益の評価には含まれていない。

8.3.2 しかしながら、もしロード・プライスからの収入が大蔵省に入ることが決定されているのであれば、運転者全体で利得となる主要な方法は、既存の自動車関係諸税の減額である。例えば、もし貨幣が年間免許料の減免あるいは購入税の減免によって運転者に還元されるならば、彼らは直接的な一括固定的補償により便益を受けることになる。あるいは、もし燃料税が減免されるならば、彼らは、賦課ゾーンの外側で、つまりは田舎部で、トリップを行う度に便益を受けることになるし、昼間や週末というような賦課時間外にトリップを行い便益を受けるのである。

8.4 公共交通 (Public Transport)

8.4.1 市街地におけるロード・プライスの上昇のひとつの効果は、鉄道による通勤交通量の増加である。鉄道サービスにおける混雑の増加は既存の鉄道旅客に対して損失を課すことになる。我々は、ここでは鉄道に及ぼすすべての帰結を分析することはできないが、ロード・プライスの変化に対応して、鉄道の料金、時刻表、投資計画などの調整が必要であることは明らかである。

8.4.2 ロード・プライシングのバス・サービスへの効果は、混雑減少による速度の上昇と規則性の改善である。鉄道と同様にいくらかの旅客の増加が予測される。バスがどれだけ道路賦課を負担するべきかは明らかではない。ロンドン交通評議会 (LTB; London Transport Board) の協力を得て、我々は、バス財政に対する、それゆえバス料金に対するロード・プライシングの効果について、様々な想定の下で評価してみた。混雑の減少はバス会社の運営費用をかなり節約する効果を持つが、これは主に、同水準のサービスをより少ない車両数と乗務員によって供給できるからである。もしバスがロード・プライスを支払わなければならないならば、正確な賦課要素に対する慎重な検討が必要である。それと同時に、バス財政に対するこのシステムの再分配上の効果とピークおよびオフ・ピークの旅客に対する再分配上の効果についても検討する必要がある。ロード・プライシングはバス料金を上昇させるであろうという理由は存在しない。いくつかの政策の下では、バス料金はロード・プライシングによって低下させられることになるかもしれない。

8.5 収入 (Revenue)

8.5.1 議論の対象になっているプライス・システムに対して交通がどのような反応を示すかについて予測することは困難であるので、プライスについてどのような一般的水準が最終的に実現するかを予測することも困難である。我々は、もしかしたら正確なものにはほど遠いかもしれないが、都市地域におけるプライス・システムからの収入は現在の交通状態の下で年間総額3～4億ポンドであると判断している。しかし、この数字がどの程度生じようとも、システムの便益をそれほど損なうことなく、収入は、既存の自動車諸税あるいは都市部のロード・プライスそのものを変化させることによって、容易に調整されるであろう。

8.5.2 すでに見たように、車両所有の増加に連れて、需要の圧力はロード・プライスを引き上げることになる一方で、道路整備と交通管理の改善は道路スペースの供給を増加させ、プライスを低下させる圧力となる。近い将来において、車両所有の成長が急速に伸びたときには、プライスと収入は増加するであろう。その後になって、プライスと収入さえも減少することになるだろう。新規道路と改良道路への投資は、社会の便益を増大させる一方で、必然的にしばしば収入を減らすことになることを、認識しておかなければならない。

8.6 都市開発に与える影響 (Effect on City Development)

8.6.1 混雑した街路の使用に対するより高い賦課は結果として、人口、産業および商業の中心地としての魅力を損なうことになると、しばしば指摘されている。ここで問題にするべきなのは、高い賦課による制限が、混雑や他の方法による交通の制限と比較して都市に対してより不利な影響を与えるかどうかである。我々は、道路使用に対する賦課の増加が都市交通に与える影響のうち一部を指摘し得るのみである。これらの影響は、使用される賦課システムの種類によってかなり変化するであろう。

8.6.2 車両を占有する傾向が現われ、一方でまた自家用車からバスへの移転も起こるであろう。道路に対する需要の大きい業務は、都市中心部を離れ、あまり道路を必要としない業務に場所を譲ることになる。時間価値の高い道路利用者は時間価値の低い道路利用者にとって代わるであろう。例えば、業務交通や専門的交通の走行マイルの割合が上昇するであろう。改良されたプライシング・システムの下では、交通にピークはより平準化されるだろう。つまり、時間および地域を通じて、交通の配分はより均一的になる。たとえば、中心地域における商品配達ピーク混雑時を避けて行われる傾向を持つようになるであろう。

う。

8.6.3 これらの効果のいくつかは、より高いロード・プライスによる車両マイルの減少を相殺することになるであろう。そして、都市中心部に流入する人々の数は、車両数の減少にも関わらず減少しないかもしれない。都市街路における使用効率の改善は、都市の魅力を、低下させるよりもむしろ逆に増加させることになるだろう。我々は、これらの効果の含意を追跡していくことはできないが、一般にロード・プライシングが都市開発にとって有害であると信じるに足る先験的な理由を知らない。

8.7 投資基準 (Investment Criteria)

現行の道路税制では、交通フローの異なった水準と組み合わせの下での道路スペースの需要に関する情報をほとんど入手し得ない。実際に支払い意思を尋ねない限り、人々が道路改良に対してどれだけ支払い意思を持っているかを評価することは非常に困難である。ロード・プライシングの利点のひとつは、道路改良に対するニーズがどの場所でもっとも強いかにについての情報を与えることである。

9. 今後の作業に対する要求 (Recommendations for Further Work)

9.1 もしメーター・システムの技術開発の継続が決定されたならば、交通学、経済学および社会学の分野において、同時に実行されるべきである多くの研究が存在する。もし可能であるならば、詳細なプライシングの提案がなされる前に、より一層の検討がなされるべき項目がある。それは次の6項目である。

- 1) 異なる交通状態下における車種別の混雑費用。異なる車両サイズ間の比較を含む。
- 2) 事例研究を含む、プライスとプライス・ゾーンの理論。
- 3) 時間と距離あるいは地点による賦課の利点の比較。
- 4) 都市ロード・プライシングのありうる所得再分配効果。
- 5) 運営的なおよび導入的な試行実験のための計画。
- 6) 営業用交通の費用に対するロード・プライシングの効果

9.2 さらに以下の項目について研究調査を行うことが望ましい。

- 7) 費用の評価。特に、歩行者と自転車に関するものと余暇時間の価値。

- 8) 異なる都市形態ごとの通過交通の割合。
- 9) 混雑地域における通過交通の割合。
- 10) 異なるプライス水準における異なる利用者階層ごとの道路スペースに対する需要の評価。これは、現在のデータに基づいて行われなければならない、旅行者の交通機関変更の要因に関する調査を含む）。
- 11) 異なる直接プライシング・システムごとの便益の評価。
- 12) バス、タクシーおよびハイヤーの運営に対するロード・プライシングの影響。
- 13) 鉄道の混雑に対するロード・プライシング影響。
- 14) 小売取引やショッピングセンターの開発に対するロード・プライシングの影響。

10. 要約と結論 (Summary and Conclusions)

10.1 以上において、我々は、道路の使用に対する賦課方法はプライス・システムの役割を効果的に果たすことができるかどうかについて解答しようと努めてきた。我々は、この点において『既存の課税方法』が不十分であること、特に、他者に対して高い費用を課すトリップを行う人々を制限することが不可能であることを、指摘した。さらに、あるトリップと他のトリップの間に存在する混雑費用の大きな差異に関する扱いについて、既存の方法よりも道路賦課の方がより有効に対処し得ることを、我々は示唆した。

10.2 我々は、道路上の移動に対して直接的に賦課を行う新しい方法を含めて、可能な賦課方法を数多く検討した。我々は、通常よく提案される2つの方法についてはそれほど利点がないことを見出した。つまり、『差別的燃料税』は混雑費用とほとんど関連しない点で欠点を持ち、『混雑地域の雇用に対する人頭税』は、道路混雑対策以外の点における利点はさておき、道路混雑に対してはほとんど効果を持たない。

10.3 『駐車税』は、非駐車交通を助長し、地域交通を不利にするという不公正な結果と望ましくない効果を持つものの、かなりの便益を生じさせると、我々は信じている。『日間免許』は、関連地域内のすべての交通に適用される点において、駐車税よりも好ましい。しかしながら、境界問題という難点を持っている。

10.4 駐車税と日間免許の長所がいかなるものであれ、直接的なプライシング・システムの潜在的な便益はそれらを大きく凌ぐものである。費用が高いときにはより多く賦課を行

い、費用が低いときにはより少なく賦課を行うことによって、都市地域における実際的なシステムは混雑の減少によって、既存の交通状態の下で年間1～1.5億ポンドの経済的な便益をもたらすと評価されている。さらに、この評価では計測が不可能であるいくつかの重要な項目が除外されている。

10.5 我々は、提案されているいくつかの直接的な賦課方法について検討し、開発を必要とするものの効果的に持ちいられるであろう6つの『メーター・システム（2つは手動であり、4つは自動である）』について述べた。我々は本報告書の冒頭において、ロード・プライシング・システムが満たすことが望ましいと考えられる17の要件をリストにした。少なくとも6つのメーター・システムのうちいくつかは、この要件をすべて満たすと予想できる。それゆえ、我々の仕事から引き出される中心的な結論は、これらの提案のうち少なくともひとつは開発されて、ひとつの効率的な賦課システムになり、混雑した道路において大きな便益を生み出す可能性が存在するというものである。

10.6 我々は、6つのシステムのうちどれが最善であるかについては決定しようとはしなかった。どれが最善であるかの選択は、さらなる開発が製造業において実現されるまでは、行うことができない。必要な開発は、政府が必要とされる奨励策を実施したときから、約1年か18ヵ月で可能であろう。もし技術開発が継続的になされるのであれば、同時に調査を行うべきであると我々が提言するいくつかの他の項目が存在する。

謝辞 (Acknowledgements) [省略]

参考文献 (References)

- (1) MUNBY, D. L. Road and Rail Track Costs. *Manchester Statistical Society*, November, 1962.
- (2) ROTH, G. J. Economic Benefits to be Obtained from Road Improvements with Special Reference to Vehicle Operating Costs. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory Research Note No. RN/3426*, 1959, Harmondsworth (Unpublished).
- (3) WALTERS, A. A. Track Costs and Motor Taxation. *Journal of Industrial Economics*, April 1954.
- (4) VICKREY, W. Statement to the Joint Committee on Washington Metropolitan Problems, Nov. 1959.
- (5) TANNER, J. C. Pricing the Use of the Roads: a Mathematical and Numerical Study. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory Note No. LN/319*, 1963, Harmondsworth (to be published).
- (6) THOMSON, J. M. Road Pricing in Central London. Paper PRP.18, 1962, Harmondsworth (Road Research Laboratory) (Unpublished).
- (7) THOMSON, J. M. Calculations of Economic Advantages Arising from a System of Road Pricing. Paper PRP.8, 1962, Harmondsworth (Road Research Laboratory) (Unpublished).

参考文献 (つづき)

- (8) CHARLESWORTH, G. and J. L. PAISLEY. The Economic Assessment of Returns from Road Works. *Proc. Instn. Civ. Engrs.*, 1959: 14 (Nov.), 229-54.
- (9) FAIRTHORNE, D. Possible Effects of Staggering Hours of Work in Central London. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory Note No. LN/205*, 1962, Harmondsworth (Unpublished).
- (10) EATON, J. E. and F. V. WEBSTER. Traffic Observations in London During and After the Bus Strike in 1958. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory Research Note No. RN/3306*, 1958, Harmondsworth (Unpublished).
- (11) WARDROP, J. G. Some Theoretical Aspects of Road Traffic Research. *Proc. Instn. Civ. Engrs.*, Part II, 1952, 1 (2), 325-362.
- (12) FOSTER, C. D. Two Notes on Some of Mr. J. M. Thomson's Calculations. Paper PRP.34, 1963, Harmondsworth (Road Research Laboratory) (Unpublished).
- (13) ROTH, G. J. Pricing the Use of Roads: Potential Gains Available in Cambridge. *Department of Applied Economics, University of Cambridge*, Nov. 1962 (Unpublished).
- (14) TANNER, J. C., H. D. JOHNSON and J. R. SCOTT. Sample Survey of the Roads and Traffic of Great Britain. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Technical Paper No. 62*. H.M.S.O. (1962).
- (15) EATON, J. E. and JUNE I. BRYANT. London Traffic Survey No. 9. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory, Research Note No. RN/3965*, Apl. 1961, Harmondsworth (Unpublished).
- (16) BUCHANAN, JAMES M. The Pricing of Highway Services. *National Tax Journal*, June 1952.
- (17) THOMSON, J. M. Economic Effects of Road Pricing upon the London Central Bus Fleet. Paper PRP.26, 1962, Harmondsworth (Road Research Laboratory) (Unpublished).
- (18) FAIRTHORNE, D. The Location of Charging Points in Central London. Paper PRP.33, 1963, Harmondsworth (Road Research Laboratory) (Unpublished).
- (19) BECKMANN, M., C. B. McGUIRE and C. B. WINSTEN. Studies in the Economics of Transportation. *Yale University Press*, 1956, Ch. 4.
- (20) WALTERS, A. A. Optimum Motor Taxes. *Applied Statistics*, 1961.
- (21) BEESLEY, M. E. and G. J. ROTH. Restraint of Traffic in Congested Areas. *Town Planning Review*, Oct. 1962.
- (22) DAY, A. C. L. Roads. *Mayflower Press*, 1963.
- (23) SMEED, R. J. The Traffic Problem in Towns. *Manchester Statistical Society*, 1961.
- (24) WALKER, G. Prospect for Transport in the 1960's. *Westminster Bank Review*, May 1960.
- (25) WALTERS, A. A. The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion. *Econometrica*, Vol. 29, No. 4 (1961).
- (26) REYNOLDS, D. J. Planning, Transport and Economic Forces. *Journal of the Town Planning Institute*, Vol. XLVII, No. 9 (1961).
- (27) ROTH, G. J. A Pricing Policy for Road Space in Town Centres. *Journal of the Town Planning Institute*, Vol. XLVII, No. 9 (1961).
- (28) ROTH, G. J. and J. M. THOMSON. Road Pricing: a cure for Congestion? *Aspect*, Vol. 1, No. 3, 1963.
- (29) REYNOLDS, D. J. and R. F. F. DAWSON. The Economics of Toll Roads. *Department of Scientific and Industrial Research, Road Research Laboratory Research Note No. RN/3788*, 1960, Harmondsworth (Unpublished).
- (30) BLACKBURN, A. J. The Problem of Urban Traffic Congestion. *Hertford College, University of Oxford*, 1963 (Unpublished).
- (31) FOSTER, C. D. The Transport Problem. *Blackie*, 1963.

付録1. 限界費用理論とロード・プライシングに関するノート

(Note on Marginal Cost Theory and Road Pricing)

1. 限界費用 (Marginal Cost)

1.1 車両に対してある地点Xから他の1地点Yまでの特定のトリップが許されているあるひとつの道路を考える。道路が供給するサービス（照明、交通コントロール、清掃、維持管理などを含む）は、旅客や貨物を伴う車両がXからYへのトリップを行うための設備である。

1.2 単純化のために以下を仮定する。

a) すべての車両は同一のトリップを行う。

b) 当該道路を利用するすべての車両は、同質的であり、同質的な方法によってに運転される。それゆえ、与えられたいかなる状況においても、車両の使用による費用は同一である。

c) 車両数以外の交通速度に影響を与えるすべての要因（例えば、歩行者や天候、車両間隔など）の影響は一定であり、速度-フロー関係を決定する道路の不変的な性質のひとつであると見なされる。

1.3 いかなる種類の課税も存在せず、1時間当たり n 台の車両が t 分でトリップするときに、発生する費用は、

$$n \cdot f(t) + r(n) + s(n)$$

である。ただし、 $f(t)$ は各車両の走行費用であり、時間 t の関数である。また、 $r(n)$ は道路維持費用であり、 $s(n)$ は他の社会的費用（騒音、煤煙、悪臭など）である。これらの費用には、道路建設のための元の費用は含まれておらず、また現在道路を使用している交通量によって影響されない他のすべての費用も含まれていないことは、特筆すべきことであろう。

1.4 もし車両フローが1時間当たり $n+1$ 台に増加し、結果的に各車両のトリップ時間が t から t' へと上昇したとすると、総費用は $(n+1) \cdot f(t') + r(n+1) + s(n+1)$ となる。ゆえに、総費用の増加分は、

$$\begin{aligned} & (n+1) \cdot f(t') - n \cdot f(t) + r(n+1) - r(n) \\ & + s(n+1) - s(n) \end{aligned}$$

となる。これが、1時間当たり $n+1$ 台のときの限界費用である。

2. 私的費用と公共的費用 (Private and Public Cost)

ここで単純化のために、 n が大きいときには、 $r(n+1) - r(n)$ と $s(n+1) - s(n)$ は無視できると仮定する。ただし、この仮定は常に妥当するとは限らない。このとき、限界費用は $(n+1) \cdot f(t') - n \cdot f(t)$ となる。これは、もし1台の車両がトリップを取り止めた場合に回避される費用である。しかしながら、おのこの車両が実際に負担する費用は、課税がまったくない場合には、 $f(t')$ のみであり、各車両が引き起こす費用よりも、 $n[f(t') - f(t)]$ だけ小さい。これはしばしば私的費用と公共的費用の乖離と呼ばれる。理論に従えば、追加的な制約が実施されなければ、私的費用よりも価値を持つが公共的費用よりは価値が低いトリップが行われることになる。課税は追加的な制約を供給するのである。

3. 図による説明 (Diagrammatic Demonstration)

3.1 理論は、ビーズリィとロッシュ (Beesley and Roth) のように、図1を用いることによって説明される。

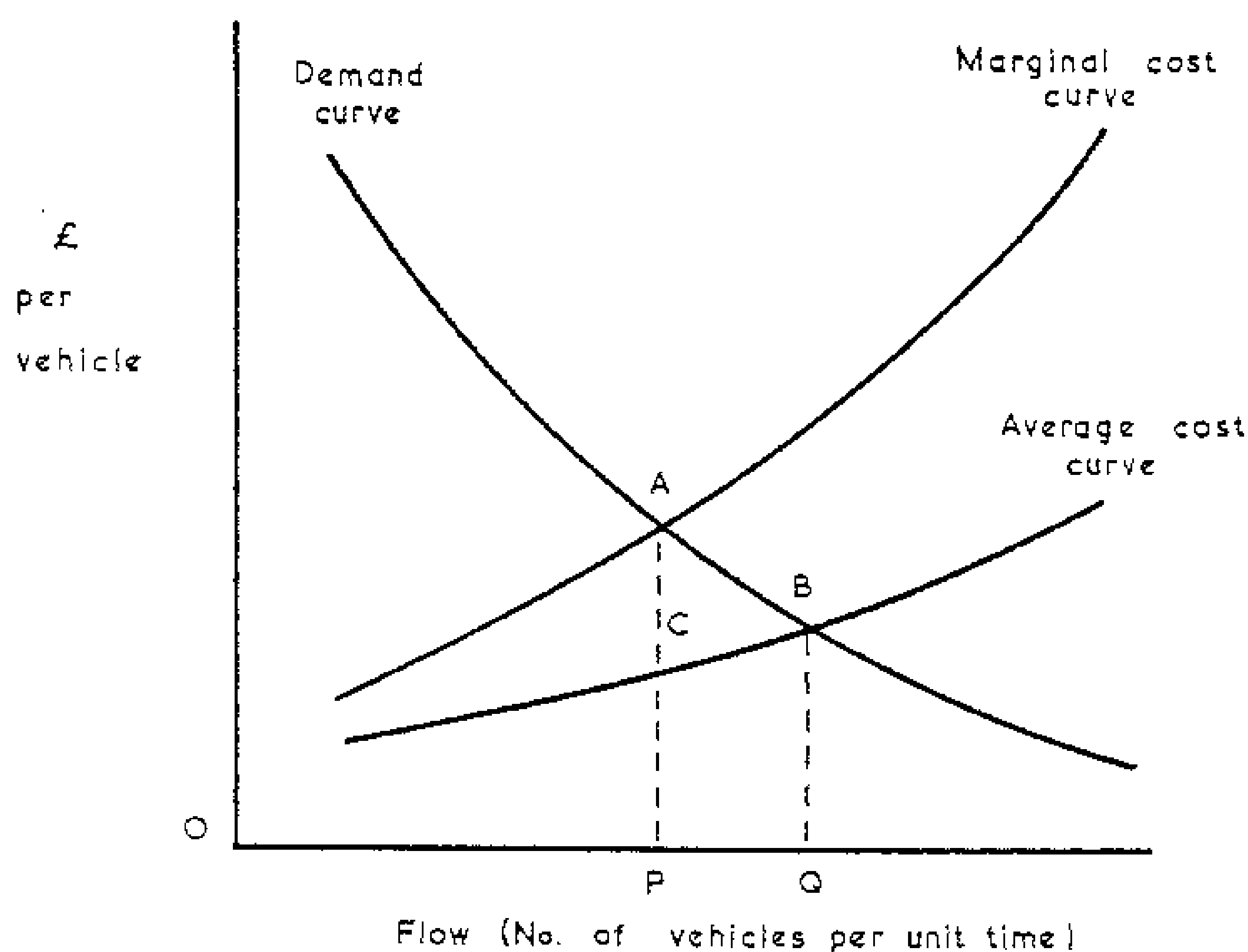


図 1

3つの変数が表現されている。第1に、平均費用曲線（average cost curve）は、交通量、つまりは交通フローの異なった水準ごとの1トリップ当たりの各車両が回避可能な車両運転費用と道路費用を示している。フローが増加すると、ある点から後には、速度が低下し、費用が上昇する。（極端な状態に至ると、可能な交通フローは最大になり、この最大車両数を超えて多くの車両がこの道路を利用しようとする、その結果として実現される交通フローは最大フローよりも小さくなると、信じられている。こうして、平均費用曲線はこの点において反転する。しかし、これはこの議論とは無関係である。）

3.2 道路利用者は自己の運転費用（operating cost）を支払うが、これは単純化のために、我々はすべての車両において等しいと仮定した。そして、彼らは道路費用の一部を、例えば燃料税によって支払うと仮定する。こうして、もし追加的な賦課がなされないならば、おのこの車両が支払わなければならないトリップのプライスは自己の運転費用と道路費用への貢献分の合計であり、これが平均費用曲線によって表現されているのである。プライスの上昇に連れて、トリップを行う車両数は減少することになるが、これは需要曲線によって表現される。均衡の位置は、需要曲線と平均費用曲線の交点Bによって示され、交通フローはQとなる。

3.3 第3の曲線は、限界費用曲線（marginal cost curve）であるが、異なる交通フローにおける限界費用、つまりは追加的な車両によってもたらされる総費用の増分を示している。フローが増加するに連れて、追加的な車両は支払う以上のものを総費用に対して追加するのは明らかである。フローがPを超過すると、自分が引き起こした費用を支払う意思しない車両がいくらか存在することになる。もしCAの賦課が交通フローをQからPへと減少させるならば、フロー水準Pにおいて需要曲線と限界費用曲線は交差しているのであるが、自分が引き起こした費用以上の価値を持たないトリップは行われなくなることになる。

4. 車両の多様性（Variations between Vehicles）

4.1 上述の議論において、我々は、すべての車両は同質的であり、所与の状態の下でそれらの費用もすべて等しいと仮定していた。もしここでこの仮定を放棄するならば、ある車両によって引き起こされるマイル当たりの費用は他の車両のそれと大きく異なっている可能性があることは明らかである。もしすべての車両に対してマイル当たり同じプライスが賦課されるならば、ある車両はその費用以上のものを支払い、他のある車両はそれ以下のものしか支払わないことになる。（1分当たりのプライスは通常1マイル当たりのプラ

イスよりもより費用に近似しているから、距離よりもむしろ時間単位で費用とプライスを測定する方がしばしば有益である。)

4.2 すべての車両に対して同一のプライスを賦課することの非効率性は、明らかに車種間の費用差の大きさに依存している。この非効率の程度を減じるひとつの方法は、車両種別に分類し（例えば、自家用車、オートバイ、タクシー、各サイズのトラックなど）、その種別に従っておのこの車両に賦課することである。また、ある車種に対して、他の車種よりもより高く賦課を行うことが好ましいその他の理由も存在するかもしれない。

5. 他の要素の多様性 (Variability of Other Factors)

我々の仮定では、外部要因の変動、例えば歩行者や天候、がトリップ費用に及ぼす影響を除外していたし、トリップ時間帯それ自体の変更の効果についても除外していた。これらの要因の発生は、いかなるときであれトリップ費用を通常よりもより高くあるいはより低くすることになる。多くの変動は予測不可能であり、回避不可能である。しかし、多くの他の要因は予測可能であり、理論的にはプライスを設定することができる。例えば、時間的、曜日的、季節的変動は、交通需要の量とその構成および歩行者と自転車による妨害の程度についてほぼ予測可能である。それにもかかわらず、このような変動が生じ、考慮に入れられない限りは、さらなる非効率が発生するかもしれない。

6. 総費用の回収 (Recovery of Total Costs)

我々の関心の範囲外のことであるが、道路建設費用を含んだ総費用の回収、あるいは一般財源への貢献が必要とされるかもしれない。もしプライスが限界費用に等しく設定されるならば、得られる総収入は必要とされる総額よりも小さいかもしれない。黒字も赤字も回避することが必要とされるかもしれない。それには、プライスを限界費用から乖離させて設定することが必要であり、その結果資源の使用はややシフトすることになる。しかしながら、収入を増加される他の方法がいくつか存在し、そのうちいくつかは資源配分を他の方法よりも歪めないであろう。赤字は、しばしば、プライスを単純に引き上げることによって、あるいはプライス差別を行うことによって、あるいは間接的なプライスや課税を通じて、埋め合わされる。方法の選択は、状況に依存しており、需要の弾力性の複雑さに大きく依存する。実際的には、道路システムの総費用を回収することには困難は存在しないから、我々はこの点についてはこれ以上の議論は行わない。

7. 結論 (Conclusion)

7.1 我々は、道路費用と車両の運転費用を慎重に区別するように注意を払ってきた。もちろん、両費用ともにトリップを行うためには等しく重要な要素であるけれども。区別する理由は単純であり、第1の費用、つまりは道路費用は道路を運営する機関によって通常支払われるが、第2の費用、つまりは車両運転費用は通常直接的に消費者によって支払われることである。費用の責任に関するこの通常ではない乖離は、ロード・プライシングに対して混乱をもたらしている。鉄道との類推を考えてみるのが有益であろう。鉄道では、鉄道基盤 (road) の「経営陣」がすべての車両を保有しており、すべての運転者を雇用している。それゆえ、彼ら、つまり「経営陣」は、トリップの限界費用、つまり追加的なトリップが企業全体の費用に及ぼす影響、を考慮する必要がある、少なくともその限界費用に等しい収益を生み出さないトリップを排除しようと努める。ただし、特別な理由がある場合にはその限りではないが。

7.2 もっとも効率的なプライス・システムは時間帯ごとの道路別の費用に応じてプライスを変化させるシステムであるように思われる。しかし、これは、道路利用者がこのような高度に複雑なシステムを理解し、積極的に受け入れることを前提としている。もちろん、実際にはそうではない。もしプライス・システムが複雑であれば、道路利用者は単純な「どんぶり勘定 (rule of thumb)」による方法を見出すことになるであろう。それは、平均プライスがどれくらいかを近似し、特定のトリップのプライスがどれくらいかを大まかに知らせてくれるような方法である。そして、彼らはこれに従って行動することになる。もしそうであるならば、複雑なシステムは単純なシステムよりもはや効率的であるとは言えなくなる。

7.3 それゆえ、結論的に、他の道路利用者を含む他者に対して自分のトリップが課している費用を道路利用者に支払わせようとするこの議論は、以下の3つの条件に依存している。第1は総収入に関する要件である。第2は、道路利用者の決定に対して実際的に有益な影響を与えるように複雑さを制限することである。第3は、当研究委員会の報告書の主要テーマであるが、プライスを賦課し、支払いを徴収する技術的な可能性である。

付録2. 限界費用の計算 (Calculation of Marginal Cost)

1. v が時間当たりマイル数で表現された所与の時刻の平均速度であり、 q がそのときの平均フロー（つまりある地点での1時間当たり通過車両数）であるようなひとつの道路ネットワークを考察する。また、

$$v = f(q)$$

とする。さらに、平均的車両のマイル当たり運転費用を c とし、可変的道路費用は r によって与えられるとする。すべての費用はマイル当たりペンスで表される。このとき、

$$c = g(v)$$

$$r = h(q)$$

とする。総可変費用を C とし、限界費用を m とすると、各々以下のように導出される。

$$C = cq + r$$

$$m = dC/dq = c + q(dc/dq) + dr/dq$$

我々は、 dr/dq が相対的に小さいことを知っており、データが存在しない場合には、 R で一定であるとしよう。

公共的限界費用 (marginal public cost) はある道路利用者が他の道路利用者に与える費用のことをいうが、これを m' で表現するとしよう。すると、 m' は以下のように導出される。

$$m' = m - c - R$$

$$= q(dc/dq)$$

チャールスワースとペイズリィ (Charlesworth and Paisley) によれば、 c は次の形式で表現されるかもしれないことが示されている。

$$c = a + b/v \quad (a, b \text{ は定数})$$

トンプソン (Thomson) [これはワードロープ (Wardrop) を受けたものだが] によれば、単一の道路と同様に、ひとつのネットワークにおいても、 v は次の形式によって表現されるかもしれないことが示されている。

$$v = d - fq \quad (d, f \text{ は定数})$$

これらを用いることによって、

$$m' = q(dc/dq) = b(d-v)/v^2$$

となる。ここで b と d に値を入れなければならない。ドーソン (Dawson) における1962年

の調査によれば、 $b = 230$ ペンスであり、これは労働時間と余暇時間を合成したものであり、余暇時間の価値は労働時間のその 4 分の 3 である。交通の構成は、自家用車が 68 %、バスが 4 %、軽量の商用車が 14 %、他の商用車が 14 % である。定数 d については、我々は、トンプソンの 1961 年の中央ロンドン中心部に関する評価を採用することにする。その値は、 $d = 28$ である。こうして、

$$m' = 230 (28 - v) / v^2$$

となる。表 1 では、時速 5 マイルから 20 マイルのときの m' の値が与えられている。外挿法に依存し過ぎるのは危険である。この理由によって速度 v が

時速 8 マイルよりも小さいときには、
には、数値の評価に注意しなければならない。この速度はブライスを賦課した後に得られるものでなければならいことを念頭に置き、すべての所与の速度において公共的限界費用を適切なブライスに移し代えるためには、 R について評価しなければならない。 R はマイル当たり約 1 ペンスである。

2. 表 1 の評価は「平均的」車両に適用されるものである。自家用車によって生み出される費用は通常はこれよりもやや小さいかもしれない。これらの評価はロンドンのオフ・ピーク時の

データに基づいている。明らかに、パラメータは町によって異なるし、時間によっても変化する。場所に関する差異のうちもっとも重要な要因は、街路の平均幅員である。しかしながら、この評価においては、すべての速度について街路の幅員は限界費用に対してほとんど差異を生じさせない。

表 1 公共的限界費用

Marginal Public Cost

旅行速度 (マイル/時)	公共的限界費用 (ペンス/マイル)
5	212
6	140
7	98
8	72
9	54
10	41
11	32
12	26
13	20
14	16.4
15	13.3
16	10.8
17	8.8
18	7.1
19	5.7
20	4.6

付録3. 直接的プライシングからの経済的便益の評価

(Estimate of Economic Benefits from Direct Pricing)

1. いくつかの計測研究が、全国システム、ロンドン中心部およびケンブリッジについて行われている。ここでは、我々は、採用されている基礎的な方法を例示する。方法の微調整は可能であり、練度に応じた計算が可能である。

2. フローが q で、マイル当たりのプライスが p であるようなひとつの道路ネットワークを考える。 p は、時間費用を含んだ車両運転者と旅客のよって引き起されたすべての費用を表すものであると理解される。フローとプライスの関係は、 $q = f(p)$ の形式の需要曲線によって表される。代替的にこれを逆関数 $p = f^{-1}(q)$ によって表現することもできる。ただし、 $f^{-1}f(p) = p$ である。

プライス変化前のプライスを α 、フローを Q とする。プライスが p のとき、各利用者のネットワークからの『粗』便益（トリップを行うためのプライスを含む）は少なくとも p 以上であると仮定されるであろう。すべての道路利用者を積分して、道路利用者全体の粗便益は次のように導出される。

$$\int_0^Q f^{-1}(q) dq$$

道路利用者全体の純便益（あるいは消費者余剰）を求めるためには、これよりプライス総額 αQ を減じなければならない。

$$\int_0^Q f^{-1}(q) dq - \alpha Q \dots\dots\dots (1)$$

いま、追加的な賦課が車両マイル当たり β でなされるとしよう。賦課がなされるとフローが減少し、その結果として、交通速度はより高くなり、費用は α から α' へと低下する（なお $\alpha - \alpha' = g$ としよう）また、新しいフローを Q' とする。道路利用者全体の粗便益は $\int_0^{Q'} f^{-1}(q) dq$ となり、プライス総額は $(\alpha' + \beta) Q'$ となる。それゆえ、純便益あるいは消費者余剰は、

$$\int_0^{Q'} f^{-1}(q) dq - (\alpha' + \beta) Q'$$

となる。しかしながら、 $\beta Q'$ は移転支払いであり、社会にとっては実質的な費用（real

cost) にはならない。それゆえ、真の純便益 (real net benefit) は、

$$\int_0^{Q'} f^{-1}(q) dq - \alpha' Q' \dots\dots\dots (2)$$

となる。

(2) 式から (1) 式を減じた値は、 β を賦課することから生じる純便益の増加 (あるいは負の場合には減少) を表している。

この純便益の増加 G は、

$$G = \alpha Q - \alpha' Q' - \int_{Q'}^Q f^{-1}(q) dq \dots\dots\dots (3)$$

となる。

もし、フローがおおよそ Q あるいは Q' のときに、需要関数が $q = f(p) = k/p$ であると仮定できるならば、需要の弾力性は 1 であり、それゆえ、 $Q = k/\alpha$ 、 $Q' = k/(\alpha' + \beta)$ および $p = f^{-1}(q) = k/q$ が導出される。(3) 式に導入することによって、純便益の増加分が次のようになることがわかる。

$$G = \beta Q' + \alpha Q \log \frac{Q'}{Q} \dots\dots\dots (4)$$

また、それゆえ、

$$\frac{G}{Q} = \beta \frac{Q'}{Q} + \alpha \log \frac{Q'}{Q} \dots\dots\dots (5)$$

となる。ただし、ここで、 Q'/Q は古いフローに対する新しいフローの割合である。

3. 以上の関係を数値化するためには、 Q'/Q が β によって変化するから、一連の検査が必要である。まず、 g と Q'/Q との関係が確定されなければならない。これについては、速度-費用関係式と速度-フロー関係式から導かれる。

ここでは、次のような速度-費用関係式を採用している。

$$\alpha = \frac{1}{13.92} \left(4.1 + \frac{224}{v} \right) \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 α は、時速 v マイルで走行している 1 乗用車単位 (passenger car unit) 当たりシリングで表された平均費用である。これは、チャールスワースとペイズリィの公式を現在の価値に換算し直して用いたものであり、さらに p. c. u. (乗用車単位) に変換さ

表2. g と Q'/Q Table of g and Q'/Q

Journey speed mile/h	Average private cost per p.c.u.-mile (shillings)	Base-speed 8 mile/h		Base-speed 10 mile/h		Base-speed 12 mile/h		Base-speed 14 mile/h		Base-speed 16 mile/h	
		g	100 Q'/Q	g	100 Q'/Q	g	100 Q'/Q	g	100 Q'/Q	g	100 Q'/Q
8	2.328	—	100.0								
9	2.082	0.246	95.0								
10	1.904	0.424	90.0		100.0						
11	1.757	0.578	85.0	0.147	94.4						
12	1.636	0.692	80.0	0.268	88.9		100.0				
13	1.532	0.796	75.0	0.372	83.3	0.104	93.7				
14	1.444	0.884	70.0	0.460	77.8	0.192	87.5		100.0		
15	1.367	0.961	65.0	0.537	72.2	0.269	81.2	0.077	92.8		
16	1.300	1.029	60.0	0.604	66.7	0.336	75.0	0.144	85.7		100.0
17	1.242	1.086	55.0	0.662	61.1	0.394	68.7	0.202	78.6	0.058	91.7
18	1.188	1.140	50.0	0.716	55.6	0.448	62.5	0.256	71.4	0.112	83.3
19	1.142	1.186	45.0	0.762	50.0	0.494	56.2	0.302	64.3	0.158	75.0
20	1.099	1.229	40.0	0.805	44.4	0.537	50.0	0.345	57.1	0.201	66.7

れている。また、速度—フロー関係式は、

$$v = 28 - \frac{q}{125} \dots\dots\dots (7)$$

を用いている。ただし、ここで、 q は時間当たりの p. c. u. 単位に換算されたフローであり、 v は時間当たりのマイル数で表された速度である。これは、中央ロンドンにおけるトムソンの公式である。

4. このふたつの公式から、表2が得られる。表2は、5つの初期状態からいろいろなフローの減少 Q'/Q に対して g がどのような値を採るかを明らかにしている。5つの初期状態とは、基礎的な速度として選ばれた時速8、10、12、14および16マイルである。

5. いまや、 Q'/Q の値は α と β の値が決まれば求められる。車両マイル当たり β シリングの賦課の結果として得られる車両マイル当たりの便益 G/Q は、こうして、(5)式から導出されることになる。表3には、結果の一部を掲載しておいた。

表3 各速度における異なった賦課水準からの純便益

Net Benefits from Different Charges at Different Speeds

(in pence per p.c.u.-mile)

Initial traffic speed mile/h	3d.	6d.	9d.	1/-	1/3d.	1/6d.	1/9d.	2/-
	— Benefits —							
8	2.0	3.6	4.7	5.5	6.0	6.0	5.9	5.5
10	1.4	2.4	3.4	3.6	3.7	3.4	2.9	2.1
12	1.2	2.0	2.1	2.2	2.1	1.4	0.7	—0.4
14	1.0	1.5	1.7	1.3	1.0	0.5	—0.4	—1.8
16	0.8	0.9	0.8	0.3	—0.4	—1.1	—2.0	—2.8

The benefits in bold type indicate the optimum prices at each of the five speeds.

6. 1959/60年における都市行政地域の車両走行マイル数は約370億車両マイルであったと評価されている。この距離が走行された際の速度に関してはほとんど情報がない。この走行距離のうち1/2が賦課地域でなされるケースを想定しよう。こうして、多様な仮説的な速度配分を考えることができる。例えば、もしすべての走行が時速16マイルで行われ、マイル当たり6ペンスのプライスが賦課されるならば、便益は約7000万ポンドである。これは最小限の評価であると見なされ得る。

7. タナー、トムソンとフォスター (Tanner, Thomson and Foster) による評価は、多様な仮定を用いたものであるが、便益の数値は1.09億ポンドから2.13億ポンドである。ひとつの公正な評価はおそらく1億ポンドから1.5億ポンドの間であろう。

付録4. 駐車税の便益 (Benefits from Parking Taxes)

固定的駐車税；非駐車交通およびピーク・フローが存在しないケース

(Fixed Parking Tax without Non-parking Traffic or Peak Flows)

1. (a) 交通の減少

p. c. u. 当たり β の駐車税がすべてのトリップに対して課されるひとつの道路ネットワークを想定する。非駐車交通は無視される。p. c. u. トリップ当たりの税額は固定されるから、マイル当たりの税額はトリップの長さに依存している。もしトリップ長が t マイルであるとする、p. c. u. マイル当たりの税額は β/t となる。ここで、 t と $t + dt$ の間のトリップに対する需要関数を次のように仮定する。

$$q_t dt = \frac{f(t) dt}{p_t^e}$$

ただし、 p_t は（時間費用ともし税が課されるならばその税を含んだ）p. c. u. マイル当たりのプライスであり、 e は需要の弾力性であり、 $f(t)$ は t の関数である。税を除いたマイル当たりの費用は、税を導入したときには交通量の減少の結果 α から α' に低下したとする。こうして、もし Q_t を駐車税導入前の t と $t + dt$ 間のトリップにおいてトリップなされた p. c. u. マイル数であるとし、 Q'_t を駐車税導入後のそれであるとする、おのこの

$$Q_t dt = \frac{f(t) dt}{\alpha^e} \text{ and } Q'_t dt = \frac{f(t) dt}{(\alpha' + \frac{\beta}{t})^e} \dots\dots\dots(1)$$

となる。すべてのトリップ距離に対して積分することによって、課税前の総 p. c. u. マイル数 Q と課税後のそれ Q' を得ることができる。すなわち、

$$Q = \int_0^{\infty} \frac{f(t) dt}{\alpha^e} \text{ and } Q' = \int_0^{\infty} \frac{f(t) dt}{(\alpha' + \frac{\beta}{t})^e}$$

である。単純化のために次の仮定を行う。 t_1 から t_2 のトリップ長に対して $f(t)$ は一定でありそれを K とし、その他の距離に対しては $f(t)$ はゼロであるとする。すなわち、 t_1 から t_2 までの間のすべてのトリップ長は（車両マイルの単位で）同じ需要曲線を持ち、その他の距離のトリップはこの範囲では無視されることを意味する。

こうして、

$$Q = \frac{(t_2 - t_1) K}{\alpha^e} \text{ and } Q' = K \int_{t_1}^{t_2} \frac{dt}{(\alpha' + \frac{\beta}{t})^e} \dots\dots\dots(2)$$

$$\therefore \frac{Q'}{Q} = \frac{\alpha^e}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{dt}{(\alpha' + \frac{\beta}{t})^e} \dots\dots\dots(3)$$

2. (b) 純便益

課税前の消費者余剰は、

$$\int_{t_1}^{t_2} \left\{ \int_0^{Q_t} p_t dq - \alpha' Q_t \right\} dt$$

であり、駐車税課税後は、

$$\int_{t_1}^{t_2} \left\{ \int_0^{Q'_t} p_t dq - (\alpha' + \frac{\beta}{t}) Q'_t \right\} dt$$

へと変化する。しかしながら、 $\beta/t \cdot Q'_t$ は総便益の純変化に影響を与えない移転支払いである。純利得あるいは便益の純増加はそれゆえ、

$$\begin{aligned} G &= \int_{t_1}^{t_2} (\alpha Q_t - \alpha' Q'_t) dt - \int_{t_1}^{t_2} \int_{Q'_t}^{Q_t} p_t dq dt \\ &= \alpha Q - \alpha' Q' - \int_{t_1}^{t_2} \int_{Q'_t}^{Q_t} p_t dq dt \end{aligned}$$

である。 $t_1 < t < t_2$ ならば $q = K/p_t^e$ であり、 t がそれ以外ならば $q = 0$ とすると、次ようになる。

$$\begin{aligned} G &= \alpha Q - \alpha' Q' - \int_{t_1}^{t_2} \int_{Q'_t}^{Q_t} \left\{ \frac{K}{q} \right\}^{\frac{1}{e}} dq dt \\ &= \alpha Q - \alpha' Q' - \alpha \left(\frac{Q}{t_2 - t_1} \right)^{\frac{1}{e}} \int_{t_1}^{t_2} \int_q^{\frac{1}{e}} dq dt \dots\dots\dots(4) \end{aligned}$$

3. (c) 特定の弾力性に対する公式

(1) 式、(2) 式、(3) 式および(4) 式の需要の弾力性 e の様々な値を代入することによって、車両マイルと便益の比率に対する公式を導出することができる。結果として、以下のような公式が得られる。

$e = 1$ のケース

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{\alpha}{\alpha'} \left\{ 1 - \frac{\beta}{\alpha' (t_2 - t_1)} \log \frac{\alpha' t_2 + \beta}{\alpha' t_1 + \beta} \right\}$$

$$\frac{G}{Q} = \frac{\alpha}{t_2 - t_1} \left\{ t_1 \log \frac{\alpha' t_1 + \beta}{\alpha t_1} - t_2 \log \frac{\alpha' t_2 + \beta}{\alpha t_2} \right\}$$

$e = 1/2$ のケース

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{\sqrt{\alpha}}{\alpha' (t_2 - t_1)} \left\{ \sqrt{t_2 (\alpha' t_2 + \beta)} - \sqrt{t_1 (\alpha' t_1 + \beta)} \right.$$

$$\left. - \frac{\beta}{\sqrt{\alpha}} \log \frac{\sqrt{\alpha' t_2 + \beta} + \sqrt{\alpha' t_2}}{\sqrt{\alpha' t_1 + \beta} + \sqrt{\alpha' t_1}} \right\}$$

$$\frac{G}{Q} = 2\alpha + \frac{2\sqrt{\alpha}}{t_2 - t_1} \left\{ \sqrt{t_1 (\alpha' t_1 + \beta)} - \sqrt{t_2 (\alpha' t_2 + \beta)} \right\}$$

$e = 2$ のケース

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{\alpha^2}{\alpha'^2} \left\{ 1 - \frac{2\beta}{\alpha' (t_2 - t_1)} \log \frac{\alpha' t_2 + \beta}{\alpha' + \beta} + \frac{\beta^2}{(\alpha' t_1 + \beta)(\alpha' t_2 + \beta)} \right\}$$

$$\frac{G}{Q} = \frac{\alpha}{\alpha'} \left\{ \alpha - \alpha' - \frac{\alpha \beta^2}{(\alpha' t_1 + \beta)(\alpha' t_2 + \beta)} \right\}$$

非駐車交通を導入したモデル

(The Introduction of Non-parking Traffic into the Model)

4. (a) 交通の減少

$$Q = Q_p + Q_n \quad (1)$$

$$Q_n = \sigma Q$$

とする。ただし、 Q_p は p. c. u. マイルで表された駐車交通量であり、 Q_n は非駐車

交通のそれである。これは駐車税が課されていない初期点を表しており、プライスは α である。駐車税 β が課された結果として、(1)式は、

$$Q' = Q_p' + Q_n'$$

となる。ここで、非駐車交通の需要関数を、

$$q_n = K' / p^e \quad (K' \text{ は一定})$$

とする。したがって、

$$K = \alpha^e \cdot Q_n$$

である。駐車税課税後は、

$$Q_n' = \frac{\alpha^e Q_n}{\alpha'^e} = \frac{\alpha^e \sigma Q}{\alpha'^e} \quad \text{および} \quad Q_p' = (1 - \sigma) Q \cdot \frac{Q_p'}{Q_p}$$

であるから、

$$\frac{Q'}{Q} = (1 - \sigma) \frac{Q_p'}{Q_p} + \frac{\alpha^e \sigma}{\alpha'^e}$$

となる。こうして、我々は、異なった需要の弾力性 ($e = 1/2$ 、 $e = 1$ 、 $e = 2$) に対して、 α 、 α' 、 t_1 、 t_2 および β によって Q_p'/Q_p の値を知ることができる。

5. (b) 純便益

総利得 G は駐車交通 G_p の利得と非駐車交通 G_n のそれとの合計である。それゆえ、

$$\frac{G}{Q} = \frac{G_p}{Q} + \frac{G_n}{Q} = (1 - \sigma) \frac{G_p}{Q_p} + \sigma \frac{G_n}{Q_n}$$

である。14.2節で与えられたのと同様の理由により、

$$G_n = \alpha Q_n - \alpha' Q_n' + \int_{Q_n}^{Q_n'} p \, dq$$

である。

もし $e = 1$ ならば、 $G_n / Q_n = \alpha \log(\alpha / \alpha')$ であり、

$e \neq 1$ の場合には、 $G / Q = (1 - \sigma) \cdot (G_p / Q_p) + \alpha \sigma \log(\alpha / \alpha')$ となる。

こうして、

もし $e = 1$ ならば、 $G_n / Q_n = \alpha / (1 - e) \cdot \{ 1 - (\alpha' / \alpha)^{1-e} \}$ である。

一方、 $e = 1/2$ の場合には、

$$G / Q = (1 - \sigma) \cdot (G_p / Q_p) + 2 \alpha \sigma \{ 1 - (\alpha' / \alpha)^{1/2} \}$$

であり、 $e = 2$ の場合には、

$$G/Q = (1 - \sigma) \cdot (G_p / Q_p) + \alpha \sigma (\alpha - \alpha') / \alpha'$$

となる。

なお、 G_p / Q_p についてはすでに α 、 α' 、 t_1 、 t_2 および β によって計算されている。

数量的評価 (Numerical Evaluation)

(a) 固定的駐車税；非駐車交通およびピーク・フローが存在しないケース

6. もっとも単純で基礎的な状況は、非駐車交通が存在せず、駐車交通の数量が一日を通じてあるいはあるコントロール期間を通じて一定であるケースである。固定的駐車税から得られる純便益を計算する公式においては、知られていない唯一の変数は需要の弾力性である。需要の弾力性は、プライスの変化が需要量に与える比率的な効果である。つまり、弾力性が $1/2$ のときには、 $x\%$ のプライスの上昇は、需要を $1/2 x\%$ 減少させる。また、弾力性が 2 のときには、同じプライスの変化は需要を $2x\%$ 減少させる。ここでは、弾力性として $1/2$ 、 1 、 2 の3つを採用した。こうすることによってかなり広い範囲の可能性を検討対象としたといえよう。

7. 第1の計測結果は表4で与えられている。そこでは、非駐車交通とピーク・フローが存在しない場合に、車両走行距離を1マイルから20マイルの間に均等に配分している。6つの可能な状況が検討されている。需要の弾力性については低い、中間、高い ($1/2$ 、 1 および 2) の3段階である。基礎速度 (base-speed) は、課税前の平均トリップ速度であるが、2段階であり、時速10.7マイルは中央ロンドンの現在の速度であり、時速8.0マイルは恒久的な混雑対策が見出せない場合に想定される速度である。表は、3シリングから15シリングまでの範囲の駐車税が交通量に与える効果と、ペンス単位の車両マイル (つまり課税前の車両マイル) 当たりの純便益を示している。

8. 表4の結果からいくつかの興味ある点を指摘することができる。課税の正確な水準は便益に対してそれほど差異を生じさせない。最適税額から多少の乖離があったとしても、混雑水準は大きく異なるが、純便益にはほとんど差を生じさせない。換言すれば、ある初期交通量が排除された後には、利得とほとんど等しい損失が生じる広い範囲が存在する

表4 固定的駐車税の効果（非駐車交通およびピーク・フローが存在しないケース）

Effect of a fixed parking tax:
(without non-parking traffic or peak flows)

Base-speed	Parking tax (shillings)	Percentage reduction in traffic if elasticity of demand is:			Net benefits (pence per veh/mile)		
		(a)‡	(b)‡	(c)‡	(a)	(b)	(c)
10.7 mile/h	3	6.5	9.3	11.6	1.5	1.9	2.2
	4	8.3	12.3	15.5	1.7	2.1	2.4
	5	10.1	15.0	19.3	1.8	2.2	2.5
	6	11.9	17.6	23.3	1.9	2.2	2.6
	7	13.5	20.2	27.0	1.9	2.2	2.4
	8	15.1	22.7	31.0	1.9	2.1	2.2
	9	16.6	25.1	34.2	1.8	1.9	2.0
	10	17.9	27.4	37.6	1.1	1.7	1.7
	15	24.3	37.7	47.0	0.8	0.2	0.2
8.0 mile/h	3	4.1	5.7	6.7	2.2	2.7	2.9
	4	5.6	7.5	8.8	2.7	3.2	3.4
	5	7.0	9.3	11.0	3.1	3.6	3.8
	6	8.3	11.1	13.3	3.4	3.9	4.2
	7	9.5	12.9	15.6	3.6	4.2	4.2
	8	10.6	14.7	17.9	3.7	4.3	4.6
	9	11.7	16.5	20.3	3.8	4.4	4.7
	10	12.8	18.3	22.7	3.8	4.4	4.7
	11	13.9	20.1	25.2	3.9	4.4	4.7
	12	15.0	21.8	27.7	3.9	4.3	4.6
	13	16.1	23.5	30.2	3.8	4.2	4.5
	14	17.1	25.2	32.6	3.7	4.0	4.2
	15	18.1	26.9	35.0	3.6	3.9	4.0

のである。もちろん、結果的には、税額が上昇するに連れて、利得を上回る損失の程度は大きくなる。

9. ピークを「平準化する」ことによって便益が生じるのであるから、需要の弾力性の重要性は低下する。同じ税額が、検討された3つの弾力性の下で最適な結果をもたらす。基礎速度が時速10.7マイルのときの最善課税は明らかに6シリングである。また、時速8.0マイルのときのそれは11シリングである。そのうえ、需要の弾力性は便益にほとんど影響を与えない。しかしながら、基礎速度は便益に大きく影響を与える。

10. 検討された6つの状況に対する最適状態間では、純便益は、車両マイル当たり1.9ペンスから4.7ペンスの幅で変化する。

(b) 可變的駐車税

11. 可變的駐車税は、駐車時間数によって支払う額を変更するものである。我々のモデルでは、駐車時間数と地域内のトリップ距離との間には相互関係は存在しないと仮定され

ている。こうして、可變的駐車税は、1時間の駐車に対してはTという固定的な賦課を行うものであり、2時間駐車に対しては2Tの賦課をする。最大の便益は、平均税額が固定的課税の最適値に近いところで得られるが、最大便益は明らかに固定的課税よりも小さくなる。なぜなら、課税が長期駐車車両に対しては最適よりかなり高くなり、短期駐車車両に対しては最適よりかなり低くなるからである。

12. 可變的駐車税に関するこの議論は、駐車時間とトリップ距離の間に相互関係がないすべてのケースに当てはまり、実際に、相互関係はほとんどないと思われる。

(c) 非駐車交通を導入した場合

13. ここで、モデルに非駐車交通を導入してみよう。適切な公式についてはすでに導出されており、表5では結果例のみを示している。この例では、表4で使用した6つの状況のうち2つを非駐車交通の影響を明らかにするために用いている。課税前と課税後の非駐車交通の割合が示されており、おのこの状態に対して3つの異なる非駐車交通量が検討されている。おのこの状況に対して、最適税額（便益を最大化する税額）が計算されており、便益は非駐車交通導入以前のそれと比較されている。

表5 非駐車交通の効果

Effect of non-parking traffic							
Base-speed mile/h	Elasticity of demand	Percentage non-parking traffic		Optimum tax s.	Percentage reduction in traffic	Net benefits with and without non-parking traffic pence per veh/mile	
		Before tax	After tax			With	Without
10.7	1	10	13.5	5	13.2	1.9	2.2
		25	33.0	6	12.1	1.6	2.2
		50	60.4	7	8.1	1.3	2.2
8.0	1	10	15.7	10	15.3	3.9	4.4
		25	36.3	11	12.4	3.1	4.4
		50	62.3	11	7.0	1.9	4.4

14. 非駐車交通の存在について表5から導出される結論は以下の3つである。通過交通の存在は、a) 最適な駐車税水準にはほとんど影響を与えない、b) 最適状態における混雑水準はより高い、c) この政策から得られる便益をかなり低下させる。提示された2つの例は需要の弾力性が1のときのものである。もし弾力性がより小さければ非駐車交通の

影響は小さくなり、逆の場合には大きくなる。もちろん、非駐車交通の需要の弾力性が駐車交通のそれと同じであると想定する根拠は存在しない。最悪の状態は非駐車交通の需要の弾力性が高く、駐車交通のそれが低いケースであり、この場合には、駐車税は駐車交通を少し減少させる一方で、その効果は通過交通の増加によってほぼ完全に相殺される。

(d) ロンドンにおける評価

15. ここでは、我々のモデルをできるかぎりロンドンに適用させてみよう。車両マイル数は、1マイルから20マイルまでのトリップ距離に均等に配分されているが、これはロンドンの状態にかなり近似していると考えられる。フローと運営費用との関係はすでによく知られている。非駐車交通の割合は30%と仮定されている。ロンドン中心部のピーク・フローはオフ・ピークよりも10%ほど多いだけであると知られているが、これは郊外地域ではより以上に明白である。我々の知識のもっとも大きなギャップは需要の弾力性についてである。これについては、オフ・ピーク時が1で、ピーク時が1/2であると仮定する。

16. 混雑の発生の度合はロンドン全体を通じて単一ではない。それゆえ、駐車制限政策は市全体に適用されるわけではなく、中心部といくつかの郊外地域でのみ用いられるであろう。混雑の不均一性(unevenness of congestion)が我々の評価を高める傾向も持つのか低める傾向を持つのかについて明言することは困難である。評価の結果は表6であるが、そこでは、ピーク時およびオフ・ピーク時における駐車税の交通量に対する効果と純便益額について掲載してある。評価された税額の範囲は3シリングから15シリングまでである。

表6 ロンドンにおける駐車税

A parking tax in London

Tax s.	Off-peak hours			Peak hours			Net benefits (pence per veh/mile)
	Speed		Reduction in traffic per cent	Speed		Reduction in traffic per cent	
	Before	After		Before	After		
3	10.7	11.8	6.5	9.8	10.5	3.9	1.2
4	10.7	12.1	8.1	9.8	10.7	5.1	1.3
5	10.7	12.4	9.6	9.8	10.9	6.2	1.4
6	10.7	12.6	11.1	9.8	11.1	7.2	1.5
7	10.7	12.9	12.5	9.8	11.3	8.1	1.5
8	10.7	13.1	13.7	9.8	11.4	9.0	1.4
9	10.7	13.3	14.9	9.8	11.6	9.8	1.3
10	10.7	13.5	16.0	9.8	11.7	10.5	1.2
15	10.7	14.3	20.9	9.8	12.3	13.9	0.5

17. 表6の数値は、最善駐車税は6シリングであることを示している。この税額は、オフ・ピーク時の交通量を約11%、ピーク時のそれを約7%減少させ、速度をピーク時では時速10.7マイルから時速12.6マイルへ、オフ・ピーク時では時速9.8マイルから時速11.1マイルへと上昇させる。ロンドンにおけるトリップの実質費用 (real cost) は12%低下するが、(損失を考慮に入れた後の) 実質節約 (real savings) は約7.5%であり、これは初期車両マイル当たり1.5ペンスになる。

18. それゆえ、ロンドンにおける駐車税の効果は妥当な値であると思われる。問題を正しく把握するためには、この数値を効率的なロード・プライシングの結果と比較しなければならない。駐車政策の速度と純便益に対する効果はともに、プライシングの結果として期待されるものの約40%である。

付録 5. 差別的燃料税：給油目的のトリップ

(Differential Fuel Taxes: Fuel-fetching Journeys)

5.1 もし運転者が車両のタンクのみに給油すると仮定するならば、給油目的のトリップは、ガロン当たりの税率の差異が次の値よりも小さければ、行われる価値はない。

$$\begin{aligned} & 2 \times \text{マイル当たりの総車両運転費用} / \text{タンク容量} \\ &= (2 \times \text{税を除くマイル当たり燃料プライス} / \text{タンク容量}) \\ & \quad \times (\text{マイル当たり総運転費用} / \text{税を除くマイル当たり燃料プライス}) \\ &= [(2 \times \text{税を除くガロン当たり燃料プライス} / (\text{タンク容量} \times \text{燃料消費}))] \\ & \quad \times (\text{マイル当たり総運転費用} / \text{税を除くマイル当たり燃料プライス}) \\ &= (2 \times \text{税を除くガロン当たり燃料プライス}) / \text{車両の走行範囲} \\ & \quad \times \text{税を除くマイル当たり燃料プライスに対する総運転費用の比率} \end{aligned}$$

5.2 こうして、運転者が給油目的のトリップを行うかどうかは、税率の差異、車両の走行範囲、車両の運転費用（これには時間と不快適性の評価を含む）に依存していることがわかる。

5.3 石油税を除いて、自家用車の平均運転費用は石油の基礎費用の3倍であると評価されている。時間と不快適性に対する運転者の評価は、個人によって大きく異なるとともに、同一の個人でも時間によって変化する。運転者が時間に対して低い価値を置くときに給油目的のトリップが行われる傾向があると考えられるかもしれない。ただし、この時間は、自家用車が給油を必要としているときにちょうど一致していなければならない。それゆえ、ほとんどの運転者はおそらく（時間と不快適性の費用を含んだ）総運転費用を基礎的な無税石油費用の5倍から8倍であると評価していると考えられよう（ただし、トリップ速度は時速30マイル以下であると仮定している）。

5.4 税を除く石油の平均プライスはガロン当たり約1シリング9ペンスである。

5.5 ほとんどの英国自家用車の走行範囲は180マイルから300マイルである。しかし、タンクはカラになるときを正確に予測することは通常困難であるから、走行範囲は150マイルから300マイルと仮定するのが合理的であろう。もしある自家用車の走行範囲が300マイルであり、運転者が彼の総運営費用を無税石油費用の5倍であると評価したならば、無税地域への給油目的のトリップは、税の差異が次の数値を上回っていなければ利益的ではない。

$$(2 \times 1 \text{ シリング } 9 \text{ ペンス } \times 5) / 300 \quad (\text{単位: マイル・ガロンあたり})$$

つまり、マイル・ガロンあたり 0.7ペンスである。

5.6 もし自家用車の走行範囲が 150マイルであり、運転者が彼の総運転費用を無税石油費用の 8 倍であると評価しているならば、無税地域への給油目的のトリップは、税の差異が次の値を超えなければ価値がないことになる。

$$(2 \times 1 \text{ シリング } 9 \text{ ペンス } \times 8) / 150 \quad (\text{単位: マイル・ガロンあたり})$$

つまり、マイル・ガロンあたり 2.24ペンスである。

5.7 もし給油された燃料に対していくらかの税が課せられていたならば、上述の数値はわずかであるが大きくなる。例えば、税がガロンあたり 1 シリングである場合には、この差異は 0.7ペンスから 0.8ペンスに上昇する。また、もしガロンあたり 2 シリングの税が課されているならば、この差異は 0.9ペンスに上昇する。

5.8 もし我々が税はガロンあたり 1 シリング以下に決してならないと仮定するならば、我々は以下のように結論できる。もし差異がマイル・ガロンあたり 1 ペンスを超えないならば、ほとんどの運転者は給油目的のトリップを行わないであろう。一方、この差異がマイル・ガロンあたり 2 ペンスを超えると、給油目的のトリップはおそらくほとんどの運転者にとって利益を生み出すものになるであろう。

5.9 しかしながら、たとえもし税の差異がマイル・ガロンあたり 1 ペンス以下であっても、一部の運転者は、通常の自分の走行ルートから給油目的のために回り道をすると考えられる。これは、給油を唯一の目的としたトリップに比べて、追加的な走行と不快適性がより小さい場合になされる。

5.10 考慮されなければならない追加的な要素は、給油目的のトリップの速度が以上の分析では時速30マイル以下であると仮定されていたことである。自動車専用道路 (motorway) の出現によって、給油は飛躍的に速くできるようになると、多くの運転者にとって給油目的のトリップがより利益的になるであろう。このことは、可能な課税額の差異は、上述で提示された数値よりもより低く制限されることになる。

Road Pricing : The Economic
and Technical Possibilities
(Smeed Report)

IATSS 269 Project
March 1990



(財) 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences

