

阪神高速道路の料金体系

計画部 調査課 近 藤 豊太郎
 同 同 浜 口 義之
 同 同 坂 下 泰幸

まえがき

阪神高速道路公団は、昭和37年5月発足以来、阪神都市圏における交通体系の一翼を担うべく都市高速道路の建設を進めてきた。昭和56年6月には大阪神戸線が全通し、これにより阪神地区に117.6kmの都市高速道路網が形成されたのみならず、地区の核都市を都市高速道路で直結することにより、都市圏の一体的な発展にさらに寄与することとなった。現在では、1日約65万台の利用車があり、地域の活動に不可欠のものになっているといえよう。

現在、湾岸線の建設が進み、東大阪線、池田線の延伸に新たに着手されるなど、阪神高速道路が都市圏の交通処理に果たす役割はますます大きくなっている。さらに公団では、湾岸線の南伸、第2環状線、第2京阪線などを、将来の都市高速道路網として提案しており、将来は阪神高速道路のサービス圏域は外延化し、他の高速道路等との交差・結合により、一層複合的なネットワークとして機能することとなる。

都市高速道路の料金は、基本的には償還原則から決定されるが、料金体系が不相当であると、当該道路の機能が十分に発揮できなくなるばかりか、利用車に無用の負担を課すことになり、地域の経済活動にも影響を与えることとなる。従って、都市高速道路の料金体系は、都市圏の高速道路網全体から考える必要があり、広域的な検討が求められる。以上のような背景のもとに、本論では、将来の計画路線を含む高速道路網に適用しうる、より広域的な視点にたった料金体系について述べる。

1. 研究課題とそのとり組み方

料金体系を検討する場合にその検討対象となる事項を表-1のように整理することができよう。

表-1 料金体系研究の検討課題

検討項目	内 容	ア プ ロ ー チ の 方 法
料金決定原則	プール採算制の妥当性、プール採算制導入の範囲、料金水準決定の基準、等	公企業経済学、財政学、交通経済学、等
料金圏	均一料金圏の範囲、個々の料金圏の設定方法及びその大きさ、等	交通地理学、交通計画学、地域計画学、等
料金水準	償還可能料金水準、交通政策面からの検討、特定料金・割引料金、等	交通計画学、都市交通工学、交通経済学、等

これらは相互に密接な関連を有しており、1つを定めれば他もそれに従って定められるか又は選択の範囲が限定されるものである。そこで、本研究では、現行の料金決定原則を念頭においた上で、京阪神都市圏の人口・経済・交通などの動向をもとに比較的地域に固有なものとしてまず料金圏を設定し、それにより決定された料金水準が妥当であれば、それを可とすることとした。これらの検討と並行して、料金決定原則について経済学的な考察を加え、理論的な補強を図る。

研究のフローを図-1に示す。

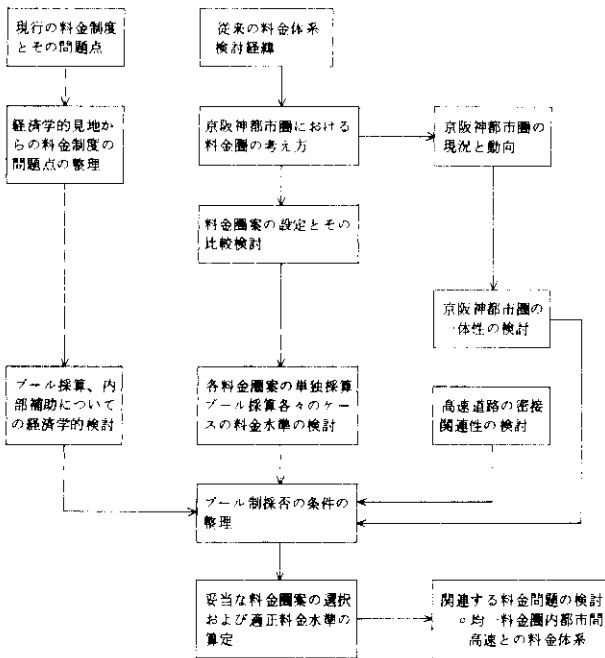


図-1 本研究の概略フロー

2. 現行料金体系の概要と問題点

(1) 有料制の根拠

道路は元来無料のものであったが、国民の道路利用度に大きな格差を生じるなかで、高規格の道路建設も進められて、これを一般財源で賄うことは、各国民の受益と負担のバランスを崩すこととなった。また、高速道路の急速な普及の必要性が、通行料による費用償還方式の採用を不可避とした。

(2) 料金決定原則

現行の有料道路制度は、通行料による全部費用補償を原則としている。そして、この原則のもとに決定された料金額は公正妥当なものでなければならない¹⁾。

この時、具体的に料金額を決定する上で、さまざまな問題点が指摘されている。以下に列記してみよう。

- ① 償還対象とする費用の範囲の決定方法、特に環境保全費用等の社会的費用の内部化をどうするか。
- ② 公共補助がなされるべき場合の配慮がなされていない。
- ③ 償還計画の対象路線（プール採算路線）と

して密接関連性のある路線網ということになっているが、この基準の制約が強すぎる。

- ④ 現実には後発路線ほど建設費が高く、従って料金は急激に上昇せざるを得ない場合が考えられる。この場合、料金額の推移を平準化する方策はないか。

- ⑤ 料金額決定における公正妥当基準が不明確である。

(3) 都市高速道路の料金制度と均一料金圏の範囲

都市高速道路の料金制度としては、料金体系の簡略化、料金徴収施設の建設費・管理費のコストダウン、利用者の時間のロスの軽減という観点から、単一または複数の均一料金制が望ましい。都市高速道路の利用主体である業務交通は、長期的にはほぼ類似のトリップ長分布をもつので、均一料金制によっても負担の公平とあまり矛盾しないと言える。

均一料金圏の範囲は、交通量の分布を考慮してできるだけ負担の公平を図るよう設定すべきであり、高速道路への需要が強い場合は、渋滞をおこさない料金額による償還可能な最大範囲を均一料金圏としてよい。（後述）

3. 京阪神都市圏の動向と一体性の検討

3-1 京阪神都市圏の動向

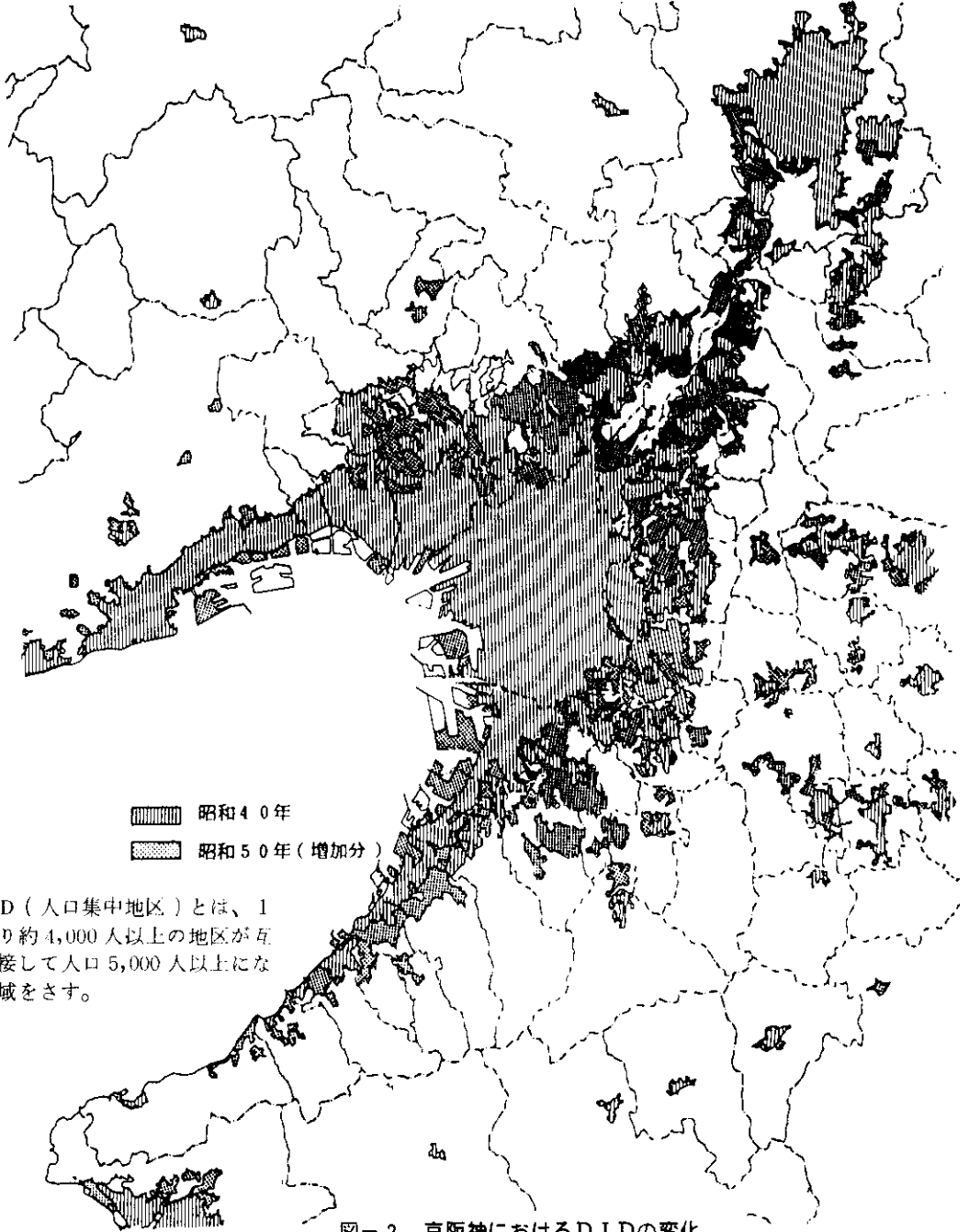
京阪神都市圏は、京都市、大阪市、神戸市の3大核都市とその周辺の諸都市から成るわが国第2の大都市圏である。この地域では、大阪湾に注ぐ河川により形成された沖積・洪積平野を舞台に古代より活発な都市活動が展開され、その過程でこれら核都市はそれぞれ異った歴史的背景をもつこととなったが、この間、淀川をはじめとする河川や大阪湾は、圏域内の各地を相互に、また圏域と圏域外を結ぶ交通流動軸となっていた。現在においても、京阪神都市圏は核都市を中心に広範囲に都市化が進展し、近畿のみならず西日本の中心として、政治・経済・文化の中核機能が高度に集積した地域となっている。

(1) 人口の推移

京阪神都市圏は、昭和50年現在、夜間人口1,700

万人、従業人口 770 万人であり、都市圏全体としては今後とも増加の傾向にある。とりわけ、京阪間地域や阪神間北部、大阪南部、奈良県下では、人口の伸びは著しいものがある。この傾向は D I D (人口集中地区) の拡大にも表われている。す

なわち、昭和40年には核都市及び大阪湾臨海地域に連続した D I D が形成されていたが、昭和50年には淀川沿いの京阪間地域、大阪東南部及び大阪南部の臨海地域において D I D が拡大し、京阪間は阪神間と同様、連続した市街地を形成するに至



(注) D I D (人口集中地区)とは、1 城あたり約 4,000 人以上の地区が互いに隣接して人口 5,000 人以上になった地域をさす。

図-2 京阪神における D I D の変化

っている。(図-2)

(2) 京阪神都市圏における核都市の機能

核都市の従業人口構成を比較することにより、都市の性格を明らかにすることができる。京都市は個人サービス業の多い消費的な都市であり、消費の主体としては教育・宗教・文化関係が目立つ。逆に大阪市は事業サービス業が多く、事業活動の活発さをうかがわせる。事業サービスを受ける主体は卸・小売業、金融・不動産・運輸・通信業が卓越している。神戸市は金融・不動産・運輸・通信業が多く、港湾都市としての性格を示していると考えられる。(図-3)

上述した核都市の性格は交通流動にも影響を与えており、核都市がそれぞれの性格を背景に、都市圏において特徴ある機能を果たしていることがわかる。すなわち、大阪市は事業活動の中心地として出勤、業務トリップの中心であり、教育・文化機能の集積する京都市には登校、観光トリップの集中がみられる。

これらの交通流動は京阪神全域に及んでおり、核都市が京阪神都市圏においてそれぞれの特性に応じて都市機能を分担していると考えられる。

3-2 自動車OD表からみた京阪神都市圏の一体性

都市高速道路網を拡大していく場合、一体的な都市高速道路網として整備しうる範囲、プール採算の可否、経営主体について考えるうえで、京阪神都市圏の一体性をみておく必要がある。自動車交通から都市圏の一体性を定量的に評価する方

法として、自動車OD表のエントロピー²⁾の経年的な変化を検討する。

(1) エントロピー指標による一体性分析の方法

OD表のもつエントロピー値は、圏域が一体化するに従って増加し、最も高いエントロピー値を示すOD表は、発生・集中が全く均一で、OD分布が全く均一なものである。現実のOD表のもつ動きもこの2つの要素に左右されることとなるので、発生・集中の均一化とODパターンの広域化の要素に分解して考えることとする。

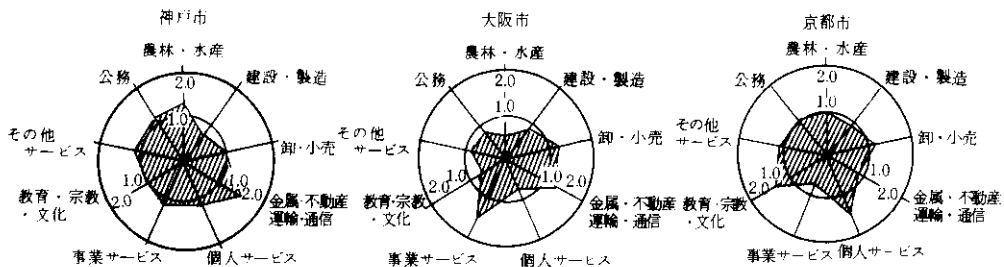
(2) エントロピー値の経年推移

京阪神都市圏の自動車OD表のもつエントロピー値は経年的に増加する傾向にあり、都市圏の一体化が進んでいると考えられるが、ここではこの傾向を地域的に検討してみよう。京阪神都市圏のうち、阪神圏と京阪圏についてエントロピー値の推移を示したのが表-2である。これによると、

表-2 地域別にみたエントロピー値の推移

地域		昭和46年	昭和49年	昭和52年	昭和55年
阪神圏	発生・集中のエントロピー	3.634 (1.00)	3.690 (1.02)	3.991 (1.10)	3.976 (1.09)
	ODパターンのエントロピー	1.959 (1.00)	1.914 (0.98)	2.197 (1.12)	2.027 (1.03)
	計(現実OD表のエントロピー)	5.593 (1.00)	5.604 (1.00)	6.188 (1.11)	6.003 (1.07)
京阪圏	発生・集中のエントロピー	3.616 (1.00) (99.5)	3.675 (1.02) (99.6)	3.945 (1.09) (98.8)	3.960 (1.10) (99.6)
	ODパターンのエントロピー	1.803 (1.00) (92.0)	1.814 (1.01) (94.8)	2.018 (1.12) (91.9)	1.893 (1.05) (93.4)
	計(現実OD表のエントロピー)	5.419 (1.00) (96.9)	5.489 (1.01) (97.9)	5.963 (1.10) (96.4)	5.853 (1.08) (97.5)

(注)・() : 昭和46年を基準とする伸び
 ・〈 〉 : 阪神圏を1とした時の京阪圏の割合(%)



(昭和53年事業所統計調査より、京阪神都市圏の平均従業人口構成を1.0として、これとの比を図示している)

図-3 従業人口からみた核都市の性格

昭和46年から52年にかけて、両圏域ともエントロピー値は増加しているが、昭和55年にはいずれもやや低下している。この原因はなお今後の動向をみなければならないが、全般的には一体化が進む傾向にある。また、両圏域のエントロピー値を比較すると、発生・集中のエントロピー値は両圏域でほぼ同じ値になっているが、ODパターンのエントロピー値は京阪圏が阪神圏よりも低く、その結果、この2つを合計した現実のOD表のエントロピー値も京阪圏が阪神圏を下まわっている。しかしながら、京阪圏の現在のエントロピー値は、阪神圏のほぼ10年前の値に相当しており、京阪圏が阪神圏と同様に一体化が進行していることが明らかとなった。

昭和37年に阪神高速道路公団が設立された当時の阪神圏と同程度以上の一体性が、現在の京阪圏にみられることから、京阪圏においても大阪を中心とする都市高速道路網を整備し、これを阪神圏と一体的に運用してゆくことは、都市圏の一体性の観点からも必要となろう。

4. プール採算および内部補助についての経済学的検討

一群の路線の収支を併合して計算して採算をとる方法を、プール採算制とよんでいる。プール採算制では、黒字路線から赤字路線への補填(内部補助)が生じることを前提としており、これが経済学上の問題をおこしている。すなわち、

- 著しい費用格差がある路線をプール制のもとに均一料金とするのは“負担の公正”に反する。
 - 費用格差の著しい路線間でのプール制の実施は内部補助を通じて資源配分を歪める。
 - プール制により費用の原因者負担原則(受益者負担原則)が崩され、その原則に内蔵される投資基準が曖昧化する。つまり、不採算路線の整備が安易に行なわれやすくなる。
- とはいえ、プール採算性を廃して路線別採算性を導入すれば、経済学上の問題が解決される訳ではない。路線別採算性にも大きな問題点はある。
- 路線別採算性によると、建設時期、償還年限の差がそのまま料金差に結びつき、地域間の負

担の不公平が生じやすい。

- 路線別採算性は高費用の路線の需要を抑制し低費用の路線への集中を招くから、国民経済的な非効率を生じせしめる。
- 都市高速道路網の場合は、そのおかれている状況から、プール制に多大のメリットを見出すことができる。
- 都市高速道路は稠密なネットワークを形成することから、路線間の補完・代替性が強い。このような場合、プール制の導入は、新路線による旧路線の培養効果を高めたり、交通量配分のバランスを適正化する上で有効であり、高速道路網の効率的利用が図れる。
 - 現行の有料制そのものが道路整備促進の目的をもっており、プール制を必要とする根拠になる。計画路線を含む高速道路網の整備がすでに社会的意志決定の結果であるとすれば、道路整備促進のためには、外部資金が導入されない限り、プール制によらざるを得ない。
 - プール制は都市高速道路をめぐるさまざまな公共政策の実現に柔軟に対処しうる。例えば、混雑の回避や沿道の生活環境保全のために路線間で交通量の人為的配分を図ること、高速道路への利用を誘導して道路網全体の効率利用や地域の生活環境を改善すること、などである。
 - 実用性の観点からも、プール制の導入は料金制度の一貫性を高め、理解しやすい料金体系づくりを可能にする。また、プール制のもとでは料金所の数を少なくすることができ、交通流の円滑化、安全性の向上、料金所設置費用・料金徴収費用の低減などを図ることができる。
- 一般にプール制の問題点と考えられている点についても、次のように考えることができる。
- プール制のために、後発路線の建設により先発路線の値上げが生ずることは、先発路線の利用者に不満を与えるかも知れない。この中には、先発路線の低料金が先発路線利用者にとっての既得権であるかのような印象が含まれていよう。単なる建設時期の相違、建設後のインフレ効果等を原因とする相対的低料金は、現在の利用者にとってはキャピタル・ゲイン³⁾の性格をもつ。
 - 建設時期、償還の進み具合が相違する路線を

プールする問題は、プール制導入の適否にかかわるよりも前に、現行の制度に代って、例えば再取得費用にもとづく料金決定を行った場合、なおプール制による問題が生じるかどうかを見なければならぬ。

以上の検討から、プール制の導入は今後とも是認されるべきであると結論される。

5. 料金圏の設定

5-1 1日生活圏の検討

1日を単位として展開されるような交通の大部分が完結する圏域を、ここでは1日生活圏と呼ぼう。1日生活圏の意義や1日生活圏と料金圏との関係については後述することとして、まずは、京阪神都市圏における1日生活圏の大きさを検討す

ることとする。

(1) 国勢調査における通勤・通学流動からみた1日生活圏

昭和50年国勢調査における通勤・通学流動から、最も流動量の多い方向を図示したのが図-4である。これによると、大阪市を中心とする1日生活圏は、大阪府下のほか阪神間、奈良県北・中部に及び、神戸市を中心とする1日生活圏は神戸市から西部及び北部に、京都市を中心とする1日生活圏は京都府下に広がっているが、京都府下のうち南部と奈良県北部は奈良市を中心とする1日生活圏を形成している。

一方、核都市への通勤・通学者が、市町村外通勤・通学者の5%以上になる圏域(5%通勤・通学圏)による1日生活圏を図示したのが図-5である。神戸市及び阪神間、あるいは京阪間におい

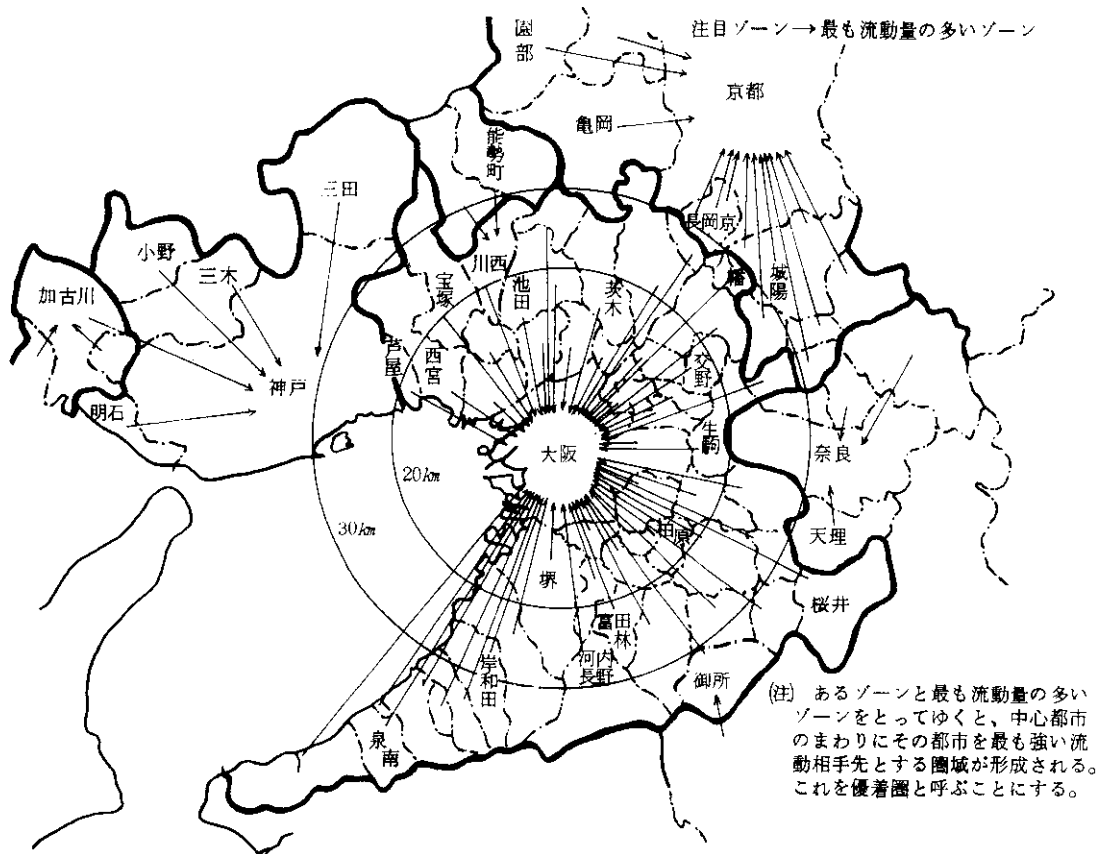


図-4 通勤・通学流動の優着圏による1日生活圏(昭和50年国勢調査)

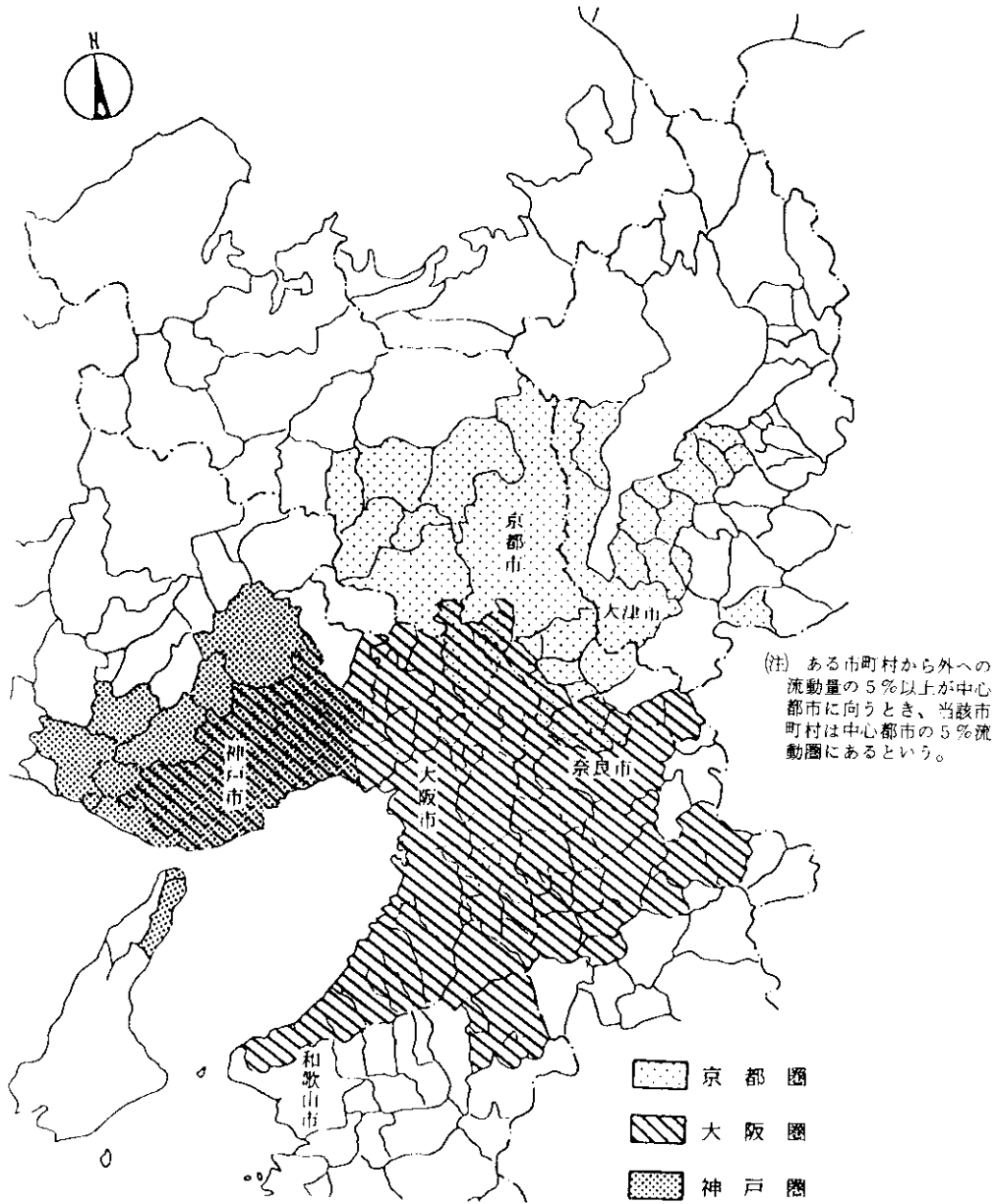


図-5 核都市を中心とする5%通勤・通学流動圏による1日生活圏
(昭和50年国勢調査)

て圏域の重複がみられ、圏域の境界付近では圏域を越えた流動も多いことがわかる。

パーソントリップ調査によると、1日を単位として展開される交通のうち、通勤・通学が、業務や日常的な買物等と比べて、最もトリップ長の長

いことが示されており、ここにおいて検討した1日生活圏が、いくつかの観点から検討される1日生活圏のうち最も広域なものであるといえる。

(2) 自動車交通流動からみた1日生活圏

昭和52年全国道路交通情勢調査をもとに上と同

様の検討を行う。まず、最多流動方向をもとに1日生活圏をみると、大阪市、神戸市、京都市、奈良市及び奈良県中部を中心とする1日生活圏が確認できる。ここで、大阪圏と神戸圏の境界は尼崎市と西宮市の間(武庫川)であり、大阪圏と京都圏あるいは大阪圏と奈良圏は府県界で分かれている。大阪南部地域は大阪市との関連は強いものの、隣

接ゾーン間の流動が多く明確な核の形成されていないのが特徴である。(図-6)

核都市を中心とした5%自動車OD流動圏をみてもほぼ同様のことが指摘できる。阪神間や京阪間で圏域の重なりがあるのは、通勤・通学流動と同じである。(図-7)

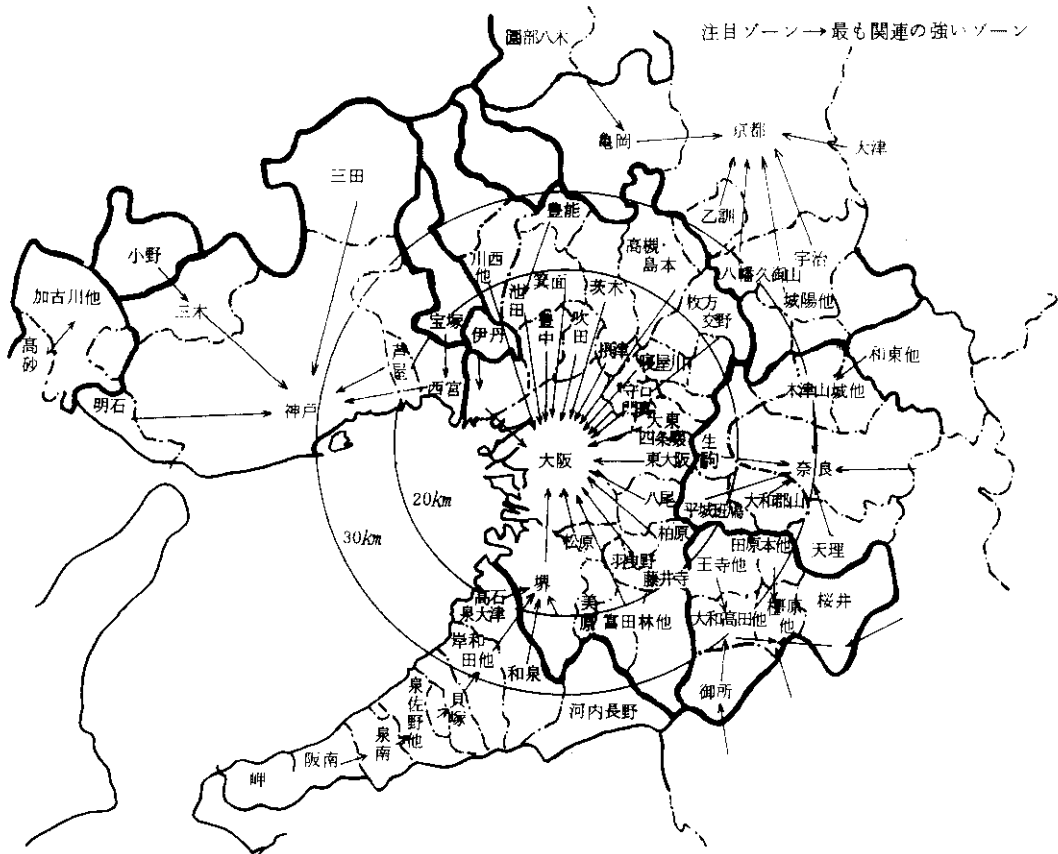


図-6 自動車ODの優着圏による1日生活(昭和52年交通情勢調査)

(3) ランダムウォークによる1日生活圏

核都市を中心とするトリップがランダムに行なわれるとして、確率的に1日生活圏を算定することを試みる。

昭和52年全国交通情勢調査によると、大阪市では軽乗用、軽貨物、小型貨物、貨客車、法人所有の乗用車の平均トリップ回数は約4回、平均トリップ長は11.7kmである。1日のトリップを4回と

し、その半分がランダムウォークで残りは出発地へもどるトリップだと考えると、1日のトリップで出発地からの距離の標準偏差 σ は、

$$\sigma = \frac{\sqrt{4/2}}{\sqrt{2}} \times 11.7 = 11.7 \text{ km}$$

トリップ長が負のトリップは考えられないから、正規分布の性質により 2σ の範囲内に97%以上の

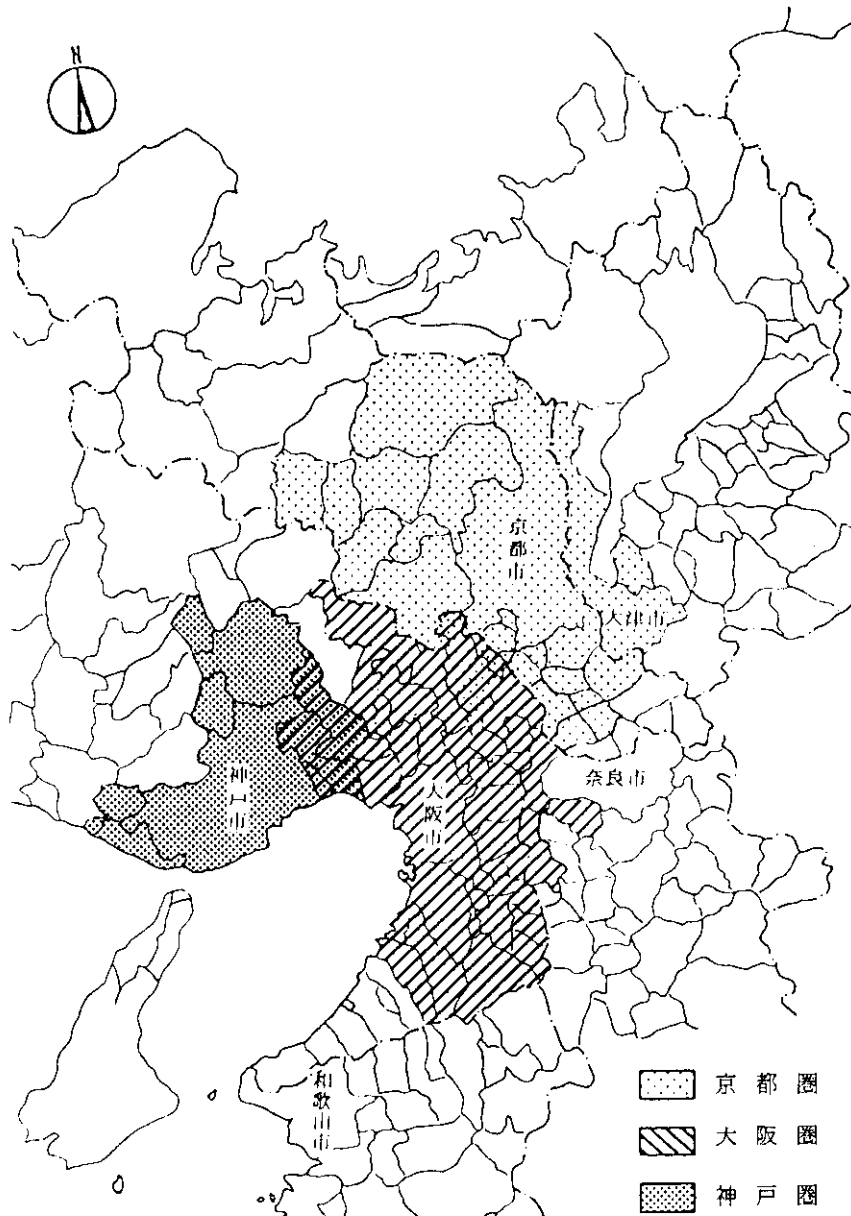


図-7 核都市を中心とする5%自動車OD流動圏による1日生活圏
(昭和52年交通情勢調査)

確率で入ることになるので、これを1日生活圏と呼ぶとすれば、大阪市を中心とする1日生活圏は半径約23kmの範囲とすることができる。同様にして、神戸市を中心とする1日生活圏は半径約21km、京都市を中心とする1日生活圏は半径約17kmと計算された。

(4) 現況の主要断面交通需要および小型車/大型車比による検討

昭和52年全国道路交通情勢調査によるOD表を用いて、大阪市～京都市、大阪市～神戸市、大阪市～奈良市、大阪市～泉南の4方向について、断面の交通需要及び小型車/大型車比を検討した。

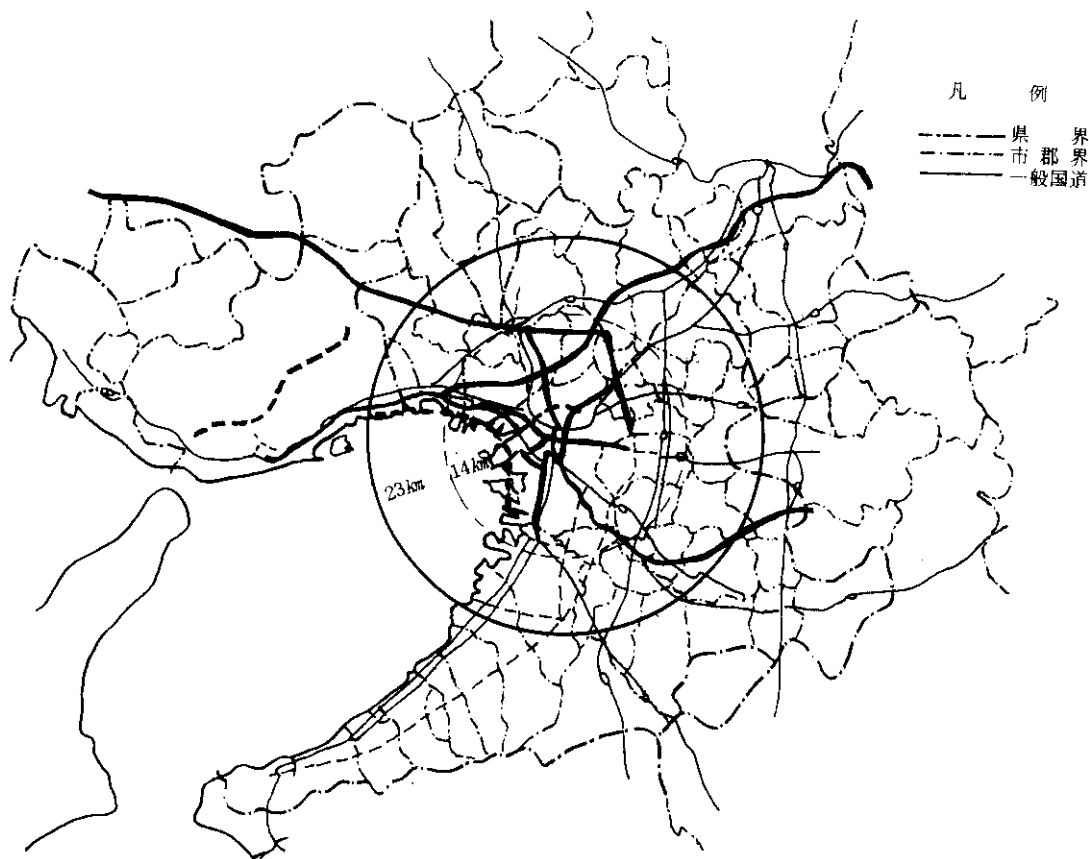


図-8 ランダムウォークにより求めた1日生活圏
(大阪市を中心とした半径23kmの円)

大阪市～京都市、大阪市～奈良市の間では府県界に需要の谷間があり、大阪市～神戸市の間では尼崎市と西宮市の間(武庫川)に需要の谷間がみられるが、大阪市～泉南の間には谷間はなく、一方的に交通量が漸減する結果となった。また小型車/大型車比の低いところも、上で述べた需要の谷間とほぼ一致する。これらの点は生活圏の切れ目とみることができ、チェックポイントを設置するにも適した位値と考えられる。

(5) まとめ

以上の検討を総合すると、京阪神都市圏には大阪市、神戸市、京都市を中心とする1日生活圏が存在し、奈良市周辺や大阪南部地域は、大阪市との関連は強いものの、小規模な生活圏を形成しているとみることができる。ただし、大阪南部地域

には明確な中心が見られないのが特徴である。1日生活圏の大きさは、例えば大阪市を中心とする生活圏の場合、半径約23kmとみることができる。

5-2 1日生活圏と均一料金圏

1日生活圏は均一料金圏の最大の大きさを決める1つの根拠となる。すなわち、1日生活圏を越えてまで均一料金圏を広げなければならない理由は考えられないからである。

一方、均一料金圏の最小の大きさであるが、これは高速道路網の容量いっばいに車を流しうる料金額で償還しうる最大範囲まで大きくするのがよい。これは道路の容量に達したトリップの構成が長トリップ主体であるほど、社会的余剰が大きいという経済学的判断にもとづいている。

本研究でとりあげた道路網を対象に、高速道路利用交通がちょうど容量に達するような交通量配分を実現するような料金額を試算したところ、昭和55年価格で約2,000円となり、これにより償還可能な範囲は半径約45kmと、1日生活圏より大きくなった。よって、均一料金圏は1日生活圏を越えない範囲で大きいほど望ましく、結局、均一料金圏と1日生活圏を一致させるべきだ、ということになる。

5-3 均一料金圏案の利害得失の比較

前節では主として経済学的な理由から均一料金圏と1日生活圏を一致させる根拠を示したが、それ以外の視点からの評価を行うため、以下の3つの案について表-3のとおり比較検討した。

(第1案)： 現行の大阪、神戸の均一料金圏(半径約14km)を踏襲し、その周辺にこれらに見あった大きさの均一料金圏をいくつか設定する案

(第2案)： 1日生活圏の大きさを基準に、大阪、神戸の均一料金圏を拡大し、京都、奈良、大阪南部に均一料金圏を設定する案

(第3案)： 京阪神全域を1つの均一料金圏とする案

次に、(第1案)～(第3案)の料金圏の設定のもとに交通量配分を行い、交通流動から定量的に検討した。その結果、

- 高速道路利用台数は(第2案)が最も多い。
- (第1案)と(第2案)を比べると、(第1案)ではチェックポイントを設ける中央環状線付近で、チェックポイントを迂回する車のため平面道路への負荷が大きくなる。(第2案)と(第3案)の比較でも同様のことはいえるが、(第2案)のチェックポイントが生活圏の切れ目の交通量の少ない箇所に設けられているため、問題は少ない。
- 大阪市の周辺で大阪市通過交通の量をみると、(第3案)が多く、(第2案)と(第1案)は大差ない。
- (第1案)では、一般道路を利用する長トリップがあるなど、不自然な流れが目立つ。

以上の結果を総合的に判断すると、やはり(第2案)がすぐれていると結論できる。

6. 料金水準の検討

6-1 採算計算による料金水準の試算

ここでは前節で検討した料金圏の設定のもとに採算性を検討し、その結果をもとに適正な料金水準のバランスを提案したい。まず、採算計算により、将来路線の料金水準を試算する。

(1) 採算計算の方法と前提

採算計算の手順は次のとおりである。

- ① 償還対象路線から、未償還残高及び換算起算日を求める。
- ② 償還対象路線の料金を仮定し、利用交通量を求める。
- ③ 供用延長及び交通量から管理費を計算する。
- ④ 管理費、未償還残高及び利息が、料金収入によって一定年限(30年)の間にまかなえるかを試算する。
- ⑤ まかなえない場合は、料金の仮定を変えて②からくり返す。

従って、将来路線の採算性を検討する場合には、路線ごとの供用年次、建設費、利用交通量の増分を所与のものとしなければならない。本研究では、これらについて可能な限り現実的な仮定を行い、路線が段階的に建設されてゆく際の途中年次の交通量、管理費、料金についても交通量の伸びや経済のインフレートを考慮して設定した。

(2) 新設料金圏の単独採算結果

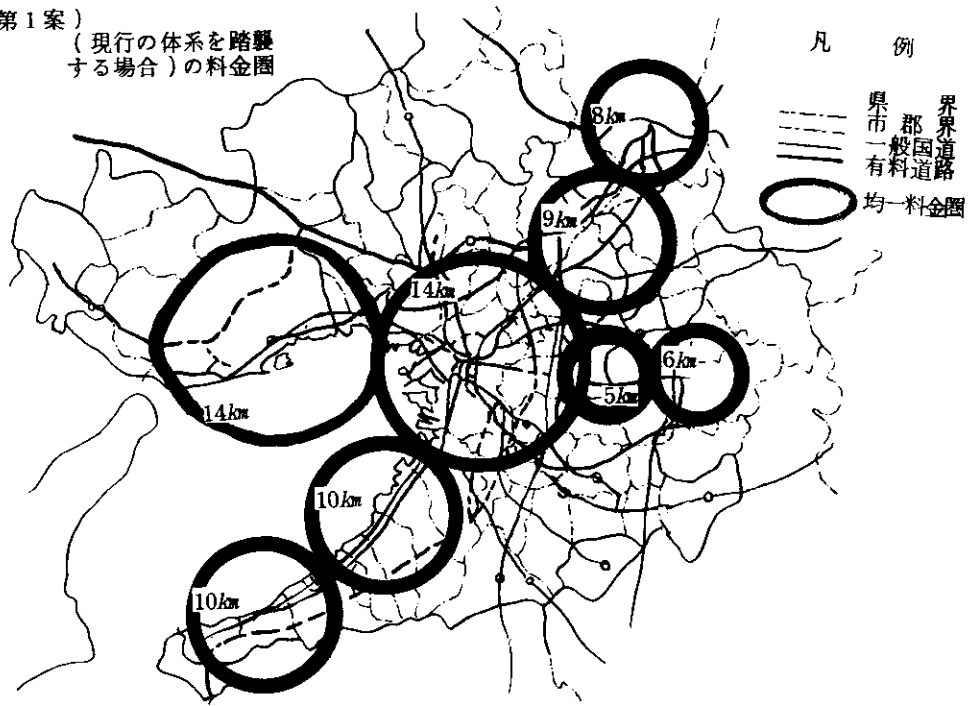
いま、高速道路網をプール採算するのではなく、料金圏ごとに単独採算するとして、(第1案)及び(第2案)での新設料金圏の償還可能料金を計算したのが表-4である。

まず特筆すべきことは、いずれの料金圏とも償還可能料金が存在し、たとえプール制のもとで運用するとしても真の赤字サービスではなく、従って内部補助は発生しないことが明らかになった点である。しかしながら、償還可能料金は、供用の遅い路線をもつ料金圏では著しく高額になり、料金圏間の料金水準のバランスを失していると言わ

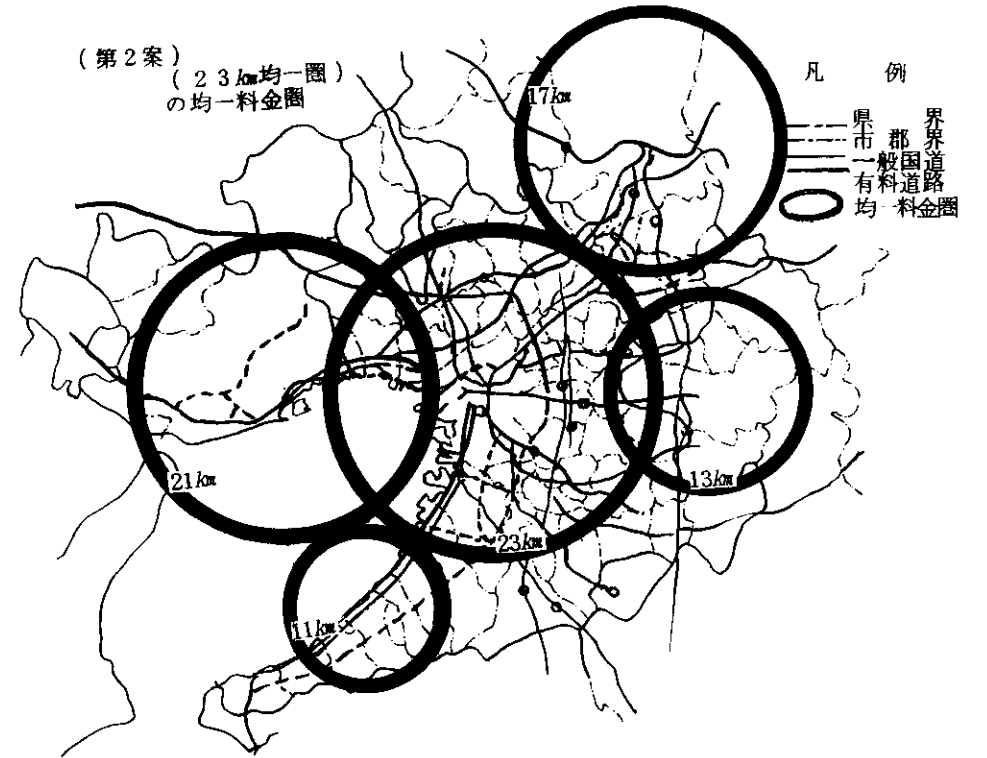
表一 3 料金圏案の定性的比較

料金圏案 項目	(第1案) 現行の体系を踏襲する場合	(第2案) 大阪23km均一圏	(第3案) 全線均一
高速道路の 利用形態と 利用者便益	<ul style="list-style-type: none"> 均一の料金圏が半径5km～14kmの範囲となり、短トリップの利用には不利となる。 中、長トリップの利用には不利となる。 チェックポイントでの渋滞による時間ロスや、事故の危険性が高い。また、利用者の料金支払いのための時間ロスが大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> 第1案と比べて、中、長トリップの利用に有利。 第1案に比べると、定型的利用の増加など不公平な利用が増す。 第3案に比べれば、チェックポイントでの時間ロスや事故の危険性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 定型的利用の増加、高料金に耐えられる利用への特化など不公平となる。 チェックポイントでの時間ロス、本線渋滞及び事故の可能性が少くなる。 都市圏内の一体的利用が促進され、時間ロスの減少等による産業、経済上のメリットは大きい。
料金水準	<ul style="list-style-type: none"> 均一料金圏数が多くなるため、均一料金圏間のバランスのある料金水準の設定が難しい。 料金水準を適切に決めると、距離比例制に近い公平な料金制度になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 大阪の均一料金圏が半径23kmとなり、かなり需要が多くなることから予想されるため大阪市内で需要を容量以下にするには大阪均一圏では高い料金レベルになる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 均一料金圏内の利用トリップ長は最長80km程度になり、大阪都心部の需要を容量以下にするためにはある程度高い料金水準が要求され、これを全域に適用するため、全体に割高な料金水準になる。
交通政策	<ul style="list-style-type: none"> チェックポイント回交通による混乱が生じる恐れがある。 需要を容量以下にするような料金政策は、とりやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 短トリップ利用に不利となり、地域的に平面街路に負荷がかかる恐れがある。 料金による交通制御が広域的になる。 第1案に比べると通過交通に有利となり、大阪市通過交通を排除する交通政策が必要になる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 短トリップの高速利用が排除され、地域的に平面街路の混雑が生じる恐れがある。 料金による交通制御が全域的になる。 長トリップ交通が都心部を通過する恐れがあるので、この流動を制御する交通施設が必要となろう。
1日生活圏 と均一料金 圏	<ul style="list-style-type: none"> 1日生活圏内の大阪市周辺都市が都心と異なる料金圏になるため周辺都市には、不利である。 	<ul style="list-style-type: none"> 車による1日生活圏にみあった均一圏となり不公平感が少くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現状では均一圏が1日生活圏を越えるため、均一料金圏が大きすぎトリップ長による不公平が生じやすい。
環境問題	<ul style="list-style-type: none"> チェックポイント数が多くなり、その付近の大気汚染、騒音などの問題が出てくる。また、大都市周辺のかなり交通量の多いところがチェックポイントとなり、特に環境問題が大きくなる恐れがある。 	<ul style="list-style-type: none"> チェックポイントの位置が交通需要の谷間となる地点が多く、大気汚染、騒音などの環境に對する問題が少なくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 長トリップ通過交通による沿道周辺の環境悪化の恐れがある。 全域的には環境改善につながる。 チェックポイント周辺周辺の環境問題はなくなる。
その他	<ul style="list-style-type: none"> チェックポイント数が多く、建設費、維持管理費が高くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> チェックポイントの建設費、維持管理費が安くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持、管理費は安い。 チェックポイント建設費は不要。

(第1案)
(現行の体系を踏襲
する場合)の料金圏



(第2案)
(23km均一圏)
の均一料金圏



(第3案)
(全線均一)
の均一料金圏

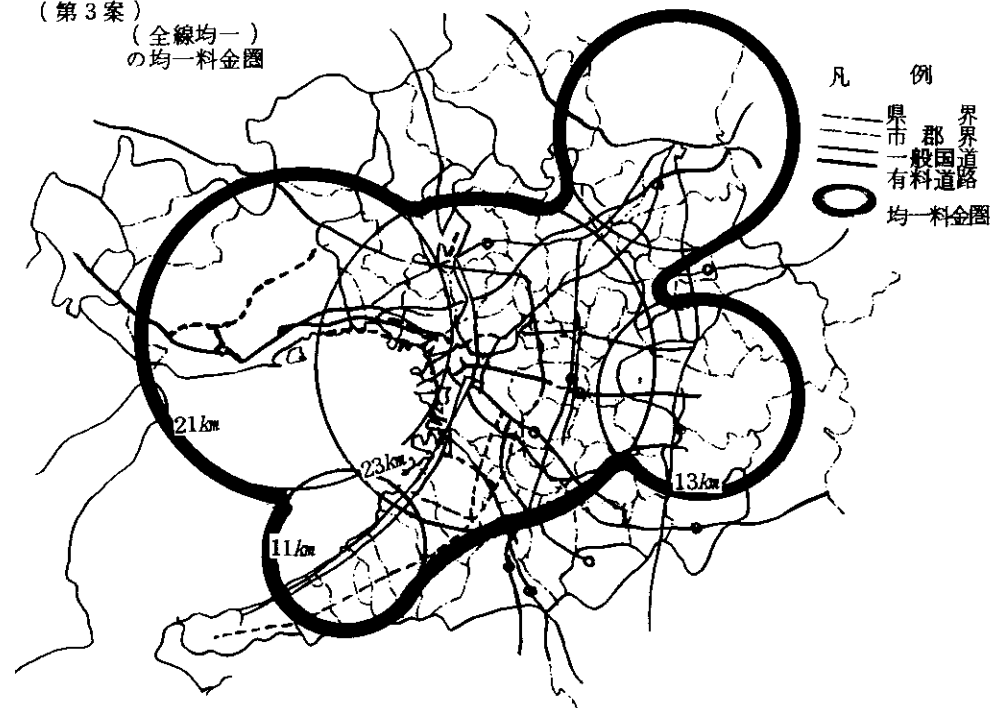


図-9 料金圏の3つの案

表一 4 新設料金圏の単独採算結果

	料金圏	路線の 供用年数	償還可能 料 金	備 考
(1)	北大阪圏	65年	1500円	換算起算日(S67.10)から21年1カ月で償還
(2)	高槻圏	83年	3100円	〃 (S83.4) 24年6カ月
(3)	京阪圏	71年	1700円	〃 (S73.12) 25年7カ月
(4)	東大阪圏	61年	1100円	〃 (S65.10) 26年10カ月
(5)	南大阪圏	67年	1400円	〃 (S67.4) 28年8カ月
(6)	京都圏	75年	1500円	〃 (S75.4) 17年3カ月
(7)	奈良圏	69年	700円	〃 (S69.4) 19年11カ月
(8)	大阪南部圏	75年	1500円	〃 (S75.4) 29年6カ月

ざるを得ない。

(3) プール採算の結果

次に、料金圏をプールして採算計算を行った結果を表一5に示す。この結果から次のことがわかる。

表一 5 プール採算結果

料金圏案	料金圏	料金額	備 考
第1案	大阪圏	2,000円	換算起算日 S57.11から 20年0カ月 で償還
	北大阪圏	200円	
	高槻圏	400円	
	京阪圏	400円	
	東大阪圏	400円	
	南大阪圏	400円	
	神戸圏	1,500円	
	京都圏	600円	
	奈良圏	400円	
泉南圏	400円		
第2案	大阪圏	2,000円	23年2カ月 で償還
	神戸圏	1,500円	
	京都圏	600円	
	奈良圏	400円	
	大阪南部圏	600円	
第3案	京阪神圏	2,200円	25年9カ月 で償還

- (第2案)では(第1案)より料金圏が大きくなっているにもかかわらず、料金は同額になっている。(第1案)では大阪周辺の料金圏の利用車のかなりの部分がチェックポイントを渡って大阪圏に入っており、これらの車にとっては(第1案)が割高となるが、一方、大阪圏内の利用車にとっては(第2案)が(第1案)に比べ不利をもたらすことはない。
- (第3案)では(第2案)の大阪圏よりもなお高い料金額となる。(第2案)においてチェックポイントを通過する車は全体の20%足らずであり、これらの利用車にとっては(第3案)が有利であるものの、残りの80%以上の車にとっては(第2案)が有利となる。従って、採算結果からも(第2案)がすぐれているといえる。また、プール採算により、新設料金圏も単独採算より大幅に低い料金額で採算がとれる可能性が示された。

6-2 料金圏間の料金水準のバランス

前節で行ったプール採算の結果は、採算可能なケースの1つであり、料金圏間の料金水準のバランスを変更することにより、採算可能なケースはいくらでもある。従って、プール採算を前提とする場合は、料金圏間の料金水準のバランスについて検討しておくことが不可欠である。

(1) 料金圏間の相互補助

採算計算の結果、内部補助は生じないことが明らかとなったものの、プール採算性を導入した場

合は料金圏間で収入の補填が行なわれる。これを相互補助と呼ぶことにする。相互補助は内部補助ほど経済学的な問題は大きくないが、料金圏間で不公平感が伴う場合もあることから、その定量化はしておくべきであろう。

先の採算結果をもとに、単独採算とプール採算の場合の償還までの料金収入額から相互補助についてまとめたのが表-6である。このケースでは

表-6 料金圏のうける相互補助

料金圏	単独採算の償還までの料金収入の合計 (A)	プール採算の場合の償還までの料金収入の合計 (B)	うけている相互補助額 (A)-(B)	うけている相互補助の割合 (A)-(B)/(C)
大阪圏	123,635億円	203,986億円	△80,351億円	△65.0%
神戸圏	115,241億円	64,689億円	50,552億円	43.9%
京都圏	23,825億円	10,504億円	13,321億円	55.9%
奈良圏	1,812億円	1,644億円	168億円	9.3%
大阪南部圏	21,200億円	4,890億円	16,310億円	76.9%

(昭和57年価格)

大阪圏から他の4つの料金圏に補助が行なわれている。

(2) 便益ないし負担力基準の妥当性

料金圏間の料金水準のバランスを決定するのに、利用者のうける便益ないし利用者の負担力を基準にする考え方と、道路利用により道路管理者に生じた費用を基準にする考え方がある。後者は費用償還という現行の原則に近いものであるが、前者の方が望ましいというのが一般的である。例えば Boiteaux⁴⁾ は収支均等条件のもとで社会的余剰を最大ならしめるような料金体系を考えて需要の弾力性に応じた価格決定を示唆し、これがこの分野における古典的研究になっている。

(3) 直接便益からみた料金水準のバランス

本研究において、料金圏ごとの料金水準のバランスを検討するにあたり、まず各料金圏において高速道路を利用することにより生じる直接便益を算出し、これをもとに料金水準のバランスを決めることとする。

いま、各料金圏における便益は次のように定式化することができる。

$$(\text{走行便益}) = (\text{一般街路の走行台キロの減少量}) \times (\text{一般街路と高速道路の走行費用差})$$

$$(\text{時間便益}) = (\text{走行台時の減少量}) \times (\text{時間評価値}) \times (\text{平均乗車人員})$$

ここで、走行台キロ及び走行台時は高速道路がある場合とない場合について交通量配分計算を行って求め、時間評価値(1分を何円に換算するかという値)は国の経済指標から、平均乗車人員は公団のOD調査から求めた現況値によった。

これらの直接便益を利用車1台当りの便益額としてまとめたのが表-7である。便益基準によれば

表-7 料金圏別直接便益 (S57年価格)

(1トリップあたりの便益である)

	平均利用距離 (Km)	平均短縮時分 (分)	走行便益 (円/台)	時間便益 (円/台)	便益額 (円/台)	便益比
大阪地区	13.5	27.0	163.9	1293.3	1457.2	1.00
神戸地区	12.9	25.8	157.4	1235.8	1393.2	0.96
京都地区	10.7	21.4	121.2	1025.1	1146.3	0.79
奈良地区	10.4	10.4	122.2	498.2	620.4	0.43
大阪南部地区	13.4	13.4	165.5	641.9	807.4	0.55

(注) (1) 平均短縮時分は高速道路 60 Km/h、一般道路 20/h (ただし、奈良地区、大阪南部地区は 30/h) として、同一利用距離を走行する場合の短縮時分を算定している。

(2) 走行便益は、平均費用差×平均利用距離として算定。

(3) 時間便益は平均短縮時分×47.9円/分として算定。

ば、表の便益の比により料金水準をバランスされることとなる。

そこで、都市高速道路全体として採算がとれ、かつ各料金圏の料金水準が便益の比でバランスしているような料金水準を計算した。その結果が表-8である。(なお、この結果は料金圏間の相互補助を小さくする方向になっているので、この観点からも妥当であろう。)

7. 他の高速道路を含めた料金体系

(1) 他の高速道路を含めた料金体系検討の必要性

都市高速道路は長期的には現在よりもサービス圏域が広域化し、他の高速道路と補完・競合関係を強めつつ、有機的なネットワークを形成する。国土幹線自動車道のうち都市圏内の部分は、とりわけ都市高速道路との関連が強く、現在でも国幹

表一8 適正な料金水準のバランス

料金圏	将来の均一圏料金(S86年時点)	消費者物価指数でデフレートした現在(S57年)価格	時間評価値の伸びを考慮した現在(S57年)価格
大阪圏	1,800円	520円	290円
神戸圏	1,700	490	270
京都圏	1,400	400	230
奈良圏	750	220	120
大阪南部圏	1,000	290	160

道本来の機能とは異った利用形態が見られる。このような場合、都市高速道路に含めて料金体系を考える必要もあろう。ここでは、特に都市高速道路と密接な関連をもつと考えられる、近畿道の吹田-松原間の部分を取りあげ、ケーススタディを行ってみる。

(2) 料金体系による利用台数の比較

近畿道の利用台数を、料金体系のちがいにより比較する。ここで(ケース1)は近畿道と都市高速をそれぞれ別料金とした場合、(ケース2)は両者を同一料金体系のもとに運用して両者の間のチェックポイントを除去した場合である。(ケース2)では近畿道の利用台数は大幅に増加しているが、その内訳をみると、都市高速との相互利用の車の増加が著しい。

(3) 料金徴収対象台数の比較

近畿道と都市高速道路の各々の料金徴収対象台数をケースにより比較する。(ケース2)では、近畿道と都市高速をあわせて利用する車については、料金徴収対象台数を両者で折半することとした。

結果は、(ケース2)においては近畿道の収入は大幅に増加し、都市高速においてはやや減少することとなったが、相互利用交通の収入の経営主体間の配分方法によっては、両主体とも増収になる。

(4) 一体的な料金体系のメリット

近畿道と都市高速の間のチェックポイントを除

去して一体的な料金体系のもとに運用することは、チェックポイントでの減収を上回る利用台数の増加により、近畿道及び都市高速の両者に増収をもたらす可能性があり、採算面でのメリットは大きい。

この他、次のようなメリットが挙げられる。

- 全体として高速道路利用台数が増え、一般街路の負荷を軽減する。
- チェックポイントでの時間ロスをなくし、チェックポイント設置に伴う渋滞の発生を防止し、安全性を高める。
- チェックポイントの建設費、維持管理費を節減できる。

以上のように、近畿道の例では、都市高速道路との一体的な料金体系のもとに運営することにより、利用者、経営主体の双方に大きなメリットがあることが明らかとなった。

あとがき

本研究は、将来の都市高速道路網に適用しうる料金体系について、多方面から検討を加え、将来の均一料金圏及び料金圏間の料金水準について結論を得ることができた。また、都市圏の動向に応じた都市高速道路の整備、プール採算制の是非、他の高速道路を含めた料金体系のあり方等についても、荒いながらも方向づけをすることができた。現在、都市高速道路の全体計画を、構想の段階から計画へと具体化する作業が進められているが、本研究の成果を将来の都市高速道路の建設及び運営に資することができるよう、さらに詳細な検討を加え、実現に向けてプロセスを固めて行く必要がある。

本研究は、「阪神高速道路料金体系研究委員会」(委員長; 富永祐治大阪市立大学名誉教授)における検討、討議により進められたもので、ご指導を賜った先生方に感謝の意を表したい。

(注)

- 1) 現行の都市高速道路の料金決定原則は、道路審議会の「都市高速道路の料金制度についての答申」(昭和48年7月)が基本である。
- 2) エントロピーとは物理学で用いられる「一様

表一9 料金体系の相違による利用台数の変化

近 畿 道	利用パターン	(ケース1)	(ケース2)	(ケース2)ー
		近畿道別料金	近畿道、都市 高速同一料金 体系	(ケース1)
A	近畿道 内々	5,900	5,900	0
	近畿道 ↔ 八尾・茨木・パラリア	28,800	31,800	+3,000
	八尾・パラリア ↔ 近畿道 ↔ 茨木・パラリア	2,700	3,000	+300
B	都市高速 ↔ 近畿道	20,100	46,000	+25,900
	都市高速 ↔ 近畿道 ↔ 八尾・茨木・パラリア	8,200	30,900	+22,700
C	都市高速 ↔ 近畿道	800	26,400	+25,600
合 計		66,500	144,000	+77,500

都市高速(大阪料金圏のみ対象)

近 畿 道	利用パターン	(ケース1)	(ケース2)	(ケース2)ー
		近畿道別料金	近畿道、都市 高速同一料金 体系	(ケース1)
B	都市高速 ↔ 近畿道	20,100	46,000	+25,900
	都市高速 ↔ 近畿道 ↔ 八尾・茨木・パラリア	8,200	30,900	+22,700
	都市高速 ↔ 近畿道 ↔ 都市高速	800	26,400	+25,600
C	都市高速 内々	560,600	540,400	-20,200
	都市高速 ↔ 近畿道以外のCP	307,800	297,700	10,100
D	近畿道以外のCP ↔ 都市高速	38,000	38,000	0
合 計		935,500	979,400	+43,900

表一10 料金徴収対象台数の比較

近 畿 道	利用パターン	(ケース1)	(ケース2)	(ケース2)ー
		近畿道別料金	近畿道、都市 高速同一料金 体系	(ケース1)
A	近畿道 内々	5,900	5,900	0
	近畿道 ↔ 八尾・茨木・パラリア	28,900	31,800	+3,000
	八尾・パラリア ↔ 近畿道 ↔ 茨木・パラリア	2,700	3,000	+300
B	都市高速 ↔ 近畿道	20,100	23,000	+2,900
	都市高速 ↔ 近畿道 ↔ 八尾・茨木・パラリア	8,200	15,500	+7,300
C	都市高速 ↔ 近畿道	800	13,200	+12,400
合 計		66,500	92,400	+25,900

都市高速(大阪料金圏のみ対象)

近 畿 道	利用パターン	(ケース1)	(ケース2)	(ケース2)ー
		近畿道別料金	近畿道、都市 高速同一料金 体系	(ケース1)
B	都市高速 ↔ 近畿道	20,100	23,000	+2,900
	都市高速 ↔ 近畿道 ↔ 八尾・茨木・パラリア	8,200	15,400	+7,200
	都市高速 ↔ 近畿道 ↔ 都市高速	1,600	13,200	+11,600
C	都市高速 内々	560,600	540,400	-20,200
	都市高速 ↔ 近畿道以外のCP	307,800	297,700	-10,100
D	近畿道以外のCP ↔ 都市高速	38,000	38,000	0
合 計		936,300	927,700	-8,600

さ”を表わす概念であるが、ここでは情報のもつばらつきや広がりを表わす概念として用いている。OD表のもつエントロピー値は次のように定義されている。

O	D	j	計
i		X_{ij}	U_i
計		V_j	T

$$H = - \sum_i \sum_j p_{ij} \log_2 p_{ij}$$

ただし、 $p_{ij} = X_{ij}/T$

エントロピー値そのものは、OD表のゾーン数等により変化するので、絶対的なものではない。そこで本論ではエントロピー値を指標として用い、相対的な比較を行っている。

- 3) キャピタル・ゲイン (Capital gain) … 資産売却によって生ずる所得のこと。
- 4) Boiteaux はフランスの経済学者。わが国に紹介されている文献としては、例えば「収支均等下の公共独占企業の管理について」(高速道路 1962年7月号)がある。

参考文献

- (1) 阪神高速道路公団：阪神高速道路料金体系研究業務報告書、昭和56年3月
- (2) 阪神高速道路公団：阪神高速道路料金体系研究(その2)業務報告書、昭和57年3月