

交通計画

黒川 洸

交通計画という言葉で表現されるものの中には多くの内容が含まれている。たとえば計画の対象を取り上げても、場としての地域の広がりであれば国土、広域的地域、都市圏、地区のスケールがあり、交通手段も飛行機、鉄道、自動車、バス、二輪車、徒歩もある。計画目標年次についても長期、短期に大別される。これらのさまざまな交通計画の立案手法としては多くのOR的手法が応用されている。たとえば、有料道路の料金所のバース数の決定、交通信号制御、鉄道ヤードの操作計画等があげられる。このように交通計画の内容が幅広いので、本稿では、特に都市交通計画というものに絞っておきたい。また視点については本号の特集である「政策科学の実践」という立場より、都市交通計画が現在どのような位置、状況にあるかを示し、読者が「政策科学の実践」という眼で見た時にその問題点を見つけ出せるようにすることに重点を置きたい。

このため、以下に都市交通計画の近年発展経過を概括し、次に現在の計画上の課題をいくつかの側面から記述することとした。

1. 都市交通計画の発展経緯

1.1 都市交通計画とは

ここで言う都市交通計画とは、都市の各種の活

動を効率的に維持するための交通網の計画で、特に幹線道路網、公共交通網の規模、位置、運用を内容とするものである。このため、計画に当っては各種都市活動を行なうための交通需要を把握し、現状の問題を抽出し、将来の都市活動の予測、交通需要の予測、計画代替案の作成およびその評価を行なう。また幹線交通施設は、都市発展の軸を形成・誘導する機能があるため、この計画のプロセスは、フィードバック機能を有するものとなる(図1)。したがって、都市交通計画は都市計画と不可分の関係にある。

1.2 交通需要予測手法の発展

上記のような計画プロセスが確立してきたのは1960年代からである。その1つの大きな理由は交通需要を把握するためにトリップという単位が導入され、それにもとづく交通需要予測手法が確立されてきてからである。トリップとは「1人の人あるいは車が、ある地点より他の地点にある目的をもって移動した時、これを1トリップという」と定義されるもので、厳密な意味では定量的な単位ではないが、多くの場合はこれによって交通需要を定量化されうる。実際の交通需要予測ではこの量を地区毎(トラフィックゾーンまたはゾーン)にまとめて扱っている。現在標準的に行なわれている交通需要予測手法は4段階推定法と呼ばれるもので、以下の4段階に分けられる。

(i) 発生交通量 (Trip Generation)

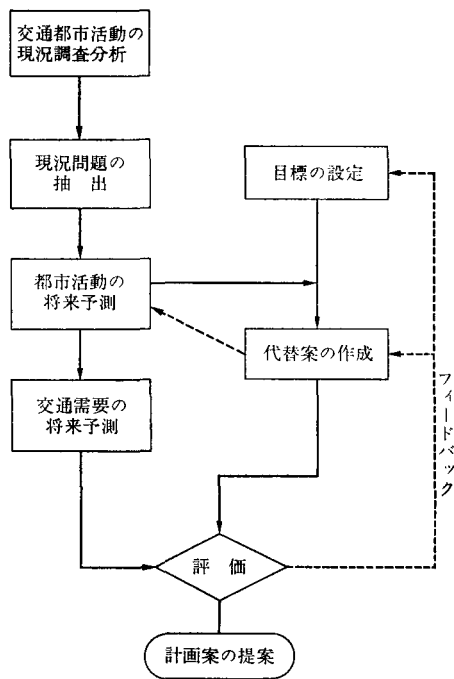


図 1 都市交通計画の基本プロセス

- (ii) 分布交通量 (Trip Distribution)
- (iii) 交通機関別分担 (Modal Split)
- (iv) 配分交通量 (Traffic Assignment)

(i) 発生交通量

これは地区 (ゾーン) から発生また集中するトリップ量を推定する段階であり、ゾーンの都市活動指標 (人口, 工業出荷額, 土地, 床面積等) と, トリップ量とのモデル化をはかるものである。初期の段階では単回帰モデルが用いられていたが, 最近では重回帰モデルが通常用いられ, またゾーンを類型化するために主成分分析, クラスタ分析等も用いられている。

(ii) 分布交通量

これはゾーン間のトリップ量を推定する段階である。よく用いられるモデルとしては, グラヴィティモデル, オポチュニティモデル, エントロピーモデル等がある。また, 発生交通量が行列の行和, 列和であり分布交通量が行列のエレメントの関係にあるため, 実態調査で求められた現況分布

特集「政策科学の实践」に当って

筑波大学 社会工学系 腰塚武志

特集に「政策科学」が登場して, すでに3年がすぎた。

政策科学を一口で言えば, 与えられた「社会的目標」を達成するための「最適」な政策を「科学的」に導出する, ということになるだろうが, 括弧をつけた言葉に価値観が絡み, これが重要で複雑ないくつもの問題を現出せしめている。これらに関しては, 理論的にきちんと整理することが必要だが, 前回の特集である程度なされていると考えられるので, 今回はいくつかの政策科学の話題について, 現実的立場から論じていただくことにした。

取り上げられているのは, PPBS, 経済計画, 交通計画, 環境アセスメント, 省エネルギーの5つで, 前のほうが一応の評価が可能なもの, 後のほうはこれからの問題, ということができる。

執筆者は, いずれも政策策定に直接携わったか, 策定にごく近いところにいた方々である。われわれはこれらの論から, 現実の場における「目標」, 「最適」そして「科学的導出」等の持つ意義について, その「本音」を読みとるべきであろう。

交通量と, 将来の発生交通量より行列のエレメントを推定する方法としてフレータ法, 平均伸び率法等がある。

(iii) 交通機関別分担

ゾーン間トリップ量が与えられた後に, これがどの交通手段によって行なわれるかを推定する段階である。この段階の手法は通常図2に示すようなバイナリーチョイスの考え方で推定することが多く, 図3に示すような分担率曲線を実態調査結果より求めるような場合が多く, 交通需要予測手法の中では定式化の最も遅れている領域である。その1つの大きな理由は, 交通機関選択が各個人によってその選択基準が多様であるためであり, 現況分析が可能であっても将来予測の困難な要因が多数含まれることによる。分析手法としては, 数量化理論, 判別分析等がよく用いられる。

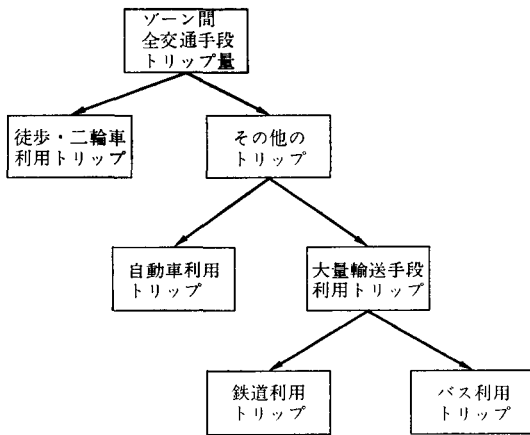


図 2 交通機関別分担バイナリーチョイスの例

(iv) 配分交通量

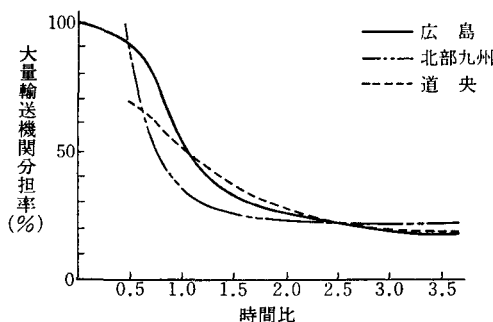
上記の段階までで、各交通手段別のトリップ量が推定されているので、この段階では、各交通手段のネットワーク上のリンクあるいはノードにおける交通量の推定を行なう。この方法として良く用いられるのは E. F. Moore, G. B. Dantzig らによって研究開発されたネットワーク上の「最短経路」のアルゴリズムを基本としたものである。また配分方法としては、1つの最短経路のセットにすべてのトリップ量を配分する all or nothing の方法、各リンクの交通容量を考慮した容量制限付配分方法、さらにこれを改良した Incremental Assignment (IA 法とも呼ぶ) 等がある。また複数の経路を経由した場合が等時間で到達することとなる等時間配分法等も考案されてきている。

この4段階推定法は、行動科学的にみると、人

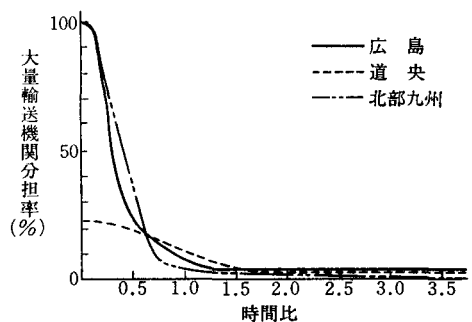
の行動を、どこから行動をおこすか、どこに目的地を定めるか、どの交通手段を利用するか、どのルートを選択するかという4つに分割して推計するようになっている。実際の人の行動は、このように分割された思考プロセスに限定されることはなく、すべてが同時決定であったり、順序が入れ替わることは十分考えられる。またこのプロセスでは交通のサービス水準は、交通機関別分担、交通配分の段階のみにしか組み込んでいる。さらにこの予測では、トリップを独立に扱っているが、1人の人間が1日の間行動する場合を考えると、1日の間のトリップが、まったく独立であると考えるよりは、相互に関連していることが多い。このようにいろいろな側面からみて、この4段階推定法は必ずしも完全なものでなく、今後の開発、研究が強く期待される場所である。

1.3 計画プロセスの多重性

1.1で示した、目標設定、現況調査、分析、予測、代替案作成、評価のプロセスは、1つの計画を立案するためのプロセスである。しかし、他に計画のレベルとしては、各交通施設が実現してゆくまでに多くの段階が必要となる。一般には構想、基本計画、整備計画、実施計画、管理・実用計画と呼ばれるものに分けられる。都市交通計画と呼ばれるものは、このうち前三者の計画レベルで行なわれるものを示すことが多い。そしてこの段階では、ある計画が正式決定される以前にさ



⑤大量輸送機関分担率曲線(通勤, 世帯保有)



⑩大量輸送機関分担率曲線(業務, 世帯保有)

図 3 分担率曲線の例

さまざまな計画主体により、多くの計画案が提示されたり、計画調査が行なわれる。おのおのの計画調査では図1に示すプロセスが取られる。その意味では計画プロセスが多重性を示しているといっている。このことは、多くの調査によって、分析内容の精度が高まる効果があるとともに、多くの関係者をこの計画に関与させることにより、計画実現への合意を形成させる効果がある。しかし、一方これは、現在の日本の社会システムでの意志決定システムの複雑さゆえの行為であることも示していると言えよう。以下にこれらに起因すると思われる課題について述べてゆく。

2. 都市交通計画の今日的課題

2.1 上位計画、並列計画

都市圏に関するなんらかの計画を持たない都市圏はわが国にはない。したがって都市交通計画を立案する場合には、その上位計画あるいは並列し調整すべき計画というものが存在する。上位計画と考えられるものの代表は、国レベルにおける第三次全国総合開発計画(以下三全総と呼ぶ)であろうし、また都道府県は長期計画を持っている。たとえば、交通計画のベースとなる都市活動の規模を人口指標で代表させる場合を考える。この場合、都道府県の長期計画では国の三全総を受けていたとする。交通計画でその都市に対する目標設定を行ない、独自の人口フレームを設定しようとすると、これらの上位計画で割当られたものと整合しないことが発生する。また、同一都市圏において交通以外の計画が存在する。たとえば上下水道計画でも給排水計画上人口フレームを持っているし、教育委員会は小中学校建設計画用に人口フレームを持っているかも知れない。これらとの調整も必要となってくるであろう。これらそれぞれの人口フレームは、それぞれの目標設定の差によって生ずるものもあるし、計画の性格あるいはフィジビリティによっても差が生じているであ

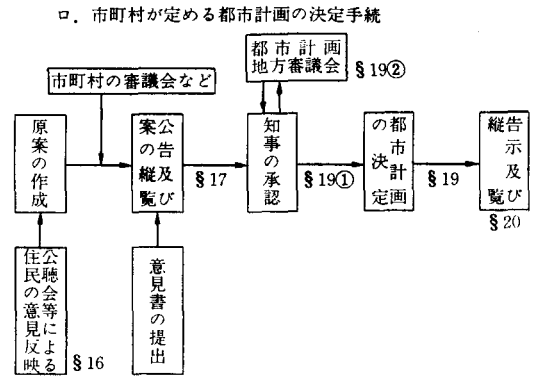
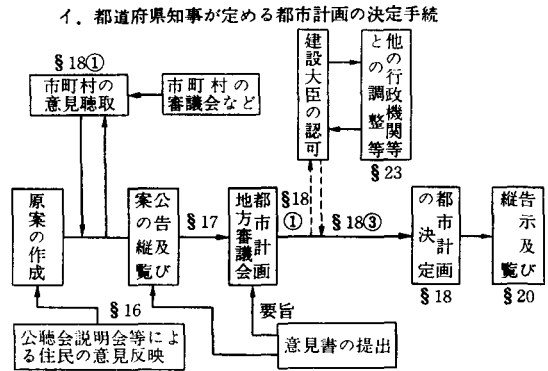
う。このように上位計画、並列計画との調整を行なわないと、それにもとづいた交通計画の計画内容そのものに対する信ぴょう性に影響をおよぼしてくる。現在の段階では、このような調整は、行政組織上も非常に難しく、先行計画優先的な色彩が強く、科学的、合理的な調整がとられない場合が多い。

2.2 計画主体と操作変数

計画立案に際し、計画主体はどれだけの操作変数(政策変数)を与えられているのであろうか。上記の上位計画等の項で述べたように、都市活動指標等の予測あるいは設定も、計画主体のフリーハンドの状態にはない。また、都市成長、土地利用パターン等についてみると、これを誘導、促進させる施策を公共セクターについてのみ考えれば、現行制度においては、新規開発、再開発事業、区画整理事業等の事業手法と、都市計画法で規定されている地域地区制度のような規制・誘導手法が主たるものであり、後者は施策としては長期間にわたった後に効果が徐々に現われてくるものである。また交通施設のみに限定しても、道路、鉄道、バス等の手段別にみると、道路には道路建設・維持・管理を行なうものがあり、それはさらに国、都道府県、市町村の三者に分かれ、道路の運用については警察が主に責任を持っている。鉄道については、国鉄・私鉄等の各経営主体がいると同時に、これを監督する運輸省があり路線の許認可権を持っている。バスについても鉄道と同様な仕組となっている。これらの他に、日本道路公団、鉄道建設公団等の公団公社組織があり、交通施設の建設・維持管理を行なっている。これらの組織はそれぞれの目標を持ち行動を行なっている。しかも、その目標は特定の都市圏を対象とした時には、必ずしも整合しているものとは言えず、マルチオブジェクティブな関係が一般的には存在する。このように考えた時に計画主体とそれが操作可能な政策とはどのような関係になるのであ

図4 都市計画の決定手続

注 §以下の番号は条文番号を示す



らうか？ これには3つのパターンがある。

- (i) 上記事業主体と完全独立な計画主体
- (ii) 上記事業主体の一部が計画主体
- (iii) 上記事業主体の全員が計画主体

(i)のような計画主体の場合には、操作可能な政策はすべて手中にあると言っても良いが、また逆にまったくないと言っても良い。すなわち、計画主体みずからが実行に向けての責任を負うことができないからである。このようなケースとしては、市民団体、学識経験者グループ等が独自のアイデアとして構想を発表する場合であり、事業主体にとっては提言、要望という形で受取られ、その実現についての採択権は事業主体に預けられていると見られることが多い。

(ii)のようなケースが、わが国の場合は実際の計画立案レベルで非常に多くとられる。この場合、計画主体となった事業に関しては、かなり操作可能な政策が取れることとなるが、他の事業主体のものについては、かなり限定された施策となるか、あるいはすでに計画されているものを与件として扱うこととなるケースが多い。このようなケースでは、計画主体となる事業主体が実施したいと思うものに全体の焦点が合わされ、他の主体よりの批判を加えられる場合がある。

(iii)のようなケースについては、非常に多くの政策が操作可能となり、実行性の高いものとなるが、問題はこのような計画主体が存立しうるかの点にかかってくる。先に述べたように、各主体間のおかれている条件が異なるため実際に計画立案作業のレベルでこのような主体が成立することはきわめてまれなケースとなる。むしろ、実際のおこることは、(ii)のような計画主体による計画立案プロセスの繰り返しにより、関係事業主体間に合意が成立し、正式の計画決定に持ち込む段

次号予告

特集 省エネルギー

省エネルギーの総合的視点 茅 陽一
 エネルギー(所得)弾性値の可変性について 室田泰弘

レオンチェフ型産業構造モデルにおける
 エネルギー計算の手法について 永井純一
 エネルギーモデル分析と省エネルギー 大山達雄・森清 堯

都市と省エネルギー 鈴木 胖

解説

システムダイナミックス
 —「成長の限界」以後の進展— 鳥田俊郎

連載講座

ORワーカーのための企業会計基礎講座(8)
 伏見多美雄

階となっではじめて、(iii)のような形式の計画立案作業が行なわれることが多い。この場合は、すでに合意された政策のみを対象とした作業となることが多い。これが、1.3で述べた計画プロセスの多重性の一因となっている。

2.3 計画の決定

都市交通計画の内容が正式に決まるということは何によってまた誰によって保証されるのであろうか？ これは政策決定者あるいは意志決定者の認定の問題でもある。わが国の場合、都市計画の指定のある都市圏内に幹線の道路あるいは鉄道等を建設しようとするれば、都市計画法にもとづいて、都道府県知事が基本的に決めるようになっている(図4)。この図を見て明らかなように都市交通計画の原案が作成されてから、決定までには多くの人の意見を聴取し、調整を要求されている。このため、実際には、原案作成の中で、これらのうち、他の行政機関等との調整、市町村の意見聴取の主要な部分は済まされている場合が多い。また、形式上の意志決定者は知事であるが、時には、担当部課がその必要性を認め、知事を説得している場合もある。特にわが国の行政は縦割とも言われているので、その傾向は強いとも言える。したがって、その意味では実際上の意志決定者は、他にも複数存在する場合があります。事前の「ねまわし」等の言葉で代表されるようなプロセスの積み重ねのうえに、計画が決定されることが多い。また鉄道等の場合は、これらの都市計画決定の他に路線免許等の申請の必要があり、これは運輸大臣(時には建設大臣も含む)の許認可権のもとにあるので、知事あるいは経営主体の長のみが意志決定者ではない。

また上記のような計画の決定が行なわれても実施には多くの計画プロセスが1.3で述べたように行なわれ、大規模なプロジェクトになればなるほど実現までの懐妊期間が長くなる。これは、上記のような実質的意志決定者が多数となるためにこ

れら人々の中における合意形成に時間を要するためである。時にはこの間にコンセンサスが得られずに流産する例も見られる。

おわりに

都市交通計画について、その現在までの発展を概括し、計画に関係する組織、人間等の意志統一に至るまでの問題点を、いくつか整理してみた。この中で、明確に言えるのは、都市交通計画は基本的に未だ経験にもとづいて実行に移されている部分が多く、交通需要予測手法等のようにある程度「定式化」→「数学モデル」→「解」というようなレベルに達しているところもあるが、交通の主体である人の行動科学的分析の視点からみると未だ未熟であることである。特に意志決定に関しては、公共部門の常であるが、その意志決定メカニズムが複雑であること、さらに計画が実現されると一般社会の中に確固たる位置を占める施設が多いため、多くの利害集団をこの中に巻き込むことを示したつもりである。また評価の問題、特に価値観の多様化にともなう問題については、交通計画上也さまざまな議論が行なわれているところで、未だ定説らしきものへのアプローチすら見えていないと言っても言い過ぎではない。

本稿の終りに当り、このような交通計画の現状を認識し、本誌の読者の多くが、政策科学的アプローチあるいはOR的アプローチによって、この交通計画の現状を打破できるように協力態勢をつくり出すことを期待する。

参考文献

- [1] 交通工学研究会編「交通工学ハンドブック」技報堂
- [2] アメリカ市町村協会刊行「都市交通計画の立て方」黒川他訳、鹿島出版会、昭和47年4月
- [3] 森地他「土木工学大系、計画論」彰国社
- [4] 建設省都市局監修「都市計画ハンドブック」