

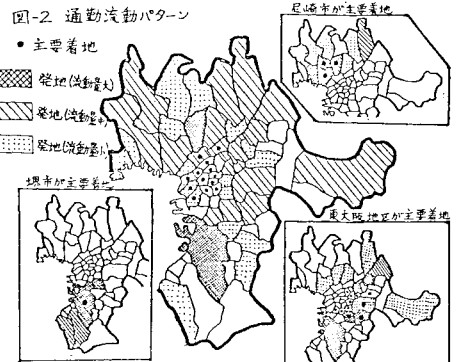
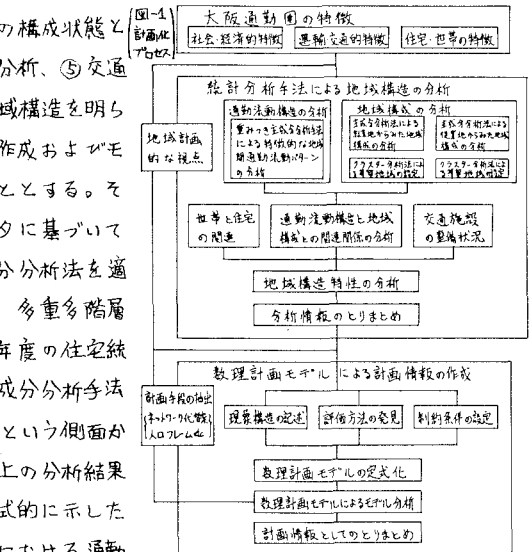
京都大学工学部 正 員 吉川和広

京都大学工学部 正 員 小林潔司

京都大学大学院 学生員 ○北原良彦

1. はじめに——近年の複雑化・多様化してきた都市交通問題に抜本的に対処するためには、交通現象の側面から積極的に土地利用を見直すとともに地域構造を望ましい方向に誘導できるような交通施設の整備計画を策定することが重要になってきている。本研究では、このような将来の望ましい地域構造の形成を主眼とした交通施設の整備計画にアプローチするための第一歩として、地域の交通流動の中でも通勤流動に着目するとともに通勤輸送の効率化が図れるような望ましい交通施設計画を策定するための方法について考察したものである。その際まず①地域における社会経済活動の集積状況と通勤流動の関連関係を明らかにし、地域構造をシステムとして同定する、②ついで通勤輸送の効率化が図れるような通勤輸送パターンを規範的に求めるための数理計画モデルを定式化しモデル分析を行なう、という2段階の計画化のプロセス(図-1)を設定し、計画情報としてとりまとめた。

2. 分析情報の作成のプロセス——大都市圏においては、各地域の社会経済活動の集積状況やその結合関係を反映して通勤流動をはじめとして各種の交通流動が生じている。この中でも通勤流動は地域における居住地と従業地との関連関係を反映して生じていると考えることができる。本プロセスでは地域構造をこのような通勤流動の側面から分析し、居住地と従業地との結び付きの全体を多重多階層のシステムとして同定することとする。すなわち、①現況の通勤流動構造の分析、②「居住地」あるいは「従業地」といった2つの側面からみた大阪都市圏における等質地域の構成状態の分析、③通勤流動構造と等質地域の構成状態との関連関係の分析、④世帯属性と住宅属性の関連関係の分析、⑤交通施設の整備状態に関する分析、を通して大阪都市圏の地域構造を明らかにし、都市地域計画や交通施設計画における代替案の作成およびモデル構築にとって有用な分析情報としてとりまとめることとする。そこでまず昭和50年度の国勢調査による通勤流動ODデータに基づいて通勤流動の発地を個体、着地を变量として重みつき主成分分析法を適用して特徴的な通勤流動パターンを抽出することにより、多重多階層の通勤流動の構造を明らかにした。(図-2)。つぎに昭和53年度の住宅統計調査の結果や各種指定統計調査のデータを用いて、主成分分析法やクラスター分析法を用いて、「居住地」あるいは「従業地」という側面から見た2種類の等質地域の構成状態を明らかにした。以上の分析結果に基づいて通勤流動からみた大阪都市圏の地域構造を模式的に示したものが図-3である。図-2,3に示すように、①大阪都市圏における通勤



整備状況の間には強い関連関係があることがわかる。また、世帯属性と住宅属性の関連関係の分析の結果、④世帯主の年令あるいは収入と住宅タイプや住宅の建て方の間の相関が高い。また関連関係の間に地域的な差異があった。

3. 計画情報の作成のプロセス——1)モデルの定式化; 上述の分析結果に基づいて「通勤時間のてい減」「延べ床面積の増大」という2つの計画目標をできるだけ達成せしめる「通勤輸送」パターンを求める数理計画モデルを目標計画法により次のように定式化することとする。

制約条件; (通勤者数に関する制約) $Y(i, l) = \sum_j \sum_m \alpha(i, l) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)$ —(1)

(就業人口のフレームに関する制約) $\sum_l \alpha(i, l) \leq \sum_j \sum_m \alpha(i, l) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)$ —(2), (住宅数に関する制約) $H(i, m) \leq \sum_j \sum_l \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)$ —(3)

(土地利用面積制約) $W(i) + \sum_j \sum_l \beta(i, m) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l) \leq L(i) - W(i)$, (持家率に関する制約) $V(l) \leq \sum_j \sum_m \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l) / \sum_j \sum_l Y(j, l)$ —(5)

(交通容量制約) $\sum_j \sum_m \sum_l P(n, i, j) \cdot X(i, j, m, l) \leq Q(n)$ —(6), (各目標の達成度の均値を回帰制約式) $y_g / \lambda_g = y_f / \lambda_f$ —(7)

(1世帯あたりの延べ床面積の増大) $(\sum_j \sum_m \sum_l \delta(i, m) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j \sum_l Y(j, l) + y_g - z_g = \bar{N}_g$ —(8) $(\sum_j \sum_m \sum_l \delta(i, m) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j \sum_l Y(j, l) \geq \bar{N}_g$ —(9)

(1人あたりの通勤時間のてい減) $(\sum_j \sum_m \sum_l T(i, j) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j \sum_l Y(j, l) - y_f + z_f = \bar{N}_f$ —(10) $(\sum_j \sum_m \sum_l T(i, j) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j \sum_l Y(j, l) \leq \bar{N}_f$ —(11)

また目標計画法の考え方に従って目的関数を定式化する。 $y_f \rightarrow \min$ —(12)

ここで、 $X(i, j, m, l)$; 居住ゾーンiのタイプmの住宅に居住し、就業ゾーンjに通勤する世帯階層lの世帯数、 $\delta(i, m, l)$; 階層lの世帯がゾーンiでタイプmの住宅を取得可能なとき、そうでないときを区別する定数、 $\alpha(i, l)$; ゾーンiの世帯階層lの1世帯当りの平均就業者数、 $Y(i, l)$; ゾーンiの階層lの就業者数、 $\sum_l \alpha(i, l)$; 居住ゾーンiでの就業者数の上限値、 $H(i, m)$; 計画年次で残存しているゾーンiのタイプmの住宅戸数、 $W(i)$; ゾーンiの大阪都市圏外自ゾーンで就業するための住宅面積、 $\beta(i, m)$; ゾーンiのタイプmの1住宅あたり平均敷地面積、 $L(i)$; ゾーンiでの住宅建設可能面積、 $V(l)$; 階層lでの持家率、 $P(n, i, j)$; 居住ゾーンiから就業ゾーンjに通勤する際に交通容量をネックとする断面nを通過するかどうかを判断する0-1定数、 $Q(n)$; 断面nでのピーク時の交通容量、 n ; i, j, m ; 居住ゾーンiのタイプmの1住宅あたりの平均延べ床面積、 $T(i, j)$; ゾーンiからゾーンjへの平均所要時間(分)、 $\bar{N}_f, \bar{N}_g$; 各目標の満足水準と許容水準、 y_g, z_g ; 満足水準からの乖離を示す補助変数、 $\lambda = \bar{N} - \bar{D}$ である。

2)実証分析; 大阪都市圏における交通施設計画に本モデルを適用し実証的な分析を行なった。モデル分析における計画変数としては、ネットワークパターンに関する整備代替案と社会経済活動配置フレームの代替案を考えた。なおこの社会経済活動のフレーム値としては、就業人口・従業員人口に着目し、これらのそれぞれに対して物資流動調査による昭和65年度のフレーム値を用いた場合を標準ケースとし、さらに大阪市のフレーム値を標準ケースよりも減少させた場合を分散ケース、増加させた場合を集中ケースと呼ぶことにした。フレーム代替案の組合せにより9とおり計算ケースを設定しモデル計算を行なった結果の一部を表-1に示す。さらに就業人口のフレーム代替案を種々変化させることにより、パラメトリックな分析を行なった。この結果の一部を図-4に示す。これらの計算結果を計画情報として簡単にとりまとめると、つぎのようになる。①大阪市に業務活動の集中度を高めると計画路線をすべて建設しても通勤需要を充足させることは困難である。②大阪市の業務活動を極度に分散させると、目標の達成値は悪くなる。③茨木・高槻等大阪東北部に就業人口を集中させると目標の達成値は特によくなるが、このためには都心部とこれらの地域との交通施設の増強をはかる必要がある。

4. おわりに——本研究を遂行するにあたり御助力を賜った川合紀章氏、坊間昭志氏に感謝の意を表します。

表-1 代替案別達成水準
(ネットワークパターンは計画路線と仮定含む)

代替案	人口フレームの型		達成水準	
	就業人口	従業員人口	平均通勤時間(分)	平均床面積(m ²)
1	集中型	集中型	実行可能	
2	標準型	集中型		
3	分散型	集中型	解なし	
4	集中型	標準型	76.39	57.12
5	標準型	標準型	73.30	59.45
6	分散型	標準型	58.36	70.78
7	集中型	分散型	73.38	59.39
8	標準型	分散型	76.64	56.92
9	分散型	分散型	68.63	62.99

