

大阪都市圏における通勤輸送計画問題に関するモデル分析

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

大阪市 ○正員 坊農曜志男

1. はじめに、近年の複雑化・多様化してきた都市交通問題を抜本的に解決していくためには、交通現象の側面より土地利用を積極的に見直すと共に、地域の構造を望ましい方向に誘導していくための地域計画や各種の交通施設計画の役割は重要とな、てきている。本研究では、このような望ましい地域構造へ誘導することのできるような交通施設計画を策定していくためのアプローチの第1歩として、特に通勤流動に着目する。そして、通勤流動の効率化が図れるような望ましい交通施設計画

の構造の分析、②住宅の集積や整備状況、世帯特性よりみた就業地としての地域構成状態の分析、③社会経済活動の集積とい、た「従業員地」としての地域構成状態の分析を行、た。さらに、④「就業地」と「従業員地」の通勤流動による結び付きの状態の分析を行うことにより、地域構造を明確にする。なお、分析結果の詳細は別稿に譲り、ここでは計画モデルの構造化のための分析情報として簡単にとりまとめおくこととする。すなわち、①大阪都市圏における通勤流動は、業務活動や商業の中枢的地域である大阪都心部を中心とした流動パターンについて考察することとした。②大阪分析するにあ、都心部の高層住宅地区を中心に、これらとて、まず地域における社会・経済活動が存在し、都市圏の周辺部は居住水準が高くなる集積の状況と通勤流動の構造の関

連関係を明らかにし、地域構造を多重的階層のシステムとして同定する。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う、という図-1に示すような2段階の計画化のプロセスを設計し、交通施設計画のための計画情報を求めることとめざした。

1) モデルの定式化

(従業員数と就業数に関する制約)
$$Y(i, l) = \sum_j \alpha(i, l) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l) \quad (1)$$

(就業数に関する制約)

$$\sum(i) \leq \sum_j \sum_m \sum_l \alpha(i, l) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l) \leq \bar{z}(i) \quad (2)$$

$$H(i, m) \leq \sum_j \delta(i, m) \cdot X(i, j, m, l) \quad (3)$$

$$W(i) + \sum_j \sum_m \beta(i, m) \cdot \delta(i, m) \cdot X(i, j, m, l) \leq L(i) \quad (4)$$

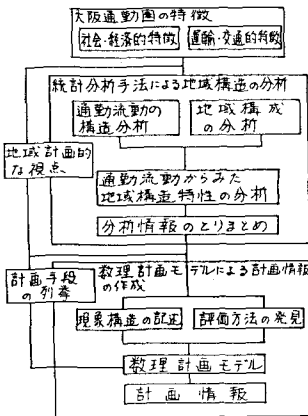


図-1 分析プロセスの概略

し、地域構造を多重的階層のシステムとして同定する。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う、という図-1に示すような2段階の計画化のプロセスを設計し、交通施設計画のための計画情報を求めることとめざした。

2. 分析情報の作成のプロセス

通勤流動よりみた地域構造を分析するため、①通勤流動

YOSHIKAWA KAZUHIRO, KOBAYASHI KIYOSHI, KITAHARA YOSHIHIKO, BONO YOSHIO

(持家率に関する制約) $V(d) \leq (\sum_i \sum_j \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j Y(j, l)$

(交通容量制約) $\sum_i \sum_j P(n, l, d) \cdot X(i, j, m, l) \leq Q(n)$

(1人あたりの延べ床面積の増大)

$$(\sum_i \sum_j \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j Y(j, l) + \delta_g - \delta_g = \bar{N}_g$$

$$(\sum_i \sum_j \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j Y(j, l) \geq \bar{N}_g$$

(1人あたりの通勤時間の削減)

$$(\sum_i \sum_j T(i, j) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j Y(j, l) - \delta_t + \delta_t = \bar{N}_t$$

$$(\sum_i \sum_j T(i, j) \cdot \delta(i, m, l) \cdot X(i, j, m, l)) / \sum_j Y(j, l) \leq \bar{N}_t$$

(各目標の達成度の均衡を図る制約式) $\delta_g / \lambda_g = \delta_t / \lambda_t$

ここで、 $X(i, j, m, l)$: 就業ゾーンiのゾーンの住宅に居住し、就業ゾーンjに通勤する階層mの階層数、 $\delta(i, m, l)$: 階層mの階層ゾーンの住宅に通勤可能な階層mのゾーンの階層数、 $\delta(i, m, l)$: ゾーンの階層mの階層ゾーンの平均就業数、 $Y(j, l)$: ゾーンjの階層mの就業数、 $\delta(i, m, l)$: 就業ゾーンiの就業数の下限値、 $\delta(i, m, l)$: 計画年度に在るゾーンのゾーンの住宅数、 $W(i, j)$: ゾーンiの大阪通勤圏外からゾーンjに通勤する人々の住宅面積、 $\delta(i, m, l)$: ゾーンiの住宅面積の平均密度、 $L(i, j)$: ゾーンiの住宅建設可能面積、 $V(i, j)$: 階層mの持家率、 $P(n, l, d)$: 就業ゾーンiから就業ゾーンjに通勤する際に交通容量を超過する断面を通過するかどうかを判断する定数、 $Q(n)$: 断面nでのピークの交通容量、 $\delta(i, m, l)$: 就業ゾーンiの住宅の平均延べ床面積、 $T(i, j)$: ゾーンiからゾーンjの平均通勤時間、 $\bar{N}_g$: 各目標の満足水準と許容率、 δ_g : 満足水準からの偏差と補正係数、 $\lambda = \bar{N} - \delta$ である。また、目標計画法の考え方に基いて目的関数を定式化する。

2) 実証分析 本モデルを用い大阪都市圏と河象とした実証分析を行った。その際に用いた

表-1 目標水準

	許容水準	満足水準
1人当り平均通勤時間	117.5 (分)	9.9 (分)
1人当り平均延べ床面積	31.53 (㎡)	115.07 (㎡)

表-2 代替案別達成水準

(ネットワークは計画路線を全て含む)

	達成水準	
就業ゾーン	平均通勤時間	平均床面積
1 集中型 集中型		
2 分散型 集中型	実行可能解なし	
3 分散型 分散型		
4 集中型 集中型	76.39	57.12
5 分散型 分散型	73.30	59.45
6 分散型 分散型	58.36	70.78
7 集中型 分散型	73.38	59.39
8 分散型 分散型	76.64	56.92
9 分散型 分散型	68.63	62.99
	(分)	(㎡)

入力情報の一部を表-1に示す。本研究では、モデル分析における計画変数として交通施設の整備代替案と地域計画レベルにおける社会経済活動の配置フレームをとりあげることとした。なお、交通施設の整備代替案としては、既存施設に新たな計画路線を加えた8個の代替案を作成した。また、

(5) 社会経済活動のフレームとしては、就業人口

(6) 従業人口に着目した。就業人口・従業人口それ

それぞれについて、物資流動調査による昭和65年

(7) 度フレーム値を用いた場合を標準ケースとし

(8) て考え、さらに、大阪市部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、

(9) 集中させた場合を集中ケースとした。このよ

(10) うにして、就業人口・従業人口のフレーム値と

(11) 変えた9個の計算ケースに対する計算結果と

表-2に示す。さらに、就業者のフレーム値と

政策的に大阪府北東部に集積させた場合とは

じめとして、就業者のフレーム値を変えた7

個の計算ケースを設定し、モデル計算を行

た。その結果の一部を図-2に示す。これらの

計算結果を簡単にとりまとめると、①大阪市

部に業務活動の過度の集積を図った場合には、

計画路線を全て建設しても、通勤需要を充足

させることは困難となる。②一方、大阪市の

業務活動を適正に分散化させた場合には、目

標の達成は良くなる。③茨木市や高槻市とい

った大阪府北東部地域へ就業者を集積させる

ことは、本

モデルでと

りあげた計

画目標の達

成にと、こ

は特に有刻

であるが、

そのために

は、大阪都

心部とこれ

らの地域の

間を結ぶ交

通施設の増強を図ることが前提となる。

(参考文献)

1 吉川・小林・北原・坊屋, "大阪都市圏における

通勤流動に関する構造論的分析"

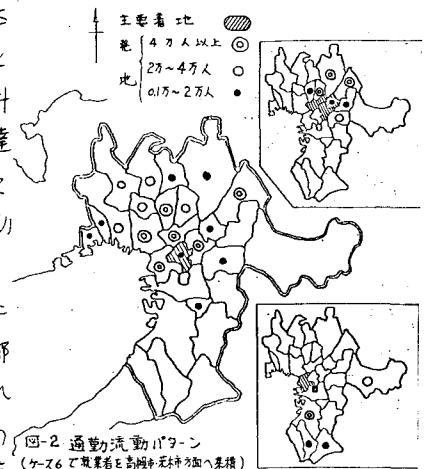


図-2 通勤流動パターン (ケース6で就業者を高槻市・茨木市へ集積)