

京都大学大学院 学生員○金 世一

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

1. はじめに 日本的高速道路の計画は「縦貫道」から「横断道」の整備へとその重点が移りつつある。一般に、高速道路の整備は、交通流動の効率化ばかりではなく、沿線地域の産業や住民生活に大きなインパクトを与える。従って、これから的高速道路の整備にあたっては、高速道路の整備が地域に与えるインパクトを積極的に導入して地域の発展とそれによってもたらされる交通量の増大による道路施設の有効利用を同時に達成しうるような計画の作成が重要である。本研究は、大都市圏域における高速道路計画問題を取上げて、地域整備計画や土地利用計画と整合のとれるような高速道路計画の作成のための有用な計画情報を作成する方法論に関する考察を行うものである。そのために、本研究では、高速道路をはじめとする幹線道路網の整備や地域整備が土地利用に及ぼす影響を把握するための土地利用モデルを提案するとともに、本モデルを有効利用したシステム分析の方法に関して考察することとする。

2. 地域構造変動に関する仮説の設定(STAGE1)と分析シナリオの作成(STAGE

2) 本研究の実証分析の対象とする大阪都市圏における地域構造変動に関する実証科学的分析に関しては、既発表の参考文献に譲ることとする。STAGE1で設定した当該都市圏の地域構造変動に関する仮説によれば、当該都市圏の地域構造は図-1に示すような大阪市を中心とする多重・多階層構造を有しており、その周辺地域は骨格的なネットワークの構造に従って、図に示すように幹線的な交通施設のまわりに展開する複数の地域によって構成されており、それぞれが、互いに競合関係を有している。いうまでもなく大都市圏における高速道路は、骨格的な交通施設であると同時に都市活動の分散化を

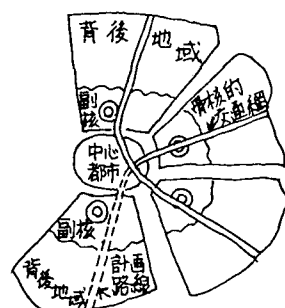


図-1 地域構成の概念

図り、土地利用の再編成を達成するための重要な手段である。従って、大都市圏における高速道路を整備する場合、高速道路の沿道地域における高速道路整備の波及効果を最大限に利用して、この地域を各種の活動主体にとって魅力ある地域に転化させ、オーバーフロー気味の都市圏中央部や既成市街地部における都市活動の効果的な再編成を図ることが重要である。この場合、大都市圏の中の一地域である高速道路沿道地域への活動の

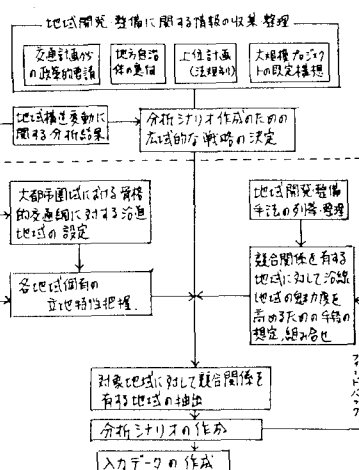


図-2 分析シナリオの作成手順

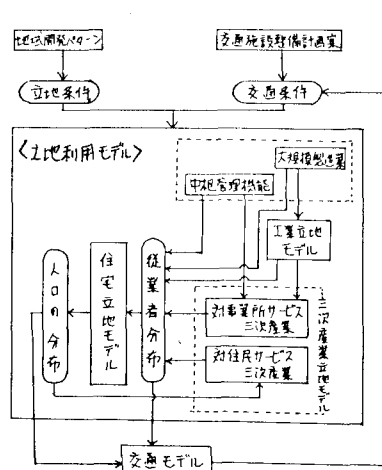


図-3 モデルの全体構成

分散化が都市圏全体としても望ましい地域構造を達成しうるものでなければならない。また、沿道地域においては都市圏内の他の地域との競合関係のなかで当該地域の魅力度を高めるために、高速道路の整備と同時にどのような地域整備を行っていけばいいかということが重要な課題となる。本研究では地域整備に関して広域全体と沿道地域という二つの視点を考え図-2に示すような手順で地域整備に関する分析シナリオを作

成することとした。

3. 土地利用シミュレーションモデルによる政策実験(STAGE 3)

本研究で提案する土地利用モデルは操作性を重視し、基本的にはポテンシャル型の土地利用モデルである。その基本構造を図-3に示す。STAGE1の地域構造分析の結果、対象地域の構造変動は基本的に(1) 中枢機能の集積、(2) 大規模製造業の低迷、

(3) 都市型製造業の分散化、(4) 人口の外延化、(5) 三次産業の集積という五つの基本的な変動軸によって構造的に把握できることが判明した。

そこでSTAGE1で設定した仮説に基づいて本研究では、図-3に示すようなシナリオで地域構造変動をとらえ土地利用モデルを定式化することとした。各サブモデルのうち工業立地モデルは参考文献に譲り、以下では、住宅立地モデル、三次産業立地モデルについて説明する。(1) 本モデルは従業地ベースで推計された住宅立地需要(新規立地、住みかえを対象)を、その従業地への通勤圏内の立地可能地点の中へ配分するモデルである。住宅立地行動に関する仮説に基づいて各世帯タイプごとに支払い可能な地価の上限値を定め各タイプが選択可能な地点の集合をあらかじめ抽出したうえで、その地点のなかに表-1に示す配分モデルにより住宅立地需要を配分することとした。配分計算に当たっては、まず住宅立地需要を分解するとともに、各段階においてある居住ゾーンにおいて従業地別世帯タイプ別の立地主体ごとにポテンシャル値を算定し、その値の高いものから順に図-4に示す手順で逐次配分することとした。(2) 三次産業に関しては、産業中分類別の各業種の立地行動に関する仮説に基づいて表-2に示すように業種分類をおこなった。このうち、広域立地型の業種は当該都市の都市機能があるレベル以上に達しているとき始めて立地できると考え、その立地可能性はSTAGE2で設定した分析シナリオと地域の社会・経済条件を入力情報とする判別モデルで判定することとした。近隣商業は自ゾーン内の活動に対して財サービスを提供する活動であり、表-3に示す線形回帰モデルで配分する。なお、以上で作成したモデルの推計精度に関しては、講演時に述べることにする。

4. おわりに 大阪都市圏を実証分析の対象としてとりあげ、シミュレーション実験をおこなった。その際、4とおりの広域的な観点からの地域整備シナリオ、4とおりの沿道地域の地域整備シナリオ、8とおりの幹線道路網計画案(高速道路の整備を含む)を組合わせた計算ケースに対してシミュレーション実験を行った。なお、紙面の都合上、分析結果や得られた計画情報に関しては講演時に述べる。

参考文献：小林，金，古川 大都市圏域における幹線道路計画のための工業立地モデル

表-1 世帯配分モデル

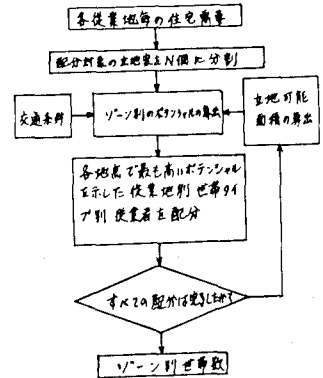
$$\begin{aligned} & \textcircled{1} \text{ 住宅世帯について} \\ & \frac{H(i,j,1,n)}{MH(j,1,n)} = \alpha A(i,n)^{\beta} f(t_{ij}) \\ & \sum H(i,j,1,n) \cdot P(i,n) \leq A(i,n) \\ & \textcircled{2} \text{ 借家世帯について} \\ & \frac{H(i,j,2,n)}{MH(j,2,n)} = \alpha f(t_{ij}) \\ & \text{ここに} \\ & H(i,j,m,n): j \text{ ゾーンに位置し、} i \text{ ゾーンから距離} m \text{ の} n \text{ 階層} \\ & \text{層} m \text{ の住宅世帯の住宅立地需要、} MH(j,m,n): j \text{ ゾーンに} \\ & \text{位置する} m \text{ 階層の住宅立地需要、} A(i,n): i \text{ ゾーンに} \\ & \text{位置する} n \text{ 階層の住宅立地可能地点の集合、} f(t_{ij}): i \text{ ゾーン} \\ & \text{間の距離} t_{ij} \text{ を表す関数、} P(i,n): n \text{ 階層の住宅立地} \\ & \text{可能地点の集合} \end{aligned}$$


図-4 世帯配分モデルのフロー

表-2 三次産業業種分類

活動分類	業種
-	① 卸売業
-	② 飲食業
高次サービス活動	③ 小売業・飲食業 ④ 小売業・飲食業 ⑤ 小売業・飲食業 ⑥ 小売業・飲食業 ⑦ 小売業・飲食業 ⑧ 小売業・飲食業 ⑨ 小売業・飲食業 ⑩ 小売業・飲食業 ⑪ 小売業・飲食業 ⑫ 小売業・飲食業 ⑬ 小売業・飲食業 ⑭ 小売業・飲食業 ⑮ 小売業・飲食業 ⑯ 小売業・飲食業 ⑰ 小売業・飲食業 ⑱ 小売業・飲食業 ⑲ 小売業・飲食業 ⑳ 小売業・飲食業 ㉑ 小売業・飲食業 ㉒ 小売業・飲食業 ㉓ 小売業・飲食業 ㉔ 小売業・飲食業 ㉕ 小売業・飲食業 ㉖ 小売業・飲食業 ㉗ 小売業・飲食業 ㉘ 小売業・飲食業 ㉙ 小売業・飲食業 ㉚ 小売業・飲食業 ㉛ 小売業・飲食業 ㉜ 小売業・飲食業 ㉝ 小売業・飲食業 ㉞ 小売業・飲食業 ㉟ 小売業・飲食業 ㊱ 小売業・飲食業 ㊲ 小売業・飲食業 ㊳ 小売業・飲食業 ㊴ 小売業・飲食業 ㊵ 小売業・飲食業 ㊶ 小売業・飲食業 ㊷ 小売業・飲食業 ㊸ 小売業・飲食業 ㊹ 小売業・飲食業 ㊺ 小売業・飲食業 ㊻ 小売業・飲食業 ㊼ 小売業・飲食業 ㊽ 小売業・飲食業 ㊾ 小売業・飲食業 ㊿ 小売業・飲食業
広域サービス活動	① 卸売業 ② 飲食業 ③ 小売業・飲食業 ④ 小売業・飲食業 ⑤ 小売業・飲食業 ⑥ 小売業・飲食業 ⑦ 小売業・飲食業 ⑧ 小売業・飲食業 ⑨ 小売業・飲食業 ⑩ 小売業・飲食業 ⑪ 小売業・飲食業 ⑫ 小売業・飲食業 ⑬ 小売業・飲食業 ⑭ 小売業・飲食業 ⑮ 小売業・飲食業 ⑯ 小売業・飲食業 ⑰ 小売業・飲食業 ⑱ 小売業・飲食業 ⑲ 小売業・飲食業 ⑳ 小売業・飲食業 ㉑ 小売業・飲食業 ㉒ 小売業・飲食業 ㉓ 小売業・飲食業 ㉔ 小売業・飲食業 ㉕ 小売業・飲食業 ㉖ 小売業・飲食業 ㉗ 小売業・飲食業 ㉘ 小売業・飲食業 ㉙ 小売業・飲食業 ㉚ 小売業・飲食業 ㉛ 小売業・飲食業 ㉜ 小売業・飲食業 ㉝ 小売業・飲食業 ㉞ 小売業・飲食業 ㉟ 小売業・飲食業 ㊱ 小売業・飲食業 ㊲ 小売業・飲食業 ㊳ 小売業・飲食業 ㊴ 小売業・飲食業 ㊵ 小売業・飲食業 ㊶ 小売業・飲食業 ㊷ 小売業・飲食業 ㊸ 小売業・飲食業 ㊹ 小売業・飲食業 ㊺ 小売業・飲食業 ㊻ 小売業・飲食業 ㊼ 小売業・飲食業 ㊽ 小売業・飲食業 ㊾ 小売業・飲食業 ㊿ 小売業・飲食業
中次サービス活動	① 卸売業 ② 飲食業 ③ 小売業・飲食業 ④ 小売業・飲食業 ⑤ 小売業・飲食業 ⑥ 小売業・飲食業 ⑦ 小売業・飲食業 ⑧ 小売業・飲食業 ⑨ 小売業・飲食業 ⑩ 小売業・飲食業 ⑪ 小売業・飲食業 ⑫ 小売業・飲食業 ⑬ 小売業・飲食業 ⑭ 小売業・飲食業 ⑮ 小売業・飲食業 ⑯ 小売業・飲食業 ⑰ 小売業・飲食業 ⑱ 小売業・飲食業 ⑲ 小売業・飲食業 ⑳ 小売業・飲食業 ㉑ 小売業・飲食業 ㉒ 小売業・飲食業 ㉓ 小売業・飲食業 ㉔ 小売業・飲食業 ㉕ 小売業・飲食業 ㉖ 小売業・飲食業 ㉗ 小売業・飲食業 ㉘ 小売業・飲食業 ㉙ 小売業・飲食業 ㉚ 小売業・飲食業 ㉛ 小売業・飲食業 ㉜ 小売業・飲食業 ㉝ 小売業・飲食業 ㉞ 小売業・飲食業 ㉟ 小売業・飲食業 ㊱ 小売業・飲食業 ㊲ 小売業・飲食業 ㊳ 小売業・飲食業 ㊴ 小売業・飲食業 ㊵ 小売業・飲食業 ㊶ 小売業・飲食業 ㊷ 小売業・飲食業 ㊸ 小売業・飲食業 ㊹ 小売業・飲食業 ㊺ 小売業・飲食業 ㊻ 小売業・飲食業 ㊼ 小売業・飲食業 ㊽ 小売業・飲食業 ㊾ 小売業・飲食業 ㊿ 小売業・飲食業
低次サービス活動	① 卸売業 ② 飲食業 ③ 小売業・飲食業 ④ 小売業・飲食業 ⑤ 小売業・飲食業 ⑥ 小売業・飲食業 ⑦ 小売業・飲食業 ⑧ 小売業・飲食業 ⑨ 小売業・飲食業 ⑩ 小売業・飲食業 ⑪ 小売業・飲食業 ⑫ 小売業・飲食業 ⑬ 小売業・飲食業 ⑭ 小売業・飲食業 ⑮ 小売業・飲食業 ⑯ 小売業・飲食業 ⑰ 小売業・飲食業 ⑱ 小売業・飲食業 ⑲ 小売業・飲食業 ⑳ 小売業・飲食業 ㉑ 小売業・飲食業 ㉒ 小売業・飲食業 ㉓ 小売業・飲食業 ㉔ 小売業・飲食業 ㉕ 小売業・飲食業 ㉖ 小売業・飲食業 ㉗ 小売業・飲食業 ㉘ 小売業・飲食業 ㉙ 小売業・飲食業 ㉚ 小売業・飲食業 ㉛ 小売業・飲食業 ㉜ 小売業・飲食業 ㉝ 小売業・飲食業 ㉞ 小売業・飲食業 ㉟ 小売業・飲食業 ㊱ 小売業・飲食業 ㊲ 小売業・飲食業 ㊳ 小売業・飲食業 ㊴ 小売業・飲食業 ㊵ 小売業・飲食業 ㊶ 小売業・飲食業 ㊷ 小売業・飲食業 ㊸ 小売業・飲食業 ㊹ 小売業・飲食業 ㊺ 小売業・飲食業 ㊻ 小売業・飲食業 ㊼ 小売業・飲食業 ㊽ 小売業・飲食業 ㊾ 小売業・飲食業 ㊿ 小売業・飲食業
-	① 卸売業
-	② 飲食業
-	③ 小売業・飲食業
-	④ 小売業・飲食業
-	⑤ 小売業・飲食業
-	⑥ 小売業・飲食業
-	⑦ 小売業・飲食業
-	⑧ 小売業・飲食業
-	⑨ 小売業・飲食業
-	⑩ 小売業・飲食業
-	⑪ 小売業・飲食業
-	⑫ 小売業・飲食業
-	⑬ 小売業・飲食業
-	⑭ 小売業・飲食業
-	⑮ 小売業・飲食業
-	⑯ 小売業・飲食業
-	⑰ 小売業・飲食業
-	⑱ 小売業・飲食業
-	⑲ 小売業・飲食業
-	⑳ 小売業・飲食業
-	㉑ 小売業・飲食業
-	㉒ 小売業・飲食業
-	㉓ 小売業・飲食業
-	㉔ 小売業・飲食業
-	㉕ 小売業・飲食業
-	㉖ 小売業・飲食業
-	㉗ 小売業・飲食業
-	㉘ 小売業・飲食業
-	㉙ 小売業・飲食業
-	㉚ 小売業・飲食業
-	㉛ 小売業・飲食業
-	㉜ 小売業・飲食業
-	㉝ 小売業・飲食業
-	㉞ 小売業・飲食業
-	㉟ 小売業・飲食業
-	㊱ 小売業・飲食業
-	㊲ 小売業・飲食業
-	㊳ 小売業・飲食業
-	㊴ 小売業・飲食業
-	㊵ 小売業・飲食業
-	㊶ 小売業・飲食業
-	㊷ 小売業・飲食業
-	㊸ 小売業・飲食業
-	㊹ 小売業・飲食業
-	㊺ 小売業・飲食業
-	㊻ 小売業・飲食業
-	㊼ 小売業・飲食業
-	㊽ 小売業・飲食業
-	㊾ 小売業・飲食業
-	㊿ 小売業・飲食業

表-3 三次産業立地モデル

$$\begin{aligned} & \textcircled{1} \text{ 近隣型三次産業} \\ & E(i,k) = \alpha P(i) + BE(i,k') + \gamma \\ & \textcircled{2} \text{ 広域型三次産業} \\ & E(i,k) = T(k) \frac{\sum_j SHR(i,j) \cdot P(j)}{\sum_j ESHR(i,j) \cdot P(j)} \\ & SHR(i,j) = \frac{OD(j,i)}{O(j)} \\ & = \frac{P(j)^{\beta} E(i,k)^{\gamma} T(i,j)^{\delta}}{\sum_j P(j)^{\beta} E(i,k)^{\gamma} T(i,j)^{\delta}} \end{aligned}$$

ここに
 $E(i,k)$: i ゾーンに位置する k 業種の立地需要、 $T(k)$: 当該地域の
 k 業種の立地需要、 $SHR(i,j)$: i ゾーンに位置する k 業種の立地需要が
 j ゾーンに位置する k 業種の立地需要に対する割合、 $P(j)$: j ゾーンに位置する
 k 業種の立地需要、 $OD(j,i)$: j ゾーンから i ゾーンまでの距離、 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$: パラメータ