

京都大学工学部 正員 戸田 常一
 京都大学工学部 正員 阿部 宏史
 建設省四国地域 正員 中川 大

1. はじめに

人口や産業の急激な都市集中による無秩序な市街地の発展を防止し、都市の健全な発展を促すためには、今後の土地利用の姿と変動過程を適切に把握することが重要である。本稿ではこれまでに提案されている土地利用予測モデルの特徴と問題点を考察するとともに、本研究で新たに開発した予測モデルの概要を説明する。

2. 従来の予測モデルの特徴と問題点

従来の予測モデルの多くは、図-1に示すように時間に関してrecursiveにコントロールトータルを各ゾーンに配分する配分モデルの構成をとっている。すなわち、各期間ごとに土地利用は安定した均衡状態にあると考

図-1 従来の予測モデルの構成

え、コントロールトータルや公共政策の外生条件のもとで各ゾーンにおける土地利用を、各期ごとに求める。よって従来のモデルでは、図-2(その1)に示すようにコントロールトータルや公共政策の実施がなければ土地利用の姿は基本的には変わらないとし、仮に用途転用を

外生的に考慮するとしてもその転用メカニズムは明示的には扱われていない。しかし、現実の土地利用は図-2(その2)に示すように、各時点で不均衡な状態にあり

何らかの外的なインパクトがなくとも土地利用は完全に安定しない限り変化し続けるであろう。また、このような土地の需給状態を正確に把握するためには、都市活動主体の立地選好モデルの中で明示的に考慮し、予測モデルの中でこの状態

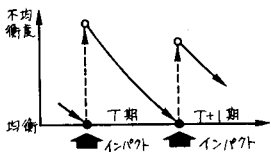


図-2 (その1) 不均衡状態を考慮しない場合

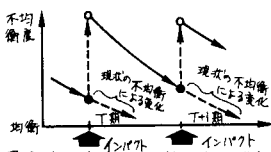


図-2 (その2) 不均衡状態を考慮する場合

再現する必要がある。すなわち、土地利用の形成と変動のメカニズムをミクロ的にとらえ、企業や家計の立地行動を忠実にシミュレートし、活動間の立地競争をモデルの中で内生的にとり扱う必要がある。

3. 本研究で提案する予測モデルの構成

本研究では上述の従来の予測モデルのもつ問題点を考慮して、図-3に示す土地利用の予測モデルを開発した。

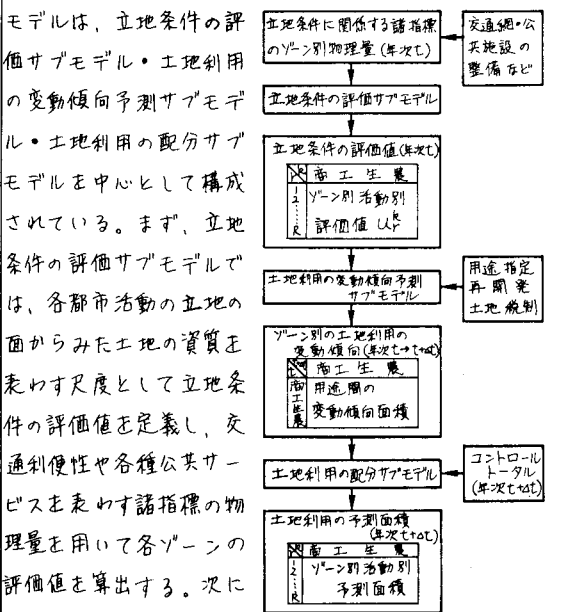
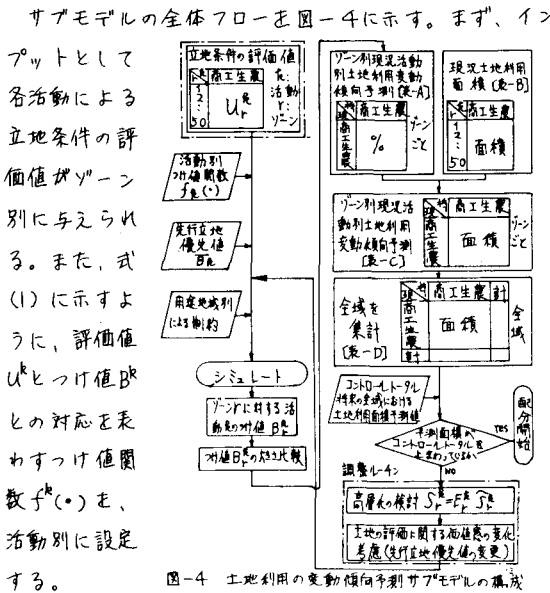


図-3 本研究で提案する予測モデルの全体構成

では、立地条件の評価値を用いて各ゾーンにおける各活動のつけ値を求め、各ゾーンごとに立地競争をシミュレートすることによって土地利用の変動傾向を予測する。最後に、土地利用の配分モデルでは、上述の土地利用の変動傾向の予測結果をふまえて、コントロールトータルを各ゾーンに配分する。それによって、ゾーン別活動別の土地利用の予測値を得ることができる。

以上の説明から明らかなように、今後の土地利用を予測するうえでもっとも重要な役割を果たし、モデルの要となるのは土地利用の変動傾向予測サブモデルである。そこで以下ではこのサブモデルの詳細を述べる。

4. 土地利用の変動傾向予測サブモデル



$$B^k = f^k(U^k) \quad \dots\dots\dots (1)$$

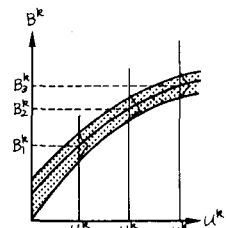
ただし、 k は活動の種類を表わす。なお、農業は積極的な立地競争を行わないと考え、農業のつけ値は後述の先行立地優先値として考慮する。

次に、つけ値は一般には評価値の大きさによって一意的に定まるものではなく、様々な条件によってある程度不確実性を伴うものと考えられる。そこで、つけ値関数を図-5に示すような変動幅をもった関数形として与える。すなわち、ある評価値 U^k に対するつけ値 B^k は、 $f(U^k)$ を平均値としてそのまわりに確率的に分布すると考える。この結果、各ゾーンにおける各活動のつけ値は式(2)で与えられ、活動間の立地競争は確率的に論じられることになる。

$$B^k = f^k(U^k) + \delta^k \quad \dots\dots\dots (2)$$

ただし、 δ^k : 確率分布に従って変動する要素

ところで、ある土地にどの活動が立地するかは、どの活動のつけ値が最も大きいことによって定まると考えられるが、現在既に特定の活動が立地しているとすれば、その活動は当然つけ値競争において有利であると考えられる。そこで、その優位の程度を先行立地優先値 B^k としてつけ値競争の際に考慮する。



以上の結果、ゾーン r での各活動のつけ値は、次の式

$$\left. \begin{aligned} (3) \text{ によって定まる。} \\ \text{現在立地している活動 } k \text{ について:} \\ B_r^k = f^k(U_r^k) + \delta_r^k + \overline{B}^k \\ \text{その他の活動 } k \text{ について:} \\ B_r^k = f^k(U_r^k) + \delta_r^k \end{aligned} \right\} (3)$$

これらのつけ値を各ゾーンの現況の活動ごとに計算して比較すると、最も大きいつけ値をつけた活動が各ゾーンにおいて新たに立地するようになると考えられる。この際、要素 δ^k は活動ごとに異なった一定の分布に従って変化するので、最も大きいつけ値をつけて立地する活動はゾーン別に図-4の中の表Aのような割合として求められる。これは、現況の活動別土地利用面積のうちそのまま存続、および他の用途へ変化する割合を予測したものであり、この表と表Bに示す現在のゾーン別土地利用面積を用いると、表Cのような変動傾向の予測面積表をゾーン別に得ることができる。これをさらに全域に集計すると、表Dの全域の予測面積表を得る。

以上のように求められた全域での予測面積がコントロールトータルの値を上まわっていれば、この結果に従って配分を開始できる。しかし、予測面積がコントロールトータルよりも小さければ、そのすべを配分することはできない。これは諸活動が急成長を示す時であると考えられ、この場合には諸調整ルーチンにおいて高層化や用途変化の促進などの検討を行う。

5. おわりに

本稿では、従来の予測モデルの問題点をふまえて新たに開発した土地利用の予測モデルを説明し、その核となる土地利用の変動傾向予測サブモデルの詳細を述べた。この予測モデルの主な特徴は次の2点にまとめられる。

- ① 現在の土地利用は現在の立地条件や地代のもとで均衡した状態にある、という仮定を設けず、土地利用変化の時間遅れや移転を希望する活動の存在を明示的に考慮している。
 - ② 商業や工業の各活動の利潤最大化、生活の効用最大化の立地嗜好をつけ値の概念を用いて明示的に考慮し、活動間の立地競争を忠実にシミュレートしている。
- なお、本研究ではこの予測モデルを姫路市域に適用し、比較的高い予測精度と、交通網整備などの種々の政策実験への適用可能性を確認している。その結果については講演時に発表の予定である。