

効率的都市整備のための都市構造設計モデルに関する研究 社会活動と産業活動の関連関係に着目してー

立命館大学 正会員 春名 攻 *
立命館大学大学院 学生員 駒井 亜紀 *
立命館大学大学院 学生員 野田 博義 *

1. はじめに

本研究では、都市を幾つかのゾーンに分割し、各ゾーンの集合体を都市と捉えたうえで、都市機能の発生に不可欠なものを都市基盤施設と位置づけ、それら基盤施設の組み合わせの如何により複合的に(相乗的に)生ずる都市機能をもつて都市活動の規模と捉える。このような考え方のもと、各種都市機能の関連関係及び空間的構成を表現したものを都市構造として計画論的検討を進めることとする。過去の研究においては、都市構造設計の問題を各ゾーンへの各種都市機能の最適な規模と配置を求める配分問題として、商業・サービス業、製造業機能、居住機能からなる産業活動の最大化目指した配分案を求める数学モデルの構築を行なった。しかし、都市を構成する都市機能は、都市発展のため先行的に必要な防災基盤、コミュニケーション基盤、社会システムの中核部分である生活基盤、産業基盤、また、成熟のために補完的に必要な文化・学術施設、リゾート・レクリエーション施設等があり、産業活動と社会活動の両活動を考慮した都市整備が必要である。そこで本研究では、次の段階の研究として、産業活動と社会活動の両活動を考慮し、より効果的・効率的に都市が目指す将来像を実現するための計画検討ツールとして、以下に示すような都市構造設計モデルの構築を行うこととした。

2. 都市構造設計方法に関する考察

都市のめざす将来像は、各都市によって必然的に異なる。そこで、都市のめざす将来像を効果的に実現するためには、どのような都市構造が必要かという視点で検討を加えることとする。そこで、問題点・課題の抽出、都市構造設計の基本方針の明確化、機能的将来フレームの設定、将来都市構造案の策定という4つのステージに分類して都市構造を設計することとした。ここで、図1に都市構造設計のプロセス図を示す。

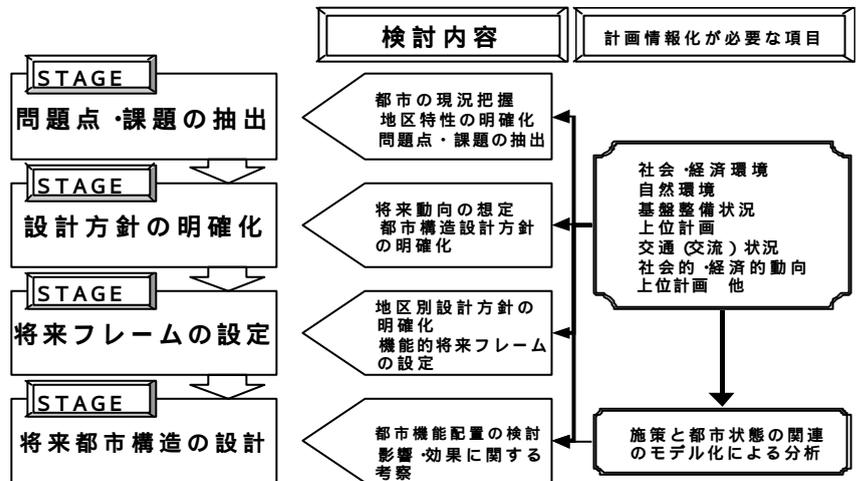


図 1 都市構造設計プロセス図

3. 都市構造設計モデルの構築

本研究では、産業活動と社会活動の両活動による都市の活性化を目指す都市構造を設計することとした。対象地の滋賀県大津市は、産業活動の活性化により都市の発展をめざしている。社会システムの中核である産業活動の活性化のためには、まず、商業・サービス業機能と工業機能の整備を図ることが必要である。そこで、商業・サービス業販売額及び製造業出荷額の最大化問題として都市構造設計モデルの構築を行った。

即ち、都市機能導入による都市全域の商業・サービス業販売額の増加額 S_s と、製造業出荷額の増加額 S_m の和 S を最大化と設定した。また、実際の都市活動をより現実的に細分化して表現するために、産業にまつわ

キーワード：都市構造、都市機能

* 〒525-0058 滋賀県草津市野路東 1-1-1 TEL/FAX (077) 561 - 2736

る活動、即ち産業的活動とそれらに多大な影響を与える社会・文化的活動に着目し、両活動の間にある関連関係より、機能の集合から生ずる相乗効果の表現を試みることにした。社会活動においては、地域住民の生活を成熟させる文化・学術機能について考慮することとした。同機能においては、各地区における商業施設来訪者は来訪時に文化・学術施設を利用し、また、学術・文化施設利用者も商業施設を利用するという仮定のもと、商業施設来訪者数に文化・学術施設利用者数を加えるかたちで考慮することとした。図 2 に都市構造設計モデルの目的関数に関する定式化を示す。

商業・サービス業は、都市内居住者と都市外居住者を対象とした商品・サービスの提供する。従ってゾーン*i*における商業・サービス業販売額は、都市内のゾーン*j*からの来客数 G_{ij}^s と都市外からの来客数 G_{i-com} 、及び来訪客1人あたりの消費額 M_1 、 M_2 の積の和によって決定される形に定式化した。なお、 S_{s0} は機能導入前の都市全域での商業・サービス業販売額である。

また、 G_{ij}^s 、 G_{i-com} は、ゾーン*i*における商業・サービス業機能の集積量 X_{si} 、文化・学術機能の集積量 X_{gi} 、ゾーン*i*、*j*間の距離 dt_{ij} 、ゾーン*i*から都市内中心地区までの距離 d_{Ci} 、ゾーン*j*の居住者数 P_j 、ゾーン*i*から最寄りのインターチェンジまでの距離 d_{ICi} 、ゾーン*i*から最寄り駅までの距離 dts_i を考慮した形のグラビティ型引力モデルとして定式化した。なお、ゾーン*i*の居住者 P_i は、ゾーン*i*における居住機能量 X_{li} によって決定される。

更に、製造業の出荷額に関しては、ゾーン*i*における工業機能の集積量 X_{mi} 、最寄りのインターチェンジまでの距離 dt_{ICi} 、ゾーン*i*における製造業従業者数 W_{mi} によって決定される構造として定式化した。ただし、 S_{m0} は機能導入前の都市全域での製造業出荷額である。ただし、生活水準を現在以上に向上させるための公共投資トレンド(増加)傾向は保持すること、環境状態は一定水準以上に保てるようにすること、他の産業活動は現在水準を維持することとする。なお、定式化した問題の解法に関しては、試行探索法の1つであるコンプレックス法を適用して最適解を求めることとした。

4. 都市構造設計モデルの適用

都市構造モデルの適用の際に、現状の土地利用高度化のみで機能導入を行う、大津市中心部に土地利用の高度化を許す形で機能導入を行う、大津市中心部と副核地域に土地利用の高度化を許す形の機能導入を行う、3つのパターンで適用計算を行った。それぞれのパターンについては、土地利用の高度化を図るパラメータを $\times 1.0$ 、 $\times 1.5$ 、 $\times 1.2$ とした。なお、適用結果については、発表時に示すこととする。

5. おわりに

今後、更に本モデルを各種都市機能の相互関係を密に表現するモデルへの拡張を行い、より各種都市機能の集積による相乗効果を考慮したモデルへと改良する必要がある。そのためには、都市における現象のメカニズムとデータに関する検討を行い、モデルの動学化などが必要である。

【参考文献】

春名 攻 共著；都市環境の創造、法律文化社、1993

都市構造設計モデル
$S = S_s + S_m \rightarrow \max$ $S_s = M_1 \sum_i \sum_j G_{ij}^s + M_2 \sum_i G_{i-com} - S_{s0}$ $G_{ij}^s = b_{of}^s P_i (X_{sj})^{a_0^s} \exp(a_{s1} dt_{ij}) \exp(a_{s2} dc_j) \left(\sum_j (X_{sj})^{a_0^s} \exp(a_{s1} dt_{ij}) \exp(a_{s2} dc_j) \right)^{-1}$ $+ a^s \left(\frac{b_{of}^g P_i (X_{gj})^{a_0^g} \exp(a_{g1} dt_{ij}) \exp(a_{g2} dc_j)}{\left(\sum_j (X_{gj})^{a_0^g} \exp(a_{g1} dt_{ij}) \exp(a_{g2} dc_j) \right)^{-1}} \right)$ $G_{j-com} = (X_{sj})^{a_2} \exp(a_1 dts_j) \exp(a_2 d_{ICj}) \exp(a_3 dc_j) \left(\sum_j (X_{sk})^{a_2} \exp(a_1 dts_j) \exp(a_2 d_{ICj}) \exp(a_3 dc_j) \right)^{-1}$ $P_i = a_4 X_{li}$ $S_{mi} = (W_{mi})^{a_5} \exp(a_6 d_{ICi}) (X_{mi})^{a_7} - S_{m0}$ <p style="text-align: right;"><i>for all i, j \in I</i></p>

図 2 都市構造設計モデルの定式化