

立命館大学工学部 正会員 春名 攻  
 (株)住友林業 正会員 稲垣 泰造  
 立命館大学大学院 学生員 鈴木 隆嗣  
 立命館大学大学院 学生員 上原 一展

1. はじめに

今日のわが国の社会・経済状態は、経済的混迷を背景に大きな変革期を迎えているといえる。そこで、人々が社会生活をおくる上で、望ましい都市・地域として望む4つの都市機能、つまり「職」、「住」、「学」、「遊」をバランスよく達成できるように、自然・人工を適切なかたちで混成した都市環境として形成していくことが効果的であるといわれてきている。本研究は、都市・地域がめざす将来像を効果的・効率的に達成するために、都市・地域計画における都市整備構想段階の都市・地域機能構造設計プロセスに着目し、最適化理論を導入した「都市・地域機能構造設計モデル」の開発をめざしたシステムの構築を論じている。このモデルを、わが国でも独特の地域特性を持った沖縄本島に適用し、最も効率的・効果的な「都市機能の種類・規模・広域配置と関連関係」を求め、広域生活圏における交通体系のあり方と都市地域活動のあり方を提言することとした。

2. 都市・地域機能構造設計の概念

都市・地域機能構造では、都市基盤施設を都市機能、さらに都市機能から生じる各種活動を都市活動とそれらの間の関係構造として捉える。この関連構造の下で、健全で発展的な都市の維持・発展に必要な各種都市機能の「種類」、「規模」、「配置」とそれらの関係構造をシステム論的に決定することとする。そして、後に続く都市整備基本計画の策定に対する基本的枠組みとして採用することとしている。

都市・地域機能構造の設計は、構想計画の段階で概念的なレベルで検討が行われていくが、これを受けて策定・検討される都市機能設計を、この段階で先取的に検討しておくことによって、より実現可能性が大きく高い都市機能レベルのマスタープラン

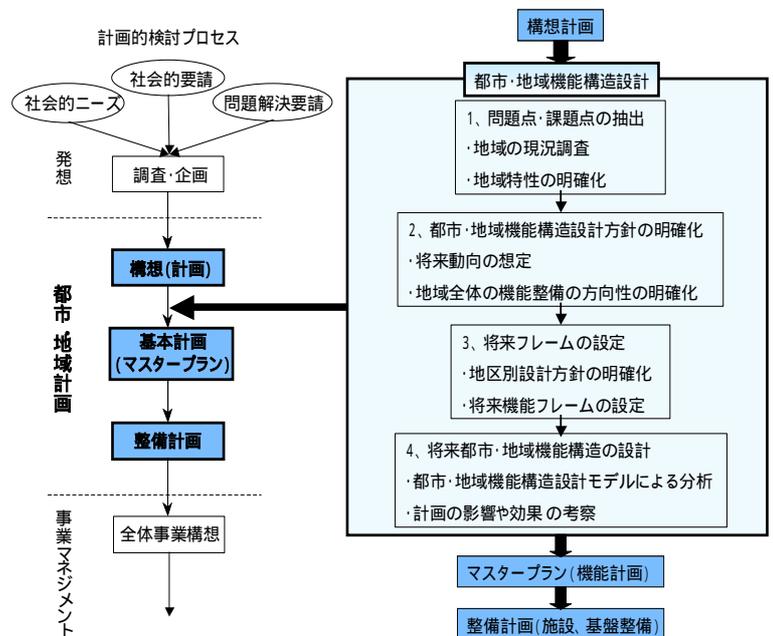


図-1 都市・地域機能構造設計のプロセスをスムーズに検討することができる。なお、ここでは図-1のような4つのステージを持つ計画プロセスを設定してシステム論的検討を行っている。

3. 都市・地域機能構造設計モデルの構築

都市・地域がめざす将来像は計画の対象となる都市・地域が異なれば必然的に異なり、都市・地域機能構造設計モデルの目的関数の設定にあたって、まず、対象となる都市・地域のめざす将来像を想定しておくことが必要である。本研究では、対象地として沖縄本島を取り上げ、この地域が将来進むべき発展方向を、現在観光業を中心とした第3次産業主体の産業構造で成り立っていることから、地域特性を積極的に生かすとともに、自立的発展の基礎条件を整備することによって、豊かな地域社会を形成するし、さらなる産業振興を図ることと想定した。これらから本設計(計画)問題を、『活力ある都市』を実現するために重要であると考えられる自然地形・歴史的遺産と基盤となる第1次産業と組み合わせ観

光・リゾート産業を中心とした第3次産業機能と、  
現在賢明に開発を行いつつある第2次産業機能等の  
立地点・規模を対象とし、それぞれの販売額、出荷  
額の総和の最大化問題として定式化した。

$$\begin{aligned}
 S &= S_{Gs} + S_{Gm} \rightarrow \max \\
 S_{sj} &= M_1 \cdot \sum_j G_{ij} + M_2 \cdot \sum_j G_{j\text{-come}} \\
 G_{ij} &= \beta_{oj} P_i (X_{sj})^{\alpha_1} \exp(\alpha_2 dt_{ij}) \exp(\alpha_3 dt_{cj}) \\
 &\quad \left( \sum_j (X_{sj})^{\alpha_1} \exp(\alpha_2 dt_{ij}) \exp(\alpha_3 dt_{cj}) \right)^{-1} \\
 G_{j\text{-come}} &= \beta_{oj} P_{come} (X_{sj})^{\alpha_4} \exp(\alpha_5 dt_{Tj}) \exp(\alpha_6 dt_{cj}) \\
 &\quad \left( \sum_j (X_{sj})^{\alpha_4} \exp(\alpha_5 dt_{Tj}) \exp(\alpha_6 dt_{cj}) \right)^{-1} \\
 S_{mi} &= \sum_i (W_{mi})^{\alpha_9} \exp(\alpha_{10} dt_{Ti}) (X_{mi})^{\alpha_{11}} \quad \text{for all } i, j \in I
 \end{aligned}$$

- $S_{Gs}$ : 第3次産業年間販売額の増加額
- $S_{Gm}$ : 第2次産業年間出荷額の増加額
- $S_{sj}$ : ゾーンjの第3次産業年間販売額
- $M_1$ : 都市内からの来客1人当たりの消費額
- $M_2$ : 都市外からの来客1人当たりの消費額
- $G_{ij}$ : ゾーンiからゾーンjへの第3次産業への来客数
- $G_{j\text{-come}}$ : 都市外からゾーンjへの第3次産業への来客数
- $P_i$ : ゾーンiの居住者
- $X_{sj}$ : ゾーンjの第3次産業機能の規模
- $S_{mi}$ : ゾーンiの第2次産業年間出荷額
- $X_{mi}$ : ゾーンiの第2次産業機能の規模
- $W_{mi}$ : ゾーンiの第2次産業従業者数
- $dt_{ij}$ : ゾーンi, j間の距離
- $dt_{Tj}$ : ゾーンjから最も近い幹線道路までの距離
- $dt_{cj}$ : ゾーンjから最も近い中核都市までの距離
- $\beta_{oj}, \beta_{oj}$ : 私用目的のトリップの発生・集中原単位
- $\alpha_n$ : パラメータ

#### 4. 沖縄本島を対象とした実証的検討

##### (1) 統計的手法を用いた沖縄本島の地域特性分析

構築した都市・地域機能構造設計モデルを、沖縄本島を対象として適用するにあたって、沖縄本島の地域特性について分析を行った。本研究では、沖縄本島を33地区に分割し、都市機能配分の現状把握と、それらを結ぶ流動状態を把握するという二つの目的から、各種統計データを用いて主成分分析、クラスター分析を行い、地域構造分析を行った。

##### (2) 都市・地域機能構造設計方針と将来機能フレームの設定に関する検討

都市・地域機能構造設計方針について、沖縄本島の問題点・課題点、将来目標像、将来動向等をもとに検討を行った結果、沖縄本島においては居住機能の新規導入及び第3次産業・第2次産業機能の新規導入を考慮した都市・地域機能構造設計が求められる。これを受けて、新たに導入する都市機能に関し

て都市がめざす将来像を達成できるような全体レベルでの機能的将来フレームの設定を行った。(表-1)

表-1 都市機能の将来フレーム

導入機能	将来フレーム
第3次産業機能	155ha
第2次産業機能	347ha
居住機能	11,463ha

##### (3) 機能構造設計モデルの適用と結果の考察

都市・地域機能構造設計モデルの適用の際に、現状のまま機能導入を行うパターン、南部、中部、北部の中心地区の土地利用を高度化しながら機能導入を行うパターン、「集中・分散型システム」の導入を考慮し、中心地区に加えてそれぞれ副核を構成し、これらの土地の高度利用をしながら機能導入を図るパターンの3パターンについてモデル分析を行った。それぞれのパターンの目的関数値と第3次産業販売額を図-2に示す。

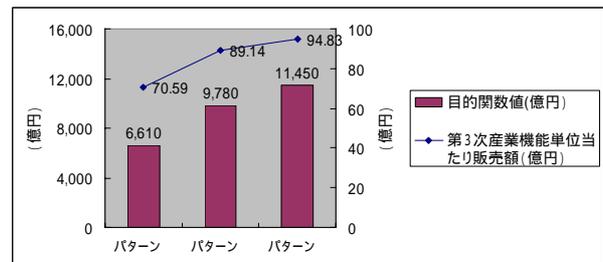


図-2 各パターンでの目的関数値の比較

これより、パターン3の中心核と副核の高度利用を図りながら機能導入を行うことが最も効果的であるという結果が得られた。また、ここで求められた結果から、沖縄県が、中心産業である第3次産業や、将来的に重要な役割のある第2次産業を中心とした産業を活性化させようという将来像を目指すならば、中心地区である那覇市、沖縄市、名護市はもちろん、他の副核にも同様に産業機能を導入することが効果的であることがわかった。また、中心地域とその周辺地域の関連性が強まり、都市内の流動が増加することから、都市内流動がスムーズに行えるような交通幹線軸が必要であると考えられる。

#### 6. おわりに

本研究では、3都市機能を中心に都市・地域機能構造設計の検討を行ったが、今日の多様化・複雑化している社会、あるいは個々に特色ある地域特色を踏まえた上で、各都市機能をより細分化してモデル分析に取り入れていくことが望ましいと考えられる。