

秋田大学 学生員 京野 秀朗

○学生員 小園 顕児

学生員 佐藤 幸英

## 1. はじめに

近年、都市の発達に伴って、都市機能が複雑化してきており、交通混雑、地価高騰等の種々の弊害が生じてきた。このようなことから、都市計画の根本である交通計画と土地利用計画は、互いに共存の立場にあり、両者平衡して推し進めなければならない。そこで本研究は、秋田市を245個のメッシュに分割して、都市機能集積度、都市機能複合度の2つの観点から、土地利用の現状分析を定量的に把握し、地域構造を分析することによって、よりよい土地利用計画への足かりととしている。また、ローリーモデルによる現状との比較も試みた。

## 2. 都市機能集積度・都市機能複合度

都市機能集積度とは、ある都市機能が対象地域全体からみて、相対的にどのメッシュにどれだけ集積しているかを定量的に表わす尺度で、次式で定義する。尚、都市機能はここでは産業業種別従業者数を表わす。

$$T_{ij} = \frac{X_{ij} - m_i}{\sigma_i} \quad (1)$$

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^M X_{ij}}{M} \quad (2)$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M X_{ij}^2}{M} - m_i^2} \quad (3)$$

 $T_{ij}$ : 都市機能 $i$ のメッシュ $j$ における集積度

 $X_{ij}$ : 都市機能 $i$ のメッシュ $j$ のデータ

 $m_i$ : 都市機能 $i$ の平均値

 $\sigma_i$ : 都市機能 $i$ の標準偏差

 $M$ : メッシュ数  $i$ : 都市機能  $j$ : メッシュ

都市機能複合度とは、都市機能の分布状況の均等性を示す相対的な尺度を表わし、次式で定義される。

$$C_j = \sum_i C_{ij} \log_2 C_{ij} - P(Y_i) \log_2 P(Y_i) \quad (4)$$

 $C_j$ : メッシュ $j$ における都市機能複合度

ここに

 $E$ : 業種別従業者数

$$C_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_i} \quad (5)$$

 $i$ : 業種 ( $i=1 \cdots l$ )

$$P(Y_i) = \sum_j C_{ij} = 1 \quad (6)$$

 $j$ : メッシュ ( $j=1 \cdots m$ )

以上の2つを、各メッシュごとに簡単に表現するため、表-1のようにならば各々段階にランク分けした。

表-1のランク数をそれぞれメッシュ図に記し、それぞれを比較すると、秋田市においては、商業層の第3次産業が他の産業より卓越しており、秋田市は商業都市であるということがいえる。複合度、集積度共に、秋田駅から県庁にいたるいわゆる都心部が高くなっており、都市機能が集中しているといえる。建設業、製造業等の第2次産業は、同一地域に凝集する傾向があり、周辺部の工業地域として計画されている地域に集積している。しかし、個人経営の小規模の建設業は住宅化傾向のある地域にも分散している。金融、公務、鉱業、電気・ガス等は単一地区に集中する傾向がある。

## 3. ローリーモデル

本モデルは、ローリーモデルに若干の修正を加えて、秋田市の245個のメッシュを数個ずつまとめた50個のゾーンに適用した。このモデルは、各土地利用間における活動主体の相互作用を量的に表わした関係式を用いて、閉区域における、各ゾーンの世帯数、従業者数を決定するモデルである。活動主体は、(1)基礎的産業部門、(2)非

表-1 ランク表

| ランク | 集積度                     | 複合度                    |
|-----|-------------------------|------------------------|
| 1   | $T_{ij} \leq -1.0$      | $0 \leq C_j \leq m$    |
| 2   | $-1.0 < T_{ij} < 1.0$   | $m < C_j \leq m+10$    |
| 3   | $1.0 \leq T_{ij} < 2.0$ | $m+10 < C_j \leq m+20$ |
| 4   | $2.0 \leq T_{ij} < 3.0$ | $m+20 < C_j \leq m+30$ |
| 5   | $3.0 \leq T_{ij}$       | $m+30 < C_j \leq$      |

 $m$ : 平均値  $\sigma$ : 標準偏差

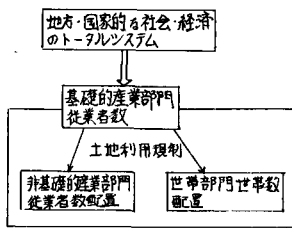


図-1 ローリーモデルのフローチャート

非基礎的産業部門  $\varphi_j^k = b^k \left[ \sum_{i=1}^n (X_i^k \frac{N_i}{D_{ij}^{\alpha}}) + \gamma^k E_j \right]$  (7)

$\sum_{j=1}^m \varphi_j^k = 1$  (8)

$E_j^k = \varphi_j^k E^k$  (9)

$E_j = E_j^B + \sum_{k=1}^m E_j^k$  (10)

世帯部門  $\psi_j = g \sum_{i=1}^n E_i \cdot P_i / D_{ij}^{\beta}$  (11)

$\sum_{j=1}^m \psi_j = 1$  (12)

$N_j = \psi_j N$  (13)

制約条件  $P_i = H_i^{\max} - H_i$  (14)

$N_i \leq N_i(\text{現在}) + \frac{P_i}{\alpha}$  (15)

ここに  $E^k$ : 従業員数  $N$ : 世帯数  $D$ : 距離

$\varphi$ : マーケットポテンシャル  $\psi$ : 世帯ポテンシャル

$B$ : 基礎的産業部門  $m$ : 非基礎的産業部門数

$n$ : ソーン数  $P$ : 住可能人口  $H$ : 昼間人口

$\alpha$ : 一世帯当りの人口

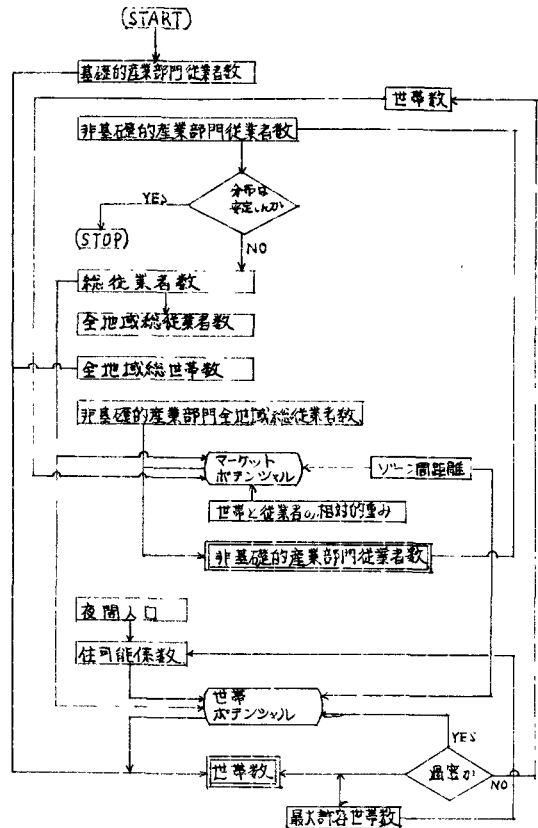


図-2 ローリーモデル計算手順フローチャート

基礎的産業部門、(3)世帯部門の3つから成っている。ローリーモデルの概略的フロー図、計算手順、およびそのフローチャートは図-1、図-2に示す。制約条件として、ローリーは各用途面積の制約条件を入れているが、秋田市においては、用途面積の資料入手が困難な為、各ゾーンの昼間最大人口密度という制約条件を付した。世帯ポテンシャル式(11)には、住可能ポテンシャルとしての重み $P_i$ を導入した。 $P_i$ は、 $i$ ゾーンの許容最大昼間人口から現在昼間人口を引いた値である。 $X_i^k$ 、 $\gamma^k$ は世帯数と総従業員数との相対的集約であり、 $b^k$ 、 $g$ はそれぞれ、式(8)、式(12)を満たすように導入された係数である。

本モデルを秋田市の50ゾーンに適用した結果、総従業員数の分布が現状より均等に分布されているが総従業員数の相関は比較的高く、業種別に見た場合、相関は劣る。これは従業員数の絶対数の不足によるものと思われる。計算結果によると、各ゾーンからはほぼ等距離にある、臨海工業地域に従業員の分布が多く、この地域のキャパシティが大きいことと示す。詳しい計算結果は後日発表する予定である。

本モデルは、入力データのディメンジョン、パラメータ $\alpha$ 、 $\beta$ の求の方等、いまだ統一され、確立された方法がなく、これらの違いによって計算結果も多少変わってくる。今後このような問題点を改良しつつ、さらによりよいモデルとしていきたい。

<参考文献> 清水若志郎 地域構造の変容に関する交通計画学的研究

佐佐木 綱 都市交通計画(ローリーモデル)