

金沢大学工学部 正員 飯田恭敏
金沢大学工学部 正員 高山純一
金沢大学大学院 学生員 〇米田英嗣

1. はじめに 土地利用の活動主体にとっては、同一種類の活動主体が近辺により多く分布している方が、活動やその維持における効率の面からは好ましいであろう。しかし一方で、立地件数の増大は地価の上昇や社会的あるいは自然的な立地環境の悪化を引き起こす。本研究は、住宅の分布におけるこのような問題を取り上げ、地価や立地環境の要因が道路網を効率的に利用するための土地利用分布に、どのような効果を持つか検討するものである。ここでは簡単なモデルを使ったシミュレーション結果をもとに考察を行う。

2. モデルの概要 本研究では、ローリモデルを応用した拡張ローリモデルによってシミュレーションを行なった。ローリモデルでは活動主体は、基礎産業部門、サービス産業部門、世帯部門の3部門に分けられ、このうち基礎産業部門は外生的に与えられる。本モデルでは、世帯部門あるいはサービス産業部門の分布に際して、どのゾーンが選択され易いかを定量的に示すものとして、居住地選択ポテンシャルとサービス産業立地選択ポテンシャルを定義した。居住地選択ポテンシャルは次式で示される。

$$P_{ij} = AP_{ij}^{\alpha} \times (1 - X_{ij}/AP_{ij})^{\beta} \times (0.1 + X_{ij}/AP_{ij})^{\delta} / T_{ij}^{\gamma} \quad (1)$$

ここに P_{ij} : ゾーン i の従業者に対する、ゾーン j の居住地としてのポテンシャル AP_{ij} : ゾーン j の可能最大世帯分布数 X_{ij} : ゾーン j の既存世帯分布数 T_{ij} : ゾーン i, j 間の通勤所要時間 $\alpha, \beta, \delta, \gamma$: 重み (1) 式の右辺第2項は余剰地割合を示すものであり、地価、過密等の立地に対するマイナス要因を示すものである。また第3項は既存分布割合を示すものであり、これは集中によるプラス要因を示すものである。

同様にして、サービス産業立地選択ポテンシャルは次式で示される。

$$S_{ij} = AS_{ij}^{\epsilon} \times (1 - Y_{ij}/AS_{ij})^{\xi} \times (0.1 + Y_{ij}/AS_{ij})^{\zeta} / T_{ij}^{\theta} \quad (2)$$

ここに S_{ij} : ゾーン i の世帯および従業者に対する、ゾーン j のサービス産業立地場所としてのポテンシャル AS_{ij} : ゾーン j の可能最大サービス産業従業者分布数 Y_{ij} : ゾーン j の既存サービス産業従業者分布数 T_{ij} : ゾーン i, j 間の業務交通所要時間(零フロー時における所要時間で代用) $\epsilon, \xi, \zeta, \theta$: 重み

本モデルでは、ポテンシャルの総和に対する各ゾーンのポテンシャルの比に従って活動主体を配分する。本モデルのシミュレーションはIA法を用いて行った。これは、交通混雑による時間距離増大の影響を考慮したものである。シミュレーション全体のフローチャートを図-1に示す。

3. シミュレーションの方法 本モデルでは、基礎産業分布パターンと道路網パターンを外生的に与えることにより、土地利用分布と交通流の関係を明らかにし、立地件数の増大による環境悪化の問題を検討する。シミュレーションは帯状道路網に放射環状道路網それぞれについて表-1に示す9通り行った。しかも、都市人口規模による変化をみるために、帯状道路網では8万人から14万人まで、放射環状道路網では12万人から18万人まで、各2万人毎に増加させて行った。ここで、立地件数の増大によるマイナス効果をシミュ

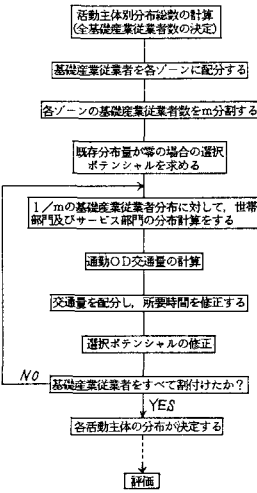


図-1 拡張ローリモデルのフローチャート

表-1 道路網および基礎産業分布パターン

		道路網密度パターン		
		全域均等密度型	中心部高密度型	周辺部高密度型
基布 域パ タ ン 分	周辺部高密度型	ケース1	ケース4	ケース7
	全域均等密度型	ケース2	ケース5	ケース8
	中心部高密度型	ケース3	ケース6	ケース9

レーションによって検討するため、居住地選択ポテンシャルの第2項と第3項に着目し、 $X = x_2/AB$ を変数として関数 $F(X)$ を定義する。

$$F(X) = (1-X)^{\beta} \times (0.1+X)^{\gamma} \quad (3)$$

β, γ を表-2 のように与えると、それに対応するグラフは図-2 のようになる。グラフは、 $F(X)$ の値が増加する減りに転ずる位置によって、3つの型に分けて考えることができる。左から順に、前期ピーク型、中期ピーク型、後期ピーク型と呼ぶことにする。前述のように、ゾーン内の住宅の既存分布量が大きいことは、そのゾーンへの住宅立地を促進するプラス要因となると考えられる。しかし一方で、既存分布量の増大は、地価の上昇や過密による住環境の悪化の問題を引き起こす。グラフはそのピークが左に移るほど、住宅の立地に対して、マイナス要因の効果が大きいことを示すと考えられる。

本実験は、この3通りの重みパターン（他の重みはすべて1.0とする）を与えた場合のシミュレーション結果を比較することによって、道路網利用の効率性を検討するものである。ここでは、道路網容量、総走行時間、平均トリップ時間、平均混雑度および混雑度の標準偏差を指標として評価を行うが、特に大量の交通需要を処理する観点から、道路網容量と平均混雑度を重視する。

4. 結論 縦面の都合から計算結果をすべて示すことはできないので、ここでは平均混雑度の一例を図-3に示す。グラフから後期ピーク型(3)の重みパターンが最も良い結果を与えることがわかる。この傾向は、人口規模が小さい場合ほど明白である。人口規模が大きくなると、場合によっては中期ピーク型が最も良くなることもある。これは、都市人口規模が可能最大人口規模に近づくにつれ、最終的に実現可能な居住地分布の自由度が小さくなることに関係するものと考えられる。また、基礎産業分布パターンが全武均等型の場合は、重みパターンの相違による変化はほとんどない。これは、各ゾーンの分布割合が接近し、前述の $F(X)$ の値に大差がなくなるためと考えられる。

以上より、本研究からは、住宅の分布に伴って生じるマイナス要因（地価の上昇や過密の弊害）が抑制されることは、道路網の効率的な利用につながるということが結論づけられる。

本研究は、土地利用計画と交通施設計画を一体化したモデルを開発するための一段階として考えている。今後は土地利用分布のメカニズムについてのより詳細な考察を加え、金沢市への適用を目標としながらモデルの開発を進めたいと思う。

参考文献

飯田恭敬, 平本健二: 道路網計画と土地利用パターンの整合に関する考察, 土木学会論文報告集, 第291号
1979年11月

表-2 重みの組合せ

重みパターン	β	γ
1	2.0	1.0
2	1.0	1.0
3	1.0	2.0

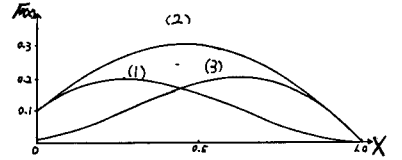
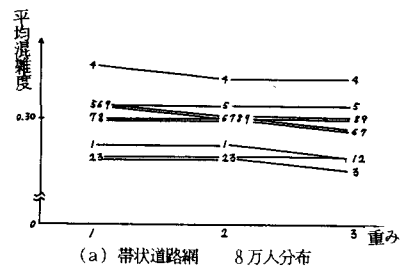
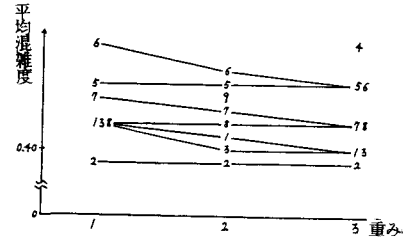


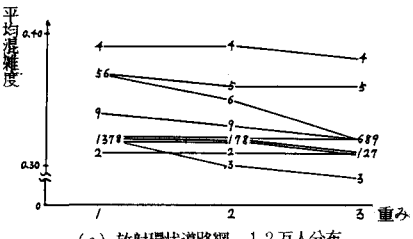
図-2 重みパターンの相違による選択ポテンシャル



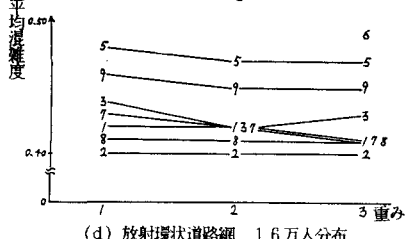
(a) 帯状道路網 8万人分布



(b) 帯状道路網 1.2万人分布



(c) 放射環状道路網 1.2万人分布



(d) 放射環状道路網 1.6万人分布

図-3 重みパターンと平均混雑度