

II-19 居住地開発計画におけるプランナー機能の導入とそのコントロール支援情報作成のためのモデル分析

春名 攻* 勝田 誠** 芦沢孝之**
 Mamoru HARUNA Makoto KATSUDA Takayuki ASHIZAWA

【抄録】 一般的に居住地開発においては、一定の条件下で開発業者と居住者との間に自由取引で売買が行われている。また、開発計画策定においては総合的な視点から議論はされず、必ずしも居住者が満足できる水準が保たれていない状況である。本論では、構想計画を受けた機能計画として居住地開発計画の策定を検討した。そこでは、関連主体として先述の二者に公共的立場からの関連者として地元自治体を加えるとともに、各主体の調整する機能としてプランナー機能を導入して開発計画が円滑に策定されるようにした。事業関連主体の評価を総合化して居住地開発計画モデルを作成・検討し、最適計画探索のためのコントロールに必要な計画要素を明確にした。

【キーワード】 システム分析

1. はじめに

近年、我が国の社会経済は新しい時代を迎えており、「高度情報化・高度技術化」など多様化社会への変革が強く望まれており、地域社会構造の変化から、より時代に適応した都市機能の再編や都市空間の再編成が望まれている。

また、一般的な居住地開発を行うにあたり、居住希望者と開発業者の間では、ある一定の管理下で自由取引が行われている。しかし、開発計画策定において総合的な議論はされず、都市環境としてバランスの取れた開発が行われていない。また、本研究の対象である地方都市では、都心に比べ開発に対する制約が少ないため、乱雑な開発になりやすく、上下水道・道路などの基盤整備が不備のまま宅地化されている現状がある。そのため、秩序ある評価基準の下で開発計画を策定する必要がある。

そこで本研究では、構想計画を受けた機能計画として、高品質で妥当な価格の居住地を実行可能な範囲内で提供する居住地開発計画を行うため、事業関連主体の評価を総合した居住地開発計画を行うことが重要であると考えた。そこで事業関連主体の規制・要望をコントロールする機能が必要であると判断し、関連主体の調整を取り入れた計画主体としてプランナー（機能）を導入した検討を行うこととした。

そして、これら事業関連主体の評価を考慮した居住地開発計画モデルを定式化し、滋賀県大津市による実証的検討によりプランナー（機能）の果たす最適計画探索のためのコントロール要素の決定を行った。

2. プランナー（機能）の導入と事業関連主体間の関係

従来の多くの居住地開発計画策定においては周辺地域との総合的な議論がなされず、都市環境としてバランスのとれた開発が行われていない。このような現状に対して、秩序だった計画的な開発を行うためには、自治体の規制・誘導による開発への参画が必要であると考えている。そして自治体の規制・誘導の下で、都市機能が適切に整備・構成された居住地開発が成されるべきであると考えている。このとき、居住地開発での事業関連主体としては、地元自治体・居住希望者・開発業者の3者を考えている。また、事業関連主体間の関係を考慮した上で、計画の実現化のための先取りの検討を行い、各主体の規制・要望を統合・調整する計画主体としてプランナー（機能）を導入した。このときの関係を図-1に示した。

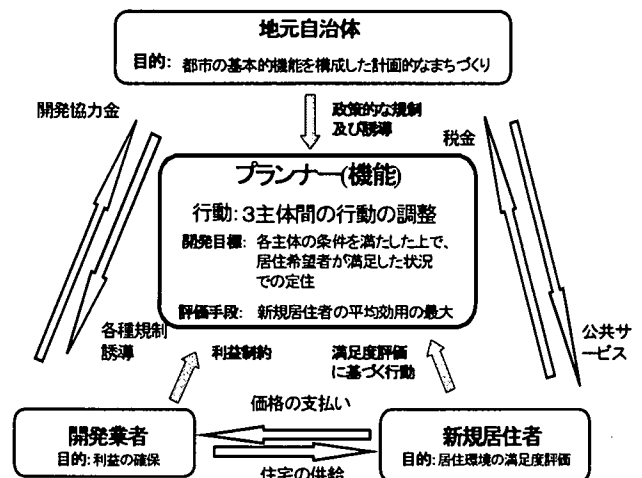


図-1 各主体間の関係

*立命館大学理工学部環境システム工学科 教授
 **立命館大学大学院理工学研究科環境社会工学専攻

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 TEL/FAX 077-561-2736
 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 TEL/FAX 077-561-2736

なお、ここで取り上げるプランナー（機能）の機能内容を挙げると

- ①都市計画と整合性のある地区開発計画の作成
- ②開発事業採算性の検討（事業成立性の確保）
- ③地域開発評価の実施（開発効果の計測）
- ④各関連主体に対する各種調整・規制機能

等々である。

しかしこのような計画・プロジェクト問題の検討には不確定・不確実な部分を多く含んでいるので、議論の中で具体化を進める必要があり、しかも議論の根拠となる情報は実証性に富んだ形で行うことが望ましいと考える。このような観点から、本研究では具体化を進めるために具体的なケーススタディとして居住地計画モデルを定式化し、一種のシミュレーションとして活用することで分析を行った。

3. 居住地開発計画における居住環境アンケート調査及び分析

居住地開発計画の検討を行うにあたって居住者の居住環境に関するニーズを考慮しないで計画を立てることは、居住希望者の要望に添った高品質な居住地を提供することができなくなってしまう恐れがある。それを防ぐために居住者の嗜好を把握し、適切な居住地評価を行うことが重要であると考えます。そこで本研究では、図-2 で示すような居住地評価項目に関するアンケート調査を実施し、居住環境の実態調査および嗜好を把握し、後の居住地選択行動評価に活用した。なお、アンケート調査項目および調査結果を用いた数量化理論Ⅱ類による分析結果を表-1 に示す。

アンケート実施場所				
滋賀県大津市及び滋賀県甲賀郡甲南町				
アンケート実施時期				
平成11年 1月中旬				
アンケート調査票配布数および回収率				
形態	一戸建て(戸)	中層(戸)	高層(戸)	合計(戸)
配布数	452	133	138	723
回収数	346	101	119	566
回収率(%)	76.5	75.9	86.2	78.3
有効サンプル	331	101	112	544

図-2 アンケート概要

表-1 数量化理論Ⅱ類の結果

項目名	カテゴリーレンジ	偏相関
住宅の広さ	0.6190	0.2439
間取り	0.1824	0.0871
駐車場スペース	0.5432	0.2532
公園距離	0.8721	0.1804
住宅密度	0.1775	0.0612
道路整備	0.2381	0.0676
自然(緑地)	0.1800	0.0942
公害	0.2482	0.0813
通勤	0.3644	0.2019
駅時間	0.4488	0.1769
大都市へアクセス	0.4576	0.1474
日常買物	0.4551	0.2066
非日常買物	0.2927	0.1113
病院	0.1580	0.0443
学校	0.8031	0.2673
娯楽施設	1.1966	0.3768

4. 居住地開発計画分析の手法とモデルの定式化

本研究では居住者にとって望ましい居住地が選択されより良い居住地が開発されるように図-3 に示すような開発計画検討プロセスに沿って研究を進めた。

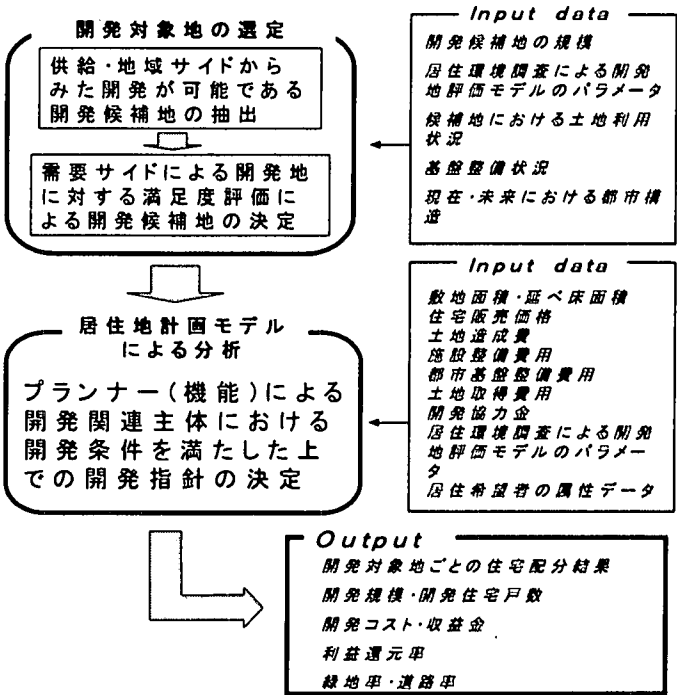


図-3 開発計画検討プロセス

(1) 開発地選定に関する検討

居住地開発を行なうにあたり複数の開発候補地が存在するとき、事前に生活環境や交通利便性などを考慮し、居住希望者が快適と感じることのできる適切な開発地選定を行う必要があると考えている。また、本研究は図-3 で示すように、技術上の問題や検討効率などの問題から開発地選定と居住地開発計画の2段階構成になっており、開発地選定によって選定された開発地

に居住地が開発される。そのため選択されていない開発地が最適な開発地とならないためにも、居住地開発計画の目的に沿った開発地選定を行う必要がある。このように開発地選定と居住地開発計画モデルに論理的整合性を持たせることで、同時決定の場合と比較しても同等な結果が得られると考えている。

そこで、以下のような開発候補地のもつ利便性の満足度を説明変数とする評価関数を用い、開発対象地を選定した。

開発地選定における評価関数の定式化

$$u = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4 + a_5 x_5 + a_6 x_6$$

u : 開発地の総合評価 $a_1 \sim a_6$: パラメータ

$x_1 \sim x_6$: 説明変数

x_1 : 駅までの距離 x_2 : 買い物場所までの距離

x_3 : 学校までの距離 x_4 : 文化施設までの距離

x_5 : 病院までの距離 x_6 : 余暇施設までの距離

(2) 居住希望者の満足度評価の尺度としての効用関数の定式化

居住希望者が居住地選択を行う際、勤務地、住宅形式など多種多様な要素が関係すると考えられる。本研究ではこの各要素を住宅形式・居住地環境・利便性に分類し、居住希望者の評価尺度として、嗜好を定量的に表現するために非線型の効用関数を以下のように定式化した。

効用関数の定式化

$$u^{ij} = (X^{ij}_1)^{\alpha_1} (X^{ij}_2)^{\alpha_2} (X^{ij}_3)^{\alpha_3}$$

$$X^{ij}_n = \beta^{i}_{n1} X^{ij}_{n1} + \beta^{i}_{n2} X^{ij}_{n2} + \dots + \beta^{i}_{n2} X^{ij}_{n2}$$

$$X^{ij}_{nm} = \gamma^{ij}_{nm} \ln x^{ij}_{nm}$$

u^{ij} : 属性別の個人効用

i_j : 属性 $\alpha^k, \beta^k, \gamma^k$: パラメータ

X^{ij}_n : 属性別住宅形式における評価

X^{ij}_n : 属性別居住地環境における評価

X^{ij}_n : 属性別利便性における評価

X^{ij}_{nm} : 項目 n における構成項目 m の満足度

x^{ij} : 属性・項目別変数

(3) 居住地開発計画モデルの定式化

自治体は都市の活性化及び適切な開発を目標としており、各種規制を明確にするとともに、開発計画の中に開発目的や規制を盛り込んで行くことをプランナー(機能)に要望するものとした。また、開発に参加する業者は利益追求を目的としている事は自明であり、一定の利益が得られない開発には参加しないと考えられ

るので、参入動機である適正な利益率を確保・保証しておくことをプランナーに要望することとした。さらに、居住希望者は、予算の範囲内でより、高度な満足感が選られる土地および住宅を購入することを目的としているものとした。最後に、ここで導入したプランナー(機能)は、地元自治体と開発業者の条件を満たすことと同時に居住者の平均満足度を最大にするようにした。ただし、事業関連主体の条件変化による検討を加えている。

以上のような認識のもとで、本研究では計画モデルの定式化において次のようなことを配慮した。すなわち自治体の規制・開発目的にかなうような形で環境条件その他を盛り込み、開発業者の適正な最低利益率を確保した状況で、居住希望者の希望に応えるべく開発計画内容をできるだけ満足度が高くなるように計画が求められるようにした。これらを考慮して居住地開発計画モデルを以下のように定式化した。また、パラメータ推定は先述したアンケート調査を通して行った。パラメータ推定結果については紙面の都合により、発表時に示すこととする。

なお、解法としては、このモデルが非線形の数理計画問題であるため、逐次探索法のコンプレックス法を適応できると考え、これを用いた。

居住地計画モデルの定式化

目的関数

$$\sum_i \sum_j \sum_k u_{ijk} p_{ijk} / \sum_i \sum_j \sum_k p_{ijk} \rightarrow \max$$

制約条件

$$r^{\min} \leq r \quad (\text{利益制約})$$

$$r = \sum_i \sum_j \sum_k \{P_{ijk} (p_{ijk}^{\text{house}} - c_{jk}) / (P_{ijk} p_{ijk}^{\text{house}})\}$$

$$c_{jk} = \sum_i \sum_k \{(c_j^{\text{land price}} + c_j^{\text{造設}})(s_k^{\text{house}} + s_k^{\text{house } r \text{ park}} + s_k^{\text{house } r \text{ road}}) + (c_k^{\text{house}}) + (c_j^{\text{public facility}}) + (c_j^{\text{development fund}})\}$$

$$p_{jk}^{\text{house}} \leq p_i^{\text{budgeted}} \quad (\text{予算制約})$$

$$\sum_i \sum_k (s_k^{\text{house}} p_{ijk}) + s_j^{\text{public facility}} \leq s_j \quad (\text{面積制約})$$

u_{ijk} : 属性・住宅形式・開発候補地ごとの個人効用

P_{ijk} : 属性・住宅形式・開発候補地ごとの居住する世帯数

p_{jk}^{house} : 住宅形式・開発候補地ごとの一戸当りの住宅価格

c_{jk} : 住宅形式・開発候補地ごとの1戸当りの開発コスト

$c_j^{\text{land price}}$: 候補地ごとの1m²当りの地価

$c_j^{\text{造設}}$: 候補地ごと1m²当りの造設費

s_k^{house} : 住宅形式ごとの敷地面積

r^{park} : 公園緑地率 p_i^{budgeted} : 属性ごとの予算

r^{road} : 道路面積率 s_j : 開発候補地ごとの開発可能面積

c_k^{house} : 住宅形式ごとの建築費

$c_j^{\text{public facility}}$: 開発候補地ごとの公共用地整備費用

$c_j^{\text{development fund}}$: 1戸あたりの開発協力金

5. 居住地開発計画モデルによる実証的考察

本研究では上述したモデルを滋賀県大津市の市街化農地の開発に適用し実証的考察を進めた。なお、大津市では今後市街化農地を都市的な土地利用をする事としており、市街化調整区域の開発は抑制していく方針をとろうとしている。このような方針のもとで、実証的考察では開発候補地として大津市市街化農地整備対策マスタープランで抽出されている市街化農地26ヶ所を開発候補地として取り挙げ、開発地選定の検討を行った。

次に、この開発地においてモデル分析を行った結果、図-4、図-5、図-6のような結果を得た。上述の分析結果から、各事業主体の操作変数である利益率と平均効用及び居住環境水準の間にはトレードオフの関係があることがわかる。したがってここにはパレートオプティマムな解領域があることが分かる。

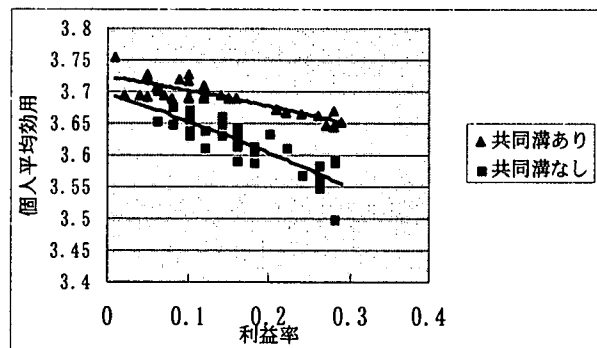


図-4 平均効用と利益率

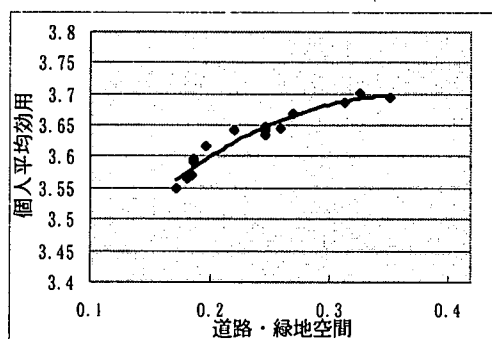


図-5 周辺環境水準と平均効用

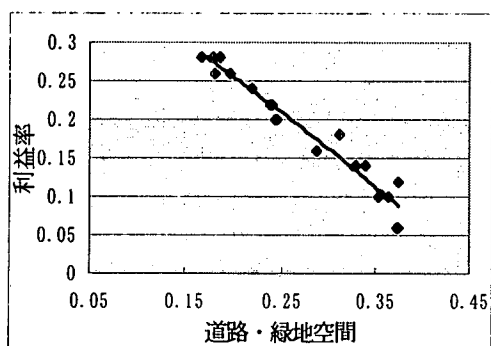


図-6 周辺環境水準と利益率

このとき開発内容を決定するに当たり、開発方針に沿った形でこの解空間の中で検討を進めていく必要があるが、本研究ではより高品質で適正価格な居住地を提供することを第一目的としているため、より居住者の獲得する効用の高い計画を採用することとなる。また、この開発計画モデルを分析することによりプランナー（機能）の開発方針に応じて開発内容が決定されるということがわかる。

また、図-4に示される2通りの計算結果は、共同溝の有無による比較である。この結果の活用から新たな開発内容と以前の開発内容との比較や最適計画探索のためのコントロールが容易にできる。

これらの開発計画に関する分析結果は紙面の関係上、発表時に示すが、このプランナー（機能）を含めた居住地開発計画モデルは、すべての事業関連主体の評価を総合し、元々の目的である高品質で妥当な価格の居住地を居住者の満足度の高い状態で供給できる計画モデルであると言える。

6. おわりに

本研究では高品質で適正な価格の居住地を提供するために地元自治体、開発業者、居住希望者という事業関連する3主体の関係を考慮し、総合的な開発計画実現のためにプランナー機能の導入を図った。そしてこのプランナー（機能）を活用した計画モデルの定式化と実証的研究を行った。本研究の結果、各事業関連主体の評価からそれぞれの目的の達成に対して密接な関連がありトレードオフな関係があると分かり、この分析から、計画方法の提案を行った。

今後の課題としては、開発時期を考慮したダイナミックな検討を行っていく必要があることと、都市財政モデルなど他の都市計画モデルなどと組み合わせることによって総合的な視点から分析を行う必要があると考えている。

参考文献

- 1) 春名 攻、竹林幹雄：公共の規制下における地方都市の居住地開発に関するモデル分析、都市計画論文集（1998）
- 2) 大槻雄大：多元評価を考慮した多階層数理計画モデル分析による居住地整備計画に関する研究 - 地方都市における事例研究を通して -、修士論文（1999）
- 3) 大津市：大津市市街化農地整備対策事業マスタープラン報告書（1997）