

市街化農地を対象とした居住地開発計画における プロジェクト関連主体の評価の総合化方法に関するシステムの検討

A Systems Analysis Study on Integrating Method for Comprehensive Evaluation of Associates Participating
to Large-scale Residential Area Development Project at Agricultural-used Land within Urbanized District

春名 攻* 勝田 誠** 芦沢孝之**

by Mamoru HARUNA, Makoto KATSUDA and Takayuki ASHIZAWA

1. はじめに

通常、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現状がある。また、開発が進む大都市圏の周辺地域では、市街化区域内の農地（市街化農地）において、上下水道・道路などの基盤整備が不備のまま宅地化・乱開発されている現状がある。

そこで本研究では、乱開発に近い形で開発されやすい市街化農地を対象地として、地元自治体を含む各プロジェクト関連主体の条件・要望を満たす高度なバランスのとれた開発計画の策定方法の開発研究を目指すこととした。また、高品質で高価でない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、プロジェクト関連主体の規制・要望をコントロールする機能が重要であると判断してプランナー（機能）を導入した検討を行うこととした。そして、居住地開発計画モデルによる各主体の規制・要望をバランス良く満たす開発計画の策定に関する実証的検討を行った。

2. 地方中核都市における市街化農地に関する現状

現在、3大都市圏に属さない地方都市では、生産緑地法が適応外であるため市街化農地の転用が比較的しやすい状況にある。また、対象地である滋賀県大津市のような大都市圏周辺部の地方都市では依然都市化が進んでおり、市街化農地に対して、都市基盤整備が不

備のまま宅地化・乱開発されることが多い。そのことは住宅地、農地の双方において、好ましくない劣悪な環境が生まれ、自治体にとっても負担となっている。

また、地方中核都市では都市地域活動の中核的機能を集積し、日常的・非日常的な面においても地方の中心として様々な都市機能を集積していく事が望まれている。その際、都市内に存在する低利用・未利用な農地の取り扱いが大きな課題となる。そこで市街化農地に対し、農地・緑地・宅地を区別した上で、用途を適切に決定し、都市基盤整備と並行した形で都市開発を計画的に行う必要がある。

本研究では、比較的強い住宅需要が存在する地方都市における既存の生活基盤が比較的整っている市街化農地を対象として、高品質で適正価格な居住地への転用利用・開発事業の計画検討に關してのシステム論的研究を行うこととする。

3. 居住地開発プロジェクトにおけるプランナー（機能）の導入

前述したように、従来の多くの居住地開発プロジェクト計画策定においては総合的な議論がなされず、また、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ため、高品質で適正価格な居住地が提供されていない現状である。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。なお、居住地開発でのプロジェクト関連主体として、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、本研究では居住地開発における関連主体を統合・調整する計画主体としてプランナー（機能）を導入したが、ここでの関係を図-1に示した。

キーワード：地区計画、住宅立地、土地利用

*正会員、工博、立命館大学理工学部環境システム工学科教授

(〒525-8577 草津市野路東1-1-1、TEL 077-561-2736 FAX 077-561-2667)

**学生員、立命館大学大学院理工学研究科環境社会工学専攻

(〒525-8577 草津市野路東1-1-1、TEL 077-561-2736 FAX 077-561-2667)

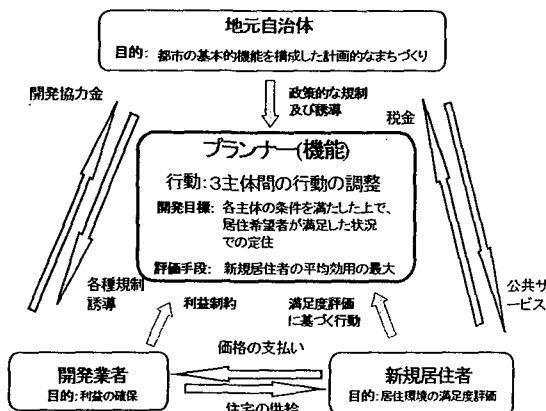


図-1 各主体間の関係

また、関連主体として自治体加わっていることから、プランナー（機能）の構成主体は公社や第3セクターなどの公益性を保つことのできる主体である必要がある。このときのプランナー（機能）の機能内容として

- 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
- 等々が挙げられる。

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、具体的な形で議論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。これを受け、このプランナー（機能）は多様な計画・プロジェクト問題を対象として、具体的にかつ科学的・客観的に問題の内容を取り扱いながら議論を進め、できるだけ具体的・合理的に計画内容を決してゆく必要があると考えた。このような観点から、本研究で行う居住地開発計画モデルの構築及び実証的研究は、居住地開発の計画検討機能の役割を果たす有効なシミュレーションツールとなると考えている。

4. 居住環境に関する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、後々様々な問題を起こしやすく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。そこで本研究では、あらかじめ表-1に示すような立地選択における居住地評価項目に関するアンケート調査を実施した。すなわち、近年人口増加傾向にある滋賀県大津市および滋賀県甲南町を調査対象としてアンケート調査を実施した。この調査目的は、居住者の居住環境及び嗜好の把握とともに、居住地開発計画モデルの定式化における居住希望者の居住地選択行動の評価関数推定の基礎データとして用いるものである。

次に、調査結果を用いて数量化理論Ⅱ類による分析を行ったがこの結果を表-1に示した。

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

5. 居住地開発計画分析の手法とモデルの定式化

本研究では高品質で低価格な居住地開発を行うために図-2に示すような分析フローに沿って研究を進めた。

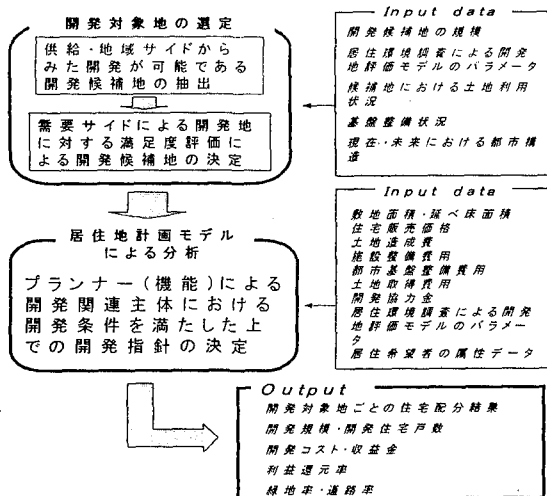


図-2 分析フロー

(1) 開発地選定に関する検討

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。

また、本研究は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。よって、居住希望者が得る個人平均効用の最大化という居住地開発計画における目的に対して論理的整合性が取れるような開発地選定を行う必要がある。

このような目的を実現するために、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、本研究ではこの各要素を住宅形式・居住地環境・利便性のよう分類した。そこでこの各要素を構成する全15項目を考慮し、居住希望者の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}_2 : 属性別居住地環境における評価

X^{ij}_3 : 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

居住地開発計画を進めるに当たって、関連主体の目的に応じた規制・要望を盛り込んでいく必要がある。

自治体は都市の活性化及び発展を目標としており、

居住地開発計画においては、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るが、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は確保・保証しておくことをプランナーに要望する。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、各主体のそれぞれの要望や条件をより高度なバランスを保つように計画内容を調整するものとする。

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、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、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

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

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

$$c_{ijk} = \sum_i \sum_j \{ (c_i^{\text{land price}} + c_j^{\text{road price}}) (s_i^{\text{house}} + s_j^{\text{house}} p_{ijk}^{\text{park}} + s_k^{\text{house}} p_{ijk}^{\text{road}}) + (c_i^{\text{house}} + (c_j^{\text{public facility}}) + (c_k^{\text{development fund}}) \}$$

$$p_{ijk}^{\text{house}} \leq p_i^{\text{budget}} \quad (\text{予算制})$$

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

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_{ijk}^{house} : 住宅形式・開発候補地ごとの1戸当りの住宅価格

c_{ijk} : 住宅形式・開発候補地ごとの1戸当りの開発コスト

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

$c_j^{\text{road price}}$: 候補地ごとの1m²当りの造成費

s_k^{house} : 住宅形式ごとの敷地面積

p_{ijk}^{park} : 公園緑地率 p_i^{budget} : 属性ごとの予算

p_{ijk}^{road} : 道路面積率 s_j : 開発候補地ごとの開発可能面積

c_i^{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

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

6. 居住地開発計画モデルを用いた実証的考察

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研究を進めた。なお、大津市では今後市街化農地を活用する事としており、市街化調整区域の居住地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、事例研究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1ヶ所につき20ha程度の市街化農地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い、その一例を挙げると図-3、図-4、図-5のような結果を得た。なお、居住環境水準を評価する尺度としては、道路・緑地空間率を採用することとした。

上述の分析結果から、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った。したがってここにはパレートオブティマムな解領域があることが分かる。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、より効用の高い計画を採用することとなる。しかし、過剰な効用は周辺地域との格差を生み、自治体の公共性に反することとなる。そこでこれら過剰な効用分は開発協力金として、自治体は周辺地域の都市基盤整備として地域に還元することでより良好な都市空間の形成に役立つと考えた。

また図-3に示される2通りの計算結果は、開発内容における、共同溝の有無による比較である。この結果から共同溝を含む開発は含まない開発に比べ、高い効用を示したことで、過剰利益率を還元する有効な施策と言うことがいえる。

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、居住地開発計画モデルはプランナー（機能）にとって、望ましい居住地環境を円滑に形成してゆくための有効な調整・検討手段であるということが判断される。

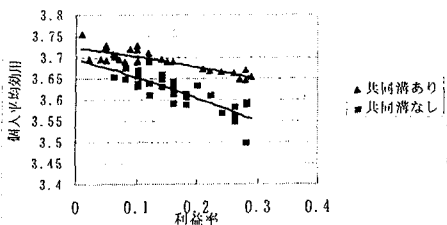


図-3 平均効用と利益率

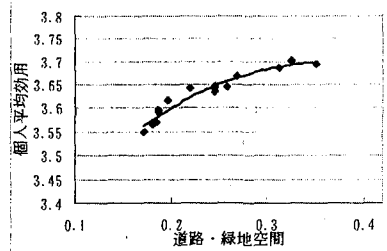


図-4 周辺環境水準と平均効用

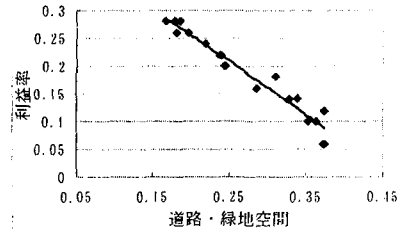


図-5 周辺環境水準と利益率

7. おわりに

本研究では都市に存在する市街化農地を対象として、大都市圏周辺部の地方都市における居住地開発問題を取り上げた。そこでは地元自治体、開発業者、居住希望者という居住地開発に関連する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、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った。したがって望ましい開発程度、実現可能性に関して総合的に考慮して最適な案を選択していく方法を明らかにしていく必要がある。

今後の課題としては、より具体的な地区計画として施設計画を組み込んだ居住地開発計画を行うことと、都心地区再開開発計画の換地としての利用などの市街化農地の新たな活用方法について、総合的な分析などが挙げられる。

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）