

大都市圏地域におけるニュータウン開発計画に関するシステム論的研究
～計画策定方法のCADシステム化をめざして～

立命館大学理工学部 正 員 春名 攻
立命館大学大学院 学生員○小山 卓爾郎
広 島 市 正 員 米田 英生

1. はじめに

大都市周辺におけるニュータウン開発事業は、都心部に端を発した地価高騰の影響を受けて、素地価格の高騰、用地取得の困難化などによる開発適地の遠距離化や外縁化が進み、大変困難な状況となっている。また、「価値観の多様化（ライフスタイルの変化）」、「情報化」、「国際化」、「高齢化」を底流とした「経済のソフト化」など、我が国の社会経済は新しい時代を迎えている。これら社会の質的な変化を受けて、宅地開発においても、従来のような単なる「ベッタウン」的な開発から、「住む」、「働く」、「学ぶ」、「遊ぶ」といった複合機能が備わっている地域整備と調和のとれた優れた環境で魅力的なまちづくりが望まれている。一方、ニュータウン開発事業計画は多くの階層的段階を持ち、かつそれぞれにおいて多面的であるため、従来は計画者の勘や経験にもとづき、試行錯誤的に行われてきた。このため本研究では、ニュータウン開発事業の企画段階に焦点をあてて、CAD (Computer-aided Design) 的な手法を用いた企画作業のシステム化論的研究を行なった。

2. 本研究のアプローチ

(1) ニュータウン開発事業の企画段階

ここでは、本研究が対象としているニュータウン開発事業の企画段階について述べることにする。まず最初に企画段階での作業の主要な目的は、あらかじめ設定された事業化戦略を現実のニュータウン開発プロジェクトに置き換えながら、事業推進のための大枠を計画することである。この段階での作業は、①事業戦略に合致するニュータウン開発プロジェクト化の候補を具体的に生み出していくこと、②計画

段階のものも含めて、現在取り組んでいるプロジェクト群全体についての進展を把握し、コントロールしながら、新規プロジェクト化の候補をその中に位置づけて行くこと、の大きく2つに分けて考えることができる。

そこで本研究では、ニュータウン開発プロジェクト群の企画化に焦点を当てて、企画段階における計画的検討作業をシステム論的な観点から研究を行なうこととした。すなわち本研究では、前提条件として開発適地の選定及び開発基本方針はすでに与えられているものとし、この段階以降の各計画段階の先取的検討として、与えられた開発イメージを具体化し開発内容の企画化を行ない、さらに事業費の概算を含めた計画代替案の評価を行なうことにより、開発実施の意志決定を行なう際の判断材料になるようなフィージビリティの高いプロジェクト企画案の策定をめざした。そのためには、計画策定作業をCADシステム化することにより、複数で多様な内容を持つ計画代替案の迅速な作成を可能とし、さらに作成された計画代替案に対して、事業費概算という費用面からの評価を始めとする多様な評価が行なえるという点から、CADシステム化することを提案するものである。

3. 企画案策定プロセスに関する考察

本研究における検討プロセスの全体構成は、図-1に示した。このプロセスの中で中心となるのは、(1)計画代替案の作成、(2)代替案の評価・選択、の大きな2つの部門である。まず前提条件として、与えられた開発対象地の現況と開発基本方針をもとに、開発内容の企画化を行ない、設計された複数の代替案に対して、事業費概算を含めた評価検討を行なうこととした。これにより、本研究の主目的

である事業成立の判断を下すときの意志決定の材料となるようなフィージビリティの高い代替案の選択が行なえと考えた。

(1) 計画地形策定プロセスについて

本プロセスの中心となる「計画地形設計モデル」を適用するためには、まず準備段階としてニュータウンの開発用地内の幹線・準幹線道路の配置と、それにもとづく開発用地のブロック分割を行う。

その後、これらの情報をモデルにインプットすることにより計画地形を設計するものである。このモデルは、造成工事費の低減を反映するために対象地域の総土工量を最小にすることを目的関数とする数値計画モデルとして開発した。

本研究ではさらに、目的関数である総土工量の値を実現可能な範囲内で変化させることにより、同じ制約条件値に対して複数の地形代替案を設計することとした。これは、土工量を最小にする地形案が経済性の面からは最適であっても、他の評価尺度からは必ずしも最適とはいえないという判断によるもの

である。

e) 計画地形代替案の評価

ここでの計画地形案に対する評価は、後に行う計画代替案の評価と整合性のあるものとするために、まず経済性の評価指標からは造成費、宅地の質的な評価指標としては道路勾配、造成面勾配、法面処理面積および南向き斜面率を取り上げ、制約条件のパラメータを変化させることによりこれらの値がどのように変化するかを分析する。

(2) 土地利用計画概要の策定プロセスについて

本研究において検討する土地利用計画概要は、各部門計画における詳細な計画立案に先立ち、部門計画の重要事項を先取的に検討して、土地利用計画の第一次案を作成するものである。具体的には、土地利用構成要素の位置、規模、形状、全体ネットワークを計画し、部門計画立案の方向づけを行なうものである。すなわち、本来、構想・基本計画段階で検討される作業である、「住宅地計画」、「人口計画」、「施設計画」を先取的に検討することにより、後戻りの少ない土地利用計画概要の策定の実現をめざすものである。図-2には、本研究における土地利用計画概要の策定プロセスを示した。

a) 各住宅種別の比率の設定

ここでは、開発基本方針において設定された対象地のイメージをもとに宅地面積に対する各住宅種別すなわち独立住宅、低層住宅、中層住宅、高層住宅の比率の設定を行なう。この入力作業により、対象地におけるの住宅イメージの具体化が計られ、「宅地」の付加価値を高める検討が行なえと考える。

b) 各住宅種別ごとの計画戸数・人口の算定

ここでは、開発イメージに合致する既存住宅の種別容積率、一戸当りの床面積を入力することにより、各住宅種別ごとの計画戸数の算定を行なうものである。さらに、各住宅種別ごとの平均家族数を入力することにより計画人口の算出を行なうものである。この作業により、開発基本方針においてあらかじめ想定された計画人口との比較が可能になり、フィードバックの必要性の検討が行なえと判断した。

c) 公共公益施設の構成と規模の決定

ここでは、宅地開発に伴って整備すべき公共公益施設の種類と規模の決定を行なうものである。本研究では、これらの施設の規模と種類を、先に決定

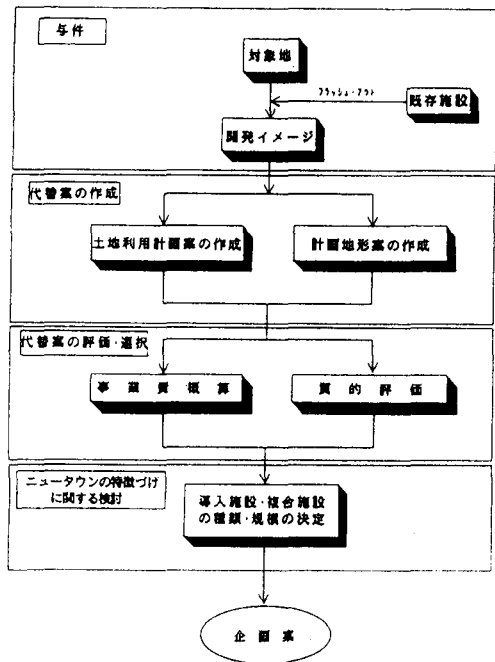


図-1 本研究の全体プロセス

された計画人口を原単位として算出することとした。

d) 各住宅種別の配置決定

ここでは、b) によって算出された住宅種別面積比率に従い、独立住宅、低層住宅、中層住宅、高層住宅をユニットごとに配置する。配置方法は次の3通りとしている。

①センターへの距離的利便性を重視

これは、本研究グループが従来から用いていた方法であり、各ユニットの重心点からセンター地点までの距離が近いユニット順に、高密度の住宅を割り当てて行くものである。

②センターへの時間的利便性を重視

本研究では、さらに幹線道路使用による時間的利便性の向上を考慮する方法を考えた。すなわち、幹線道路の動線速度を他の区画道路に比べて2倍と想定し、各ユニットからセンターへの到達時間を算出して、この時間の短いユニット順に高密度の住宅を割り当てて行くものである。

③居住者特性および景観を重視

入居者の一般的特性として高密度住宅には若年層が多く、低密度住宅には中・高齢者が多いと言われている。従って、先の配置方法では中・高齢者の多

い低密度住宅はセンターから遠くに配置され、高齢者がセンターへ出るには大変な負担となり、必ずしも居住者の利便性にはなっていないとは言い難い面がある。また高密度住宅は景観上のシンボルとしても用いられるので、中心部から離れたところに配置することを考えた。すなわち、センターとの距離の近いユニット順に低密度住宅を割り当てて行くものである。

(3) 事業費概算の検討プロセスについて

この段階における事業費の概算とは、企画内容に対する試算として捉えている。すなわち、計画案策定過程の初期段階において、計画検討内容やその成果として得た設計物に対して、その実現性を確保するための主要因である事業費を概略的に把握し計画内容の評価するための行為である。事業費算出の方法は、先の計画・設計段階（計画地形案および土地利用計画概案）において算出された設計数量に対し、工事費算出のための複合単価を用いて行なうこととした。すなわち、企画段階の概々算レベルにおいては、算出体系に一貫性を保証するため、精算段階の各種基準をベースに簡略化（総合化・集約化）した複合単価を用いて、工事費の算出を行なうものである。この単価の詳細については、参考文献4)を参照されたい。

(4) 計画代替案の評価・選択方法について

先に述べたように、宅地開発を取り巻く社会の質的な変化をうけて単に事業者側の評価基準である事業費が安いかなどだけでなく、そこに住む人々が居住環境に対して満足を感じるかなどという心的な態度も重要な評価尺度であると考えられる。そこで本研究では、「経済性」とともに生活環境を「安全性」、「利便性」、「快適性」の3指標でとらえ、それぞれについて表-1に示す評価項目を採用した。これらの評価指標は計画代替案作成段階で算出可能なものとしている。評価手法としては、階層化意志決定法を利用して異質の項目の計量化を試みた。ここで、各代替案の評価項目値は代替案群の中で正規化したものを用いている。これは、評価項目により値の大きさが単位が異なるからである。以上のようにして、各代替案ごとの評価得点を算出し最高得点のものを選択することとした。

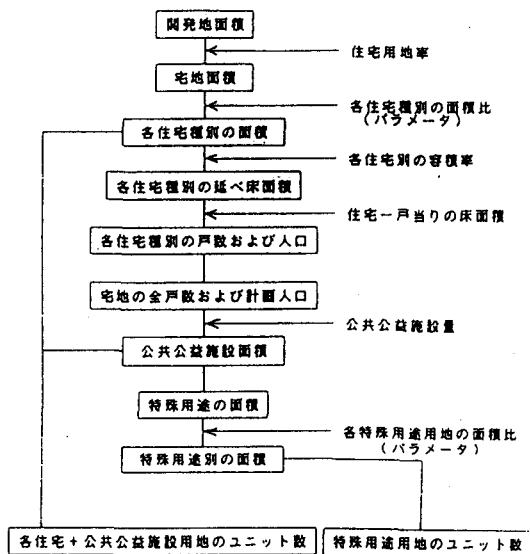


図-2 土地利用計画策定プロセス

4. プロセスシステムの実事例への適応

ここで実際の造成予定地の対して、以上のシステムを適応した。計画地形に関しては、種々の制約条件の許容値および総土工量の値を変化させて、計画地形案における経済性－快適性間のトレードオフ図が得られた。これを図－2に示した。図上の13, 1, 18, 3, 16はパレート最適集合と呼ばれるべきものである。この結果を利用し、適当な地形案を選択した後、土地利用計画策定モデルによって開発イメージを反映させた複数の土地利用計画案との組合せにより、12個の計画代替案を得た。その代替案に対し、階層化意志決定法を使って評価し最適な代替案を選択することができた。この代替案は、他の代替案に比べ緑地率を高くしたもので、生活環境面での評価値がかなり高く、事業費のマイナスの影響はあまりでなかったためである。同時に、代替案群での相対評価としたために、評価値が代替案群によって変動するという問題点も明らかになった。

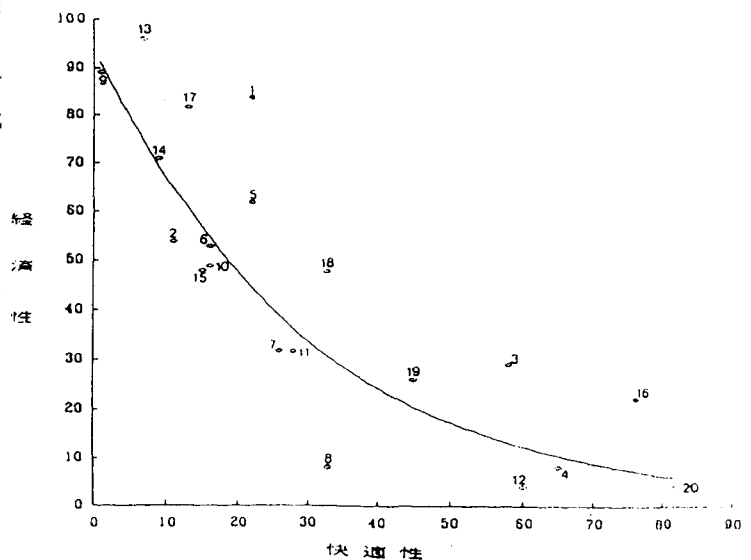
5. まとめ

本研究では、ニュータウン開発計画策定作業の手順をシステム論的な観点から整理し明確化することにより、比較的迅速に計画代替案が作成でき、得た多数の計画代替案の中から望ましい計画案を選択することができた。本研究の今後の課題としては、計画地形案策定と土地利用計画案策定が同時決定的に連動するシステムを構築することが必要であると考えている。すなわち、より効率的、迅速に計画案の策定が行え、企画内容の修正にも柔軟に対応できるシステムへと発展させていかなくてはならない。

表－1 本研究で用いた評価項目

評価視点	評価項目	評価指標	基準値
安全性	交通事故	平均高低差 平均斜面勾配 道路の縦断面勾配 歩車分離地帯の有無	10%以下 5%以下
	防災	空地率 (注)	多いほどよい
利便性	交通機関	一人当りの幹線道路延長 新交通システムの有無	
	情報 商業ゾーン 文化施設	CATVの受益者率 中心部接近性(距離) 厚生年金ホルの有無 一人当りの公民館の面積	
快適性	密度	宅地の容積率 一人当りの床面積	
	日当り 緑地 景観	南向き斜面率 公園・緑地面積率 CAB普及率	多いほどよい 宅地面積の10%

注) 空地率 = 1 - 建坪率



図－3 地形案に於ける経済性と快適性の関係

【参考文献】

- 1) 署名 攻：システム開発に関する研究－方法論の開発をめざして－、土木計画学研究・講演集、土木学会、1986年1月
- 2) 斉藤博行：ニュータウン構想計画の計画的検討のためのCADシステムの開発研究、京都大学修士論文、1989年2月
- 3) 日本オペレーションズ・リサーチ学会：オペレーションズ・リサーチ Vol. 31、1986年8月