

CADシステム化による土地開発事業企画における計画的検討方法の開発研究

立命館大学 正員 春名 攻
 大阪府 正員 〇小山 卓爾郎
 立命館大学大学院 学生員 曾我 享彦

1. はじめに

近年、大都市圏近郊におけるニュータウン開発の現況は、新規の開発にとっては非常に厳しい状況となってきた。すなわち、高度成長期のたびかさなる宅地開発の結果、開発適地が減少し、地形的に険しくかつ都市基盤も十分でない地域を対象とすることが多くなったり、また素地価格の高騰、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」を根底とした「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「ベッドタウン」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魅力的なまちづくりが望まれている。

2. 本研究のアプローチ

(1) 計画的検討作業のシステム化の必要性

ニュータウン開発事業は非常に多岐にわたる検討内容を有し、かつそれらの検討内容が、複雑な階層として成り立っている。したがって、単位作業ごとの効率化を行う従来の方法では、ニュータウン開発事業全体にわたる問題の根本的な解決を図ることが出来ない状況にあり、また、現在の社会情勢の変化により、一層複雑化、高度化する検討内容に対して十分な検討を行うために多大の労力と時間を要している。以上のような理由により、プロジェクトの企画段階での計画的検討作業において、個々の作業を統括したトータルな開発作業のシステムを構築することが必要であると考えた。しかし、現行の計画的

検討作業においては、計画地形の形状が、土地利用、土地造成費に対して重要な意味を持つこと及び、計画地形案の設計作業の作業量が膨大であること、等々を考慮して、その計画地形案の設計をシステムの中心とした検討方法を構築することが必要であると考え、CADシステム化による計画的検討方法を提案している。

(2) 企画案策定作業における検討内容

ここでは、本研究が対象とする土地開発事業の企画における企画案策定プロセスの検討内容について述べることにする。まず最初に、本研究における企画内容は、①プロジェクトの発想段階、②プロジェクトの企画化段階、③プロジェクトの事前評価検討段階の大きく3つの段階に構成されている。ここで、本研究ではこの「プロジェクト発想段階」を、開発適地選定プロセスとして位置づけ、プロジェクト素材の抽出についても検討を行うこととした。次に「プロジェクトの企画化段階」は、先の発想段階で抽出されたプロジェクト素材に対し開発の内容を様々に検討し、具体的なプロジェクト企画案まで高める作業を行うものである。最後に「プロジェクトの事前評価検討段階」は、先のプロジェクト企画段階において策定された複数のプロジェクト企画案群に対して、企画案相互の比較検討や既に計画中の他の企画との関連性や、実施中のプロジェクト群との戦略的な位置づけ等について検討し、より詳細な計画レベルの検討を行うかどうかについての判断を行う段階である。すなわち本研究では、開発適地選定により得られたプロジェクト素材について、開発基本方針の立案及び、先取りの検討を含めた開発内容の企画化を行い、事業費概算を含めた採算性の検討を行うことにより、フィージビリティの高いプロジェクト企画案の策定を目指した。

3. プロジェクト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に示すように、(1) 開発候補地群の選定、(2) 開発基本方針の策定、(3) 計画代替案の策定、(4) 計画代替案の評価、の4つの段階を持つプロジェクト企画案策定システムの構築を行った。

以下に、これらの内容について述べていくこととする。

(1) 開発候補地群の選定について

本研究では、前述した「プロジェクトの発想段階」における開発適地の選定作業を開発することが可能な地域を抽出する作業と位置づけて、図-2のような手順を用いて開発候補地群の抽出を行うこととしている。すなわち、開発エリアを前提条件として設定した後に、まずその地域の現況分析を行い、1/25,000の地図上にそれぞれ自然的条件、社会的条件としてとりまとめる。次に、これらの検討条件を基に開発不可能な地域の条件の明確化の検討を行う。ここで開発不可能地として除外される項目は、地理的要因や法規制などによる開発に制約を与える項目と、良好な植生や文化財等の保全に関わる項目で、以下のように示される。

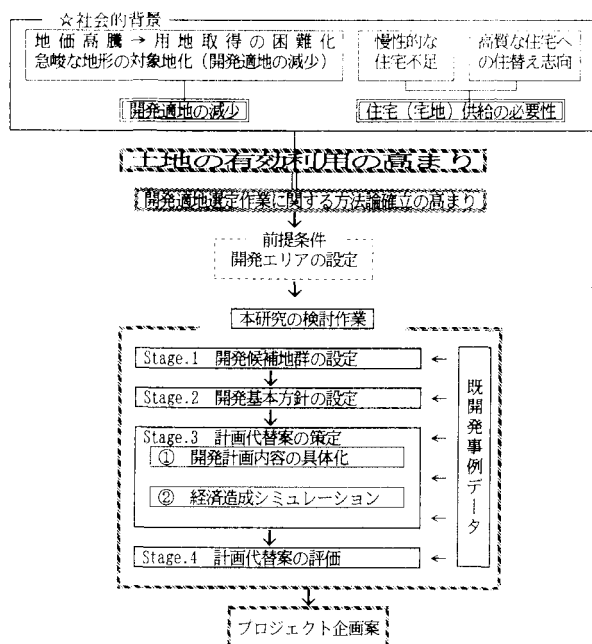


図-1 本研究の全体プロセスと社会的役割

①VI指標

＜施工上で制約となる要素＞

大起伏山地、中起伏山地、岩石地盤、構造地盤

＜法的制約による要素＞

保安林、農用地、災害危険箇所指定されている地域、地すべり地帯

②NG指標

主要河川、主要分水界、良好植生、文化財、既利用地（集落地等）

ここで、人間が開発行為を行う際に、自然の保全と開発（土地利用）を両立させることを目的として開発された、生態学に基づいた計画手法であるオーバーレイ（重ね合わせ）法を用いて、以上の項目を多層的に重ね合わせることで、開発可能地群の抽出を行う。

(2) 開発基本方針の策定について

以上のような手順により得られた開発可能地群に対して、その可能地の現状を認識し、時代の潮流等も考慮しながら、将来の目標となるべき開発基本方針の策定を行う。さらにその開発基本方針の具体化の検討として、後で述べる計画地形の設計並びに土地利用構想の想定などを先取り的に行うことにより、従来の適地選定方法では検討しきれなかったプロ

ジェクトの実現可能性のより具体的かつ実証的な検討を行えるものと判断した。

(3) 企画案の策定プロセスについて

本研究におけるプロジェクト企画案策定プ

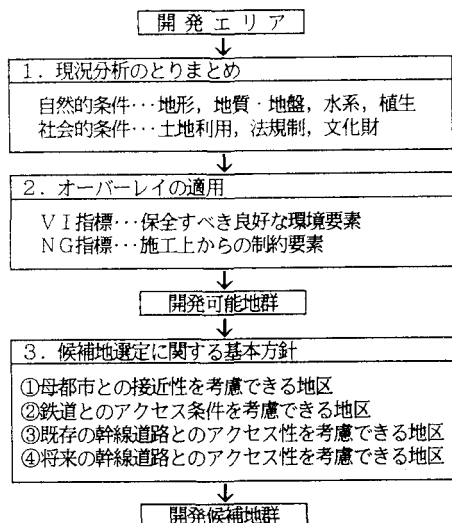


図-2 開発候補地群抽出フロー

プロセスを図-3に示した。このプロセスは、①計画地形設計作業、②土地利用計画策定作業の大きく2つの作業から成り立っている。以下にこれらの内容について述べていくこととする。

①計画地形案設計作業について

計画地形設計の持つ重要性はつぎのようである。
(i)土地の形状は、計画策定作業において基盤的な役割を果たすこと、つまりこの形状が土地利用や施設配置など、計画策定作業の他の要因に非常に大きな影響を及ぼす支配的要因であること、(ii)近年のように、急傾斜地の開発用地が多くなってきている状況において、開発事業費の上で大きなウエイトを占める土地造成費の低減が計画地形と密接な関係を有しており、土地開発事業費における重要な検討課題の1つであること、等々の認識のもとに、計画地形案の合目的・効果的な方法の検討を行なった。

a) 開発対象地の全体構成の検討

開発対象地域の形状を分析し、地形特性を明らかにするとともに、この分析から得られる情報と開発基本方針をもとに、開発対象地における住宅および施設の全体的な構成と造成方針の検討を行なった。

b) 幹線・準幹線道路ルートの概略配置

原地形の分析情報をもとに、道路の勾配・曲率などを考慮しつつ、幹線・準幹線道路の概略配置を行なった。

c) 開発対象地のブロック分割

ここでは、現況分析結果をもとに地形的なまとまりを見つけ、b)で決定した幹線・準幹線道路ルー

トの線分が一辺となるようなブロック分割を行なった。

d) 造成面形状の決定

a)～c)の過程を経て得られたブロック分割案に対して、各ユニットの造成面形状を決定するモデルを、数理計画モデルとして定式化した。以下、この定式化の概要について述べることにする。一般に数理計画問題として取り扱う場合に、設計内容の評価尺度を何にするかということは非常に重要な問題である。また近年の土地開発事業においては、地形的にかなり険しい地域を安価な事業費で実施することが求められている。そこで本研究では、設計内容を評価する尺度として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取り、これを最小とすることを目的関数として設定した。また制約条件としては、対象地域内における切土量と盛土量がバランスすることも重要であると考え定式化した。さらに、開発対象地の空間的な構成や居住者の利便性の向上を考慮し、各スーパーブロック間の高低差および各ユニット間の高低差の許容値をパラメータとする制約条件を定式化した。

②土地利用計画策定作業について

ここでは、計画地形設計モデルにより設計された多様な計画地形代替案に対し、土地利用計画、住宅地計画や公共施設計画等の部門計画内容を先取的に検討を行っている。また住宅地計画において、「住宅用途決定モデル」を適用した住宅配置の検討も行っている。

(4) プロジェクト企画案の事前評価について

抽出された開発可能地群に、これまでの企画案策定のプロセスにおいて、開発基本方針、計画地形設計及び土地利用計画をもとに多様な計画代替案が設計された。以下、本研究では図-4に示すようなプロセスのもとにプロジェクト企画案の評価を行った。

①立地ポテンシャル評価(1次評価)

ここでは、オーバーレイにより抽出された開発可能地群に対して、

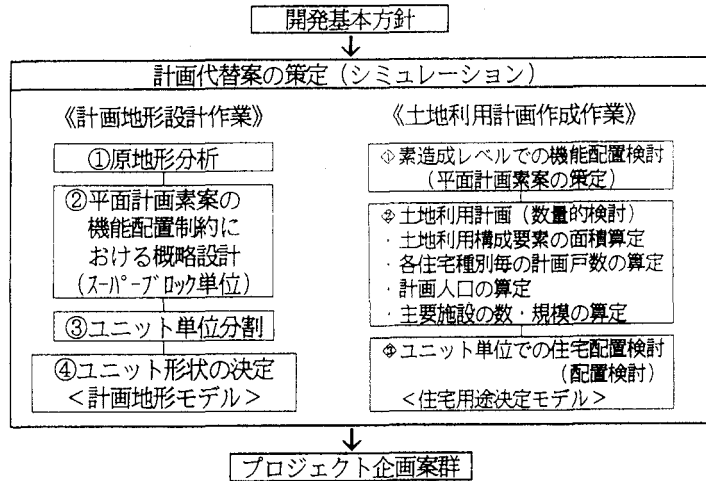
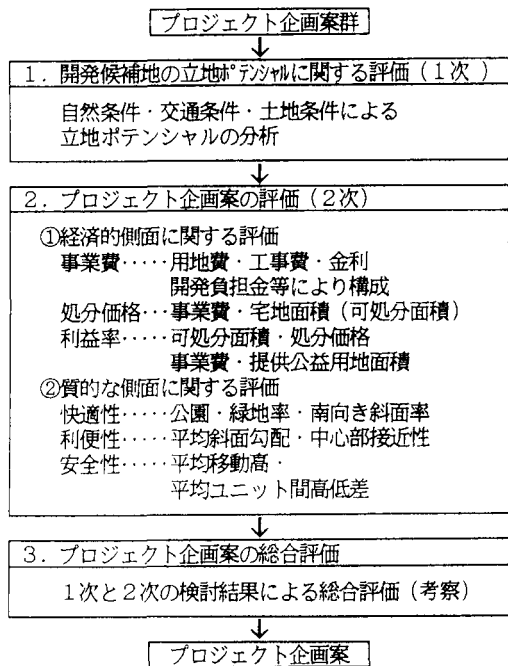


図-3 計画代替案策定フロー

自然、交通、土地、法規制等の条件に関する評価・検討を行い、階層化意思決定法（以下、AHP）を用い総合的な観点から優れた立地特性を持つ地域を選択することを支援することとしている。ここで、定量化が困難な評価基準が存在しても、一対比較を繰り返して行うことで代替案の評価を比較的容易に行えるものとして、AHPを立地ポテンシャル評価に用いることとした。

②プロジェクト企画案評価（2次評価）

ここでは、これまでのプロセスにおいて作成された計画代替案群に対して、経済性、安全性、機能性等の評価尺度に関する評価・検討を行い、総合的な観点からより優れた計画代替案を選択することとしている。ニュータウン開発事業の計画案の評価要因には非常に多くものが存在するが、これらは大きくニュータウンの質的側面と経済的側面に関する評価要因に分けることができる。この場合における質的側面とは、ニュータウンの利便性、安全性、快適性等のニュータウンの持つべき機能と関連した内容であり、経済的側面とは、ニュータウンの開発事業に要する費用に関連した内容である。すなわち、これらは費用と便益として捉えることができるため、両者の要因の間にはトレードオフ関係のあるものが多



図－4 プロジェクト企画案の事前評価

くあると考えられる。そのため、これら2つの側面に関する評価項目を提示することは、その関連性を調べる上において非常に有意義であるとする。

a) 経済的側面に関する評価内容

本研究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の設計物に対して、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、計画内容を評価するための行為である。さらに、計画・設計行為の結果算出された設計数量を、「費用」という金額に換算することにより、計画者が、事業実施の意志決定を行なう際の有意義な判断材料の1つになることを目指すものである。ここで事業費における工事費の算出については、「試算レベル」ということもあり、複合単価表を用いて算出している。

b) 質的側面に関する評価内容

本研究では、計画地形案の形状及び土地利用計画の設計内容をもとに以下に示すような評価検討項目の特性値の算出を行った。

(i) 計画地形に関連したもの

平均道路勾配、造成面勾配（スパーブロック単位）と向き、平均造成面勾配、南向き造成面の面積率、総土工量、平均移動高、平均ユニット間高低差、鳥観図表現

(ii) 土地利用計画に関連したもの

計画人口（定住人口）、計画戸数（住宅用途別戸数など）、産業・研究機関等の施設用地、ニュータウン内従業者人口、ニュータウンセンター利用のための総移動量、土地利用計画図

以上のような検討のもとに、本研究では、計画代替案選択の意志決定問題の構造を、最終的な目的すなわちニュータウンに求める姿と評価項目、代替案の関係で構成される階層構造として整理し、経済的な側面と質的な側面の両者を多数評価項目で表し、意志決定問題の評価手法である多基準分析法により計画代替案群の序列化を試みた。

4. おわりに

本研究では、大都市圏地域に開発エリアを設定し実証的検討を行った。紙面の都合により、その詳細は講演当日に発表することとする。