

IV-82

中山間部における宅地造成の地形設計のためのCADシステムの開発研究

立命館大学 正員 春名 攻
 前田建設工業(株) ○北岡英基
 立命館大学大学院 学生員 迫間幸昌
 立命館大学大学院 学生員 上山 晃

1. はじめに

多様化社会の到来に従って、都市開発プロジェクトにおいては、社会的なニーズとしてより質の高いものが求められてられているために、企画・構想段階において立案された内容の実現可能性を先取的に検討し、目的合理性の高い環境空間の設計を行う必要があると考えられる。

そこで、本研究においては、地方部特に中山間部における都市開発プロジェクトでの宅地造成の地形設計の計画的検討作業をシステム論的に整理するとともに、先取的に計画内容の実現可能性を検討するための都市開発プロセスの開発を目指した。さらに、新規土地開発プロジェクトにおいて膨大な作業量となる地形設計作業において、その効率化・迅速化を目指した地形設計のためのCADシステムの開発を検討した。

2. 地形設計CADシステムの開発に関する考察

近年の土地開発プロジェクトにおいては、対象地域の土地利用や自然環境の保全による制約、山間部における急峻な地形や多種の土質構成等の地形条件の影響を受けるため、事前に施工費の低減を図ったり、利用しやすい地形の形状を予測することが大変難しくなっている。そのため企画・構想段階において計画機能や機能イメージをもとに、工事費用や土地買収費用、また施設整備費用等の把握検討したり、計画地の利用のしやすさ等の周辺環境の整備計画について検討する必要があるが、このような内容はそれぞれを先取的に把握することが重要であると考えた。

本研究においては、コンピュータグラフィックスを活用した、3次元的な空間の把握やそのための地形情報のデータベース化、また、計画者にとって有用と考えられる各判断情報の整理等、計画地形設計に関する計画的検討作業をシステム論的に整理する

とともに、これを用いた迅速かつ効率的な各計画情報の検討を行った計画地形設計プロセスを図1に示すように行った。さらに、この情報処理形態のイメージ図を図2に示す。

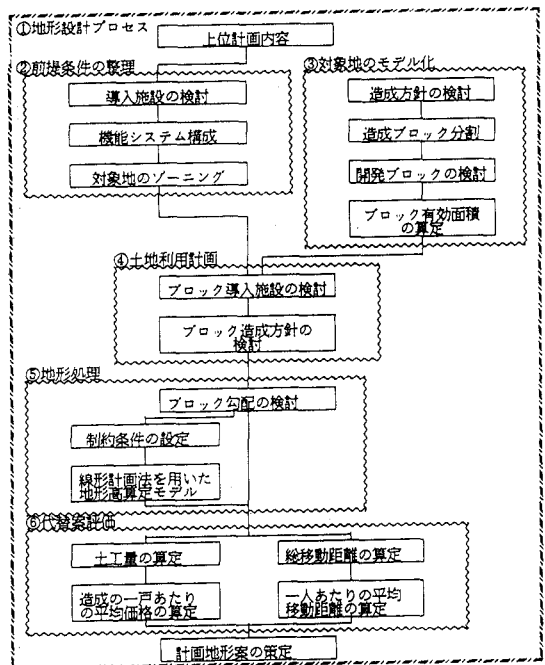


図-1 全体プロセスフロー

3. 地形設計案策定プロセスの概要

(1) 地形のモデル化

この段階においては、計画地形設計モデルのための地形情報のモデル化を行った。まず、対象地形のメッシュ分割を行い、さらに、ニュータウン開発における住区単位や地形の特徴を捉えるための最小単位として、対象地を4~5haにブロック分割するとともに、このブロックを最小自乗法による近似平面、勾配及び有効面積を算出した。

(2) 前提条件の整理

上位計画において決定された都市施設機能に基づき、導入施設の規模や内容およびその施設イメージの施設計画を行った。そこで、導入施設の内容や規模から、必要面積の概算を行い、対象地域の機能構成を代替案として取りまとめた。そして、地形情報による地形的なまとまりや対象地の概略的な導入施設の配分及び機能システムの構造形態をもとに、対象地のゾーニング及び地域内概略ルートの設定を行った。さらに、都市開発プロジェクトのコンセプトをもとに、造成方針を設定した。

（３）施設配置及びブロック造成方針の検討

上位におけるゾーニング案をもとにした導入施設の内容・規模と各ブロックの情報を考慮して施設配置をした。また、施設配置によるブロックの制約を考慮して、開発ブロックの把握とともに各ブロックにおける造成方針の検討を行なった。

表－１ 計画高の算定

$$V_{obj} = \sum_{i=1}^n S_i * D_i * (ZG_{0i} - ZG_{Di}) \rightarrow \min$$

n : 計画対象地全域の造成ブロックの総数
 S_i : ブロック i の平面積
 D_i : ブロック i の切盛り判定係数（切土…+1, 盛土…-1）
 ZG_{0i} : ブロック i の原地形高
 ZG_{Di} : ブロック i の計画高

（４）地形処理段階

ここでは、各代替案の造成方針に従って、各メッシュの計画地形高を算定した。また、大規模造成を行なうに際しては、下に示す地形設計モデルを用い、各ブロックの地形高の算定を行なった。

地形設計のモデル化の段階、コスト面や自然地形の変量の構成要素の一つである土工量に着目し、プロジェクトの地形的な必要条件や環境に配慮した地形造成を勘案した計画案を策定した。さらに造成工事費の低減を図るために、土地利用

計画や環境に対する配慮とした切土量と盛土量のバランス、切盛高条件及び造成ブロック間高低差条件をもとに、表１のような総土工量の最小化を目的関数とした線形計画法によるブロック単位の計画高の算定を行なった。

（５）代替案評価

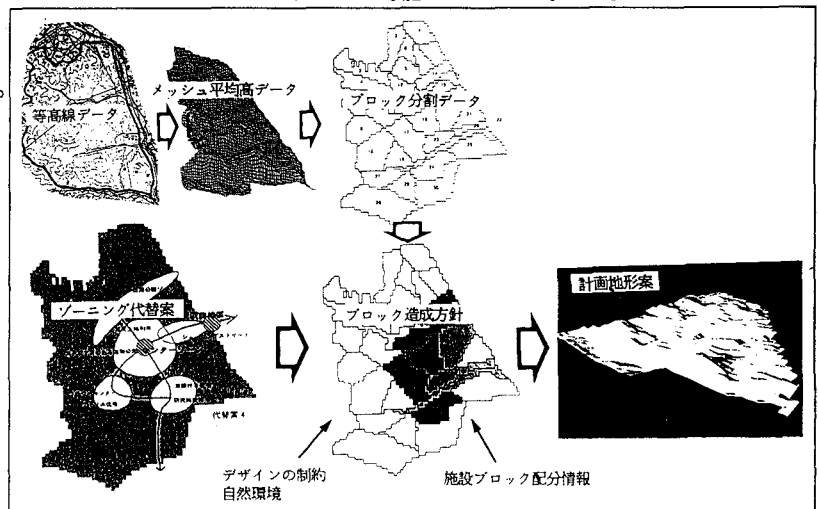
ここでは、これまでの課程により立案された代替案各々に対しての評価方法について述べる。

まず、各代替案における総土工量及び開発ブロックによる買収必要用地より、粗造性レベルでの平均土地価格の算定をすることで上位の代替案に対しての適合性をコストで評価する。

さらに、計画地形代替案に対して、各ブロックから中心施設までの幹線ルート及び各勾配における歩きやすさを考慮した移動距離と利用者数から、地形の機能性についての評価を行うこととした。

４．おわりに

本システムの適用により、多様な代替案に対して、その実現可能性を先取り的に検討することが可能となり、目的適合性の高い環境空間としての計画地形の設計案の策定が可能となった。また、各計画段階における検討作業を各検討レベルにおいてマクロな視点から行うことで、緑地割合、一戸あたりの面積、導入施設の形態等、詳細な代替案の設定を行うことが可能となったと考える。



図－２ 全体プロセスのイメージ