

大規模整地計画における構想計画のための対話型システム化に関する研究
 -Computer Aided Systemを目指して-

京都大学工学部 正員 吉川和広
 京都大学工学部 正員 春名 攻
 京都大学研究員 正員 〇 芹川裕一
 (日本電子計算(株))

1. 概要

宅地造成をはじめとする土地開発事業をとりまく諸環境は、近年、特に厳しさを増しており、計画段階の高度化・合理化を図ることが重要かつ緊急な課題として意識されてきている。そこで本研究では、この計画段階の中で特に作業の合理化に対するアプローチが遅れている構想計画段階に着目し、近年進歩の著しい情報処理技術を有効に利用したシステム化を図ることとした。本稿では、そのシステムの基本フレームを示すこととする。

2. 構想計画段階の作業内容とシステム化の方向

土地開発事業の大規模整地計画段階における構想計画段階の作業目的は、事業企画をベースとしての具体的な事業対象地を選定し、そこにおける事業イメージの具体化を図り、その内容の総合的な評価を経て事業化方針へとまとめあげていくことである。

いまこれらの検討・計画化の作業の機能構成を示すと、図-1のように表わされる。本研究では、最も作業的負荷の大きい構

想計画内容の作成段階における計画地形イメージの作成に着目し、そのシステム化を図ることとした。ここでの作業目的は、概念的な開発基本方針において抽象的に記述された事柄を、図形・数値情報として具体的に検討することである。このような作業を効果的に進めるためには、まず多様な視点からの総合的な検討に必要と思われる代替案を複数個作成し、ついでそれらに対して十分な評価検討を行って望ましい計画案を求めるという過程が必要である。ここでの作業内容は、非定形な要素が多く十分な検討を行うには、膨大な作業量が必要となる。したがって、この

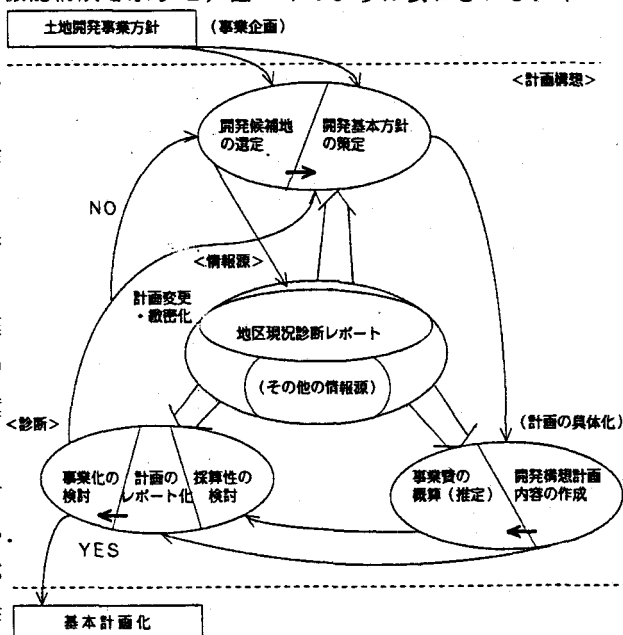


図-1 構想計画作成業務の構成

Kazuhiro YOSHIKAWA, Mamoru HARUNA, Yuichi SERIKAWA

段階におけるシステム化は、土木構造物の力学的分析等と比較してシステム化が遅れてきている。ここではこの段階の合理化・高度化を図るために、3次元的な計画地形イメージの速やかな図形情報化と、そのイメージの視覚的・数値的表現及びそれに基づく評価検討のプロセスを効率的・効果的にサポートするシステムの構築を目指すこととした。また、この段階における

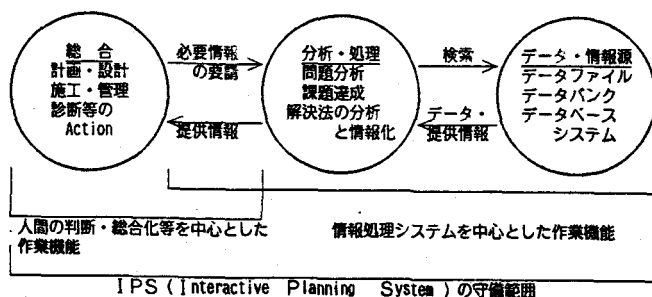


図-2 IPSの機能関連の概念

試行錯誤的な作業内容に対して、コンピュータシステムの機能を有効に活用した作業の定形化を図ることとした。すなわち、作業のもつべき機能の分類と情報を媒介とする関連関係を図-2の様に考え、計画化のプロセスを効果的にサポートする情報システムの設計を組み込んだトータルな計画システム（IPS (Interactive Planning System)）の設計・構築を、図-2の考え方にもとづいて進めることとした。

3. 計画地形検討システムの基本構成

前述した構想計画の作業内容、及び図-2に示したシステムの機能・情報の関連にもとづき、計画地形検討作業の合理化・高度化を目指した段階的なプロセスとして構成したが、その概要を図-3に示す。以下に、各Stageの作業概要を述べることにする。

(1) 現況地形の把握

ここでは、対象となる現況地形やその地区と地区をとりまく地域の社会経済・自然条件の十分な調査・分析を通して、現況地形の形状と造成による形態変化の影響内容や項目を把握する。この時、現況地形を簡略化したモデルを作成し、その形状を特徴的に把握するとともに、このモデルを使って造成形態の可能性を多様な視点より検討する。

(2) 計画地形（案）作成方針の確定

ここでは、前Stageの検討結果より求められた情報をベースとし、平面計画粗案に示される土地利用の内容・配置を、効果的かつ合理的に実現するような計画地形形状を模索し、その概略形状を計画方針として確定する。

(3) 計画地形（案）の具体的作成

ここでは、道路形状の確定とそれにとりまなう敷地形状の具体化を図る。この計画地形形状に対して、工事費用、平面計画粗案より規定されてくる物的条件や景観、防災面からの評価という視点より診断を行う。さらに、機能的な面（生活基盤としての機能等）からの検討も加え、これらの結果を計画地形構想案としてとりまとめる。

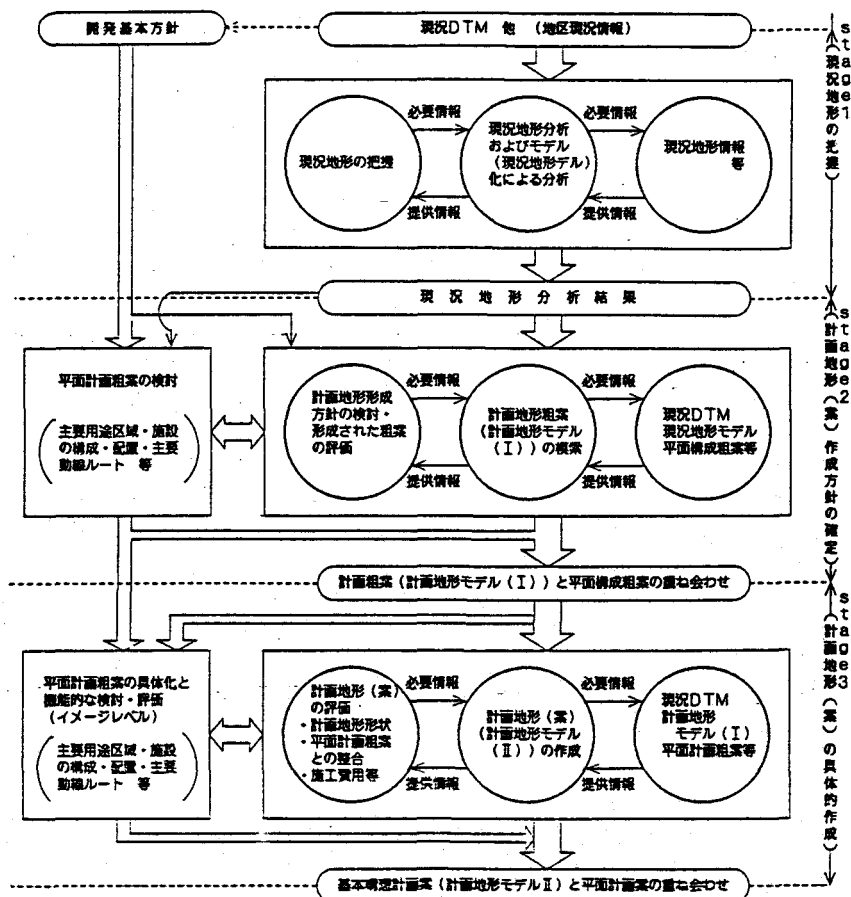


図-3 計画地形構想作業の基本構成

3. 計画地形構想作業のプロセス

図-3で示した基本構成にもとづき、この検討作業のプロセスを図-4の様な手順として設計した。以下に各作業手順の概略を簡単に述べることにする。

(1) 現況地形の把握

まず、現況調査（自然、社会条件等）結果を計画作業のための情報として整理する。特に以下に続く計画作業のための情報として整理するが、以下の検討における操作上の向上を考へて計画作業の基本情報である現況地形形状については、小規模なメッシュ情報化を行う。次に、このメッシュ情報を中心として地形特性を表わす要素（標高、斜面勾配、集水区分、尾根・谷等）を分析し、分布情報として整理する。ついでこれらの情報を用いて現況地形を多面体近似したモデルを作成することとしているが、その過程を通して現況地形の形状を平面構成や各平面の諸特性として把握する。さらに、この現況地形モデルに対して部分的な変形操作を施し、その形状表現及び地形要素の分布構成・土量分布等の評価情報を作成する。この検討を通して造成形態の可能性を探ることとしている。

(2) 計画地形（案）作成方針の確定

ここでは、前Stageの分析情報の結果と平面計画イメージをもとに、まず計画地形粗案の作成及び部分的変更・修正を合理的に行うため、1つの操作単位として対象地域を都合のよい様にスーパーブロック（200～300㎡）として分割する。

次に、計画地形粗案の第一次案として、この段階での評価項目（土工量、斜面勾配、地形形状（景観、安定性）平面計画粗案との整合性）をほぼ満足する様な概略的な計画地形形状を求める。（例えば、最小二乗法を用いて、土工量が最小となる計画地形粗案の一次案を作る。）そして、この形状に対して上記の評価項目に対する評価情報を作成し、その評価・検討をさらに詳細に行う。またこの検討結果より、操作面の勾配・方向・高さの部分的な修正作業と評価情報の作成及びその検討作業を繰り返すとともに、上記と同様な評価・検討および修正を行っていき、満足のいく計画地形の粗案を作成し、計画策定の方針として確立する。

(3) 計画地形（案）の具体的作成

ここでは、まず、平面計画粗案で想定されている地区内および内外交通流の主要動線を勘案し、それに対応する幹線・準幹線道路の断面形状図（勾配

の計算を含む）を想定し、道路として妥当なルートや断面形状の概略を確定する。この作業を通じて道路形状との整合を図りつつ敷地形状の具体化を行う。

この作業を通して作成された計画地形形状に対して、道路縦断や、敷地間の関連、用途に対応する敷地形状の適合条件、可利用面積、土工量その他諸々の側面よりの総合評価を行う。さらに、生活機能的な面からも検討を加えたのち、計画地形構想案としてとりまとめる。

以上の作業手順の詳細については、講演時に述べることにする。

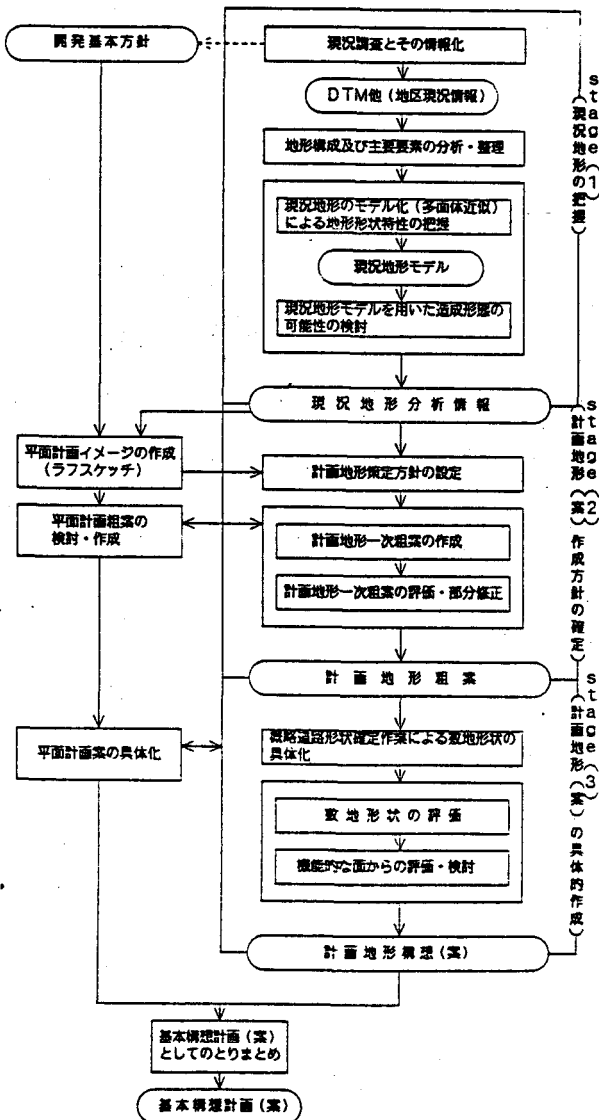


図-4 計画地形構想作業プロセス