

3D-GISと土木計画用デジタル手法の統合的適用

日本大学大学院理工学研究科 学生会員 門馬 英一
日本大学理工学部 正会員 鈴木 芳朗

1. 序 文

現在の土木計画は、計画案作成から施工工期短縮に至るまで連続性と効率性が求められている。言い換えれば、従来の地図を用いた二次元表現法の他に、時間的変化と空間的表現とが把握されることが必要であると考えられる。本研究では行政分野において管理用システムとして現在開発中のGIS（地理情報システム）を企画段階から統一して土木計画に適用できる方法を模索する。また、計画から施工そして管理までのプロセスを継続させるために、基礎となる計画段階でのデジタルデータベース化を試みる。そのために本報告では三次元デジタルマッピング（3D-DM）を用いたデジタル計画手法について提案し、三次元的表現による空間把握と属性の表現によるコンピュータ処理例を提起する。

2. デジタル計画手法のフローチャート

二次元的な地理情報システムにおいて空間把握は属性による数値情報表現でしかなかった。本報告のモデル手法の目的として、三次元的な画像と三次元的属性表現によるデジタル計画法を次のように提案する。図1に計画手法と管理手法を用いた開発計画から施行管理に至るまでのフローチャートを示す。

①プラン案・・計画を正確に実行するために精密な地図を作成する。GPS測量で基準点測量を行い、航空写真測量により地形図と地物図を合わせたデジタル地図を取得する。レイヤーを決定後、現況と同様なデジタル地図上に二次元の計画案を平面地図上で行う。

②プラン構想・・次に立体的な計画（地下計画含む）を行う。三次元画像による計画は、現場以外の場所でも状況が把握しやすい。都市部では効率的な空間の有効利用法、空中の権利法について視覚的に理解できる。

③プラン調査・・実際の現場周辺の環境を調査し、集計結果を出力する。例えば、公害（騒音、振動、風、排気ガス、塵、水質）などをヒストグラム表示する。構造物群の景観、日照が及ぼす影響度を画像により表示する。

④プラン設計・・デジタル地図と重ね合わせながらCADを用いて詳細設計を行う。なお土木設計は多様な分野に分かれているため、一つに集約する必要がある。詳細設計データベースが完成した後に、プランデータベースの構築が終了する。

それぞれの段階で更新、検討の繰り返し作業を行う。

施 工・・図面を持たずにパーソナルコンピュータにより様々な角度、面から構造物を表示する。設計変更の作業の単純化、効率化がなされる。

管 理・・一連の処理プロセスから連続的、効率的にデータを全て管理することが可能である。

最終的にはデジタルマッピングと計画層のそれぞれのレイヤーを重ね合わせる。それによりデジタル化された総合プランデータベースが完成する。（図2）

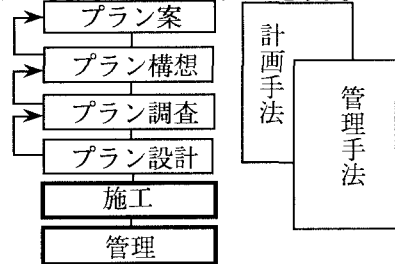


図1 デジタル計画開発フロー

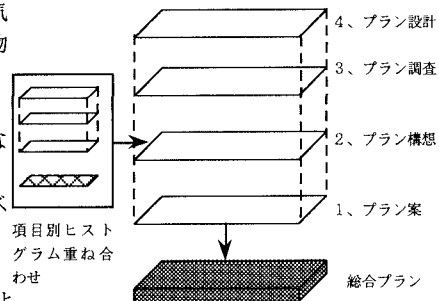
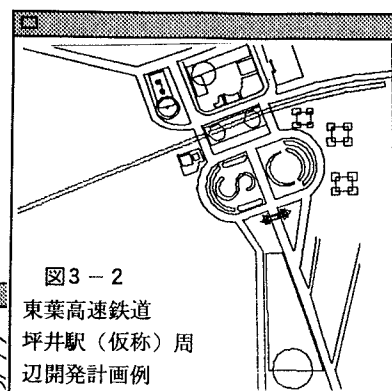
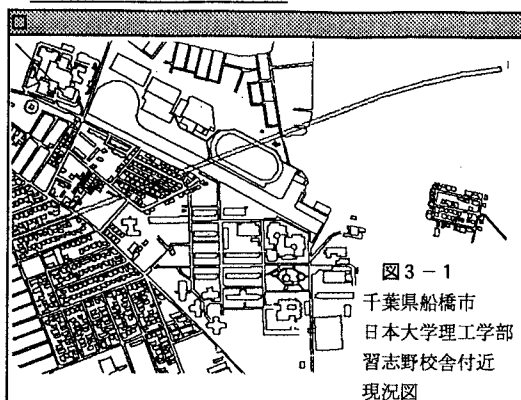


図2 プラン重ね合わせ

3、デジタル計画出力例



階層名	色	線種	図3-1	図3-2	図3-3
現況道路			Y	N	Y
現況建物1			Y	N	Y
現況建物2			Y	N	Y
遊歩道			Y	N	Y
地下鉄1			Y	Y	Y
地下鉄2			Y	Y	Y
坪井駅（仮称）			Y	Y	Y
計画道路			N	Y	Y
計画構造物（2次元）			N	Y	Y
計画構造物（3次元）			N	Y	Y

表1、レイヤー分布図

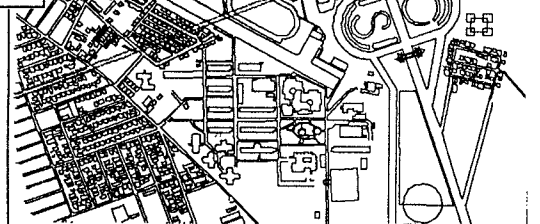


図3-3、デジタル計画の手法の出力例

現況地図と更新を何度も繰り返した計画地図のデジタル計画手法の出力例を次に示す。図3-1は現在の地物状況画像である。図3-2は最新の更新した計画地図画像である。図3-1と図3-2を同時に出力した画像が図3-3である。それぞれのレイヤーを表にしたのが表1（Yは出力、Nは未出力）である。このように必要なレイヤーを何通りに重ねて表示できるのが可能である。

このような客観的な方法で行うことにより多角的な視点で最適な計画を考えることが可能である。

4、結 論

本研究では、2-DGIS計画の利用の現状から、3-DGISに適用できるためのデジタル計画手法について提案してきた。そして、以下の結論を得た。

空間的な処理法により三次元デジタルマッピングを用いて構造物群の状況や地下空間の表現を計画画像により表現できる。また時間的な表現は計画手法においては、アニメーション技術のような連続画像処理による動的な画像処理として、管理手法においては経年変化データなどの数値による静的な属性表現、そして空間表面以外の内部構造はデータから把握できる。またこれらのことより多角的な検討、また将来への統合的データベースとして利用が可能であり、様々な計画案の重ね合わせが可能である。そしてアップデート形式によるデータの更新を繰り返すことにより一貫性のある処理が可能となり、デジタル手法による最適方法が発見できるものと考えられる。

参考文献

- 1) 門馬 英一、鈴木 芳朗：三次元デジタルマッピングの計画手法への適用、第22回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、IV-15、p.416~417、1995
- 2) Joseph K. Berry: What's in a Model, "GIS Asia/Pacific" The Geographic Technology Publication for the Asia/Pacific region Vol.1 No.1, 1995