

都市計画支援のための三次元地理情報システムの試作*

1 V-5

荒巻 修士 碓崎 賢一†(九州工業大学大学院 情報工学研究科‡)

1. はじめに

近年, 道路や土地利用状況などの様々な空間データの整備・標準化が進められている. それに伴い, これらの空間データを統合的に処理, 管理, 解析する地理情報システム(GIS: Geographic Information System)の開発が盛んに行われ, 様々な分野で利用されている. しかし従来の地理情報システムは, 空間データに 3 次元的な情報が含まれていても, それを平面的にしか表現できず, また景観シミュレーションを行うこともできないという問題があった. 空間データや空間解析の結果を 3 次元的に表現することで, 多角的な分析や景観シミュレーションが可能となる. 本論文では, 地図を利用する業務である都市計画を支援するための 3 次元 GIS の概要について述べる.

2. 都市計画支援 3 次元 GIS

地方自治体の業務である都市計画を対象としたときの 3 次元 GIS の特徴と導入について述べる.

2.1. 3 次元 GIS の特徴

3 次元 GIS では従来の 2 次元 GIS と比較して次のような利点が挙げられる.

1. 空間データの属性情報や空間解析の結果を 3 次元的に表現することで, 2 次元では表現することのできなかった情報を基に, より多角的な分析が可能となる.
2. 実際の景観に近い立体的な表現が可能であり, 景観シミュレーションに用いることができる.

注目する事象を視覚化した空間は, 実空間よりも分かりやすい形で空間を認識する手助けとなる. また, これらの利点を十分に活用するためには, 自由な視点から素早く参照できること, つまり都市をリアルタイムに描画

することが重要である.

2.2. 3 次元 GIS の導入

GIS における空間データの整備には膨大なコストが必要となる. そのため 3 次元 GIS 用に, 新たに 3 次元的な空間データを整備することは困難である. そこで, 既に都市計画業務で利用されているデータだけで, 3 次元表示を実現する.

都市計画における空間データの地物の幾何情報には点, 線, ポリゴンの 2 次元的な情報しかなかったものの, 建物の階数などの情報が, 地物の属性情報として含まれていた. このような情報を利用することで, 現状の空間データだけで 3 次元的な表示を実現することができる.

また我々は, 図 1 のように, 空間データの整備や共有の面で有益な, データベースサーバを中核とした統合型の GIS の構築を目指している. このような構成の場合, 従来の業務にほとんど影響を及ぼすことなく 3 次元 GIS を導入することができ, 通常業務で変更された内容が, 3 次元 GIS にも反映されることになる.

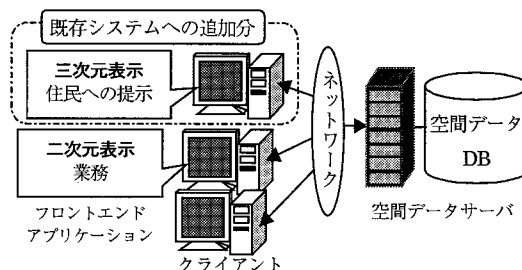


図 1 統合型 GIS の構成と 3 次元 GIS の導入

3. 試作した都市計画支援 3 次元 GIS

試作したシステムでは百万都市である福岡市の都市整備局が維持・整備している都市計画のデータを利用した. このデータは実際の業務で使用されており, やはり基本的な空間データは 2 次元であった. このうち, 今回利用した地物と, その幾何情報と属性情報を表 1 に示す. これらの地物は都市の景観を良く表し, かつ簡単に表示できるものを選択した.

*An Overview of a 3-Dimensional Geographic Information System for City Planning Support

†Syuji ARAMAKI, Ken'ichi KAKIZAKI

‡Kyushu Institute of Technology, Graduate School of Computer Science and Systems Engineering

表 1 使用した地物とその幾何情報と属性情報

地物	幾何情報	属性情報	
建物	● 2次元形状	● 階数	● 法定建蔽率
街区	● 2次元形状	● 用途	
街路樹	● 2次元座標	● 樹高	● 種類
		● 枝張り	

3.1. 都市計画データによる景観の再現

試作した3次元GISでは表1の地物情報を表2に示すような幾何情報と属性情報として空間データベースから取り出す。試作したシステムにより再現した景観を図2に示す。試作システムでは地物を視覚的に理解しやすいように、建物には窓を、街路樹には、その属性情報である種類に応じたテクスチャを貼り付けた。

都市計画データにより景観を再現することで、業務に携わる人も、また一般の人でも、都市計画図を直感的に理解できるようになる。

また表示された地物をクリックすることで地物を選択し、図2の右上のように、その地物の情報を表示する機能はGISでは基本的な機能であるが、3次元の場合、建物の階をクリックし、階毎の情報を表示することも可能である。

表 2 3次元GISにおける地物の幾何情報と属性情報

地物	幾何情報	属性情報	
建物	● 2次元形状 ● 階数	● 用途	● 法定建蔽率
街区	● 2次元形状		
街路樹	● 2次元座標 ● 樹高	● 枝張り	● 種類

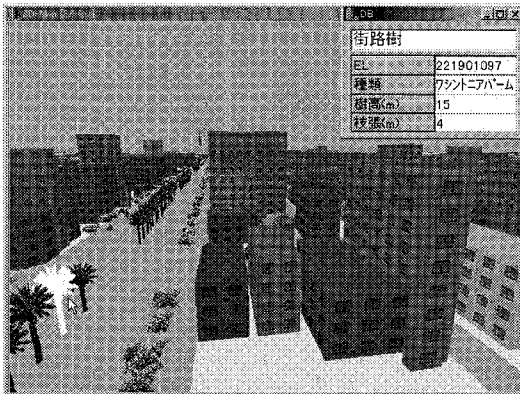


図 2 都市計画データより再現した都市の景観

3.2. 属性や解析結果の3次元表示

3.1. 節では建物には階数を、街路樹には樹高を高さとして与えることで景観を再現したが、高さを表す属性ではなく、他の属性や解析結果の情報を与えることで、その情報を高さで表現することもできる。図3に街区の幾何情報の高さ、その街区に存在する建物の法定建蔽率の平均を読み込んだ例を示す。このときの街区の色は建蔽率が高い建物ほど、濃くなるように濃淡をつけて表示し、また建蔽率が70%を超える街区を強調表示している。

このように様々な情報を高さとして読み込むことで、それらの情報を直感的に分かりやすく表示することができるが、数値でない情報や空間解析の結果の表示など、それらを効果的に表現できる新たな3次元的な表示方法を研究する必要がある。

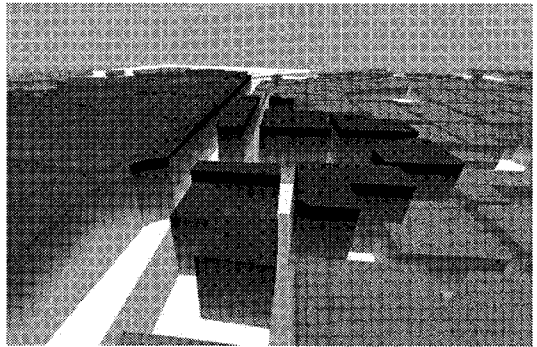


図 3 建蔽率を高さとした街区の表示

4. まとめ

本論文では、3次元GISの特徴と導入について述べ、実際の業務で利用されている福岡市の空間データを利用した都市計画支援三次元地理情報システムの試作について述べた。

今後の課題としては、既存の空間データでは線の情報である上下水道の3次元表示や、属性情報や空間解析の結果などの3次元的な表現方法の研究を行い、システムとしての充実化を図りたいと考えている。

なお、本研究では国土交通省国土計画局の「GIS整備・普及支援モデル事業における実証実験データベース活用実験」で提供されたデータを利用した。

参考文献

- 1) 吉本健, 佐藤薫, 碓崎賢一: 3次元地理情報システムにおける都市景観の実時間描画方式, 地理情報システム学会講演論文集, Vol.9, pp.245-250 (2000).