

GIS データを用いた 3 次元都市モデルの生成

大阪工業大学工学部	正 会 員	吉 川 眞
大阪工業大学大学院	学生会員	山野高志
大阪工業大学大学院	学生会員	○ 吉村優子
大阪工業大学大学院	学生会員	森田知行
株式会社前田組		三島秀貴

1. はじめに

地理情報システム（GIS）については、政府が高度情報社会の社会基盤、情報通信インフラと考え、平成 11 年度からおおむね 3 年間を「普及期」と位置づけ、全国的普及を進めている。GIS を有効に活用する先進事例をモデル地区において構築し、その有用性を実証することが、GIS を全国に普及するためには効率的であるとの観点から、平成 12 年度から、関係旧 6 省庁は、国、地方公共団体、民間などの連携のもと、「GIS モデル地区実証実験」を実施し、データ整備、データ流通、技術開発、アプリケーション開発などを行うこととしている。国土交通省国土計画局（旧国土庁）では、「GIS 整備・普及支援モデル事業」の 1 つとして「実証実験データベース活用実験」を実施している。

2. 目的

我々の研究室は、上記の実証実験に参加しており、計画的に整備された地域である豊中市千里中央地域と大都市周辺の住宅密集地域である豊中市庄内地区の比較を目的とした景観シミュレーションの実験を行っている。その一環として本稿では、とくに 1/500 レベルのデジタル地図を用いることによる、より詳細な起伏のある地形の表現方法と、建物の 3 次元化にあたり 2 次元データに施した処理について報告する。

われわれの研究室では、以前から GIS と CAD/CG の統合化による景観デザインを手掛けており、その中で、1/2500 レベルの地図を用いた 3 次元モデルの生成を行ってきた¹⁾。ここではさらに、1/500 レベルのデジタル地図を用いることによるモデルの詳細化と、標高点データを活用した効率的な地形モデル生成への展開を図っている。

3. 対象地域とシステムの選定

ケース・スタディとして選定した千里中央付近は大阪府豊中市北部に位置し、丘陵地であるため、いかに起伏を表現するかがテーマとなる。鉄道駅周辺には高層ビル群が建ち並び、その周辺には集合住宅と戸建住宅が整然と配置されている地域である。また豊中市は、本実証実験においてモデル地区に指定されており、1/500 レベルのデジタル地図（DM500）が整備されている。

われわれの研究室における計算機環境は GIS 環境と CAD/CG 環境に分かれている。本研究ではこれら両方の環境を用いてシステムを構築した。GIS サイドでは汎用ソフトである SIS（Spatial Information System）を用いることにより、地図の入力からデータフォーマットの変換、さらに 3 次元地形モデルの生成を同一の Windows NT マシン上でシームレスに行った。一方、CG サイドは豊富なモデリング機能を搭載したソリッド・モデラの form・Z を用い、さらにレンダラとして 3DstudioVIZ を用いた。

データウェアについては、豊中市 DM500 およびデジタルオルソ画像を用いた。従来の 1/2500 レベルの地図では、位置や建物形状の精度に限界があった。しかし、近年、施設管理に GIS を利用することが定着してきたことから、より詳細な形状データとその位置精度に関心が寄せられている。そこで、本研究においても 1/500 レベルの形状データを使用することによりオルソ画像との照合を実現し、より

キーワード：都市景観シミュレーション、デジタル地図、オルソ画像、GIS、CAD/CG

吉村：〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学大学院工学研究科土木工学専攻

TEL：06-6954-4109 ex.3136 FAX：06-6957-2131

リアリティの高い3次元都市モデルを生成することにした。なおオルソ画像は、本実証実験において豊中市より提供を受けた。

4. GIS データの処理

DM500 には大きく 22 種類のデータがあり、さらに細かく約 340 のデータが納められている。その中で本研究に用いたデータは建物データ（ポリゴン）と基準点データ（ポイント）である。当然であるが、デジタル地図データは3次元データを作成することを目的に整備されていない。本研究に用いたデータの中でも建物データについてはこの問題が顕著で、3次元化にあたり処理を加える必要があった。まず、図葉境界部分でポリゴンが分断されているため、これらの箇所についてはトレースを行うことによって1つの閉じられたポリゴンとした。次に、全ポリゴンの法線方向（図-1）の一致を行った。これは、CAD/CG においてはポリゴンの裏表が3次元モデル生成時に影響し、建物高さは法線ベクトルの正方向に与えられるためである。さらに、本研究においては建物ポリゴンを本来あるべき直角とするため、全ての建物ポリゴンに対して直角補正を施した。直角補正は図形の変化が最も小さくなるように行われ、直角に対して 14° 以上のずれがある場合は適用外とした。次に標高点データは、属性情報として標高値を持っていたため、これをZ値に格納した後に TIN を生成させた。

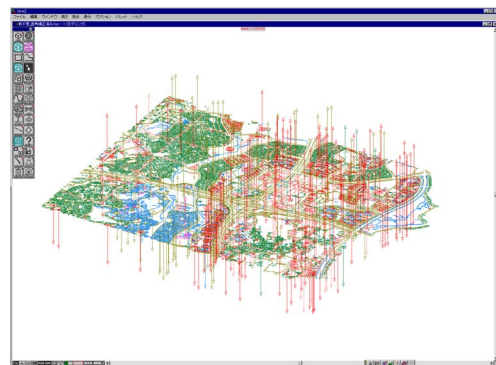


図-1 ポリゴンの放線方向

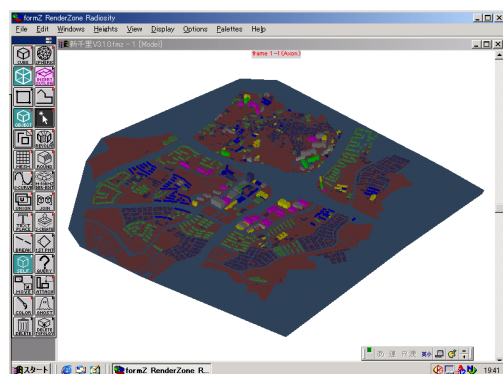


図-2 モデリング結果



図-3 レンダリング結果

以上のように処理したデータを用いて3次元モデルを作成した。まず TIN で表現されている地形モデルをトリム処理により道路と街区に分割し、建物の配置を行った（図-2）。建物を3次元化するには階数に応じた高さを与えている。さらにオルソ画像をマッピングし、レンダリングを行った（図-3）。

5. おわりに

本稿では、都市景観シミュレーションに向けた GIS データからの3次元モデル作成を試みた。その結果、とくに地形モデルにおいて 1/500 の精度を持ったデータを使用することで、より詳細なモデル表現が可能となったと考えられる。さらに建物データの位置や形状が正確であるため、マッピング素材として用いたオルソ画像との重ね合わせも容易であった。また、修正処理は必要であったものの、全般においてデジタル形式のデータを活用することにより効率的な作成が可能となったといえる。

今後の課題として、実際に都市景観シミュレーションを行うことが挙げられる。さらに GIS の分析機能を用いて 1/500 デジタル地図にアプローチすることによって、多面的に地域を把握することも考えたい。

【謝辞】今回、本研究を進めるにあたり、利活用実験による提供データに加えて、豊中市役所土木部道路管理室の柳川、小松両氏より街区ポリゴンデータを提供いただいた。ここに記して厚く御礼申し上げます。

- 1) 田中秀典、高田兼次、富濱栄一、吉川眞：「CG による景観シミュレーションにおける周辺環境のモデル化」、第 20 回情報システム利用技術シンポジウム論文集、日本建築学会、235-240、1997