

## 3次元地図ビューアに関する検討

中津川 泰正 加藤 誠巳

(上智大学理工学部)

## 1. まえがき

近年、パーソナル・コンピュータの性能が著しく向上するなか、3次元のコンピュータグラフィックス(3DCG)への期待が高まっており、地形への3DCGの応用も盛んにおこなわれている。本稿では、2次元が主流の地図を3次元で表現するためのビューアに関する検討を行った。ビューアの作成にあたり、JavaおよびJava3Dを用いた。

## 2. 使用した地図データ

今回使用したデータは、国土地理院数値地図2500(空間データ基盤) および国土地理院数値地図50mメッシュ(標高)である。対象は、図1のような首都圏全域を対象とした。

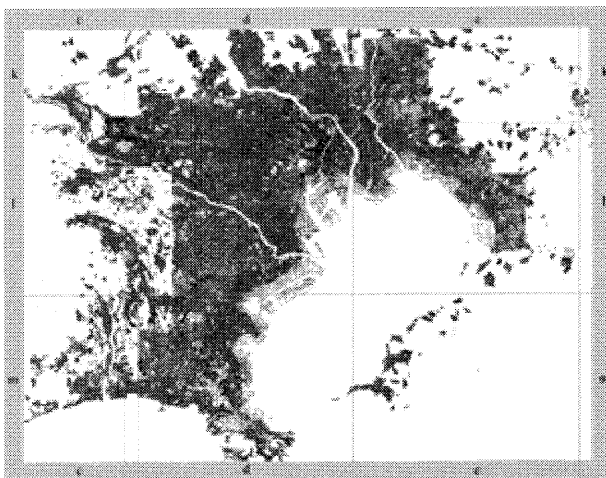


図1 対象としたエリア

## 3. 標高データの追加

標高データの追加に関しては文献[1]に従い、国土地理院数値地図2500(空間データ基盤)の街区、水系、建物データの各ノードに標高値を付加することで、地図データの3次元化を行った。

## 4. ビューアの概要

## 4.1 ビューアの構成

ビューア的设计にあたり、経路案内、ネットワーク上でのデータベースとの連携などの機能を今後の展開として考え、3D空間内の制御という観点から、開発言語としてJavaとJava3Dを用いた。この場合Java3Dで作成された3次元仮想空間をJavaで制御することが可能である。

また今後、広域を対象とした描画を行う際、視点に従い描画モデルの詳細度を変化させるLOD(Level of Detail)の実装を考慮に入れ、ビューア内で多角形の三角形分割を行った。その結果、同一平面上にない多角形である、街区の描画が可能となり、補間点を補うことでより詳細な描画をおこなうことができる。

## 4.2 単純な多角形の三角形分割

単純な多角形を三角形分割するためのアルゴリズムはGareyら[2]によって与えられたものを用いた。Gareyらの三角形分割のアルゴリズムを用いることで、単調な多角形を線形時間で三角形分割することが可能である。また、単純な多角形を単調な断片に分割するための平面走査アルゴリズムは、LeeとPreparata[3]によるものである。

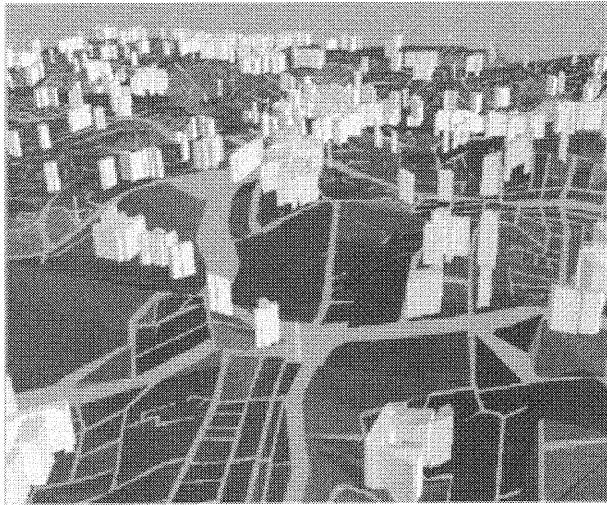


図2 3次元地図ビューアの実行例  
(四谷付近)

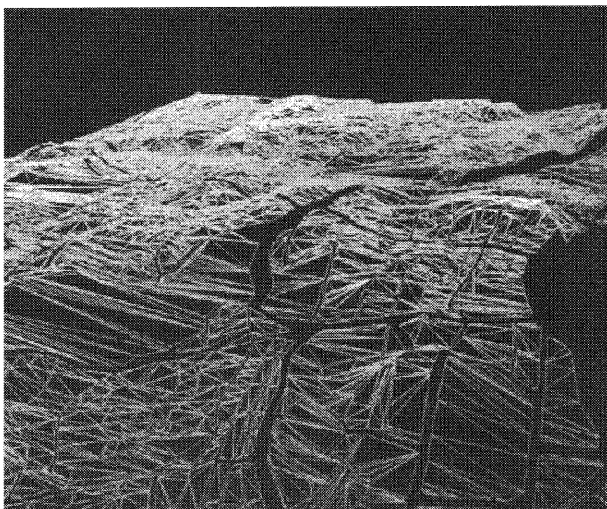


図3 3次元地図ビューア(ワイヤーフレーム)の  
実行例(四谷付近)

## 5. 実行例

実際に作成した、3次元地図ビューアの実行例を図2、図3に示す。実行は下記のものを用いてWindows98にインストールした環境でおこなった。

1. Java2 SDK, Standard Edition Version 1.3.0
2. Java3D 1.2.1 Beta1 (OpenGL Version)

また、今回使用した国土地理院数値地図2500(空間データ基盤)は $1.5\text{km} \times 2\text{km}$ を1図郭として、データを1図郭ずつ1つのファイルとして格納してあるが、図示の実行例では、9図郭( $4.5\text{km} \times 6\text{km}$ )を描画したものである。また、標高を3倍にして強調してある。図2、図3は四谷付近を描画したものであり、図3は図2で描画されたものを建物を除いてワイヤーフレームで描画したものである。

## 6. むすび

Java3Dで作成された3次元空間をJavaで制御することを目的とした、3次元地図ビューアに関して述べた。今後は、経路案内、WWW上でのデータベースとの連携などを有した高機能なビューアの開発に取り組んでいく予定である。また、より広範囲な3D空間の描画の為には視点依存のLOD(View-Dependent Level of Detail)描画が有効であると考えられる。そのために、今回利用した多角形の三角形分割を利用して、LODに必要な三角形分割の機能をビューアに搭載し、LOD描画も実現する予定でいる。

最後に有益な御討論を戴いた本学 e-LAB/マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表する。

## 参考文献

- [1]加藤、寺山、酒井、加藤：“3次元歩行者ナビゲーション用地図データベースのデータ構造,” 情処第58回全大 4S-05(1998-03).
- [2]M.R.Garey,D.S.Johnson,F.P.Preparata,R.E.Tarjan: "Triangulating a simple polygon," *Inform.Process. Lett*,No.7,pp.175-179, 1978.
- [3]D.T. Lee,F.P.Preparata:"Location of a point in a planar subdivision and its applications," *SIAM J. Comput*, No.6,pp.594-606, 1977.