

4S-5

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

加藤 彰良 寺山 武志 酒井 真哉 加藤 誠巳
(上智大学理工学部)

1 まえがき

近年、小型携帯端末の技術の進歩は著しく、その普及率も急速に増加している。また、それに伴い、モバイルコンピューティングを行う人口は、ビジネスで利用する人々にとどまらず、趣味で使用する一般人の間にもその勢いは及んでいる。本稿では、筆者らが開発中の歩行者ナビゲーション・システム[1][2]用地図データについて述べる。

2 使用した地図データ

今回使用したデータは、国土地理院の縮尺 1:2500 の地図である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。

3 地図の3次元化

3.1 座標系の変換

数値地図上で2次元の位置を表わすために用いられる座標系にはいくつかの種類がある。

まず、位置をそのまま緯度経度で表わす経緯度座標がある。ちなみに、今回標高データを得るために用いた国土地理院数値地図 50m メッシュ(標高)はこの形式を採用している。

次に、UTM座標系がある。これは地球全体を60個の面積の等しいメッシュに分割する国際的な規格である。このため、本形式は地球的な規模でデータを整備する場合や、日本国内においては市町村の面積調べなどに使用されるが、欠点として、国内の主要都市の

位置に関係無く複数のメッシュに分割されてしまうため、日本国内ではあまり採用されていない。

そこで、日本国内において精度の良いように工夫された平面座標系の一種である19座標系が使用されることがある。19座標系を用いることによってUTM座標系に比べると高い精度を得ることが出来る。今回、街区データ等を得るために使用した国土地理院数値地図 2500(空間データ基盤)はこの19座標系を採用している。

3.2 地図の重ね合わせ

本稿では、データが2次元の座標でしか与えられていない国土地理院数値地図 2500に標高データを与えて3次元表示することを考える。そのためには、国土地理院数値地図 50m メッシュから国土地理院数値地図 2500の描画する各点に対応する標高データを算出する必要がある。その際に、座標系の異なる2つの地図の間で変換が必要となる。

今回は、2つの地図を重ね合わせるため、国土地理院数値地図 50m メッシュの標高データが与えられている各点にX,Y座標を与えることによって19座標系に統一した[3]。

4 データの管理

格子状に配列された標高データを持った点に対して、街区地図を描く際に必要となる点は一般に格子点の間に位置する。このため、3次元化するためには、これら標高データより任意の点に対する標高を求める必要がある。今回、図3に示した3次元地図の例では、任意の点に対して、それを取り囲む4つの点の標高データから線形に補間することにより求めた。

線形に補間を行った場合、広い領域を表示するには実用するに十分な起伏を表現できる。しかし、補間する際に利用した4つの格子点の間に急激な標高の変化がある場合などには、得られる標高データは正確

なものとは言えなくなってしまう。歩行者ナビゲーションに利用する場合、道路の上り下りが経路情報になるだけでなく、上り坂はできるだけ回避したいと考えられるので、より正確な標高値の求まる補間方法が望ましい。

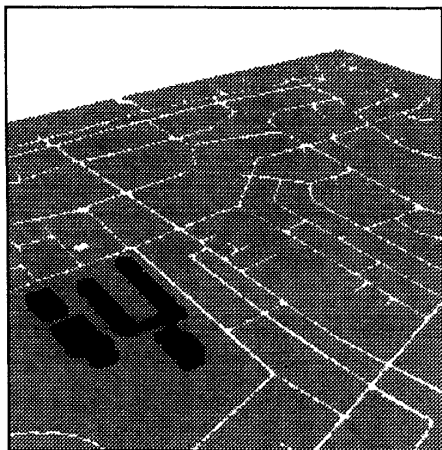


図1 2次元ネットワーク地図

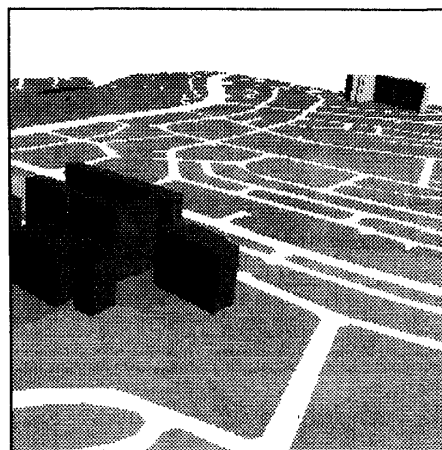


図2 2次元街区地図

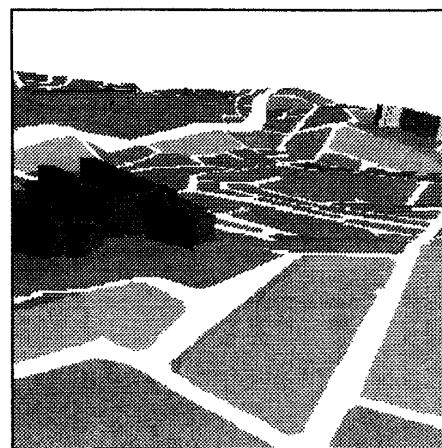


図3 3次元街区地図

筆者らはこの点に関して今後研究を行っていく予定である。更に、得られた地図データベースの管理手法についても検討を行うつもりである。

5 実際の表示例

実際の表示例を図1から図3に示す。これより、図1の道路の中心線に相当するネットワーク情報のみを表示した地図に比べると、図2に示す建物を3次元化して道幅のある街区を加えた地図は、ゆっくりと周囲の景色を見渡せる歩行者にとっては、よりイメージがつかみやすいものになっていることが分かる。そこに標高データを加え、図3に示すように街区地図を3次元的に表現することによって、分かりやすさはさらに増している。

このように3次元地図を用いることによって、「坂を下ったところの信号を右折して…」や、「右手の丘の上に小学校を見ながら…」といったような道案内を聞いたとき、3次元地図により実感することが可能になる。

6 むすび

本稿では3次元歩行者ナビゲーション用地図データについて述べた。今後、引き続き、データ構造に工夫を加えてより扱いやすいデータを作成するとともに、様々な工夫を施すことによって、さらに正確な3次元地図を表現することを考えている。将来的には、歩行者の「なるべく上り坂は避けたい」という心理があるように、アップダウンのことも考慮した上で経路を探索できるナビゲーション・システムの開発につなげていきたいと思っている。

最後に、有益な御討論を戴いた本学マルチメディアラボの諸氏に謝意を表する。

参考文献

- [1] Takeshi TERAYAMA, Masami KATO: "VRML Format Maps and Route Guidance as an E-mail Attachment," 5th ITS World Congress, No.3070 (1998-10).
- [2] 加藤, 寺山: "VRML を用いた歩行者用 3 次元経路案内地図システムに関する検討," 情報第 57 回全大, 6H-04(1998-10).
- [3] 建設省国土地理院: "基準点測量作業規定," (1995-7-15).