

携帯型端末を用いた3次元GISの新しいユーザインタフェースの開発

Development of New User Interface for 3D GIS using Mobile Terminal

宅間 朗*・柴崎 亮介**・藤井 稔***

By Akira TAKUMA*, Ryosuke SHIBASAKI**, Minoru FUJII***

1.はじめに

本研究は、3次元GISの新しいユーザインタフェースとして「実風景内の地物を指さすだけで画像や音声により瞬時にその属性情報を得られるシステム」の構築を提案するものである。今回はその初期段階として、実風景映像の映ったディスプレイ上の地物をマウスでクリックすることにより、その属性情報を取り出す試みを行った。

具体的には、PC(Personal Computer)を用いて、利用者の見ている実風景(CCDカメラによる実画像)と、3次元地図データから生成されたCG(Computer Graphics)との重ね合せ(融合)を、位置やカメラの姿勢のデータを用いてできるだけ正確に行い、実風景上の地物と地図データをディスプレイ上で1対1に対応づける作業を行った。この手法は、これまで主に情報処理の分野で研究されてきた、AR(Augmented Reality, 拡張現実感)と呼ばれる手法の応用である。

このシステムにより、利用者は平面地図と実風景を関連づけるという「想像力による作業」をすることなく、瞬時にしかも自然な形で欲しい情報を得ることができ、その結果GISユーザインタフェースの操作性及び利用の可能性が飛躍的に広がると考えられる。

このシステムの利用分野としては、ナビゲーションシステムや情報案内などはもちろんのこと、実際には直接目に見ることができないデータベース内の情報を現地で実物に重ね合わせて参照できるという特徴から、災害時の緊急現地調査、景観シミュレーション、構造物の日常点検、地下埋設物の夜間調査、GISデータベースの更新、その他様々な調査などに活用することが考えられる。

本研究では、まず固定型システムの開発とその成果、次に携帯型端末を用いた移動型システムの開発について述べ、今後の改良の計画についても言及する。

キーワード：GIS、情報処理、ユーザインタフェース

*学生員 東京大学大学院社会基盤工学専攻

**正会員 工博 東京大学生産技術研究所助教授

(〒112 東京都港区六本木7-22, tel. 03-3402-6231, fax. 03-3408-8268)

***建設省国土地理院四国地方測量部

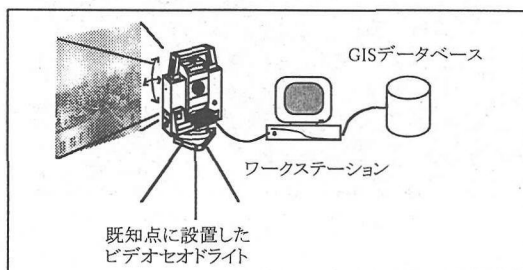


図1: 固定型システムの構成

2.固定型システムの開発

筆者らははじめに、固定型システム(図1)の開発を行った。

まずある既知点にビデオセオドライトを設置し、これから実風景の画像を取り込む。次にここから見えるはずの風景を、GISデータベースからの情報をもとに座標と角度の情報から計算してCGで描き、これと実風景の画像とを重ね合わせる。これにより、実画像上の建物それぞれをマウスポインタによって認識することができ、建物をクリックすることにより属性情報の検索を可能にしたものである。

このシステムは以下の機能を持っている。

- 1) 主要な建物について実風景映像と地図データの内容とをそれぞれ対応づけること
- 2) 実風景映像上の主要な建物を直接マウスでクリックすることで属性情報を表示すること
- 3) 建物名称等の属性情報より、実風景映像上で該当する建物の所在位置を検索し示すこと
- 4) 対象建物までの位置や距離を実風景映像と対応づけて表示すること

検索画面の実例を図2に示す。

また、このシステムでの問題点は、

- 1) ビデオカメラが固定されており、移動した場合に対応できない
- 2) 広範囲の建物を全て描いているために描画時間がかかり、リアルタイムには対応できない
- 3) データベース内の標高データの精度が悪いため、垂直方向の画像のずれが大きいなどとなっている。



図2: 固定型システムの実行結果

3. 移動型システムの開発

次に固定型システムを発展させ、携帯型端末を用いることによって屋外で任意のタイミングでシステムを稼働させることを考えた。

携帯型端末は背中に背負うタイプで、PC本体に加えて、CCDカメラ、小型ディスプレイ、カメラの座標を取得するためのDGPS（デファレンシャルGPS）、カメラの姿勢情報を取得するためのFOG（光ファイバージャイロ）を搭載する（図4）。

これにより、以下の手順でGISデータベース内の情報検索を可能にする（図3）。

- 1) 任意の地点でシャッターボタンを押す
 - 2) CCDカメラから画像が取り込まれ、同時にDGPSからの位置情報・FOGからの姿勢の情報と、データベース内の建物位置データから3DCGが描かれる
 - 3) これらを重ね合わせた画像が表示され、マウスによる建物の選択が可能になる
 - 4) マウスでクリックした建物の情報を検索し表示する
- このシステムをリアルタイムで稼働させるためには、正確な位置・姿勢情報の取得、描画時間の短縮などの改善が必要になるが、この点はソフトウェア的に対応するものとした。

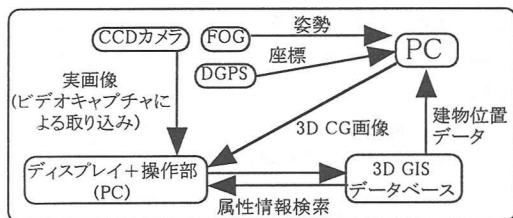


図3: 移動型システムの構成
(これらが全て携帯端末内に収まる)

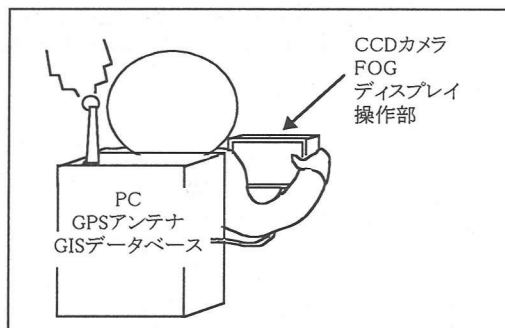


図4: 携帯型端末のイメージ

4. 現状と今後の研究の方向性

現在のところ、ハードウェアの構築と平行してソフトウェアのPCへの移植作業中であり、今後は携帯型端末によるテストを行う予定である。

現時点での課題としては、

- 1) CGの描画スピードの向上
 - 2) 実画像との重ね合わせの精度の向上
 - 3) GPS電波が受信できないところでの対処方法
 - 4) 操作性の向上
- などが考えられる。

また、将来的にはシースルー型のHMD(Head Mounted Display)を用いることを考えている。これが実現されれば、CG画像をそのまま実風景に重ね合わせることができ、より幅広い利用が実現できよう。

参考文献

- 1) 藤井稔、柴崎亮介、館村純一
「実風景映像と3次元空間データの融合によるGISユーザインタフェースの試み」(日本写真測量学会平成9年度年次学術講演会発表論文集)
- 2) 河村 貴弘、館村 純一、坂内 正夫
「実映像中のランドマーク情報を利用した拡張現実感の一生成手法」(情報処理学会第52回(平成8年度前期)全国大会(増補版))
- 3) 長尾 確
「エージェント拡張現実感-エージェントによる実世界と情報世界の統合-」(「情報処理」38巻4号, 1997.4)