

実写ライブ映像を用いた案内 / ナビゲーションシステム

1 P - 1

- MagicView - *

片桐 雅二[†], 松村 隆宏[†], 池田 武史[†], 杉村 利明[†][†] NTT ヒューマンインタフェース研究所

1 実写ライブビデオを用いたナビゲーション

例えば自動車で移動している際に、手元に地図やカーナビシステムがあったとしても、実際に見えている景色や建物が地図上のどれかという対応付けは、依然として操作者 / ドライバに任されており、しばしばこの対応付けが困難であったり誤りの元であったりする。見えている物に対して直接、「これが〇〇ビル」「これが××の交差点」という案内ができれば、この問題は解決する。これを具現化しようというのが、本システムの目的である。

展望台の様などころからの景観（遠景）についても同様に、実際の景観上のオブジェクトが地図上のどれであるかを対応付けるのは困難なことが多く、また地図上のオブジェクトを実際の景観上で見つけることはさらに困難な場合が多い。我々はこのような遠景を対象とし、パン・チルト・ズームの操作ができる定点カメラを利用した、実写景観映像上での直接案内システムを試作開発し、実現可能性および効果を確認した。本稿ではこのシステムの機能・構成などの特長を報告する。この試作したシステムを我々は MagicView と呼んでいる。

本システム (MagicView) ではビデオカメラと地図情報 (目標物の位置情報) を利用して、実写ライブビデオ上に直接案内情報を重畳表示している。これは「拡張現実感」あるいは「複合現実感」で言うところのビデオスルーシステムに相当する。また手段は別として、結果的に被写体が何であるかを求めていることから、被写体の認識・同定を行なっているとも言える。

2 システム構成と動作原理

MagicView システムの構成を図 1 に示す。

カメラの姿勢を制御する雲台は、ワークステーションからコマンドを送ってカメラの姿勢等 (パン、チルト、ズーム、フォーカス) を変更することができ、また定常的に現在の姿勢値を高精度でワークステーション側に通

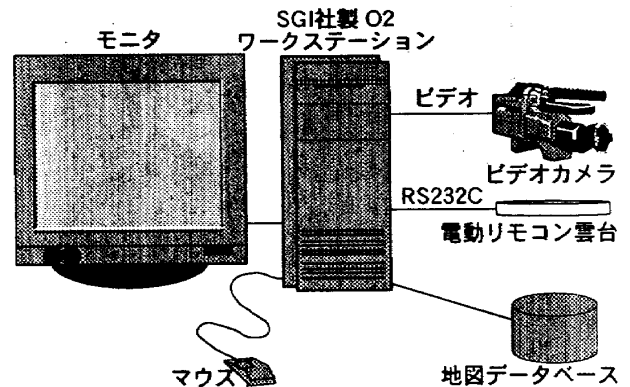


図 1: システム構成

知してくる仕様となっている。カメラの設置位置と各種カメラパラメータ (内部パラメータ) は予め計測し入力する。この雲台より得られる情報とカメラの設置位置およびカメラパラメータから、透視投影変換の原理に基づいて視野範囲を算出することができる。

案内情報を表示すべき目標物については、予めその位置 (緯度、経度、高度) をデータベースとして準備する。内部的にはこの緯度、経度、高度の座標を扱いやすいようカメラ位置を原点とした極座標系に変換しておく。先に述べた視野範囲は、カメラの視線方向を中心として、上下および左右の方向にそれぞれの画角分の幅を持たせた領域となる。この範囲内に存在する目標物に対しては、さらに画面上のどの位置に投影されるかを計算することにより、被写体 (目標物) の画面上の位置を得ることができる。

ワークステーションでは、1) ビデオ信号キャプチャ / 画面表示、2) 雲台制御、3) 雲台からのカメラ姿勢情報の受信・解釈、4) 目標物に対する案内表示のビデオ画面上重畳表示、を同時に実行する。

3 主な機能

本システム (MagicView) の動作中画面イメージ例を図 2 に示す。また主要な機能を以下に示す。

- 景観画像の文字による案内機能: 景観映像の被写体上に文字で名称等の案内情報を表示する機能。

* A Guidance / Navigation System using Live Video - MagicView -

[†]Masaji Katagiri, Takahiro Matsumura, Takeshi Ikeda and Toshiaki Sugimura; NTT Human Interface Laboratories, 1-1 Hikari-no-oka Yokosuka, 239-0847, Japan

- 景観画像からの関連情報表示機能：景観映像上の被写体をキーとして関連情報を表示する機能。関連情報は WWW ブラウザに URL を指定し表示しているため、インターネット上に一般公開されているページを表示させることも可能である。
- 視界の強化機能：予め用意しておいたイメージ（写真など）を任意の位置・スケールで（ズーム操作に連動して）表示する機能。視界良好時に撮影したイメージを利用すると視界不良で実際には見えない対象物を表示することができる。また仮想看板の様に、現実には存在しないものの表示も可能である。
- リアルタイムパノラマ作成表示機能：ライブ映像をその場で加工し、パノラマの一部として張り付けることで、リアルタイムなパノラマ画像を作成表示し、さらに現在の視野をパノラマ上に表示する機能。
- 3次元モデルCGと実写映像とのマイグレーション機能：実写景観からスムーズにVRMLで記述されたCGの世界へ移行する機能。カメラ姿勢とVRML上での視点・視線方向を調整し、見え方が同一となるポイントを予め設定しておく。移行時には、まず設定したアングルにカメラ姿勢を制御し、その後アルファブレンディングを用いて、徐々に実写景観からCGの世界へ移行する。移行後は通常のウォークスルー／フライスルーが可能である。
- 視線方向に応じた地図の表示機能：カメラの姿勢に応じて地図を回転し、カメラの正面方向が常に上方となるように正置して表示する機能。

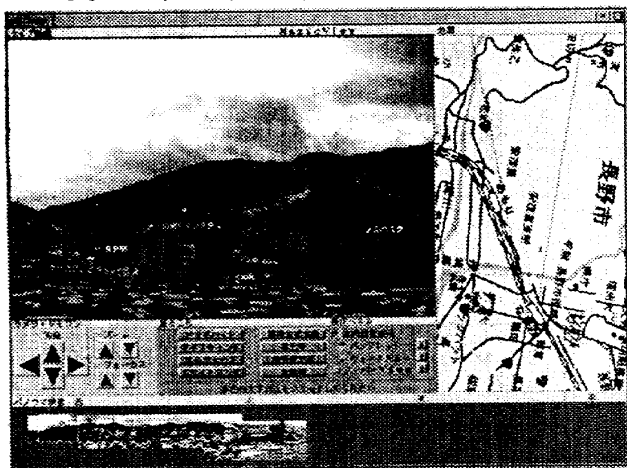


図 2: 動作中画面イメージ

4 議論

4.1 関連する研究

関連する研究として、[1], [2], [3], [4]がある。特に[1], [2]はコンセプト・手法とも MagicView と似通って

いるが、双方とも3次元モデル地図が必要である。完全な景観解析をする場合は3次元モデル地図が必須と思われるが、3次元モデル地図が短期間で整備されるとは現実的に考えにくい。MagicViewでは目標物座標(3次元)から画面座標(2次元)への変換に限定することにより既存の地図データ程度の情報で動作を可能としている。

4.2 精度について

本システムは雲台出力のみからカメラ姿勢を得ており補正手段を持たない。従ってその結果の精度は、雲台出力、カメラ位置、カメラパラメータ各々の誤差に依存する。MagicViewシステムをオリンピック開催中に長野市内の展示会場に設置し、各種競技施設(エムウェーブ等)などの案内サービスを実験的に実施したが、表示誤差は数画素程度であり、実用上問題ないものであった。

5 まとめと今後の課題

本システム(MagicView)の試作開発により、定点カメラで撮影した実写景観映像を直接利用する、わかりやすいインタフェースの実現可能性を示すことができた。本システムでは、視野範囲すべてを3次元モデル地図化しなくても実景観をベースとした案内・関連情報の提供/取得が可能である。今後は、自動車への搭載や携帯型システムへの展開をはかり、より便利なナビゲーションシステムの実現を目指す。このためには[3]の様なビジョン系のテクニックを用い精度の向上をはかる必要があるが、処理時間・安定性とのバランスが重要と思われる。

謝辞: 本件に関し御助言頂いた中野部長はじめ部員各位に感謝します。

参考文献

- [1] Shibasaki, R., Takuma, A., Zhao, H., Tianen, C. "A Mobile User Interface for 3D Spatial Database Based on the Fusion of Live Landscape Imagery" International Workshop on Urban Multi-Media/3D Mapping (UM3'98), June 1998, pp.23-30
- [2] 原田勝, 難波弘之, 浦山利博 「定点カメラ映像と地理情報システムから映像現場を特定するシステム」 第9回機能図形情報システムシンポジウム, 1998年4月, pp.13-15
- [3] 劉佩林, 呉イ, 池内克史, 坂内正夫 「ビルのシルエットと地図データベースを用いた市街地シーンの認識」 情処研報, CVIM 106-3, 1997年7月
- [4] Rekimoto, J., Nagao, K. "The World through the Computer: Computer Augmented Interaction with Real World Environments" User Interface Software and Technology (UIST'95), 1995