

拡張現実感における視点移動自由度の改善～回り込み移動～

松隈吏司

1. はじめに

近年コンピュータの性能の向上に伴い新たな表現として3DCGが注目されている。これはディスプレイなどの平面上の媒体に3次元情報を表現する技術を指す。これにより物体の奥行き再現や、詳細な構造も把握できるようになった。現在、現実世界における手続技術支援など活躍の幅は広い。ARToolKit[1][2]はそうしたARを構築するためのC言語ライブラリである。ARToolKitはビジュアルマーカ毎にそれらをサインとしてカメラから取得した映像に3Dオブジェクトを生成する。ARToolKitを用いたAR環境では、3Dオブジェクトを表示させるために、ビジュアルマーカをカメラ視野内に入れておく必要があり、視点移動の自由度の問題がある。本研究ではWebカメラを使い画面上に出現させた3Dオブジェクトを回り込んで観測できるシステムを提案する。

2. 関連研究

船津丸[3]はHMDとWebカメラを利用して視点移動の自由度を改善している。マーカによりその空間的な位置を把握させ、HMDのジャイロセンサにより、回転角度を取得することにより一平面に360°に展開できるAR空間を単一マーカで行っている(図1)。

本研究では出現させたオブジェクトを中心にカメラを円状に動かすことによってオブジェクトの裏に回り込んで観測を行うことができる。こうしたカメラの動きを本稿では「回り込み移動」と呼び図2にその概略を示す。

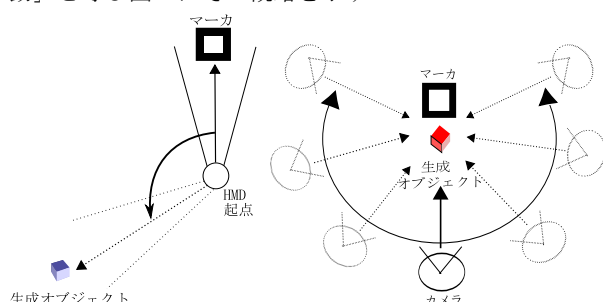


図1. 回転移動

図2. 回り込み移動

3. 回り込み視点移動システム

3.1 システム構成

本研究ではARを使うためにARToolkit, 3Dオブジェクトを描画するためにOpenGLを用いている。開発言語はC言語である。また、画像取得のためWebカメラを利用している。その他の開発環境は表1の通りである。

表1. 開発環境

OS	Windows Vista Home premium
CPU	AMD Athlon 64 ×2 2.30GHz
メモリ	2046MB
開発環境	Microsoft Visual C++
ライブラリ	ARToolKit, OpenGL
カメラ	Qcam® S 7500

3.2 システムの設計

本システムは5つのビジュアルマーカA～Eを水平に張り付けて使用する。図3に様子を示す。この内、1つがマスターマーカとなり、3Dオブジェクトは常にこのマーカに対して描画される。本システムでは、Cマーカである。システムは隣り合ったマーカ同士の変換行列 M_{AB} , M_{BC} , M_{DC} , M_{ED} を

把握している。求めたい変換行列は、目的行列 M_0 である。システムは、現在撮影されているマーカをもとに目的行列を求める。図の例ではカメラはマーカEを向いているため、 $M_0 = M_{DC}^{-1} \times M_{ED}^{-1} \times M_{real}$ のように M_0 を求める。この演算を繰り返すことで、どのマーカからも3Dオブジェクトが描写されるようになり、カメラの回り込み移動を可能にする。

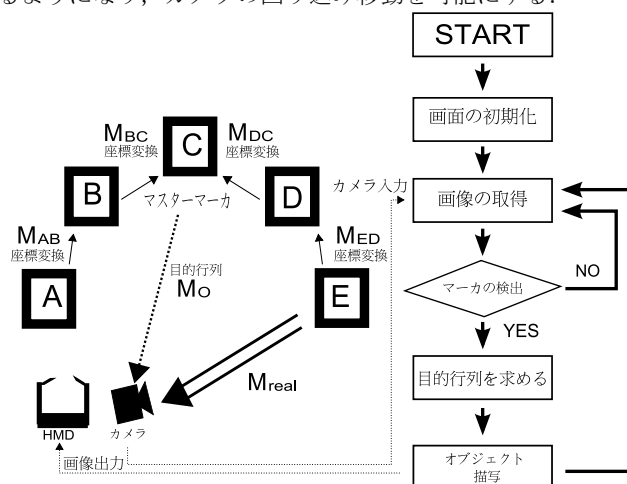


図3. マーカと座標変換例及び処理の流れ

4. 実行例

図4には5つのビジュアルマーカとそれらの設置例を示す。

図5と図6ではシステム動作中にカメラで左右の回り込み移動し、地球のCGを眺めている風景である。

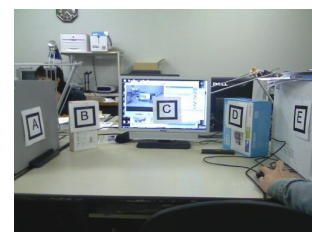


図4. マーカの位置関係



図5. 左への回り込み



図6. 右への回り込み

5. まとめ

本研究では複数のマーカを使う事で、一つのオブジェクトを回り込んで見られるようになった。これにより、キーボードなど間接的なインターフェイスに頼ることなく立体を確認できた。今後の課題としてはマーカの配置の制限を無くして、より視点移動自由度が高いシステムの構築が求められる。

【参考文献】

- [1]橋本 直, “ARToolKit 拡張現実感プログラミング入門”, ASCII メディア・ワークス, 2008
- [2]谷尻 豊寿, “ARToolKit プログラミングテクニック”, カットシステム, 2008
- [3]船津丸 貞文, “誘導サインメタファを用いたAR案内システムの構築”, 平成二〇年度卒業研究発表会予稿集, [C16], P. 80, 2009