

拡張現実感のためのサイズ可変型マーカの提案と評価

小西 亨

1. はじめに

拡張現実感とは、現実空間に仮想物を重ね合わせて表示する技術である。ARToolKit[1]とは、拡張現実感アプリケーションの実装を手助けするC/C++用ライブラリである。現在ARToolKitにおいて、使われているカメラ位置姿勢取得手法はマーカを紙に印刷した大きさの固定されたビジュアルマーカを使用している。しかし、マーカの大きさを固定することで、カメラ位置姿勢の正確な判断が困難になるという問題がある。例えば、マーカが画面一杯に写り込むような近距離視点ではマーカがカメラ画面に入りきらなくなり認識されない。また、はるか遠くからマーカを観測するような視点ではマーカを認識しきれない。

立野ら[2]はマーカ内部に大きさの異なるマーカを入れ子状に配置すること(入れ子型マーカ)で、この問題にアプローチを行った。入れ子型マーカは従来の単一マーカに比べて、マーカとカメラ間の距離の大きな変化により柔軟に対応できることが示された。しかし、入れ子型マーカは、マーカのデザインが限られ、自由なマーカ的设计が困難となり、複数マーカを用いたシステムには不向きである。

本研究では、ディスプレイやプロジェクションを用いてマーカのサイズを変えられる可変型マーカを提案する。

2. 可変型マーカシステム

システムはサーバとクライアントから成る。2つのシステムはTCP/IPでネットワーク接続されている。クライアントはマーカをディスプレイ画面に表示し、サーバに接続されたカメラより撮影される。マーカとカメラの距離が計算され、クライアントにフィードバックされてマーカのサイズの変更を使用される。

このシステムはマーカを近距離視点では縮小し、遠距離視点では拡大することで安定した観測を実現する。

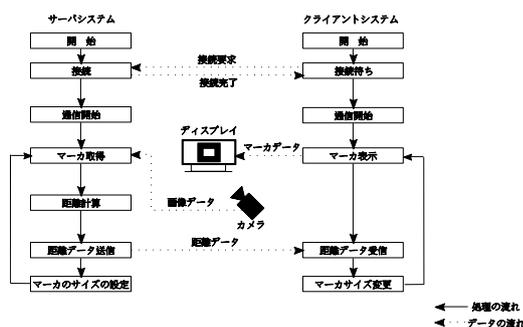


図1 データと処理の流れ

3. 評価実験

可変型マーカは3段階の大きさとし図2に示す距離でサイズを変更するように設定した。可変型マーカを用いた場合と固定マーカを用いた場合を認識させながら一定距離まで後進させ、観測された距離を記録した。固定マーカは中サイズ 80×80 (mm) を使用した。

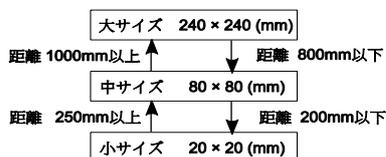


図2 可変型マーカのサイズ変更の設定

4. 実験結果

図3は可変型マーカを用いた場合の距離, 図4は固定マーカを用いた場合の距離を示したグラフである。横軸が時間, 縦軸が計算された距離を示している。マーカを認識していない時, 距離は0になる。今回の実験において, 固定マーカは約2500mmまでの距離までは安定に観測していたが, それ以上は安定して認識しない。可変型マーカは約4000mm以上まで安定に観測することができた。さらに, マーカサイズの切り替えの時も安定した観測が行われていることがわかる。また, 近距離視点では固定マーカは約150mm, 可変型マーカは約20mmまで近づくことができた。

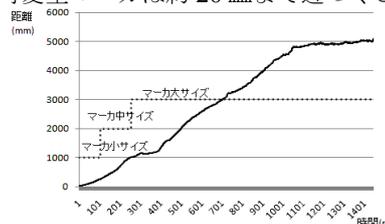


図3 可変型マーカによる距離の観測とマーカの切り替わり

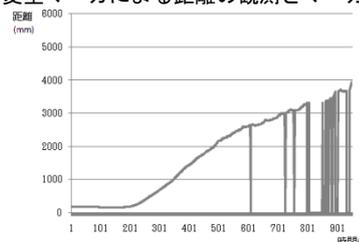


図4 固定マーカによる距離の観測

5. 実験風景

今回実験で使用した画像はフォトモザイクのカモメである。図5の画像は約100mmから撮影したものであり, 図6は約1000mmから撮影したものである。



図5 近距離からの観測



図6 遠距離からの観測

6. まとめ

本研究は可変型マーカを用いることで, はるかに遠距離や近距離での観測でも安定した位置姿勢を取得できることがわかり, 広範囲に適用が可能であることを示した。よって, 今回実験で使用したフォトモザイクのように, 全体を見つつ細かな部分を見るには, 利用できるシステムである。また, マーカを可変させる手法は, マーカのサイズのみ変更することで, 設定を簡単に変更できる利点もある。今後の課題としては, 複数の可変型マーカを使用する場合, 拡大すると重なり合うなどの問題がある。

【参考文献】

[1] 橋本 直, “ARToolKit 拡張現実感プログラミング入門”, アスキー・メディアワークス社, 2008
 [2] 立野 圭祐, 北原 格, 大田 友一, “視点自由度の大きい拡張現実感のための入れ子型マーカ”, 電子情報通信学会技術研究報告. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, pp.19-24, September 2006

[担当教員] 石原 真紀夫