

AR によるメモ帳機能の実現

黛 雅宏[†] 太田 高志[‡]

東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科[†] 東京工科大学 メディア学部[‡]

1. はじめに

私たちは、出先で入った店の情報などをメモすることがあるが、紛失や忘却により、必要な時に常にそのメモを持っているわけではない。だが、もしもそのメモを、店先など、メモをした場所や思いついた場所に存在させることができれば、こういった心配はなくなる。このように、壁にメモや付箋を貼り付けるような感覚で、任意の空間に情報を配置し、知りたいものと一緒に情報を存在させることはできないだろうか。

AR (拡張現実感) は、実空間映像に CG による表示オブジェクトを重ねて表示し、付加的な情報を提示する技術である。この AR 技術を利用し、実空間の任意の場所に任意の情報をインタラクティブに付加する事ができると、ツアーなどの、道や観光地の案内での利用や広告媒体としての利用、伝言やメッセージを仲介する伝言板としての利用などの実現に繋がり、大変便利である。

その実現には、新たな情報の任意の位置への付加と、それに対応してそこにコンピュータによる表示を設定する技術や、再度同じ場所を認識し、過去に付加された仮想オブジェクトを再表示する技術が必要になる。本研究では、このような仮想メモ帳機能を、AR 技術を利用して実現しようとするものである。

2. 空間に対する情報の追加と表示

本研究では、任意空間に情報として、メモや写真といった表示オブジェクトの追加や表示を行うことを目指す。このシステムのメリットは、柱や壁などの、物理的にメモを貼り付ける場所以外の空間 (実空間の任意の場所) にもオブジェクトを配置・表示できることである。また、曜日や朝夕の違いなど、時間や時期での内容の変化や、目的による表示内容の切り替え、更には、チャンネルやレイヤーなど、デジタルデー

タならではの、データを動的に扱えるというメリットの享受も期待する事ができる。これらを実現するためには、以下のような技術課題を解決する必要がある。

- i. 視点や視野角 (以下 位置姿勢) の取得
- ii. 背景画像への、付加情報の正しい表示
- iii. 新たな表示オブジェクトの動的な追加

以下、これらに対する具体的なアプローチについて説明する。

3. アプローチ

利用者の位置姿勢を取得する方法のアイデアとして、外部にカメラやセンサーを配置し、第三者的な位置から測定する方法と、利用者にカメラなどを設置し、利用者視点から測定する方法の 2 種類に大別できる。今回は、利用者の視点での動作という点、第三者視点からの取得方法は設備面での制約が大きい点から、後者を選択した。

検証を行うに当たり、位置認識のためのマーカーを利用することで、位置姿勢の取得とオブジェクトの表示をする事ができる ARToolKit を利用する。まず、基準となる位置の認識に利用するマーカー (A) と、動的に情報を追加するための場所決定と動機付けに利用するマーカー (B) の、2 つのマーカーを用意する。ARToolKit の機能 (利用者の視点を Web カメラの位置とする) を用いて、カメラを原点とする A の位置姿勢を表す行列を逆変換する事で、カメラの位置姿勢を取得できる。更に、B が存在する位置座標を表す行列に A の逆行列をかけあわせる事で、A に対する B の位置を算出する事ができる。この様子を図 1 で示す。

これにより、A に対する B の空間内位置座標を求める事ができる。A に対して、その座標に表示オブジェクトを追加する。そうすると、図 2 のように、カメラの視点が移動しても、情報の表示は背景画像上の同位置に行われ、新たな表示オブジェクトの動的な追加が可能になる。

AR Notepad : putting information to arbitrary apace.

[†]Masahiro MAYUZUMI・Tokyo University of Technology, Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences

[‡]Takashi OHTA・Tokyo University of Technology, School of Media science

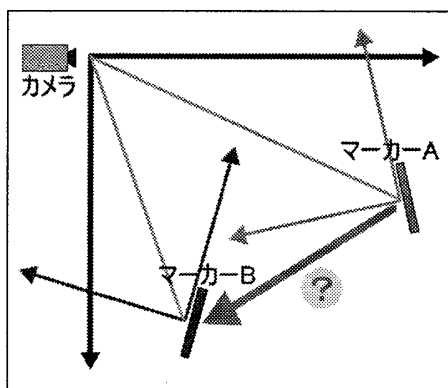


図 1 マーカーA に対する、マーカーB の位置

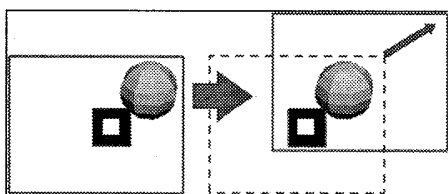


図 2 A に B のオブジェクトを追加

4. 現状と課題

実際に、ARToolKit を利用した検証システムの構築を行い、3 章のアプローチの検証を行った。まずマーカーA を壁に固定し、その状態でマーカーB を操作し、両方のマーカーを Web カメラで捉える。次に、予め指定したキーボードでの操作を行い、A に対する B の座標を算出し、そこに B のオブジェクトを登録する。それにより、B に対応していたオブジェクトが、登録座標上へ移動し、B の状態が変化しても、そこに存在し続ける。更に、その状態でカメラを動かしても、マーカーA を基準に、カメラ視点の移動に対応して、物理空間上の同位置にオブジェクトが表示され続けた。結果として、今回のアプローチによる、位置姿勢の取得と表示オブジェクトの動的な追加の実現の可能性を示すことができた。

一方で、カメラがマーカー全体を捉えていないと、オブジェクトが存在する空間であっても実際には表示されないという問題が発生した。図 3 で示すように、カメラでとらえた空間が、本来ならオブジェクトが存在している空間であったとしても、それを示すマーカー全体をしつかりと認識できなければそこには何も表示されない。つまり、マーカーを認識できる場所でない機能しないものになってしまう。

この問題を解決するためのアイデアは幾つか考えられるが、1 つの方法としてマーカーの複数利用が挙げられる。今までは、基準となるマーカーを 1 つ用意し、それに対しオブジェクトを追加する、1 対 1 から 1 対 N の方法であった。そう

ではなく、基準となるマーカーを複数利用する、N 対 N とする手法は取れないだろうか。例えば、図 4 のように、壁にマーカーを一定間隔、もしくは全面に連続して配置する。

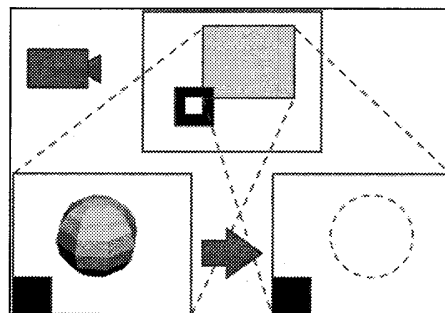


図 3 認識誤差によって生じる問題点

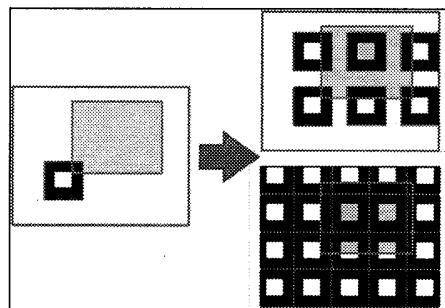


図 4 マーカーの複数利用による解決案

5. 考察

本稿では、AR を利用した空間への情報の配置を行い、様々な事に利用することを目的とし、その中で必要となる位置姿勢取得のためのアプローチと、そこから発生した問題点とその解決案を示した。現在、関連研究として、マーカーレスにする研究[1]や背景画像を利用した位置認識[2]といった研究がある。今後はこういった手法や結果を踏まえ、空間へのオブジェクトの追加・表示のためのシステムの実現を目指したい。

参考文献

- [1] 中里 祐介, 神原 誠之, 横矢 直和: "不可視マーカーを用いたウェアラブル AR システム", 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2005) 講演論文集, pp. 1614-1615, July 2005.
- [2] 大江 統子, 佐藤 智和, 横矢 直和: "幾何学的位置合わせのための自然特徴点ランドマークデータベースを用いたカメラ位置・姿勢推定", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 10, No. 3, pp. 285-294, Sep. 2005.