

AR環境を用いたカード型情報管理システムの試作

1 A A-7 仲村 元亨

大隈 隆史

竹村 治雄

横矢 直和

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1 はじめに

AR(Augmented Reality) 環境とは、現実の世界に仮想空間を重ねて提示することで仮想的な物体が現実の世界に存在しているように見せる環境のことである。このAR環境を情報提示空間や作業空間として用いることで、現実の物体に関連した情報をその物体に空間的に近い位置に提示できる。このため、利用者は提示された情報と現実の物体の関係が容易に理解でき、その環境での作業を行ない易くなると考えられる [1]。

このことから実際の世界で作業するための手助けとしてARを利用する研究や、机上やディスプレイ上という限られた作業空間を拡張するためにARを利用する手法が研究されている [2]。本研究では、小型カメラからの入力画像を内容として持つカードを仮想物体として生成し、そのカードの移動、複製、消去、カード間の関係付けを自由に行なうことでAR環境中の情報を管理するシステムを試作した。

2 本研究の目的

これまでに、実世界での作業を補助するために、AR環境を用いて実物体に注釈や説明を重ねて表示するシステムが知られている [1, 3]。これらのシステムにおいては、AR環境に提示される仮想物体のデータは予め作られ、データベース中に格納されているものであった。このため、ユーザがAR環境中において自由に提示情報を生成、変更することは困難であった。

しかし、AR環境中に提示する情報をインタラクティブに生成、更新するための手段が提供されれば、AR環境を情報提示空間としてだけでなく作業空間としても利用できる。また、提示された情報間の関係付けを行ったり、その関係自身を提示するための手段を提供することで、情報管理が容易になると考えられる。

本研究では、ARの特徴を活かせる作業空間の提供を目的とし、そのために必要なAR環境に提示する情報のインタラクティブな入力と、提示された情報の関係付けから成る、AR環境におけるカード型情報管理システムを試作した。



図 1: システムの使用状況と提示画面

3 カード型情報管理システム

本システムは透過型HMDによりAR環境を提示し、そのAR環境中に提示する仮想的なカードを生成、管理するシステムである。また、カードの内容を入力するために小型カメラを用いる。生成されたカードは、3次元ポインタにより自由に移動、選択、複製、消去できる。HMD、小型カメラ、3次元ポインタには磁気式の3次元位置センサが取り付けられており、各々の位置を計測できるようになっている (図1)。

以下、本研究で試作したシステムの特徴を、機能ごとに述べていく。

3.1 カードの生成

AR環境に提示する情報は小型カメラにより取り込む。小型カメラを用いることで手書きの文字やマーク、既存の文章、さらに実画像といった多様な情報の入力が可能となり、システムの汎用性が増す。

また、小型カメラにより画像の実時間入力も可能となる。ユーザは、透過型HMDを通してAR環境における実際のカメラの正面の位置に、このカメラ画像を見る。ユーザは、カメラ画像を確認しながら、カメラに取り付けられたボタンにより、そのボタンを押した瞬間の静止画像を内容として持つ仮想的なカードを生成する。従って、ユーザは常に内容を確認しながらカードを生成できる。

AR環境においては、実世界における物体の位置・姿勢も1つの情報であると考えられる。本システムでは、カメラ画像は常に小型カメラに追従して、カメラの正面の位置に表示される。これは画像情報と同時に、その画

像を見ることのできる位置の情報も提示するためである。また同様に、カードはボタンが押された瞬間のカメラ画像の位置に生成される。これによりその画像を入力した位置情報も残しておくことができる。

3.2 カードの移動、選択、複製、消去

本システムには3次元ポインタに付加した移動、選択、複製、消去のための4つの現実のボタンと、視点に追従して表示される複製、消去、さらに次節で述べるグループ化とグループの選択のための4つの仮想的なボタンを用意した。ここではこれらのボタンを用いた移動、選択、複製、消去の機能について説明する。

カメラで文字情報等を入力して生成したカードを、実物体の説明書きのためのカードとして実物体に重ねて配置する場合のように、カードを生成する位置には意味がなく、ユーザがカードを再配置して初めてカードの位置が意味を持つ場合も考えられる。本システムで生成されたカードは、3次元ポインタとボタンを用いて、自由にAR環境中に再配置でき、ユーザがカードの生成後に意味のある位置へ配置することを許す。また、操作対象となるカードをユーザに明示的に示すために、カーソルが触れているカードの周りにはフレームを表示する。

ポインタに取り付けられたボタンにより、カードの複製や消去も可能である。さらにポインタ上の選択ボタンにより、予め複数のカードを操作対象として選択し、一括して操作することも可能である。ユーザに複数のインタフェースを提供することにより、ユーザが好みに応じて操作方法を選択できる。

3.3 カードのグループ化

多くの情報を管理するには、ファイルとディレクトリのような階層構造を持たせて管理する機能や、情報を分類して情報間の関係を整理するための機能が必要である。情報の階層的な管理、分類、整理を行うためには、複数の情報を一括して扱えるグループ化の機能が必要となる。本システムでは、グループ化したい複数のカードを選択し、仮想的なボタンの1つであるグループ化ボタンを押すことで、それらのカードをグループ化できる。また、先にグループ化ボタンを押してから、グループ化したいカードを順次選択していくことも許す。

グループ化には、同一のグループに属するカードを位置的に1つにまとめるグループ化(グループ化1)と、それぞれのカードの空間的な位置はそのままにして構造上1つのグループと見なすグループ化(グループ化2)が考えられる。これは先に述べたように、AR環境においては実空間中の位置も1つの情報と考えることができるので、本研究では位置的にまとめるグループ化だけでなく、空間的な位置を変えずにグループ化する手法も取り入れる。本システムではモード切替えボタンにより、グループの視覚化手法をグループ毎に自由

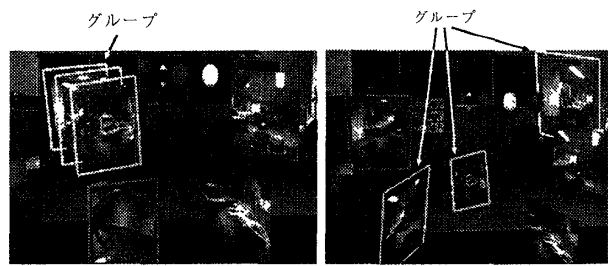


図 2: グループ化1

図 3: グループ化2

に切替えることができる(図2, 3)。

グループ化されたカードは1つのまとまりとして一括した操作が可能になる。またグループ解除ボタンにより、選択したカードをグループから外す機能も設けた。さらにあるグループ全体を別のグループの要素に階層化することも可能であり、情報の階層的な管理を許す。

4 まとめ

本研究では、AR環境に提示する情報を簡単にインタラクティブに入力する手法と、提示された情報の関係付けを行なう手法を提案し、AR環境を用いたカード型情報管理システムを試作した。本システムを用いることで、AR環境に提示する情報を仮想的なカードとして自由に生成し、そのカードの移動、複製、消去、カード間の関係付けといった操作により、AR環境における情報を管理できる。

本システムの応用例としては、AR環境を利用したKJ法の様な思考支援ツール[4]や、机上などの限られた空間をAR環境を用いて拡張するシステムなどが挙げられる。

今後の課題としては、提案した2つのグループ化の手法や、カード間の関係を視覚化する手法についての評価実験を行ない、ユーザの行動とそれに適したインタフェースについての考察を行うことが挙げられる。また、撮像画像からの対象領域の抽出や、文書などを撮像した場合の透視投影歪みの補正法の検討なども必要である。

参考文献

- [1] Feiner, S., MacIntyre, B., and Seligmann, D.: "Annotating the real world with knowledge-based graphics on a see-through head-mounted display.", *Proceedings Graphics Interface '92*, pp. 78-85 (1992).
- [2] Feiner, S., MacIntyre, B., Haupt, M., and Solomon, E.: "Windows on the World: 2D Windows for 3D Augmented Reality", *Proceedings of ACM Symposium on UIST '93*, pp. 145-154(1993).
- [3] 玉田隆史, 亀井 克之, 瀬尾 和男: "ビデオ空間とCG空間の融合による高解像度3次元仮想都市空間管理環境の構築", *日本VR学会論文集*, Vol.1, pp.167-168 (1996).
- [4] 杉山公造: "思考支援ツール", *信学誌*, Vol.74, No.2, pp.159-165 (1991).