

## 人工現実感による内部構造視覚化システムの試作

1 A A - 5

田中和明 鄭絳宇 安部憲弘

九州工業大学 情報工学部

## 1.はじめに

人工現実感とは、通常は体験することのできない環境や視覚化が困難な事象を表現する手段として注目されてきている。この技術を用いた応用例としては、特殊な環境・事象の体験や視覚化といった、対象を特化したものが多い。これは、人工現実感には特殊な入出力装置を必要とするためであるが、今後これらの機器の低価格化・高性能化が予想され、それにより、汎用的な利用が可能になるといえる。

本研究では、人工現実感の応用分野として、機械部品などの工学的な構造物の内部構造や医療分野での医療診断画像の視覚化システムを想定している。これらの分野では、専門家とそうでない利用者との間で、対象の認識に大きな違いがある。例えば、機械部品に関して、専門的な知識や経験を持つ利用者であれば、機械部品の内部構造は概観や組み立て図などの静的な情報で簡単に把握できるが、経験の浅い利用者が内部構造を把握するためには、対象となる動いている機械部品の内部を直接見る方が効果的である。そこで、汎用的に利用できる内部構造の視覚化システムを提案する。このシステムは、直感的な視覚化の方法として、利用者がインタラクティブに表示装置を移動させるもので、利用者により内部構造の能動的な観察環境を提供する。

## 2.視覚化システム

本研究では、利用者に対象物を直感的に提示する手段として、利用者が自由に操作できる表示装置を提案している。この装置を通して、利用者は仮想空間内の物体を観察する(図1)。

## 2.1 表示装置

表示装置として、市販されている小型液晶パネルを採用した。すでに、利用者が仮想空間を観察するた

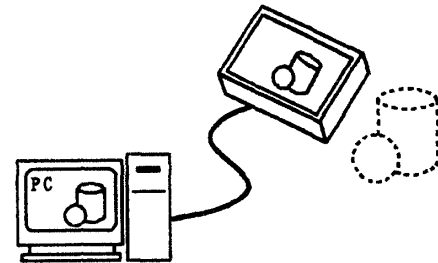


図1：仮想空間の観察

めの装置として、HMD(ヘッドマウント・ディスプレイ)が利用されている。HMDは両眼視差を利用して仮想空間内の三次元形状を立体的に提示できるという優れた特性を持つものの、市販されている多くのHMDは高価であり、HMDを構成する機器も複雑である。そこで、HMDの持つ自由な視点からの観察という利点を残しながら、比較的安価な機器構成で実現したのが、ここで提案している表示装置である。

この表示装置は、軽量の小型液晶ディスプレイパネルを用いており、利用者は直接携帯し、視点の位置を自由に変化させて仮想空間を観察することができる。つまり、利用者は仮想空間と完全に一致した環境内にいながら、液晶パネルという小さな「窓」を通して仮想空間内のオブジェクトを把握できる。HMDでは可能な立体視の機能は有しないものの、利用者の環境と仮想空間が一对一に対応しているため、ある程度の立体感を提示できる。

## 2.2 仮想空間の構築

この表示装置を用いた仮想空間の提示において、液晶ディスプレイパネル面を仮想空間内の物体に重なるように移動させた時には、その物体の内部構造を観察できる。内部構造や、その断面を仮想空間内で提示するためにはソリッドモデルを用いるが、ソリッドモデルで構築された仮想空間を実時間で操作し表示するためには、現時点では複雑で高価な機器が必要である。

本システムでは、多くのグラフィックスライブラリでサ

ポートされているサーフェイスモデルを用いて構築を行う。しかしながら、サーフェイスモデルでは仮想空間内のオブジェクトの断面を提示することができない。そこで、構築するオブジェクトをあらかじめいくつかの部品に分割しておき、液晶パネルの表地面との前後関係を決定することで、その表示・非表示を選択する。これにより、実時間でのオブジェクトの擬似的な断面を提示することが可能となる。

### 3. システム構成

本システムは、仮想空間を提示する液晶ディスプレイパネル(図2)、液晶ディスプレイパネルの位置を認識するための三次元位置センサ、それに仮想空間を構築するグラフィックスコンピュータより構成される。

液晶ディスプレイパネルは、サイズ 145[mm]×95[mm]×55[mm]、300[g]と小型な装置を作成した。この装置は、液晶パネルの駆動回路を一体化しており、利用する時はグラフィックスパーソナルコンピュータと細いケーブルだけで接続される。このため携帯性に優れている。

三次元位置センサは、POLHEMUS社の磁気センサを採用している。液晶ディスプレイパネルの駆動回路による磁場のみだれを避けるため、50[mm]ほど離して液晶ディスプレイパネルに固定している。三次元位置センサにより、液晶ディスプレイパネルの位置と方向を検出できる。

### 4. 試作と実験結果

図3で示すように、試作した液晶ディスプレイパネ

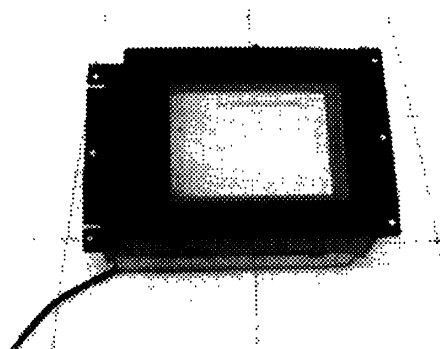


図2：試作した液晶ディスプレイ

ルを用いて、仮想空間を提示することができた。簡単な仮想空間内のオブジェクトであるが、描画に関して30[フレーム/秒]以上のリアルタイム処理を実現している。利用者は、携帯したディスプレイを自由に移動させ、物体の外観と内部構造を見ることができる。

### 5. 結論と展望

今回、利用者に仮想空間を直感的に提示するためのハードウェアの提案を行った。表示ディスプレイ装置を試作し、簡単な仮想空間の提示を行うことで、このシステムの検証が行われた。利用者は、表示装置の「窓」を通じて、実サイズの仮想空間を観察し、表示装置を動かすという最も直感的な操作により、仮想空間全体を把握することができた。一方、本システムでは、仮想空間を利用者に提示するだけで、利用者が仮想空間に対し影響をあたえることはできない。また、仮想空間も静的なオブジェクトでしか実現できていない。

今後、データグローブやマウスなどの入力デバイスを使ってインタラクティブに仮想空間へ干渉する手法を考える必要がある。また、動的なオブジェクトを提示するための、オブジェクトモデルを構築する必要がある。

### 参考文献

- [1] 案浦和宏, 田中和明, 鄭絳宇, 安部憲弘: 関係記述のできる仮想環境の構築手法, 第1回日本VR学会大会論文集, Vol.1 pp.51-54, 1996



図3：実験の様子