

# 眼鏡なし三次元画像表示技術に関する研究成果

岩原 誠

情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻

## 概要

実世界の理解のために視覚は非常に重要な要素である。中でも実世界の三次元構造を把握する立体視は特に重要である。また、その認識結果を人間に分かり易く表示するヒューマンインターフェースとして三次元画像表示技術も重要である。

特殊な眼鏡を掛けることなく、多人数の観察者に対し、三次元画像を正確に表示できる **Integral Photography** の原理に基づき、それを発展させ、リアルタイム性を持たせることによりコンピュータとの相性を改善した **Integral Videography (IV)** 三次元画像表示技術の確立を目指す。

## 1 はじめに

現在の最も進んだ三次元画像表示技術の代表といえば、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いたバーチャルリアリティ (VR) であろう。確かに、この技術により視覚による三次元的な状況把握には非常に優れたものがあるが、画像の正確さという点では、画像にノギスを当てて寸法や位置が正確に計測できるほどのものではない。また、HMD という特殊な眼鏡を掛ける煩わしさや、複数の人間に提示する場合のシステムは人数に比例して複雑になる。

本研究では、形状・寸法・位置等を正確に表示可能な三次元表示技術を目指す。また、特殊な眼鏡を掛けることなく裸眼での観察を可能なものとし、同時に多人数での観察や移動しながらの観察をも可能にする究極の三次元画像表示技術の確立を目指す。

この様な三次元画像表示技術を用いたヒューマンインターフェースは、実世界の認識結果の表示技術の発展に大きく寄与するであろう。

さらに、本研究のこれら多くの特徴から、実世界の表示のみに留まることなく、今後は多くの分野で一般的なヒューマンインターフェースとして発展していく重要な基本技術であろうと考えている。

## 2 IV の概要

Fig.1 は本研究の IV の原理を示す図である。表示はマイクロ凸レンズ二次元アレイの焦点面に高解像度の二次元ディスプレイを組み合わせて行う。

焦点面の微小画素からの光線は、凸レンズを介してほぼ平行光として射出し、各凸レンズからの光線の収束したところに三次元の実像を結ぶので、実際に物体がある時と同じ光線を再生でき、観察者の瞳孔間距離等に影響を受けることなく正確な三次元像を観察できる。

また、二次元ディスプレイに表示すべき画像は、この様な光線群により三次元像が空間に表示されるようコンピュータ内部で逆算される。

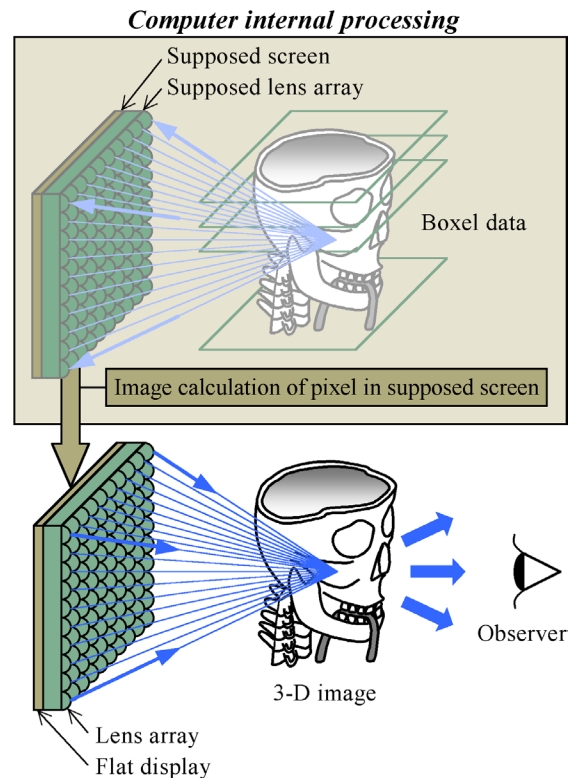


Fig.1 Integral Videography の原理

### 3 新 IV 画像生成アルゴリズム

医学用に開発された IV は、従来はボリュームデータからのみ三次元画像を生成できたが、今回、視点側から光線探索する新手法を考案し、可視化アルゴリズムやレンダラーを選ばない三次元画像生成を可能とした。

### 4 試作 IV ディスプレイ

画素密度 204dpi、画素数 3280×2400 pixel の超高解像度・超多画素ディスプレイ（IBM 9503-DG0）に対応したマイクロ凸レンズ二次元アレイを新たに開発し、簡便にして高画質なフルカラー三次元動画像ディスプレイを実現した (fig2,3)。



Fig.2 試作 IV ディスプレイ

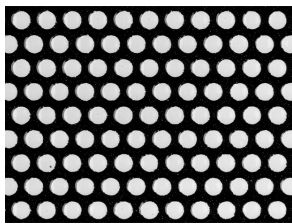


Fig.3 使用したスクリーン印刷法レンズアレイ

### 5 終わりに

IV 画像生成の新アルゴリズム開発により、従来不可能だった VRML で記述されたヒューマノイドのオブジェクトデータから IV 三次元動画像を再生することができた (Fig.4,5)。

今後は、研究の目的である実世界三次元構造の把握と、その認識結果を人間に分かり易く表示するヒューマンインターフェースとしての三次元画像表示技術の確立を目指す。

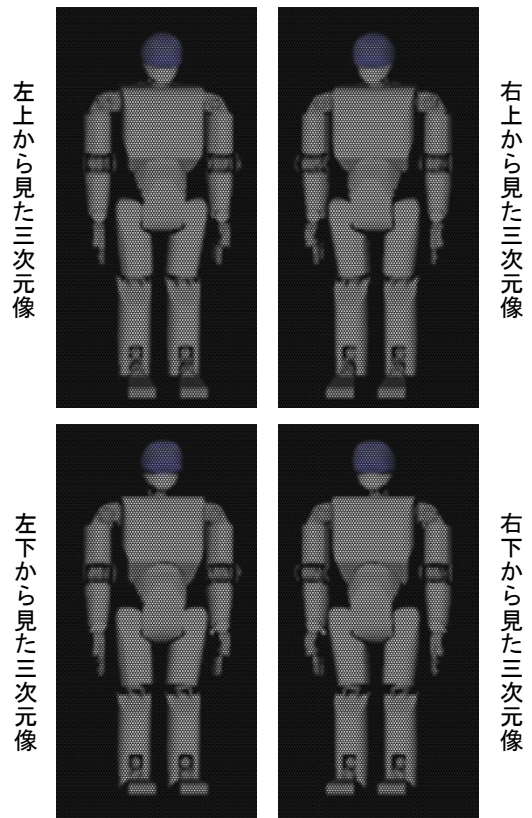


Fig.4 試作 IV ディスプレイによる三次元像の視差

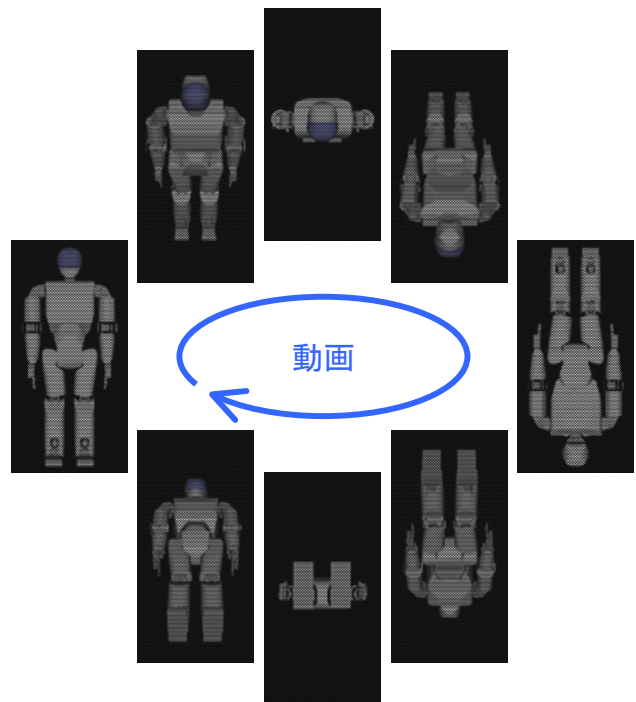


Fig.5 試作 IV ディスプレイによる三次元動画表示