

360 度複数人が立体視できるディスプレイの作製 Fabrication of a display that allows multiple people to view 360 degree

宮本 健史[†] 江田 ひかり[†] 藤村 真生[‡]
Takeshi Miyamoto Hikari Eda Masao Fujimura

1. はじめに

ホログラムとは 3 次元の立体的な像を記録した写真のことである。例えば、カメラで 3 次元を撮影した映像はすべてレンズを通して平面的にしか記録することができない。ホログラムの場合は立体的に映像を記録しておくことで映像を表示する際にも立体的に映し出すことができる。しかし、現代では何も無いところに 3 次元映像を浮かばせることはできない。そこで、何も無いところに映像が浮かび上がっているかの表現として、疑似的なホログラムがある。その中でも裸眼で立体視できるものに注目した。

最も多いのはペッパーズ・ゴーストの応用である。ペッパーズ・ゴーストとは別の部屋にある物体に光を当て、その光がガラスなどに映り込む様子を使う。ガラスの奥にある部屋に映像として映り込んだものがあるように見せる手法である。これを利用し映像自体は床または天井に投射し、それをハーフミラーで反射させることで空中に映像が浮かび上がっているように見せる。この仕組みを応用し、ディスプレイを四角錐型にディスプレイを設置し面の数を増やす。これにより複数人が同時に立体視することができる。しかし、このディスプレイは四角錐となる部分からは綺麗に映像を見ることができない。

次に産総研の研究では、複数人が同時に 360 度同じ映像を見ることが出来るディスプレイを開発しており、動力を必要としないので壊れにくい。しかし、産総研のディスプレイは映像が平面的で、映像の正面部分しか見ることができない。

SONY の「RayModeler」は円筒型の 360 度立体視可能なディスプレイである。円筒型の外側面に 360 度 360 個の視点で異なる映像が表示できる。見る人の両目に映る映像の視差から、自然な立体視となる。ディスプレイの周囲を眺めるとその立体物の前面から側面、そして背面へとシームレスに見ることができる。また、このディスプレイは色彩のある映像を複数人が同時に立体視することができ、ディスプレイとしては優れている。しかし、解像度が 1 視点あたり 96*128pixel と低いいため映像が非常に荒く見えてしまう。

ライトフィールドディスプレイによる 360 度 3 次元立体映像を見せる研究では、鏡を 45 度で配置し、その上部からレーザー光を照射し高速回転させることで立体的な 3 次元映像を表現している。こちらも複数人が同時に立体視することができるが、非常に大掛かりな装置によって構成されており、高額となってしまふ。

2. 研究目的

本研究の最終的な目標は、複数の人が同時に 360 度裸眼で立体視を可能とするディスプレイを実現することである。そこで本研究では、これらのディスプレイとは違い、3D プリンタを用いることで簡易的に作製できると及び、画質の向上等を目指している。

3. 実現方法

本研究では、ライトフィールドディスプレイによる 360 度 3 次元立体映像を見せる研究からヒントを得て、そのレーザー光の代わりに通常のモニタまたはプロジェクタを用い、ディスプレイ部分に使用された鏡の代わりに高速回転する反射板と格子状スリットによる偏光板を用いることを考えている。本発表ではこのうち、格子状スリットを用いることで映像の立体視ができることについて説明する。

3.1. 格子状スリット

格子状スリットは縦 130mm、横 110mm、高さ 60mm となっており、格子の幅は 0.7mm、格子の間隔は 2.5mm となっている。この格子状スリットは 3D プリンタを用いて作製した。3D プリンタは FLASHFORGE 製の Finder を使用した。フィラメントは PLA フィラメントを使用した。

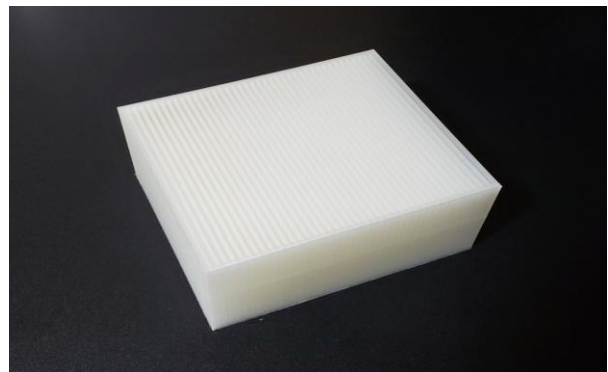


図 1. 作製した格子状スリット

3.2. ディスプレイ

複数の人が同時に裸眼立体視を可能にするために、格子状スリットを用いてディスプレイを見ている人の方向に適応した映像を表示させる。図 2 はディスプレイ上に表示した画像である。このディスプレイ上に 3D プリンタで作製した格子状スリット(図1)を設置する。同じ位置から映像を見ている状態だが、図 3 のように左目に映る映像と右目に映る映像が異なっていることがわかる。これは左目に映っている映像が格子状スリットにより右目には遮断され映らず、右目にも同様に左目に映っている映像が遮断され映らない

[†] 大阪工業大学大学院工学研究科、Graduate School of Engineering Osaka Institute of Technology

[‡] 大阪工業大学、Osaka Institute of Technology

という仕組みである。このように左右の目に映る映像の違いにより立体的な映像を見せることができる。

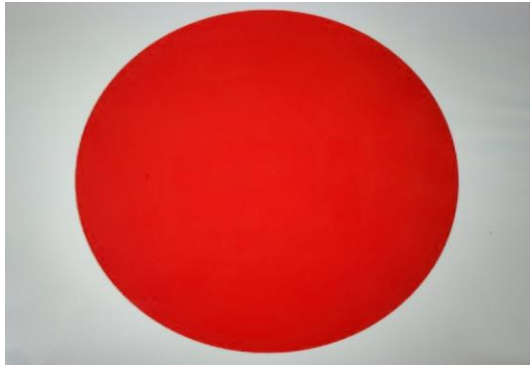


図 2.ディスプレイに表示した画像



図 3.左右の目に映る映像の違い

これを図 3 のように回転させる。これによりレーザー光を使用したものと同様の効果が得られる。図 4 のように左目に映像が映り出したとき、右目にはまだ映像が映っていない。

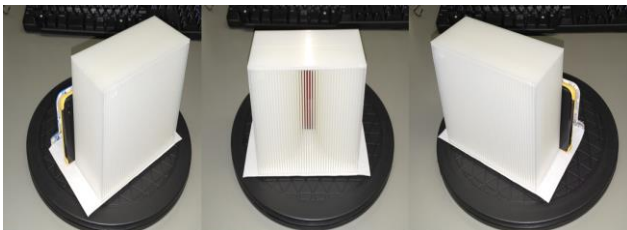


図 3.回転させる格子状スリット

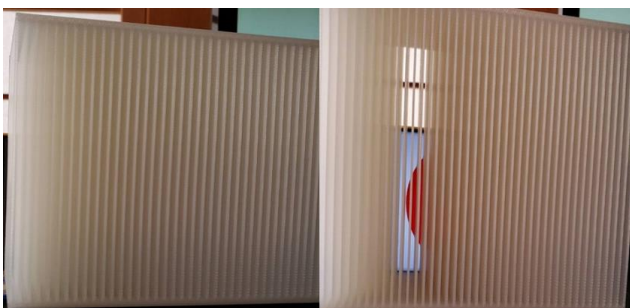


図 4.回転時の左右の目に映る映像の違い

回転させていくことで次第に左目に映っていた映像が瞬時に右目に映り、図 5 のように左右の目には異なった映像が映る。



図 5. 回転時の左右の目に映る映像の違い

そして、図 6 のように左目に映像が映らなくなったときには右目のみに映像が映る。これによりレーザー光を使用したものと同様に目の錯覚を発生させることができる。また、回転させることで 360 度どこからでもこの効果を与えることができるため、360 度どこからでも裸眼で複数人が同時に立体視できると考えている。

今回作製した格子状スリットは左右で映る映像が異なることをわかりやすくするため、直角になるよう作製した。しかし、本来の格子状スリットは側面から見た際には斜面になっている。



図 6.回転時の左右の目に映る映像の違い

4. おわりに

本発表では、格子状スリットによる左右の目に映る映像の違いによって得られる視覚効果、及び 360 度立体視を実現するための方法について発表した。今後の課題として、格子状スリットの材質や映像の投影方法としてより適したものはないかを検証していく。360 度異なる映像を用意し投影できるようにする。

参考文献

- [1] Andrew Jones, Ian McDowall, Mark Bolas, Paul Debevec, University of Southern California Institute for Creative Technologies, Fakespace Labs, Sony Corporation, University of Southern California School of Cinematic Arts, "Rendering for an Interactive 360° Light Field Display", ACM SIGGRAPH,(2007)
- [2] 吉田 俊介、矢野 澄男、安藤 広志 “全周囲より観察可能なテーブル型裸眼立体ディスプレイ表示原理と初期実装に関する検証—”, TVRSJ Vol.15, No.2 pp.121-124, (2010)
- [3] 國田 豊, 尾川 順子, 佐久間 敦士, 稲見 昌彦, 前田 太郎, 館 障 “没入形裸眼立体ディスプレイ TWISTER I の設計と試作”, 映像情報メディア学会誌, 55 巻 5 号 p.671-p.677, (2001)