

多方向から鑑賞可能な空中像ディスプレイ FloasionTable

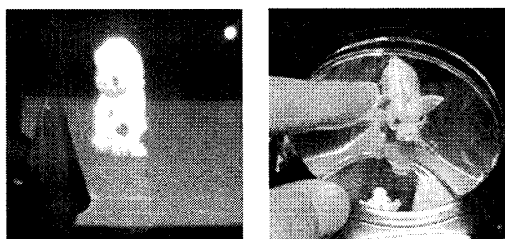
和田拓朗[†] 苗村健[†]

[†] 東京大学大学院 学際情報学府

1 はじめに

空間的な視覚情報提示の 1 つとして、レンズ等を用いた空中像ディスプレイが挙げられる [1-3]。この方法では、特殊なデバイスを必要とせずに、空間中に浮かんで見える映像を提示可能である。また、実像として結像しているため、映像に手をかざす事ができるなど複合現実感との親和性が高い。本研究では、新たな光学系を設計することにより、複数の空中像を多方向に対して同時に表示することができる効率的なシステムを提案する。

2 関連研究



(a) 加藤ら [1] (b) ミラージュ

図 1: 空中像の例

加藤らのシステム (図 1(a)) は、地面に対して垂直な空中像と水平な空中像を提示し、実物体とインタラクションを行う事で、複合現実感を生み出した。しかし、このシステムでは一方向へのみ空中像提示をしており、映像の視域がその方向に限定されていた。一方、多方向から鑑賞可能な全周型ディスプレイ [4, 5] が提案されているが、映像表示部に拡散板や鏡が必要なため、映像に手をかざすようなインタラクションは不可能だった。

ミラージュ (図 1(b)) は、中に 3 次元物体を置くことで、その物体の空中像を多方向から見る事が可能なシステムであり、筆者らはミラージュのデジタル化を目指して研究 [6] を進めてきた。これに近いものと

FloasionTable: Multidirectional Tabletop Floating Vision System

Takuro Wada[†] and Takeshi Naemura[†]

[†] Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

113-8656, 7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

{wada, naemura}@nae-lab.org

して、インテグラルフォトグラフィを応用することで、どの位置から見てもテーブルの中心に 3 次元映像を提示できるシステム [7] が提案されている。本稿では、より簡易で効率的に同様な事を行うシステムとして、複数の直立した空中像を提示する事で、多方向から鑑賞可能な空中像ディスプレイを提案する。ここでは、提案システムに FloasionTable と名付け、検討を行った。

3 システムの設計

FloasionTable では、歪みの少ない空中像を提示するためにアフォーカル系を用いて空中像を結像させる。今回は、アフォーカル系の倍率を 2 倍にし、小さなディスプレイをコンパクトに並べるシステム構成を実現した。また、複数の空中像をアフォーカル系の光軸上に結像させるために図 2 のように鏡を用いる。以上をまとめた FloasionTable の構成を示すと図 3 のようになる。

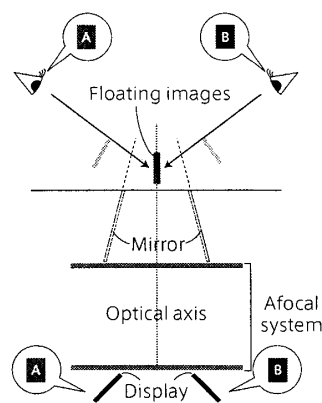


図 2: 鏡による折り返し

また、以上のような光学設計に基づき、各種パラメータが結像系全体にどのような変化を及ぼすかのシミュレーションをし、実装の際における指針を明らかにした。

4 システムの実装とアプリケーション

4.1 実装したシステム

作成した FloasionTable のサイズは 700 mm (横) × 700 mm (縦) × 930 mm (高さ) となった。鑑賞者はシステムの四方から中央の窓部を見下ろすことで、空中像を鑑賞することができる。FloasionTable に表示し

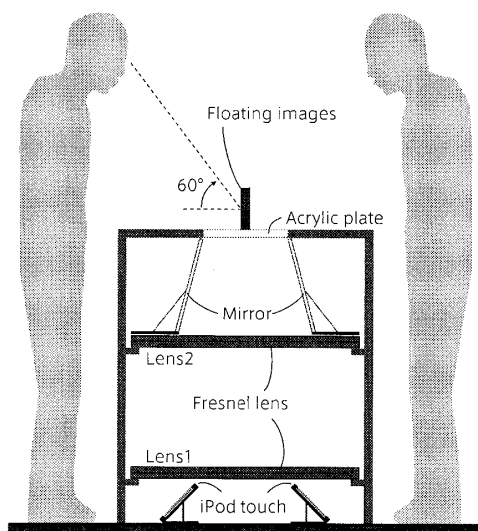
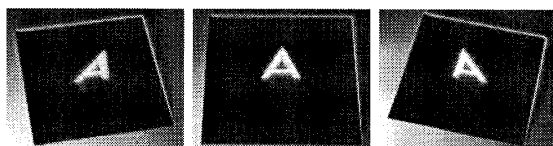


図 3: システム構成



(a) 左 (b) 正面 (c) 右

図 4: 表示される空中像

ている 4 つの中の 1 つの空中像を、少し視点を変えて観察した様子を図 4 に示す。空中像が立ち上がっていることが確認できる。また、空中像の大きさはおよそ 80 mm (横) × 150 mm (縦) となった。

4.2 アプリケーション

カメラを用いて 4 方向から撮影した人物を FloasionTable に表示した。ここでは、被撮影者を事前に 4 方向から撮影し背景を切り取り表示を行っている。また、撮影は図 3 のように 60° 上方から眺めることを想定して行った。表示した様子を図 5 に示す。

これにより、物体や人が FloasionTable 上の空間に浮かんでいるように表示できるが、ディスプレイの特性を考慮した撮影を行っているので違和感は少ない。他にも、リアルタイムに撮影した人物や物体の映像を FloasionTable に表示することも考えており、遠隔地における新たなコミュニケーション手段として応用することができる。

5 まとめ

本研究では、多方向から鑑賞可能な空中像ディスプレイ FloasionTable を提案した。また、4 方向から撮影された人物を提示するアプリケーションを実装した。今後の展望としては、実物体を絡めたアプリケーショ

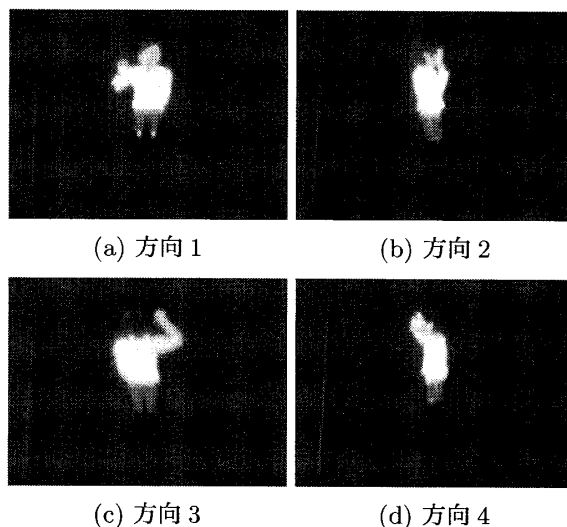


図 5: 実写を表示するアプリケーション

ンの提案や、空中像を提示する方向数を増やすなどが挙げられる。

参考文献

- [1] 加藤ほか: 2つの結像系を用いた複合現実型空間立像ディスプレイ, VR 学会論文誌, 12(3), pp.323-330, 2007.
- [2] L.Chan et. al.: On Top of Tabletop: a Virtual Touch Panel Display, TABLETOP 2008, pp.169-176, 2008.
- [3] H.Ikeda et. al.: i-ball: Interactive information display like a crystal ball, ACM SIGGRAPH 2001, pp.122, 2001.
- [4] R.Otsuka et. al.: Transpost: A Novel Approach to the Display and Transmission of 360 Degrees-Viewable 3D Solid Images, IEEE TVCG, 12(2), pp.178-185, 2006.
- [5] A.Jones et. al.: Rendering for an interactive 360° light field display, ACM SIGGRAPH 2007, Article.40, pp.1-10, 2007.
- [6] 和田ほか: テーブル型空中像ディスプレイの基礎検討, 第 14 回 VRSJ 大会論文集, 3A4-2, 2009.
- [7] 吉田ほか: テーブルトップ作業に適した裸眼立体ディスプレイの基礎検討, 第 14 回 VRSJ 大会論文集, 3A4-4, 2009.