

水滴を利用した3次元ディスプレイに関する研究

永徳 真一郎¹⁾, 谷川 智洋²⁾, 鈴木 康広²⁾, 広田 光一³⁾, 岩井 俊雄²⁾, 廣瀬 通孝²⁾

1) 東京大学大学院 情報理工学系研究科, 2) 東京大学 先端科学技術研究センター

3) 東京大学大学院 新領域創成科学研究科

eitoku@cyber.rcast.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

近年ディスプレイの発展はめざましく、屋内の大空間や屋外でも頻繁に大型のディスプレイを見かけるようになってきている。しかしながら、その多くは基本的に2次元の情報しか提示することができず、また、提示される映像と人間を含めた実物体とが物理的に共存することができない。不特定多数の人に情報を提示することを目的としたこれらディスプレイの持つ特徴である、

- ・不特定多数の人が同時に使用可能
- ・特殊な装置の装着を必要としない

ことを兼ね備えつつ、これらのディスプレイの持つ問題点を克服することによって実物体のもつ性質を備えた、視覚的・身体感覚的に情報の受け手に対し直感的な映像の提示が可能となり、提示映像とのインタラクションが促進されると考えられる。

一方、上記で述べた一般的な大型ディスプレイとは異なるものとして霧状の平面を利用して空間内に映像を投影する研究[1]もなされている。しかし、これによって投影される映像はあくまでも2次元であり、上記の問題を完全に解決できていない。

また、CABIN[2]等の大型で3次元的な映像を提示することが可能な映像装置に関する研究も行われている。だが、これは映像を観察するためには特殊な装置を着用しなくてはならない。

そこで、筆者らは人体に無害な水滴を平面状に

並べたものを利用して3次元的な映像を表示する手法を提案している[3]。本論文ではこの手法に基づいたプロトタイプ的设计・製作ならびに提案手法の有用性の検証について報告する。

2. 水滴を利用したディスプレイ

2.1 提案手法

裸眼で不特定多数の人が同時に観察可能な3次元的な映像を提示可能な手法として本研究では体積走査法の原理を利用した。さらに提示された映像との物理的共存を可能にするために、人間が触れても害の無い水滴を、平面状に並べて利用する。

平面状に並べられた水滴群を落下させ、プロジェクタで水滴群下方から水滴の位置並びに落下位置に応じた光を当てる。水滴の落下によって空間内を走査し、残像現象によって3次元的な映像を体験者に表示できる(図1)。

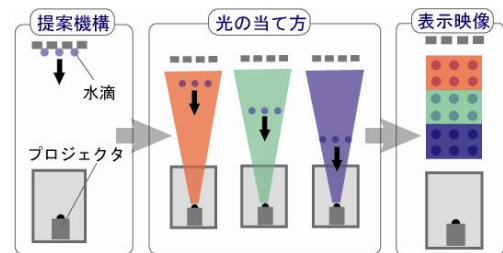


図1: 提案手法

2.2 プロトタイプの作成

筆者らは水滴を平面状に並べて落下させる機構として、(図2)のような装置を製作した。箱に水を溜めた後、電磁弁の開閉によりポンプからの水の流量をコントロールすることで、下方の穴(水滴穴)からの水の流量もコントロールできる。よって電磁弁の開放時間を制御し、水滴穴から排出される水量を適切にすることで全ての水滴穴において同時に水滴を生成・落下させた。また、水滴の排出と同時にポンプからの水が供給されるため、水を装置内で循環させて使用することが可能である。

3-Dimensional display using water drops
Shin'ichiro Eitoku¹⁾, Tomohiro Tanikawa²⁾,
Yasuhiro Suzuki²⁾, Koichi Hirota³⁾,
Toshio Iwai²⁾, Michitaka Hirose²⁾

1) Graduate School of Information Science and Technology, the University of Tokyo

2) Research Center for Advanced Science and Technology, the University of Tokyo

3) Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo

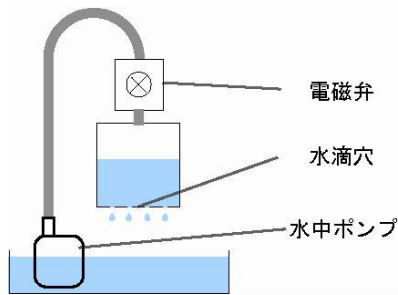


図 2：水滴発生装置

この水滴発生装置を利用して、縦 10[dot]×横 10[dot]×高さ 16[dot]の 3 次元的映像が表示可能プロトタイプ的设计・制作を行った(図 3)。さらに、実際に色彩の表現(図 4)や簡単な形状(図 5)の提示を行った結果、色彩・形状ともに問題なく提示されており映像提示が可能であることが分かる。

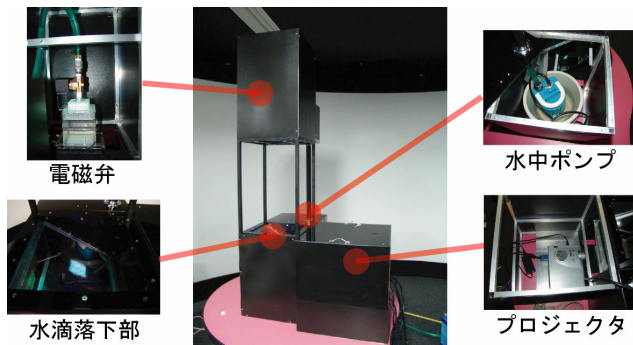


図 3：プロトタイプ外観

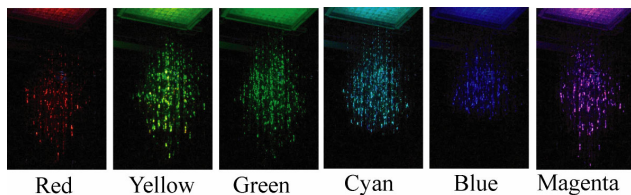


図 4：色の表現

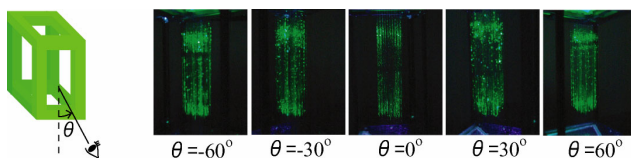


図 5：形状の表現

3. 展示

本論文の目的を満たすためには、技術的な目的だけでなく、そのシステムを実際に人々が鑑賞した際に受け入れやすいものである必要がある。そこで、本手法に基づいたディスプレイを 2005 年 6 月 2,3 日に開催された”東京大学 先端科学技術研

究センター”において展示を行った。展示では約 200 名の方が実際に本プロトタイプで提示された映像を観察した。

視覚的な面に関しては”きれい”という意見、並びに、プロジェクタから投影される 2 次元の映像が平面状に並べられた水滴群によって 3 次元的に変換されることが面白い、という意見があった。また、来場者の中には展示システムで提示された映像に触ろうとする人もいた。

これらの反応より、本システムは多くの人に受け入れられたと考えられる。



図 6：展示風景

4. おわりに

本研究では情報の受け手のインタラクションを促進させる映像提示装置として水滴を平面状に並べて落下させる手法を提案した。さらにプロトタイプ的设计・設計・展示を行うことで提案手法の有用性を示した。

今後は、本システムの大型化や提示映像のリフレッシュレートの向上といった技術的な改善を目指すとともに、本システムの特徴を生かしたコンテンツの検討も行う予定である。

参考文献

- [1]Ismo Rakkolainen, et al. : The Interactive FogScreen,SIGGRAPH2005 emerging technology,2005.
- [2]M. Hirose, et al. : A multiscreen display for computer experiments,VSMM'97,pp.78-83, 1997.
- [3] S. Eitoku, et al. : Display Composed of Water Drops for Filling Space with Materialized Virtual Three-dimensional Objects, IEEE VR2006 (in print).