

# 偏光メガネを用いた IllusionHole

北村喜文\*1

山本澄彦\*2

岸野文郎\*1

\*1 大阪大学大学院情報科学研究科 \*2 大阪大学大学院工学研究科

## 1. はじめに

オフィスや家庭などで、机の上に広げた書類やさまざまなものを皆で囲んで相談をすることはよくある。また、1つのコンピュータ画面を複数の人と一緒に覗き込み、皆で意見を交換したり、打合せをしたりすることも多い。いくつかの応用分野では、このような状況で3次元立体ディスプレイが利用されることも多くなってきており、また今後はさらに増えてくることが予想される。

3次元情報をわかりやすく表示するための立体ディスプレイ装置は、これまでもさまざまな方式が提案されてきたが、単一の固定されたディスプレイで、利用者のインタラクティブな視点移動による運動視差を与えることができ、3人以上の利用者の全てに対して、フリッカーと歪がない適切な立体視を表示できるという、全ての条件を満足したものは、これまでにはなかった。そこで我々は、この条件の全てを非常に簡単な原理に基づいて満足するディスプレイ装置 IllusionHole を提案した[1]。

本稿では、この原理に基づく IllusionHole を、民生用のプロジェクタ 2 台と円偏光板を用いて、簡単な構成で試作したシステムについて述べる。

## 2. IllusionHole

IllusionHole は図 1(a)のように、一般のディスプレイ装置と、中央部のマスクホール以外はディスプレイを覆い隠すディスプレイマスクから構成される。ディスプレイマスクをディスプレイ面から適当な距離だけ離れた位置に設置することで、各利用者の視点位置に応じて、それぞれが異なるディスプレイ上の領域を観察することを可能にする。利用者の視点位置を計測し、これに応じて各

利用者ごとの描画領域の位置と大きさを動的に計算し、この領域に両眼視差画像を用いた立体像を提示する。各利用者は、この領域をマスクホールを通して観察する。そのため、自分のための描画領域は観察することができるが、他人の描画領域はマスクに隠されるために見ることができない。これにより、単一のディスプレイで、複数の利用者の視点移動に適切に対応した歪のない立体視を表示することができる(図 1(b))。

IllusionHole では、結像位置をマスクホール付近に設定することで、図 2 のように全ての利用者から見て絶対的に同一の場所に立体像を結像させることができるので、この特徴を用いた協調作業を効率的に行うことができる。

## 3. システム構成

図 3 に IllusionHole のシステム構成を示す。東芝製液晶プロジェクタ TLP550J を左右それぞれの画像用に 2 台用い、それぞれのレンズ前部に円偏光

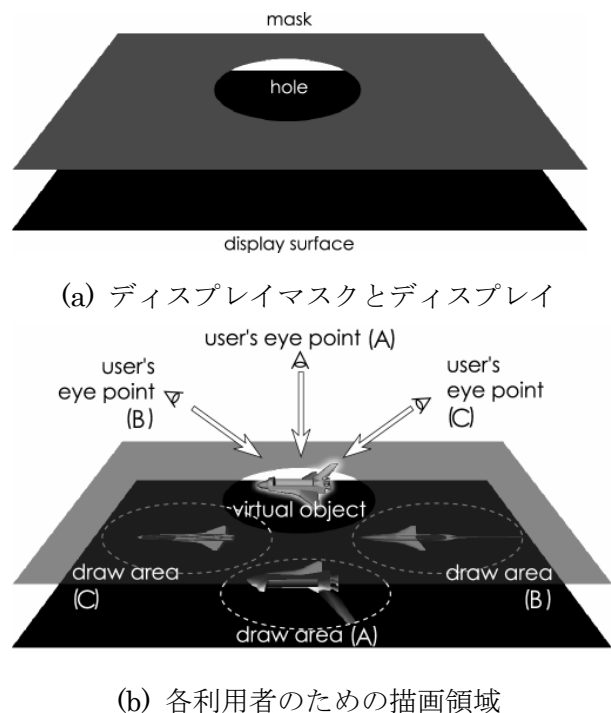


図 1: IllusionHole の原理。

IllusionHole with Polarization Filters

Yoshifumi Kitamura, Sumihiko Yamamoto,  
and Fumio Kishino.  
Osaka University  
kitamura@ist.osaka-u.ac.jp  
<http://www-human.ist.osaka-u.ac.jp/IllusionHole>

フィルタを配置する。各利用者の視点位置は3次元トラックで検出し、これに応じて計算されたディスプレイ領域に両眼視差画像を用いた立体像を提示する。各利用者は円偏光眼鏡をかけ、マスクホールを通してこの領域を観察する。ディスプレイ面の大きさは、60インチ(1,219mm×914mm)であり、また、利用者の視点の高さ最大値を1,600mm、ディスプレイ面からの視点の高さを700mm、最大利用者数を4人程度とし、これらの値から、ディスプレイ面とマスクの距離を200mm、マスクホールを円形で半径130mmとして実現する。

図4は、4人の利用者によって「緒方洪庵の薬箱」を観察している様子を4人目の視点から見たものである。なお、ここでは片目用の画像のみを表示している。

#### 4. おわりに

単一の固定されたディスプレイで、視点移動する3人以上の利用者に対して、フリッカーと歪がない適切な立体視を表示できるという、全ての条件を満足するディスプレイ装置 IllusionHole を、簡単な構成で実現したシステムについて述べた。

IllusionHole を利用すれば、立体映像と物理的作業空間の両方を共有した新しい協調作業環境を構築することができる。しかし、利用者の瞳孔間距離の個人差による結像位置の誤差が、他の誤差要因に比較してやや大きい。そのため、高い精度が求められるタスクでは、この利用者の瞳孔間距離をあらかじめ測定し、利用者ごとに適切な瞳孔間距離を設定することでこの誤差を軽減し、より高い精度の環境を実現することが考えられる。

IllusionHole の問題点の1つはステレオ画像の解像度である。高解像度のディスプレイ装置を用いたとしても、本方式によって各利用者が利用する描画領域は、そのごく一部である。この問題は、高精細な画像が必要な一部のアプリケーションへの利用を妨げる可能性があるが、この点を差し引いたとしても、IllusionHole の本来の特徴である多人数で共有できるという点を活用した幅広い分野への利用が考えられる。

#### 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(B2)(2)13480104 および財団法人コニカ画像科学振興財団画像科学奨励賞による。

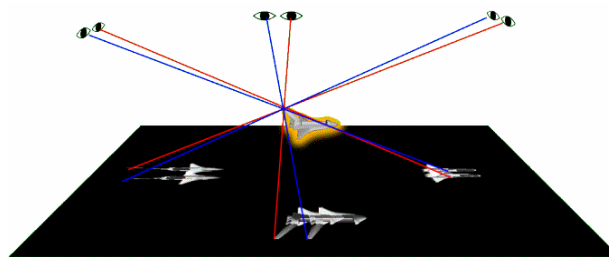


図2: 立体像の結像位置

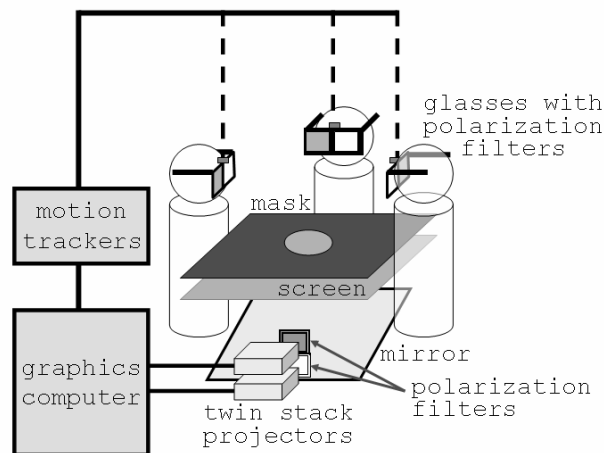


図3: システム構成

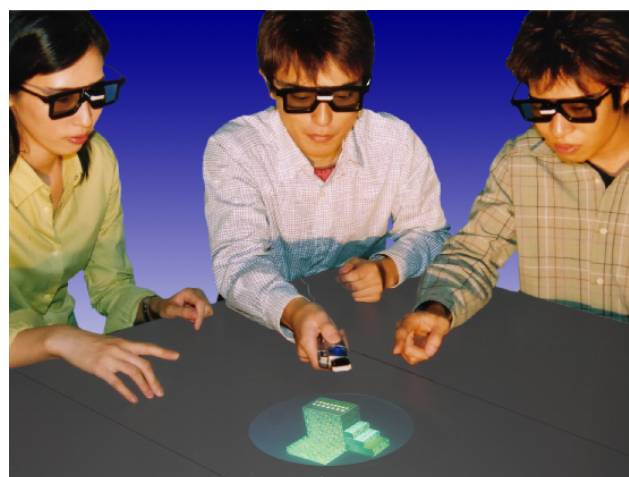


図4: IllusionHole に表示された「緒方洪庵の薬箱」を4人で観察している様子(4人目の視点から見たところ)

#### 参考文献

- [1] Yoshifumi Kitamura, Takashige Konishi, Sumihiko Yamamoto, and Fumio Kishino. "Interactive stereoscopic display for three or more users," *Computer Graphics, Annual Conference Series (Proceedings of SIGGRAPH)*, pp.231-239, 2001.