

through the looking glass

筧 康明[†] 苗村 健[†]

Yasuaki Kakehi[†], Takeshi Naemura[†]

[†] 東京大学大学院 情報学環・学際情報学府

[†] Graduate School of Interdisciplinary Information Studies,

The University of Tokyo

E-mail: [†]{kakehi, naemura}@hc.t.u-tokyo.ac.jp

論文概要:

鏡は、その前に広がる光景を即時的に映し出す。我々は、“鏡の中の世界は、その前にある我々の世界そのものである”という常識を疑うことはない。この常識に対して、本稿で提案する“through the looking glass”は、その概念を覆し、鏡の中に別の世界を創り出す作品である。本作品では、何の変哲もない普通の鏡を用いる。しかし、鏡の前に配置された映像スクリーンと、鏡の中に映るそのスクリーンには、別々の映像が見えている。すなわち、鏡の持つ対称性や整合性に縛られない映像が、鏡の中と外で自由に展開されているのである。例えば、鏡に正対した観客は鏡の中にいる自身の鏡像とホッケーゲームを通じて対戦することができる。普段は一心同体であるはずの鏡の中の自分と、敵・味方の関係に分かれて戦うことで、観客は“鏡の中の世界”との、さらには自分自身との新たなインタラクションを体験することができる。

Abstract:

A mirror gives back a clear image of anything placed in front of it. In this paper, the authors propose an attractive system named “through the looking glass”, which can defy such a common wisdom. In this system, a display screen is placed in front of a normal mirror. What is interesting is that the mirror image of the display is perfectly different from the display in front of the mirror. For example, participant can play a computer hockey game against his/her own mirror image. In this matter, participants can experience fantastic interaction with the world inside the mirror.

キーワード 鏡, 方向依存ディスプレイ, インタラクティブアート, ゲーム

Keywords Mirror, View-Dependent Display, Interactive Art, Game

1. はじめに

鏡は、その前に広がる光景をありのままに映し出す。我々は、鏡に映る世界と、その前にある世界の同一性を信じ、鏡に映るものはその手前に必ず存在するという考えのもとに鏡と接している。

本稿で提案する“through the looking glass”では、本物の鏡を用いながら（鏡自体に特別な加工を施すことなく）、実像と鏡像との間の対称性を崩

し、鏡の前に立つ観客に対して

- ・ 鏡の手前と中とで異なる映像世界を提示し、
- ・ 自分自身の鏡像との新しい形でのインタラクションを体験させる

ことを目的とする。

本稿では、本作品の概要および実装に関して述べる。

2. through the looking glass

2.1 本作品の概要

本作品“ through the looking glass ”においては、鏡の持つ対称性・整合性の常識は通用しない。垂直に立てられた 1 枚の鏡と、その前に置かれた 1 つの水平映像スクリーンからなる本作品では、スクリーンは物理的に単一の平面であるにも関わらず、鏡の中に見える映像は、必ずしも鏡の前の映像と鏡像の関係にない（図 1）。

例えば、本作品を用いると、観客はスクリーン上で展開されるゲームを通じて鏡の中のもう 1 人の自分自身と対戦することができる。我々は普段、鏡に映る自分の姿を、一心同体の存在として捉えている。しかし本作品の中では、鏡の向こうの自身の像は自分の姿を正確に映すものでありながら、ここでは同時に敵・味方に分かれた関係として存在する（図 2）。

本作品では、本物の鏡を用いながら、鏡の中に別の世界を創り出す点に特徴がある。従来、メディア・アートやバーチャルリアリティの分野では、鏡メタファを利用した作品やシステムが数多く発表されてきた[1][2][3]。しかし、それらの多くは、映像スクリーンに鏡像画像を表示するなど、あくまで鏡を“模倣”することからその機能拡張を目指したものであり、実際の鏡として認識されるまでの精度には至っていない。本作品では、本物の鏡の中に、鏡の前とは異なる世界が広がることにより、観客はより多くの驚きやリアリティを持って参加できる。

2.2. システムの設計・実装

システム模式図を図 3 に、実装したシステムの概観を図 4 にそれぞれ示す。システムは内部に設置された 2 台のプロジェクタ、赤外線カメラ、台上に垂直に設置された鏡および PC とからなる。

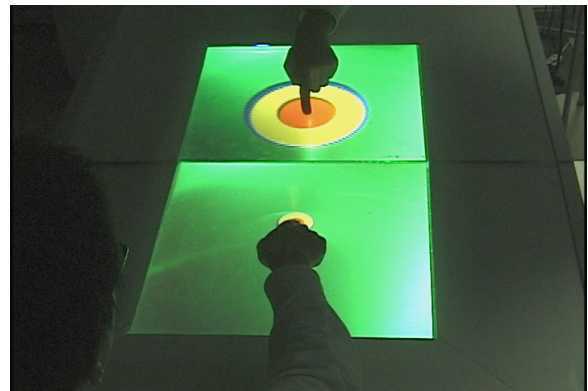


図 1：鏡に映る水平ディスプレイには手前とは異なる映像が展開される



図 2：自身の鏡像とのインタラクション

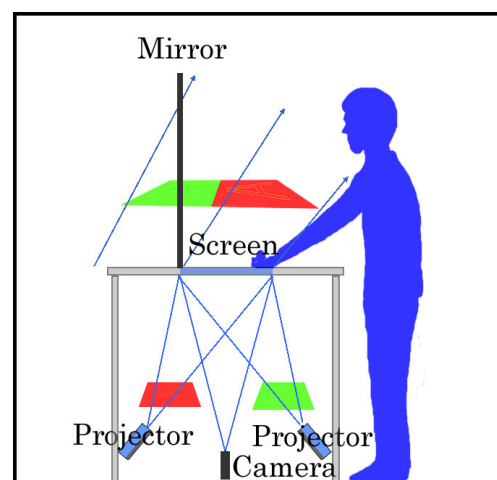


図 3：システム模式図



図 4：システム概観

本作品では，上記の機能を満たす映像提示を実現するために，筆者らが開発したインタラクティブな方向依存ディスプレイ“Lumisight Table”[4]を用いる．

Lumisight Table では，映像提示スクリーンとして，Lumisty フィルム[5]を用いる．Lumisty は，特定の角度範囲から入射した光だけを拡散させ，それ以外の角度に対しては高い透過性を有する建築素材である（図 5）．このフィルムは，光を拡散させる方向からプロジェクタで映像を投影することにより，プロジェクタに正対する方向からのみ映像を見ることが可能な光学特性を持つスクリーンとして使用できる．これにより，同一平面を共有しながら，見る方向によって異なる映像を提示し得る指向性ディスプレイを実現している．本作品では，図 3のように鏡を設置して一方のプロジェクタ光を鏡で反射させることにより，スクリーンは物理的に単一でありながら，鏡の手前に見える映像と異なる映像を鏡の中に提示するという機能を実現している．

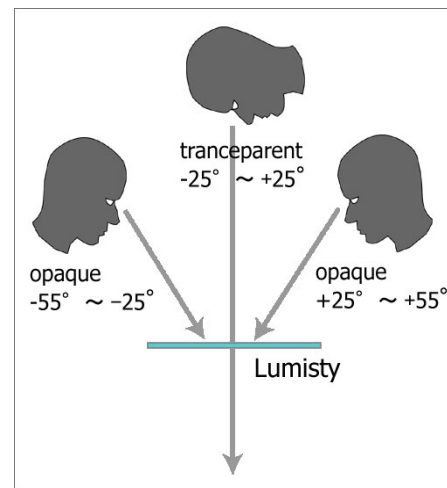


図 5：Lumisty フィルムの特性

また，本システムは，スクリーンの特性を活かし，テーブル内部のカメラからテーブル上の様子を撮影することができる．本作品では，図 6のような，底面に再帰性反射シールを貼った実オブジェクトをスクリーン上に置き，画像処理によりその位置をリアルタイムに認識することで，ユーザの操作を入力する．

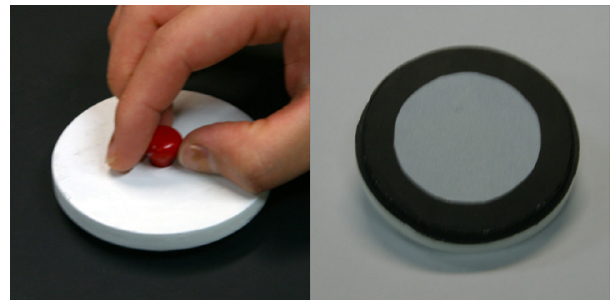


図 6：使用するオブジェクト（左）と
底面のマーカ（右）

3. 自分自身との対戦ゲーム

本作品の不思議な世界を体験する一つの例として，観客はホッケーゲームで鏡に映る自分自身と対戦することができる（図 7）．鏡の前の画面と鏡の向こうに映るその画面とを繋ぎ合わせて見ることで，そこには長方形の映像空間が現れる．その中をパックが動き回り，観客はパックの動きに合わせて，実オブジェクトをスクリーン上で滑らせることで，そのパックを打ち返すことができる．鏡の前の観客と，鏡に映る観客（自分）は交互にパックを打ち合いながら得点を競いあう（図 8）．こちら（鏡の前）の自分がパックを打ち返した

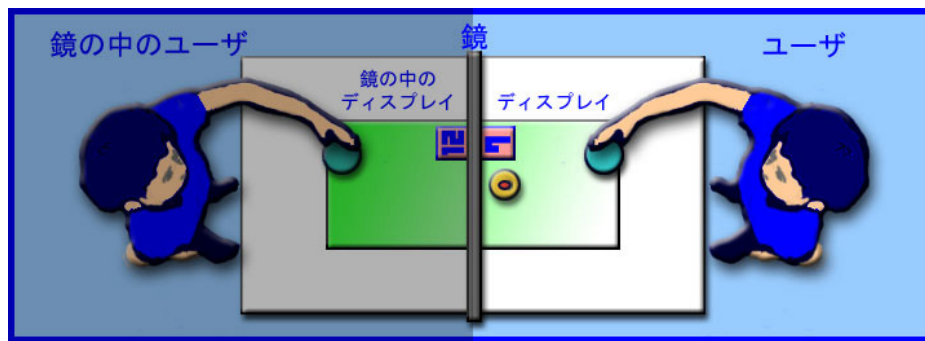


図 7：自分自身との対戦

後は、鏡の中の自分を制御して、鏡の中のパックを打ち返すのである。このようなインタラクションを通じて、鏡の中の自分と、鏡の前の自分を分けて思考するという体験を楽しむことができるのである。

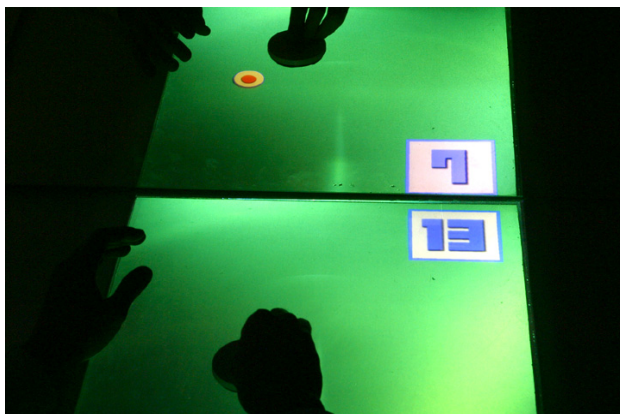


図 8：作品の動作の様子

4. 今後の展望

今後は、対戦ゲームのみにとどまらず、鏡の中の世界と、鏡の前の世界との間で、より多様なインタラクションを実現することを目標として、作品を発展させていく予定である。

謝辞 有益なご助言・ご指導をいただいた東京大学 原島博教授、飯田 誠助手に感謝いたします。

参考文献

- [1] P. Maes, T. Darrell, B. Blumberg, and A. Pentland: "The ALIVE system: Full-body interaction with autonomous agents", Proceedings of Computer Animation '95, IEEE Press, 1995.
- [2] 岩井俊雄: "Another Time, Another Space", <http://mitpress2.mit.edu/e-journals/Leonardo/gallery/gallery332/iwai.html>
- [3] Daniel Rozin: "Wooden Mirror," <http://fargo.itp.tsoa.nyu.edu/~danny/mirror.html>
- [4] 筧 康明, 飯田 誠, 苗村 健: "インタラクティブな多人数用方向依存ディスプレイ Lumisight Table の光学設計", 日本バーチャルリアリティ学会第 8 回大会, pp.111 - 114, 2003.
- [5] 川村 和充: 製品紹介 視界制御フィルム「ルミステー」, 新素材, 4(11), pp. 71-75, 1993.