

Anamorphicons: 円筒鏡面を用いたディスプレイの拡張

須賀 千紘 (指導教員: 椎尾 一郎)



図 1: Anamorphicons



図 2: 円筒鏡面の内部

1 はじめに

アナモルフォーズとは、歪んだ画像を紙上に描画し、鑑賞者はその像を特殊な角度から覗いたり、様々な鏡面体で写したりすることで正常な形状を鑑賞することができるデザイン画法である。特に円筒鏡面を用いる手法は円筒型アナモルフォーズと呼ばれる。アナモルフォーズの手法は、現代の一部メディアアートでも使われている。たとえば、「映像のアナモルフォーズ [1]」は、ひずんだ映像を平板ディスプレイに出力し、これを円筒鏡で鑑賞する作品である。

本研究では、平板ディスプレイと、この上に置いた円筒鏡を用いることで、コンピュータ生成されたインタラクティブなアナモルフォーズ映像を、ユーザに提示する手法を提案し実装を行った。ディスプレイに置いた円筒鏡は、anamorphicons (アナモルファイコン) と名付けた。これは、タンジブインタフェースで利用される物理的なアイコン phicon[2] と anamorphose から作った造語である。Anamorphicons の種類、位置、回転、傾きなどをコンピュータで取得し、この状況に合わせて、ディスプレイ上にコンピュータ映像を表示することで、ユーザが使用し操作する anamorphicons の位置、回転、傾きなどにインタラクティブに応答するアナモルフォーズを、ユーザに提供することができる。

今回は、平板ディスプレイに iPad を使い、この上に、置いた円筒鏡にインタラクティブな表示を行うシステムを試作した。

2 実装

iPad の上に置いた円筒鏡の座標と角度の取得には、導電性ゴムを使用したタッチペンの原理を利用した。すなわち、円筒鏡の内部に、円筒鏡の両端に接地するように、iPod 用に市販されている 2 本のタッチペンを、図 2 のように設置した。また、円筒鏡の上面には、伝導性のアルミ板を設置し、タッチペンとアルミ板を導線で接続した。この構成により、ユーザが円筒鏡を操作するためにアルミ板に接触した際に、iPad のアプリケーションは、ディスプレイに接触している円筒鏡内の 2 本のタッチペンの座標を取得することができ

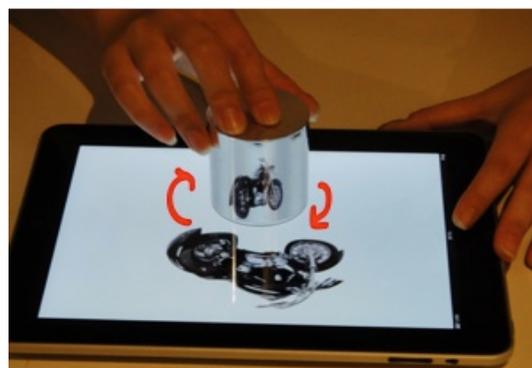


図 3: Anamorphicons の応用例

る。更に、取得した 2 点の中間地点を求めることで円筒鏡の座標を、また 2 点の傾きを調べることで円筒鏡の平面に対する回転角度を取得することができる。これらの情報に基づき、アプリケーションは、ユーザが操作する円筒鏡の座標や回転角度に応じたインタラクティブなコンテンツを提供する。

3 応用

本技術の応用として、円筒鏡の回転角度に応じて、円筒鏡上に表示されるオブジェクトが同時に回転するコンテンツを制作した。オブジェクトを 360 度方向から撮影した複数の画像を用意し、ユーザが円筒鏡を回転させる角度に応じて、それに対応する画像をディスプレイ上に表示する。ユーザは円筒鏡を回転させることで、例えばショッピングサイトの商品を手で直接回転させているような体験をすることができる。図 3 では円筒鏡にカメラの映像が表示されている。ユーザは、円筒鏡を回転させることで、このカメラの正面、横、背面の様子を知ることができる。

また、動画によるアナモルフォーズも試作している。これをテレビ会議システムに応用し、円筒鏡に相手の映像を表示することが可能である。相手の映像がディスプレイの上に置かれた円筒鏡に映し出されることで、3次元映像に近い臨場感を得られると期待して

いる。また、複数の相手とテレビ会議をする場合に、それぞれの相手を別の円筒鏡に表示することも可能である。この円筒鏡を手で動かすことにより、会議相手のミニチュアを動かし配置するような操作性を提供できるであろう。

このように本方式により、単純で安価なタンジブルオブジェクトに、インタラクティブな映像を表示できるので、さまざまなタンジブルインタフェースの実現が可能になると考えている。

4 関連研究

ディスプレイに置いたタンジブルな phicon に映像を表示する研究に、Data Tiles[3]や Tablescape plus[4]などがある。Data Tiles は、ディスプレイに置いた透明アクリル板にあわせて、ディスプレイに映像を表示することで、インタラクティブな表示を行うタイル状の phicon を実現している。Anamorphicons では、ディスプレイに鉛直方向の円筒鏡面に映像を投影することで、立体的な情報提示を目指している。Tablescape plus では、ユーザがディスプレイに置き動かす小型の衝立て状の phicon に映像を投影する、インタラクティブな作品である。Anamorphicons では、円筒形の表面に投影することで、phicon の回転などを利用したインタラクションを提供している。また、ディスプレイ上のオブジェクトの情報取得にマルチタッチディスプレイとタッチペンをを用いることで、phicon の種類や位置の検出を、従来より簡単で安価に実現した。また、ユーザにインタラクティブなアナモルフォーズを提供する研究に、The Virtual Showcase [5]がある。The Virtual Showcase は、ディスプレイ中央に円筒鏡面を配置し、メガネ型のデバイスを装着したユーザの位置情報に応じて、インタラクティブなアナモルフォーズ画像をディスプレイ上に出力する研究である。Anamorphicons では、実装に iPad とタンジブルな円筒鏡面を用いることで、よりユーザに親しみやすいインタラクティブなアナモルフォーズの実装を実現した。

5 まとめと今後の課題

Anamorphicons では、実装に円筒鏡面の座標と回転角度の情報を用いることで、複雑な構造や電子部品を伴わないシンプルなオブジェクトにインタラクティブな情報を円筒鏡面に投影することを実現した。また、学会などで幾度もユーザに対してデモンストレーションを行い、多くのユーザから円柱上に投影されている像は三次元であるように見える、というフィードバックを得ることができた。このような現象の原因は、光学的な錯覚によるものであると考えられる。

今後の発展として、本研究を遠隔地をつなぐビデオ会議システムに応用することを計画している。

図4に見られるように、特別な方法を用いて撮影したパノラマ画像の中央に円筒鏡面を配置すると、円筒鏡面を包み込むように円筒鏡面上にパノラマ画像が投影されることを用い、遠隔地のユーザのパノラマ映像をお互いのシステムの円筒鏡面上に映し出し、更に円柱の操作によるインタラクションを付加することで、遠隔地における新しいコミュニケーションを可能にするシステムの試作に取り組んでいる。

本研究の一部は、CENTRA 研究所 (CENTRIA Re-

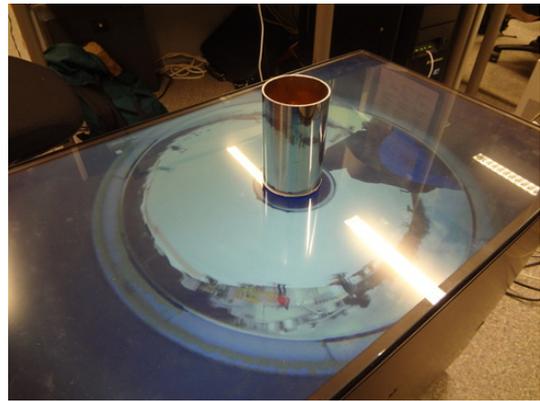


図 4: パノラマ画像上に円筒鏡面を配置した例

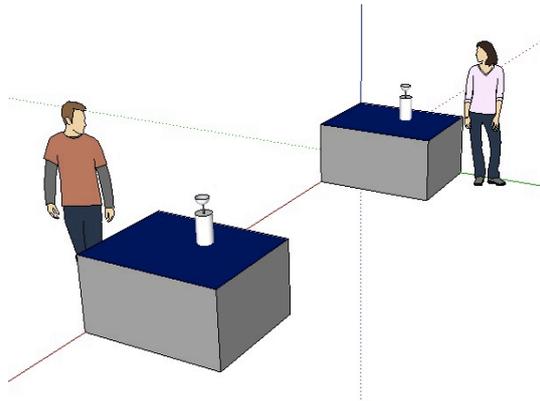


図 5: ビデオ会議システムの計画図

search and Development, Finland) におけるインターンシップ期間中 (2011.11-2012.2) に行った。当研究所において、マルチタッチ社のマルチタッチディスプレイ (MultiTouch Cell 46" Full HDLCD) を用いたビデオ会議システムの試作に取り組んだが、まだ完成には至っていない。

参考文献

- [1] 前川知範: 映像のアナモルフォーズ, http://www.iamas.ac.jp/exhibit09/research_maekawa.html
- [2] Hiroshi Ishi and Brygg Ullmer: Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms; Proc.CHI1997,pp.234-241 (1997).
- [3] Jun Rekimoto, Brygg Ullmer, and Haro Oba, DataTiles: A Modular Platform for Mixed Physical and Graphical Interactions, CHI2001, pp.269-276, 2001.
- [4] Yasuaki Takechi: Tablescape plus: upstanding tiny displays on tabletop display, SIGGRAPH '06 ACM SIGGRAPH 2006 Sketches
- [5] Oliver Bimber, Bernd Frhlich, Dieter Schmalstieg, L. Miguel Encarnao: The virtual showcase, SIGGRAPH '06 ACM SIGGRAPH 2006 Courses