

Lumisight Table における卓上オブジェクトへの情報提示の基礎検討

筧 康明¹, 飯田 誠², 苗村 健¹, 松下光範³

¹ 東京大学大学院学際情報学府, ² 東京大学大学院工学系研究科,

³ NTT (株) コミュニケーション科学基礎研究所

{kakehi, iida, naemura@hc.ic.i.u-tokyo.ac.jp},

mat@cslab.kecl.ntt.co.jp

1. はじめに

テーブル型ディスプレイにおける画面の操作は、マウス・キーボードのみを用いるのではなく、現実世界の机上の作業を拡張するような、より直感的なインタラクションの実現が目指されてきた。その中で、テーブル上の実オブジェクトの配置を入力とする研究は数多く、位置情報などに関する多様な認識手法が提案されてきた。

一方で、従来のシステムでは、実オブジェクトの配置に対するフィードバックは、テーブル画面内の映像に反映するものが一般的であった。これに対し、筆者らは、テーブル画面上に配置される実オブジェクトを入力ツールとして用いると同時に、情報を表示するディスプレイとして利用することを考える。これまでに DataTiles[1]や BlockJam[2]などのように電子デバイスを搭載した実オブジェクトを用いてこのような機能を実現するシステムが提案されている。本稿では、オブジェクト自体には電子的な仕掛けをせず、テーブル内部の装置のみを用いてテーブル面と実オブジェクトの両方に同時に映像を提示できる手法を提案する。

2. 実オブジェクトへの情報提示手法

Lumisight Table[3]とは、視界制御フィルム Lumisty をスクリーンとして用い、単一の画面上に方向に応じて異なる映像を提示できるテーブル型ディスプレイである。また、テーブル内部のカメラでテーブル上を撮影することでインタラクテ

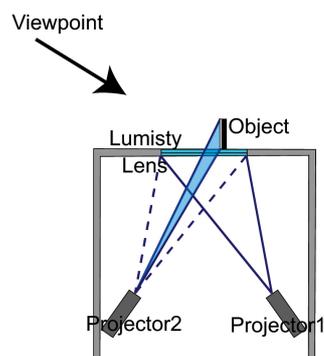


図 1: システム構成図 (手法 1)

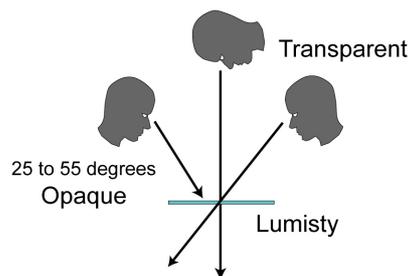


図 2: Lumisty フィルム(MFY-2555)の特性

ィブ機能をも実現している。本章では以下、この Lumisight Table を基盤として、実オブジェクトへ情報を提示する手法を提案する。

2.1. 手法 1: スクリーン方式

図 1 のように、スクリーンを垂直に立てたものをテーブル画面上に配置する手法である。この手法ではテーブル上の映像スクリーンとして、図 2 のようにスクリーンに対して $25^{\circ} \sim 55^{\circ}$ の範囲で入射してきた光のみ拡散させる性質を持つ Lumisty フィルム (タイプ MFY-2555) を利用する。図 1 においてプロジェクタ 1 から投影された映像は Lumisty 面で拡散するが、プロジェクタ 2 の映像は Lumisty 面を透過して、実オブジェクトに取り付けられたスクリーンに直接投影される。これにより、特定の観察方向からならば、テーブル内部の機材のみを用いてテーブル面とオブジェクトの両方に同時に映像を提示することができる。

A Preliminary Study on Projecting Images onto Real Objects Placed on Lumisight Table

Yasuaki Kakehi¹, Makoto Iida², Takeshi Naemura¹, Mitsunori Matsushita³

¹ Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, the Univ. of Tokyo, ² School of Eng., the Univ. of Tokyo, ³ NTT Communication Science Labs., NTT Corp.

2.2. 手法2：鏡面方式

この方式は、鏡を実オブジェクトとして使用する。この手法では、[3][4]で報告したものと同様にMFZ-2555タイプ(25°～55°，-25°～-55°の範囲からの入射光のみを拡散する)のLumistyフィルムをテーブル面の映像スクリーンとして用いる。これにより図3のように、ユーザに正対するプロジェクタの映像はテーブル面にて観察でき、もう一方のプロジェクタ映像の一部が鏡を通して見えるという状況が生まれる。

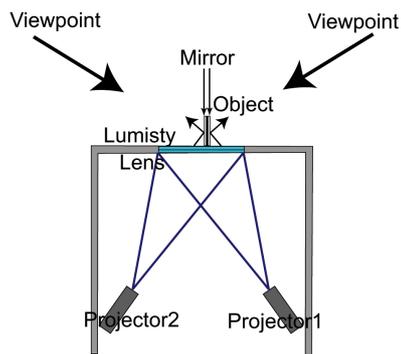


図3：システム構成図(手法2)

3. 実装結果

図4に、手法1による映像投影の試行結果を示す。テーブル面に天気図画像、オブジェクトに付属のスクリーンには天気マークが投影されているのが分かる。図5は、手法2による映像投影の様子である。テーブル面には地図が投影されているが、オブジェクトの鏡の中には回転する風車のアニメーションが映っているのが確認できる。

2つの手法を比較すると、映像が手法1ではオブジェクト表面のスクリーンに垂直に、手法2では鏡の中に水平に見えるという違いがある。逆に共通する点として、オブジェクト自体に電子的な仕掛けがない分、[1][2]などの手法に比べて実オブジェクト作成の簡便性(メンテナンスが不要、形状の自由度が高いなど)やインタラクションの拡張性の高さが特徴として挙げられる。また、図1、図3の構成に加え、テーブル内部に鉛直上向きにカメラを設置することで、Lumistyの透明性を活かしたオブジェクトの位置検出ができ、位置に応じたインタラクティブな映像投影が可能になる。さらに、スクリーンまたは鏡、およびプロジェクタの数・配置を工夫することで、複数の観察方向に対して、方向に依存した情報提示も可能である。

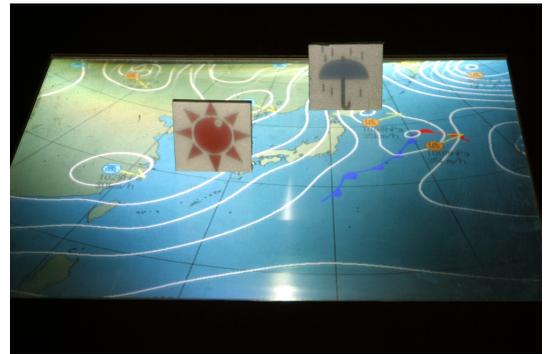


図4：映像投影の様子(手法1)



図5：映像投影の様子(手法2)

4. むすび

今後の課題として、提示映像の品質改善、カメラによる実時間インタラクションの実現、多方向からの同時観察への対応、そして対面および遠隔コミュニケーション支援を視野に入れた効果的な情報提示アプリケーションの提案などが挙げられる。

最後に、本研究を進めるにあたり、有益なご助言を頂いた東京大学 原島博教授に感謝する。

参考文献

- [1] J. Rekimoto, et al.: "DataTiles: A Modular Platform for ...," Proceedings of CHI2001, pp.269-276, 2001
- [2] H. Newton-Dunn et al.: "BlockJam: An Tangible Interface for Interactive Music," Proceedings of NIME2003, 2003.
- [3] Y. Kakehi et al.: "Lumisight Table: An Interactive View-Dependent...," IEEE CG&A, vol.25, no.1, pp 48-53, 2005.
- [4] 筧, 苗村: "through the looking glass", 芸術科学会論文誌, vol.3, no.3, pp.185-188, 2004.