

Dip-Up Table : すくい上げ動作を用いた卓上空間インタラクション

橋本 直[†] タン ジュークイ^{††}
金 亨 燮^{††} 石川 聖 二^{††}

Dip-Up Table : Above-the-Table Interaction by Dip up

SUNAO HASHIMOTO,[†] JOO KOOI TAN,^{††} HYOUNGSEOP KIM^{††}
and SEIJI ISHIKAWA^{††}

1. はじめに

これまでテーブル型ディスプレイはさまざまなタイプのものが研究されてきた。そのなかで、卓上に物体を置くことによってディスプレイに表示された仮想世界とのインタラクションを行う手法はさまざまなものが提案されているが¹⁾²⁾³⁾、一方で、卓上から離れた上空の3次元空間（卓上空間）を情報提示や操作に活用したものはまだ類を見ない。そこで本研究では、卓上および卓上空間内で映像を提示できるシステム「Dip-Up Table」を提案する。

Dip-Up Table はテーブル上に表示された仮想物体（CG オブジェクト）を実空間にすくい上げることができるテーブル型ディスプレイである。すくい上げられたオブジェクトの3次元位置を計測することにより、さまざまなインタラクションを行うことができる。

本稿では Dip-Up Table の概要について述べ、試作したシステムによる実験結果を示す。

2. Dip-Up Table の特徴

提案システムはフロントプロジェクション方式のテーブル型ディスプレイである。テーブル面と卓上オブジェクトという2種類の投影面から構成され、それぞれ異なる映像を提示することができる。卓上オブジェクトは水平・垂直方向に自由に動かすことができ、

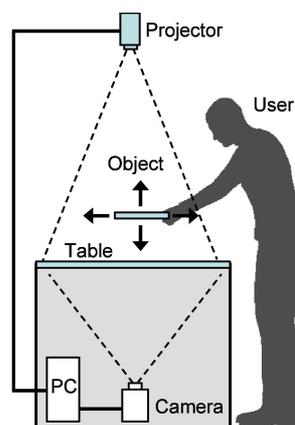


図1 システムの構成

Fig.1 Configuration of the system

その3次元位置に応じた映像を提示することができる。卓上オブジェクトは表示媒体であると同時に操作媒体でもある。卓上オブジェクトをすくい網に見立てて卓上で泳いでいる仮想の魚をすくい上げたり、虫眼鏡に見立てて卓上に表示された映像を拡大表示するなど、さまざまなアプリケーションが可能である。

卓上オブジェクトにはマーカやセンサ類を取り付ける必要がなく、デザイン性にも優れている。

3. システムの概要

提案システムの構成を図1に示す。使用する主な機材は、プロジェクタ、カメラ、PCである。テーブル面には透明なアクリル板にトレーシングペーパーを貼ったものを使用する。卓上オブジェクトの概観を図2に示す。卓上オブジェクトは透明なアクリル板と不透明

[†] 九州工業大学 大学院 工学研究科 機械知能工学専攻
Graduate School of Engineering, Kyushu Institute of Technology

^{††} 九州工業大学 工学部 機械知能工学科
Faculty of Engineering, Kyushu Institute of Technology

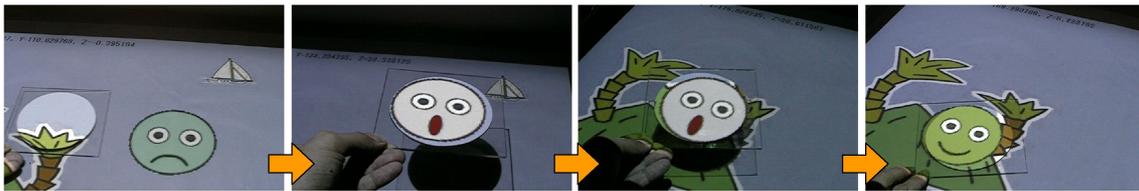


図 4 実験の様子
Fig. 4 Experimental result

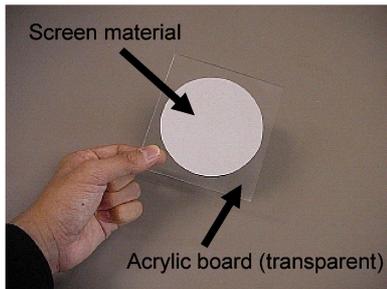


図 2 卓上オブジェクト
Fig. 2 Table-top object



図 3 開発したシステムの概観
Fig. 3 Overview of the developed system

なスクリーン素材（紙）から構成される。なお、卓上オブジェクトの形状は任意である。

テーブル下に配置されたカメラにより、テーブル面が撮影され、カメラ画像中の卓上オブジェクトの影の形状から、我々が開発した手法 4) によって、卓上オブジェクトの 3 次元位置が計測される。そして、計測された位置情報を元に映像が生成され、上方からプロジェクタによって卓上オブジェクトとテーブル面の両方に映像が投影される。

4. 試作アプリケーション

開発したシステムの概観を図 3 に示す。試作アプ

リケーションとして、テーブル面上に表示された CG キャラクタをすくい上げ、別の位置に移動させるというシステムを開発した。実験の様子を図 4 に示す。

画面上にいるキャラクタに対して、卓上オブジェクトですくい上げる操作をすると、キャラクタを把持した状態になり、キャラクタは卓上オブジェクト上に表示される。そのまま移動させた後、卓上オブジェクトを再びテーブル上に降ろすと、キャラクタはその場所に着地する。キャラクタが置かれている場所に応じて映像が変化する仕組みになっている。卓上オブジェクトに表示されるキャラクタの大きさは 3 次元位置に応じて補正され、常に一定の大きさに保たれる。

5. おわりに

本稿では、新しいテーブル型ディスプレイのアイデアを提案した。試作した装置において、テーブル面上に表示された CG オブジェクトをすくい上げる操作を実現した。今後は提案システムを使ったさらなるインタラクション手法を考案するとともに、評価実験を行い、システムの有用性を検証していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 永井悠文, 向川康博, 大田友一: プロジェクタ型複合現実感のためのスクリーン物体の追跡, 電子情報通信学会技術研究報告 MVE, Vol.104, No.391, pp.1-6 (2004).
- 2) 寛康明, 飯田誠, 苗村健, 松下光範: Tablescape Plus: インタラクティブな卓上映像シアター, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.11, No.3, pp.377-386 (2006)
- 3) 杉田馨, 福島理恵子, 小林等, 山本澄彦, 森下明, 平山雄三: 自然で直感的な立体映像操作を実現するインタラクティブ 3 次元ディスプレイシステム, インタラクション 2007 論文集, pp.211-212 (2007)
- 4) 橋本直, タンジュークイ, 金亨燮, 石川聖二: 奥行き方向に情報提示が可能な投影システムの開発, 日本バーチャルリアリティ学会第 12 回大会論文集, pp.107-110 (2007)