

立体表示装置を用いた奥行きポインティング方法の検討

中平 篤, 越智 大介, 鈴木 尚文

日本電信電話株式会社 NTT サイバースペース研究所

1. はじめに

現在, PC 等の画面に広く用いられているデスクトップインタフェースは, 平面的なビットマップディスプレイでの使用を前提に設計されている. これに対して, デスクトップ空間を3次元化する試みは比較的以前から行われてきているが, 広く用いられる状況には至っていない. 最近では, これまでの2次元デスクトップとの親和性を重視した3次元デスクトップシステムが検討されている[1]. デスクトップの3次元化に際しては, 立体表示が可能なディスプレイを用いることで, 奥行き方向の次元をさらに活かすことができると考えている.

例えば, ウィンドウが重なっている場合, 2次元的なデスクトップでは前面と前面以外との区別は容易にできるが, 前面以外の中での奥行き順序は知覚しにくい. これに対して, 立体表示が可能であれば, ウィンドウ毎に奥行き位置を設定でき, それぞれの奥行き位置関係の把握が容易になることが考えられる. こうした場合は, 例えば, 3番目のウィンドウを手前に移動することなく, デスクトップ内の空いている位置に移動して, 見やすくすることなども可能になる. また, メニューについても, 例えば, 奥行き位置をメニュー項目毎に設定して表示すると, 選択可能な項目, 選択不可能な項目, 容易には選択できない項目などの分類を奥行きで表現できる. 奥行きを変えての表示は一覧性を損なうことがないので, メニュー項目に対する表示の自由度が増し, 使いやすいメニュー表示をデザインできる. このように, 立体表示装置で表示することにより, 3次元デスクトップの利点を大きく利用できると考える.

立体表示装置は, ゲームやアミューズメントに, 或いは, 特定のアプリケーションに用いられる例は少なくないものの, デスクトップのように, 作業を行う状況で常に3次元表示を用いる使われ方は少ない. NTTでは, 比較的簡単な構成で, 立

体表示が可能な表示装置を開発した[2]. この表示装置は DFD (Depth Fused 3D) 錯視現象を利用しており, ここでは DFD 表示装置と呼ぶ. DFD 表示装置は, 輝度の異なる離散的な2枚の映像を重ねて表示することにより, 2枚の間の空間で連続した奥行き位置に立体像を知覚させることが可能である. 目の前にまで浮いてでるような, 飛び出す立体像の表現は難しいが, 裸眼で立体視が可能である特徴がある. また, 2次元表示装置と比較しても, 疲れやすさが変わらないことが明らかになっており[3], 比較的長時間利用する場合に有効な表示装置であると考えられる. このため, PC用デスクトップ画面などユーザインタフェースシステムに向けた立体表示装置であると考えられる.

今回, DFD 表示を用いて, 3次元デスクトップに用いることができるユーザインタフェースモデルを作製し, 特に, 奥行き方向のポインティングについて検討したので報告する.

2. 立体表示を用いた奥行きポインティング

通常のLCDなど2次元表示装置を用いた場合のポインティングでは, 奥行き方向の自由度がないために, 奥行き方向を知覚するためにポインタの形状や濃淡によって, 奥行き方向を示すことが考えられる. 実際に, ポインタの大きさを変化することで, 奥行き知覚を誘起できることが報告されている[4]. しかし, ポインタ形状や濃淡を変化して用いる場合, ディスプレイ平面の同一場所で違う奥行きを表現することは難しい. このため, 3次元空間を容易にポイントすることは容易でないと考えられる. 一方, 立体表示装置を用いた場合は, ポインタ自身の形状等を変化することなく, 奥行き方向の位置の知覚が可能のため, 3次元デスクトップ空間内を自由にポイントできると考えられる. 立体表示による3次元デスクトップを活かす上でも, 3次元のポインティングが必須である. このように, 立体表示装置を用いた場合のポインティング方法は, 3次元デスクトップの重要な要素である.



図 1 . DFD 表示装置を用いたシステムの外観

3 . システム構成

本研究で用いたシステムは、PC と DFD 表示装置から構成され、PC のスペックは CPU Pentium4 2.8GHz ,RAM 2GB ,GPU GeForce FX 5950 Ultra (NVIDIA)であり、グラフィックカードからの2画面出力を用いた。DFD 表示装置は、前後2面の表示面で構成される偏光型のタイプで、解像度は SXGA(1280 × 1024)であり、前後面の間隔は 1 cm である。デスクトップモデル構築用のソフトウェアとしては、DFD 用出力ができるよう機能を拡張したオメガスペース(ソリッドレイ研究所社)を用いた。システムの概観を図1に示す。

4 . 奥行きポインティングの方法

DFD 表示装置では、2面の表示面間の空間内の表示が可能であるため、この空間をデスクトップ空間として検討を行った。奥行きを知覚しやすいポインタの動かし方について、ポインタが奥行き方向に移動する方法と、ポインタが傾きながら奥行き方向をポインティングする動かし方を検討した。それぞれの動かし方について図2に示す。

ポインタが奥行き方向に動く場合に比べて、ポインタが傾く場合は、ポインタの先端と後とで奥行きが異なるために、ポインタ自体で立体感がある。このため、ポインティングしている奥行き位置を認識しやすいことが予想される。また、アイコンなどのオブジェクトが3次元的に配置されていて、ポインタが奥に移動する場合に、ポインタがオブジェクトに隠れてしまい見えなくなる状況が想定される。この場合でも、傾くポインタは、ポインタの一部を最前面に維持しておく設定も可能であるため、ポインティングしている場所のx y位置を常に予想できる、という利点も考えられ

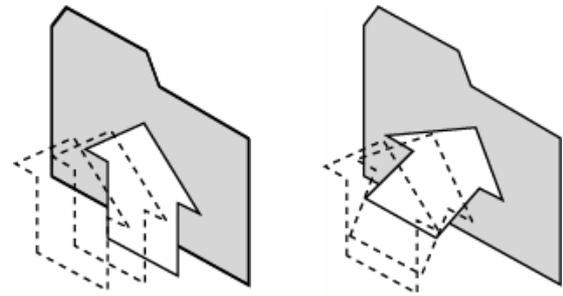


図 2 . 奥行き方向へのポインタの動かし方 .

る .

実際に二つのポインタモデルを DFD 表示装置に表示し、マウスホイールで奥行き方向に移動するよう設定した状態で操作を試みた。その結果、両ポインタとも奥行き位置に対する知覚は可能であり、奥行きポインタとして利用可能であると考えられる。

5 . まとめ

立体表示を用いた3次元デスクトップにおけるポインタについて検討し、ポインタ自体が奥行き方向に移動するモデルと、ポインタが傾くモデルを作製し実際に操作した。その結果、両方のモデルとも奥行きポインティング可能であると考えられる。今後は、多数のオブジェクトが配置されている中でのポインティングについて検討を進める。

参考文献

- [1] <http://lg3d.dev.java.net/>.
- [2] 高田英明, 陶山史朗, 伊達宗和, 昼間香織, 中沢憲二, “前後2面のLCDを積層した小型DFDディスプレイ,” 映像情報メディア学会誌, Vol.58, No.6, pp.807-810, 2004 .
- [3] 石樽康雄, 陶山史朗, 高田英明, 中沢憲二, 細畠淳, 高尾泰子, 不二門尚, “Depth-Fused 3-Dディスプレイと2-Dディスプレイ観察時の視覚疲労評価,” 映像情報メディア学会技術報告, Vol.28, No.66, pp.25-28, 2004.
- [4] 渡邊恵太, 安村通晃, “RUI: Realizable User Interface カーソルを用いた情報リアライゼーション”, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2003論文集, pp.541-544, 2003 .