

3次元仮想空間中での複数空間に対する アクセス支援機能の導入

5Q-4

伊藤正彦 田中譲
北海道大学知識メディアラボラトリー

1 はじめに

計算機中で3次元空間を利用することが最近では一般的になってきている。また、デスクトップのような作業空間を3次元で構築する研究もなされている。

本稿では、3次元作業空間中で他の空間へアクセスする手法としてWorldMirrorとWorldBottleを提案し、3次元空間の新しい利用方法を考察する。WorldMirrorとWorldBottleはそれぞれ2次元デスクトップにおけるウィンドウとアイコンに対応するものである。これらを3次元ソフトウェア構築システムIntelligentBox[1]を用いて実装し、さらに、いくつかの応用例について述べる。

2 研究の背景と概要

近年、計算機を介して情報を扱うようになり、扱われる情報の量が增大している。そして、それらの情報をユーザが理解し利用するための視覚化の研究が種々なされている。さらに、3次元グラフィックスの発達にともない3次元表現を用いて大量のデータを視覚化する研究もなされている。3次元表現の利点は、2次元表示では情報量が多すぎて画面からはみ出してしまうものも、3次元の奥行きを利用することで表示できるようになるという点である。

この3次元表現の利点を情報の視覚化だけでなく、作業空間といった実際にユーザがオペレーションを行う空間で生かせないであろうか？今までデスクトップといった2次元の作業空間で情報の編纂作業を行っていたものを3次元の作業空間で行なえるようにすることにより、同時により多くの情報が扱えるようになると考えられる。

しかしながら、3次元作業空間とは、ある意味で無限に広がっているものであり、この空間に情報を次々と加えていくことにより視覚的にも空間的にも作業空間は非常に複雑になり、扱いにくいものとなる。つまり、空間に情報が過剰に入った状態になると、3次元空間を用いることの有用性が失われてしまうことになる。3次元空間利用の有用性を失わないようにするためには、ユーザが理解できる範囲に情報量を抑えた

り情報を分割する必要がある。2次元のデスクトップにおいて、マルチウィンドウという概念が取り入れられたように、作業空間を目的や扱う情報の種類などで分けることが考えられてきた。また、デスクトップ自体を作業目的に応じて分けるマルチプルデスクトップ、といった手法も取られてきた。

本稿では、そのような考え方を3次元空間に拡張することを考え、複数に分けられた異なる作業空間を隣接関係といった物理的な制約に関係無く関連付けるためのウィンドウとアイコンを3次元仮想空間中に配置することを提案する。こうすることにより、作業空間が分けられ、空間一つあたりで扱う情報量は抑えられる。そして、その分けられた空間をハイパーリンクが行なったように、同一の内容や関係する内容の空間を相互に関連付け、比較対照したりするといったことが可能になる。

2.1 WorldMirror

3次元空間中に2次元平面の板状のオブジェクトで表されるウィンドウを、「別世界への入り口としての鏡」というメタファを用いて“WorldMirror”と呼ぶ[2]。WorldMirrorは計算機中で分けられた複数の3次元空間を結ぶために、出入り口、もしくは覗き窓のようなものを空間中に導入する技術である。これは、ただのインターフェース部品ではなく、あくまで3次元空間内に存在する他のオブジェクトと同レベルで扱われる。そしてこのWorldMirrorの中を覗くことにより別の空間をインタラクティブに参照することが可能になる。また、その中に入っていくことにより、空間の移動も可能となる(図1)。

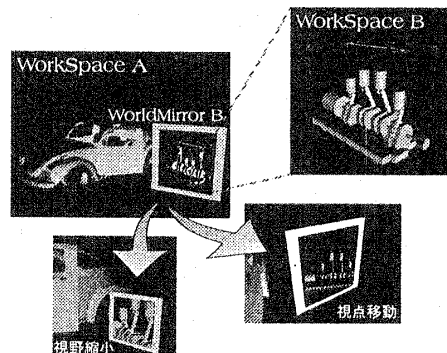


図1: WorldMirrorによる別空間の参照と視点移動

Introduction of window- and icon-like elements for accessing multiple workspaces in a 3D virtual environment
Masahiko Itoh,
Yuzuru Tanaka
Meme Media Laboratory, Hokkaido University
N13W8, kita-ku, Sapporo, 060 8628, Japan

2.2 WorldBottle

3次元空間中に球状のオブジェクトで表わされるアイコンを、「ミニチュアを詰めた瓶」というメタファを用いて"WorldBottle"と呼ぶことにする。WorldBottleもまた計算機中で分けられた複数の3次元空間を結ぶために、出入り口を提供する。WorldBottleは3次元のオブジェクト自体に別の空間を閉じ込めた表現をとり、これは空間のスケール変換と捉えることが可能である。そして、これにより別の空間のインタラクティブな参照、移動が可能となる(図2)。

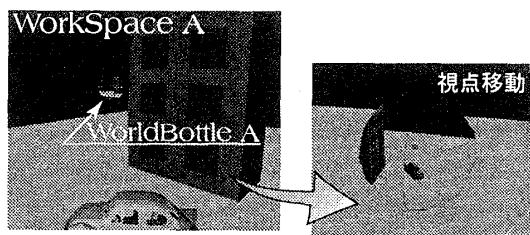


図2: WorldBottleにより今いる空間をアイコン化

これらを用いることで、ある3次元空間の中に別の3次元空間が広がるという3次元空間の入れ子的利用を行なうことが可能になる。そのように入れ子状にされた空間を複合空間と呼ぶ[3]。そして、結果として作業空間が仮想的に広がることになる。

3 実装

2節で述べた仕組みを、IntelligentBoxの機能部品として提供することで実現した。IntelligentBoxではボックスと呼ばれる様々な機能をもつ3次元オブジェクトを画面上で親子関係を与え組み合わせ、スロット結合と呼ばれる機能合成を行なうことで合成オブジェクトを生成できる。

また、オブジェクトの中に別のオブジェクトを描画するという機能をIntelligentBox上で実現するためにOpenGLの機能の一つであるステンシルバッファを用い、SGIワークステーション上で実装した。

WorldMirror, WorldBottleに共通の操作として視点の移動に対応した他空間の参照、他空間へのインタラクティブな移動、他空間との間のオブジェクトのやり取り、新しい空間の割り当てを実現した。

4 応用例

WorldMirror, WorldBottleを用いた応用としては2通り考えられる。一つはバーチャルリアリティ空間への応用であり、もう一つはデスクトップのような作業空間への応用があげられる。

バーチャルリアリティ空間への応用としては、例えばビルの窓の所にWorldMirrorを配置し、その窓に別の空間を割り当てることで、あたかもそこに

広々とした部屋が広がっているかのように扱ったり(図3(a)), WorldBottleを用いて他の地域のランドマークを集積し、ガイドのように配置する等が考えられる。これらを行なうことで、実世界では有り得ないような空間の構築が可能となり、空間的な距離と時間的な距離を短縮することが可能となる。

また、デスクトップのような作業空間への応用としては作業目的や作業状態に応じて空間を分け、それらをWorldMirrorで比較参照しながら作業出来るようすることが考えられる。そしてWorldMirrorで表されていた空間をWorldBottleとしてアイコン化し、スクリーン手前に配置することで、マイクロソフトウィンドウズにおけるタスクバーのような機能を3次元空間に導入することが可能となる(図3(b))。

また、幾つかの空間をデータの置場所(DataStorage)やアプリケーションの置場所(ToolSpace)と考え、その空間に対するアクセスをWorldMirror, WorldBottleを用いて行なうことで、それらとのアクセスを扱いたいツールやデータを視覚的に認識した状態で行なえるようにすることが可能となる。

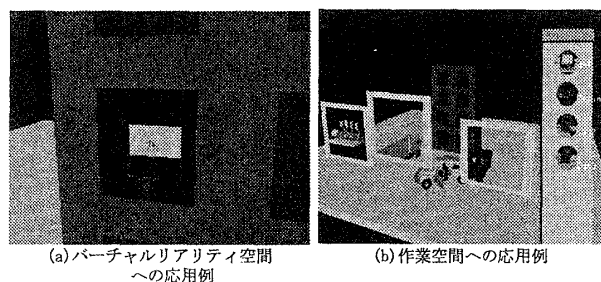


図3: WorldMirror, WorldBottleを用いた応用例

5 おわりに

本稿では、3次元仮想空間中に他の空間への参照と移動を行なえるようにするウィンドウ(WorldMirror)とアイコン(WorldBottle)を導入することの提案を行なった。さらに、IntelligentBoxを用いた実装と応用例を示すことで、このような表現を行なうオブジェクトを3次元作業空間に持ち込むことに対する可能性を示した。

参考文献

- [1] 岡田義広, 田中謙: 対話型3Dソフトウェア構築システム-IntelligentBox-, コンピュータソフトウェア, Vol.12, No.4: 84-94 (1995)
- [2] 伊藤正彦, 田中謙: 3次元仮想空間における作業空間の複合化と展覧機能の導入, 第57回情報処理学会全国大会論文集, 1998
- [3] 田中謙: 情報空間のアーキテクチャと建築部品, 情報メディアシンポジウム'97論文集, 1997