

## 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

2L-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近年一般的になりつつある。また、デスクトップのような作業空間を3次元で構築するような研究もされつつある。

そこで計算機中において限られた作業空間を効率よく利用するために、3次元空間の入れ子的利用法を提案する。この入れ子的に構成された空間を複合空間 [1] と呼ぶ。そして、そのための機構を IntelligentBox [2] 上で部品として実現する。

本稿では、この表現形態の全体像と、それを行なうことの意義、その実現手法について述べる。

### 2. 研究の背景と概要

近年、計算機を介して扱われる情報の量は益々増大している。また、3次元表現をもちいて大量のデータを視覚化する研究もなされている。3次元という表現の利点としては、2次元表示だと情報量が多すぎて画面からはみ出してしまうようなものも、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ことがあげられる。

そこで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集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次元作業空間は、本来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は視覚的にも空間的にも非常に複雑になり、扱いにくいものとなる。そこで2次元のデスクトップで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る。

複数の物事の間で同一の部分や関連する部分を相互に関連付け、比較対照するということの必要性からハイパーリンクやマルチウィンドウといった概念が生まれたように、3次元仮想空間中に複数に分けられた異なる作業空間を関連付けるための窓のよう

なものを配置することを提案する。

この窓を「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 と呼ぶことにする。この窓を使うことにより、ある3次元空間の中に別の3次元空間が広がるといった3次元空間の入れ子的利用を行なうことが可能になる。3次元空間を入れ子的に利用することにより隣接することのない他の複数の作業空間をインタラクティブに閲覧出来るようになり、同時に閲覧先の作業空間との間の自由な行き来が可能となる。

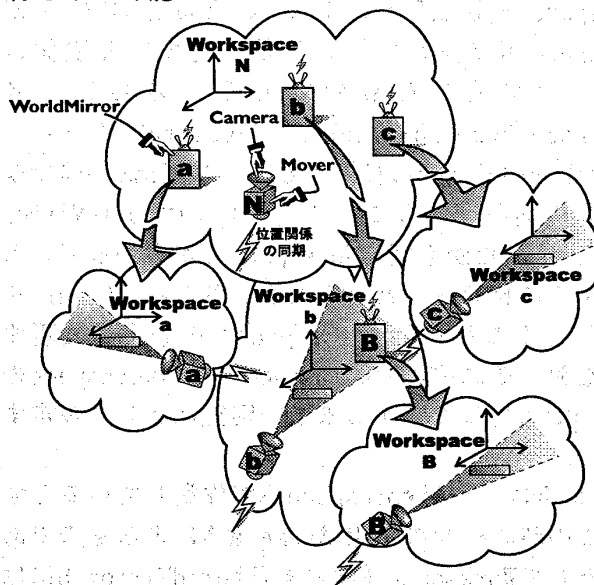


図1 空間複合化のシステム構成概念図

これまでにも複数に分けられた空間を連結するために、他空間とのやりとりの場としての窓やドアのようなものがヴァーチャルリアリティなどの世界では存在したが、これらは描画や、データ処理の負荷を減らすために空間を分割し、その分けられた空間ごとにデータ処理を行ない、単に隣り合う空間同士の間での相互作用の場として窓などを定義したものがほとんどである。又、他空間への入り口のようなものとしてはVRMLにおけるリンク機能のようなものもあげられるが、VRMLにおいては今いる空間とリンク先の空間との間の関係はあくまでクリックによるシーンの切り替えの対象にすぎず、それらの間にそれ以上の相互作用はない。

そこで、計算機中に複合空間を実現するための部品を導入することにより、以下のことが同時に可能となる。

Introduction of multiple workspace and faculty for exhibiting in 3D Virtual Environment

Masahiko ITOH

Yuzuru TANAKA

Meme Media Laboratory, Hokkaido University

- ・隣接しない異空間の参照
- ・隣接しない異空間への移動
- ・隣接しない異空間との情報の出し入れ

そして、その結果として作業空間を仮想的に増加させることが可能となる。また、部品として空間を定義するので、作業空間自体のカテゴリライズやクラスタリングも可能となる。

### 3. 3次元複合空間のシステム構成と実現手法

以下に3次元複合空間を構築するための実現手法を述べる。図1に3D空間を複合化する際の全体の構成イメージを示す。

図中でユーザが今使用している作業空間をWorkspace N, その他の参照したい作業空間をWorkspace a, b, c, Bと設定している。ユーザがWorkspace Nで作業しているとき見ている映像はCamera Nが映したものである。さらに、各WorkspaceにCameraを配置しこのCameraで撮られたものをWorldMirrorに投影する。この時Camera間で視線情報の同期を取ることで例えばWorldMirror bの中にはあたかも別のWorkspace bが広がっているかのように見せることが出来る。さらにはCameraを切り替えることで別のWorkspaceへの移動を実現する。なお、それぞれのWorkspaceは他のWorkspaceのCameraでは見ることが出来ない別空間として設定する。

例えば今ユーザはWorkspace Nで作業しているとす。この時ユーザの視線はCamera Nによるものである。そしてWorkspace N内にあるWorldMirror bにはCamera bによりWorkspace b内の様子が投影されている。ユーザが視点を動かすということはCamera Nを動かすことと同じである。そしてCamera NとCamera bとの間には動きの同期がとられておりユーザが視点を動かすことによりWorldMirror b内の光景も動くことになる。そしてCamera NがWorldMirror bに接触するもしくはユーザがWorldMirror bを選択するといったイベントに対してユーザが直接操作する視点をCamera NからCamera bに切り替えることでWorkspaceの移動を行なう。さらにWorkspace bにはWorkspace Bへの窓口としてWorldMirror Bがあるので、同様にWorkspace Bを参照し移動することができる。また、元いたWorkspaceに戻るにはCamera bを閉じればよい。以上のような構成で3次元複合空間が実現できる。

今回、ここで述べた機構を実現するにあたり、本ラボラトリーで研究・開発しているシンセティック

メディアシステム IntelligentBox を用いた。IntelligentBoxでは、立体形状を持つオブジェクトのマウスでの直接操作が可能であり、それらのオブジェクトをスロット結合と呼ばれる機能連係を行なうだけで様々な合成オブジェクトを作ることが可能である。

上で述べた機構をIntelligentBoxで実現する為の機能を合成部品として用意した(図2)。

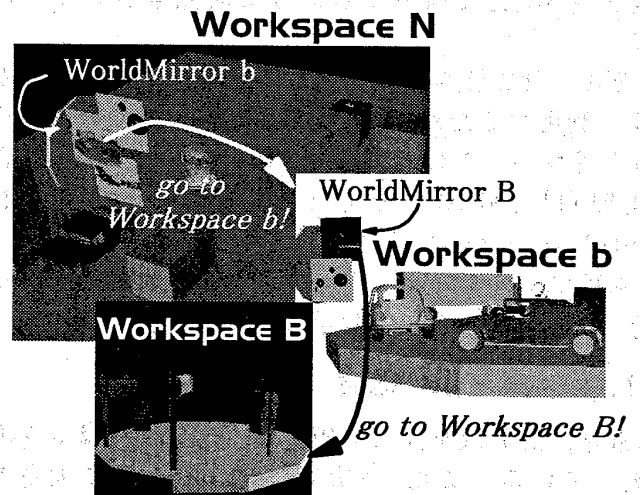


図2 複合空間の実現例

それぞれの空間は全く同じ構成の合成Boxにより表現されるので図1, 2に示すようにある空間の中に別の空間を折り畳み、さらにその中に別の空間を折り畳むということが同じ部品の組み合わせで可能になる。

### 4. おわりに

本稿では、3次元仮想空間の入れ子的利用法の提案を行ない、その実現手法についての提案も行なった。そして実際にその表現をIntelligentBoxを用いることにより実装した。IntelligentBoxを用いる利点として、上で述べた表現が一合成部品として扱われることでエンドユーザにも自由な空間デザインが可能になる、という点があげられる。今後は、この表現を用いた応用例とそれを生かすための新たな表現を検討するつもりである。

### 参考文献

- [1] 田中讓：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，pp.9-19, 1997.
- [2] 岡田義広，田中讓：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, No4, pp.84-94, 1995