

建物メタファを採用した仮想空間インタフェース

原 雅樹, 神谷 俊之, 宮井 均

{hara,kamiya,miya}@obp.cl.nec.co.jp

NEC 関西 C&C 研究所

3次元CGによる仮想空間を用いた情報検索インタフェースとして、建物メタファを用いたユーザインタフェースを提案する。図書情報などの比較的規模の大きな情報を仮想空間インタフェースを用いて検索する場合、空間に対する利用者の理解が不十分であると自分の位置を見失って検索が困難となることが多い。これを「迷子問題」と呼ぶ。本インタフェースでは、この問題を解決するために階層化された空間情報の構造を建物メタファによってビルディングの構造に対応付け、利用者が情報の全体規模や現在の自分の位置を直観的に理解することを容易とした。また、建物メタファのための仮想空間を効率的に設計するためのオーサリングシステムの開発も行った。

A User Interface with "Building-Metaphor" in Virtual Space

HARA Masaki, KAMIYA Toshiyuki, MIYAI Hitoshi

Kansai C&C Research Laboratories, NEC Corporation

In this paper, we propose a new 3-dimensional CG user interface for an information retrieval system using "Building-Metaphor". In general, a user often loses his position in the large scaled virtual environment for information retrieving space, especially due to inexperience in it. But using the interface with building-metaphor, like a real building structure, a user can easily understand his position in space intuitively and the structure of virtual environment. Moreover, we introduce the authoring system of virtual environment for interface with building-metaphor.

1 はじめに

近年、コンピュータシステムの目覚ましい普及とそのネットワーク化の進展等を背景に、様々な情報がデータベース化され提供される事例が増えている。この情報のデータベース化により、誰でもコンピュータ端末を操作することで必要な情報を入手できる環境が整いつつある。この大量情報の蓄積、提供の事例として、次世代の図書館、「電子図書館」、「デジタル図書館」が注目されている [1]。

ここで、我々が書籍と出会う場面を考えると、ある特定の物事や言葉について調査するために本を探す場合と、大まかな興味から書籍を探す場合とに大別できる。前者は、キーワード等を用いた検索により書籍を見つける場合で、「目的を持った情報検索」(Information Hunting) である。それに対して後者は、図書館の書架を歩きながら目に止まった書籍を見つける場合で、「発見的検索を行う情報散策」(Information Browsing) 的な出会いといえる。これまで開発されてきた電子図書館のインタフェースは、前者の「目的を持った情報検索」の支援に主眼を置き開発が行われてきた。このため、書籍を情報散策的に見つけようとする利用者にとって、必ずしも適したインタフェースではなかった。そこで我々は、情報散策的に書籍情報にアクセスするインタフェースの実現を目指し、仮想空間インタフェースを特徴とする仮想図書館「Virtual Library」 [2] (図 2.1) の開発を行ってきたが、その過程で次章に述べる様な問題点が明らかとなった。

本稿では、Virtual Library で実現した情報散策を実現するインタフェースのコンセプトを踏まえた上でそれらの仮想空間インタフェースの諸問題の改善を図る新インタフェース「建物メタファ」の提案を行う。そして、建物メタファインタフェースの適用事例、PC 版仮想図書館システムを通して、本インタフェースを使った情報散策の流れにつ

いて述べる。また、建物メタファのための仮想空間を効率的に設計するための空間オーサリングシステムの開発についても述べる。

2 仮想図書館システム「Virtual Library」とその問題点

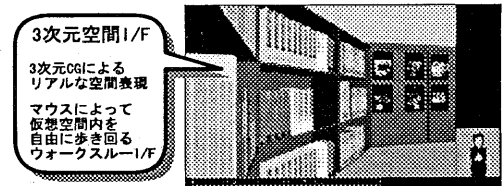


図 2.1: 「Virtual Library」

我々がこれまで開発を行ってきた Virtual Library [2] は書架を並べた仮想空間を 3 次元 CG を用いて表示するシステムである。本システムの特徴は、散歩感覚で図書館の中を探し歩くことで書籍を見つけ出す情報散策のためのインタフェース (仮想書架インタフェース) を提供したことである。

しかし、Virtual Library の仮想書架インタフェースは次のような問題点があった。蓄積する情報量を増やすために仮想空間が大規模になると、利用者が注意を払わなければ、仮想空間の中で迷子になる問題があった (このように仮想空間内で自己位置を見失う問題を迷子問題と呼ぶ)。空間の広大化を防ぐために仮想空間を適度に分割することが考えられるが、複数の仮想空間を用いることで利用者には「別の空間に移動するにはどうすればよいか」等、その空間の構造の記憶を強いることになる。この結果、仮想空間での自己位置が判らなくなり、仮想空間の分割も仮想空間内での迷子問題の一因となっていた。この迷子問題は Virtual Library に限らず、多くの仮想空間インタフェースでも生じると考えられる。

3 情報散策を実現する「建物メタファ」インタフェース

自然な情報散策を実現するための情報の整理・分類方法を知るために、まず対象を図書(図書館システム)に絞って情報散策的検索の観点から見た情報の分類・階層化を次のように考える。

- 分野による分類(大分類)
いわゆる書籍の分野による分類で、NDC分類などの最上位層が相当する(文学, 歴史, etc.)。この分類は、相互の独立性が非常に高く普遍的である。(どこの図書館でも用意されているコーナーは似通っている)
- 分野内での分類(小分類)
コーナー内あるいは書架内での本の並び方に相当する。書籍を捜す時、その並びから、大まかな位置を推測し、捜すことが多い。

ここで、散策的検索という観点から見ると、大分類と小分類には大きな差異がある。一般に、散策的検索を行う場合であっても、利用者の興味対象は特定の分野に絞られる。あるいは、複数の分野に興味を持っていても、ある時点での対象は特定の分野に限られている。すなわち、散策している利用者も、図書情報全体の中を散策しているわけではなく、一つの大分類の中で小分類での検索に相当する部分を散策という形で検索していると考えられる。また、他の大分類については、どういった分類項目があるかということがわかっていけば十分である。

Virtual Libraryを初めとした仮想空間インタフェースを持つシステムにおいて「迷子問題」を生ずる原因は、実世界の空間(図書館etc.)に近付けるなどの目的で、広大な仮想空間の中に上記でいう所の分類、小分類は考慮せず、全てを一元的に表現することにある。すなわち、現状の技術ではディスプレイを介して利用者に提示される情報量が、人が実際の目から得る情報と比較して格段に少

ないにもかかわらず、ディスプレイの向こうにある仮想空間の情報量のみを安易に増加させた結果であると言える。

以上の観点から、「迷子問題」を生ずる事なくより直感的に理解しやすい情報散策インタフェースには、次のようなインタフェースが必要になると考える。

- ある時点で利用者に提示する散策空間は、同一の大分類の中の情報を小分類に基づいて整理したものとする。
- 異なる大分類の情報は利用者から隠蔽する。
- 利用者が空間全体の規模や構造を把握しやすくする。ただしこれには上記散策空間とは別に、大分類の項目のみが表現される空間を用いる。

これらの点を踏まえた上で、一般に仮想空間インタフェースで起こりがちな迷子問題を回避するために次のような仮想空間を提案する。情報検索に用いる仮想空間、つまり検索対象オブジェクトを配置する空間に図3.1に示すような建物(ビルディング)をメタファ化したインタフェース「建物メタファ」を採用する。以下、この建物メタファインタフェースを仮想図書館システムに適用した場合を例に挙げ説明する。

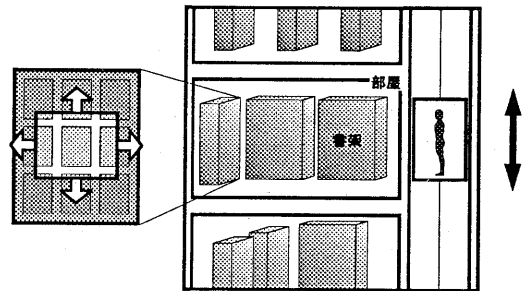


図 3.1: 建物メタファでの仮想空間の概念

本システムで構築する仮想図書館は書架が並ぶ複数の部屋とそれら部屋間移動用のエレベータとから構成される。各階にはそれぞれ部屋が1室ずつあり、部屋間の移動はすべて移動用エレベータでの昇降で行う(エレベータ移動インタフェース)。また、選択

した部屋内では、その中を自由にウォークスルーしながら所望の書籍を探索する(ウォークスルーインタフェース)。このように、身近な建物を模したメタファ表現を用い検索操作を部屋選択(大分類選択)、検索対象物選択(小分類選択)と階層化することにより、階層間での迷子問題の防止と、さらに情報のしぼり込み操作の簡便化も図ることができる。これにより、利用者の情報散策行動の支援を効率よく行うインタフェースを実現できる。

4 新インタフェースを取り入れたPC版仮想図書館システム

3章で述べた新インタフェースを適用したアプリケーションの一例としてPC版仮想図書館システムを開発した。本章では、利用者の視点から見た同システムの利用者インタフェースの特徴について述べる。

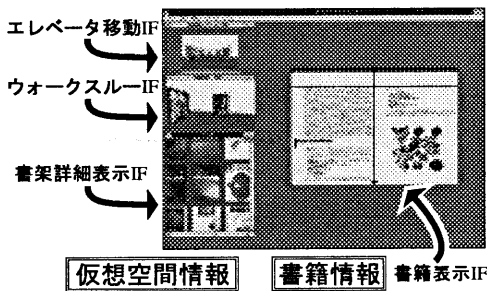


図 4.1: システムの全体像

開発した仮想図書館システム(図 4.1)では、情報散策を行う仮想空間の表示は画面上の子ウィンドウで行う。また、情報散策で得た書籍情報の表示は、その背景にあたる親ウィンドウ上に表示する。このように表示することで、

- 常に利用者に自分の位置を意識させることが容易になり、利用者の空間理解の補助的役割を持たす。
- 書籍を参考にしながら、別の書籍の探すことができる。

という利点が生まれた。(並置レイアウト)

本システムにおける検索操作は、

- (1) まず、エレベータ移動インタフェースを使用して大まかに検索範囲の絞り込みを行い、
 - (2) 次にウォークスルーインタフェースにより興味を引く書架を選択し、
 - (3) 書架詳細表示インタフェースにより書架を眺めながら希望する書籍を選択し、
 - (4) 書籍表示インタフェースではページめくりアニメーションを用い書籍情報表示を見る。
- という流れで行われる(図 4.2)。

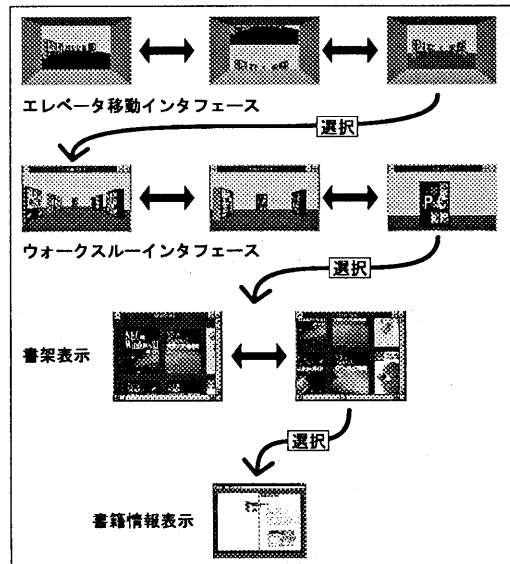


図 4.2: 検索の流れ

本システムでの情報検索時には、エレベータ移動インタフェース、ウォークスルーインタフェース、書架詳細表示インタフェースは画面上にウィンドウとして残るので、利用者は内容画像を見た後、ウォークスルーインタフェースをそのまま操作し別の書籍の検索を行うこともできるし、あるいはエレベータ移動インタフェースを操作して別の階(別の分野)について探索を続けることができる。

次に、それぞれのインタフェースと、これらを用いた検索操作について述べる。

4.1 エレベータ移動インタフェース

エレベータ移動インタフェースには次の2つの表示方式を実現した。

(1) 利用者視点表示方式

仮想空間の表示は、「利用者があたかも空間内に入り込んだような表示にする」こととし、仮想空間表示はエレベータに載っている際に利用者が見る景色とする。(図 4.3)

(2) 建物断面表示方式

仮想空間は、

- 建物の中には複数の部屋がある
- 部屋の中には複数の書架がある
- 書架の中には複数の書籍がある

と系統立てて階層化してあることに着目し、エレベータ案内表示板の要領で複数の部屋を表示する。(図 4.4)



図 4.3: 利用者視点表示方式

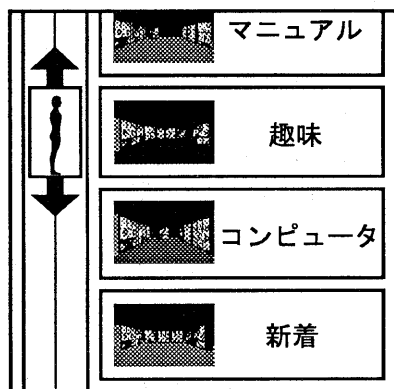


図 4.4: 建物断面表示方式

(1) の利用者視点表示方式で表示した場合の特徴は、各々の部屋にはある分類に基づき書籍が収納されていること、また扉が透明であるのでエレベータを降りずに部屋の内部を

覗き見られるため、大まかなジャンル選択をエレベータで書架室間を移動することにより行うことが可能な点である。

(2) の建物断面表示方式で表示した場合の特徴は、複数の部屋(大分類)の概要を一覧することが出来るため、利用者は複数の部屋を比較して部屋選びを行える点である。

4.2 ウォークスルーインタフェース

ウォークスルーインタフェースでは、選択した書架室内を利用者は自由に探し歩きまわりながら所望の書籍を検索する。仮想空間中の書架には、書架の特徴(収納書籍共通のキーワード等)が書き込まれており、遠方からでもその書架に収納されている書籍の概要を知ることが可能である。したがって、利用者は比較的遠方からでも表紙画像を参照しつつ興味ある書籍の並ぶ書架を選択できる。利用者が興味を抱いた書架をマウスクリックで選択することにより画面表示が書架詳細詳細表示に移る。

4.3 書架詳細表示インタフェース

前述の2つのインタフェースで分類の選択を行った結果、ここで書籍は、少数に絞られている。そこで、書架詳細表示インタフェースでは、3次元表示により表示情報量を増やす必要はなく、書籍イメージを2次元的に並べ、表示する。利用者は鮮明な書籍イメージを眺めながら書籍の選択をすることが可能である。このインタフェースにて書籍を選択することにより、書籍内容の表示が行われる。

4.4 書籍表示インタフェース

書架詳細表示ウィンドウ内で選択した書籍の表紙および内身の画像がメインウィンドウ上に表示される。利用者の操作(マウスによるクリック)に従ってページめくりアニメーションを行ったり、拡大表示しつつ書籍表示を行う。

5 簡易オーサリングツール

本稿で提案した仮想空間インタフェースでは、建物をメタファ化した仮想空間を情報檢

索の場として用いている。仮想空間、特に本稿で述べたように空間を多段に階層化している仮想空間を構築する作業は、煩雑な作業である。したがって、簡易に仮想空間を編集できるツールが必要となる。今回、仮想空間インタフェースの提案とそれを用いた情報検索システムを作成するにあたり、この仮想空間インタフェースに特化した仮想空間オーサリングツールの開発を行った。

今回開発を行った仮想空間オーサリングシステムは、

- (1) マウスによる WYSIWYG 的操作で情報配置、配置位置変更が容易に行える。
- (2) 特に配置位置を指定しなくてもシステム側で適当な位置を見つけ配置できる。

というコンセプトの下、インタフェースの設計、開発を行った(図 5.1)。本オーサリングインタフェースは、画面上部に、建物断面、部屋俯瞰、書架前面の様子を表示するウィンドウを設ける。また、画面下部に、未配置の書籍表示するウィンドウを設けている。

例えば、新しい書籍を仮想空間内に配置する場合一つを考えても、

- (1) 特定の書架の特定の場所に配置したい。
- (2) 特定の書架の任意の場所に配置したい。
- (3) 特定の部屋の特定の場所に配置したい。
- (4) 特定の部屋の任意の書架に配置したい。
- (5) 任意の建物に配置したい。

と様々な配置の仕方が考えられる。本オーサリングインタフェースでは、例えば、「特定の部屋の任意の書架に書籍を配置」しようとした場合、下段の書籍の未配置書籍ウィンドウから書籍を建物断面ウィンドウの配置を希望する部屋に Drag&Drop すれば、書籍を配置できる。後は、オーサリングシステム側で相応しい書架を自動で選択し、その書架内の相応しい場所に書籍を配置する。つまり、実際に書籍を配置する場所は最下層の書架だけだが、部屋などのより上位の階層に書籍を Drop すれば、システム側で適当な場所を選び出し、書籍の配置ができる様な仕組みを

取っている。したがって、仮想空間を構築する際には、最小の労力で仮想空間の構築を行うことができる。

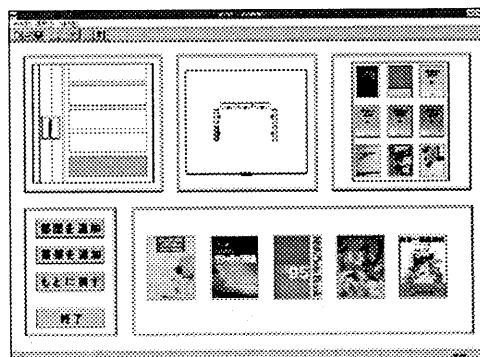


図 5.1: 簡易オーサリングツール

6 おわりに

本稿では、仮想空間で情報検索を行う仮想空間インタフェースで起こりがちな迷子問題の改善を図る建物メタファを採用した新仮想空間インタフェースの提案を行った。そして、この仮想空間インタフェースを取り入れた PC 版仮想図書館システムの紹介を行った。また、多段に階層化した仮想空間を容易に編集できる空間オーサリングシステムについて述べた。

仮想空間に表示する情報は、2 次元表示の場合に比べ増える。しかし、むやみに情報量を増やしても利用者にとって無用な情報では無意味であり、かえって情報散策の邪魔になる。今後は、見せるべき情報、隠すべき情報を考慮し、有用な情報の一覧性をより高めた仮想空間インタフェース、つまり、より情報散策度を高めるインタフェースの開発を行っていく。

参考文献

- [1] 長尾真 他:「電子図書館 Ariadne の開発(1)」, 情報処理, Vol.38, No.3, PP.191-206 (1995) 以下続 4 編
- [2] 神谷俊之 他:「3 次元ウォークスルーと CG 司書を用いた電子図書館インタフェースの開発」, 情報処理学会研究会報告, 95-IM-19-5, 1995