

多地点接続遠隔会議システム「サイバースークル」の開発(4)

2G-9

- オブジェクト管理 -

原 雅樹

國枝 和雄

平池 龍一

NEC ヒューマンメディア研究所

1 はじめに

本稿では、多地点接続遠隔会議システム「サイバースークル」において、会議空間内に配置されるオブジェクトの情報を管理するオブジェクト管理サーバについて述べる。サイバースークルは、参加者同士で情報共有を行うコモンビューと、各会議参加者の個人環境となるパーソナルビューの2つのビューをユーザインタフェース(UI)としてコラボレーションを行うシステムである。オブジェクト管理サーバは、会議空間内のオブジェクト(会議資料 etc.)を3次元モデルとして一括管理し、2つのビューにおけるシームレスなオブジェクトの表示および操作を可能にするものである。従来、3D空間を使って情報共有を行うシステム[1]では、オブジェクトの内容で表示領域を変えていたが、サイバースークルでは、臨場感を高めるため、全てのオブジェクトを会議空間内に3Dモデルとして表示する。オブジェクト管理サーバの特徴としては、ユーザが編集し入力したオブジェクトをビューの特性に応じて3次元モデルに変換する自動メディア変換機能や、会議空間内でオブジェクトに対して行われた書き込みを管理するための3Dレイヤオブジェクトによるオブジェクト管理方式などが挙げられる。

2 オブジェクト管理サーバの役割

サイバースークルにおいて、オブジェクト管理サーバはサーバマシン上で動作するモジュールである。サイバースークルのUIは、コモンビュー、パーソナルビューの2つのビューから構成される。コモンビューは、実写映像と3次元CGの虚実一体映像で会議空間を表現したビューで、ユーザはこのビューの中でオブジェクト(資料)を共有しながら会議を進める。パーソナルビューは、会議空間内のオブジェクトを編集するなど、会議空間内のオブジェクトに対してユーザがアクセスする際に用いるビューである。ユーザはこの性質の異なる2つのビューを使い分けて会議を進めていく。たとえば、ユーザはパーソナルビューを通して次の操作を行う。

- (1) 各自が編集したオブジェクトを会議空間へ置く
- (2) 会議空間中のオブジェクトの取得、削除、操作
- (3) オブジェクト、参加人物のキャプション取得
- (4) オブジェクトへの文字、図形の書き込み

(1)の操作では、ユーザがパーソナルビュー上からオブジェクトのファイルをDrag&Dropすることで、コモンビュー(会議空間)にオブジェクトが表示される。コモンビュー上では、オブジェクトはすべて3Dモデルとして表現される。3Dモデルとして表現することで会議空間中でオブジェクトを実空間のように動作させることができる。たとえば会議資料のオブジェクトであれば、ページ切り替えの際にページめくり動作を表現できる。このように3Dモデルで表現することにより、会議空間の臨場感を損なわずにオブジェクトを表現することが可能になる。一方、オブジェクトを3Dモデルとして表現しているため、(4)の操作を実現するためには、3Dモデルに対しての書き込みを一括管理できるような、従来システムとは異なる会議資料の管理方式が必要となる。以上のことから、オブジェクト管理サーバでは、パーソナルビューから入力されたオブジェクトをコモンビューで表示可能な3Dモデルに変換したり、パーソナルビュー上で実施されたオブジェクトへの書き込みなどの操作を管理する機能を備える。

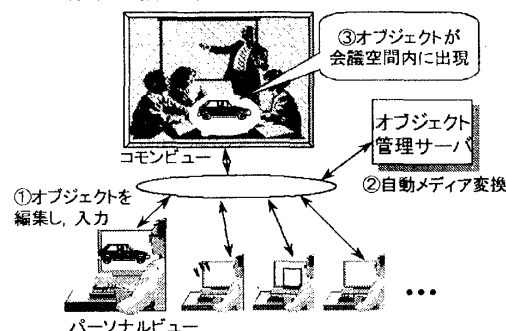


図1: オブジェクト管理サーバの働き

3 オブジェクト管理サーバの機能

3.1 オブジェクト入力に関する処理

一般に、開発中の製品のモックアップを眺めながらの議論や、スクリーン上に資料を提示しそれに沿う形での会議がしばしば行われる。サイバースークルでは、このような会議が行えるように、3次元モデルや会議資料作成アプリケーションで作成したファイルをオブジェクトとして入力し、会議空間内に3Dモデルとして表示することで会議参加者間で資料共有を行い、会議を円滑に進める機能を備えている。ユーザが入力するオブジェクトとして、次のようなファイルが考えられる。

- (1) CADなどで作成した3次元モデルファイル
- (2) JPEG, BMPなどの画像ファイル
- (3) 資料作成用アプリケーションで作成した会議資料ファイル

Multi-party Tele-conference System: CyberCircle(4) - the Object Management -

HARA Masaki, KUNIEDA Kazuo and HIRAIKE Ryuichi
Human Media Research Laboratories, NEC Corporation
8916-47 Takayama-cho Ikoma NARA JAPAN

コンピュータでは、各ユーザが同一空間で会議している臨場感を持たせるため、会議空間を3次元CGと実写映像で表現する。そのため入力されたオブジェクトを違和感なく表示するには、3次元化し表示する必要がある。そこで、ユーザによってオブジェクトのファイルがサイバースークルに入力されると、オブジェクト管理サーバでは、ファイルを会議空間内で表示するために3Dモデルに変換する。そして、変換した3Dモデルと状態を内部DBに登録する。ここで、入力されたファイルの3Dモデルへの変換(自動メディア変換)は以下の様に行う。

(1) 3Dモデルファイルの場合

入力されたファイルが3次元モデルファイルの場合、入力されたモデルファイルをそのまま空間管理サーバの方へ伝達する。会議空間には、ユーザから入力されたモデルがそのまま表示される。

(2) 画像ファイルの場合

予め紙に見立てたモデルを用意しておく。入力された画像をこのオブジェクトにテクスチャマッピングするように設定し、これを空間管理サーバへ伝達する。会議空間には、ユーザから入力された画像がテクスチャマッピングされた紙状のオブジェクトが表示される。

(3) 会議資料ファイルの場合

会議資料として入力されたファイルは、そのままでは3Dモデルのテクスチャ画像として使えない。そこで、アプリケーションの印刷機能を使って各ページのイメージ画像を生成する。生成した画像を予め用意しておいた書類形状の3Dモデルの各ページにテクスチャマッピングし、空間管理サーバへ伝達する。会議空間には入力された会議資料が書類状のオブジェクトとして表示される。

このイメージ変換方法は広く一般のアプリケーションに対応可能な方法であるが、印刷機能によるイメージ化には数秒の時間を要することが予想されるため、ファイルを入力してから実際にコンピュータ上に現れるまでに遅れが生じてしまう可能性がある。そこで1ページ目のイメージがプレビュー用縮小画像として保存されているファイルが入力された場合は、ファイルからプレビュー用画像を抽出し、この画像を表紙部分にテクスチャマッピングして空間管理サーバへ伝達することで、ファイル入力から表示までの時間短縮を図る。2ページ目以降については、上記の方法でイメージ化し、完了次第テクスチャ画像として登録することで入力から表示までのユーザの待ち時間を短縮することができる。

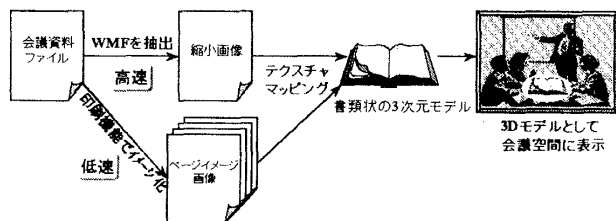


図2: 会議資料ファイルの自動メディア変換

3.2 オブジェクトへの書き込みに関する処理

書類や製品のモックアップなどの会議資料を議論の中心に会議を進めていく場合、会議資料に対して文字や線画の書き込みを行いながら議論が進められることが多い。サイバースークルではオブジェクトを3Dモデルとして管理しているため、オブジェクト管理サーバでは、オブジェクトへの文字、線画の書き込みの管理方式として、3Dレイヤオブジェクトを用いた方式を採用した。

3Dレイヤオブジェクトとは、会議空間内に存在する各オブジェクトに対して、オブジェクトの頂点座標、面構造を複製し、各面には透明なテクスチャ画像をテクスチャマッピングした特殊オブジェクトであり、オブジェクトが会議空間に入力された段階で生成される。全てのオブジェクトは、オブジェクト本体と1つ以上の3Dレイヤオブジェクトとの組み合わせで管理、記憶される。ユーザからオブジェクトへ文字、図形などが書き込まれると、その書き込み結果はオブジェクトのテクスチャに反映させるのではなく、そのオブジェクトの3Dレイヤオブジェクトのテクスチャに対して書き込みが行われる。つまり、3Dレイヤオブジェクトのテクスチャ画像に対して書き込みが行われるため、ユーザから入力されたオリジナルのオブジェクトを保護しつつ、ユーザからの書き込み要求を処理することができる。

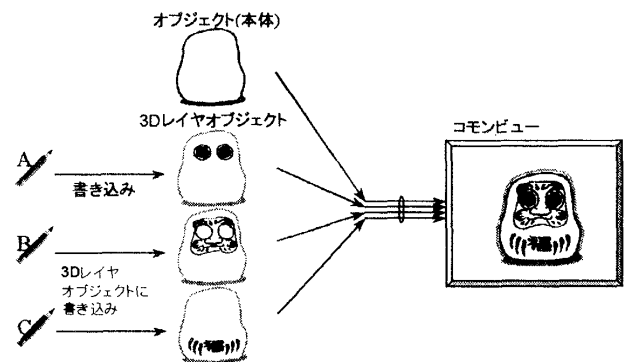


図3: 3Dレイヤオブジェクト

この3Dレイヤオブジェクトは1つのオブジェクトに対して複数用意することができる。したがって、書き込みの内容にあわせてユーザが適宜3Dレイヤオブジェクトを選択し、書き込むことができる。また、オブジェクト管理サーバ側で、各々のユーザ毎に書き込む3Dレイヤオブジェクトを分けることで、ユーザ毎の書き込み内容を容易に管理することも可能となる。

4 おわりに

多地点遠隔会議システム「サイバースークル」のオブジェクト管理サーバの諸機能について述べた。今後、会議資料に対してユーザが個別に行う操作に関する機能の充実を図っていく予定である。

参考文献

- [1] 箕浦他: “3次元仮想空間を用いた共有学習環境”, 情報処理学会研究報告 98-GW-30-3, 1998