

共有仮想空間における教育サービス構築手法の検討

佐々木圭一 加藤洋一 田尻哲男
NTT ヒューマンインターフェース研究所

概要

ネットワーク上の3次元仮想空間に教育サービスを構築する際には、他学習者とのコミュニケーションを有効に支援することで、効果の高い「教育空間」を構築する事が可能である。本稿では我々が構築した CyberCampus システムを例に、仮想空間内に教育空間を構築する際に留意した点とシステムの評価法について述べる。

A Study on Techniques to Build Educational Services on Shared Virtual Space

Keiichi Sasaki Yoichi Kato Tetsuo Tajiri
NTT Human Interface Laboratories

Abstract

When we build educational services in virtual space, we can provide effective 'educational space', with supporting communications between system users. In this paper, I describe some techniques for building educational services, and its evaluation method.

1. 現状

近年、コンピュータの処理能力の増大に伴い、3次元CGを利用したCyberSpaceの研究、開発が盛んである。無論これは計算機の処理能力向上という点からだけでなく、3次元表示とwalk-throughという情報提供方法が直感的に分かりやすく、また情報という具体的なイメージを捉えづらいものに具体的な形を与え、ユーザの理解を助けるものだからであると考える。

我々はこのインターフェースを利用した仮想コミュニケーション空間サービスのプラ

ットフォームとしてInterSpaceシステムを開発し、実際のコミュニケーションサービスとしてCyberCampusを構築した。本稿ではCyberCampusの教育分野への適用例とその際の問題点について考察し、仮想空間におけるコミュニケーションの教育に対する効果について検討する。

2. 学習のモデル

学習とは自己をとりまく環境とのインタラクションの中で、問題解決に必要な知識を獲得、体系化する課程である。従って学習を

支援する方法としては、

- ある程度体系化された知識を教示する
- 模擬の（理想的／特化された）環境を構築する
- 問題解決の模範を見せる

等が考えられる。

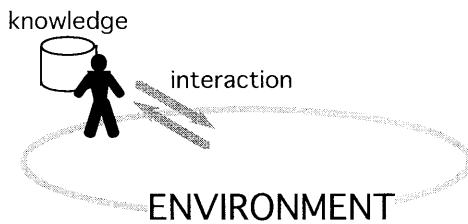


図 「学習」 のモデル

第一のアプローチは最も一般的に利用されているものである。教科書をもとにした講義などもこれに相当する。この方式においては、一般化・体系化された知識はある程度固定的なものとして存在するため、学習者に応じた学習のようなインタラクティビティは低いことが多い。あるいは学習者に必要と思われる知識だけを盲目的に教え込むこともなまがちである。そのため、学習者の既知の知識を利用し、メタファーやアナロジーを適用する方法も用いられる。

InterSpaceにおいて、第一のアプローチは情報の空間的配置に相当する。適切に情報が配置された3次元空間を歩き回ることで、ユーザーは一連の系統立てられた情報を得ることが出来る。

第二のアプローチは一般的にシミュレーションと呼ばれるものである。学習者はあるテーマを修得するのに理想的な様に構築さ

れた模擬の世界を提示される。学習者はここで模擬の体験をし、操作を行い、それに対するリアクションを受ける。この一連のインタラクションを通じて学習が行われるため、学習者の操作に応じたシステムの適切な反応が非常に重要である。また、模擬世界が現実世界をどのくらい忠実にシミュレートしているか、あるいはどの程度現実感を持つかが学習効果に大きな影響をおよぼす。このシミュレーションという方法は実地での訓練が非常に高価であるとか、危険であるような場合に用いられることが多い。

このアプローチはInterSpace上においては、システム内に模擬世界を作り込み、そこでシミュレーションを行うことに相当する。ここで提示される模擬の世界は3次元空間である。学習者はこの世界を歩き回り、そこに配置されたモデルに触れ、その反応を体験することで、操作法やものの動作する仕組みなどを学習することが出来る。

第三のアプローチは空間内での他者とのコミュニケーションである。他人の行動を見、それを模範として行動したり、当のユーザと会話を行ったりすることにより、知識を獲得することが可能となる。これは学校への通学などに変わる学習空間を提供し得る。また、自分自身の知識を他者に提示する際に、他人にも分かるように説明することは自己の中での知識の整理・体系化にも役立つ。

3. 実現例

CyberCampusは、San Francisco近郊を計算機上に3次元モデルとして構築し、そのモデル化された空間の中で、各ユーザが実時間で顔画像と音声による対話をすることを可能とした仮想空間コミュニケーション

サービスである。サービスは 1)Information center, 2) Ring Mountain, 3) Bumper Car Room, 4) Tower Record, 5) Levi's Flight Simulation, の 5 つのサービスエリアからなる。ユーザはまず 1) のエリアに入り、ここから他のエリアへと移動して各サービスを受ける。3) はアミューズメント、4) はミュージックオンデマンドや将来的にはオンラインショッピング、5) は広告サービスである。

2) のエリアは大学関係者と協力して作成された教育サービスである。実際の Ring Mountain は San Francisco 市の北部、Marin County に位置し、興味深い地質構造とネイティブアメリカンの血統で有名である。我々は Ring Mountain の地勢モデルを作るとともに、教材となるビデオや解説のアナウンスをこの 3 次元の山地に配したサービスを作成した。各ユーザはジョイスティック

クを利用してこの山を歩き回り、立てられている看板に近づくと地勢や植生に関するビデオやアナウンスが再生される。これにより、訪れた人が自然に地質や植生について学習することが可能となる。

システムの構成は下図の通りである。各端末は大学等に配置され、ISDNによってサーバ群と接続される。サーバは InterSpace server, video server, audio server からなる。InterSpace server は仮想空間でのユーザーの位置と向いている方向の管理、各端末への配信を行う。video server は各端末からのユーザーの顔画像の受信と、要求された端末への配信、audio server は音声情報のミキシングと配信を行う。

サービス内には数人のオペレータが常駐し、利用者にシステムの説明を行うとともに、システム評価のために、アンケートをとる。

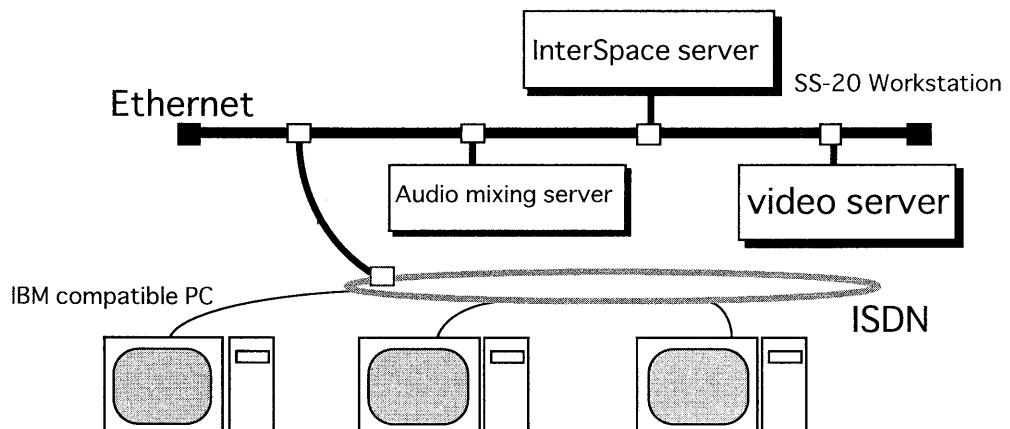


図 システム構成

アンケートの内容は利用者の年齢層や性別、社会的地位の他に

- インターフェースの利用し易さ
- 各サービスの面白さ、利用し易さなどである。

実験自体は現在も続いているが、1月24日から5月24日までの期間に、1256人のユーザが本システムを利用した。そのうちオンラインでのアンケートへの回答者は220人である。端末はSan Francisco及びMarin Countyの複数の大学に設置された他、一時的に博物館やショッピングモールにも展示された。

4. 評価、問題点

各大学でのアンケート、及びオペレータとのミーティングの結果から、本サービスの有効性について考察を行った。Ring Mountainのサービスには、仮想環境での教育サービスの可能性を感じる、という声は多かったが、実際にこのサービスで何かを学んだという意見はそれほど聞かれなかった。これはコンテンツ、情報の少なさとインターラクションの不足から来るものと考えられる。

しかし一方でこのサービスに繰り返し訪れるユーザは、どちらかと言えば他ユーザとのコミュニケーションを楽しんでいたという事実も報告されている。

今後、より大規模で(100ユーザ程度、現在は10数名程度)、各家庭に比較的長期にわたり設置するシステムを考えた場合には、特にサービスのリピート力が重要である。上記の実験結果を踏まえると、そのためには、1) サービスが頻繁に変わる、2) インタラクティビティ、3) 他ユーザとのコミュニケーション、の3つの方法が考えられる。3点ともに共通するのは利用する度に異なった

情報が得られることであるが、1)はサービスの内容そのものが定期的に変化する。教育サービスにおいてはカリキュラムや教材が変わることになる。2)は利用者の使い方に応じて、システムがある程度異なるサービスを提供出来る柔軟性を持たせることであり、教育サービスにゲームの要素を持たせることなどがこれに相当する。3)は教育サービスの中では、学習者同士がコミュニケーションを持ち、学校への通学に変わるコミュニティの形成をねらうものである。

5. InterSpaceへの実装

以上をもとに、より効果的な教育サービス構築のためにInterSpaceに新たな機能を作成する。

情報の空間配置をより適切にし、そのプラウズを容易にするためには、仮想空間をより自由に移動できることが重要である。必要でないところは高速で通り過ぎ、必要とする情報が存在する付近では立ち止まってじっくり眺める、といった機能が必要である。

シミュレーションを実現するためにはよりインターラクションをもったシステムにしなければならない。現在のジョイスティックだけのインターフェースでは不十分で、クリックすれば空間のオブジェクトが変化するといった動的オブジェクトとそれに伴う入力デバイスの再検討が必要である。

他者とのコミュニケーションをより強力に支援するためにはこれまでの顔画像と音声による実時間コミュニケーションの他に動的にグループを生成する機能が要求されるだろう。グループ生成機能としては、

- グループ生成
- 同報

- 蓄積メッセージ
- 相手のいる場所へ移動
- グループ全員の召集
等が考えられる。

具体的には他のユーザがある程度近傍に存在するとき、ジョイスティックのキーを押す（何らかのキーを押しながら？）と、自分以外の他のユーザにはグループに参加するか否かのダイアログが表示される。「参加」を選択したユーザはそのグループのメンバーとなり、グループ全員の顔画像とIDなどが表示される。

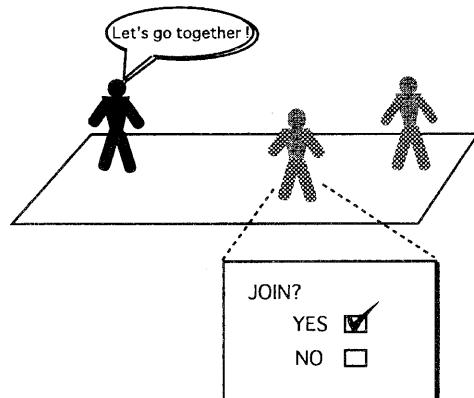


図 グループの生成

また他者に自分の知識を提示する遠隔 presentation の機能も重要である。そのためには情報を3次元構造体として構築する機能と、それを相手に対して送信する機能が必要とされる。3次元構造体は3次元モデルとその動的な動きを記述したスクリプト、及び動画や音声ファイルとからなる。

6. 評価法に関する考察

ユーザの行動履歴をサーバ内に蓄積し、グ

ループ生成やその他の各機能がどの程度利用されたか、及びグループ生成の実態を調査する。また、サービスの利用者数も同時に調査し、繰り返しサービスを利用したユーザ数を把握する。また、オペレータには引き続きサービス内での聞き取りアンケートを行ってもらう。これを元に、教育サービスの提供法の有用性を測る。

7. まとめ

我々が構築した3次元仮想空間コミュニケーションサービス CyberCampusについて、現状と課題をまとめ、仮想空間における教育サービスを構築する際の留意点について考察を行った。今後はシステムへの実装を進め、更なる実験を行って、その有用性について評価してゆく。

8. 参考文献 (WWW pages)

Distributed Virtual Reality,
http://www.nta.no/telektronikk/4.93.dir/Loeffler_C_E.html

Clemson University ,
<http://chip.eng.clemson.edu/vr/>

The Virtual Media Lab Japan,
<http://www.win.or.jp/~mikami/>

Virtual University ,
<http://www.csj.co.jp/R/vu/virtualj.html>