

## やわらかいマルチメディア遠隔講義支援システムのための 個人の感性/要求を考慮した共有空間の実装

4R-2

高坂 幸春† 橋本 浩二‡ 勝本 道哲§ 森 秀樹† 柴田 義孝‡

† 東洋大学工学部情報工学科

‡ 岩手県立大学ソフトウェア学科

§ 郵政省通信総合研究所

### 1. はじめに

現在、利用者にとって簡単な操作で知的な機能を有するマルチメディア遠隔講義支援システムが望まれている。筆者らは、やわらかさの概念に基づき、上記の要求を満たし個人の感性/要求を考慮した共有空間についての研究を行なっている。本稿では、この共有空間をVRML2.0により表現し、Java言語を用いエージェントによって個人の感性に応じて制御できる共有空間の実現法に関して述べる。

### 2. やわらかいマルチメディア遠隔講義支援システム

やわらかいマルチメディア遠隔講義支援システムを1) 臨場感のある教育環境、2) 多様な講義形式を実現するための機能の提供、3) 個人の要求/環境に応じたマルチメディア情報の提供、4) 個人の理解度や専門知識等の背景を考慮した教育/マルチメディア情報の提供するシステムと定義する。本システムは多種多様な計算機/ネットワーク環境を想定しており、図1のように利用者エージェント(UA)、講義エージェント(LA)、教務エージェント(AdmA)、VROR、そしてMDBから構成される。

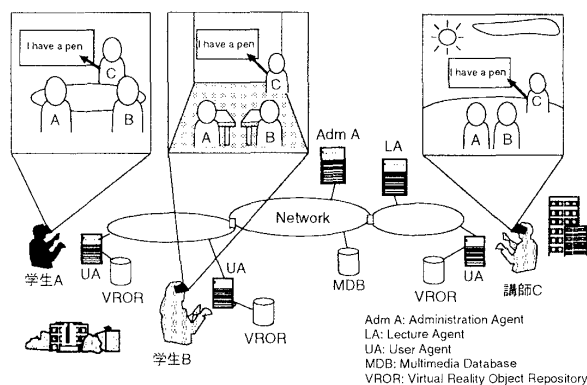


図1: やわらかいマルチメディア遠隔講義支援システム

Implementation of the Perceptual Sharing Space for Flexible Multimedia Remote Lecturing Support Sytem  
Yukiharu Kohsaka, Koji Hashimoto, Michiaki Katsumoto, Hideki Mori and Yoshitaka Shibata  
Toyo University, Iwate Prefectural University, CRL

講師や学生はVR技術を用いた拡張仮想現実空間を共有することで講義に参加できる。また、本システムは、講義内容に応じて動的に講義の形式や構成を変更する動的構成機能及び講義の際に利用されるメディアの質を考慮した利用者間のQoS合意/交渉機能を有する。

**UA:** 利用者要求及び計算機/ネットワーク資源を考慮して安定したマルチメディア情報及び後述の感性を考慮した拡張仮想現実空間を提供する。

**LA:** 講義形式の動的構成機能を実現するために各UA間のコネクション管理を行なう。また各利用者間で講義の空間を共有するために講義参加者の存在/状況を一括管理する。

**VROR:** ネットワーク上に分散配置され、個人の感性/要求に合わせて仮想空間を構築の基となる教室空間の素材が格納されている。

**MDB:** マルチメディア教材としてのデータが格納される。

### 3. 拡張仮想現実空間

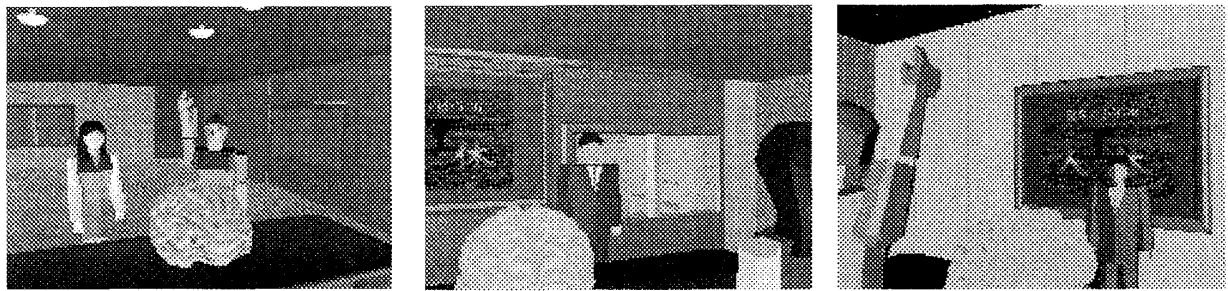
拡張仮想現実空間を1) 複数の利用者が遠隔地より同時に講義に参加できる仮想現実空間、2) 利用者の感性に合わせて変更可能な空間、3) マルチメディア教材及び3次元教材が共有可能な空間、と定義する[2]。この拡張仮想現実空間は、利用者の感性及び要求を反映した環境を構築するための環境オブジェクト、講義に参加する利用者の存在を表現するための擬人化オブジェクト、教材として用いられるメディアオブジェクトにより構成される。環境オブジェクト及び擬人化オブジェクトはVRORから、メディアオブジェクトはMDBから個々の利用者の拡張仮想現実空間へ選択される。

#### 3.1 感性の空間への反映

空間を構成する3次元オブジェクトのカラーコーディネーションと利用者の感性との相関に着目し[3]、利用者は例えば「落ち着いた」等の感性を表現する感性語を入力すると、PSMA(Personal Space Management Agent)がこの3次元オブジェクトの配色を変更することにより利用者の感性を空間へ反映することができる。

### 4. 実装

拡張仮想現実空間を実現するために図3に示すよう



講師の視界 (a)

学生Aの視界 (b)

学生Bの視界 (c)

図 2: 実装の一例

に SGI のグラフィックワークステーション上のプロセス構成により実装し、VRML2.0 により仮想空間を表現し、そして Java 言語 (1.0 版) 及び EAI[4] により、この空間の制御を行った。

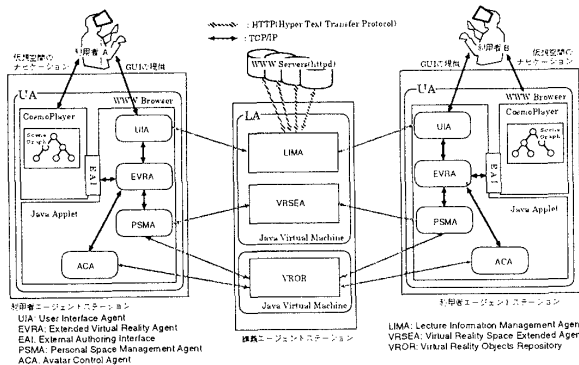


図 3: プロセス構成

UA を構成する UIA はメディアオブジェクトのリストを利用者へ提供する。EVRA は VRML 空間の構築を行う。PSMA は VRML 空間上の環境オブジェクトの管理を行い、利用者の感性に応じてそのオブジェクトの配色を変更する。ACA は VRML 空間上の擬人化オブジェクトの管理/制御を行う。UA 内の各エージェントは Java 言語で記述され、Thread クラスを継承した Java のスレッドとして並行動作する。これらのエージェントは一つの Java アプレットとして利用者端末の WWW ブラウザ上で動作する。UA 内の各エージェント間のメッセージの受渡しはメソッドの呼出により実現される。また、3次元仮想空間の提供を行うインターフェイスとして Web ブラウザのプラグインアプリケーションである CosmoPlayer(1.1 版)を使用した。

LA を構成する LIMA は講義に参加する利用者の名前、アドレス情報、及び講義で使用可能なメディアオブジェクトのリストを管理する。VRSEA は拡張仮想現実空間上で共有する環境オブジェクト、擬人化オブジェクト、メディアオブジェクトの管理を行う。LA 内の各エージェントは Java 言語で記述され、Thread クラス

を継承した Java スレッドとして並行動作する。UA の UIA、ACA 及び PSMA とのメッセージの受渡しには信頼性のあるメッセージ交換が可能な TCP/IP を使用した。

図 2 は講師及び学生二人が講義に参加し「人体」についての講義を行っている際の実装の一例であり、講師は人体についてのビデオを黒板へ表示させ、指導を行う。図 2(a),(b) の教室空間は大学の一般教室であるが、PSMA により教室の壁及び床の配色が感性に応じて変更されている。図 2(c) においては、学生 B の要求により (a),(b) とは異なる教室空間が PSMA により提供されている。学生らは、この黒板のビデオを見ながら机上の「脳」の 3次元教材を用いて学習を行う。学生からの質問はその利用者の擬人化オブジェクトの「挙手」として拡張仮想現実空間内で表現され、講義に参加する利用者は他の利用者の行動が簡単に把握できる。

### 5. まとめ及び今後の課題

Java 言語により記述されたエージェントが知識を用いて EAI を介して VRML2.0 で表現される空間を制御することにより利用者の感性/要求を反映した共有空間を実現した。今後の課題として、郵政省通信総合研究所及び実際の教育環境である岩手県立大学の福祉・看護学科の講義でプロトタイプシステムを使用することにより、機能評価を行い本システムの有効性の評価を行う予定である。

### 参考文献

- [1] 高坂幸春, 野村尚央, 柴田義孝: やわらかいマルチメディア遠隔講義支援システムの設計及び評価, 情処研報 DPS-82, Vol.97, No.35, pp.81-86, April.1997
- [2] 高坂幸春, 勝本道哲, 橋本浩二, 森秀樹, 柴田義孝: やわらかいマルチメディア遠隔講義支援システムのための感性/要求を考慮した共有空間の設計, 情処研報 DPS-90, Vol.98, No.84, Sep. 1998
- [3] 小宮容一: インテリアカラーコーディネート集成, オーム社, Jun. 1995
- [4] Chris Marrin: "Proposal for VRML2.0 Informative Annex, External Authoring Interface Reference," <http://www.cosmosoftware.com/developer/moving-worlds/spec/ExternalInterface.html>, Jan. 1997