

分散キャンパスを前提とした全学共通教育のための 技術開発動向に関する調査

Research on recent development of technologies for general education in distributed campuses

堀川 洋*

工学部の開設によって、本学のキャンパスは、幸町、池辺、および、林町の3つに分散することになった。最近のコンピュータネットワークおよびマルチメディア技術の発展によって、遠隔講義システムを利用した分散キャンパスにおける共通教育が可能となってきている。本稿では、著者の属する電子情報通信学会における遠隔教育システムに関する技術開発動向についてまとめた。

電子情報通信学会は工学系としては日本最大の学会であり、多数の研究会を組織している。そのうち、教育工学研究会において、主として教育における計算機の利用：CAI (Computer Aided Instruction, コンピュータ支援学習) に関する研究を中心とした活動が行われている。昨年(1999年)は、下記のように計10回の研究発表会が開催され、活発な討論が行われた。

日 時	場 所	議 題	発表件数
1月23日	機械振興会館(東京)	障害者教育/一般	16
3月6日	徳島大学(徳島)	マルチメディア・ヒューマン インターフェース/一般	18
4月23日	機械振興会館(東京)	教育におけるインターネットの 利用/一般	9
5月21日	機械振興会館(東京)	グループ学習	12
6月26日	名古屋大学(名古屋)	教育への認知科学的アプローチ/一般	12
7月24日	東京工業大学(東京)	教育におけるマルチメディアの 活用と評価/一般	9
9月25日	竜谷大学(滋賀)	特色ある情報教育/一般	13
10月22日	岡山理科大学(岡山)	教育データの収集と評価/一般	6
11月19日	機械振興会館(東京)	教育支援システムの開発と評価/一般	8
12月14日	琉球大学(沖縄)	教材開発・授業設計/一般	20

この内から、遠隔授業に関する研究発表の題目と概略を以下に挙げてみる。

* 助教授 工学部(情報ネットワーク工学)

遠隔教育実習実施指導の改善と評価

我々はこれまでに、低帯域での TV 会議システムを利用した遠隔教育実習指導を試みてきた。そこで、(1) 板書情報の伝達、(2) 途切れのない音声、(3) クリアな映像などの問題点が挙げられた。本稿では、これらの問題点となる原因を究明し、改善を試みた遠隔教育実習指導実験を行った。その結果をもとに、低帯域での遠隔指導の可能性と今後の課題について検討する。

バーチャルリアリティ技術を用いた新しい遠隔教育システム (II)

近年、コンピュータの性能向上やコンピュータネットワークの発達により、新たな情報交換の環境が生まれてきた。これに伴い、バーチャルリアリティ技術を用いて仮想空間内に学習環境を構築し、リアルタイムに学習を進める遠隔教育システムとしてバーチャルスクールの開発を行っている。このバーチャルスクール内において、学習を支援するための様々な機能を用意した。本稿は、アバタによるコミュニケーションを円滑に行うためのシステムや教材提示など、バーチャルスクールでの学習を支援するための機能について報告する。

Sharlok II--: www を利用した開放型グループ学習支援システム

我々は、WWW 上に複数の学習者が知識を蓄積・検索する開放型グループ学習支援システム Sharlok II を構築している。Sharlok II では、学習者間で知識に対し討論を行い、共有知識を洗練化できる。このような環境において、学習者間の討論の仲介を行う Mediator Agent を提案する。Mediator Agent は、他の学習者の個人情報（行動履歴等）を利用して、討論要求者と同じ興味を持っている学習者を討論相手として推薦する。本稿では、Sharlok II における、Mediator Agent の概要とその実現、実験的評価の結果について述べる。

XML を利用したネットワーク教育可能性の検討

本文では、現在のオンライン教材の問題点を克服する目的で、最新ネットワーク技術である XML (eXtensible Markup Language) を活用した新たなオンライン教材 (XML Teacher's Kit) の提案と試作を行ったので報告する。提案する教材は、XML のタグの自由度、XSL による表示形式の自由度などの長所を生かした特徴を有するものである。その特徴を意図的に示す。①授業での利用を考慮した教材を作成する ②利用者の学習震度や目的に合わせた教材を作成する ③教材の統一的官吏が可能である ④教材の素材となる情報源 (WWW, CDROM, テキスト…) は限定されない がある。XML Teacher's Kit によるオンライン教材の試作実験により、XML による教材作成の有用性を確認する事が出来た。

WWW クライアント上で手書き文字認識を行う分数計算を指導する知的 CAI システムの実現

我々は WWW 上において動作する、手書き入力による分数計算を指導する知的 CAI システム、WWW FRONTIER を開発した。手書き文字認識モジュールと入出力インタフェースをクライアント側、知的モジュールをサーバ側に配置した。手書き文字認識モジュールは Java 言語で記述した。クライアント側でオンライン手書き文字認識を行うことによって、通信による遅延や、サーバへの手書き文字認識の負荷の集中などの問題を解決することができ、高速な手書き文字認識が可能である。

本稿では、WWW FRONTIER の特徴、アーキテクチャ、インタフェースの構成と機能、クライアント上での手書き文字の認識方法、認識率について述べる。

インターネット及びイントラネットにおける Java による教育教材

小、中、高等学校でのインターネットの接続率も高くなり、文部省も学校教育での情報処理を広める時代になってきましたが、一方で生徒が最初に授業を受ける先生によってパソコンが嫌いになる可能性もより強く考えられます。そこで、生徒が自分でパソコンのプログラムの一部（データファイル）だけでも作成できそれを活用するような授業であれば意欲もわくことでしょう。またインターネット上で全国の学校の教員、生徒の作成したデータファイルをダウンロードしあえば、地域による習慣や生活を知り合うこともできるでしょう。本論文は Java 言語を使ってその実現に向けてのいしよであり、Java 言語を使用した理由には、Java 言語には将来性があること、パソコンの機種に依存しないこと、サーバーのおいても現在の主流のサーバー（UNIX, Windows NT）にも対応していること、そして Java 言語のソフトが無料で入手できることにあります。

インターネット上の遠隔教育モデルに基づいた教師研修システム

近年の情報処理技術の著しい進展に伴い、コンピュータや情報通信に関わるリテラシーは教師の不可欠な資質として認識され、このリテラシー・資質の形成や向上を支援する新しい教師教育のあり方やその枠組みが求められている。本研究では、高度情報ネットワーク社会を想定した教員養成、教員研修という重要な営みに対して、School Based Curriculum Development and Training System を考慮した遠隔教育に関するモデル（遠隔教育モデル）を提案すると共に、それを具備した教師研修システムの構築とその評価を目的としている。本稿では、遠隔教育モデルの構成、およびシステムとその評価実験の結果に関して説明する。

インターネットを利用した学習支援システムの評価

CAI の指導戦略が、学習者の成績向上に有効／無効であるか判定する方法について提案する。本方法では、学習者に実行した指導戦略が、学習者の指導の目標を達成できているかどうかをがくしゅうしゃの答案から判断し、実行した指導戦略が成績向上に有効／無効であるか判定を行う。この判定結果の信頼性を高めるために、分析の対象となる学習者のデータは、インターネットを通して多くの学習者から収集する。この評価結果をもとに、無効な指導戦略を修正することにより、より効率の高い CAI を構築することができる。

マルチメディア時代の一斉教育—教材開発事例と教育環境—

近年のコンピュータの高速化、大容量化はめざましい。この動向に沿ってプレゼンテーション用のソフトウェアにも開発が重ねられ、マンマシンインタフェースの良好なビジュアル系の言語の開発も進んでいる。これらを用いることによって、難解な数値演算のシミュレーション処理がリアルタイムで可能になり、また、動画像や音響のデジタル記録再生が簡単な処理で行えるようになった。本研究では、これらのマルチメディアの特性を生かした教育教材を開発し、教育環境を整えて多人数教育を行っている実際について解説を行う。

社会教育施設と学校をテレビ会議で結んだ遠隔授業

社会教育施設と学校をテレビ会議で結んで遠隔授業を行った。授業にあたっては、社会教育施設の学芸員からの講義だけでなく、生徒からの質問ができるようにした。この遠隔授業を実施することによって通常の学校にはない多くの標本・録画・設備などをもちいた勉強が可能になった。また、生徒が社会の中の専門家から直接に授業をうけることが可能になった。

リモート電子顕微鏡を用いた理科の授業

テレビ会議システムと ISDN 回線により NTT 生活環境研究所内の電子顕微鏡を学校から遠隔観察し、これを中心に理科の課外授業を実施した。光学顕微鏡でみられる数百倍を大きく越える数千倍の拡大率により化学物質や生物資料を観察することができた。

スペース・コラボレーション・システムの複数波運用システムについて

大学間教育交流ネットワーク「スペース・コラボレーション・システム」(SCS)の機能拡張として、データ伝送サービスを検討している。データ伝送システムでは、現在の衛星2回線を用いた映像音声信号の交換に加え、データを扱ったセッションを行うことができる。VSAT局にデータ伝送システムを導入する場合、既存の資源を最大限有効利用するため、システム上の制約と機能拡張に伴う要求を議論する。提出するサービスの品質を満たすための適切な経路構成と要求される通信制御について言及する。

モバイルを用いた情報教育の試み

日・米・韓の高校生が大阪に集合し、幾つかのグループに別れて地域社会の情報を収集し、統合し、発表する学習活動を行った。情報を収集する活動では、参加生徒は、モバイルを用いてインターネットに接続し、情報収集活動の過程を逐次 Web ページの掲示板に載せてコーディネータに報告した。また、グループ相互に情報交換を行い、協力してパスワードを割り出してゴール地点の場所を解明した。情報を統合する活動では、取材した情報を整理し、まとめて Power Point のスライドを作成した。次に、Power Point を用いてプレゼンテーションを行い、相互に評価した。本稿では、この教育実践の過程と内容を述べ、情報教育の視点で考察する。

H. 323 ベース次世代遠隔教育研究用 IP ネットワークの構築

時間と空間を越えた新しい教育・学習が情報通信ネットワークにより実現可能になった。我々は、IP ネットワーク上でマルチメディア他地点間通信を実現する国際標準 H. 323 に基づく、新しい教育・学習環境を構築した。このネットワークは、①多対地間マルチメディア遠隔コラボレーションの実現、②そうほうこうがた VOD、③教育コンテンツの生成、開発、編集、蓄積、配信および共有を一元化する機能を備えた次世代遠隔教育環境である。

ギガビットスイッチによる高速キャンパスネットワークの構築とその運用

本論文では、大阪府立大学において1999年4月に構築・運用開始したギガビットイーサスイッチ (Gigabit Ethernet Switch) によるキャンパスネットワークについて報告する。今回構築したキャンパ

ネットワークでは、運用ネットワークとして不可欠な高信頼性と対障害性の確保、マルチメディア伝送に不可欠な高速性とマルチキャストへの対応、運用管理業務の省力化に設計の主眼をおいている。

マルチメディアキャンパスを指向する教育研究支援環境

マルチメディア指向の新しい教育研究環境を構築した。新しいシステムは、教育コンテンツの作成(創世)、蓄積、配信および共有を目指すものである。新システムでは①遠隔コラボレーション、②映像情報処理システム、③利用者がホームページを見る感覚でセンターリソースが利用できる利用者支援サービス、④分散協調学習システム、⑤図書情報サービス機能などを備えている。

PC サーバによる講義支援システムの試作

双方向コミュニケーションが行える Web ベースの講義システム、講義支援システムが注目され、実際に運用されている。本稿では、教師を含めた受講学生間で双方向コミュニケーションが行える講義支援システムを、フリーウェアのサーバソフト「AN HTTPD」をもちいて PC サーバ上で試作し、その概要を示す。

双方向コミュニケーション機能を持つ講義支援システムを用いた講義の実験

著者らは、教師を含めた受講学生が Web を介して双方向にコミュニケーションできる講義支援システムを試作し、実際に講義で本システムを用いた。本稿では、システム利用後に実施したアンケート結果をノンパラメトリック検定法などを用いて分析を行い、本システムの利用効果、及び問題点を示して今後の改善策について検討する。

次世代型多目的教育支援環境の構築

教育の多様化に伴い、講義室における携帯型液晶プロジェクタの活用などが積極的に進められている。一方、演習教育などにおいては、専用のコンピュータ演習室を構築・利用しての授業形態が一般的である。しかし、そのような演習室専用の設計では、プレゼンテーション設備が必ずしも十分でないこと、大型 CRT ディスプレイが視界の妨げになるなど、多目的利用には不向きである場合が多い。本稿では、演習室としての利用が主目的でありながら、グループ学習や講義内演習等での利用にも適した形態にて構築した、次世代型多目的演習室の設計指針や設備構成等について具体的に報告する。

このように、最新のコンピュータ技術を利用した遠隔教育システムに関する研究開発が進められている。

なお、例年3月の研究会は本学と徳島大学とで交互に開催されており、本年(2000年)は、本学教育学部付属教育実践総合センターにおいて3月17日に開催される予定である。当研究会は、学会員のみならず一般の方も自由に聴講できるので、遠隔教育に関心をもたれている方は是非参加なされてみれば良いであろう。