

名古屋大学情報メディア教育システムの現状と課題

山里敬也 梶田将司 濱口毅 結縁祥治

名古屋大学情報メディア教育センター

〒464-8603 名古屋市千種区不老町1
{yamazato, kajita, hamaguti, yuen}@media.nagoya-u.ac.jp

あらまし 名古屋大学情報メディア教育センターでは、従来のUNIX系ワークステーションベースの分散システムを刷新し、平成11年4月から情報メディア教育システムの運用を開始した。本システムは約15,000人の学生を対象としたもので、東山キャンパス内に分散配置された約800台の端末群だけでなく、全学の情報処理教育カリキュラムおよびそのマルチメディアコンテンツ作成に必要な支援システム及び配信システムにより構成される。本センターでは、このようなコンピュータ、ネットワーク、マルチメディア技術を駆使した総合的な情報基盤としての情報処理教育システムを「授業メディア空間」と見なし、運用を行っている。本稿では、この情報メディア教育システムの概要について述べるとともに、導入時及びこの半年間の運用で明らかになった課題について報告する。

キーワード 情報メディア教育, 分散システム, 無線LAN, MPEG2, ビデオオンデマンドシステム, コースウェア

A Synopsis of CIMS at Nagoya University

Takaya Yamazato Shoji Kajita Takeshi Hamaguchi Shoji Yuen

Center for Information Media Studies, Nagoya University

Furo-cho 1, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603 JAPAN
{yamazato, kajita, hamaguti, yuen}@media.nagoya-u.ac.jp

Abstract This report presents a synopsis of the large-scale computer education system that has been in operation at CIMS, Nagoya University since April 1999. The system is designed for the purpose of the curricula for 15,000 students. More than 800 terminals are located campus wide in the Higashiyama campus of Nagoya University. We aim not only at the fulfillment of the computer literacy education, but also at the educational breakthrough by utilizing the multi-media technologies. A brief summary is given with respect to the computer resource and the management with the statistics to date. We also discuss the lessons and difficulties we have learned for running the system properly.

Key words Information Media Education, Distributed System, Wireless LAN, MPEG2, Video on Demand System, Courseware

1 はじめに

インターネットや携帯電話などの情報通信技術の急速な進展により、国の内外において高度情報通信社会の進展に向けた様々な取り組みが活発になっている。大学における情報処理教育システムも例外ではなく、UNIX系ワークステーション(WS)を中心とした分散システム[1]から、WindowsやMacintoshなどの廉価なパーソナルコンピュータ(PC)を千台規模で相互接続する大規模分散システムが構築されつつある[2]。さらに、モデム、携帯電話、PHSからのリモートアクセス機能や、ビデオオンデマンドシステム、遠隔講義システム、それらのコンテンツを作成するためのマルチメディアスタジオ、オンライン学習環境(コースウェア)作成支援システムなど、従来のシステムにはなかった新しい技術も積極的に取り込まれつつある。このように、大学における情報処理教育システムは、コンピュータ、ネットワーク、マルチメディア技術を駆使した総合的な情報基盤として、大学における教育活動の中核に位置付けられはじめている。

名古屋大学情報メディア教育センター(以下、本センター)では、このような総合的な情報基盤としての情報処理教育システムを、「授業メディア空間」とみなし、従来のUNIX系WSベースの分散システムを刷新、平成11年4月から情報メディア教育システムとして運用を開始した。

本稿では、名古屋大学情報メディア教育システムの概要について述べるとともに、導入時及びこの半年間の運用で明らかになった課題について報告する。

2 授業メディア空間としての情報メディア教育システム

2.1 本センターの概要

本センターは、昭和55年以來17年間活動した情報処理教育センターを発展的に廃止・転換し、工学研究科、情報文化学部、人間情報学研究科、言語文化学部、多元数理科学研究科の文系・理系5部局間の連携により発足した。スタッフは教授4、助教授4、助手4、技官3であり、情報メディア基礎系、言語情報メディア系、専門情報メディア系、情報メディア共有系の4部門でそれぞれ研究部門を構成し、情報メディア教育システムの構成と管理の方法、言語

表 1: クライアントシステム

WS	教官用	学生用
CPU	GP400S model 10 UltraSPARC-IIi (333/440MHz)	GP400S model 5 UltraSPARC-IIi (333/360MHz)
Memory	128MB	128MB
HD	8.4GB	4.0GB
Display	21"	15" liquid crystal
OS	Solaris 2.6	Solaris 2.6
PC	教官用	学生用
CPU	FMV-6400TX2 Pentium-2 (400MHz)	FMV-6350DX2 Pentium-2 (350MHz)
Memory	64MB	64MB
HD	6.1GB	6.1GB
Display	17"	15" liquid crystal
OS	Windows/NT 4.0	Windows/NT 4.0

科目および専門科目におけるグループウェアとコースウェア(情報コンテンツ)に関する開発研究を行っている。

2.2 システムの概要

本センターでは、教官から学生への一方通行型の従来の講義による学生の受動的知識の吸収から、学生自らが授業メディア空間上の多種多様な教材あるいはデータ等にアクセスし、学習を進めることで、「変化に主体的に対応し、将来の課題を自ら探求し、その課題に対して幅広い視野から柔軟かつ総合的な判断を下すことのできる力」(課題探求能力)の育成が可能な「授業メディア空間」の形成を目指し、新システム「情報メディア教育システム」を導入した。

本システムでは、(1) 東山キャンパス内の主センターラボおよびサテライトラボに分散配置した合計816台のサーバ・端末群、(2) ラボ教室外ならびに学外からもセンターのサーバ機へのアクセスを可能にする152チャンネルの電話回線及びPHS無線LAN、(3) ビデオ撮影、アニメーションによるシミュレーション画像、音声の作成・編集機器を有し、教育研究の教材となる情報コンテンツの作成を支援するマルチメディアスタジオ、(4) MPEG2ビデオオンデマンドシステム及び遠隔講義システム、(5) コースウェア作成支援システム、などにより構成される(図1参照)。

以下では、それらの概要を述べる。

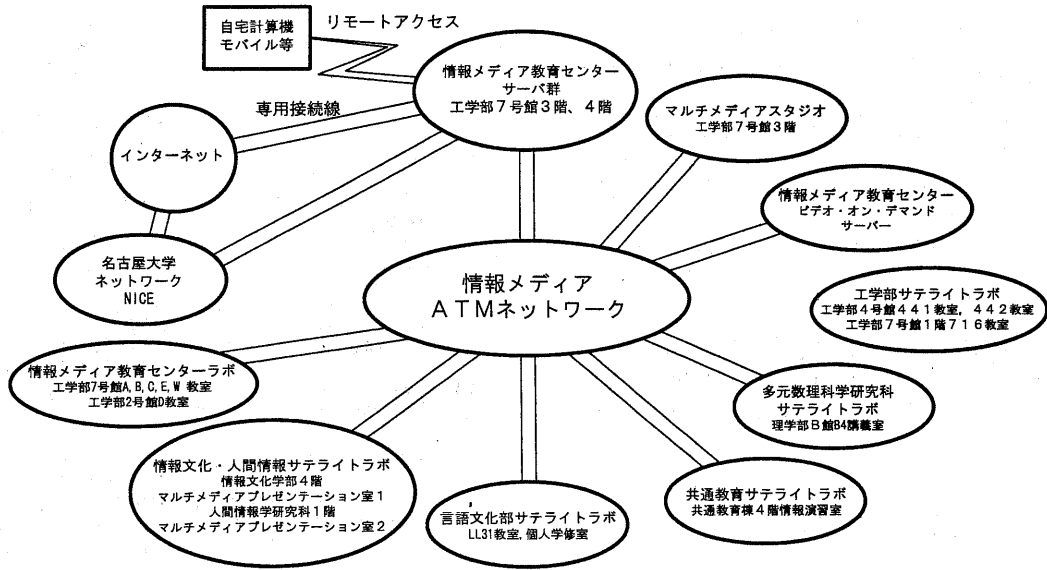


図 1: 情報メディア教育システムの構成

2.3 主センターサーバ・クライアントシステム

教育用サーバシステムの中核は、富士通製 AP3000 で UltraSPARC-II(300MHz) を 8 ノード 12CPU を有し、サーバ群管理・DNS サーバ、ファイルサーバ (主記憶 2GB, 588GB ディスクアレイ装置)、NIS サーバ、電子メールサーバ、ネットワークサーバ、Telnet・X サーバ、教材・WWW サーバとして運用されている (OS は Solaris 2.6)。これらは、情報メディア教育センター専用 ATM ネットワーク (156Mbps) にて、東山キャンパス内のサテライトラボと接続されている。サーバシステムは主センターラボ、サテライトラボへのサービスの他に、各種リモートアクセスについてもサービスを提供する。

主センターには、計算機を使った実習、実験、演習等を行うために 5 つの教室に UNIX 系 WS を 143 台、PC を 84 台設置している。PC (84 台中 66 台) はブート時に Solaris 2.6 あるいは Windows NT 4.0 の選択が可能である。さらに、すべての学生用端末には液晶ディスプレイを採用しており (図 2 参照)、机の中に収納可能である (図 3 参照)。これにより、計算機を使わない通常の講義にも端末室を利用できる。主な仕様を表 1 に示す。

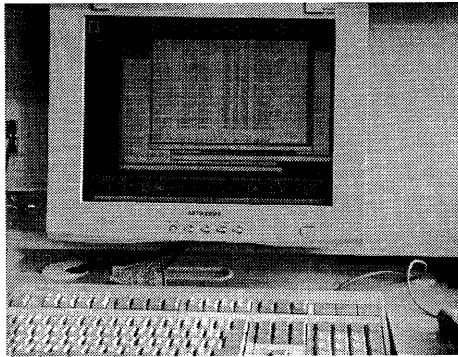


図 2: 学生用端末

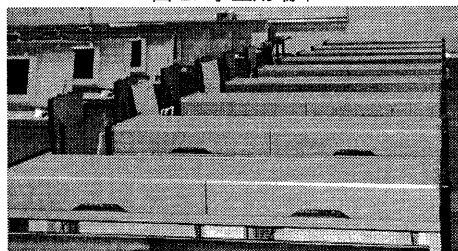


図 3: 端末収納型机

表 2: サテライトラボ

名称	機種名	台数
主センターオープンラボ	WS, PC	227台
共通教育棟サテライトラボ	PC	101台
工学部サテライトラボ	PC	233台
多元数理サテライトラボ	WS	56台
言語文化サテライトラボ	WS	58台
人間情報・情報文化 サテライトラボ	WS, PC, Note PC	104台

表 3: リモートアクセスシステム

ISDN 公衆回線	92 回線	64kbps
PHS 無線 LAN	60 回線	32kbps
CTCN	-	3Mbps

2.4 サテライトラボ

主センタークライアントシステムと同等のシステムを表2に示すように6部局のサテライトラボに設置した。各サテライトラボは、各管理部局に管理・運営が任されているが、責任部局のない共通教育棟サテライトラボについては、専任技官を1名配置し、センターが技術的なサポートを行っている。

2.5 リモートアクセスシステム

情報メディア教育システムへの総合的なアクセス環境を全学に対して提供するため、学内からはNICE(キャンパスLAN)、学内32ヶ所にアンテナを設置したPHS無線LANによるモバイル環境、学外からはISDN回線(INS1500×4回線)、インターネットからの直接アクセスをサポートしている。ただし、セキュリティを高めるため、内部ネットワークはプライベートアドレスを用い、ファイアウォール(シスコ社PIX520)を経由してNICEに接続されている。

無線LANは、PHSアンテナを東山キャンパス内の40個所に配置し、個人所有のPHSの端末IDを登録することにより、事業所モードで32kbpsの内線通信が可能である。

また、センター独自のインターネット接続を用意することで、NICEへの余分な負荷をかけることが無く、また、NICE経由のインターネット接続線が通信不能に陥った場合でも授業等への影響はほとんど無くなる、などのメリットがある。

さらに、対外トラフィックの多くを占めるWebに関しては、キャッシュフロー社製CacheFlow 520を導入し、無用な対外トラフィックの削減を行っている(約70%のキャッシュヒット率)。

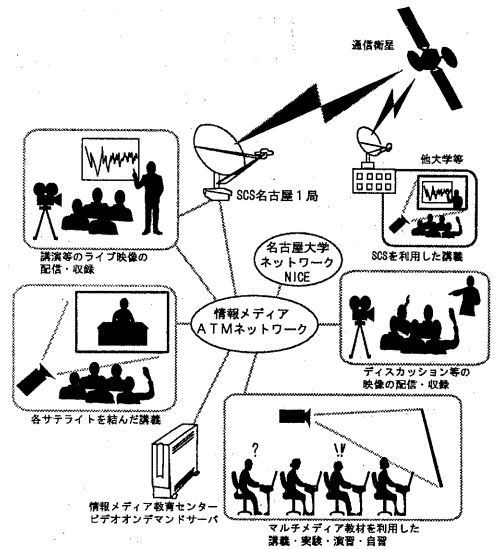


図 4: 遠隔講義

2.6 マルチメディアスタジオ及びコースウェア作成支援環境

情報コンテンツ製作、コースウェア開発を支援するため、センターでは収録スタジオ、録音ブース、コースウェア作成支援室を用意している。収録スタジオには、カムコーダ、照明、クロマキー幕、プロジェクタなどを揃えており、また、編集機材としてプロ用ノンリニア編集装置のAvid Media Composer、簡易ノンリニア編集装置映像編集用PC、各種オーディオ機器などを用意している。また、コースウェア作成を支援するため、独自にWWWベースのWebCTの日本語化を行っており、既に本学講義で使用され始めている[4]。WebCTの主な特徴としては、(1)コース設計が容易、(2)学生の管理が容易、(3)ディスカッション、電子メール、チャット、学生用自己評価機能、検索可能画像アーカイブ、専門用語集、章末課題の出題・点数づけなど機能が充実、(4)学生の進捗状況のトラッキング、成績のオンライン保守等の管理者用ツールが充実、が挙げられる。

2.7 MPEG2ビデオオンデマンドシステム及び遠隔講義システム

主センターとサテライトラボは専用ATMネットワークを介して繋がれており、これを利用して、各サテライトを結んだ講義、マルチメディア教材を利用した講義・実験・演習・自習を融合一体化した授

表 4: 主センターラボ WS 利用者数
講義室(130台)

1999年4月:	11,055人
1999年5月:	13,368人
1999年6月:	16,088人
1999年7月:	14,937人
1999年8月:	2,278人

自習室(10台)

1999年4月:	1,509人
1999年5月:	1,441人
1999年6月:	1,370人
1999年7月:	1,394人
1999年8月:	569人

表 5: リモートアクセスのべ利用回数

1999年4月:	2,961回
1999年5月:	6,740回
1999年6月:	10,260回
1999年7月:	12,757回
1999年8月:	12,273回

表 6: 時間帯別利用割合

00:00-07:00	24.4%
07:00-18:00	31.6%
18:00-24:00	43.9%

表 7: 回線別接続割合

アナログ:	97.0%	43,659回
PHS:	1.5%	657回
無線LAN:	1.5%	662回
ISDN:	0.03%	13回

業の場を提供している。また、SCSの画像の取り込み、配信もネットワークを介して可能であるため、空間的距離を克服した双方向の講義が可能である。

図 4に遠隔講義の概念図を示す。遠隔講義の核となる動画配信システムとしては、広帯域な動画配信が可能なMPEG2またインターネット等への配信も可能な狭帯域なVDOLiveの2つのビデオオンデマンドシステムを用意している。これらは、ライブでの動画配信も可能である。また、SCSとも相互に接続されているので、他大学での講義等の聴講、あるいはSCSを介して他大学への講義画像等の配信もできる。

3 本システムの利用状況

表 3に今年度4月から8月までの主センターラボワークステーションの利用者数を示す。講義が行われている日は、講義室のワークステーションは1

台当たり1日に4,5人の利用者がいる。講義のない時間にも多くの利用があることがわかる。自習室では1台当たり1日に7人前後の利用者がいる。

リモートアクセスは利用登録を行った上で利用で、8月末現在の登録者数は1,323名である。登録者が増えるにしたがって利用回数も増えている。表3に今年度4月から8月までのリモートアクセスのべ利用回数を示す。時間帯で利用回数を見てみると、表3に示すように夜間から早朝にかけての利用が全体の70%近くを占めていることが確認できる。さらに回線別では、表3に示すようにアナログ回線が圧倒的に多いが、PHSを利用した学外からの接続、PHS無線LANともに、平均1日4回程度の接続がある。

4 導入及び運用上での課題とその対策

本格稼動から約半年が経過し、システムとしては安定に稼動している。ここでは、導入時及びこの半年間の運用で明らかになった課題について紹介する。

4.1 UNIX及びWindowsの混在に伴う問題

UNIX系システムとWindows系システムが混在するシステムで最も問題にあるのはパスワードの同期である。本システムでは、(株)富士通北陸システムズ製スルーPASSを使用し、パスワードの同期を行っている。また、ファイルシステム・プリンタの共有はSambaにより行っている。

また、文献[2]でも述べられている容量制限に関するトラブルも生じている。本センターでは、ユーザ領域には一人あたり40MBの制限がUNIXファイルサーバ上のquotaによりかけられているが、ディスク制限を越えている状態でWindows NTから書き込み操作を行うとそのファイルが0バイトになり、壊れてしまうという問題が最近頻繁に発生している。特に、Netscapeは終了時に設定情報を自動的に保存するため、以後、正常に起動できなくなってしまう。この問題に対しては制限を越えた段階で、ホームディレクトリへのアクセス権を無くすことが有効であるが、現時点でその対策は取れていないため、ログオン時にディスク使用量をユーザに通知し、制限を越える前にファイルの消去を行うよう、注意を喚起している。

4.2 プライベートネットワークのマルチホーム化の問題

ネットワークは、プライベートネットワークアドレスを用いて構築しているため、対外アクセス時にはNAT(Network Address Translation)を行う必要がある。内部から外部への接続時には特に問題は生じないが、対外接続先が2通りあるため、外部から内部への接続時には、どちらの接続線を経由してきたかがNATのため分からなくなってしまうという問題が生じた。これに関しては、論理アドレス及びソースルーティングにより解決した[3]。

4.3 NATファイアウォールによるタイムアウト

主な対外通信先であるNICE(キャンパスLAN)との接続にはシスコ社PIX520を導入し、アドレス変換を行うとともに、外部からの接続ポートを制限し、セキュリティの向上を図っている。しかし、NICE上のX端末に対するサービスにおいて、X端末側をアイドル状態で放置すると、PIXによるXプロトコル接続がタイムアウトしてしまう。このとき、メディアセンター側のサーバ上のプロセスには、タイムアウトが通知されないため、サーバ側に不要なプロセスが残留し、サーバの負荷を不用に上げる原因となっている。不用なプロセスを同定することが困難であるため、サーバを早朝に一日一回、再起動することによって対応している。ただし、対外サービス不可時間が発生しているため、対策が望まれる。

4.4 マルチメディアスタジオの運用

マルチメディアスタジオに導入された映像撮影装置や編集装置の操作には、ある程度のスキルが必要のため、使用を希望する教官や学生に対して専属的に対応できる要員が不可欠である。しかしながら、そのような要員の学内での確保は困難なため、学外の経験者の雇用や学生ボランティアの組織を行う必要がある。

5 まとめ

本稿では、名古屋大学情報メディア教育システムの概要について述べるとともに、導入時及びこの半期間の運用で明らかになった課題について概説した。

はじめに述べたように、大学における教育用コンピュータシステムは、多数の端末をネットワークにつげればよい、という時代はすでに過去のものになりつつあり、コンピュータ・ネットワーク・マルチメディア技術を統合化した総合的な情報基盤として学内では位置付けられはじめています。

将来的には、コンピュータ端末はコモディティとなり、学生自身が所有するコンピュータを教育用コンピュータネットワークに接続し、講義を受けるといったスタイルが当たり前になることは必至である。そのような時代に教育用コンピュータシステムに求められるのは、(1)高速ネットワークとそれに接続するための情報コンセント、(2)サーバ機能、(3)インターネット接続機能、(4)コンテンツ配信という、言ってみれば、現在のインターネットサービスプロバイダ(ISP)が行っているようなサービス形態になるであろう。そのような将来を展望しながら、現システムを評価し、次期システムにつながる研究開発を行う必要がある。

謝辞

情報メディア教育システムの仕様策定に関わられた岡田稔中部大学教授をはじめとする旧センターの教官および各部局の担当教官に感謝致します。また、本稿執筆にあたり、貴重なご意見を頂いたセンター教職員及び、導入から日々の運用まで迅速な対応を行って頂いている廣田氏・松井氏をはじめとする富士通(株)の方々にも感謝致します。

参考文献

- [1] 岩田, 石原, 岡田: "一般情報処理教育における大規模分散システムの利用実態", 情報処理学会分散システム/インターネット運用技術研究会, pp.55-61, 1998年9月
- [2] 丸山, 辻, 藤井, 中村: "総合情報メディアセンターにおけるWindowsNTによる大規模分散システムの管理・運用," 分散システム/インターネット運用技術シンポジウム, pp.7-12, 1999年2月
- [3] 梶田, 結縁: "NATによるプライベートネットワークの準マルチホーム化技法", 情報処理学会分散システム/インターネット運用技術研究会, 1999年11月(発表予定)
- [4] 梶田, 板倉: "WebCTによるコースウェア作成支援環境の構築", 電子情報通信学会教育工学研究会, 1999年11月(発表予定)