

## 第 I 部

# インターネットを用いた 高等教育環境



## 第1部 インターネットを用いた高等教育環境

### 第1章 インターネットを用いた高等教育環境

#### 1.1 はじめに

SOI (School Of Internet) WG は、「世界中の学び意欲を持つ人々に、デジタルコミュニケーションを基盤として従来の制限や境界にとらわれない高度な教育と研究機会を提供する」ことを目的に、1997年9月より活動を開始した。同年10月には、WIDE University School of Internet を実際の運用基盤として開講し、慶應義塾大学をはじめとしたいくつかの大学を中心に、デジタルテクノロジーとインターネット基盤を利用した大学環境を模索し、さまざまな研究を続けている。

社会基盤としてのインターネットは、デジタル化された情報を地球上のあらゆる場所から自由に共有、交換することのできるグローバルな空間である。SOI では、大学におけるあらゆる教育資源をデジタル化し、このグローバルなデジタル情報基盤上に載せることで、いままでの教室やキャンパスといった枠を超えて自由な共有を行うことができ、それによって学習意欲を持つ個人に、いつでも、どこでも、自由で多様な学習環境を提供することを目的として実証実験を続けている。

SOI サイトでは、大学の授業を中心とした教育活動をインターネット上で実現すべく、実際の授業をオンデマンドでいつでも受講できるようデジタル化し、それをとりまく資料提示、課題提出、課題レビュー、授業調査、成績評価、それらを処理する教育サポートなどをすべてインターネットで実現している。

授業は、毎週授業実施後1~2日を目安にインターネット受講が可能となり、講師の姿とスライドが同期するメディアで、28.8 kbps ~ 250 kbps 程度の帯域で利用可能な形で配信される。SOI 履修者は、キャンパス内履修者とほぼ同時進行で授業を受講し、課題などを提出しながら学習を進める。終了した授業は、自習教材として公開されており、検索機能など

を利用して、便利なマルチメディアライブラリとして利用されるなど、大学が持つ資源の新たな価値が生まれている。2004年度には、慶應義塾大学、東京大学、東京海洋大学、東北大学、奈良先端科学技術大学院大学、京都大学などから合計15授業がオンデマンド公開されており、2005年2月現在、インターネットやデジタルテクノロジーに関するオンデマンド授業は1500時間を超え、日々多くの学習者に利用されている。

#### 1.2 本報告書の構成

2章では、2004年度に行われた遠隔講義実験の一例として、慶應義塾大学、京都大学、広島市立大学を結んだ授業コラボレーションの実証実験に関して述べる。

3章では、時差に影響されず授業や会議の行える、24時間365日使用可能な遠隔授業および遠隔会議スタジオを提案したSOI スタジオプロジェクトについて述べる。

4章では、電車やバスの中で手軽にアーカイブ講義が視聴可能になることを目指し、WIDEのNautilus6 WG と連携して開発を進めているポケットSOI プロジェクトに関して述べる。

5章では、インターネット環境の整備が遅れている地域に対する効果的な高等教育共有の手法に関する研究であるSOI Asia プロジェクトの2004年度の活動報告をまとめる。6章では、5章で述べられているSOI Asia プロジェクトのために開発されたマルチキャストを利用したファイル共有システムについて述べる。7章では、SOI Asia の遠隔高等教育環境を利用した慶應義塾大学とマレーシアのAsian Youth Fellowship とのコミュニケーションプログラムについて述べる。

8章では、本年度の学生登録数、ビデオアクセス数、著作権利用者数などのデータをまとめ、SOI サイトでの活動の総括とする。最後に付録として、本年度の授業一覧およびInternet Week のチュートリアル一覧を添付する。

第2章 教室間のリアルタイム授業コラボレーションの実証実験

2.1 はじめに

単位互換を念頭に入れた大学間連携授業が提唱されているものの、地理的に離れた大学間での連携は困難なケースが多い。本研究では東京・京都・広島間を結んだ授業コラボレーションの実証実験を通して、遠隔地間の大学間連携の実現に必要な遠隔教育環境（ネットワーク、AV 設備、映像伝送システムなど）やコラボレーション授業の実施体制を確立することを目的とする。

2.2 実験内容

実証実験では京都大学（以下、京都大）慶應義塾大学（以下、SFC）、広島市立大学（以下、広島市大）の3地点とも臨場感ある講義を受講できるように、DV または MPEG2 HDV（High-Definition Video：以下、HDV）映像を相互に伝送する。また、資料共有方法として、RPT（Remote Point）[345]を使用し、3地点での資料提示の同期をとる。3地点での双方向実時間授業実施のメリットをまとめるとともに、デメリット（問題点）を洗い出し、支援体制の効率化

のための要件を整理する。また、映像品質や資料共有の観点から使用したシステムを評価する。実証実験は2004年9月～2005年1月にWIDE ProjectのSOI（School of Internet）[327]において開講された講義科目「21世紀に向けての企業の挑戦」の講義の中で実施された。

3大学間の映像伝送用のネットワーク構成とストリームの流れは図2.1のとおりである。使用した映像伝送システムは、主にDVTS[66]で、広島市大ではRobst（Robust Streaming Tools）[262, 355]のDV映像伝送版（Robst(DV)）を使用した。京都大発信の授業の際は京都大-広島市大間はRobstのHDV映像伝送版（Robst(HDV)）を使用した。各拠点で映像伝送システムに用いたPCの仕様を表2.1に示す。3地点の映像品質などの状況を授業に影響を及ぼすことなく、互いに連絡する手段が必要となるが、それにはIRC（Internet Relay Chat）を使用した。

2.3 実施状況

2004年10月中旬までネットワークの設計、および使用システムの整備を行い、3拠点での実験は2004年10月19日～12月21日の間に行った。講義は財団法人 経済広報センターによる教育支援活動の一環として慶應義塾大学に開設された寄付講座で、IT技術を中心とした企業から派遣された講師によるオムニバス形式の講義である。講義内容は表2.2の通り

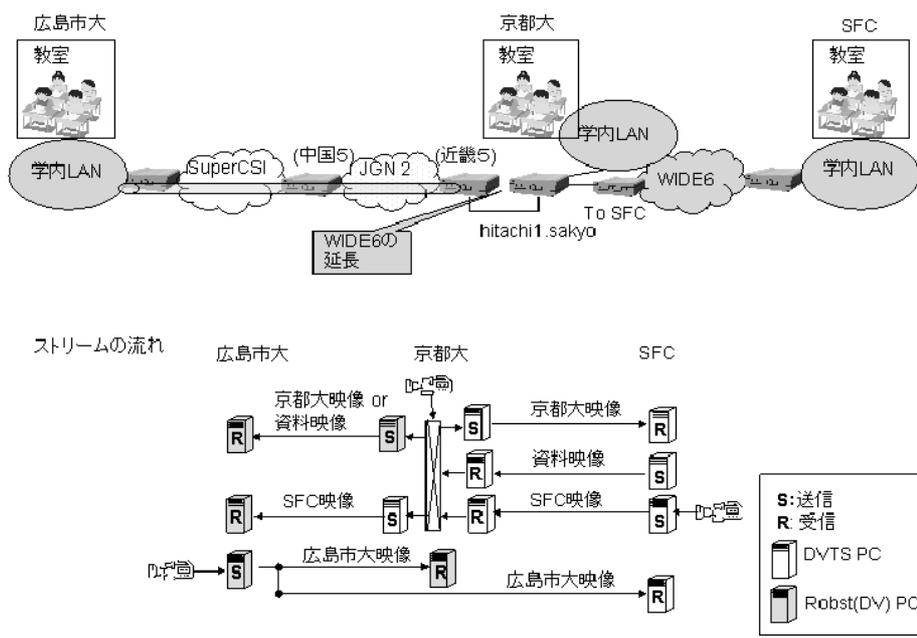


図 2.1. ネットワーク構成とストリームの流れ（出典：広島市立大学特定研究報告書（3207））

W I D E P R O J E C T 2 0 0 4 a a n n u a l r e p o r t

表 2.1. 映像伝送システムに使用した PC の仕様(記載内容はプロセッサ、動作周波数、メモリ容量、OS の順)

	京都大		SFC	広島市大
SFC への送信	Pentium II, 350 MHz, 128 MB, FreeBSD 4.6.2-Release		—	Pentium 4, 3.4 GHz, 1 GB, VineLinux2.4 (kernel-2.4.19)
京都大への映像送信	—		Pentium III, 800 MHz, 256 MB, FreeBSD 4.7-Release	
京都大への資料映像送信	—		Pentium III, 800 MHz, 256 MB, Debian GNU/Linux unstable	—
HCU への送信	京大映像	Intel Pentium 4, 2.60 CGHz, 512 MB, Redhat Linux 9	—	—
	SFC 中継映像	Pentium 4, 1.5 GHz, 256 MB, FreeBSD 4.7-Release		
SFC の講師映像受信	Pentium II, 350 MHz, 128 MB, FreeBSD 4.6.2-Release		—	Pentium 4, 2.8 GHz, 1 GB, VineLinux3.0 (kernel-2.4.26, SMP)
SFC の資料映像受信	Pentium 4, 1.5 GHz, 256 MB, FreeBSD 4.7-Release		—	—
京都大の映像受信	—		Celeron, 700 MHz, 128 MB, Debian GNU/Linux	Pentium 4, 3.4 GHz, 1 GB, VineLinux3.0 (kernel-2.4.26, SMP)
HCU の映像受信	Intel Pentium 4, 2.60 CGHz, 512 MB, Redhat Linux 9		Mobile Pentium III, 1 GHz, 512 MB, Debian GNU/Linux	—

表中の Intel、Pentium、Celeron は米国インテル社の登録商標

表 2.2. 講義内容

10月19日	携帯ビジネスの市場展望	KDDI(株) au 事業本部 au 商品企画本部 モバイルサービス部 部長 重野 卓氏
10月26日	ADSL・IP 電話、IP 携帯電話 ビジネスの市場展望	ソフトバンクBB(株) 取締役副社長兼 COO 宮内 謙氏
11月2日 (京都大発信)	3 地点遠隔講義のしくみ SFC は単独講義	京都大学情報メディアセンター 助教授 中村素典氏
11月9日 (京都大発信)	動き出したネット家電	松下電器産業(株) e ネット事業本部ネットワークエンジニアリングセンター所長 吉田 純氏
11月16日 (京都大発信)	セキュリティビジネス戦略: ビジネス基盤としての光ブロードバンドへの挑戦	西日本電信電話(株) ソリューション営業本部ソリューションビジネス部セキュリティサービス推進室長 岡本充由氏
11月30日	メディアビジネスの将来: ユビキタス化のもたらす影響	(株) スカイパーフェクト・コミュニケーションズ 常務取締役 仁藤雅夫氏
12月7日	電子マネー「EDY」	ビットワレット(株) 執行役員 企画部 統括部長 宮沢和正氏
12月14日	IC カード「Suica」	東日本旅客鉄道(株) 鉄道事業本部 Suica 担当部長 棚橋章夫氏
12月21日	オンライン証券取引と個人投資家で幅の広がる証券市場	マネックス証券(株) 代表取締役 CEO 松本 大氏

である。受講の様子を図 2.2 に示す。

本授業は SFC では小澤太郎教授の秋学期授業、京都大では中村素典助教授の全学部全学年向け後期授業として開講されており、広島市大では平成 17 年度に単位認定授業として開講するための準備として

全学全学年向けの自由参加講義として実施された。

3 拠点の受講者数は SFC が 100 ~ 500 名、京都大が 100 ~ 200 名、広島市大は 30 ~ 70 名だった。また、本授業は SOI の開講授業なので、授業内容はアーカイブされ、後の個人学習にも利用可能である。京都



図 2.2. 広島市大での受講風景

大では学生のレポート提出に SOI のレポート提出機能を使用した。

## 2.4 評価と考察

### 2.4.1 技術レポート

3大学の支援スタッフから図 2.3 のような技術関連(支援コスト、トラブルなど)のレポートを毎回収集した。これにより、3拠点とも毎回の反省を次回につなげるようにした。拠点によって AV 設備やネットワーク環境が異なるため、各拠点の詳細な情報を把握するには不十分だが、本技術レポートでどれくらいの支援スタッフや時間で準備が可能か、どのあたりの作業コストがかかり、障害がおきやすかったかなどを把握することができ、レポート収集は有効だった。

```
#####
21CC - REPORT
  大学名:
  日時:
#####
Participants:
  出席者数:
Operation:
  支援スタッフの人数:
  役割分担: DV 操作担当: 人
             RPT 担当:    人
             カメラ担当:  人
             IRC 担当:    人
  準備に要した時間:
  映像/音声の品質に関する報告:
  今回発生した問題点とその解決策:
  次回改善したらよいと思うこと:
```

図 2.3. 技術レポート

### 2.4.2 アンケートによる参加者からの評価

広島市大では遠隔受講に関するアンケートを採取し、参加者の主観評価をまとめた(回答数はのべ 224)。集計結果は図 2.4 のとおりである。いずれも 5 段階評価で、「音声のずれ」の項目のみ、1 が良好であることを示し、ほかの項目は数値が大きいほうが良好な結果である。ほぼ同様の内容で同じ評価方法で、最終の講義後に講義全体を通して採取した京都大のアンケート結果を図 2.5 に示す。

全般的に良好な結果が得られ、授業として支障をきたすようなものではなかった(11月30日は広島市大の学内 LAN の不具合により途中で受講を中止

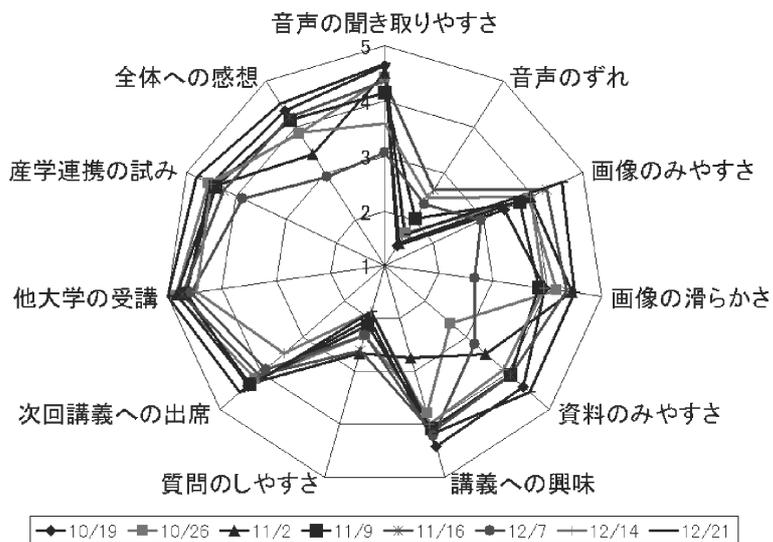


図 2.4. アンケート集計結果(平均値)(出典:広島市立大学特定研究成果報告書(3207))

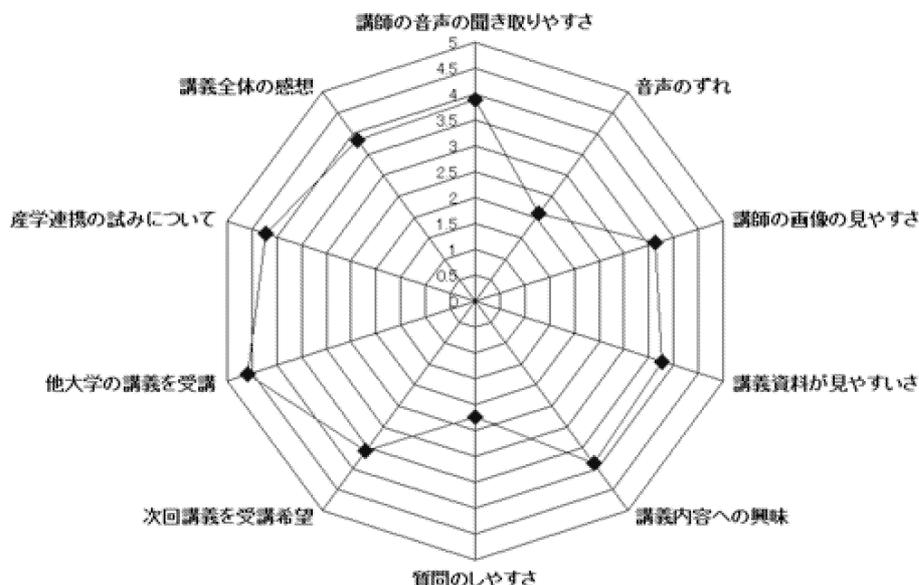


図 2.5. 京都大学でのアンケート結果 回答者数：68 人（うち、65 人は 5～11 回の遠隔講義参加経験者）

表 2.3. 講師画像の画質による評価値（出典：広島市立大学特定研究成果報告書（3207））

	画像の見やすさ	画像の滑らかさ
11/16 (HDV 映像)	4.27	4.35
10/19～11/2 (DV 映像; HDV 映像視聴前)	3.75	4.19
12/7～12/21 (DV 映像; HDV 映像視聴後)	3.82	3.70

せざるを得なかったため集計から除いている）とくに他大学の受講、産学連携（企業派遣講師による講義）に関して高い評価結果が得られた。単位認定でない授業にもかかわらず毎回受講しているものも多く、本講義が遠隔受講というハンディを超えても参加価値のある講義であることや高品質での受講環境を構築できたことの表われではないかと思われる。

映像・資料画像に焦点をあてると、「画像の見やすさ」、「画像の滑らかさ」の評価値の最高値から最低値の差はそれぞれ 1.64、1.83 という結果で、「資料の見やすさ」の評価値の差 1.91 ポイントと比較して小さく、受講者は講師映像（画像）より資料の見やすさを重視していたと考えられる。

11 月 9 日と 16 日の講義は Robst (HDV) を用いて、HDV 映像伝送を試みる予定であったが、11 月 9 日は準備が整わず、16 日のみとなった。HDV 映像伝送の授業 1 回分と DV 映像伝送の授業 7 回分の画像品質に関する評価値（平均値）を表 2.3 に示す。DV 映像と比較すると、HDV 映像は高い評価値にはなっているものの、0.16～0.65 ポイント程度の差である。今回伝送した映像は講師映像のみで、これに限っては 2 種類の映像品質の主観評価の差はあまり

ないといえよう。伝送映像を教材や受講生の表情等にした場合についても今後評価していきたい。

「質問のしやすさ」については、アンケートの自由記述の中に次のような意見があった。

- 質問する際に、変なプレッシャーがあるので気軽に質問できるような雰囲気を作って欲しい。
- 講義後に質疑応答ができる BBS などを設置してみてもどうか。

広島市大では今回初めての参加のため、遠隔受講という環境で、しかも他大学との合同授業という雰囲気に不慣れであったことと、広島市大の質問が最後にまわってくるため質問が出にくいというような理由が考えられる。ただし、質問のしやすさに関しては京都大でも同様の傾向がみられ、質問しやすい雰囲気を作ることは今後の課題の 1 つである。質問の順番を 3 大学で変えていくのも 1 つの解決策と思われるので、来年度以降で試みたい。講義後の質疑応答には SOI の提供している情報交換用 BBS の利用も検討したい。

2.4.3 ネットワーク性能

図 2.1 のとおり、広島市大-京都大間は JGNII[150]

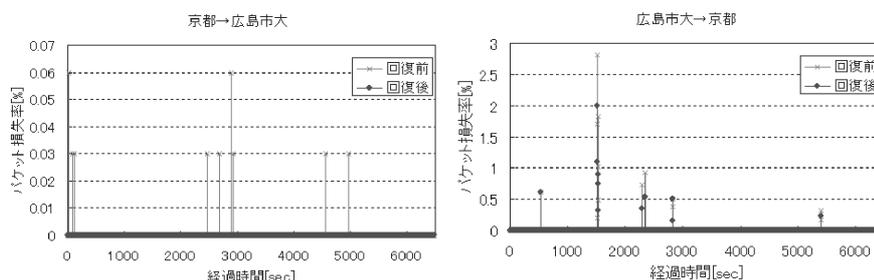


図 2.6. 京都大-広島市大間のパケット損失

を使用した。この間のネットワークのストリーム伝送性能を調べた結果を図 2.6 に示す。図 2.6 は 10 月 26 日の講義中の経過時間ごとのパケット損失率と Robst でエラー訂正した後のパケット損失率をグラフにしたものである。京都大 広島市大向けは 0.1% 以下のパケット損失で、Robst の FEC によるエラー回復機能によりほぼ回復できていたので、高品質で映像・音声を受信できた。しかし、広島市大 京都大向けは数回、数パーセントの損失が生じ、Robst のエラー回復能力を超える場合、映像にブロックノイズが生じたり、音飛びしたりという支障をきたした。非対称なネットワーク性能の状況はほかの授業日でも同様で、調査を行った結果、広島市大内の学内ネットワークが原因で、教室の最寄りのスイッチとその上流にあるメディアコンバータとのネゴシエーション不良によるものであった。両者の間は Ethernet (100Base TX) で、上り、下りともに DV ストリームが 2 本程度は送受信可能だったものの、2 つの装置の通信速度やモードの不整合により、常に不安定な状態で送受信していたと推測される。その最たる状況が発生したのが 11 月 30 日で、受講できない位、映像や音声劣化が激しかった。原因は同じと考えている。2 つの装置の通信モードなどの設定を調整した後は非対称な状態や大きなパケット損失が生じることはなくなった。

一方、SFC の映像は DVTS で受信するが、映像には支障を感じるような影響は現れないものの、音声に「キッ」という音が混じることが頻繁にあった。今年度は広島市大-京都大間以外のネットワーク性能の調査ができなかったが、来年度も多くは SFC 発信の授業なので、音声への影響度は大きいため、原因特定の調査が必要と考えている。SFC からの映像ストリームは京都大でアナログ分岐して広島市大に送信されるが、ネットワーク以外のこうしたアナログ的な問題が原因になっている可能性もある。

### 2.5 おわりに

3 大学で講義を実施する教室の環境 (AV 設備、ネットワーク環境) 受講者数かなり異なるため、支援体制を画一的にマニュアル化することは難しい。しかし、技術レポートと今回、課題として挙がっている以下のような点を考慮しながら、残る研究期間で 3 拠点共通部分と個々の状況に応じたマニュアル化を目指す。

- 事前準備 (試験) 環境がない、準備時間を十分に確保できない。
- 互いに他拠点の映像や音声の受信状況 (音声レベルや品質など) や表示資料スライドなどが確認できない。
- 技術支援スタッフのオペレーションスキル (必須レベルはどれくらいか、人材の確保方法、拠点間のスキル差の吸収をどうするかなど) の検討が必要
- 使用するソフトウェアの動作と PC の安定性の確保
- IRC での連絡体制は有効だが、互いに関係が疎な支援スタッフ間の意思疎通は難しい。
- 3 拠点になったことで音声レベルの差、まわりこみの調整がかなり困難である。

## 第 3 章 2004 年度 SOI STUDIO プロジェクト活動報告

### 3.1 はじめに

近年、インターネット接続環境の広帯域化にともないインターネットを用いた遠隔授業は一般的になりつつある。複数のキャンパス、大学間における授

業共有や国外の大学との語学研修などが日常的に実施されている大学も少なくない。インターネットを用いた遠隔授業により、学習意欲を持つ学生に世界中から優れた学習機会を提供でき、各分野においてのさらなる普及が予想される。

しかし、遠隔授業では教室の機器やネットワークの不調により受講が困難または品質が著しく低下することがある。インターネットを用いた遠隔授業が、正規の授業として認められるようになってこうしたトラブルは許されない。トラブルなく遠隔授業を安定して運用するための工夫や専用の施設に対する期待が高まりつつある。

### 3.2 問題意識

SOI WG では2001年度に SOI Global Studio プロジェクトとして、アメリカ合衆国メリーランド州カレッジパークとカリフォルニア州パロアルトに遠隔授業を目的とした SOI Global Studio を設置し遠隔授業中継の実証実験を行った。遠隔授業設備を常設したスタジオを設置し、授業の発信をすることで安定した授業中継を行っている。

カレッジパークとパロアルトのスタジオ運用より、常設スタジオのメリットが明らかになる一方で今後への課題として以下の問題が明らかとなった。

- アメリカと日本との時差、祝日の違い
- 遠隔授業実施時の運用コスト
- スタジオのメンテナンスコスト

日本との時差は、東海岸に位置するカレッジパークスタジオでは14時間、西海岸のパロアルトスタジオでは17時間ある。日本の大学の授業へスタジオから授業を行うと深夜になる場合があり、現地でサポートをするスタッフへは大きな負担となる。同様に日本とアメリカの間で異なる祝日の取り扱いにより、現地のスタッフが授業サポートをすることが難しい。

スタジオからの授業発信には少なからぬスタッフが必要となる。スタッフの協力が難しい場合安定した遠隔授業をすることは難しく、場合によっては授業そのものを行うことができない場合もある。このほか、遠隔地に設置された機器のメンテナンスを行う方法などが今後の課題として挙げられた。

SOI WG ではこれらの問題点を踏まえた新しい遠隔授業スタジオのデザインを進め、2005年1月にカリフォルニア州サンフランシスコに新たなスタジオを設置し運用を開始した。

### 3.3 2004年度の目標

SOI STUDIO プロジェクトでは、時差に影響されず授業や会議を行える24時間365日使用可能な遠隔授業と遠隔会議スタジオを設置し、その運営を開始した。本年度は、スタジオのデザインと運営を通し以下に挙げる3点の実現を SOI STUDIO プロジェクトの目的とした。

- 遠隔授業スタジオ構築のガイドライン作成
- 少スタッフ授業運営
- 遠隔からのメンテナンスの実現
- スタジオ設備の共有

授業スタジオに求められる機能は、カレッジパークとパロアルトのスタジオ構築時にも議論を行った。しかしそれらのスタジオが構築されてから3年が経過した。その間にネットワーク環境の変化、またスタジオが対象とすべき授業の多様化、そして授業以外の会議やイベントなどでの利用を考慮する必要が生じている。こうした背景を踏まえ、新たにスタジオに求められる機能の分析とデザインを行い、これらの要件をまとめたガイドラインの作成を目標とした。また、少ないスタッフもしくは教員のみでスタジオの設備を利用可能とする運用形態、また遠隔地にあるスタジオの機器のメンテナンスを行う手法の開発を目標とした。

また、スタジオからは世界中どこへでも授業発信や会議参加が可能である。この設備を独占せず共有し、多くのユーザに利用してもらえ運用体制の構築を目標とした。

### 3.4 スタジオの構築

#### 3.4.1 スタジオレイアウト

図3.1にスタジオ内の配置を示す。スタジオの設計では、役割に応じてスタジオ内を以下の3つのエリアに分割した。

- Speaker Area
- Staff Area
- Audience Area

Speaker Area は教員が授業を行うエリアもしくは、会議出席者が着席するエリアである。このエリアに教員がいることを前提に機材を配置し、スタジオ利用中にファン音などのノイズが収録音声に影響しないことを念頭においた。

Staff Area は、授業運営スタッフと機材設置用の

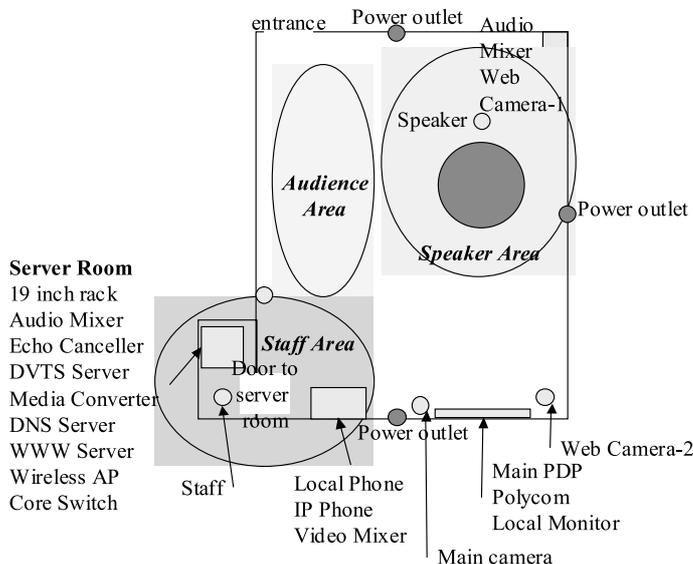


図 3.1. スタジオ配置図

エリアとした。ネットワーク機器やラックマウント型コンピュータは AV 機器と比較して大きなノイズを発生させる。これらのノイズを発生させる機器は Server room 内に設置することで Speaker Area に設置されるマイクへのノイズを軽減した。また音声の調整をはじめとした授業中の機器操作は Staff Area 内で完結するものとし、少ないスタッフでの運用を容易にした。

Audience Area では、教員や会議参加者以外の見学者がいる場合の見学者エリアである。この際、授

業や会議の進行を妨げない位置で見学しスタッフの動線を妨げないように、スタジオの入り口近くに配置した。

### 3.4.2 スタジオ機能と AV 機器

スタジオの利用目的を、1) 講義スタイルの遠隔授業、2) ディスカッションスタイルの遠隔授業 / 会議、3) 同時通訳をとまなうシンポジウムなどのイベント、の3種類として映像音声機器のデザインを行った。

図 3.2 に、スタジオ内に設置した映像音声機器の

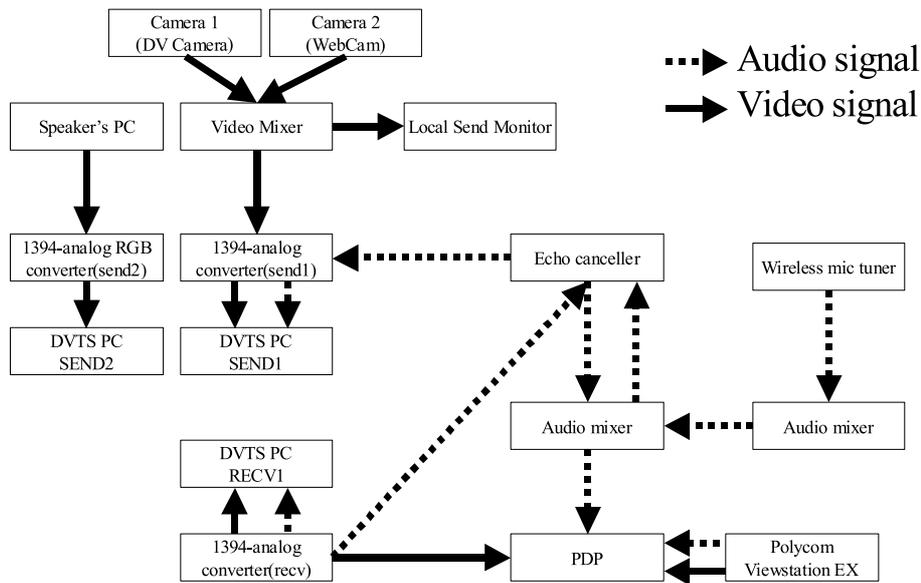


図 3.2. AV 機器接続図

接続状況を示す。スタジオ内とスタジオの外の間では以下の3種類の映像音声を送受信される。

- (1) 参加者の映像音声（送受信）
- (2) 授業用の資料映像（送信のみ）
- (3) バックアップ用映像音声（送受信）

(1) ではスタジオからは教員の映像音声 DVTS を用いて送信され、遠隔教室の参加者の映像音声を DVTS で受信し、表示用のプラズマディスプレイパネル（PDP）に表示する。(2) の授業用の資料映像は、教員が利用するラップトップの画面をスキャンコンバータでダウンコンバートしたものを送信し、遠隔の教室との間で授業資料の共有に用いる。(3) は DVTS にトラブルが発生した場合または、遠隔の教室の設備が DVTS に対応していない場合に映像音声の送受信を行うためのバックアップである。

### 3.4.3 ネットワーク

図 3.3 にスタジオのネットワーク構成を示す。対外線は同じ建物内に収容されている WIDE Project のネットワークを利用した。WIDE Project のバックボーンに直結されることで、とくに日本との遠隔授業において安定した授業を提供できる。

スタジオ内では、ネットワークを以下の3セグメントに分割した。

- DV segment
- Management segment
- Life segment

DV segment は、授業の映像音声の伝送に利用される DVTS などの会議用システム用セグメントである。広帯域なアプリケーションを利用し、また場合によってはマルチキャストを利用するため、ほかのセグメントとは独立したセグメントとした。

Management segment は、スタジオ関連の DNS や WEB サーバを収容するセグメントとした。

Life segment は教員やスタッフがスタジオ内での作業を行うためのセグメントで 802.11b によるワイヤレス接続と、DHCP でのアドレス取得を可能とした。

スタジオの3つセグメントは Staff Area に設置された Cisco Systems の Catalyst2950 に収容されている。Staff Area と Speaker Area、Audience Area の間は RJ45 のパッチパネルと壁面情報コンセントで結ばれており必要に応じてスタジオ内に延長可能とした。

### 3.5 今年度のスタジオ利用

2004 年度には、スタジオから行われた遠隔授業を表 3.1 に示す。2004 年度はスタジオのデザインと構築が主に行われたため、2 件の授業中継を行うにとどまった。

2005 年 1 月 10 日に実施された「Advanced Internet Technology II」は、SOI-Asia プロジェクトで運営される 13 回の連続講義の第 12 回である。当初、授業担当者は東京大学から授業を行う予定だったが

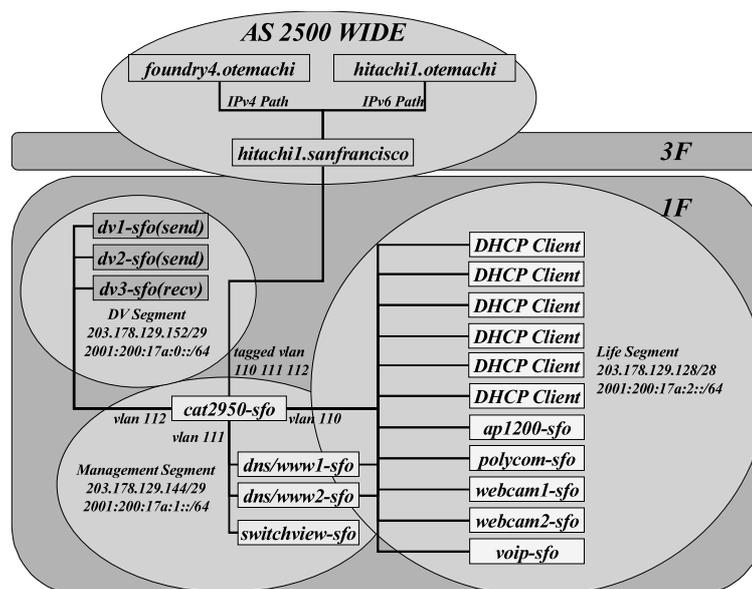


図 3.3. スタジオネットワーク

表 3.1. 2004 年度遠スタジオ利用状況

日時 (EST)	授業名	担当者	対象
2005/01/10 23:00-2430	Advanced Internet Technology II: Case study (2)	加藤朗 東京大学	SOI-ASIA パートナー (7カ国 11 組織) 受講者数: 教室: 各大学
2005/01/11 1715-1845	コンピュータネットワーク	加藤朗 東京大学	東京大学理学部情報科学科 3 年生 受講者数: 約 30 名 教室: 情報基盤センタ遠隔講義室

出張によりスタジオからの授業となった。受講側は SOI-Asia プロジェクトのパートナーサイトである。スタジオからは、双方向の DVTS を用いた映像音声配信システムで日本の慶応義塾大学湘南藤沢キャンパス (SFC) との間で映像音声を配信した。SFC では SOI-Asia プロジェクトの VIC、RAT を用いた再配信用のシステムを利用して SOI-Asia パートナーへ配信を行った。

授業内容は、前半は講義型授業で授業担当者からの講義が主だったが、後半には質疑応答が行われディスカッションスタイルの遠隔授業となった。スタジオ側のスタッフ編成は、音声担当 1 名、カメラ 1 名、DVTS 操作担当 1 名の合計 3 名が担当した。

2005 年 1 月 11 日に実施された「コンピュータネットワーク」は、東京大学で行われる予定だった授業が授業担当者の都合によりスタジオから実施された。受講側は、東京大学情報基盤センタの遠隔講義室で、双方向 DVTS による映像音声の配信を行った。またバックアップとして Polycom 社の Viewstation を用いた。

授業内容は、東京大学の理学部 3 年向けの授業で講義型の授業だった。主にスタジオの授業担当者の講義を日本の受講者が受講する形をとった。スタジオ側のスタッフ編成は前日と同様の音声担当 1 名、カメラ担当 1 名、DVTS 操作担当 1 名の合計 3 名だった。

両日とも 3 名のスタッフで中継を行ったが、DVTS 操作や音声の調整は授業中の調整は基本的に不要だった。よって今後の授業中継は、役割の兼任もしくは遠隔からの操作によりスタジオ側の人的負荷を下げられる。

### 3.6 今後の予定とまとめ

2004 年度には遠隔授業スタジオのデザインと構築を行い、カリフォルニア州サンフランシスコスタジオが構築された。また少ないながらも実際に遠隔

授業での利用が始まりスタジオ運営の一步を踏み出した。

次年度は同時通訳への対応や地点数の多い遠隔授業への対応などスタジオ機能の拡充と、スタジオ設備の共有を行える体制の構築を行う予定である。本プロジェクトを通じて得られるノウハウを元に遠隔授業ガイドラインの作成を行い、インターネットを利用した遠隔授業環境の改善を目指す。

## 第 4 章 モバイル端末を利用した高等教育受講環境の設計

### 概要

本研究では多様化する学習形態に対応するため、モバイル環境から SOI にアーカイブされた授業コンテンツや、SOI で中継されるリアルタイム授業へのアクセスを提供する。これは、より幅広い利用者がいつでも好きな場所から学習できる環境を構築することが目的であると同時に、これまでインターネットによる講義配信の視聴を断念していたユーザーに対しても、気軽に利用できる環境としての提供を目指す。

### 4.1 目的

#### 4.1.1 より多くの学習機会を提供

近年のモバイル端末の高性能化によって音声のみならず映像を自在に再生できるようになった。さらに PHS や第 3 世代携帯電話、無線 LAN スポットなどの多様なインターネット接続環境が身近に利用されている。このような通信環境の整備により、モバイル端末は従来の電話やスケジュール管理、アドレス帳という使い方から動的なコンテンツの利用という形態に移っている。

(株)UFJ 総合研究所、インターネットコム(株)

(株)インフォプラントが2003年6月に行った調査<sup>1</sup>によると、街頭端末からPDAへのコンテンツのダウンロードを「利用したい」と思うユーザが43%であり、その多くはたまたま空いた時間を活用するためや、場面に応じて必要になったコンテンツを利用したいためとされている。この流れの中で、モバイル端末から利用できる学習教材コンテンツもすでに開発され、利用されてきている。現在見られるそれらの多くは、たとえば英語の単語を覚えるなどのドリル形式であり、これまでにSOIで目指してきた高等教育の形態とは異なっている。しかしながら、もし同じように気軽に知識を学べるコンテンツへのアクセスが可能であれば、これまでは時間的な問題で学びたいことを学べなかった人でも、高等教育の機会を得ることができる。

同じく2002年8月に行われたPDA(携帯電話以外の携帯情報端末)を所有するインターネット・ユーザ300人に対する調査<sup>2</sup>では、PDAの利用は「自宅」が52%と最も多く、「会社・学校」(45%)、「電車・バスの中」(36%)と続いている。この中で実際の移動時に使われている場所は電車やバスなどの公共交通機関内である。先の調査からも、たまたま生じた空き時間を活用したいという要望があり、あらかじめ学習を目的として本などによる教材を持ち歩いたりするのではなく、状況に応じて豊富なコンテンツの中から視聴したいコンテンツを選べる環境が重要といえる。

今後モバイル端末にMobile IPv6が導入され、持続的な通信環境を提供することができるようになれば、連続した通信が必要となるストリーミングコンテンツが扱いやすくなる。これによって移動時にSOIのコンテンツへのアクセスが可能となる。本研究では、より幅広い高等教育の場が提供される環境を目指し、そのプロトタイプ構築を目指す。

#### 4.1.2 コンテンツの視聴率を上げる

これまでもSOIアーカイブに関して、映像が長すぎる点についての要望が多く寄せられてきた。たとえばテレビ番組では、編集を行うことで無駄とされる「間」を削除して放送されるため、飽きずに視聴することができる。それに対し、SOIでアーカイ

ブされている講義映像の多くは大学の90分間の授業をほぼ未編集で収録したものであり、講義のすべてをコンピュータのスクリーンに向かって受講し続けることは非常に困難であった。とはいえ講義映像を編集することになった場合、1つのコンテンツを作成するために多くの時間を費やすことになり、これまで同様の豊富なコンテンツを提供するのは難しくなるだろう。

これらの問題を解決させるために、講義の再生速度を速めることや、一部のコンテンツはダイジェスト版を作成するなどの解決案が提案されてきた。しかし実際には労力に対し効果がそれほど見込まれないと予想されたため、実施されてこなかった。

本研究で設計する学習環境では通学・通勤時に再生できる環境を実現する。これまでは講義を受けるために時間を作っていたのに対し、車内で睡眠や、広告を眺めるといった目的地に到着するまでの時間を活用して講義を受けることができるようになる。実際、(株)インフォプラントが2004年6月に行った「電車内ですること」に関する全国のiモードユーザ20,107人を対象とした調査<sup>3</sup>によると、電車を利用する時間は1時間未満であるひとが全体の7割であり、またその電車の中で行うことは睡眠や携帯電話でメールを見ることが半数以上であることがあげられている。

集中力を要すコンピュータを操作している間にバックグラウンドで講義の音声を流すといった、いわゆる「ながら勉強」とは異なり、電車の中では目的地に移動する、「集中力を要さない活動」がメインになる。また、音声を中心に受講することによって、視点は車内の別のところにおくことができるため、気がまぎれて集中力を継続させられると予想される。これまでのコンピュータに向かった状況とは異なる条件を持った環境を利用することによってより気軽に、また継続的に学習できる環境を用意することができるだろう。

#### 4.1.3 想定するシナリオ

本研究において携帯情報端末を利用した学習の具体的なシナリオとして、通勤・通学時の電車やバスの中で、ラジオ番組を聞くようにSOIコンテンツの

1 <http://japan.internet.com/research/20030609/1.html>

2 <http://japan.internet.com/research/20020813/2.html>

3 <http://www.info-plant.com/dl/research/mobile/2004/040713-136.pdf>

講義を受け、PCによるインターネットアクセスができる環境に移ったときに、講義中に出された課題を提出する、という学習スタイルを想定する。

## 4.2 設計

### 4.2.1 利用する端末

これまでに述べた目的から、携帯情報端末に必要な要素を以下のように定めた。

- 普段はポケットの中に入れてイヤホンによる音声によって講義を受講し、講師の指示によって講義資料を見るなど、必要に応じて端末を取り出して、講義資料を見ることができるとして、大きさはポケットに入る程度であること。
- ストリーミング映像が再生でき、インタフェースの変更が容易であるもの
- 自宅、無線 LAN スポット、PHS など、ネットワーク接続環境が変化しても持続的にストリーミング映像や音声を受信できるよう Mobile IPv6 が動作するもの

これらの要素を満たす端末として、Linux を搭載した Sharp Zaurus を用いることとした。今回の試みで利用した端末のスペックは以下の通りである。

ZaurusC760 の仕様<sup>4</sup>

- OS : Linux (OpenPDA)
- CPU : Intel XScale (PXA255 400 MHz)
- 表示 : 640 × 480 ドット 3.7 型
- 外形寸法 : 約 120 × 約 83 × 約 23.2 (mm)
- 質量 : 約 250 g

### 4.2.2 コンテンツの設計

限られた帯域の中で講義を受講する場合、これまでに SOI が提供してきた、講師映像、講義音声、講義資料のうち、講義音声を最優先し、次にその補助となる講義資料(スライド画像)、そして講師映像の順とした。これらの条件をもとに、次のような段階、および帯域によるコンテンツ提供形態の変化を設計した。

#### (1) MP3 音声と HTML によるスライドを用意

- Web サーバーから http ストリーミングによって mp3 に変換した講義音声を配信し、同時に html 化された講義資料を提供する。

#### (2) MP3 音声と PNG によるスライドを SMIL で同期

- ストリーミングサーバーから rtsp のストリーミングによって mp3 に変換した講義音声を配信し、同時に PowerPoint のスライドを PNG に変換したスライド画像を SMIL 言語によって同期させて提供する。

#### (3) MPEG4 動画で講義とスライドを提供し、ブックマークを用意

- リアルタイムの講義配信にも対応できるように、スライド画像を MPEG4 の映像・音声で収録して配信し、同時に、前述した電車の乗車時間に対応して、どこまで受講したかを記録できるしおりに用意する。

#### (4) MPEG4 動画で講義とスライドを提供し、質疑応答や議論に参加できるインタフェースを用意

- リアルタイムの講義配信で (3) のものに加え、リアルタイムに質問をしたり、講義を聴いた反応を送れたりできるインタフェースを用意する。

## 4.3 実装と検証

現在までに mplayer<sup>5</sup>と NetFront 3.0<sup>6</sup>を用いて (1) の段階を実装した。またオープンソースで開発されている SMIL Player、Ambulant Player 1.0<sup>7</sup>を利用することで、http ストリーミングを利用した MP3 の講義音声を再生し、PNG に変換した講義スライド資料を SMIL で音声と同期させて表示させることができた。

講義で使われる音声は DDI Pocket の Air-H<sup>®</sup> サービスで提供される 32 Kbps の通信速度でも再生できる環境を目指し、16 Kbps で圧縮した。実際に 16 Kbps で圧縮された MP3 のファイルをストリーミングで再生し、イヤホンを使って確認したところ、講義を聴くのには十分な品質であった。

講義資料(スライド画像)については、ZaurusC760 ではこれまで SOI の授業 Web サイトで利用してきた 480 × 360 の PNG ファイルに変換された講義スライドを利用することで適当な大きさで表示された。ディスプレイの大きさの関係上、講師とスライドを同時に表示させるのは困難だが、講師が資料を見る

4 [http://ezaurus.com/lineup/sl/slc760/slc760\\_spec.html](http://ezaurus.com/lineup/sl/slc760/slc760_spec.html)

5 <http://www.mplayerhq.hu/>

6 <http://www.access.co.jp/products/nf.html>

7 <http://www.cwi.nl/projects/Ambulant/>

ように指示を出してから端末を取り出して資料を見るまでの時間を考えた場合、講義資料と講義映像を切り替えながら1つにまとめた映像を配信するよりも、講義資料のみを表示させた続けた方が適切だろうと考えられる。

#### 今後の活動

今後はNautilus6 WGとの共同研究により、Mobile IPv6で動作するMPEG4プレーヤであるMPEG4IP Player<sup>8</sup>を利用して、リアルタイム講義の受講にも耐えうる(3)、(4)の環境の設計を行い、来年度より試験的に講義配信を始めることを目標とする。

### 第5章 SOI Asia プロジェクトインターネット基盤を利用した遠隔教育によるアジアにおける人材育成

#### 5.1 はじめに

SOI Asia プロジェクトでは、2001年度から、インターネット基盤がまだ整備されていない発展途上の地域に、即時的にインターネット基盤の整備を行い、この基盤を利用した教育協力を可能とする環境を構築し、遠隔教育に関する実証実験を行っている。この環境を利用した教育協力を実現することで、デジタルデバイドの格差を狭め、インターネット基盤上での高等教育を利用したグローバルな問題への対処が可能となる。ネットワーク技術は急速に発展しており、インターネット基盤は将来的には世界各地に行き渡ると考えられるが、本研究では、経済的にも発展途上であり、2、3年のうちには講義を受信/配信するために十分なインターネット環境が整備されないであろう場所をターゲットとし、即時的な環境構築を目指している。

これまでアジア11カ国17組織が本研究の遠隔教育基盤に参加しており、東京海洋大学、東北大学、北陸先端科学技術大学院大学、慶應義塾大学、日本魚病学会、WIDE Project、タイ王国アジア工科大学など多くの大学および組織から講義を発信してきた。本基盤を通して、大学・大学院レベルのコースが8コース(49講義)行われており、そのほかにも特別セッションが27回行われた。また、本基盤を運用するためのワークショップが3回開催され、3ヶ

月間の日本での研究滞中にインドネシアの研究員が2名来日した。

以下に、2004年度における本研究の成果及び遠隔教育基盤を利用して行われた講義やイベントに関して報告する。

#### 5.2 新パートナーの参加

2004年度には本研究プロジェクトの新しいパートナーサイトとして、タイ、ネパール、バングラデシュ、モンゴル、カンボジアの5カ国6カ所が承認された。表5.1にパートナーの一覧を示す。

2003年4月より、SOI Asia プロジェクトの運営は、各パートナーサイトの代表者からなる運営委員会、事務局、カリキュラムの決定を行うアカデミック委員会、各パートナーサイトの技術者の集まりであるオペレータ委員会がそれぞれ中心となっている。これらの新パートナーは、SOI Asia プロジェクトの運営委員会が定めた新サイト参加手続きに則って承認された最初のパートナーサイトであり、本プロジェクトが各パートナーサイトの総意を取った民主主義的な決定プロセスをはじめた最初の成果である。

ネパールのTribhuvan大学を除く新パートナーサイトには、2004年11月～12月にかけてアンテナ設置工事を行い、2004年12月～2005年1月にかけてネットワークの設定および遠隔教育基盤の整備を行った。

モンゴル国MUSTでは2004年12月20日～24日にセットアップを行い、SOI Asiaの9Mbpsのダウンリンクを利用した講義の受信が可能であり、大学の外線として利用しているISPであるMiCOMの128kbpsのネットワークとSOI Asiaのネットワー



図5.1. MUSTのアンテナ

8 <http://www.mpeg4ip.net/>

表 5.1. プロジェクトパートナー一覧

省略名	組織名	国名
CHULA	Chulalongkorn University	タイ王国
AIT	Asian Institute of Technology	
PSU	Prince of Songklang University	
CRMA	Chulachomklao Royal Military Academy	
NUOL	National University of Laos	ラオス人民民主共和国
UNIBRAW	Brawijaya University	インドネシア共和国
UNHAS	Hasanuddin University	
UNSRAT	Sam Ratulangi University	
ITB	Institute of Technology, Bandung	
UCSY	University of Computer Studies, Yangon	ミャンマー連邦
AYF	Asian Youth Fellowship	マレーシア
ASTI	Advanced Science and Technology Institute	フィリピン共和国
IOIT	Institute of Information Technology	ベトナム社会主義共和国
MUST	Mongolian University of Science and Technology	モンゴル国
BUET	Bangladesh University of Engineering and Technology	バングラデシュ人民共和国
TU	Tribhuvan University	ネパール王国
ITC	Institute of Technology of Cambodia	カンボジア王国

イタリック文字が新パートナー

クを利用して双方向での映像および音声のやり取りが可能であることが確認された。モンゴルでは数年前まではロシア語が主に外国語として利用されていたため、英語に堪能なオペレータの数が少なく貴重である。

カンボジア王国 ITC では、2005 年 1 月 5 日～8 日にセットアップを行い、SOI Asia の 9 Mbps ダウンリンクを利用した講義の受信が可能であることが確認された。しかし、大学の外線として利用している CAMNET の 128 kbps ネットワークでは日本と映像および音声を利用したコミュニケーションが困難であることがわかった。このため ITC では外線を追加し、スムーズな講師とのやり取りを行えるよう今後テストを行う予定である。

バングラデシュ人民共和国 BUET では、1 月 8 日～11 日にセットアップを行い、SOI Asia の 9 Mbps ダウンリンクを利用した講義の受信が可能であることは確認されたが、大学の外線として利用している Singtel の 256 kbps のネットワークでは日本と映像および音声を利用したコミュニケーションがスムーズに行えないため、帯域の追加を考慮している。

タイ王国 CRMA では、2004 年 1 月 13 日～14 日にセットアップを行ったが、教室の準備が整っていないため、学校の春休みが終わってから SOI Asia の授業に参加する予定である。CRMA はオペレータの技術力が非常に高く、CRMA のオペレータのみでほとんどのセットアップを終わらせた。



図 5.2. ITC のアンテナ



図 5.3. CRMA のアンテナ

W I D E P R O J E C T 2 0 0 4 a n n u a l r e p o r t

タイ王国 PSU では、2005 年 1 月 17 日～18 日にセットアップを行い、SOI Asia の 9Mbps のダウンリンクをして講義が受信可能であり、大学の外線である CS-lox info の 128 kbps のネットワークを利用して鮮明な映像が講師サイトまで送られることを確認した。しかし、音声に関してはパケットロスによりスムーズなコミュニケーションが取れないため、引き続き調査を行う予定である。PSU のオペレータも技術力が非常に高く、すべてのセットアップを PSU のオペレータのみで終わらせた。また、セットアップ終了直後から積極的に授業に参加している。



図 5.4. PSU アンテナ

### 5.3 リアルタイム講義

本遠隔教育基盤を利用して、今年度もさまざまな大学から貴重な講義がアジアの各パートナーサイトに配信された。今年度は、本遠隔教育基盤を利用した講義を、パートナー大学で単位認定するためのテストコースとして講義シリーズを行った。この目的のため、事前に大学同士でミーティングを持ち、学生のレベル合わせ、授業のレベルに関するディスカッションを行うなどの意識調整も行った。以下に本年度行われた授業の報告をする。

#### 5.3.1 Advanced Topics for Fisheries and Marine Science III

2004 年 9 月 15 日から 2004 年 10 月 27 日にかけて、東京海洋大学から 14 回シリーズで “Advanced Topics for Fisheries and Marine Science” の講義を行った。表 5.2 に講義内容を示す。海洋工学に関する本講義シリーズはパートナーサイトであるインドネシアのサムラトランギ大学の要望を受けて 2001 年度に始まった講義シリーズである。これまでは東京水産大学から講義を配信していたが、本年度から、東京水産大学と東京商船大学が合併し、東京海洋大学になったため、東京海洋大学からは初めての講義配信となる。

世界は海で繋がっているため、日本海で流行った魚の病気がインド洋でも流行ることがあり、アジア地域ひいては世界規模での問題解決が求められる。本遠隔教育基盤を利用した海洋工学に関する講義は、アジア規模で多くの学生が学べる環境であり、アジア地域にとっても必要なものである。本講義には 96 名が履修者として登録しており、約 40 名が各回に提示された課題のいずれかを提出した（うち全 14 回提出は 3 名）。

世界は海で繋がっているため、日本海で流行った魚の病気がインド洋でも流行ることがあり、アジア地域ひいては世界規模での問題解決が求められる。本遠隔教育基盤を利用した海洋工学に関する講義は、アジア規模で多くの学生が学べる環境であり、アジア地域にとっても必要なものである。本講義には 96 名が履修者として登録しており、約 40 名が各回に提示された課題のいずれかを提出した（うち全 14 回提出は 3 名）。

#### 5.3.2 Advanced Internet Technology II: Internet Operation

2004 年 9 月 4 日から 2005 年 3 月 4 日にかけて、本遠隔教育基盤を利用して本 WG が中心となりコンテンツ開発を行い、WIDE Project の研究者が講義コンテンツを提供した、Advanced Internet Technology II: Internet Operation の講義を行った。表 5.3 に講義リストを示す。

本講義のターゲットは、将来のアジア各国におけるインターネット環境を構築する責任の一旦を担うと考えられる、修士以上のインターネット技術に関する研究を行う学生や、インターネットサービスプロバイダのオペレータである。本講義は、インターネットに関する知識がほとんどない学生ではなく、ある程度の知識を持った学生に、最先端の現場の知識を共有することにより、将来その国のインターネット環境をデザインするために十分な知識を得られるようにすることを目指した。本講義は全 13 回からなっており、大学だけではなく、企業のオペレーションの現場の第一線で働く研究者が講師を担当した。

本講義には、185 名が学生として登録しており、62 名が毎回提示される課題のいずれかを提出し、10 名が全 11 課題を提出した。

表 5.2. Advanced Topics for Fisheries and Marine Science III 講義リスト

日時	教授名	内容
2004.9.15	大津皓平 (海洋工学部長)	“Innovated Marine Technology—Satellite and navigation”
2004.9.15	刑部真弘 (海洋工学部教授)	“Innovated Marine Technology—Advanced energy system”
2004.9.16	萩原秀樹 (海洋工学部教授)	“Innovated Marine Technology—Ship weather routing—Safe and economical ocean Navigation”
2004.9.16	井関俊夫 (海洋工学部助教授)	“Innovated Marine Technology—Ship guidance system for safe navigation”
2004.9.22	兵藤哲朗 (海洋工学部助教授)	“Innovated Marine Technology—Innovated transportation survey”
2004.9.22	渡邊豊 (海洋工学部助教授)	“Innovated Marine Technology—Green container logistics”
2004.10.14	大島敏明 (海洋科学部助教授)	“Food Technology—Value-added utilization of marine products—Success story in Japan—”
2004.10.14	鈴木徹 (海洋科学部助教授)	“Food Technology—Principle and application of refrigeration technology for seafood”
2004.10.20	白井隆明 (海洋科学部助教授)	“Food Technology—Extractive components of fish and shellfish”
2004.10.20	木村凡 (海洋科学部助教授)	“Food Technology—Methods for prevention of food poisoning in seafood”
2004.10.21	佐藤秀一 (海洋科学部教授)	“Aqua Culture—Environment friendly fish feed”
2004.10.21	舞田正志 (海洋科学部助教授)	“Aqua Culture—Good aquaculture practice for safety of aquaculture products”
2004.10.27	吉崎悟朗 (海洋科学部助教授)	“Aqua Culture—Biotechnology in aquaculture”
2004.10.27	竹内俊郎 (海洋科学部教授)	“Aqua Culture—Recent topics of aquaculture in Japan”

表 5.3. Advanced Internet Technology II: Internet Operation 講義リスト

日程	内容	講師
2004.9.4	Introduction	加藤 朗 (東京大学)
2004.9.21	OSPF (Open Shortest Path Fast)	小原 泰弘 (慶應義塾大学)
2004.10.1	IPv6 (Internet Protocol Version 6) Operation	有賀 征爾 (NTT コミュニケーションズ)
2004.10.12	IX (Internet eXchange) Operation	長谷部 克之 (NTT コミュニケーションズ)
2004.10.15	Practical Security in Operation	廣海 緑里 (Intec Netcore)
2004.10.29	Network Monitoring and Data Center Operation	田中 仁 (KDDI)
2004.11.19	DNS (Domain Name Service) Operation	神明 達哉 (東芝)
2004.11.26	IDN (Internationalized Domain Name)	米谷 嘉郎 (JPRS)
2004.12.3	Wireless Network Operation	大江 将史 (国立天文台)
2004.12.10	Registry	吉田 友哉 (NTT コミュニケーションズ)
2004.12.17	Case Study 1	小原 泰弘 (慶應義塾大学) 有賀 征爾 (NTT コミュニケーションズ)
2005.1.11	Case Study 2	加藤 朗 (東京大学)
2005.3.4	Case Study 3	大江 将史 (国立天文台)

### 5.3.3 Tohoku University Biotechnology Lecture Series I

2004年1月18日から2004年3月15日にかけて、東北大学から Tohoku University Biotechnology Lecture Series I の講義を配信している。本講義は東北大学が講師サイトとなっており、東北大学とパートナーの中継サイトである慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスへは、JGNII (Japan Gigabit Network II) のネットワークを利用して接続している。

本講義は、パートナーサイトであるインドネシアのブラビジャヤ大学とバンドン工科大学の要望によ

り開講した。この2サイトは本講義シリーズを来年度から各大学の単位として認める予定であり、この実現に向けて本コースをより本番に近いものにするため、8月に東北大学、ブラビジャヤ大学、バンドン工科大学の3大学でファカルティミーティングを行い、学生のレベル、授業のレベル、成績のつけ方などに関して意見交換を行った。

本講義には115名が受講手続きをしており、インドネシアの2大学からは、毎回活発な参加があり、講義に対して多くの質問が送られている。東北大学からの講義の様子を図5.5、5.6に示す。

表 5.4. Tohoku University Biotechnology Lecture Series I 講義リスト

日程	講師	内容
2005.1.18	佐藤英明教授 秋葉征夫教授	“Introduction of lecture series—Biotechnology in Tohoku University—”
2005.1.18	佐藤英明教授	“Animal biotechnology—Recent Advances of biotechnology in animal reproduction”
2005.1.20	秋葉征夫教授	“Animal biotechnology—Recent advances of biotechnology in poultry nutrition”
2004.1.25	中井裕教授	“Animal biotechnology—Microbial treatment of the environment of animal production”
2005.1.27	西尾剛教授	“Plant biotechnology—Plant breeding by the control of plant reproductive systems.”
2005.2.1	山谷知行教授	“Plant biotechnology—Nitrogen metabolism in plants—Glutamine synthetase and glutamate synthase in rise”
2005.2.3	鳥山欽哉助教授	“Plant biotechnology—Plant biotechnology for the development of plants with novel characteristics”
2005.2.8	高橋英樹助教授	“Mechanism of disease resistance in plants—Plant biotechnology—Study on a resistance gene for Cucumber mosaic virus”
2005.2.15	神尾好是教授	“Biotechnology of microorganisms—Oxygen tolerance mechanism of a lactic acid bacteria and its application to probiotics”
2005.2.17	勝亦瞭一教授	“Biotechnology of microorganisms—Metabolic engineering for hyperproduction of amino acids in bacteria”
2005.2.22	五味勝也教授	“Biotechnology of microorganisms—Recent advances in molecular biotechnology of filamentous fungi used for oriental food manufacturing”
2005.2.24	藤本健四郎教授	“Food biotechnology—Enzymatic process to produce the functional structured lipids”
2005.3.1	村本光二教授	“Food biotechnology—Functional properties of food proteins and peptides”
2005.3.8	齋藤忠夫教授	“Food biotechnology—Development of new functional yogurts by using probiotics, prebiotics and synbiotics”
2005.3.10	山口高弘教授	“Food biotechnology—Food histology and biotechnology”
2005.3.15	米倉等教授	“Economic aspects of biotechnology—Economic development and bioscience in Asia”



図 5.5. 東北大学での講義の様子



図 5.6. 講師から見える対地の様子

### 5.3.4 Bridges—Dialogues Towards a Culture of Peace at AIT: Nobel Laureates & Eminent Persons

タイの Asian Institute of Technology では、2004 年 12 月 8 日から 2005 年 3 月 21 日まで、10 回シリーズでノーベル賞受賞者の講義を発信している。この講義シリーズは本遠隔教育基盤を通して、アジアの

各パートナーに配信されている。本講義により、各パートナーサイトもインターネット基盤が整備されれば講義の発信サイトになることは十分に可能であることが実証されている。

### 5.3.5 Broadcasting of World Rice Research Conference

2004年11月4日～7日に日本で行われた The World Rice Research Conference (WRRC) も各パートナーに中継された。この会議は国際コメ年を記念して開催された貴重な会議であり、コメに関する最先端の研究成果が発表された。

### 5.3.6 Broadcasting of APNIC Tutrial

2004年2月21日～22日に京都で行われた Apricot2005では、APNIC( Asia Pacific Network Information Center )主催のチュートリアルが行われた。多くの技術者、インターネット管理者に有意義な内容であるため、特別に許可を取得して、SOI Asia パートナーへの中継を実現し、250 kbps WMT stream を京都から慶応大学 SFC まで送りそこから SOI Asia サイトに向けて Multicast を実施した。SOI Asia 10 サイトが2日間にわたって受講した。

### 5.3.7 SOI Asia Special Symposium Sharing Knowledge Across Borders—Tsunami: Lessons Learned and Universities' Role—

2005年2月24日に、2004年12月に起きたスマトラ沖地震およびその津波の被害について学び、これからの大学の役割を議論し、各地域の再建・復興に役立てるための会議を行った。会議には、インドネシアのバンドン工科大学、ブラビジャヤ大学、タイのアジア工科大学、日本の東北大学、慶應義塾大学がそれぞれ発信地として参加しており、その他の SOI Asia パートナーサイトも視聴サイトとして積極的に参加した。インドネシアの大学からは、今回の



図 5.8. 小泉首相からのメッセージ

津波で最大の被害を出したアチェ州の報告、タイの大学からは同じく大きな被害を出したプーケットの報告がなされ、日本の大学からは、これまでの日本の経験を生かした日本での試みが発表された。また、本会議の様子を首相官邸の IT 戦略会議の参加者が視聴し、小泉首相から応援メッセージを受け取った。会議の様子を図 5.7、図 5.8 に示す。

## 5.4 研究滞在

人材育成を行うためには、遠隔教育だけではなく、集中的に研究に関する議論ができる研究期間や、教授との密なコミュニケーションが必要である。本ワーキンググループでは、2002年度に行われた WIDE Project 主催の Advanced Internet Technology I コースを通して、優秀な学生2名を日本に招聘し、3ヶ月間の研究滞在を行った。

研究トピックはそれぞれ “IPv6 Network Topology Discovery and RTT Measurement Using IPv6 Routing Header” と “Rate-based congestion control for multicast communication” であり、これらの研究テーマに相応しい、慶應義塾大学の村井純研究室と楠本博之研究室で研究滞在が行われた。研究者は3ヶ月間の研究活動の後、それぞれの教授の前での最終プレゼンテーションを行い、最終レポートを提出した。

## 5.5 ワークショップ

各パートナーサイトのスタッフが本遠隔教育環境のネットワークと機構をよく理解し、十分な知識を持って維持管理できることが、授業の円滑な運営及び本環境の発展には欠かせない。このため、スタッフのトレーニングを目的として SOI Asia Operators Workshop を2004年8月9日～17日までバンドン工



図 5.7. ディスカッションの様子

科大学で、2004年16日～25日まで Asian Institute of Technology で、それぞれ開催した。

それぞれのワークショップには以下 10 組織より合計 27 名が参加した。

- インドネシアのバンドン工科大学でのワークショップ
  - インドネシア ブラビジャヤ大学 (3 名)
  - インドネシア ハサヌディン大学 (3 名)
  - インドネシア サムラランギ大学 (3 名)
  - インドネシア バンドン工科大学 (4 名)
- タイの Asian Institute of Technology でのワークショップ
  - マレーシア HELP Institute (3 名)
  - ミャンマー ヤンゴンコンピュータ大学 (3 名)
  - ラオス ラオス国立大学 (3 名)
  - タイ プリンソンクラ大学 (2 名)
  - タイ チュラロンコン大学 (1 名)
  - タイ Asian Institute of Technology (2 名)

本ワークショップのカリキュラムは 2 コースに分かれている。1 つは、新サイトおよび新人オペレータのため、本遠隔教育環境を運営するための基本的な

知識習得であり、もう 1 つは経験を積んだオペレータ向けの IPv6 とマルチキャストに関する発展的な知識習得と、新人オペレータの教育者としての経験積みである。

トレーニングの成果として、新人オペレータは基礎的な技術を習得し、その後の運用をより円滑に進められるようになった。すでに経験を積んできたオペレータは、IPv6 とマルチキャストに関する新しい知識を身につけ、より発展的な環境構築が行えるようになった。また、新人向けカリキュラムの中で講義を受け持つことにより、今後同様のワークショップを開催する場合の講師になるための経験を積んだ。将来的には、新しいパートナーサイトが入ってきたとき、日本からのサポートを最小限とし、一番近い既存のパートナーサイトにてワークショップを開催できるようにすることを目指している。そのほか、各サイトの要望や問題を共有するための意見交換の場を作ることにより、各パートナーサイトの様子が共有でき、オペレータ間のコミュニケーションが密になった。図 5.9、図 5.10 にワークショップの様子を示す。

## 5.6 まとめ

本年度は将来のパートナーサイトにおける単位化を目指した講義シリーズが開催され、本研究で提案する遠隔教育基盤がより現実的なものとして利用され始めた。ワークショップは、日本のスタッフの手を離れて各パートナーサイトで経験を積んだオペレータが開催できるレベルになってきた。また、研究滞在では、遠隔講義とその課題・評価を通じた教授と学生とのマッチングも行われ、有意義な研究成果を残せることができた。また、この環境をカンボジア、バングラデシュ、タイ、モンゴルという新しい国で新たに構築し、より多くのサイトからの本遠隔教育環境への参加が実現された。今後は、将来的なコストモデルの確立、さらなる教育プログラムへの応用を行う。



図 5.9. オペレータによる講義



図 5.10. オペレータ同士の意見交換

## 第 6 章 Multicast Tree Mirroring (MTM)

### Overview

In the distributed education environment, file distribution system is an important mean to

deliver knowledge in forms of lecture materials and archive lecture from lecturer to students in different geographical areas. Despite the fact that new form of distributed education system is based on one-to-many model on a shared medium, i.e. satellite link, most of the file distribution systems today are still based on one-to-one model which creates redundant traffics on shared paths between sender and a number of receivers.

Multicast Tree Mirroring system <MTM> is designed to reliably deliver file system in form of a directory tree from sender machine to a number of receivers on top of IP Multicast. With a given list of receivers, MTM makes sure that all of them correctly get data by keeping its attempts to retransmit in any failure cases without timeout restraint.

**6.1 MTM Architecture**

Layerly classified in figure 6.1, IP multicast is the bottom most layer providing broadcasting capability on the Internet with minimum bandwidth consumption, but it does not provide reliable data transfer and does not provide any congestion control to the transfer session. Therefore, RMUS, the upper layer protocol works as transport protocol providing error control and congestion control. RMUS is specially designed for UDLR satellite link. The application layer starts from RMUSFTP layer which is multicast file transfer protocol making use of RMUS to ensure correctness of multicast file transfer.

Like other FTP applications, RMUSFTP has a session timeout that receiver who could not join

in time will fail for the transfer. This characteristic does not fit the nature of mirroring application which wants a guarantee that all mirror servers will get files although they could not join in time due to some reasons like server down, network disconnected. MTM is designed to run on top of RMUSFTP providing a guarantee of data integrity and reliability for multicast directory transfer. In conclusion, MTM is a big scale multicast transfer application which reliably deliver a directory tree from a master machine to a list of receivers machine on top of IP multicast with guarantee that all them will eventually receive expected data.

**6.2 MTM Components**

MTM has two main components as shown in figure 6.2, MTM sender and MTM receiver. MTM sender is running at the machine which contains the master copy of a directory to be distributed. MTM receiver is running on each server that will mirror contents from master server. These components communicate through an announcement channel which is an agreed multicast group. MTM receiver will be joining to the announcement channel at all time and listen for the file transfer announcement from MTM sender, then MTM receiver will join a file transfer at a transfer channel which is another multicast group told in the announcement message.

**MTM work flow**

Once user wants to distribute a directory from master server, user will give an input of which

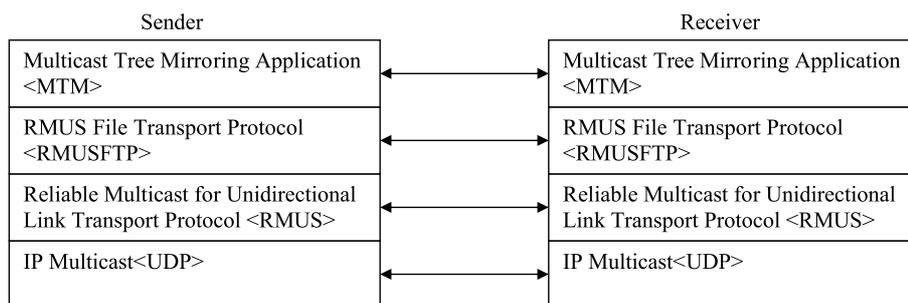


Fig. 6.1. MTM Architecture

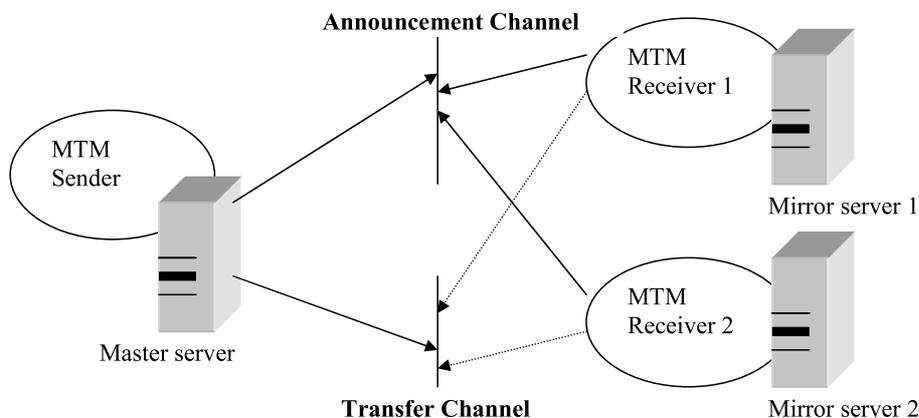


Fig. 6.2. MTM Components

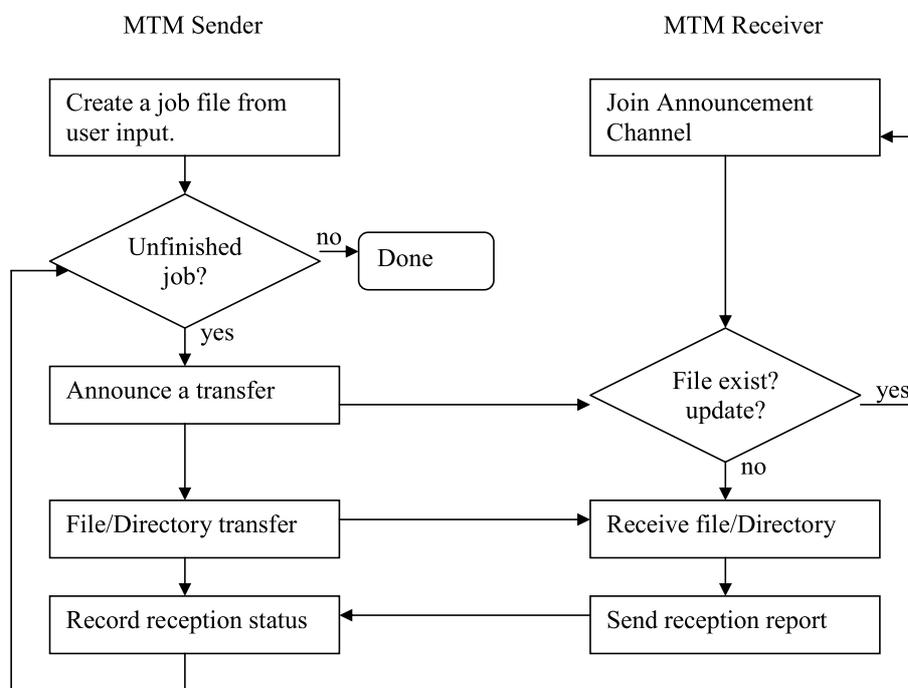


Fig. 6.3. MTM Work Flow

directory to be sent and which receivers to be guarantee. Then traces the directory tree for files and directories and creates a job file which keeps the information of file/directory list and receiving status of all given receivers as shown in table below. (All the working status of MTM sender will be kept in to hard drive so that in any cases of failures, MTM can recover and continue its work to finish all the intended transfers.)

Directory1	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory1.File1	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory1.File2	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory1.File...	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory1.FileN	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory2	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory2.File1	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory2.File2	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory2.File...	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],
Directory2.FileM	Receiver1[STATUS],Receiver2[STATUS],

For each entry in the job file, MTM sender will check if not all receivers successfully get the file or directory, it will announce a new transfer.

This announcement is going through the shared channel telling which file to be sent and which IP multicast address is the transfer channel. MTM receiver will get announcement message and check if it has an update copy of that file or directory on its server or not. If yes, it ignores this announcement and listens for next one. If not, MTM receiver will join the transfer channel which RMUSFTP will take place to transfer a file. At the end of transfer, MTM receiver will report the reception result and MTM sender records it into the job file. MTM sender keeps retransmission if some receiver still could not get the file.

**MTM protocol**

MTM protocol is designed so that sender has full control of operations to create a directory tree on receiver machines. As shown in figure 6.4, there is no specific sequential flow of the protocol but the sender will send a request to receiver to perform an operation and then take the report

back to see if the operation succeeded or not.

Three types of requests are defined since they are basic operations to make a mirror tree at receiver site.

**File transfer request (scenario 1)**

Sender sends a request packet [MRQ] containing

- filename
- address/port where RMUSFTP session will take place
- list of receivers allowed to join this transmission.

Receiver then join the transfer by RMUSFTP, there is no acknowledgement in MTM layer since the RMUSFTP layer will get all the report.

**Directory creation request (scenario 2)**

Sender sends a request packet [MDR] containing

- directory path
- directory attributes <access time, modified time, mode>
- feedback port

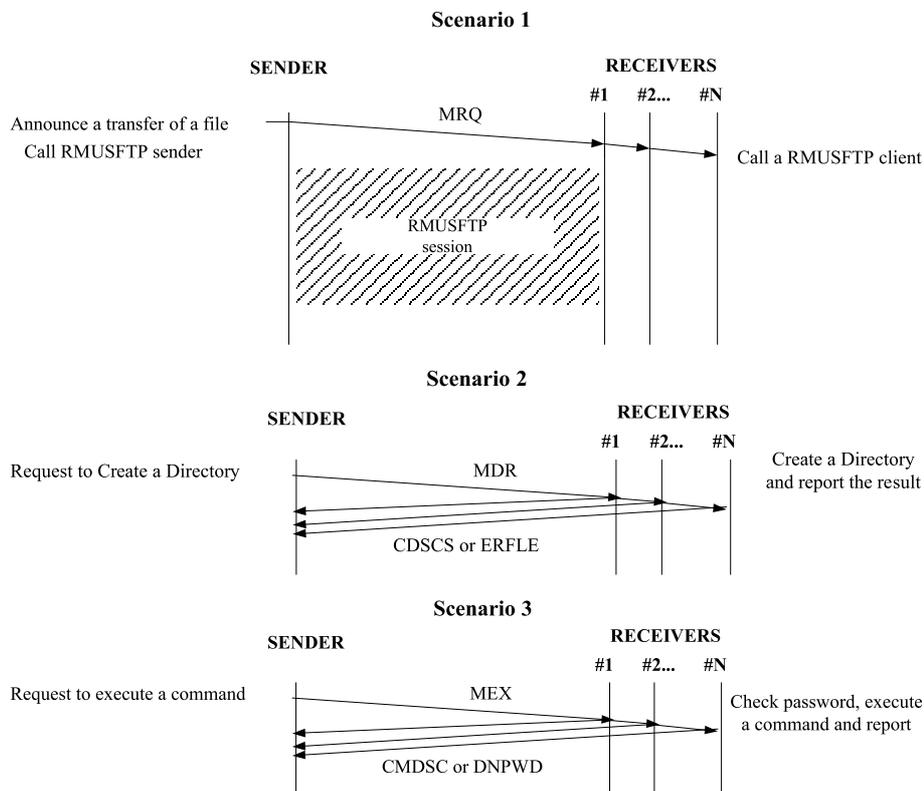


Fig. 6.4. Scenarios of MTM protocol

- list of receivers allowed to do this operation.

Receiver will create the directory, set directory status according to given attributes. If creation success, receiver reports CDSCS packet. If not, it reports ERFLE packet.

### Command execution request (scenario 3)

Sender sends a request packet [MEX] containing

- Command to be executed
- Password
- list of receivers allowed to do this operation

And since this operation will be performed only when the tree mirror success. Sender gives more information with MEX packet so that receiver can log the mirror work status

- root directory name
- root directory description

Receiver checks the password. If not correct, it sends back DNPWD packet. If correct, it executes the command and writes a log file to record a completion of tree mirror.

## 6.3 MTM Deployment

MTM has been used to distribute the lecture materials and archive course for SOI Asia courses since September 2004. MTM has been working well with 12 MTM receivers currently installed in AIT, AYF, BUET, CRMA, ITB, ITC, MUST, PSU, UNIBRAW, UNHAS, UNSRAT. MTM has been developed to support IPv6 multicast and will be deployed to SOI Asia environment in the near future.

## 第7章 言語交換型授業のための学習環境の設計

### 7.1 目的

本研究では、お互いのターゲット言語をネイティブまたはネイティブに近い習熟度を持つ相手とテレビ会議によるリアルタイム遠隔セッションを行うこ

とで、お互いに教えあう環境を実現し、目的意識を持った効果的な言語学習を行うための環境を設計する。遠隔セッションを用いた交流授業では、学生による積極的な授業への参加が求められ、いわゆる知識伝授型の授業とは異なった実施方法が必要とされる。この点を、授業を実施しながら参加した教員や学生にアンケートをとることで検証する。具体的には学生の参加のしやすさがどうだったか、今後のセッションで考えられる技術的・事前準備・運営などの改善点、通常の教室内の発表と意識がどう変わったかなどを参加者に記述してもらい、検証を行う。また学生の視点、講師の視点によるセッション参加時の意見感想をもとに、比較・議論を交えながら、技術的な点やカリキュラムについての問題点を明らかにする。

### 7.2 活動概要

2004年度は具体的な交流授業として、Asian Youth Fellowship (AYF) 日本語学習者とSFCスキル英語プロジェクト授業<sup>9</sup>を履修している英語学習者による、交流プログラムを継続的なカリキュラムとしての定着を目指して企画・実施した。なお交流時の授業は慶應義塾大学環境情報学部鈴木佑治研究室<sup>10</sup>で開発された、テレビ会議を利用した言語学習プログラムである Language Exchange Program に基づいて行った。このプログラムは慶應大学SFC英語セッションではプロジェクト授業で運用されている。本プログラムは教室内の授業、Webサイト上での交流、テレビ会議を用いたリアルタイムセッションを効果的に連携させることで、双方の学習者のターゲット言語使用の場を用意し、お互いの言語を教え合う環境を実現している。

### 7.3 参加者

交流セッションはこれまでに2回行った。ただし、7月と11月に行った関係で慶應大学側は学期が変わり、参加者は異なる。

- AYF 9期生 18名
  - 来年4月の日本留学に向けて日本語教育を受けている東南アジア9ヶ国およびバングラデシュ出身の18名。英語は母語ではないが、研究に必要な英語力を持つ学生。

<sup>9</sup> <http://english.sfc.keio.ac.jp/ES/>

<sup>10</sup> <http://www.yslab.sfc.keio.ac.jp/>

- 7月 SFC 7名
  - SFC スキル英語レベル A Presentation (谷内正裕担当) 1名
  - SFC スキル英語レベル A Project (谷内正裕担当) 6名
- 11月 SFC 14名
  - SFC スキル英語レベル A Project (長谷部葉子担当) 14名

#### 7.4 セッションの様子

7月のセッションではAYF側の学生の日本語のレベルが質疑応答やディスカッションを行うのに十分な段階に達していなかったため、日本語は挨拶やフリーディスカッションで使用し、発表は英語を学習しているSFCの学生による英語の発表と英語による質疑応答を行った。11月のセッションではAYF側の学生が日本語による発表や質問への回答を行い、SFC側の学生はAYF側に英語で質問する形で行った。これによって、お互いがターゲット言語をネイティブ、またはネイティブに近いレベルの相手に用い、お互いに教えあえる環境を実現した。

#### 第1回セッション

7月9日(金)JST 15:30-16:45

- 15:30-15:35 挨拶
  - 双方担当教員、コーディネータによる挨拶
- 15:35-15:45 学生の自己紹介
  - AYF側、SFC側各学生：名前、所属、専攻、関心分野など(日本語中心)
- 15:45-16:30 SFC学生による発表(英語による発表、日本語による議論)
  - マンガで学習出来る二人称を中心とした日本語日常会話
  - 伝統工芸(着物)の制作工程、自らの経験をもとに主に染色について
- 16:30-16:40 質疑応答など(日本語、英語)
  - SFC学生の発表に関するもの、フリーディスカッション
- 16:40-16:45 挨拶、閉会
  - 双方代表学生による挨拶

#### 第2回セッション

11月8日(月)JST 11:10-12:40

- 11:10-11:20 AYF側挨拶

- プログラムコーディネーター挨拶
- AYF 9期生より自己紹介
- 11:20-11:30 SFC側挨拶
  - スキル英語プロジェクト担当教員挨拶
  - スキル英語プロジェクト学生より自己紹介

- 11:30-12:20 学生による発表
  - AYF学生(インドネシア)による発表「乳牛の低カルシウム血症について」
  - 学生(フィリピン)による発表「マングローブについて」
  - AYF学生(バングラデシュ)による発表「バングラデシュの農場管理について」
  - AYF学生(カンボジア)による発表「アンコールワット西参道の保存・修復について」
- 12:20-12:35 質疑応答など
  - AYF学生の発表に関するもの、フリーディスカッション
- 12:35-12:40 挨拶、閉会
  - SFC学生代表による挨拶

#### 7.5 アンケート調査および考察

7月のセッション後にアンケートを行い、双方から次のような意見が集まった。これらの反省点をもとに11月のセッションでは改善を加えて行った。

- 発表者が用意した資料を早い段階に共有し、テーマが早い段階でわかると、議論が行いやすい  
これらは、リアルタイムのセッション以外にもWebページなどで情報を共有することで対応した。SFC側の授業では交流セッションに合わせてリサーチや発表の準備などを進めていく形で進められ、その途中段階の取り組みも学生がWeb上などで随時アップデートしていく。そのため、事前にお互いの資料や自己紹介を交換することで、よりセッション中の時間を効率よく使うことができる。

- 声が小さくて、聞き取りにくかった。音声のトラブルなどがあり、議論を行いにくかった

7月のセッションではvic/ratの環境で行った。しかし、大人数同士の会話が行われる場合、マイクの受け渡しなどで時間が取られてしまい、活発な議論を阻害する要素となってしまった。11月のセッションでは本来グループディスカッション用に設計されたPolycom ViewStationを利用し、スムーズなディスカッションを実現した。

- 学生の専門分野、日本の文化など関心あるテーマで議論したい

それぞれの専門分野、またはそれぞれが持つ文化をターゲット言語でわかりやすく、相手に伝わりやすく話すことは非常に困難であるが、同時に重要なことである。しかしターゲット言語の学習が目的ではなく、研究が目的でその過程でターゲット言語を学ぶ環境があると考えれば、幅広い分野の授業間で言語学習をも考慮した交流セッションを行えることが求められる。より多くの授業で手軽に交流セッションを行うためのガイドラインの作成が必要といえるだろう。今後は双方担当教員との議論を元に、技術サポートやガイドライン作成を行い、広く言語学習授業で利用できる1つのモデルを提案することを目指す。

## 第8章 SOI 運用状況

今年度も1997年から実施している授業アーカイブの公開をはじめ、授業サポートシステムとしての利用や学生登録、電子証明書の発行、レポートシステムや著作権管理システム、My SOIシステムなどの運用を行った。以下、それぞれの運用状況について報告する。

### 8.1 学生登録及び電子証明書の発行

2004年1月から2005年1月現在までの学生登録者数は2,709名、登録総数は18,181名である。同様に、電子証明書の発行数は1,545件、発行総数は8,246件となった。学生登録者の約6割が電子証明書を取得しており、電子証明書を用了課題提出や個人情報変更が可能になった2001年以降、取得率は年々増加傾向にある。

### 8.2 授業アーカイブ・授業サポートシステム

授業アーカイブは、2004年度春学期7授業、秋学期9授業の合計16授業を対象に実施し、総時間数は393時間、ビデオおよび資料の容量合計は101 Gbyteであった。また、Internet Week 2003の34チュートリアルについても2004年3月からアーカイブの公開を開始している。授業アーカイブへのビデオアクセス数は合計329,587件、授業別のビデオアクセス数は図8.2に示す。

ビデオアーカイブを行わず、講義資料の共有やレポートのみの授業サポートシステムの利用は、春学期1授業、秋学期2授業の合計3授業で実施した(詳細は付録に記載)。

### 8.3 レポートシステム

レポートシステムは表8.1に示すように17授業で運用され、総登録レポート数は5,209件であった。

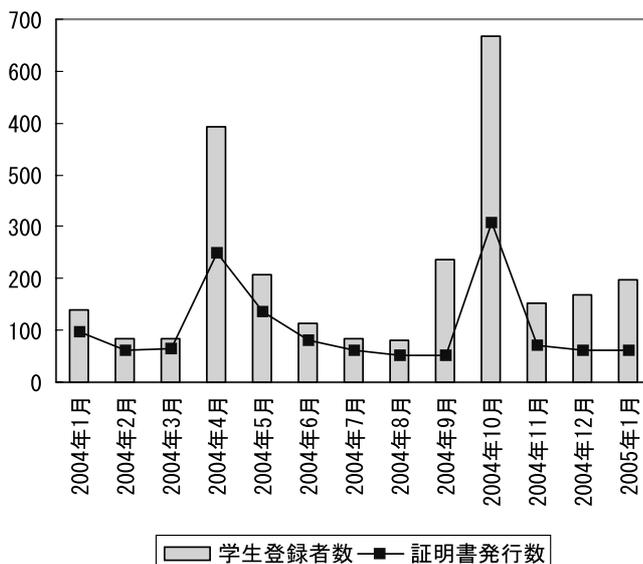


図 8.1. 学生登録者数と証明書発行数(月別)

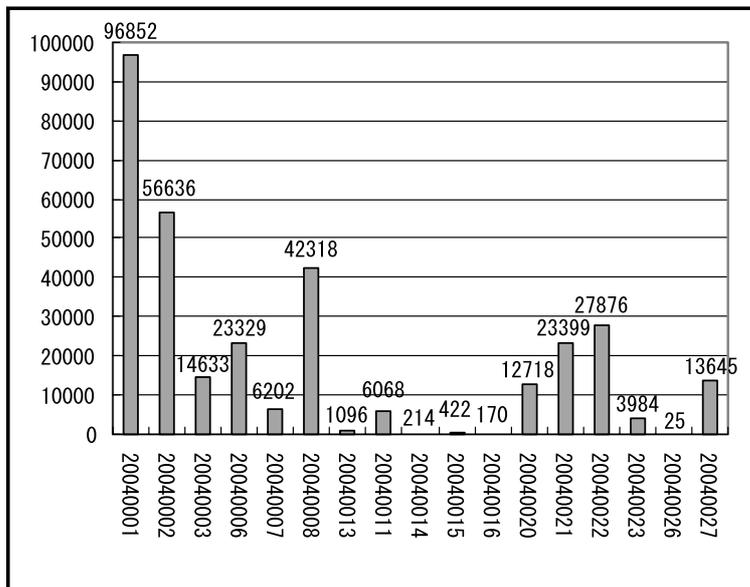


図 8.2. 授業別ビデオアクセス数

表 8.1. レポートシステム利用状況

授業ID	授業名	回数	小計
20040001	インターネットの進化と可能性	4回	69件
20040002	インターネット概論	5回	957件
20040003	自律分散協調論	7回	67件
20040006	インターネット工学	2回	218件
20040007	プログラミング入門	10回	285件
20040008	エンタテインメント・コンテンツ・プロデュース特論	9回	55件
20040013	Advanced Internet Technology-II: Internet Operation	11回	245件
20040015	Advanced Topics for Fisheries and Marine Science III	13回	247件
20040016	Tohoku University Biotechnology Lecture Series I	7回	109件
20040020	インターネット時代のセキュリティ管理	3回	29件
20040021	インターネット構成法	5回	270件
20040022	ネットワークアーキテクチャ	3回	698件
20040023	プログラミング入門	10回	55件
20040026	生物化学	11回	80件
20040027	21世紀に向けての企業の挑戦	9回	1464件
20030009	情報システム	4回	105件
20040024	インターネットオペレーション	2回	210件
20040025	インターネット概論	1回	357件
合計		15 116回	5520件

このうち、2 授業についてはファカルティによって毎回成績が登録され、各履修者に対する通知が実施された。

過去のレポートがいつまでも参照可能であること、他人のレポートが容易に参照可能であることを問題視するユーザからのコメントが今年度何件もあったこ

とから、一般公開ページにおける匿名性の確保や表示期限の設定などについて、十分な検討が必要である。

#### 8.4 著作権管理システム

著作権管理システムは表 8.2 に示すように 6 授業で運用され、レポートに対する著作権情報の総登録件

表 8.2. 著作権管理システム利用状況

授業 ID	授業名	登録件数	登録率
20040020	インターネット時代のセキュリティ管理	3 件	10%
20040021	インターネット構成法	80 件	30%
20040022	ネットワークアーキテクチャ	239 件	34%
20040024	インターネットオペレーション	68 件	32%
20040025	インターネット概論	58 件	16%
20040027	21 世紀に向けての企業の挑戦	411 件	28%
合計	6 授業	859 件	25%

数は 859 件であった。登録率は平均 28%であり、授業の対象学年が高いほど登録率が高いことが分かっている。

### 8.5 My SOI システム

電子証明書を用いて履修状況の確認や課題提出などを行う My SOI システムの利用者数は、今年度までの累積で 2,877 名、アクセス数は 18,111 件である。ただし、電子証明書の動作確認としても本システムを用いていることから、実際、定常的に My SOI システムを利用している学生数は、約 1/3 の 800 名程度である。

## 付録 2004年度授業一覧

## アーカイブ授業

授業ID	授業名	担当者	実施主体	回数	容量
20040000	2004年度特別講演	村井 他	慶応大学他	4	2.6 G
20040001	インターネットの進化と可能性	村井	慶応大学 SFC	13	4.9 G
20040002	インターネット概論	村井	慶応大学 SFC	13	7.3 G
20040003	自律分散協調論	村井・徳田	慶応大学 SFC	13	5.3 G
20040006	インターネット工学	江崎	東京大学	13	7.1 G
20040007	プログラミング入門	斉藤	慶応大学 SFC	13	6.2 G
20040008	エンタテインメント・コンテンツ・プロデュース特論	村井・稲蔭・岸	慶応大学 SFC	13	8.4 G
20040011	JPNIC 特別講演	佐藤 他	JPNIC	32	7.2 G
20040013	Advanced Internet Technology-II: Internet Operation	加藤 他	WIDE Project	13	5.2 G
20040014	SFC オープンキャンパス模擬授業 「インターネット 2004～進化と可能性～」	村井	慶応大学 SFC	2	0.3 G
20040015	Advanced Topics for Fisheries and Marine Science III	大津 他	東京海洋大学	14	5.7 G
20040016	Tohoku University Biotechnology Lecture Series I	佐藤 他	東北大学	16	4.1 G
20040020	インターネット時代のセキュリティ管理	村井・山口	慶応大学 SFC 奈良先端大	13	4.2 G
20040021	インターネット構成法	村井	慶応大学 SFC	14	6.3 G
20040022	ネットワークアーキテクチャ	村井	慶応大学 SFC	13	7 G
20040023	プログラミング入門	斉藤	慶応大学 SFC	13	5 G
20040026	生物化学	栗山	東京電機大学	14	6.1 G
20040027	21世紀に向けての企業の挑戦	小澤・中村	慶応大学 SFC 京都大学	13	4.2 G
20040030	SFC OPEN RESEARCH FORUM 2004	村井 他	慶応大学 SFC	13	4.1 G
合計	19 授業			252	101 G

## サポートシステム利用授業

授業ID	授業名	担当者	実施主体	回数
20030009	情報システム	土本	千葉商科大学	13
20040024	インターネットオペレーション	中村	慶応大学 SFC	13
20040025	インターネット概論	中村	慶応大学 SFC	13
合計	3 授業			39

## Internet Week 2003 チュートリアル

#	講演名	担当者	時間
1	インターネットのしくみ ~TCP/IPとアプリケーション~	宇井 隆晴	3h
2	IPv6 入門	唐澤 圭	3h
3	インターネットセキュリティ 30 の疑問	白橋 明弘	3h
4	ネットワーク構築 A to Z [I] ~知っているようで知らないネットワークの基礎~	山口 二郎	3h
5	ネットワーク構築 A to Z [II] ~ネットワーク構築の、次の一手~	山口 二郎	3h
6	ISP バックボーンネットワークにおける経路制御設計~理論編~	前村 昌紀	3h
7	インテリジェントレベルによる多段防御 ~セキュリティ監視を主軸にした防御とインシデントレスポンス~	西本 逸郎	3h
8	ストリーミングシステム (I) プロトコルとコンテンツ制作	森出 茂樹、渡辺 敦	3h
9	ISP バックボーンネットワークにおける経路制御設計 ~実践編~	吉田 友哉	3h
10	企業における IPv6 ネットワーク利用	月岡 陽一、西田 明宏	3h
11	ストリーミングシステム (II) 配信技術 ~マルチキャストと P2P 型 CDN~	藤井 直人、鍋島 公章	3h
12	スパム・アタックは他人ゴトにアラス ~被害者に仕立てあげられないための予防とインシデント対応~	三ツ木 絹子	3h
13	メールシステムの現状 ~迷惑メールを受けない、投げない為に~	安藤 一憲	3h
14	SIP 入門 ~プロトコル概要から SIP の適用、将来像まで~	阪口 克彦	3h
15	IPSec ~技術概要とセキュアなネットワークの実現手法~	山田 英史、松島 正明	3h
16	BIND9 による DNS サーバの構築と運用 ~基礎から学ぶ正しい DNS~	伊藤 高一	3h
17	企業向け IP 電話 = IP セントレックス ~大企業モデルの仕組みと導入・設計のポイント~	松田 次博	3h
18	セキュアな WEB アプリケーション開発・構築 ~ユーザーに不安を感じさせないサイトとは~	岡田 良太郎	3h
19	LAN Switch 技術 ~冗長化手法と最新技術~	安藤 雅人	3h
20	ユービキタスネットワーキング時代のモバイルインターネット技術最新動向	石山 政浩	3h
21	PKI ~基礎と応用~	稲田 龍、松本 泰	3h
22	ネットワーク監視 ~考え方とオープンソースソフトウェアによる実践~	矢萩 茂樹	3h
23	大規模サイトにおけるユーザー認証 ~LDAP の概要と認証システムへの適用~	樽石 将人	3h
24	MPLS ~基礎、実現するサービス、そして最新動向~	石井 秀雄、松嶋 聡	3h
25	ファイアウォール ~その考え方と今後の動向~	二木 真明	3h
26	管理者が注意したいネットワークの法律の最新動向 2003	岡村 久道	3h
27	ネットワーク管理者のための P2P 入門	梅田 英和、川崎 裕一	3h
28	Windows と UNIX の共存 ~Samba を中心とした UNIX-Windows 連携の実際~	高橋 基信	3h
29	負荷分散装置 ~その役割と実践的な導入手法~	泊 正和	3h
30	IPv6 設定ノウハウ 2003	宮川 晋、白崎 泰弘	3h
31	Windows Server 2003 によるネットワークサービスの展開と、セキュリティ	小野寺 匠、野坂 昌己	3h
32	インターネット技術者のためのストレージネットワーク入門	佐野 正和	3h
33	無線 LAN のセキュリティ ~WEP、WPA そして 802.11i へ ~	進藤 資訓	3h
34	Web サービスの基礎と、標準セキュリティメカニズム (XML 署名、暗号および XKMS、SAML、XACML など) の動向	鈴木 優一	3h

