

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 はじめに

1.1 SOI WG とは

SOI (School Of Internet) ワーキンググループは、「世界中の学ぶ意欲を持つ人々に、デジタルコミュニケーションを基盤とした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。また、同年 10 月に WIDE University School Of Internet¹ を実際の運用基盤として Web 上に開設し、慶應義塾大学や奈良先端科学技術大学を始めとしたい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の構築を目的とした研究活動を続けている。

インターネット基盤は、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、交換することを可能とする。大学におけるあらゆる教育資源をデジタル化し、インターネット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こえて自由な共有が可能となる。SOI では、この基盤を利用し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活動している。

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にデジタル化し、それを取りまく資料提示、課題提出、課題レビュー、授業調査、成績評価、それら进行处理する教育サポートなどをすべてインターネット上で実現している。

授業は、毎週授業実施後 1～2 日を目安にインターネット上に保存され、講師の姿とスライドが同期するメディアで、28.8 kbps～150 kbps 程度の帯域で利用可能な形で配信される。SOI の履修者は、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、検索機能などを活用して、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。2003 年秋学期には、慶應義塾大学、奈良先端科学技術大学、東京海洋大学などから合計 10 授業がオンデマンド公開されており、2004 年 2 月現在、インターネットやデジタルテクノロジーを始めとするオンデマンド授業は 1,000 時間を超え、多くの学習者に利用されている。

1.2 本報告書の構成

インターネットを利用したリアルタイム授業において受講者の授業への参加意識の向上とモチベーション維持を目的として、参加者間のインタラクションを促進する遠隔授業環境の提案や構築を行った。2 章では、この試みに関して述べる。

3 章では、インターネットを利用した独習者が、SOI に蓄積されている授業資料を有効活用し、用語集の利用、用語テストの実施、テストに対するフィードバック、用語の検索を行えるようにした理解度確認支援環境の試みに関して述べる。

4 章では、インターネット基盤の整備が遅れている地域に対する効果的な高等教育協力の手法に關しての提案を行った SOI Asia プロジェクトの 2003 年度の取り組みについて述べる。

また、5 章では、今年度の遠隔講義実験のまとめとして、2003 年 4 月以降から現在における DVTS を利用したリアルタイム講義中継実験の例、SOI で提供している機能を授業システムとして利用した例について述べる。

最後に付録として、本 WG でアーカイブを行っている今年度の講義リストを添付する。

1 WIDE University, School Of Internet, <http://www.soi.wide.ad.jp/>

第2章 インターネットを用いたリアルタイム遠隔授業におけるインタラクションの実現

本研究は、遠隔授業において問題となる受講者の授業への参加意識の向上とモチベーション維持を目的とする。現在行われているリアルタイム型遠隔授業では、質疑応答や議論などのインタラクションを行うことが困難で遠隔の受講者は疎外感を感じ、講師は講義のしにくさを感じている。本研究では問題解決のために、これまで共有されてこなかった教室内の情報の共有を行い、参加者間のインタラクションを促進する遠隔授業環境の構築を行った。また構築された環境を用いた実証実験を行い、本研究の有効性を評価した。

2.1 問題意識

リアルタイム型遠隔授業は、全ての授業参加者が同一の時間を共有しなければならない制約がある。しかしその制約と引き替えに、授業内で議論や質疑応答等のインタラクションを行えることが本来の特徴である。しかし実際に行われているリアルタイム型の遠隔授業では、講師による講義の伝達のみが着目され質疑応答や議論等の授業を構成する他のインタラクションは考慮されていない物が多い。これらの遠隔授業では他のインタラクションを行うために必要な教室内の情報が欠落し、本来の特徴である授業内での議論や質疑応答による密なコミュニケーションを実現できず受講者の参加意識の低下や講師の授業のしにくさの原因となっている。

2.2 アプローチ

本研究では、まず授業を構成するインタラクションとその構成要素を抽出した。次に、教室内に存在する様々な情報に関する分析を行いインタラクション構成要素との関連の分析を行った。

分析結果を基にインタラクション実現に必要な情報を補完するシステムの設計並びに実装を行った。実装されたシステムの有効性を検証するために、教室間遠隔授業、個人向け遠隔授業において実証実験を行った。

2.3 授業の分析

授業では、指導する講師と学習する受講者の2種類の参加者によって講義、質疑応答、議論など様々なコミュニケーションが行われる。授業中の参加者間におけるコミュニケーションは、授業を担当する講師によって千差万別である。本研究では授業を、講義や質疑応答等参加者間のインタラクションの組み合わせで表現し、講師によって異なる授業形態もインタラクションの組み合わせで表現し、また授業を構成するインタラクションを以下の4つの構成要素から成立すると定義する。

- プレゼンテーション
話し手から聞き手への情報発信。
- フィードバック
聞き手が話し手に返す、頷きなどの非言語情報。
- リクエスト
質問や意見を述べる際の発言権の要求。
- コントロール
授業の流れの決定。議論／質疑応答における指名、トピックの設定。

表2.1にインタラクション構成要素と教室内の情報の関係を示す。例えば、講義は講師から受講者に対

表 2.1. インタラクション構成要素と教室内の情報の関係

	プレゼンテーション	フィードバック	コントロール	リクエスト
講義	発話 / 身振り / 講義資料 視線 / 属性 (講師)	身振り (受講者)		
質疑応答	発話 / 身振り / 視線 (全員)	身振り (全員)	発話 属性	挙手 (受講者)
受講者へのアンケート	発話 (講師) / 挙手 (受講者)	身振り (受講者)		
議論	発話 / 身振り (全員)	身振り (全員)	発話 (講師)	挙手 (受講者)

する「プレゼンテーション」と、受講者からの「フィードバック」から構成される。この際、「プレゼンテーション」では、講師による発話や身振りによって講義内容が伝達され、受講者の年齢や職業等の属性情報によって話題や講義の難易度が調整されている。講師からの「プレゼンテーション」をうけた受講者は、頷きや下を向くといった非言語情報により、プレゼンテーションに対する理解度を講師に「フィードバック」している。表 2.1 において斜線で示された情報は SOI における既存の遠隔授業環境で欠落している情報である。SOI における遠隔授業環境ではプレゼンテーションに必要な講師の視線、受講者の属性情報等が参加者間で共有されておらず、プレゼンテーションは完全とは言えない。また遠隔受講者の身振りの様子は遠隔地には必ずしも伝達されておらず、受講者から講師へのフィードバックは難しい。他のインタラクションにおいても同様に情報の欠落がインタラクションを構成する要素を欠落させ参加者間のインタラクションを阻害する要因となっている。

2.4 設計と実装

本研究では、既存の遠隔授業環境においてこれまで共有されていなかった受講者の属性情報、質問の意志と質問内容、講師の視線、受講者の身振りの 4 情報を補完するためのシステムを提案し、それぞれについて設計及び実装を行った。それぞれの情報を共有に対する機能要件を以下に示す。

1. 受講者の属性情報
 - 全ての受講者の属性情報を取得できること
 - 全ての受講者が容易に属性情報を参照できること
 - 講師の希望で属性情報を検索し結果を全員が参照できること
2. 質問の意思と質問内容
 - 全ての受講者から質問内容 / 意志を取得できること
 - 質問内容の一覧と詳細な内容を容易に参照できること
 - 同一の質問を持っている受講者の質問の意思を取得できること
3. 受講者の身振り
 - 頷き等の非言語情報の取得できること
 - 挙手による質問の意思表示やアンケートへの回答ができること

4. 講師の視線

- 講師が注目しているポイントを判別できること
 - 質疑応答時に講師と受講者の視線があうこと
- 本研究では受講者の属性情報と質問の意思 / 内容を共有するシステムを CGI として実装し Web インターフェースから属性情報や質問内容を入力できることとした。その際、教室間遠隔授業では参加者が端末を持たないことを考慮し授業スタッフによる代理入力機能を持たせた。また個人向け遠隔授業では複数登録を防ぐために、受講者が利用する端末の IP アドレスによる認証機能を実装した。

受講者の身振りと講師の視線を伝達する手法として、本研究では映像を用いた。教室内のスクリーンに投影される「講義資料」、「講師映像」、「他の教室の映像」の位置関係を全ての教室で統一することで、教室内で講師が注目しているポイントを遠隔の受講者に伝達した。また、通常の発言者を撮影するカメラの他に、教室の前後に広角で撮影するカメラを設置しその映像を教室内に常時表示した。広角カメラの映像を常時表示することで遠隔受講者の全体を見渡せ、身振りや挙手等の様子が取得可能となった。

2.5 実証実験

実装したシステムを用いた環境が参加者間のインタラクション実現に有効であることを実証するため、教室間遠隔授業と個人向け遠隔授業における実証実験を行った。教室間遠隔授業の実証実験は、平成 15 年 5 月 31 日に慶應義塾大学が行った高校生向け公開講座を講師が授業を行う藤沢の教室から鶴岡、倉敷、広島遠隔教室の 4 教室で共有して行った。公開講座における実証実験では、属性情報、講師の視線、受講者の身振りの共有に関して実験を行った。

個人向け遠隔授業における実証実験は、平成 15 年 12 月 5 日に佐賀大学から佐賀新聞創刊 120 周年記念シンポジウムの中継をインターネット経由の個人受講者に中継した。シンポジウムにおける実証実験では、遠隔の個人受講者から属性情報を取得し共有する実験と、遠隔の個人受講者から質問の意思と質問内容を取得し共有する実験を行った。

2.6 評価

実証実験の結果と実験後に受講者へ行ったアンケート結果を基に構築した授業環境の評価を行った。評価項目は以下の通りとした。

- 教室内の情報の補完が達成されたか
- インタラクションが実現されたか
- 受講者の参加意識、モチベーションが向上したか

属性情報は、教室間遠隔授業の実証実験では162件、個人向け遠隔授業では192件の属性情報が取得された。取得された情報はグラフ化され各教室に表示され全参加者間で共有され、属性情報の伝達が行われたと考えられる。質問の意志と内容は、個人向け遠隔授業において5件の質問が登録され、登録された質問に対してはのべ46件の投票が行われた。質問内容と投票の結果は教室内に表示されただけでなくWebを通して個人受講者にも表示され全参加者間で共有された。よって受講者の質問意志とその内容が共有され情報が伝達されたと考えられる。

これらの情報が伝達されたことにより、既存の環境では難しかったインタラクションが実現した。質疑応答を例にすると、質問者からのリクエストである質問意志の伝達は受講者による質問登録によって行われ、指名によるコントロールの代わりとして質問タイトルの一覧表示から講師による質問の選択が行われた。質問者から講師への質問内容のプレゼンテーションは、質問内容の表示によって行われ、講師による回答のプレゼンテーションは映像と音声によって行われた。この環境を用いて、これまで質問することができなかった遠隔の受講者からの質疑応答が可能となった。シンポジウムにおける実証実験ではこの環境をもちいた質疑応答が2件行われたことから情報を補完することでインタラクションを実現することが実証された。

また受講者に行ったアンケートの自由記述では、属性情報が共有され講師からの指名が行えるようになったことで、遠隔にいても指名されるかもしれないと感じ授業内容をしっかり聞いたという意見や、質問内容を登録する際に自分の質問が他の参加者にも読まれることを意識し緊張感があるという意見があった。これらの意見からインタラクションが実現されたことで、受講者の授業への参加意識が向上していると考えられる。

2.7 まとめ

本研究では、授業の分析と授業に必要なインタラクションの分析を行い、インタラクションを実現するために必要な情報の補完を行う事で、参加者間のインタラクションを実現できる環境を構築した。既存

の遠隔授業環境において難しかったインタラクションを実現したことで、受講者の参加意識が向上した。また講師は受講者の様子が把握できるようになり、授業のしやすさが向上したという結果が得られた。よって本研究の提案したアプローチは有効であると考えられる。

本研究において構築したシステムでは、受講者の身振りや講師の視線の伝達に映像を用いた。映像を伝達することで様々な情報を共有することができる。しかし映像による情報伝達には地点数が増えた場合のスケラビリティや、授業スタッフへの負担が大きいといった問題がある。身振りや視線の情報も、属性情報などと同様に情報を集約しグラフ化する等の表示方法の検討を行い、より容易に情報が取得でき運営を省力化できるようにする必要がある。また本研究で取り扱わなかったインタラクションの実現に必要な情報の補完も今後の課題とする。

第3章 オンデマンド学習環境における授業理解度の確認支援環境に関する研究

3.1 はじめに

インターネットの普及やネットワーク技術の発展により、インターネットを利用した学習基盤が活発に構築され、学習者は自宅や職場にいながらにして自分の都合のよい時間に、好きな場所でインターネット上に蓄積された講義を視聴して、学習者自身の授業理解度に合わせて学習を進められるようになった。

しかし、オンデマンド型遠隔授業では、授業期間が終了した教材を利用して学習を進める学習者に対し、授業理解度のフィードバックや理解度に応じたサポートを行う教員が存在せず、学習を成り立たせるのは困難である。

そこで本研究では、SOIに蓄積されている授業資料を有効活用した「用語集」「試験の実施」「フィードバック」「用語の検索」の4段階に分けて理解度確認支援環境の提案を行い、用語集作成支援システム・試験実施システム・フィードバックシステム・用語検索エンジンの設計と実装を行った。

3.2 問題の分析

一般的に学習は、学習内容を伝達する教員と、学習

内容を伝達される学習者との2者のやりとりによって行われ、このやりとりは、学習・理解度確認・フィードバックの、3つの行動の繰り返しによって成り立っている。教員は学習者に対し学習内容を伝授した後、教えた学習内容を学習者が理解できているかを確認し、学習者の理解度に応じて、次に学習すべき内容を伝達する、という3つの行動のサイクルである。既存の教室内で行われていた学習環境では、主に教員が理解度確認のための試験を実施し、各学習者に授業理解度をフィードバックし、次に学習すべき内容の提示や、学習者が教員に質問し学習成果の確認を行い、学習・理解度確認・フィードバックのサイクルが実現できていた。

しかし、オンデマンド型遠隔授業では、授業期間が終了した教材を利用して学習を進める学習者に対し、授業理解度のフィードバックや理解度に応じたサポートを行う教員が存在せず、学習を成り立たせるのは困難である。

このような、教員が不在の場合もあるオンデマンド遠隔学習環境では、1) 授業で学習すべき用語を学習するための手がかりがなく、重要用語の把握が困難である、2) 用語の意味を理解できているかを確認するための試験とフィードバックが恒常的に行われていない、3) 現行の検索エンジンでは、用語の解説が行われている授業資料の提示が不十分である、という問題がある。

3.3 目的

本研究の目的は、オンデマンド学習環境において、既存の学習環境で行われていた学習サイクルにおける、授業理解度確認・フィードバックの一連の行動を実現し、より効果的な学習を可能とすることにある。本研究では、授業理解度の確認のための問題形式として「正答確認型」の中の「用語の理解度確認」にフォーカスする。

3.4 解決のアプローチ

3.4.1 SOI の教育リソースの活用

現在、SOI には1,000時間を越える授業の講義資料・講義ビデオや、15,000人を超える学習者のレポートが蓄積されている。これらの教育リソースには、授業で扱った用語に対する解説がなされているものも多く、授業ごとに様々な視点から解説がなされている。

先に述べた解決方法をSOIに適用し、SOIに蓄

積されている授業資料を学習者に効果的にフィードバックすることで、学習者は学習者の理解度に応じて授業資料を閲覧できる。学習者は学習している用語について更に深い知識を得られたり、簡潔に説明されている講師資料を閲覧できたりするなど、学習者のレベルに応じたフィードバックが効果的に実現でき、学習サイクルをより効果的に成り立たせられる。

本研究では、3.2節で提起した問題を以下のように解決する。

- 授業ごとの用語集を容易に作成できる枠組みを構築する
- 学習者が、恒常的に用語の理解度を確認でき、フィードバックを得られるための、試験実施システムを構築する
- 教員の思考が反映された教材を検索できる用語検索エンジンを構築する

3.4.2 本研究の成果

本研究では以下の4つのアウトプットを実現した。

1. 用語集
2. 試験問題
3. フィードバックシステム
4. 検索エンジン

3.4.2.1 用語集

学習者が、授業で扱う重点的な用語を学習したいと考えた際、現状では授業で学習すべき用語を学習するための手がかりがなく、重要用語の把握が困難である。授業で扱う重点的な用語は教員が把握しており、教材の中に記されている場合が多い。そこで、教員が、授業で扱う重要語句の一覧をあらかじめ作成し、重要語句を扱っている授業資料と関連付ける。これらの情報を学習者がいつでも把握できるように、用語集としてインターネット上で公開する。

3.4.2.2 試験問題

学習者が授業で扱った用語の理解度を確認するための試験問題である。教員が不在の状況でも、学習者が自律的に授業で学習した用語を理解しているか確認ができる。試験問題に解答することで、学習した用語の理解度を確認できるので、授業を受講するにあたって必要な用語の学習が効率的にできる。

●第1部 インターネットを用いた高等教育環境

3.4.2.3 フィードバック機能

学習者が試験問題に誤答した際、次に学習すべき内容を学習者に提示する機能である。SOIに蓄積されている教材を活用し、用語の解説が行われている授業資料を学習者にフィードバックする。また、学習者の試験結果を記録し、学習者の要求に応じて過去の成績とともに提示する。学習者は過去の成績と比較して用語の意味を理解しているかを確認できるほか、他の学習者の回答状況を把握できる。

3.4.2.4 検索エンジン

現状のSOIの検索システムでは、キーワードが記述されている授業資料が全て出力される。そのため、学習者は用語の解説が行われている授業資料を閲覧したくとも、どの資料がどの程度、解説が行われているか把握できない問題がある。そこで、教員が重要語句に注釈を加えた授業資料のみを抽出する用語検索エンジンを構築し、用語の解説が行われている教材の検索を容易にする。

3.5 設計

本研究で提案する支援環境は、用語集作成支援システム・試験実施システム・フィードバックシステム・用語検索エンジンシステムの4点からなる。以下に、提案するシステムの概要について説明し、全体像を図3.1に示す。

用語集作成支援システム

用語集作成支援システムは、教員が学習者に学んで欲しい用語を教材にマークし、それらの記述された用語を授業情報と関連付けて抽出することで、授業ごとの用語集を作成する。

教員は、Microsoft Power Point（以降PPTと呼称する）で作成した講義資料のうち、授業を通じて学習してほしい用語や、授業を受ける前の前提知識として学習者に習得してほしい用語にマーキングを行う。

PPTにマークされた用語をシステムが抽出し、更に、学習者に対し、フィードバックを返すための情報を作成し、用語データとして出力する。また、教員が、インターネット上の用語データ登録サーバに用語データを登録するための登録インターフェースを提供する。

以下に、用語集作成支援システムの要求事項をま

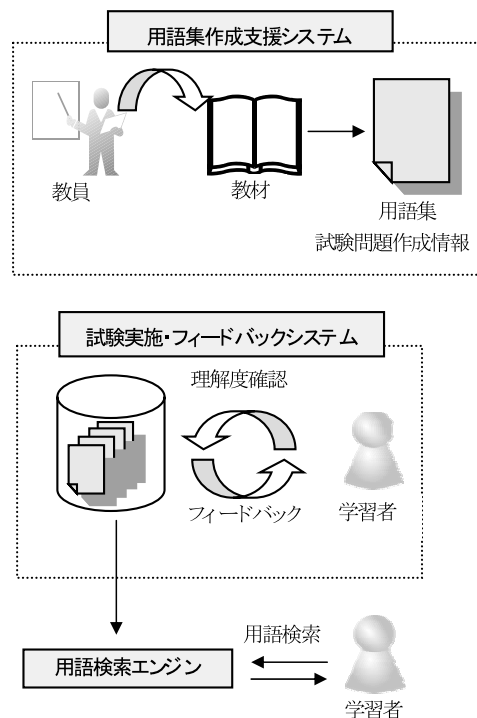


図 3.1. 構成要素

とめる。

- 教員が教材にマーキングを行い、授業で学ぶべき用語を抽出し、用語集を作成できること
- 抽出された用語は、受講の際に前提知識として必要な用語か、授業中に学習する用語かを学習者が把握できること
- 学習者が、授業が行われた年度・授業を行った教員・授業レベルを把握し、授業毎に作成された用語集を閲覧できること
- 関連用語・間違いやすい用語を、学習者に提示できること

試験実施システム

本システムでは、教員によって登録された用語集から、学習者がその用語について記憶できているかを確認するための試験問題を作成する。教員の試験問題作成の負荷を軽減するために、模範解答は抽出した用語を用い、試験問題文・選択肢はオンライン辞典から抽出する。

更に、自動生成した試験問題から、授業の難易度・用語の学習順序（予習／復習用の用語か）を、学習者が自由に選択して用語を理解できているか確認できるようにする。

以下に、試験実施システムの要求事項をまとめる。

- 試験問題に必要な情報（問題文・選択肢）を補完しながら、試験問題を自動生成できること
- 授業の難易度、予習／復習用の用語かを、学習者が自由に選択して理解度確認できること

フィードバックシステム

フィードバックシステムは、学習者が試験問題に誤答した場合、用語の説明文とともに、用語の解説のしてある授業資料へのリンクを提示する。

また、学習者の解答履歴を提示し、時系列的な理解度を把握可能とする。更に、分散環境にある学習者同士の理解度を比較できるように、これまでに学習者が解答した各試験問題の解答履歴を提供する。

以下に、フィードバックシステムの要求事項をまとめる。

- 学習者が試験問題に誤答した場合、用語の解説がなされている教材を提示できること
- 学習者の解答履歴を記録し、学習者の必要に応じて提示できること
- 学習者が解答した試験問題の、全学習者における正答率を表示し、他の学習者の理解度を把握できること

用語検索エンジンシステム

本システムは、学習者の要求に応じて、様々な教員が登録した用語の解説を行っている授業ページ・教材へのリンクを、用語の説明とともに提示する。用語の説明文も検索対象にすることで、学習者が用語そのものを忘れてしまった場合でも関連用語等から検索ができる。学習者は、用語の解説がなされている教材情報を、授業が行われた年度・授業レベルごとに絞りこんで検索でき、用語の説明文とともに閲覧できる。

以下に、用語検索エンジンの要求事項をまとめる。

- 学習者が、教員の作成した用語集を検索でき、用語の意味を把握できること
- 用語の解説がなされている教材情報を、学習者の要求に応じて、授業レベル・授業名・授業年度・授業担当者名ごとに分類し提示できること
- 用語の説明から逆引きできること

3.6 実装

前述の設計に基づいた各システムの実装を行った。

用語作成支援システムは、Microsoft Windows オペレーティングシステム環境で、Perl 言語を用いて実装した。試験実施システム・フィードバックシステム・用語検索エンジンシステムは、Linux オペレーティングシステム上で Perl 言語を用いた CGI で実装した。また、ユーザインターフェースとして WWW を採用した。データベースは SQL 言語を用いて実装し、サーバとのインターフェースとして Postgres6.5.2 を用いた。図 3.2 に用語集・用語検索エンジン、図 3.3 に理解度確認・フィードバックシステムを示す。

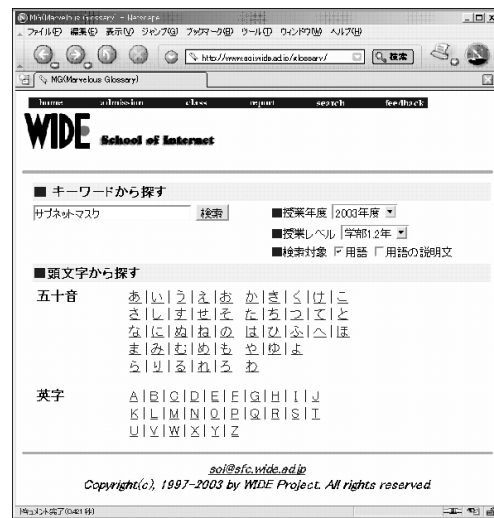


図 3.2. 用語集・用語検索エンジン

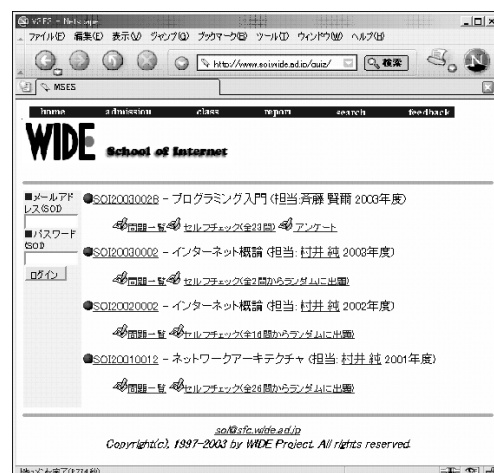


図 3.3. 試験実施・フィードバックシステム

3.7 評価

実装した各システムを、SOI 上に公開した。URL は以下のとおりである。

(1) 用語集・用語検索エンジン

<http://www.soi.wide.ad.jp/glossary/>

(2) 試験実施・フィードバックシステム

<http://www.soi.wide.ad.jp/quiz/>

作成された用語集を SOI 上に公開し、学習者は授業が行われた年度・授業を行った教員・授業レベルを把握し、授業毎に作成された用語集を閲覧できるようになった。

実装した用語検索エンジンシステムを SOI 上に公開し、用語の解説がなされている教材の情報を、授業レベル・授業名・授業年度ごとに分類し提示できるようになった。

試験実施システムは、試験問題に必要な試験問題文・選択肢を自動生成できる。また、授業の難易度、予習／復習用の用語かを自由に選択して用語の意味が理解できているかの確認試験が実施できる。これは、実装したシステムを SOI 上に公開し実現した。自律的な確認試験の実施に関しては、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスで開講されている汎用科目「プログラミング入門 B」において運用実験を行い、実証した。

フィードバックシステムは、学習者が誤答した場合、用語の解説がなされている授業内容を復習できるよう、授業資料・授業ビデオへのリンクを提示する。また、全学習者の解答履歴を記録し、学習者の要求に応じて提示する。その際、過去に同様の試験問題に解答した全学習者の試験結果も出力する。これは、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスで開講されている汎用科目「プログラミング入門 B」において運用実験を行い、有効性を証明した。

3.8 結論

本研究では、SOI の学習リソースを活用した、理解度確認支援環境を提案し、SOI に蓄積されている授業資料を学習者に効果的にフィードバックする 4 つの要素「用語集作成支援システム」「試験実施システム」「フィードバックシステム」「用語検索エンジン」をインターネット基盤上に構築した。

これにより、SOI で学習する学習者は、授業で扱われた用語を理解できているかを自律的に確認でき、フィードバックとして、SOI 上に豊富に蓄積されている教育リソースによって用語の解説を受けられる

ほか、同一の用語において様々な講義でなされている解説を横断的に検索できるようになった。

第4章 SOI Asia プロジェクト

4.1 概要

SOI Asia プロジェクトは、衛星を利用したインターネット基盤を使って、アジア諸国の高等教育に貢献することを目的としている。衛星を利用したインターネットを利用することにより、物理的に高速なケーブルの引きにくいアジア諸国の島々にも比較的広帯域なインターネット基盤が構築可能である。本プロジェクトで構築した遠隔高等教育環境を利用することで、アジア地域でのリアルタイム講義やアーカイブ講義の共有、その他の様々な教育プログラムが実施できる [266]。

本プロジェクトの遠隔高等教育環境を利用して、2003 年 1 月現在までに 6 つのコースを含む 54 の授業を行い、延べ 60 名以上の講師が本環境を利用して講義を行った。これらの講義の中にはインターネット関連だけではなく、パートナーサイトからの要求に応じて行った東京海洋大学からの講義も含まれており、SOI でこれまで経験し、蓄積してきたインターネット関連以外の講義への本環境の適用の可能性が確認された。

以下に、2003 年度に SOI Asia プロジェクトの遠隔高等教育環境を利用して行われた講義やイベントに関して報告する。

4.2 ブラビジャヤ大学向け授業

2003 年 4 月 29 日には、慶應義塾大学理工学部機械工学科開放環境科学専攻の植田利久教授から “Introduction to reactive fluid dynamics” の授業が行われた²。本講義は、慶應義塾大学理工学の The Graduate School of Science and Technology International Graduate Programs on Advanced Science and Technology³で行われている授業を SOI Asia プロジェクトの環境を利用してアジア各国に配信する試みの第一歩として行われた。

2 <http://www.soi.wide.ad.jp/class/20030000/slides/02/intro.html>

3 <http://www.st.keio.ac.jp/index-e.htm>

4.3 IT 戦略本部向けデモ

2003年7月2日には、Interactive discussion on “Interactive Distance Education” という題で、各国の SOI Asia スタッフと慶應義塾大学環境情報学部村井純教授との間で、本遠隔高等教育環境を利用した将来的な展望を議論した⁴。本イベントでは、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス・インドネシア共和国のバンドン工科大学・ラオス人民民主共和国のラオス国立大学・マレーシアの Asian Youth Fellowship 及び HELP Institute・ミャンマー連邦のヤンゴンコンピュータ大学・フィリピン共和国の Advanced Science and Technology Institute が中心的なサイトとなって議論を進めた。プログラムを表 4.1 に示す。

本イベントはビデオ会議ソフトウェアである VIC (Video Conference)/RAT (Robust Audio Tool) を利用して行い(図 4.1) 同時に複数サイトの様子を閲覧しつつ議論を行った。



図 4.1. VIC/RAT 画面

また本イベントでは、IT 戦略会議に参加する小泉首相内閣総理大臣を始めとし(図 4.2) 細田科学技術担当大臣、遠山文部科学大臣、西川経済産業副大臣、亀井農林水産大臣、片山総務大臣、安部官房副長官等が見学した。

4.4 ブラビジャヤ大学セミナー

2003年10月9日には、ブラビジャヤ大学で Seminar International 2003 “The Future Of Indonesian Technology” が行われた⁵。本セミナーはブラビジャヤ大学で、主な参加サイトは奈良先端科学技術大学院大学と慶應義塾大学であったが、その他 SOI Asia のパートナーサイトからも遠隔参加があった。プログラムを表 4.2 に示す。

本セミナーはブラビジャヤ大学が主体となって行ったものであり、学生サイトとして構築したパートナーサイトも、インターネット基盤が発達すればいつでも発信サイトとなれることが証明された。特にイン



図 4.2. 首相訪問の様子

表 4.1. プログラム内容

時間	内容
16:30-16:45	Introduction of each site. ITB, NUOL, AYF/HELP, ASTI
16:45-17:00	Keynote by Prof. Jun Murai
17:00-17:40	Presentations from partners
17:00-17:10	Dr. Armein Langi, ITB/Indonesia
17:10-17:20	Mr. Nouk Somsanouk NUOL/Laos
17:20-17:30	AYF, HELP/Malaysia
17:30-17:40	Dr. Maria Lurenda Suplido / Open University, Phillipines
17:40-18:10	Discussions
18:10-18:25	Closing, Greatings from each site

4 <http://www.soi.wide.ad.jp/soi-asia/publications/20030702/>

5 <http://www.soi.wide.ad.jp/soi-asia/event/20031009-brawijaya-official/>

ドネシアのパートナーサイトでは、大部分がインドネシア語で行われた国内のセミナーに SOI Asia の環境を通して参加することができたため、反響が大きかった。

4.5 Advanced Topics for Fisheries and Marine Science II “Fish Diseases and Health Management”

2003 年 10 月 29 日・11 月 13 日の両日には、日本漁病学会からの講義シリーズが行われた。表 4.3 に講義内容を示す⁶。

これまで SOI プロジェクトでは、インターネット工学に関する講義シリーズのリアルタイム授業の実施やアーカイブ授業の蓄積を行ってきた。漁業に関する本授業シリーズは元々 SOI Asia プロジェクトのパートナーであるインドネシア共和国の Sam Ratulangi 大学からのリクエストで “Advanced Topics for Fisheries and Marine Science” という題材で 2001 年度に始まった授業であり、これまで SOI プロジェクトで行ってきた分野とは異なる分野での授業である。このような他分野の講義シリーズの本遠隔高等教育

環境での継続的な実施は、本環境を利用した授業が他分野へ適用可能であるという実証実験に繋がる。今後も漁業分野だけではなく、幅広い分野における本環境の適用が求められると考える。

4.6 まとめ

2003 年度は、2004 年度のプランニングを行っていたため、目立った活動はなかった。2004 年度は各大学における単位互換を目指した講義シリーズを複数行う予定である。また、2002 年度に行った “Advanced Internet Technology” 講義を通して評価した学生を日本に招聘し、日本の大学の学生と共同研究を行う予定である。その他、本環境を講義だけではなく、留学プログラムやツイニングプログラムへ適用し、より効果的な教育プログラムの提案を行う予定である。

表 4.2. ブラビジャヤセミナープログラム

時間	内容
10:30–11:30	“Code Division Multiple Access (CDMA)” 慶應義塾大学理工学部 中川 正雄 教授
15:30–16:30	“Here comes the BIG WAVE: IT & Internet” 奈良先端科学技術大学院大学 山口 英 教授

表 4.3. 漁病学会授業リスト

ID	日時	内容
第1回	2003 年 10 月 29 日	“Opening lecture and greeting” 東京海洋大学 青木 宙 教授
第2回	2003 年 10 月 29 日	“Disease problems in prawn farming” 宮崎大学 伊丹 利明 教授
第3回	2003 年 10 月 29 日	“Genetic linkage maps and QTLs associated with viral disease resistance in fish” 東京海洋大学 岡本 信明 教授
第4回	2003 年 11 月 13 日	“Disease problems in fish farming” 東京大学 若林 久嗣 名誉教授
第5回	2003 年 11 月 13 日	“Immunological control for fish diseases” 日本大学 中西 照幸 教授

6 <http://www soi wide ad jp/class/20030032/>

第5章 SOIの運用状況

今年度も97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 システム等の運用を行った。以下、それぞれの運用状況について報告する。

5.1 学生登録及び電子証明書の発行

2003年1月から2004年1月現在までの学生登録者数は2,801名、登録総数は15,506名である。同様に、電子証明書の発行数は1,872件、発行総数は6,725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。

5.2 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、2003年度春学期6授業、秋学期9授業の合計15授業を対象に実施し、総時間数は

282時間、ビデオ及び資料の容量合計は76 Gbyteであった。また、Internet Week 2002の28チュートリアルについても2003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306,873件、授業別のビデオアクセス数は図5.2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3授業、秋学期5授業の合計8授業で実施した。(詳細は付録に記載)

5.3 レポートシステム

レポートシステムは表5.1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。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を問題視するユーザからのコメントが今年度何件かあったことから、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等について、今後検討していく必要がある。

5.4 著作権管理システム

著作権管理システムは表5.2に示すように16授

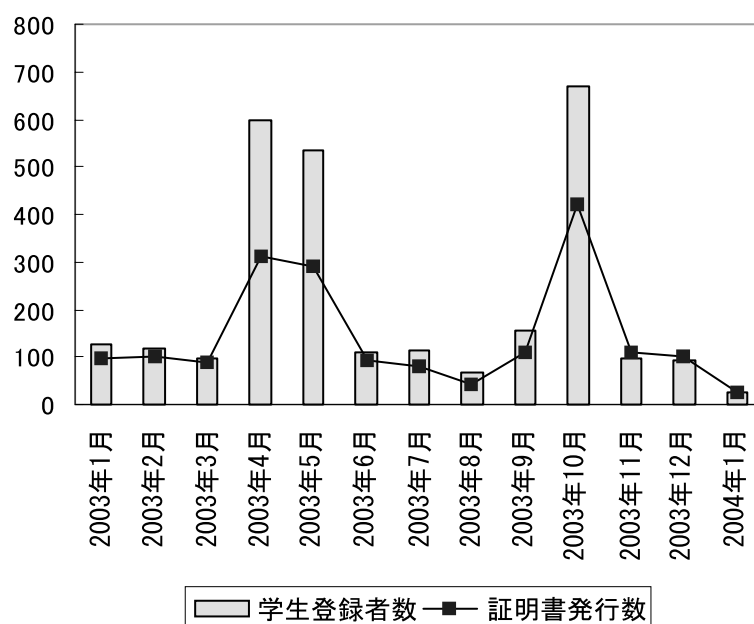


図 5.1. 学生登録者数と証明書発行数(月別)

●第1部 インターネットを用いた高等教育環境

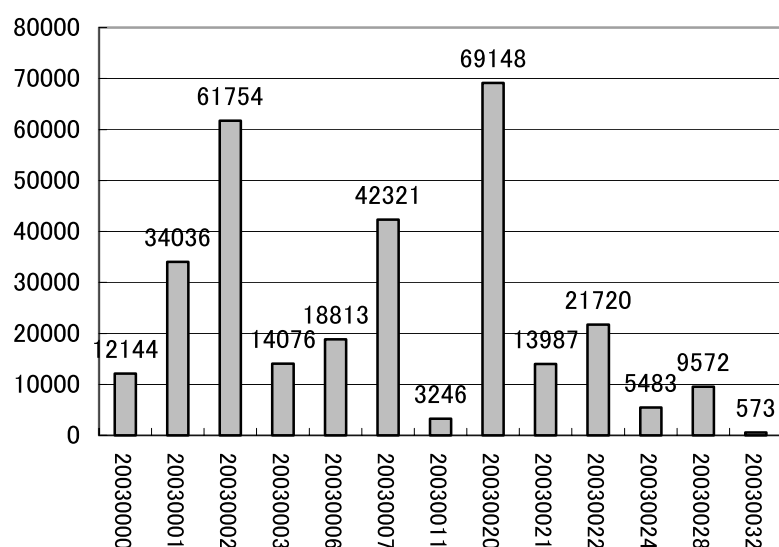


図 5.2. 授業別ビデオアクセス数

表 5.1. レポートシステム利用状況

授業 ID	授業名	回数	小計
20030001	インターネットの進化と可能性	8 回	51 件
20030002	インターネット概論	5 回	1746 件
20030003	自律分散協調論	5 回	107 件
20030005	無線通信応用工学	8 回	631 件
20030006	ネットワーク工学概論	2 回	237 件
20030007	プログラミング入門	12 回	427 件
20030009	情報システム	4 回	139 件
20030020	インターネット時代のセキュリティ管理	6 回	76 件
20030021	インターネット構成法	3 回	192 件
20030022	ネットワークアーキテクチャ	3 回	620 件
20030024	21 世紀に向けての企業の挑戦	8 回	588 件
20030025	生物化学	7 回	69 件
20030026	情報システム	1 回	57 件
20030028	プログラミング入門	10 回	269 件
20030029	インターネット概論	2 回	219 件
20030030	ネットワークプログラミング	8 回	298 件
20030031	インターネットオペレーション	2 回	176 件
合計	17 授業	82 回	5209 件

業で運用され、レポートに対する著作権情報の総登録件数は 1,219 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。

この他、授業及び Internet Week チュートリアル

に関して 2 件の利用申請があり、合計 25 講演について利用許諾を行った。このうちの 1 件は 2001 年から年間毎年行っている企業内研修用の有償提供であり、講演者への承諾確認や著作権料支払等、二次利用の手続を実施している。

表 5.2. 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
20030001	インターネットの進化と可能性	44 件	86%
20030002	インターネット概論	412 件	24%
20030003	自律分散協調論	23 件	21%
20030005	無線通信応用工学	122 件	19%
20030006	ネットワーク工学概論	81 件	34%
20030007	プログラミング入門	116 件	27%
20030009	情報システム	13 件	9%
20030020	インターネット時代のセキュリティ管理	41 件	54%
20030021	インターネット構成法	53 件	28%
20030022	ネットワークアーキテクチャ	104 件	17%
20030024	21 世紀に向けての企業の挑戦	182 件	31%
20030026	情報システム	8 件	14%
20030028	プログラミング入門	20 件	7%
20030029	インターネット概論	115 件	53%
20030030	ネットワークプログラミング	23 件	8%
20030031	インターネットオペレーション	30 件	17%
合計	16 授業	1219 件	28%

5.5 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等を行う My SOI システムの利用者数は、今年度までの累積で 2,058 名、アクセス数は 13,146 件である。但し、電子証明書の動作確認のために本システムを用いていることから、実際、定常的に利用している学生数は、2003 年以降 20 回以上利用している 58 名程度であると予想される。

●第1部 インターネットを用いた高等教育環境

付録 2003 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	時間	容量
20030000	2003 年度特別講演	大見 他	慶応大学他	4	6 h	2.4 G
20030001	インターネットの進化と可能性	村井	慶応大学 SFC	13	19.5 h	6.5 G
20030002	インターネット概論	村井	慶応大学 SFC	12	18 h	5.9 G
20030003	自律分散協調論	村井・徳田	慶応大学 SFC	13	19.5 h	5.0 G
20030006	ネットワーク工学概論	江崎	東京大学	11	16.5 h	5.6 G
20030007	プログラミング入門	斉藤	慶応大学 SFC	13	19.5 h	7.0 G
20030011	JPNIC 特別講演	佐藤 他	JPNIC	30	45 h	7.6 G
20030020	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	19.5 h	4.6 G
20030021	インターネット構成法	村井	慶応大学 SFC	13	19.5 h	4.4 G
20030022	ネットワークアーキテクチャ	村井	慶応大学 SFC	13	19.5 h	5.5 G
20030024	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	19.5 h	4.6 G
20030025	生物化学	栗山	東京電機大学	14	21 h	4.7 G
20030028	プログラミング入門	斉藤	慶応大学 SFC	13	19.5 h	6.7 G
20030032	Fish Diseases and Health Management	青木 他	SOI ASIA	5	7.5 h	2.3 G
20030033	SFC OPEN RESEARCH FORUM 2003	徳田 他	慶応大学 SFC	8	12 h	3.0 G
合計	15 授業			188	282 h	76 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
20030005	無線通信応用工学	森川	東京大学	13
20030009	情報システム	土本	千葉商科大学	13
20030010	情報	渡部	慶応藤沢高校	25
20030026	情報システム	土本	千葉商科大学	15
20030027	ネットワーク設計論	土本	千葉商科大学	15
20030029	インターネット概論	中村	慶応大学 SFC	13
20030030	ネットワークプログラミング	中村	慶応大学 SFC	13
20030031	インターネットオペレーション	中村	慶応大学 SFC	13
合計	8 授業			120

■ Internet Week 2002 チュートリアル

#	講演名	担当者	時間
1	インターネットプロトコル詳説 ～クリックしてからホームページが表示されるまで～	白橋 明弘	3 h
2	インターネットの基礎知識	松浦 孝康	3 h
3	IPv6 入門	藤崎 智宏	3 h
4	ネットワーク構築概論～配線から経路制御まで～	山口 二郎	3 h
5	家庭内ネットワークセキュリティ入門～常時接続時代を迎えて～	熊谷 誠治	3 h
6	DNS の構築と運用～BIND9 時代の設定の常識～	伊藤 高一	3 h
7	VoIP 入門～実現する技術とインターネット電話との違い～	田中 良和	3 h
8	PHP～Web アプリケーションの標準言語～	小山 哲志	3 h
9	管理者が注意したいネットワークの法律の最新動向	岡村 久道	3 h
10	ユークラスネットワーク時代のモバイルインターネット技術最新動向	石山 政浩	3 h
11	WEB セキュアプログラミング～脆弱性を作らない WEB アプリ開発～	岡田 良太郎	3 h
12	IPv6 が利用できるまで～既存ネットワークの移行～	荒野 高志、近藤 邦昭	3 h
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	3 h
14	PKI～技術概要と利用の実際～	稲田 龍、松本 泰	3 h
15	MPLS～基礎、実現するサービス、そして最新動向～	池尻 雄一、松嶋 聡	3 h
16	ファイアウォール～安全性の意味と代償～	二木 真明	3 h
17	オープンソースを利用した NMS 構築	矢萩 茂樹	3 h
18	不正アクセスの手法から考える監視技術 ～雑音の除去と行動分析からリアルタイムプロテクションまで～	西本 逸郎	3 h
19	ISP バックボーンネットワークにおける経路制御設計・その理論と実践	前村 昌紀、近藤 邦昭	3 h
20	abuse～インターネット上の迷惑行為～	三ツ木 絹子	3 h
21	伝送路としての光ファイバー～広帯域化とその技術動向～	岡本 聡	3 h
22	P2P～利用者同士の通信を前提としたサービス～	梅田 英和、川崎 裕一	3 h
23	Ethernet Switch 技術～冗長性とループフリーの実現～	吉野 誠吾	3 h
24	ロードバランシング技術～高負荷に耐えるシステムの構築～	川本 信博	3 h
25	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	3 h
26	ストリーミングシステム (I) プロトコルとオーサリング	森出 茂樹、渡辺 敦	3 h
27	Layer 2 VPN と Pseudo Wire 技術～ネットワークベース VPN 最新動向～	進藤 資訓	3 h
28	ストリーミングシステム (II) 配信技術 (IP マルチキャストと CDN)	藤井 直人、鍋島 公章	3 h
合計	28 講演		84 h

