

遠隔教育における講義イベントを利用した 受講者反応フィードバック

吉光 康大* 間下 直晃* 酒井 士文*
重野 寛* 岡田 謙一* 松下 温†

{yosimitu, mashita, shimon, shigeno, okada, on}@mos.ics.keio.ac.jp

近年、生涯教育や社会人教育が注目され、時間的・地理的制約を低減できる遠隔教育の需要が高まっている。本稿で想定している遠隔教育は、講師がスタジオなどでPCを利用して講義を行い、受講者は自宅で受講する形態のものである。教室講義では、講師は受講者の顔色や反応を見ながら講義を進めていくが、遠隔教育の場合、講義中に受講者の反応などを把握することができない。そこで本稿では、受講者が講義中に行うページめくりや講義資料への書き込み、受講者同士のコミュニケーションなどの様々な行動を「講義イベント」として取得し、その統計情報を講師へフィードバックする手法を提案する。これにより、講師が講義を進行する上で必要となる受講者の行動や反応などのアウェアネスを支援する。

Feedback of Student's Reaction using LECTURE EVENT in Distance Education

Yasuhiro Yoshimitsu* , Naoaki Mashita* , Shimon Sakai* , Hiroshi Shigeno* ,
Ken-ichi Okada* and Yutaka Matsushita†

In recent years, the demand of the distance education which can reduce the limitation of time and place is growing. We assumed that the form of distance education is a teacher gives a lecture in remote studio, and students take a lecture at home. Although a teacher gives a lecture looking at reactions of students at the classroom lecture, in the case of distance education, a teacher cannot see reactions of students. This paper describes a distance education system which acquires various 'Lecture Events' of students, such as page turning, annotation to lecture materials and communication with students, and feeds back statistics information of 'LECTURE EVENTS' to a teacher. Thus, our system supports awareness which is needed when a teacher gives a lecture.

1 はじめに

近年、生涯教育や社会人教育という言葉が非常に多く聞かれるようになった。この背景には、社会人が、かつて大学で学んだ知識の陳腐化が激しくなったことに

気づき再教育を求めようになってきたことや、国際化と資格の時代にMBAなどの国際的に通用したり、高度な専門職に就業するための条件となっている資格を得ようとする人が増加したこと、また、自分の価値を高めるためにより高度な能力を自主的に獲得したいという社会人が増加して来たことなどがあげられる。

一方、コンピュータの高性能化やマルチメディア技術の発達により、人々はPCを用いて容易にマルチメディア情報を取り扱うことができるようになった。ま

* 慶應義塾大学大学院理工学研究科開放環境科学専攻
School of Science for OPEN and Environmental Systems,
Graduate School of Science and Technology,
Keio University

† 通信・放送機構

Telecommunications Advancement Organization of Japan

た、ネットワーク技術の発達により、人々は家庭においても大容量の情報を送受信することができるようになった。これらの技術の統合により、人々はマルチメディア情報を自由にやりとりできるようになってきた。

そして今日、ネットワーク技術やマルチメディア技術を利用した遠隔教育 (Distance Education) システムの研究・開発が盛んに行われている。これにより、学生などの受講者は、大学へ通わなくても、ネットワークを経由して自宅やオフィスなど好きな所からアクセスして受講することができるようになった。

またこれに伴い、文部科学省では大学設置基準が見直され、平成 10 年 4 月から「遠隔授業」による単位認定が大学学部で 60 単位まで認められるようになった (大学学部卒業に必要な単位は 124 単位)。この結果、ネットワークを利用した「遠隔授業」が正規に可能となった。このことは、受講者に大きなインセンティブを与えることになったと言える。

遠隔教育には様々な形態が考えられるが、大きく分けて 2 つに分類することができる。1 つ目が、受講者は教室に集合し、インターネットや ISDN 網などを経由して教師や教材の画像・音声などを視聴する形態の遠隔教育である。2 つ目は、受講者が教室などに集まるのではなく、自宅やオフィスなどで受講するような 1 対 N 型の遠隔教育である。本稿で想定している遠隔教育は、後者のような 1 対 N 型の形態のものである。この形態の遠隔教育は、今後遠隔での社会人教育や大学教育において増加していくものと考えられる。

ここで、1 人の講師が多数の受講者に対して行う現実の教室における講義 (以下、教室講義と呼ぶ) について考える。教室講義では、講師は受講者の顔色や反応を見ながら授業を進めていく。しかし 1 対 N 型の遠隔教育では、受講者が目の前にいないため、講師は円滑な講義を行うことが困難となる。

そこで我々は、リアルタイム講義中に発生する受講者の様々な「講義イベント」[1] を利用して、受講者の行動や反応の統計情報を取得し、これを講師へフィードバックする方法を提案する。これによって、遠隔教育においても講師が講義を円滑に進めていくためのアウェアネスを支援する。

以下、2 章では受講者の反応について述べ、3 章では講義イベントおよび講師へのフィードバックの手法について述べ、4 章ではプロトタイプシステムについて述べ、5 章を結びとする。

2 受講者の反応

教室講義では、講師は目の前にいる受講者の反応を見たり、声を聞いたりしながら講義を進めていくことになる。受講者の反応としては、

- 受講者が講義についてきているか
- 受講者が関心を持っているところはどこか
- 教室内の雰囲気はどうか

などが考えられ、これらが講義でのアウェアネスとなる。教室講義では、講師は受講者の表情を見たり、「今説明した所はわかりましたか？」というような質問を行ったり、講師がページをめくったときにそれに伴って受講者もめくる動作をしているか、ということから受講者が講義についてきているのかということはおおよそ把握できる。また講師は、受講者が講義資料やノートに書き込みを行っていたり、真剣に聞いているかどうかを見ることで受講者が関心を持っているのはどこかということ把握できる。教室講義では、講師が説明しているときに教室内がざわついたり、笑いが起きたりすることがある。逆に、受講者が集中して聞いているときには、教室内が静まっている。このような受講者の発する音声は、教室内の雰囲気に大きな影響を与えることになる。

しかし、これらの情報を容易に得られるのは教室講義の場合であり、本稿で想定しているような 1 対 N 型の遠隔教育では講師の目の前に受講者は存在しないために困難となる。つまり講師は、講義を円滑に進める上で必要となる、受講者がどのような動作をしているのか、真剣に聞いているのか、教室はざわついているのか、などの情報すなわちアウェアネスが不足した状態で講義を進めていくことになる。

3 提案システム

提案システムの概要を図 1 に示す。本節ではまず、以前に我々が提案した講義イベントの概要について述べ、講義イベントから生成する受講者フィードバック情報 SFI について述べる。

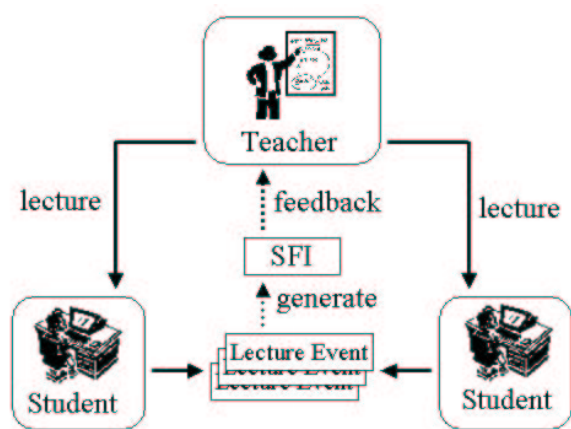


図 1: システム概要

3.1 講義イベント

以前、我々が提案した講義イベントとは

- いつ
- 誰が
- 何を書き
- どのようなコミュニケーションが行われ
- どのような反応があったか

等の講師や受講者の様々な動作、インタラクションに関する情報である。教室講義の映像、音声や講義資料とともに講義イベントについてもリアルタイムに蓄積し、後から蓄積系遠隔教育用コンテンツとして利用する。講義イベントの蓄積には、XML(eXtensible Markup Language) 準拠であり、我々が定義した言語 EML(Event Markup Language) を用いて記述する。この EML は、上述した講義イベントの情報を管理するタグを持っている。講義イベントの導入により、実際の教室講義に近い遠隔教育を可能とし、また、遠隔教育用コンテンツの作成コストの低減にも対応させることができた。詳細については [1][2] を参照されたい。

3.2 受講者フィードバック情報

本稿では、受講者から発生し蓄積される講義イベントのうち、

- 受講者が行う講義資料のページめくり
- 受講者が行う講義資料への書き込み
- 受講者同士のコミュニケーション

に着目する。提案システムでは、サーバにおいて上述した講義イベントの発生を監視し、講師へのフィードバックを行うための統計情報である「受講者フィードバック情報 SFI(Student Feedback Information)」を生成する(表 1)。以下、それぞれの講義イベントとその SFI について詳述していく。

講義資料のページめくり 受講者は講義資料のページをめくる際に、講義資料上のボタンを押すことによって電子的に行う。サーバでは、この講義イベントに対する SFI として、一定時間内にページめくりを行った受講者数という統計情報を生成する。講師端末では、横軸を時間、縦軸を SFI 値の大きさとするグラフで表現する。また、教室講義では多くの受講者がページめくりを同時に行うと、その音が教室内に響き、講師は自分の講義のペースについてきているかがわかる。そこで本システムでは SFI 値の大きさに応じて、ページめくりの音声を発生させる。以上のように、受講者がページめくりを行う様子をグラフと音声で表現することによって、受講者が講義についてきているかを視覚的および聴覚的に把握できるようになる。

講義資料への書き込み 教室講義では、受講者は講義資料上の重要だと思った部分に線を引いたり、難しいと感じた問題や疑問に感じた部分にチェックを付けたりとすることがあり、多くの書き込みに対して意味付けが行われている。本システムにおいても講義資料に書き込みを行う際には、書き込みに対して意味付けを行うようにする。具体的にはタッチセンシブルな遠隔教育用端末を用いて、タッチペンによってフリーハンドで書き込みを行なえるようにする。意味付け情報には、

- 重要だ
- 難しい
- 疑問だ
- おもしろい

がある。上述のような意味付けをしておけば、講義資料を意味付け情報から検索することが可能になる。例

講義イベント	SFI
講義資料のページめくり	一定時間内にページをめくった受講者数
講義資料への書き込み	書き込み領域の座標情報と意味付け情報
受講者同士のコミュニケーション	一定時間内に発生するメッセージ数

表 1: 講義イベントと SFI の関係

例えば、ある書き込みに対して重要あるいは難しいという意味付けをおこなっておけば、「重要なところはどこだったか？」や「難しいと感じたのはどこだったのか？」などの情報をあとで検索する場合に非常に有効だと考えられる。サーバでは、この講義イベントに対する SFI として、書き込み領域を表す座標情報とその書き込みに対する意味付け情報を要素とするオブジェクトが生成される。書き込み領域の座標情報とは図 2 に示すよ

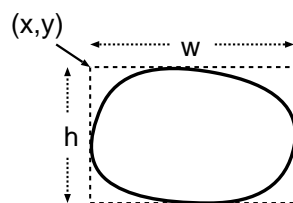


図 2: 書き込み領域

うな、図形の x 座標の最小値、 y 座標の最小値、図形の幅 w 、高さ h の 4 つの数値である。講師端末の講義資料上には、受講者が書き込みを行った領域と同じ位置にその意味付け情報を表示する。これにより、受講者が講義のどこに着目し、関心を示しているのかを講師に伝えることが可能となる。

受講者同士のコミュニケーション 教室講義では、受講者は講義に出席するときに友人と一緒に出席することが多い。それに加えて、我々が行った情報工学科を中心とした学生 130 人を対象にしたアンケートの結果によると、「質問をするときには、誰に質問をしますか？」という問いかけに対して 80%以上の学生が「友人に聞く」と答えている。つまり講義の間に疑問に感じたことなどは、講師に直接聞かずに、簡単な問題は学生同士で解決しているようである。本システムでは、受講者同士がコミュニケーションをとる際には、チャット形式のコミュニケーションツールを利用する。サーバでは、受講者がコミュニケーションをとったという講

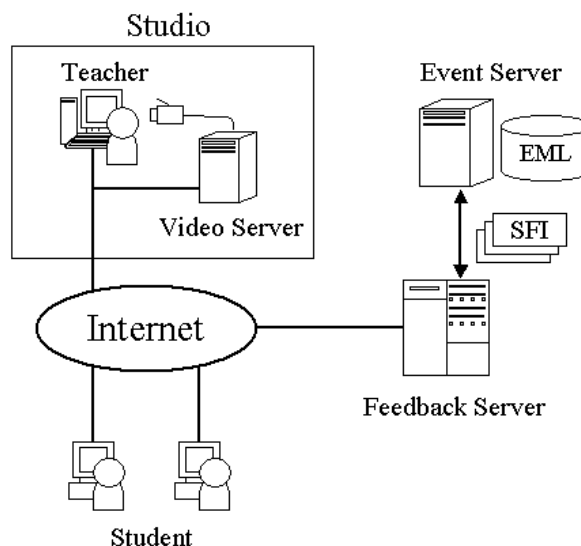


図 3: システム構成

義イベントに対し、一定時間内に発生したメッセージ数を SFI として生成する。講師端末では、横軸を時間、縦軸を SFI 値の大きさとする折れ線グラフで推移を表現することによって、受講者間でどのくらいのコミュニケーションがとられているかを視覚的に把握することができるようになる。また、通常の講義では、コミュニケーションをとる受講者が多くなってくると教室内がざわついた状態となる。そこで本システムにおいても、SFI 値の大きさに応じて、教室内のざわつきを表す音声を発生させることによって、聴覚的な支援も行うようにする。以上から、講師は教室内の雰囲気把握をすることができるようになり講義の臨場感が生まれる。

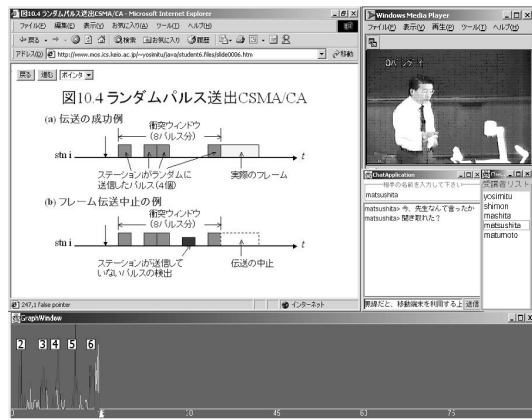


図 4: 受講者端末インターフェース

4 システムの実装

前節での提案に基づき、システムの実装を行った。本節では、システムの構成、実装環境、システムの機能について述べる。

4.1 システム構成と実装環境

システムの構成を図3に示す。クライアントとしては講師端末と受講者端末、サーバとしては主に、ユーザ管理や講義イベントを蓄積する中央サーバ、受講者の講義イベントの発生を監視して受講者フィードバック情報 (SFI) を生成し講師端末へ配信するフィードバックサーバ、映像蓄積配信サーバから構成される。

本システムは、研究室内の Fast Ethernet 上で、TCP/IP プロトコルを用いて実装した。サーバには Java を用い、クライアント端末は Web ブラウザにおいてデファクトスタンダードとされている Internet Explorer 6.0 上で動作する、javascript, DHTML, HTML, java などを用いた。

4.2 システムの機能

受講者端末 講義を受ける際には、図4のような講義画面を基本として講義を受ける。左側のウィンドウには、講義資料として HTML ファイルを表示している。書き込みは講義資料上に直接フリーハンドで行うことが可能であり、書き込みに対する意味付けはポップアップウィンドウのボタンを押すことにより行う。図5は、

書き込みの例である。

右側中段のウィンドウは受講者同士でコミュニケーションをとる際に利用するチャットツールである。ここでは、他の受講者の名前を指定してコミュニケーションをとるようになっている。

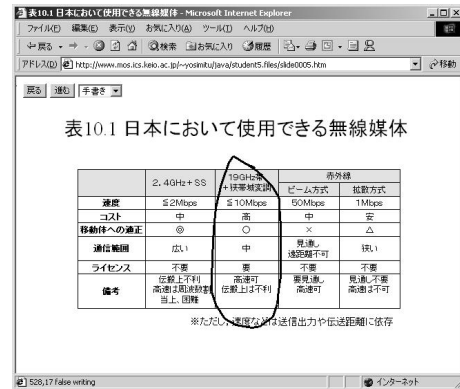


図 5: 講義資料への書き込み

講師端末 講師が講義を行なう際には、図6に示される講義画面を見ながら行う。

講師端末の講義資料上には、書き込みの講義イベントの SFI をもとに、VML(Vector Markup Language) を利用した半透明の楕円が描画されている。意味付けの情報は図7に示すマークで表示される。これらのマークは、書き込み領域を表す楕円の中心部分に表示される。



図 6: 講師端末インターフェース

図6のグラフは、受講者による講義資料のページめくりおよび受講者同士のコミュニケーションに関する



図 7: 意味付け情報の表示

SFI の時間的推移を色分けした折れ線グラフにより表示する。また、この2つの講義イベントに関しては、音声でのフィードバックも行なっている。それぞれ、SFI 値の大きさに応じたボリュームで音声ファイルを再生させている。

5 まとめ

本研究では、1対N型の遠隔教育においても、講師が受講者の反応や行動などを把握しながら講義を進めることができるようにするため、講義イベントを利用した受講者反応フィードバックシステムを提案した。

提案システムでは、受講者が行う講義資料のページめくり、講義資料への書き込み、受講者同士のコミュニケーションの3つの講義イベントに着目した。それぞれの統計情報を受講者フィードバック情報(SFI)として定義し、講師端末ではグラフや講義資料への反映などによる視覚的なフィードバック、音声による聴覚的なフィードバックを行った。これにより、受講者が講義についてきているか、受講者が関心を持っているところはどこか、教室内の雰囲気はどうなっているのか、などのアウェアネスの支援が可能となった。

謝辞

本研究の一部は、通信・放送機構慶應義塾大学都市コミュニティ研究成果展開事業の一環として行われました。

参考文献

- [1] 重野 寛, 間下 直晃, 檜原 常宣, 松下 温: 講義イベントに着眼した XML ベース遠隔教育システム, 情報処理学会論文誌, Vol.42 No.9, pp.2319-2327, 2001年9月.
- [2] 酒井 士文, 間下 直晃, 吉光 康大, 重野 寛, 岡田 謙一, 松下 温: バーチャルクラスルームを利用した講義イベントによる講義の構造化, 情報処理学会研究報告, 2002-GN-44, pp.19-24.
- [3] 高野真, 児玉俊輔, 豊城かおり, 白井剛, 下條真司, 宮原英夫: 受講者の状態把握を支援する遠隔講義システムの提案, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2000) シンポジウム論文集, pp.463-468.
- [4] Sachin G. Deshpande and Jenq-Neng Hwang: A Real-Time Interactive Virtual Classroom Multimedia Distance Learning System, IEEE TRANSACTIONS ON MULTIMEDIA, VOL.3, NO.4, DECEMBER 2001, pp432-444.