

遠隔受講と講義ライブラリ化の機能を持つ 教育支援システムの構想

角 真慈† 笠原 千秋†
和田 勉† 平岡 信之†

遠隔受講および講義記録のライブラリ化のできる教育支援システムを構想した。このシステムは、映像、音声および板書などを忠実に記録し伝送する一方で、それを文字認識・音声認識技術により記号化したものも同時に伝送・記録する。それにより、検索可能なライブラリとしての蓄積、および遠隔地での受講を可能とするものである。従来の教室を大幅に変更することなく設置利用すること、および教員一人で操作することを想定している。本システムにより、一般の学生には以前の講義の内容等を比較的簡単な方法で提供できるようになるとともに遠隔での受講をも可能にし、また障害を持つ学生にとっての学習参加の助けにもなることも期待できる。

Conception of an education support system with remote learning and lecture recording-archiving feature

SHINJI SUMI,† CHIAKI KASAHARA,† BEN T. WADA,†
and NOBUYUKI HIRAOKA†

We planned an education support system which enables us both to distribute real lecture to remote sites and to record and archive it. This system records and transmits both 1) raw data of video, audio and drawings on the blackboard, and 2) the encoded data generated from them by the speech and drawing recognition technology. This makes it possible both to archive them as retrievable library, and to attend the classes virtually at remote sites. This system can be built into traditional chalk-and-talk style classrooms with a small effort, and operated by teachers themselves without any assistance. It is expected to help ordinary students by making it possible to see past classes in relatively easy way, and also expect to be helpful to students with disabilities in attending classroom studies.

1. はじめに

近年の学校教育で行われている授業スタイルは、ここ数十年変化していない。講義スタイルにおいて多く行われている一斉授業では、学生全員が白版に向かい、教員が白版の前に立つといういままでの教育環境を語るうえで欠かせないスタイルが存在している。しかし、そのスタイルが持つ問題の例として、理解できない事を理解するまで追求する事が困難な状況や、個人単位での予習・復習が困難な一部の学生が存在している事が挙げられる。個人単位では学習の方法が解らない学

生や、体にハンディキャップを持つ学生などがその対象である。特に体にハンディキャップを持つ学生が、講義における教員の声が聞きづらい、白版の板書を見ることが困難であるなどの環境の不備に対し、直接影響を受けることは周知の通りである。本学においても、この問題は表面化している。体にハンディキャップを持つ学生に対して、今年度より要約筆記*（ノートテイク）**サービスを行っており、体にハンディキャップを持つ学生はこのサービスを受けることによって、講義において本人が自力で得られない情報を人の手

† 長野大学産業社会学部産業情報学科
Department of Social Science, Nagano University, Division
of Industry and Information Science

* 話を聞ける人が聞いて、話の要点を投影機で映し出し、聴覚者に読んでもらう。投影機の他に、ノートや紙に書くこともある。
** 2000年度よりサービス導入、同年、ノートテイカー（要約筆記）養成を目的とした研修も開始されている。

を借ることによって、得ることが可能となっている。しかし、体にハンディキャップを持つ学生1人につき2～3人の要約筆記者（ノートテイク）が手話や代筆を駆使しながらサービスを行っているものの、実際の講義のスピードには追いつけず、必ずしも利用者が必要としている情報を、十分に提供できているとは言えないのが現在の状況である。しかもこのノートテイクサービスは、専門家ではなく全て同校の学生が行っており、たとえ自分が受講していない講義であってもノートテイクの目的で参加しなければならないこともある。この負担の大きさは改善すべき点であろう。こう言った問題の原因と考えられることとして、個人で取り組む予習、復習に必要なと予想される、過去に行われた講義における知識の欠如が挙げられる。なにげなく講義を受講し、様々な情報を受け取っているかのように思えるが、これらの情報には受講者それぞれの個人的な解釈も含まれているため、「省略」と「追加」が常に付いてまわる。

人を中継すればただ重要な事柄の客観性が弱まり、ありのままではなくなるという意味での劣化が起きているのは、現在避けることができない現実であり、我々自身実感している。

そのため、知識の欠如に気が付いたとしても、主観的な情報で補うしかない状況が大半であり、何も手を加えていない客観的な情報が手に入りにくい、自分が必要としている情報を十分に収集できない状況になり得るのではないかと予想している。また、体にハンディキャップを持つ学生にしてみれば講義内容の情報を受け取る手段に限られているために、たまたま本人が受け取るのに困難な手段であったためにに問題が生じるのではないだろうか。

2. 講義の情報化

板書された文字の認識や音声認識により得られたデジタルデータをデータベース化した環境を利用しながら予習、復習を行うと、個人単位でやっても理解できなかった部分を講義の再現によって、直に記憶を蘇らせることが可能となり、省かれた情報や気に留めずに聞き流した内容を補いながら学べるのである。つまり、過去の講義において何がわからなかったかを予習、復習の段階で知ることができ、私情が入りやすい他者からの見解やノートでは、得ることが困難なありのままの情報を即座に引き出すことができるため予習、復習にはもちろん、参考資料としても利用可能になる。その上でより深い理解へとつなげて行くことが可能になる。そのためには、講義内容の再利用が可能

なように保存管理する必要がある。

保存されたデータは、配布された資料や次回の予定、課題などその講義に関する諸情報を付け加えるほか、講義が行われる日時や場所、担当教員、教科（群）の分類そして、休講と補講も含めた実施状況の情報を加えることで、参照する際にこれらの管理情報から検索できるようにすると、参考資料としての環境が確立されたものになると考えられる。

以上のように情報化された、講義録を閲覧する方法として、我々は2通り考えている。

- (1) Web 上での閲覧。これは、各個人が使用する端末のレベルを考えると、それぞれに専用のソフトを導入するコストよりも Web 上で扱える形態のほうが利用しやすく、持ち歩き可能な個人の端末であれば、場所や時間を気にすることなく自由に閲覧が可能である。
- (2) 貸し出し可能な外部メディアへの保存。これは、パーソナルコンピュータ（以下 PC と省略する）環境やネット環境が十分ではない利用者も参照できることを想定して、考えている。この場合には、添付する予定である管理情報を利用した検索が有効活用されることとなる。具体的に貸し出し可能な外部メディアとは、学校の図書館等が考えられるのだが、導入を実現するまでには図書館の管理システムに関する問題の解消が必要になる。しかし、将来的には導入の方向に進めていきたい。

この2つがどちらも用意できれば、学習の場における個々の差を極力おさえることができるであろう。

講義での文字や音声をデータ化することにより、視覚情報を聴覚情報に、または聴覚情報を視覚情報に変換可能なため、障害者の支援にも有効である。先の1で述べたような障害者の不自由さと学生によるノートテイクの負担など、障害者を取り巻く周囲の環境不備、そして、総合的に理解できないことを理解するまで聞きなおす事が困難な環境をサポートする上で有効に働くと考えている。

3. 既存環境への導入

現在の学校における教室では、一般に白版があり学生が白版の前に机を並べて座っている。このような形式で行われる授業が大半で、この講義スタイルの大幅な変更、または完全な変化は不可能に近い。そのため、現時点では講義そのものの運営をほとんど変更せず、方向性としては、既存の講義形態に対して追加機能を

付けるという位置付けで進行している。

このように、現在の講義スタイルの重要性も述べる根拠としては、デジタルでは表現しづらい、場の雰囲気による緊張感や達成感、充実感など直に体で感じる感覚を得るには、教員が居る教室で他の学生と共に講義をライブで受講することが最適であると考えためである。このような臨場感は、人間の記憶をより鮮明にし、得た知識を確実なものにするために必要な感覚であるように我々は考えている。白版の字を自らの手で写す行為は、文字の読み書きを記憶する上で、教員の声を直接聞き、『face to face』で話す行為は、人間関係におけるコミュニケーションの手段を学び、知識や経験として蓄積する上で重要な役割を果たしている。そのため、これらの行為全てを無理にデジタル化する必要はないのではないだろうか。

初等教育においては特に、この過程の重要性が否定できない。

これが、講義のデジタル化を目標にしつつ、既存の講義スタイルも推進する所以である。

そこで、現在の教室環境に大規模なネットワーク工事や機械の導入等の、設備変更は行わず、小規模な設備を導入すればコスト面、導入期間、管理・運営が容易ではないかと考えている。教室は簡素な設備で、制御等は後方に存在する管理システムが行う方向で想定している。この方法で行えば、教員や学生にとっては目に見える機械の存在によって起こる、いわゆる「機械アレルギー」に対して有効な措置であると言える。従来から教室で使用している設備と何ら大差が無いものであればあるほど、実際に使用する場面において取りかきやすいと考えている。教員や学生が簡単で使いやすいシステムにするため、基本的にはすべて自動化することを前提に設計し、使用する教員・学生に対して、最低限の知識だけで使用できることを目標としている。後方には、授業に必要な情報等が学生・教員のために配信するサーバーが動いているので、電源を入れるだけで後は教員も学生も授業に集中できるのではないかと考える。

4. システムの設計方針

多くの学生は携帯電話型情報端末を、「情報リテラシ」を履修せずともある程度操作できることを踏まえて、「情報リテラシ」レベルの学習を行わなくても、操

作ができるように、できるだけ単純化する。教員に関しても同様に、装置の操作方法、及び使用方法を単純化することによって、装置をセットし電源を入れるだけで講義が開始できる。

学生用端末は講義（情報）だけでなく、普段の一般生活に対しても使用できるように端末コストをできるだけ安くし、購入しやすくする。基本操作がほとんど視覚的に操作できるものとする。

上記のことを踏まえながら、今後を見越して拡張しやすい構成にする。

- 機種依存のないプログラムの実装
- 技術の進歩による端末の操作性が著しく変化しないもの。
- 携帯電話等のように機能が拡張されても基本操作は同じシステムの設計方針。

本学においては情報学科の教員はともかく、将来、学校全体への普及を目標にすると、機器の扱いにとまどう教員も少なくないように思われる。そして、このシステムを使用することで通常の講義の開始時間より遅れるようでは、有意義であるとはいえない。主体となるのは、このシステムを動かすのではなく、あくまで教育支援の道具としての位置付けである。と言うこと、現段階としては、教室の雰囲気や元を予習、復習をするなど、これまでの授業スタイルの改善であり、講義において得られた知識や情報すべてをそのほかぎりのものにするのではなく、再利用、さらにはこのシステムを使用する個々による二次加工も可能に発展を期待する。

しかし、これまでの授業スタイルの大幅な変更は不可能に近い。むしろ、現時点ではそこまでの変更を望んでいるわけではない。

学生が扱う端末においても、PC環境の差が、得られる情報の差にならないように配慮する必要がある。学ぶ環境において、差が生じてしまったら個人の能力や可能性に関係なく、得られる知識に制限がかけられ平等性が失われてしまう。そのため、高価な機器である必要がないように設定したい。さらに、教員の場合と同じく誰もが簡単に扱え、解りやすい構造であることが望ましい。そして、ひとつの端末でどこにいても、どんな状況に置かれていたとしても、端末の機種に依存することなく、講義録をはじめとする、様々な情報の送受信や閲覧を可能にしたいと考えているため、学生が持ち歩いても不便を感じないほどのサイズで考えている。

★ 実際、情報化された講義を受講する上で、現在の学習環境における状況を前提に、機器の使用を表立って全面に押し出すことを望まず現在の講義スタイルのバックアップ的な要素が強いと言う意味で「後方」と言う言葉を使用する。

5. 主要な機能とその実現方法

実装するシステムには、大まかに3つの機能を実装する。

- 音声認識 音声⇒文字
聴覚障害者、教員の声聞き取れなかった学生を対象
- 手書き認識 板書⇒画像
視覚障害者（弱視）、板書が見えにくい学生
- 配信
このシステムを利用した、全ての学生が講義の内容を手に入れるための直接の手段

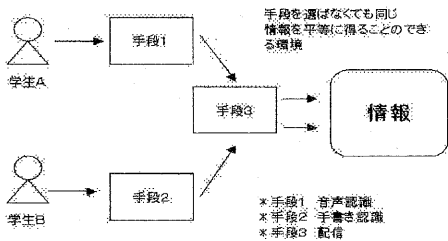


図1 情報取得の流れ

それぞれの機能に関して、現在、構想段階であり、実現可能かどうか検討中である。本システムでは図1の様な利用の流れで学生は情報*を得ることができるようになる。また、全ての学生に共通する手段3は、誰もが同じ情報を平等に得られるような環境をサポートし、アダプターの働きをするものである。

5.1 音声認識

過去の音声情報を再利用し、忠実な状態に近づけ再生する方法のひとつに、テープレコーダのような音声情報を音のまま記録する方法がある。本研究において、文字に変換して記録する方法を構想している。理由は、一度に全体の記録内容を把握することが可能なためである。音声情報を音のまま記録するのでは、保存も可能であり再利用し活用できるものの、記録内容を最初から最後まで聞かなければ全体を把握するのが困難になることに加え、必要な情報を得ようとする作業によって生じる前後に移行しながらの検索が不便になってしまう。その点、文字による記録であれば、短時間で記録内容の全体を見渡すことが可能であり、前後への移行（文字検索により）も簡単なので必要な情

* ここでさす「情報」は、授業によって生み出された講義内容をさす。

報を取り出すまでに時間を必要以上にかかることなく円滑に行えると考えている。

音声データにインデックスを埋め込むというものも考えられる。

そのためには、教員が発した音声を音声認識エンジンに通して文字としてのテキスト化を行い同時に記録する必要がある。

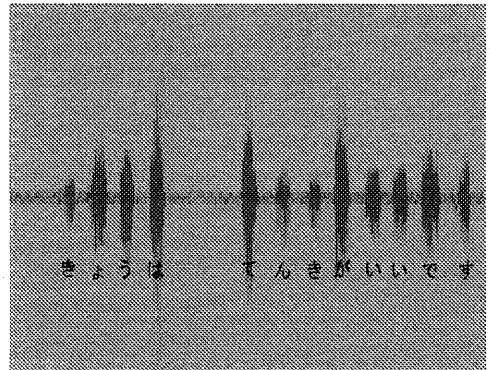


図2 音声認識のイメージ図

さらには、テキスト化した文字データにそれぞれが持つ周波数の情報を添付し、一致させることで目的の音声を、文字入力と音声入力の両面から検索をかけ、CDプレイヤーの頭だし機能のような便宜さを目指している。これは、パソコン上で扱う際役立つ機能ではないかと考えられる。

具体的な方法はまだ決まっていないが図2のような形で行いたい

5.1.1 音声認識を行うにあたって

本研究では音声認識エンジンは新規に開発せず、既存の認識エンジンを応用することを前提としている。

候補に上がっている音声認識エンジン

- NEC 製 Smart Voice 4.0
- Sun Microsystems 提供 Java Speech API (JSAPI) 1.0 **

それぞれの特徴

- NEC 製の Smart Voice(以下 SV) は音声認識を行うにあたって必要とされるエンロール作業を必要***とししない。SV を使用することによって

** Apple Computer, AT & T, IBM など7社が共同で策定した。

*** 正確には、音声の登録段階において簡単な登録作業がある。(2,3行程度の短文)

教員が音声認識ソフトを使用するとき直面するエンロール作業の手間から開放される。

- Sun Microsystems 製の JSAPI は JAVA 上にて実行可能なので、他の連携アプリケーションを開発する場合容易に行うことが可能、また、仕様書が公開されている。

2つの認識エンジンを十分検討の上効率の良い認識が行えるようにしたい。

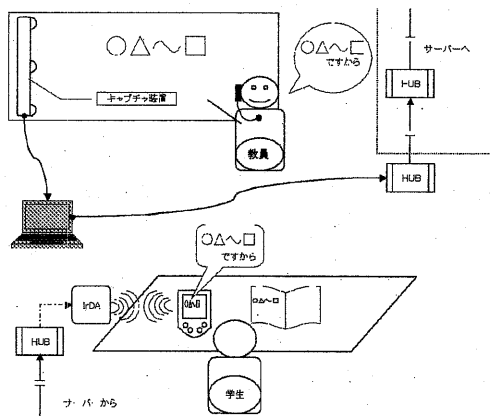


図3 音声認識の模式図

5.2 手書き認識

簡素な設備で、制御等は後方で行い、授業そのものの運営をほとんど変更しないという、方針を元に、白版(白版も含む)にかかれた文字(図)をキャプチャする方法として、白版を講義中に一番利用する教員の負担を軽くするため、次のような点からデバイスを検討した上決定した。

- 装置の装着が簡単
- 持ち運びが容易に行えるサイズ
- 白版(白版)の板書を行いながらキャプチャできる
- チョークでも、マーカーペンでも認識する
- 価格が安い

以上の条件より、VIRTUAL LINK 社製 mimio を採用した。この装置は白版上に吸盤で固定し PC で制御する。現在、試験的に使用している装置は、ホワイトボード用^{*}で、マーカーペンに専用の送信機をつけることによりキャプチャできるものである。応用として、マーカーペンがチョークだったり鉛筆だったりし

^{*} この製品はホワイトボード用に開発されたもので、白版使用に対しては想定していないようである。しかし、改良すれば使用できる

てもキャプチャすることも可能である。注意として、この装置は感圧には対応していない。制御用アプリケーションには、プラグインを追加することによりソフト的に機能を拡張することができる。この制御アプリケーションにはキャプチャ開始から終了までをトレースする機能をもっている。

当面はキャプチャした画面ををそのまま配信可能な形式に変換する。最終的には専用ビューアを利用して閲覧、学生端末側で閲覧する。第二段階において次に述べる配信技術を利用して Web 上で閲覧可能にする。

5.3 配信

教員から発信された講義情報は基本的に Web を通じて学生の手元に届くよう配信用のサーバーの構築を行う。「配信」は教員よりも、学生に対して行われる行為なので、将来的には PDA ^{**} 等の端末で閲覧可能にしたい。

PDA の場合は保存容量の関係でストリーミング配信を行う。容量のある端末の場合はストリーミング方式またはダウンロード方式で行う。

画質は端末環境に左右されるが、受信した場合画質をどの程度にすれば判読可能かを本実験において検討する。PDA に対しては特に画面の解像度が低いので、判別が困難であるため、動画では配信せず、静止画で配信するほうが現実的ではないか。という仮説が立つ。別の形式の検討、MPEG4、リアルビデオ、クイックタイムなどの様々な方法が存在するが、受信するにあたって最良の方法を現在検討中である。

ストリーミングを行うにあたってマルチキャスト方式で行う計画である。

マルチキャストについて

マルチキャストとは、同報通信のためのプロトコルの1つである。同報通信用の特殊なアドレスを定め、それぞれのノード上のプログラムはそのアドレスへ参加(join)する。このアドレス宛にパケットが送られると、それぞれのノード上の参加しているプログラムがこれを受信する。図4が示すようにサーバーから配信されるデータは1つだが、ネットワークの途中でデータを分岐させることで、同じデータを複数の視聴者に届けることが可能となる。この方式であればネットワークの負荷は軽減することができる。

配信の使い分け及び運用

^{**} Personal Digital Assistance

- (1) 学内のアクセスに対してはブロードキャスト
- (2) 学外からのアクセスはマルチキャスト
- (3) ブロードキャストは、マルチキャストに比べてネットワークにかかる負荷が大きい。

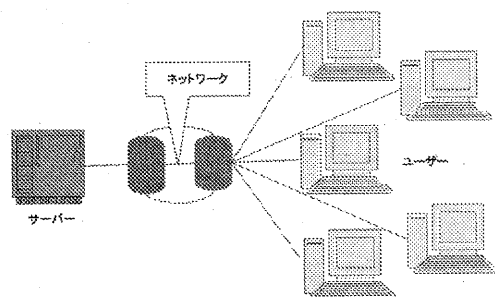


図 4 マルチキャスト方式の概念図

以上に挙げた技術を考慮したうえで、今現在、このシステムが有効活用される分野としては、語学がある。日本の外国語教育において、長い期間履修しているわりには、思いのほか修得率が上がらない現状がある。もともと、親しみの薄い外国語を学ぶ上で、解らない言葉を辞書で引くような余裕もなく授業が進んでしまう環境の改善が望まれる。また、他の教科に比べて繰り返し行う聴講、閲覧の頻度が多く、必要性も高いため、過去の講義内容の再現を行う意義が特に見出せるであろう。さらに、社会人が対象の生涯学習では、時間の都合がつけにくい場合、自宅学習への応用により活用できると考えられる。ただし、理数系の講義には資料が膨大なため、対応が難しいのではないかの指摘を受けたこともあり、どの教育現場に最適であるかの検証を進める必要がある。

5.4 実証実験

今後、研究を進めていく過程において、既存のスタイルを換えずに進めた講義と、今回構想したシステムを使用した講義の受講者に対して、

- 理解度や成果の違いの比較、
- 利点欠点の列挙
- 便宜上の都合
- 関係者以外からの視点でみた意見

などのアンケートをもとに、調査を行う必要がある。その上で問題点、解決策、改善点の検討を重ねつつ、いままで仮説でしか述べられなかったことの裏づけをし、両者に認められる利点の融合による教育環境のさらなる向上を目指すこととしたい。

6. 問題と展望

6.1 現在の問題点

現在抱えている問題として以下のようなものを抱えている。

6.1.1 音声認識の問題点

候補が上がっている NEC 製音声認識エンジンが CPU パワーを必要としている。文語口調で話せば認識率は向上するが話し言葉レベルになると途端に認識率が低下する。会話レベルになると他人の声まで変換してしまう。

JAVA 版の音声認識エンジンが公開されているがまだ使用ができるか明確ではない。

などがある。今回の研究では、講義での利用を想定しているため、講義を進めていく際に障害になると予想される、話し言葉レベルになると認識率が低下する問題と、会話レベルになるとマイクを装着している本人以外の声にも反応してしまう問題について、検討、改善が求められる。

6.1.2 ストローク認識の問題点

確実に圧力を感知すると書くスピードにはある程度適応するものの、ペンをななめにして使用してしまうと、感知せず PC 上に入力されない。しかもこの場合、PC 上に表示されないものの、ホワイトボードには書き込まれているため、本人が気づかないことが多い。そのため、PC 上にも正しく表示させるための重ね書きをする手間が生じる。しかも、講義中であるため手書き認識の確認を並行しながら進めるのは不便であろう。

6.1.3 配信の問題点

PDA に関しては PC と比べて、表示画面が小さく一度に受信できる範囲も限られるため、文章などの情報をまとめて見ることが難しく、情報量が多い場合、必要になる操作も多くなり手間がかかるであろう。そして、ネット環境を持っていない学生への配布に関しては、ネット環境ほど自由自在な要素はないものの付属図書館などで貸し出し、閲覧が可能な施設の利用が考えられる。しかし、デジタル化した情報に適應できる施設は限られ、そのシステムも確立されていないため今後の検討が必要であろう。また、マルチキャスト方式では同じデータを複数の視聴者に届けることが可能な代わりに、視聴者それぞれが異なったデータを要求すると効率低下することに加え、サーバー同士の対応が必要なこと。圧縮率が高く高解像度な圧縮方式の採用が望まれることなどの問題が挙げられる。

6.2 今後の展望

6.2.1 音声認識

他人の声を拾ってしまう問題に関して骨振動マイクを利用し他人の声が入らないように工夫する。音声認識において要求されるマシン環境はかなりハイスペックなので、音声認識専用サーバを構築し、教員用の端末より音声データを送信しサーバ側でテキスト化处理する。

6.2.2 手書き認識

キャプチャにより得られた白版情報を Web サーバに送信する。キャプチャされたデータをテキスト変換する問題。現在の制御ソフトでは日本語に対してのテキスト変換はサポートされていないので、どのような形で変換できるか。ASCII 文字に関してはプラグインにより可能。日本語変換に関しては可能な限りプラグインを作成する。

問題：プラグインに関しては残念ながら自由に作成できる環境ではない。プラグイン作成に関する仕様書などが公開されていないのでメーカと今後コンタクトを取る必要がある。

6.2.3 配信

学生用受信環境についての検討

基本的には学生全般を対象に設定し、学習意欲はあるものの環境の不備に戸惑っている学生へのサポートを考えている。(障害を持っている学生も戸惑っている学生の一部であることは念頭に入れておきたい。) 学生用端末は講義だけでなく普通の学生生活においても利用しやすいものを想定している。

携帯電話端末や PC でも受信できるように複数用意する。しかし、それぞれを別々に用意すると、時間および容量を浪費するので、PDA 及び PC 用配信変換処理をするプログラムを実装する。

将来、携帯端末で、講義内容(教員が述べたこと、白版に書かれた文字)などの公共の情報だけでなく、手元で見れている講義に関する自分の情報も見ることができたらと考える。

その講義における、自分の出席率や欠席した場合の講義内容、レポートなど。また成績、休講、補講の日時と場所。前回の内容と次回の予定や試験内容等である。されには、テスト期間でも、自分が選択している講義の日程や時間、場所さらに試験範囲等が私的な情報にあたる。

個人に配信されるのは学生に必要な情報であること

を想定して、受信した人それぞれが自分にあった時間割を組み立てるシステムを携帯端末に加えてみてはどうだろうか。携帯電話端末などにも搭載させている「スケジューラ」機能のようなものと考えれば分かりやすいかもしれない。

つまり、せっかく個人個人が自由に使用できる携帯端末を利用するのなら、公共の情報と個人の情報、パーソナルメモ的な要素を1つにまとめることで意義を見出せるのではないかと言う構想である。イメージとしては、講義内容に加え掲示板も手元で見ることが可能で、それを元に自分に必要な情報を保存、いつでもどこにいても簡単に引き出せるようなものにする。

初期段階は通常の PC で閲覧可能にするし、PDA でも閲覧できるようにしたい。将来的には学生用端末は PC から設備投資の少ない PDA 等の携帯端末に移行していきたい。

以上、述べてきたことが将来我々が望む環境だが、5の「実装するシステムについて」でも記されているように、情報を得る段階において第一段階がどんな手段であっても、最終的には手段3の「配信」を通じて情報へと至る構成を想定しているため6.2.3の「配信」には様々な展望を拡張させることにした。

7. おわりに

本学は以前にも、『計算機教育用映像システム「AV講義録」』というテーマの下で、今回の研究と同じような考えにより、既存の教育環境の改善を計ろうとする動きがあった。しかし、現状をうかがう限り現実化されているようには、思い辛い。では、現実化されなかった実状には、どんな要因が挙げられるのだろうか。残されている資料を参考に検証することにする。この研究の概要は、本学の計算機実習室と計算機システムの設計構築を進めるうえで上がった、望ましくない利用実態をもとに、映像・音声による講義の記録「AV講義録」を機能の一つとする「計算機教育用映像システム」などの紹介であった。これに基づき、パソコン等のディスプレイ映像信号方式をTV信号と統一する構想や、ページ記述言語をも使ったAV講義録の構想を行う中で、様々な改善点や問題点が生じた。・文字の判読に必要な解像度の確保。・ディスプレイと音声以外への出力を伴う操作の際、「AV講義録」を後で再生しても、それらは再現されないこと。・計算機実習室で講義を行っていないながら、本映像システムをあまり利用しない教員の存在。がそれである。特に、教員に関する問題については、各教員の声を取り入れるように努力したり、本映像システムの操作手引書も作成し

てみたものの、AV 講義録を講義中に再生する場合、VTR を操作するのは教員だけであったことが嵩じたせいか、思うように成果が上がらなかった。

今回我々が構想しているシステムもデジタルに入り浸る訳ではないにしても、やはり現実化を願うのであれば、人間の能力だけでは不十分だと考えられるため、コンピュータの機能が必要不可欠であり、これが情報技術を使用するメリットだと考えている。しかし、今回の研究にあたっては、過去の例を参考に、様々な検討、実証を重ね、教訓を活かしつつ改善点の選定を行い、解決策の思案によって、先の3、4でも述べたような、システムの簡素化および自動化を図り、これを突破口にシステムの普及、教育環境の見直し、改善、そしてさらなる向上を願うものとしていきたい。

謝辞

本校執筆において助言を頂いた長野大学助教授、マーガレット シモンズ先生にはこの場をお借りして感謝の意を表します。また、日頃から協力している研究メンバーの学生に感謝いたします。

本研究は平成 12 年度科学研究費補助金（基盤研究(B)(1)） 研究課題「外国語教育のための Web サーバー／モバイル技術を活用した教育環境の基礎的研究」（課題番号 12480101）の研究の一部である。

参 考 文 献

- 1) 坂東 宏和、根本 秀政、澤田 伸一、中川 正樹「白版の情報化による教育ソフトウェア」情報処理学会研究報告、2000-CE-56、pp.63-70、(2000).
- 2) Virtual link Corporation 「mimio net Share installation and user's guide」,(2000)
- 3) 和田 勉「AV 講義録のタベ (UNIX 編)-計算機教育用映像システムとその利用-」日本 UNIX ユーザ会第 18 回 UNIX シンポジウム報告集、pp.103-111 平成 3 年 11 月
- 4) 和田 勉「手作りインテリジェントビル-長野大学 計算機・ネットワーク事情」情報処理学会プログラミングシンポジウム若手の会 (招待講演) 予稿 昭和 63 年 7 月
- 5) 村岡 洋一、寛 捷彦、永田 守男、村井 純編「知のキャンパス-大学における情報教育環境-」コンピュータ・サイエンス誌 bit 別冊 共立出版 平成 3 年 4 月
- 6) 和田 勉「長野大学計算機実習室 CCCTV88(Computers and Closed Circuit Tele-vision in '88) 使用手引 第 3.1 版 平成元年
- 7) 和田 勉「計算機教育用映像システムと「AV 講義録」」ソニー主催懸賞論文:特別賞受賞 全 17 ペー

ジ 平成元年 12 月

- 8) 和田 勉「AV 講義録のタベ」情報処理学会プログラミングシンポジウム・夏のシンポジウム「計算機教育」シンポジウム報告集、pp.87-96 平成 3 年 7 月
- 9) 和田 勉、堀内一夫「手作り計算機実習室の手作り CCTV-計算機教育用映像システムの構築」情報処理学会プログラミングシンポジウム報告集 pp.19-29 平成元年 1 月
- 10) 和田 勉「放映中の生番組の遅延表示機能を持つ映像音声システムの構想とその計算機教育への応用について」画像電子学会第 2 回メディア総合技術研究会予稿、pp.26-32 平成 6 年 4 月