

Title: モバイル端末を利用した高等教育受講環境の設計

Authors: 谷内正裕 (yachi@sfc.wide.ad.jp)

Francois LEIBER (fleiber@sfc.wide.ad.jp)

Thierry Ernst (ernst@sfc.wide.ad.jp)

Date: 2005 年 1 月 30 日

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。

目的

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¹によると、街頭端末から PDA にコンテンツのダウンロードを「利用したい」と思うユーザーが 43%であり、その多くはたまたま空いた時間の活用するためや、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多くは、例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・ユーザー300人に対する調査²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等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めざし、そのプロトタイプ構築を目指す。

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

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

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為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為に、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等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、実装されてこなかった。

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為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モードユーザー20,107人を対象とした調査³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上げられている。

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。

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。

設計

利用する端末

これまでに述べた目的をから、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ものとして、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、インター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

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

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⁴

- OS: Linux (OpenPDA)
- CPU: Intel XScale (PXA255 400MHz)
- 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 250g

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 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。

- MP3 音声と HTML の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。
- 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。
- 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出来るよう、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出来るしおりを用意する。

- 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。

実装と検証

現在までに mplayer⁵と NetFront 3.0⁶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 1.0⁷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” サービスで提供される 32Kbps の通信速度でも再生できる環境を目指し、16Kbps で圧縮した。実際に 16Kbps 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 480x360 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

⁴ 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/>

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 Player⁸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。

Copyright Notice

Copyright © WIDE Project 2005. All Rights Reserved.

⁸ <http://www.mpeg4ip.net/>