携帯端末のためのオンラインプレゼンテーション視聴システムの実現

中村 聡史† 劉 瀋巍‡ 田中 克己‡

†京都大学大学院 情報学研究科 〒606-8501 京都市左京区吉田本町
‡京都大学 工学部 〒606-8501 京都市左京区吉田本町

E-mail: †{nakamura, tanaka}@dl.kuis.kyoto-u.ac.jp, ‡liugi@dl.kuis.kyoto-u.ac.jp

あらまし 本稿では，携帯端末を利用したオンラインプレゼンテーション視聴システムを提案する．ここでは特に，MPMeister のような動画とプレゼンテーションスライドが同期するようなオンラインコンテンツを対象とし，iPhone や iPod touch を利用して通勤および通学途中のようなある程度限られた時間で視聴することを可能とするシステムを実現する．また，アノテーションを付加することにより，効果的に復習などを行う仕組みを実現する．

キーワード 携帯端末，オンラインプレゼンテーション，講義支援

1. はじめに

近年，講義や講演などをデジタル化し，インターネット配信するオンラインコースウェアに関する取り組みが進んでいる．日本データベース学会でも MPMeister[1]を利用してプレゼンテーションを蓄積し，会員向けに配信している[2]. 高速ネットワークの整備によりストリーミング動画の視聴は一般化していることからも，こうした講義や講演のオンライン化は今後ますます進んで行くと期待される．

しかし，データの蓄積に関する取り組みは行われているものの，視聴する環境に制約があることや，コンテンツがある程度長時間に及ぶために視聴に時間がかかってしまうなどの問題により，折角蓄積したオンライン講義やプレゼンテーションはあまり活用されておらず，死蔵されていることが多い．

一方，近年携帯端末を利用して通勤や通学途中，待ち合わせ時間などの長くはないが短くもないような時間を利用して学習を行うことが一般化している．例えば，iPod を利用して録音した英語のラジオ番組を聴取したり，Nintendo DS 向けに提供されている漢字学習，英語学習ソフトなどを利用して自己学習したりすることも広く行われている．以上のように，通勤や通学などの時間，待ち合わせの時間などの空いた時間を活用して学習をするという流れは今や一般的なものになりつつあるといえる．

これまでにもオンライン講義を iPod 向けに配信する試みは行われているが，コンテンツが単一の動画として提供されるため，スライドを確認したくても解像度が低くて内容の確認が困難であるという問題や，目的とするスライドに切り替えることができないなどの問題により，十分に活用されてはいない．

そこで本稿では，こうしたオンラインプレゼンテーションをモバイル端末で手軽に視聴可能とする仕組みを実現することを目的とする．オンラインプレゼンテーションをモバイル端末で視聴しようと思った際に重要となるのは，先述の通り説明に利用されるスライドの解像度と，目的とするスライドへの手軽な移動，復習を手軽に行える仕組みなどである．そのため，オンラインプレゼンテーションが単一のコンテンツとして提供されているのではなく，スライドと動画が分離されているオンラインプレゼンテーションを対象とする．また，そうしたオンラインプレゼンテーションをモバイル環境において視聴する際の必要要件について整理し，視聴するユーザのインタラクションを考慮してシステムを設計する．さらに設計したシステムの実装を行い，実運用によりその有用性の検討を行う．

2. 必要要件

本提案では，iPhone や iPod touch などに代表されるある程度のディスプレイサイズを持つ携帯端末を利用して，オンライン講義のスライドと講演者の動画を手軽に確認および視聴できるようにする，統合的な環境を実現することを目的としている．

携帯端末を利用するモバイル環境においてユーザがオンライン講義を視聴する際のユーザとシステムとのインタラクションを十分に考慮し，下記に挙げる必要要件を洗い出した．

- **スライドと動画の記録:** 実際の講義や講演などで利用されるスライドを，講義者・講演者の映像を交えて記録する必要がある．ここで，スライドと記録されたオンライン講義コンテンツを視聴する際，そのコンテンツの解像度が重要となってくる．そのため，発表スライドについては，画像コンテンツとして独立して保存されている必要がある．
- **必要情報の優先表示:** モバイル環境においてス

[1] http://www.ricoh.co.jp/mpmeister/
[2] http://www.dbsj.org/Japanese/Archives/DEWS/

ライド，動画分割型のオンライン講義コンテンツを視聴する際，ディスプレイのサイズに制限があるため，ユーザは目的とする情報をなるべく大きなサイズで視聴することを望むであろう．スライド，動画分割型のコンテンツにおいてユーザが最も長時間視聴したいと考えるのはスライドの方であり，講演者の顔をずっと見ていたいとは思わない．そこで，ユーザのそうした要求を考慮し，できるだけスライドを大きく，動画を小さく表示するように工夫する必要がある．

- **スライドの移動：**オンラインプレゼンテーション視聴において，現在視聴している部分に興味がない場合や，現在視聴している部分を過去において視聴しており再度視聴する必要がない場合，ユーザは現在のスライドを飛ばして次のスライドへ移動したいと考えるであろう．一方，現在視聴しているスライドの前提などが分からず，前のスライドに戻って再度視聴したいと考えるかもしれない．こうした場合，前のスライドや次のスライドへ手軽に移動する仕組みが必要となる．電車の中などで立って利用することを考慮し，片手で操作できることが好ましい．
- **スライドの拡大縮小：**オンラインプレゼンテーション視聴において，スライドに記述されている内容が細かく，標準の表示では視認することが困難な場合，ユーザはその部分を拡大したいと考えるであろう．一方，不要になったら標準のサイズに戻して視聴を再開したいと考えるであろう．そうした拡大縮小操作を可能とする必要がある．
- **スライドの記憶：**通勤･通学時間や待ち時間など，空いた時間にオンライン講義を視聴する場合，時間に制約があるため，すべてを視聴しきれない場合がある．そうした場合，現在視聴している部分を記憶しておき，次に視聴する際にその場所から復帰できるようにする必要がある．また，視聴中に気になった部分や，再度しっかり学習しようと思うような内容については，Web のブックマークのように手軽にブックマークし，ブックマーク一覧を呼び出すような仕組みが必要となる．

以上の要件を満たすことが，オンライン講義をモバイル環境において視聴する際に必要となる．

3. システム設計

本章では，2 章の必要要件に基づき，下記のようにシステムの設計を行った．

（1） スライドと動画の分割記録

スライドを利用するタイプのオンラインプレゼンテーションについては，講義者・講演者を撮影している動画と，講義および講演のスライドの画像が分離されていることが好ましい．そこで本稿では，図 1 のように動画とスライドが分離されているようなオンラインプレゼンテーションを対象とする．

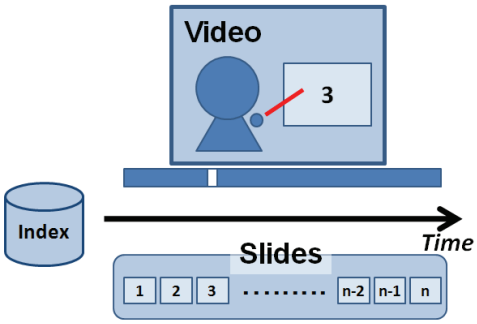


図 1. オンラインプレゼンテーションコンテンツ

（2） スライドの優先表示

先述のとおり，モバイル環境におけるオンライン講義視聴者は，演者や講義者の顔が撮影された動画より，スライドの方を大きく視聴したいと思うであろう．そこで，我々は図 2 や図 3 のように基本的にはスライドを大きく視聴できるようにすることを考えてシステムを設計する．また，モバイルデバイスの向きによりコンテンツの表示を変更する．図 2 はモバイルデバイスを横にした状態，図 3 はモバイルデバイスを縦にした状態における情報提示の一つのスタイルを示している．

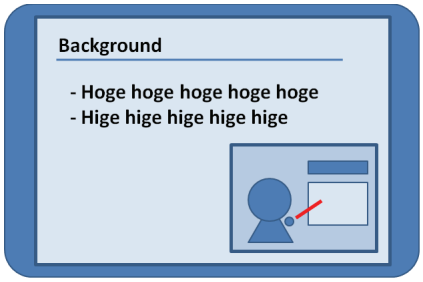


図 2. オンラインプレゼンテーション視聴（横）

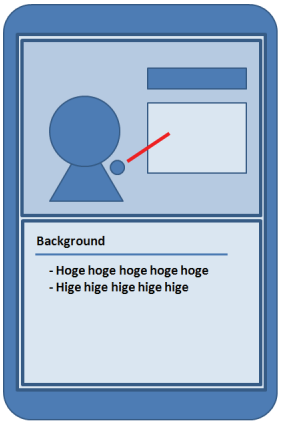


図 3. オンラインプレゼンテーション視聴（縦）

（３） なぞり操作によるスライド移動

状況が時々刻々変化するモバイル環境においてスライドを手軽に移動することを考慮すると，片手で操作できるボタン操作または，タッチディスプレイ上でのなぞり操作などが候補としてあげられる．本稿では，極力ディスプレイが大きいデバイスを対象としているため，このスライドの移動を，スライド自体を指でドラッグし，そのスローする方向により定義する． 単純には，スロー方向が右または上であれば前のスライドへ，左または下であれば次のスライドへの移動に割り当てる．図 4 は，その方向によるスライドの移動を図示したものである．一方，リストによりスライド一覧を提示し，リストから対象とするスライドを選択できるようにもする．

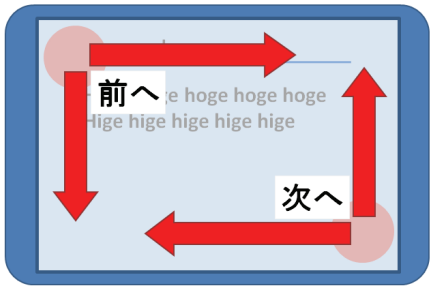


図 4. インタラクションによるスライド移動

（４） マルチタッチによるスライドの拡大縮小

コンピュータ上のあるオブジェクトのサイズを変更するというインタラクションでは，両手入力を使うものが一般的である．松下らは，PDA などのモバイル端末向けにマルチタッチで対象オブジェクトのサイズを変更する手法を提案している．本提案でも，これまで提案されている手法と同様に，図 5 のようにマルチタッチにより対象コンテンツのサイズ変更を行うようインタラクションおよびシステムの設計を行う．

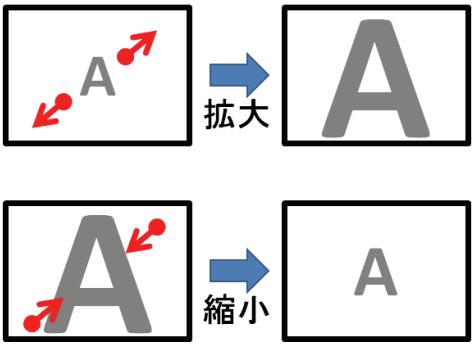


図 5. マルチタッチによるサイズ変更

（５）スライドのブックマーク

モバイル環境においてはユーザのおかれている状況が時々刻々変化するため，視聴を途中で中断し，必要に応じて前回視聴していた位置から再生する仕組みが必要である.また,気になったところを記憶しておいて，あとで手軽に復習できるような仕組みも必要となるであろう．そこで，本システムでは，ブックマーク機能を実現し，対象とする部分からの再生を可能とする．なお，手軽にブックマークおよびブックマークの解除を行えるようにするため，スライドのダブルタップをブックマークおよびその解除に割り当てる．ブックマークしても，その情報を手軽に利用できなければその情報は死蔵されてしまうだけである．そこで，スライドのタイトルリストおよびスライドの画像サムネイルリストによるブックマーク確認システムを用意する．

4. 実装

理想のモバイル向けオンラインプレゼンテーション視聴環境を実現することを考えた場合，プレゼンテーションを録画する部分も含めて設計および実装するべきである．しかし，その録画システムの実装は本提案の本質ではないため，今回はプレゼンテーションを講演者の動画と実際のスライドに分割して保存および配信する機能を持つ MPMeister を利用し，プレゼンテーションの録画を代用する．

また，モバイルデバイスとしては，ある程度大きな画面をもち，デバイス自体の回転を検出する機能およびマルチタッチでの操作を可能とするという点を考慮し，iPhone や iPod touch を対象とする．

ここで，MPMeister のコンテンツは iPhone や iPod touch で直接視聴可能なフォーマットになっていない．また, MPMeister で対応している動画が, iPhone や iPod touch では再生することはできないため，事前に動画コンテンツを iPhone および iPod touch により再生可能な MPEG4 形式に変換しておく必要がある．

MPMeister コンテンツは，発表者の動画，各スライド画像，スライドの切り替えタイミングとタイトルを記述したスライド構成をもつ HTML ファイルからなる．そこで，本システムでは，このスライド構成をもつ HTML ファイルをパージングし，スライドの切り替えタイミングと，タイトルおよび画像リストを記述した XML 形式に変換する．

プロトタイプシステムを Objective-C と iPhone SDK を利用して実装した．また，変換プログラムを Perl により実装した．さらに，ブックマークデータを保存するため，データベースとして sqlite を利用した．

実現したシステムは図 6～10 の通りである．図 6 ではデバイスを縦の状態にした時のシステムの動作を示

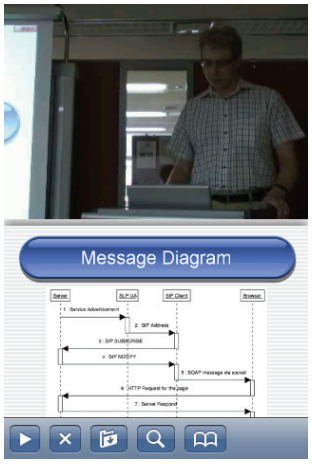
している．(a)ユーザはまずリストからどのオンラインプレゼンテーションを選択するか選ぶ．(b)システムはPlay ボタンとともに最初のスライドを提示する．(c)ユーザが Play ボタンを押すと，オンラインプレゼンテーションの視聴が開始される．さらに，(d)リストを展開し，目的とするスライドにジャンプすることができるようになっている．

図 7 および図 8 はデバイスを横に倒して視聴している時の様子である．図 7 ではスライドを最大化している様子，図 8 はスライドに合わせて動画が右下隅に提示されている様子を表している．

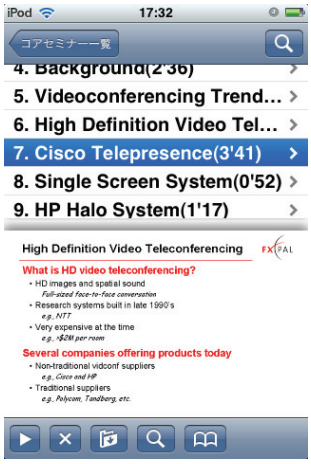
なお，本プロトタイプシステムでは，ユーザはスライド上を左右になぞることによりスライドの表示位置を切り替えることができる．また，スライド上でつまんだり，押し広げたりすることにより拡大縮小をすることが可能である．さらには，画面下のメニューからリストを表示することで，移動先のスライドを指定することが可能となっている．

(a) 動画選択メニュー

(b) 最初の画面



(c) 講義視聴



(d) スライドの選択

図 6．システムの動作例（縦）

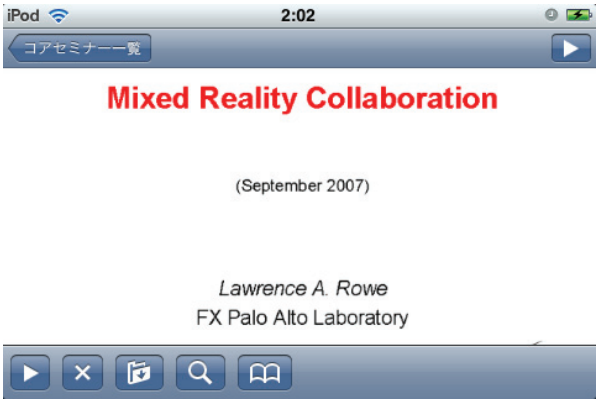


図 7．システムの動作例（横）： 全画面

図 8．システムの動作例（横）： スライド＋動画

図 9．システムの動作例：ブックマーク

図 10. システムの動作例: ブックマーク

図 9 と図 10 はスライドに対してダブルタップすることにより，そのスライドをブックマークしている様子である．ブックマークされているスライドは，そのスライドの左上に星印がつくようになっており，手軽に確認することができる．

5. 検証および考察

実現したコンテンツ変換システムおよびモバイル用クライアントシステムを京都大学大学院 情報学研究科 Global COE Program のコアセミナーに適用し，動作を検証した．

まず，各種のコンテンツの変換については，動画を MPEG4 形式へ変換する際，動画の再生時間が長ければ長いほど時間はかかるが，HTML の XML への変換にはほとんど時間は必要ない．また，一度変換するだけで以後は変換コストがないため，変換コストは問題ないレベルであると考えられる．ただ，我々が管理していないサーバで提供されているコンテンツについては適用することができない．この点は我々のシステムの制約の一つである．なお，MPMeister はそのバージョンによりファイル構成などが異なるという問題がある．その点については毎回パーザを用意することで対応するしかない．

インタラクションについては，ディスプレイを傾けることにより情報の提示スタイルが変わることや，マルチタッチにより拡大縮小を行う点，スライド上をなぞることによりスライドの移動は理解しやすいものであったといえる．一方で，それ以外の操作についてはやや煩雑であり，簡単ではない．今後は，こうした点を考慮してシステムを改良する予定である．

オンラインプレゼンテーションの視聴についてだが，今回は iPod touch を広帯域の無線 LAN 環境で利用したため，数秒待つだけでストレスなく視聴できており，問題ないレベルであると考えられる．しかし，ネットワーク環境によっては動画の受信に時間がかかりまともに視聴できないという問題が考えられる．そのことからも，ダウンロードでの視聴を可能とするなどの工夫が必要であろう．ダウンロード可能にしておくと，自宅にいる時にダウンロードしておき，モバイル環境で適当に視聴することができるようになると期待できる．

一方，実際に利用してみたところ，いくつかの問題が散見された．まずは，iPod touch のメモリ的な制約により，視聴途中でアプリケーションが不正終了してしまうという点である．本提案システムは動画の再生を行うものであるため，どうしてもメモリ使用量が増加してしまう．この問題は現状，iPod touch のメモリ容量が増加を待つか，動画のサイズを低減するなどで対応するしかない．

実際にコンテンツを視聴してみると，スライドだけを見た場合に，どこをポインティングしているのか分からないという問題があった．映像とスライドを併せて視聴することにより，なんとなくポイントされている位置を把握することができるが容易ではない．ここで，スライドに直接ポイントされている位置が出るような仕組みが実現されればこの問題は解決するが，MPMeister の制約により現状では無理である．こうした問題については，今後他の手法を利用するなどすることで対応したいと考えている．

ブックマークおよびそのリストの確認は容易に行うことができるものであった．今後は，このブックマーク情報などをデスクトップでの視聴に還元し，モバイルとデスクトップをつないだ学習環境を実現することを考えていく予定である．

6. まとめ

本稿では，モバイル環境向けのオンラインプレゼンテーション視聴システムを設計し，プロトタイプシステムを実装した．また，実際に録画した MPMeister コンテンツに適用し，動作を検証した．

現在実現しているシステムは，まだ十分にインタラクションが練りこまれていない．また，多くのバグを抱えているのが現状である．今後はそうした点も考慮して改良したうえで，改良したシステムをベースとして評価実験を実施する予定である．さらには，実際にソフトウェアを配布することで，世の中に広くアピー

ルする予定である.

謝辞

本研究の一部は,文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「情報爆発時代に向けた新しいIT 基盤技術の研究」における,計画研究「情報爆発時代に対応するコンテンツ融合と操作環境融合に関する研究」(研究代表者：田中克己, A01-00-02, 課題番号 18049041），京都大学グローバル COE プログラム「知識循環社会のための情報学教育研究拠点」によるものです．ここに記して謝意を表すものとします.

参　考　文　献

[1] 荻原 康幸, 和田 智仁, 北村 尚浩, 萩 裕美子: ポータブルデバイスに適した学習用コンテンツの開発, 情報教育研究集会, pp. 283-286 (20908)

[2] N. Matsushita, Y. Ayatsuka, and J. Rekimoto: Dual Touch: a Two-handed Interface for pen-based PDAs. ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST), November 2000.