

D-01

複合コンテンツによる e-Learning 教材作成支援システムへの 学習者意見利用方法の検討

A Study on Students' Opinions Using Method to e-Learning Materials Creation Support System by Compound Contents

萩野 基† 井口 信和‡ 越智 洋司‡
Motoi Hagino Nobukazu Iguchi Youji Ochi

1. はじめに

近年、ネットワークの高速化やマルチメディア技術の発達を受け、e-Learning における講義映像配信の試みが増加している。また、講義形態として PowerPoint のスライドを用いた講義が盛んに行われている。このような講義の映像を学習に利用する場合、内容に関連した資料を組み合わせて表示することは、学習者にとって理解の助けとなる。また、映像の重要なシーンを特定できれば、学習者が効率よく情報を収集することができる。しかし、映像と資料を組み合わせた複合コンテンツを作成するには、映像編集の知識が必要となり、コンテンツ作成者の負担が増す。

そこで我々は、講義映像、スライド画像、補足テキストを組み合わせた e-Learning 教材作成支援システム(以降本システム)を開発してきた[1]。本システムを利用することで、コンテンツ作成者は映像編集の知識が無くても、簡単に複合コンテンツを作成できる。さらに、本システムでは、各シーンに重要度を設定でき、重要度の高いシーンのみを再生するといった要約再生ができる。しかし、これまで開発してきたシステムでは、コンテンツ作成者の主観で重要度を設定するため、学習者の見たいシーンが作成したコンテンツに含まれていない場合があるという指摘があった。また、コンテンツ作成者が講師と異なる場合は、重要度を設定することが困難である。

そこで本研究では、学習者の意見をコンテンツに利用する方法を検討する。学習者の意見とは、撮影対象となる講義中に行う受講者アンケートとコンテンツ配信後の評価・コメント機能を利用した意見である。受講者アンケートの集計結果はコンテンツ作成時に重要度として利用する。評価・コメント機能を利用した意見は配信後のコンテンツに反映する。

2. 関連研究

2.1 映像要約

講義映像の重要なシーンを抽出する方法として様々な研究が行われている。講義・講演のスライド情報から重要なシーンを抽出する Hanh らによる方法[2]がある。スラ

イドの提示時間や順序、スライド内の単語の出現状況などから重要なシーンを抽出する方法である。スライド情報から重要なシーンを抽出することができるが、講義受講者の意見を考慮しない点が本研究と異なる。

また、動画の視聴者からのコメント情報を用いて重要なシーンを抽出する磯貝らによる方法[3]がある。視聴者からの意見が反映されている点で、本研究と近い研究であるといえる。しかし、既に多くのコメントが蓄積されている動画を対象とするシステムであり、本システムに適用することはできない。

2.2 映像の特定位置へのコメント

映像の特定位置にコメントを付加する方法として、Wikiのエクステンションとして渋谷らにより開発されたシステム[4]がある。このシステムでは、動画の任意の場所に「ピン」を付加し、コメントの投稿を行える。Wikiの機能として利用するので、本システムにそのまま適用することができない。また、画像を対象としない点で、本研究と異なる。

3. e-Learning 教材作成支援システム(tri-video)

3.1 複合コンテンツの利用

本システムでは、講義映像、スライド画像、補足テキストを組み合わせた複合コンテンツを作成する。講義映像には講師の映像、スライド画像にはPowerPointのスライド資料、補足テキストには講師のコメント・板書等を利用する。

3.2 コンテンツの要約再生

講義映像を e-Learning 用のコンテンツとして利用する場合、映像の中から重要なシーンを特定できれば、学習者は効率的な学習ができると考えられる。しかし、長時間の講義映像の中から重要なシーンを特定するには多くの時間を要する。そこで、重要なシーンのみを要約し再生できるコンテンツを作成するシステムが開発されている[2][3]。

本システムでは要約再生を可能にするため、映像を複数のシーンに論理的に分割する。次に、分割した各シーンにコンテンツ作成者の主観で「低い」「普通」「高い」の三段階の重要度を設定する。しかし、コンテンツ作成者が講師と異なる場合に重要度を設定することが困難である。

† 近畿大学大学院 総合理工学研究科, Interdisciplinary Graduate School of Science and Technology, Kinki University

‡ 近畿大学 理工学部, School of Science and Engineering, Kinki University Technology

3.3 コンテンツの作成方法

本システムは、映像の論理的な分割や分割した各シーンに対する画像・補足テキスト・重要度の対応付けに XML 形式のメタデータを用いる。メタデータを用いることで、一つの映像ファイルを論理的に分割し複数のコンテンツを作成すること可能である。本システムのコンテンツ作成 GUI を図 1 に示す。



図 1 コンテンツ作成 GUI

コンテンツの作成者は、入力した映像をスライドの切り替わるタイミングで論理的に分割し、分割した各シーンに対応付けるデータを入力する。入力するデータは、シーンのタイトル、画像化したスライド資料、コンテンツ作成者主観の重要度、講義内容を補足するテキストである。映像の再生やシーンの範囲指定、対応付ける画像の選択、重要度付加はコントロール部で実行し、講義内容を補足するテキストは補足テキスト部に入力する。

本システムでは、資料として主に PowerPoint ファイルの利用を想定している。PowerPoint ファイル読み込み機能を用いることにより、スライドの画像変換、変換した画像の読み込み、補足テキスト部へのノートテキストの読み込みを自動で行える。ノートテキストとは、図 2 に示す PowerPoint のノート入力部分に記述されたテキストである。講師にノートへ補足テキストを入力してもらうことで、コンテンツ作成者が講師と異なる場合にも補足テキストの入力が可能となる。全てのデータを入力しシーンの登録を行うと、チャプタテーブルにシーンが追加される。

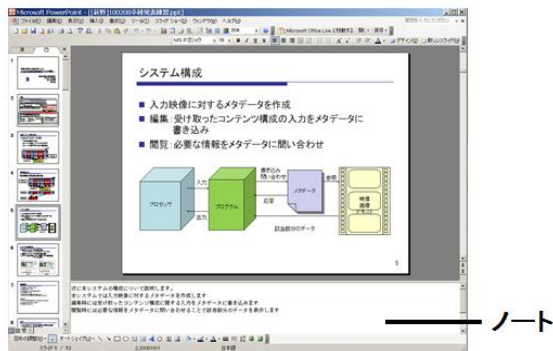


図 2 PowerPoint のノート機能

3.4 コンテンツの出力

コンテンツ出力機能を用いることで、「全編再生」「重要度普通以上を再生」「重要度高いのみを再生」の重要度を基に三つに分けられた Flash 形式のコンテンツに変換・出力できる。映像を論理的に分割しているため映像データは一つとなる。本システムの変換・出力機能を図 3 に示す。

コンテンツ出力機能により出力された Flash コンテンツはマルチプラットフォームに対応した各種ブラウザで再生できる。再生を確認した環境を表 1 に示す。Flash コンテンツにはレイアウト変更機能とシーン検索機能を実装している。レイアウト変更機能により、視聴者は随時、テキストメイン、スライドメイン、ビデオメインのレイアウトに変更できる。シーン検索機能により、補足テキスト、スライド画像内のテキストを対象としたシーンの検索ができる。検索キーワードが補足テキストに含まれている場合はキーワードを強調表示する。コンテンツを視聴している画面例を図 4 に示す。

表 1 コンテンツ視聴可能環境

プラットフォーム	視聴確認ブラウザ
Windows XP	Internet Explorer 6, 7, 8, Safari Firefox 3.6, Google Chrome
Mac OS X 10.6	Safari 4.0, Firefox 3.6
Linux (ubuntu)	Firefox 3.5

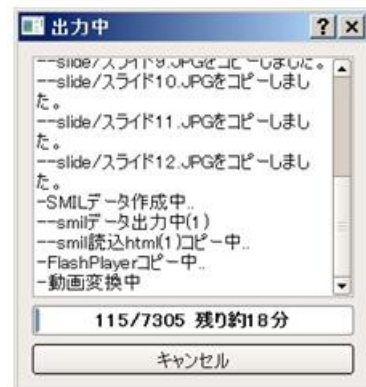


図 3 コンテンツ出力機能



図 4 ブラウザでの再生画面例

4. 学習者意見の利用

本節では学習者の意見をコンテンツに利用する方法を述べる。学習者の意見とは、撮影対象となる講義中に行う受講者アンケート、コンテンツ配信後の評価・コメント機能を利用した視聴者の意見である。

4.1.1 受講者アンケート

従来のシステムでは、コンテンツ作成者の主観で重要度を設定するため、学習者の見たいシーンが作成したコンテンツに含まれていない場合があるという指摘があった。また、コンテンツ作成者が講師と異なる場合、重要度を設定することが困難である。

そこで、講義中のアンケートで得られた受講者の意見を重要度として利用する方法を検討した。アンケートの集計結果を利用することで講師の見せたいシーンだけでなく、受講者の見たいシーンも考慮した重要度が設定できる。さらに、これにより講師は受講者が重要と考えるシーンを把握することができ、今後の講義の参考にできる。また、コンテンツ作成者が講師と異なる場合、受講者の見たいシーンを重要なシーンとして設定ができる。

4.1.2 アンケート機能の設計方針

講義中のアンケートの取得方法として web ページを用いたアンケートを行う。アンケートを収集するサーバを用意し専用ページを作成する。専用ページにはボタンとテキストフォームを設置する。受講者は各自の PC を用いてアンケートページにアクセスし回答を行う。

アンケートは講義の支障とならないように、講義中「重要だ」「もう一度みたい」「おもしろい」「興味がある」と思った時にボタンを押すという簡単なものにする。サーバには受講者がボタンを押した時間が記録される。集計時に、同じスライドで同じ受講者が何度もボタンを押した場合、1回とカウントする。また、テキストフォームに受講者が疑問に思った事を質問として投稿できるようにする。アンケートページの例を図5に示す。

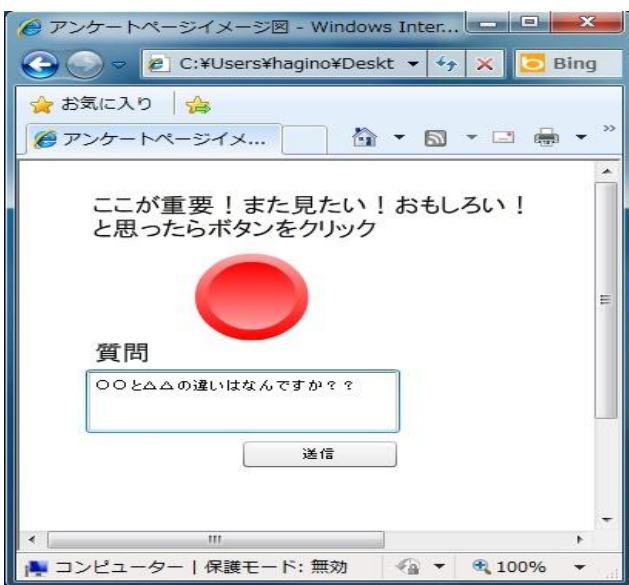


図5 アンケートページ例

また、受講者が各自 PC を用意できない場合が考えられる。その場合、クリッカー[5]などのレスポンスシステムと呼ばれる小型端末を受講者に配布し利用する方法を検討している。

4.1.3 アンケート結果の利用

収集したアンケートデータは、コンテンツ作成時に読み込み、重要度の設定に利用する。各シーンのボタンが押された回数を評価点とし、評価点の最大のシーンが評価点1となるように正規化を行う。現在のシステムでは、重要度を「低い」「普通」「高い」の3段階で設定しているため

①評価点が1/3未満のシーンを重要度「低い」

②評価点が1/3以上2/3未満のシーンを重要度「普通」

③評価点が2/3以上のシーンを重要度「高い」

として自動的に設定を行う。また、図1の補足テキスト部に受講者からの質問が読込まれる。コンテンツ作成者は回答することが可能であれば回答を行う。

受講者アンケートの集計結果から重要度を自動的に設定することで、コンテンツ作成者が講師と異なる場合、受講者の見たいシーンを重要度が高いシーンとして設定できる。コンテンツ作成者が講師の場合は、自動的に設定された重要度を参考に、再度重要度を設定することができる。これにより、講師が見せたいシーンだけでなく、受講者の見たいシーンも考慮した重要度が設定できる。さらに、講師は、受講者が重要と考えるシーンを把握することができる。今後の講義の参考にできる。

4.1.4 アンケートの集計結果についての考察

本稿では、コンテンツの各シーンに対する相対的な評価を求めている。まず、各シーンでボタンが押された回数を評価点とする。次に、コンテンツ中の各シーンを比較して最大の評価点が1となるように正規化する。そして、正規化後の評価点を重要度として設定する。この場合、全員が各シーンに対して、同じ回数ボタンを押すと全シーンの重要度が高くなってしまふ。また、評価点の合計を1とする方法も検討した。合計を1とすると、ボタンが押された割合を取得できる。しかし、この方法では、全員が全シーンを評価した場合に重要度が低くなるという問題がある。

さらに、どちらも受講者の数が考慮されていない。受講者の数を考慮した場合、アンケートへの参加意識が低い受講者が多くと重要度が低くなってしまい、コンテンツの内容とは関係のないところで評価が下がってしまう。

今後、アンケートを実施し収集したデータを基に、重要度へ反映させる方法について検証する必要がある。

4.2.1 コンテンツ視聴者意見の反映

コンテンツ配信後の視聴者の意見をコンテンツに反映する方法について述べる。受講者アンケートでは、講義撮影時の受講者の意見しか収集できない。そこで、コンテンツ配信後、視聴者の意見をコンテンツに反映する機能を検討した。コンテンツ視聴者の意見を取り入れることにより、学習者間で情報の共有と意見交換などのコミュニケーションが可能となり e-Learning への学習意欲が高まることが考えられる。

4.2.2 シーン評価機能の設計方針

e-Learning が有効に活用されるためには、学習者間で情報を共有する機能が有効である。そこで、コンテンツ中の各シーンに対して「参考になった」という情報を共有するためにシーン評価機能を実装する。コンテンツ中で内容が良かったシーンに対して、「参考になった」ボタンを押すことで各シーンを評価できる。評価された回数は数字としてプレイリストに表示され、視聴者は、他の視聴者の評価を参考にしながらコンテンツの視聴ができる。シーン評価機能を実装したプレイリストを図 6 に示す。

評価回数の表示	(2)IT業界における最大の時流
	(24)通信、回線技術の発展
	(2)IT技術の変革
	(7)インターネットクラウド
	(2)SOA
	(22)データセンタ

図 6 シーン評価機能

4.2.3 映像・画像へのコメント機能の設計方針

e-Learning への学習意欲を高める機能として、学習者間で意見交換などを行うコミュニケーション機能が有効である。そこで、コンテンツ視聴者が意見を投稿できる映像・画像へのコメント機能を実装する。視聴者は映像表示部分とスライド画像表示部分の任意の場所にマーカーを設定し、コメントを投稿できる。配信サーバには、投稿内容と投稿時間がコメント情報として保存される。コンテンツ再生時、コメント情報を参照し、コンテンツに設定したマーカーを表示する。視聴者によりマーカーが選択されるとコメント内容を補足テキスト部の右半分に表示する。他の視聴者はこれを閲覧し、返信や、「参考になった」といった評価を行う。視聴者がコメントに返信や評価を行うことで、他の学習者と意見交換ができる。映像・画像へのコメント機能を実装したコンテンツ例を図 7 に示す。



図 7 映像・画像へのコメント機能

5. まとめと今後の課題

本稿では、複合コンテンツによる e-Learning 教材作成支援システムに学習者の意見を利用する方法について検討した。従来のシステムでは、要約再生に用いられる重要度はコンテンツ作成者の主観のものであり、学習者の意見が反映されていなかった。また、コンテンツ作成者と講師が異なる場合には重要度の設定が困難であった。

今回、講義受講者のアンケート集計結果を重要度として利用することで、講師の見せたいシーンだけでなく、受講者の見たいシーンも考慮した重要度の設定が可能となる。さらに、これにより講師は受講者が重要と考えるシーンを把握することができ、今後の講義の参考にできる。また、コンテンツ作成者が講師と異なる場合でも受講者の見たいシーンを重要なシーンとして設定できる。

また、コンテンツ配信後、視聴者の意見を反映させる機能を検討した。コンテンツに視聴者の意見が付加されることで、学習者間で情報の共有と意見交換が可能となり、e-Learning への学習意欲が高まると考えられる。

参考文献

- [1] 横前拓磨, 高宗實, 井口信和, 越智洋司, 向井苑生: 映像と資料の対応付けによる複合コンテンツ作成支援システムの開発, 情報処理学会第 71 回全国大会講演論文集 2G-3 (2009).
- [2] Le Hieu Hanh, Thitiporn Lertrusdachakul, 渡部徹太郎, 横田治夫: 講義講演ビデオからダイジェスト自動作成のための重要シーン抽出手法の評価, DEWS2008 E4-1
- [3] 磯貝 佳輝, 齊藤 義仰, 村山 優子: 視聴者からのコメント情報を用いたダイジェスト動画作成支援システムの実装と評価, DICOMO2009 論文集 pp.1171-1178
- [4] 渋谷俊介, 矢吹太朗, 佐久田博司: 動画へのコメント付加機能を持つ Wiki の開発, 情報処理学会第 72 回全国大会講演論文集 4S-5 (2010).
- [5] チエル株式会社 Clicker
<http://www.chieru.co.jp/products/clicker.html> (2010 年 7 月 15 日確認)