

ソーシャル・ラーニングにおける 動的オンライン・コミュニケーション方式の提案

林 利憲[†] 王 元元[‡] 河合 由起子^{‡†} 角谷 和俊[†]

[†] 関西学院大学総合政策学部メディア情報学科 〒669-1337 兵庫県三田市学園 2 丁目 1 番地

[‡] 山口大学大学院理工学研究科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

^{‡†} 京都産業大学コンピューター理工学部 〒603-8555 京都市北区上賀茂本山

E-mail: [†] {anc93184,sumiya}@kwansei.ac.jp, [‡] y.wang@yamaguchi-u.ac.jp

^{‡†} kawai@cc.kyoto-su.ac.jp

あらまし 本論文では、オンライン学習サイトにおいて他の受講ユーザと相互的に学ぶソーシャル・ラーニングの要素を加えることで、学習の質を向上させることを目的とし、ユーザの知識や興味に合った受講生の推薦手法ならびに、発言されたチャットに対して、受信側のユーザ特性に合わせたリアルタイム注釈（リンク）自動生成手法を提案する。具体的には、チャットスレッドの作成し、リアルタイムでのリンクの自動生成システムを導入する。これにより、オンライン上で講座を見ている各ユーザのコミュニケーションを促進し、かつ、リンク自動生成によって、チャット上の会話が深まり、議論の理解向上を支援できる。

キーワード ソーシャル・ラーニング、動的オンラインコミュニティ方式、リンク自動生成

1. はじめに

携帯端末の普及により、E-learning の学習環境は教室以外における受講生に対しても多く開発されている。一方で、教室以外で受講するオンライン学習サイトと教室における対面授業では、教育の質において格段に差があると考えられる。一つには、教室以外の場所で受講する場合、教師や同時に受講している他の受講生との間に物理的距離があるため、緊張感が低下し、受講態度が悪化することが挙げられる。この緊張感の低下を解決するため、ソーシャル・ラーニングに関する研究が注目を集めている。ソーシャル・ラーニングとは、受講中にソーシャルネットワークサービス (SNS) やブログなどといったソーシャルメディアを通して学びを得る学習システムの総称である。長谷川ら [1] の研究では、SNS の教育利用として、実際に SNS を用いた学習を実験してきている。本研究では、オンライン上のソーシャル・ラーニングではなく、対面授業を受けると同時に、オンライン上でコミュニケーションを促し、学習の理解向上を支援する。

本研究では、オンライン学習サイトにおいて他の受講ユーザと相互的に学ぶソーシャル・ラーニングの要素を加えることで、学習の質を向上させることを目的とする。具体的には、同じ映像やスライドを閲覧している他の受講生のうち、ユーザの知識や興味に合った受講生を発見し、ユーザへ推薦することで、それら受講生とのチャット（会話）を可能とする。さらに、チャット機能として、発言された内容（テキスト）に対して、受信側のユーザ特性に合わせてリアルタイムで

テキストに注釈（リンク）が自動生成される、これまでにない新たな情報推薦・コミュニケーション手法を提案する。これにより、オンライン上で講座を見ているユーザ同士のコミュニケーションを促進し、かつ、チャットに対して会話の内容やユーザ特性に合わせてリンクが自動生成されることで、チャット上の会話が深まり、議論の理解を深めることを支援できる。

本研究のポイントは以下の 2 つである。

- ・人によってリンクされる単語や文章が異なること
- ・人によってリンク先コンテンツが異なること

2 章では、オンライン学習を振り返り、問題点を踏まえ、次世代のオンライン学習システムには、何が必要なのかを述べる。また、Social な要素を踏まえた学習方法、ソーシャル・ラーニングについて述べる。3 章では、チャット上のワードへのリンク自動生成システムについての概要を述べ、4 章で関連研究を述べた後、最後に、5 章で本研究のまとめと今後の課題について述べる。

2. オンライン教育の現状とソーシャル・ラーニング

2.1 オンライン教育

オンライン教育とは、教育をインターネット上で受けることである。アメリカで MOOC (Massive Open Online Course) と呼ばれるオンライン教育システムが登場した。講義を一方向的に受けるだけでなく、課題の提出や、テストを受けることもでき、このサービスを通して修了資格を出す大学もある。MOOC ができたこ

とにより、誰でも無償で有名大学の講義を受けることになっている。また、情報技術によって、誰でもどこからでも自由に質の高い教育が受けられるようになっている。有名な MOOC のプラットフォームの Web サイトとして Udacity¹、Coursera²、edX³などが挙げられ、それらと提携する大学は世界中で増えている。日本で、Web 上のオンライン授業としてよく使われているものとしては、schoo⁴や Moodle⁵などが挙げられる。一方、MOOC とは異なり、大学で行う講義は取扱わないが YouTube ベースの教育コンテンツ提供サービスとして世界に広がり続けている Khan Academy⁶というものもある。

現在のオンライン教育において、一番のデメリットとしては、生徒のモチベーションを保つことである。授業が無償化されたことにより、視聴ユーザが価値を見出さなくなってしまうという問題がある。2013 年 11 月イギリスのファイナンシャルタイムズ紙の 11 月 25 日の記事によると、Coursera では、授業を最後まで受講したのは、数十万人のみで、修了率は 7~9%に留まったと示されている。

オンライン学習の次のステップとして、いかにオンライン学習を対面学習に繋げていくかが必要になる。ブレンド型学習と呼ばれるオンラインと対面型の学習を合わせてもつ学習方法のように、オンライン学習をベースとして考え、現実世界で行われる対面型授業にどう近づけるかが現在のオンライン教育開発の次の課題となっているように見られる。従来、授業コンテンツを生徒へ配給するだけで、一方通行であったオンライン学習が、双方向であり、かつ生徒同士が繋がることのできるような自由な空間を求める方向に向かいつつあるように見受けられる。

2.2 ソーシャル・ラーニング

ソーシャル・ラーニングとは、ソーシャルネットワークサービス (SNS) やブログなどといったソーシャルメディアを通して学びを得る学習システムの総称である。参加しているユーザ同士がネットワークを通じてインタラクティブに教えあい、学び合うのが主な特徴である。

ソーシャル・ラーニングのメリットとして、インタラクティブ性が一番に挙げられる。学校のように、教える側と教わる側と明確に分かれておらず、各ユーザが両方になるため、コミュニケーションが促進され、

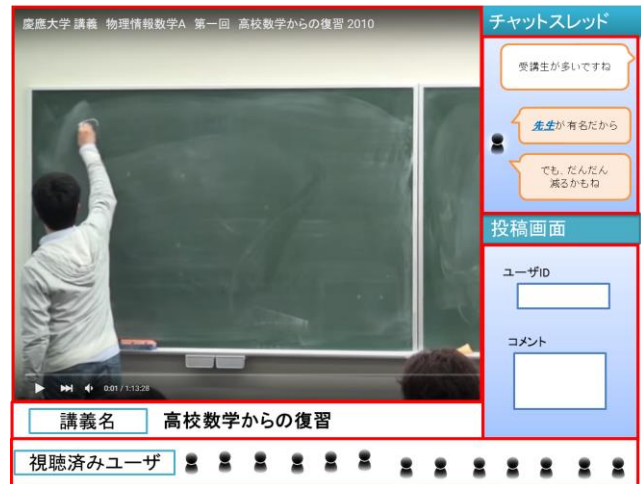


図 1 リンク自動生成システムの概要図

より自発的になる。また、一人ではなく、ネットワーク上の誰かとともに学習に取り組むため、モチベーションの維持にも繋がる。

オンライン学習では、講座からユーザに向けての一方通行であったが、それに比べ、ソーシャル・ラーニングでは、SNS の要素を取り入れたことにより、インタラクティブ性が生まれ、モチベーションの維持にも繋がる。現在、実験的に行われており、2012 年には、東京大学とベネッセが共同でソーシャルラーニングプログラム⁷を企画した。インタラクティブ性がオンライン学習におけるユーザのモチベーション維持には必要である。

3. 動的チャットリンク生成

本研究で、提案するシステムは、既存のオンライン教育講座コンテンツに対して、視聴ユーザ間でコミュニケーションを取れるチャットスレッドを導入し、そのチャットスレッドにおいて、コミュニケーションの促進する。まず、始めに既に存在するオンライン講義ビデオに対して、チャットスレッドを導入する。この部分に関しては、いくつかのオンライン教育サイトにおいて既に実現されている。例えば、日本のオンライン授業サイト Schoo では、チャットスレッドではないが、タイムラインで、他のユーザとコミュニケーションが取れるようになっている。そして授業を受けている誰もがそのタイムラインにコメントを投稿することができる。さらに本研究では、そのチャットスレッドにおける単語において、リアルタイムでの動的リンクの自動生成システムを提案する。

¹ <https://www.udacity.com/>

² <https://www.coursera.org/>

³ <https://www.edx.org/>

⁴ <https://schoo.jp/guest>

⁵ <https://moodle.org/>

⁶ <https://www.khanacademy.org/>

⁷Socla プロジェクトと呼ばれ行われた。

<http://fukutake.iii.u-tokyo.ac.jp/archives/beat/projects/>

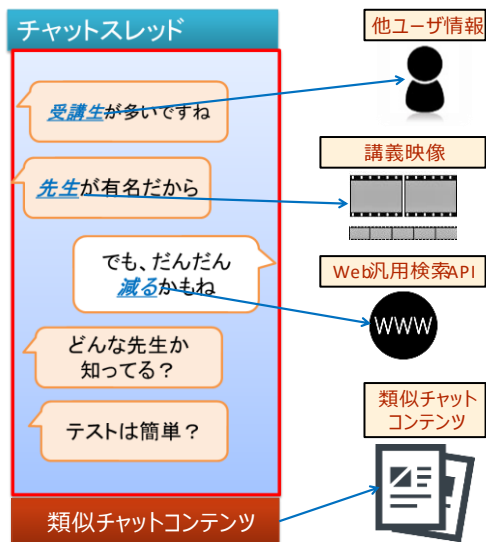


図2 リンク自動生成システム

図1にリンク自動生成システムのインターフェースを示す。左側上部には、受講中の講義映像、および講義名、講義内容を提示する。右側上部には、ユーザとのコミュニケーションが取れるチャットスレッドを設け、右側下部には、コメントの投稿画面を設ける。下部には、現在視聴中、もしくは視聴を終えたばかりのユーザー一覧を提示し、視聴済み・学習済みのユーザとチャットができるようにする。

本研究で行うチャットスレッド上でのリアルタイムの動的リンク生成手法として、2つ提案する。それはプロフィールベース動的リンク、チャットログベース動的リンクである。プロフィールベース動的リンクとは、ユーザのプロファイル情報をベースとした動的リンクであり、チャットログベース動的リンクとは、チャットログをベースとしたものとする。

3.1 プロファイルベース動的リンク

プロフィールベース動的リンクとは、プロファイ情報から動的リンクを自動生成するわけであるが、扱う情報として各ユーザの静的プロフィール情報、動的プロフィール情報の2つがある。この場合の静的プロフィール情報として、ユーザの学年、クラス、受講状況、受講クラスの習熟度が挙げられる。動的プロフィール情報は、システムがユーザの使用状況に応じてプロフィールを変動的に生成する。この手法については、後で詳しく述べる。チャットに張り付けられるリンク先として、「類似する他ユーザ」、「補足資料（講義映像やWebページ）」、「類似チャットコンテンツ」の3種類とする（図2）。

単語の解説ページは、単語ごとに区切ったものを、検索エンジンのAPIを使って、自動検索、そしてその

ページのリンクを張り付けることで実現できる。講義映像ページに関しては、ユーザそれぞれのスキルにあった講義映像ページに飛ばせたいので、ユーザのWeb履歴情報から、閲覧したことがある講義映像ページを優先的にリンク生成する。多くの場合のオンライン教育サイトでも、タグ、授業関連ワードによる検索ができるようになってきているので、これも単語の解説ページと同じように、自動的に検索エンジンにかけ、該当した中で、閲覧したものを優先的にリンク生成すれば、可能となる。類似ユーザに関しては、特徴語抽出から動的プロファイル生成を行い、それを用いて、ユーザ間の類似度抽出を行う。

本研究で、提案しているプロファイルベース動的リンクは、人によってリンクされる単語や文章が異なること、人によってリンク先コンテンツが異なることの2つを実現する。既存のリンク生成システムとは違い、ユーザごとに張り付けるリンク先を変更する。そのリンク先を特定する上で必要となるのが、動的プロファイル生成となる。具体的には、ユーザの発言、会話、閲覧履歴から特徴語を抽出し、重みを付けることにより、動的プロファイル情報を生成する。次から動的プロファイル生成方法について詳しく述べていく。

3.1.1 発言に基づく特徴語抽出

本研究で用いるシステムには、先述したように、講義映像を見ながらチャットができるようになっている。ユーザがチャットを通して発言した言葉を抽出する。このことにより、ユーザが何に関して発言したのか、どういうことに関して共有したいのかという、ユーザの意図をよみとることができる。また、これらの要素だけでは、ユーザの意図と断言することはできず、プロフィール情報とはなりえないので、他の要素も必要になる。

3.1.2 会話に基づく特徴語抽出

動的プロファイル生成を行う上で、会話に基づく特徴語抽出も必要となる。ここでいう会話とは、2人以上のユーザがチャット上でコミュニケーションを行うことである。あるユーザが他ユーザとチャットを行った上での会話全体の内容は、ユーザが興味のある内容が含まれている可能性が高く、プロフィール情報の一部となりうるため、ユーザの他ユーザとのチャット上の会話から特徴語を取り出す。

3.1.3 閲覧履歴に基づく特徴語抽出

最後に動的プロファイル生成のために閲覧履歴からの特徴語抽出も必要となる。例えば、チャット上で、何らかのリンクが張り付けられ、ユーザがクリックし

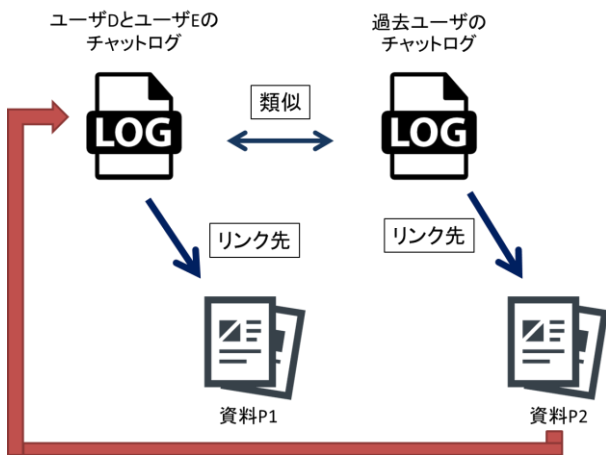


図3 チャットログベース動的リンク生成例

たとする。この場合、ユーザがそのリンクをクリックした理由として、そのリンクがユーザにとって興味のあるものであり、知りたいと感じる内容をもつページだと考えられる。このことにより、そのページとはユーザの意図にあったページだと仮定でき、動的プロフィール生成をする上で必要な要素といえる。

3.1.4 ユーザプロフィール生成

ユーザプロフィール情報を生成するために、発言、会話、そして閲覧履歴から抽出した特徴語の TF 値を求め、それぞれの重みを掛け合わせることで、動的プロフィールで使用する TF 値とする。ここで、発言に基づいた特徴語の重みは α 、会話に基づいた特徴語の重みは β 、閲覧履歴に基づいた特徴語の重みは γ と定義し、それぞれの重みを合わせることにする。そこで、下記の式より求められる。

$$\sum_{i=0}^n \alpha TF1_i + \beta TF2_i + \gamma TF3_i$$

i は単語を表し、 $i=0$ から n となる。また、 $TF1$ は発言から抽出した特徴語の出現頻度、 $TF2$ は会話から抽出した特徴語の出現頻度、 $TF3$ は閲覧履歴からの抽出した特徴語の出現頻度を表している。

具体例を挙げると、あるユーザ A に関して、チャット上の発言、会話、そして閲覧履歴で、1 度ずつ「線形代数」という特徴語を抽出したとする。その場合、「線形代数」の値は、 α を 1.0、 β を 0.5、 γ を 0.2 とすると 1.7 に求められる。また、チャット上の会話、そして閲覧履歴で 1 度ずつ「数学」という特徴語を抽出したとする。この場合の「数学」の値を同様に計算すると 0.7 となる。そして、与えられる TF 値として、「線形代数」は $1.7/2.4$ 、「数学」は $0.7/2.4$ となる。

このようにして、各ユーザの特徴語、および TF 値

を求め、ユーザ間の類似度を求めることが可能となる。本研究のシステムでは、特徴語を抽出し、各ユーザの特徴語と TF 値を求めるまでを動的プロフィール生成とする。

3.2 チャットログベース動的リンク

本研究では、もう 1 つの動的リンク生成方法として、チャットログベース動的リンクを提案する。チャットログベース動的リンクとは、チャットログを用いた動的リンクの生成である。例えば、ユーザ D とユーザ E がチャットをリアルタイムで行っているとする(図 3)。そのチャットの内容と類似する過去のチャットをリアルタイムで求め、そのチャット上で、ユーザが貼ったリンク先を現在のチャットでリコメンドとしてリンクとして張り付けようというものである。チャットの内容の類似度を求める方法として、ユーザの動的プロフィールを利用できると考えている。類似チャットコンテンツの表示の仕方については、図 2 のとおりとなる。

4. 関連研究

プロフィールベース動的リンク生成に関連する研究として、田中ら[2]の研究と松尾ら[3]の研究が挙げられる。田中らは、ユーザ間の対話からユーザの意図を読み取り、システムに自動的に問い合わせを行うシステムを提案した。松尾らは、ユーザの履歴情報から興味やキーワードを抽出し、ブラウジングを支援するシステムを提案した。本研究のプロフィールベース動的リンク生成においても、ユーザの履歴情報からユーザの意図や興味を抽出し、学習分野における習熟度を判断する必要がある。

リンク自動生成に関連する研究として、武吉ら[4]の研究が挙げられる。彼らは、ユーザのブログ作成時において、リンクを生成すべきテキストを選定し、リンクの自動生成を行う手法を提案した。本研究のリンク生成においてもこの研究を応用し、単語を選定してリンクを自動生成する必要がある。

チャットログベース動的リンク生成に関連する研究として、原田ら[5]の研究が挙げられる。彼らは、チャット上の文章をカテゴリ分け、類似度計算を行い、発言意図を予測し、ユーザの態度を把握する手法を提案した。本研究のチャットログベース動的リンク生成においても、ユーザのチャット上での会話の意図を認識し、過去のログから抽出する必要がある。

また、松井ら[6]が、同じ Web ページを視聴しているユーザをチャットスレッド上にてリアルタイムでつなぐというよう研究を行った。本研究でも同じく、リアルタイムでオンライン講座を学習しているユーザにチャットスレッドを設けるようにしている。

Web ドキュメント上において、それぞれのワードに対応してハイパーリンクを生成する Web Index を藤井ら[7], 越島ら[8]がそれぞれ研究を進めている。本研究で取り扱うリンク生成は、チャット上のものであるが、これらの研究も取り入れる要素があると考えている。

5. おわりに

本研究では、オンライン教育の現状を踏まえ、生徒のモチベーションの維持の難しさがあるという問題に対し、オンライン講座視聴ユーザ間のコミュニケーションを促進するために、リアルタイムでの2つの動的リンクの自動生成手法を提案した。このシステムの応用として、オンライン学習サイトだけでなく、チャットを使用する Skype や Facebook といった SNS にも十分に活用が可能になると考える。

今後の課題として、提案した2つの動的リンク自動生成を実装し、それぞれの有効性を検証する予定である。

参 考 文 献

- [1] 長谷川聡, 安井明代, 山口宗芳, “SNS の教育利用とソーシャルラーニング”, 名古屋文理大学紀要 第13号 (2013), pp. 51-58, 2013.
- [2] 田中貴志, 小山聡, 角谷和俊, 田中克己, “ユーザ間の対話からのユーザプロフィール抽出と動的情報探索”, 電子情報通信学会技術研究報告 102(207), pp. 31-36, 2002.
- [3] 松尾豊, 福田隼人, 石塚満, “ユーザ個人の閲覧履歴からのキーワード抽出によるブラウジング支援”, 人工知能学会論文誌 18 卷 4 号 E, pp. 203-211, 2003.
- [4] 武吉朋也, 服部元, 小野智弘, 滝嶋康弘, “Web ページのリンク自動生成方式の提案と評価”, DEIM Forum 2010, F9-1, 2010.
- [5] 原田修平, 丸山広, 高嶋章雄, 中村太一, “チャットを用いたグループワークにおける人の行動の分析方法の提案”, 電子情報通信学会技術研究報告 111(282), pp. 85-90, 2011.
- [6] 松井裕也, 河合由起子, “人と情報の検索および相互作用を目指したソーシャルサーチシステムの研究開発”, コンピュータソフトウェア 28(4), pp. 196-205, 2011.
- [7] 藤井洋太郎, 遠山元道, “Web Index システムにおけるコンテンツ作成支援”, DBSJ Journal, Vol.11, No.1, pp7-12, 2012
- [8] 越島亮介, 遠山元道, “ウェブ資源を利用した Web Index における関連コンテンツ推薦システム”, DEIM Forum 2015, B2-4, 2015.