

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 27 日現在

機関番号：32601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16106

研究課題名(和文) 学習者個人ごとに適切な講義コンテンツ候補を呈示する手法に関する研究

研究課題名(英文) Learning System which searches an appropriate playback-start time of e-learning video contents for learner

研究代表者

上之菌 和宏 (UENOSONO, Kazuhiro)

青山学院大学・情報メディアセンター・助教

研究者番号：70638535

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：業務，研究開発の知見として，「視聴できる膨大な数のコンテンツの中から，自分が視聴すべきコンテンツを探し当てることができない。」「教授者の設計した授業計画にて指示されたコンテンツしか視聴せず，それ以外のコンテンツの視聴に対するモチベーションがない」の2つの仮説を立てた．青山学院大学において，最初の10から20%の視聴数は多くそれ以降ほぼ0になる傾向に加え，視聴したユニークユーザ数が数%にとどまる，或いは，90%以上のユーザが視聴しているコンテンツがあることを確認した．これらに対し学習者に適切なコンテンツの再生位置を提供するアルゴリズムを考案したが実装にいたらず，検証を行うことができなかった．

研究成果の概要(英文)：As knowledge of operations, research and development, Two hypotheses were set up "Learner can not find out what he/she should watch from among the huge number of content", "Learners only watch to the content instructed in the lesson plan designed by the professor, but no motivation for viewing other contents". In Aoyama Gakuin University, I confirmed two things "Although the first 10 to 20% of the total time of the content is seen much, after that it is hardly seen." and "There are two types of content: content watched only by very few users and content watched by 90% or more users." I devised an algorithm that provides the learner with the proper content playback position for these, but we could not verify it without implementation.

研究分野：CAI，知能ソフトウェア工学，e-Learning

キーワード：映像コンテンツの視聴状況の分析 講義配信における再生開始時間の自動検索

1. 研究開始当初の背景

近年、MOOC (Massive Open Online Course) や OCW (Open Course Ware) といった、講義とその関連情報を、Web を通じ無償で公開する活動が活発に行われている。例えば、Coursera では、世界 92 大学・機関で 465 以上の講座が、520 万人のユーザに提供されており[a]、日本でも東京大学が 2013 年、Coursera への参加を決めた。一方、2009 年から 2010 年に行われた「ICT 活用教育の推進に関する調査研究」の中で日本国内の大学(学部・研究科)において e-Learning 又は ICT 活用教育の推進計画を全学レベルで立案している大学は **53.3%** であり[b]、半数の大学で e-Learning 又は ICT 活用教育の機運が高まっていることが伺える。また、ICT 技術の発展により、撮影・配信の機材が比較的安価に導入できるなどから、**講義コンテンツの作成は容易になってきている**。

一方、動画形式の講義コンテンツは、**約 8 型のユーザがその講義コンテンツの半分以下しか視聴していない**との報告があり[c]、応募者が青山学院大学で従事している収録・配信サービスでも、**最初の 10~20%の視聴数は多くそれ以降ほぼ 0** になる傾向が見受けられる(図 1)。

その理由について、応募者は過去に調査が行われたか記録・研究を調査したが、教員による授業の e-Learning 化への抵抗や、運用に携わる人材・人材育成の不足については確認できたが、学習者の視点に立った資料は発見することができなかった。

そこで、応募者がこれまでの、サイバー大学におけるインターネット上で行われる授業でのメンター業務、芝浦工業大学での講義コンテンツ自動生成システム開発プロジェクトへの参加(研究業績[12])、青山学院大学での授業収録・動画配信サービス業務、また、自然言語処理による重要文の抽出に関する研究(研究業績[5][6][16][19][20])、CAI (Computer-Assisted Instruction) システムの研究開発(研究業績[2][3][4][7][8][9][14])の中での知見として、**A)「学習者は、視聴できる膨大な数のコンテンツの中から、自分が視聴すべきコンテンツを探し当てること**

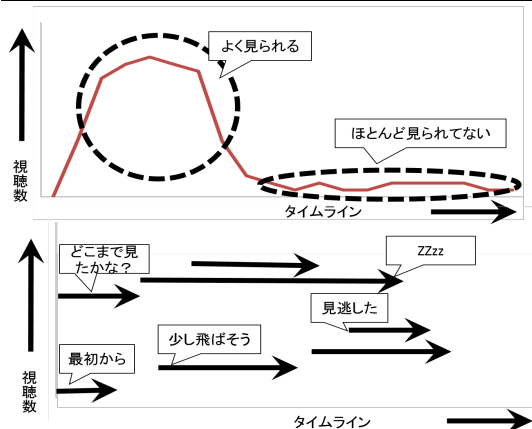


図 1. タイムラインと視聴の傾向

**ができない。」B)「学習者は、教授者の設計した授業計画にて指示されたコンテンツしか視聴せず、それ以外のコンテンツの視聴に対するモチベーションがない」との 2 つの仮説を立てた。**

それら仮説に対して、本研究では、オンデマンドで視聴可能な e-Learning コンテンツ群から、**個人個人にカスタマイズされた検索手法**を検討し、これによって、次にどのコンテンツを視聴するかを**ガイドする**システム的设计・開発を行うことを研究の目的とした。

[a] Coursera 公式ウェブサイト、<https://www.coursera.org/>(2018 年 4 月確認)

[b] 文部科学省先導的・大学改革推進委託事業、「ICT 活用教育の推進に関する調査研究」放送大学学園、平成 23 年 3 月

[c] 堀ほか、「学認と電子書籍を利用したオープンエデュケーションツールの開発。」情報処理学会、研究報告インターネットと運用技術(IOT)、2013-IOT-22(9)mpp1-8,2013.

2. 研究の目的

本研究では、オンデマンドで視聴可能な e-Learning コンテンツ群から、**個人個人にカスタマイズされた検索手法**を検討し、これによって、次にどのコンテンツを視聴するかを**ガイドする**システム的设计・開発を行う。近年、e-Learning コンテンツは増え、ICT を利用する教育機関も増えているが、「**視聴されているか**」と言う観点からすると、普及しているとは言いがたい。これは、コンテンツが多すぎてどれを見ればよいかわからない、または、学習計画で定められた物しか視聴しないからであると仮説を立てる。そこで、学習者の不得意分野の同定や、自然言語処理技術、インタラクティブなコンテンツ評価などと組み合わせ、適切なコンテンツの探索を行う。本研究によって目指す結果とそれによる展望は以下の通りである。

ア) 学習者は、本当に必要なところだけ見ればよい

応募者が立てた仮説 A)「学習者は、視聴できる膨大な数のコンテンツの中から、自分が視聴すべきコンテンツを探し当てること

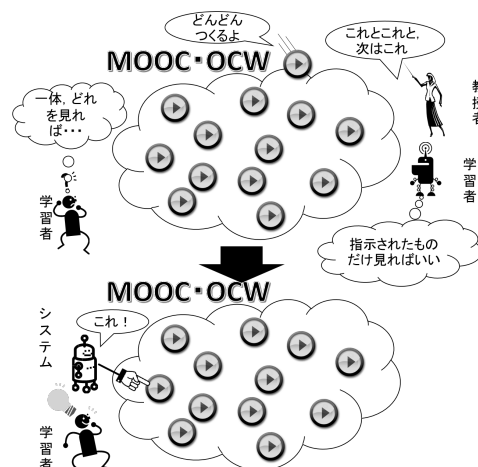


図 2. コンテンツ検索と本研究の狙い

きない。」といった、視聴コストを軽減することができる。

イ) 本当に質の高いコンテンツを発掘することができる

応募者が立てた仮説B)「学習者は、教授者の設計した授業計画にて指示されたコンテンツしか視聴しない。」とは、逆に言えば「それ以外のコンテンツの視聴に対するモチベーションがない」ことを示している。本研究によって、それら「埋もれたコンテンツ」も、一意な条件で検索することが可能となり、コンテンツの再利用につながり、そのようなコンテンツのノウハウの再発見にもつながる。

ウ) 本当に必要とされているものが何かわかる  
本研究における検索の最も特徴的なところは「学習者にとって必要な講義コンテンツが、どのような属性を持っているか」を学習者の進捗状況から同定すると言う点である。そのような属性のコンテンツを検索するわけだが、逆に言えば「その学習者がどのような講義コンテンツを必要としているか」を明らかにすることで、そのような講義コンテンツをピンポイントで作成するという方針を立てることが容易となる。

エ) コンテンツ間のインターフェイスを明らかにすることで、コンテンツの作成の環境の違いを吸収することができる

先に述べた通り、MOOC、OCWの機運の高まり、また特に動画を公開する形によるコンテンツ作成のコストダウンにより、今後、より多くの講義コンテンツが作成されていくと予想できる。しかしながら、作成の簡易さや、参加した教育・研究機関、また取り扱う教材によって、それらの作り方や環境はことなる。それらに対処するためにSCORMのような高度なマークアップ言語も存在するが、単に、どのようなコンテンツが存在し、その中からどこから再生するか再正解し時間を指定するだけでコンテンツに対してアクセスが可能となるので、講義コンテンツ間の差を吸収できる形でシステムを構築できるようになり、資源の有効利用となる。

### 3. 研究の方法

まず、「(1) 既存の講義コンテンツの利用に関する先行研究・事例の調査」ならびに「(2) 動画ファイルから発話認識・シーン分割、OCR処理をするモジュールの設計」を主として行い、「(3) (2)で得られた各情報に、構文解析・意味解析・画像解析を行う」に対する予備調査を順次行いつつ、(2)の修正を行う。(1)については、他校での事例の収集をはかる。また、e-Learningを導入している教育機関や、応募者が所属している大学等の学習者・学生に対して、アンケートを実施し、応募者が立てた2つの仮説、仮説A)「学習者は、視聴できる膨大な数のコンテンツの中から、自分が視聴すべきコンテンツを探し当てることができない。」仮説B)「学習者は、教授者の設計した授業計画にて指示された

コンテンツしか視聴しない。」について検証を行う。(2)については、本研究では、発話認識、即ち音声解析やOCR処理の精度の向上についての研究を行う物ではない。これらに関しては、市販の音声解析ソフト、OCRソフトを購入し利用する。あくまでも、多数存在する講義コンテンツ群に対して、処理を自動化するためのモジュールの開発にとどめる。結果、後の処理に支障が発生することが想定された場合は、手作業での修正を行う。また、ここで用いる講義コンテンツは、既にインターネット上にオープンになっており、学術研究における再利用の許諾のあるものを用いる。必要に応じて、応募者が業務で使用している機材を借り受け、検証用のコンテンツを自身で作成することを考えている。

続いて、「(3) (2)で得られた各情報に、構文解析・意味解析・画像解析を行う」「(4) (3)の結果をフレーム型知識表現に書き換え、検索するモジュールの開発」の2つを行う。

(3)については、構文解析・意味解析においては、既に応募者が過去に研究に従事していた自然言語処理技術の知見を活用する。これらの処理は、単に講義コンテンツで発話や呈示された単語を表層的に分類するのではなく、より深層的な意味を、格フレームや状況フレームによって表現し、それらのフレームネットワークを分析することで、例えば同じフレーズが現れたとしても、その意味的な重み付けを可能とし、より重要なシーンを切り出すことが可能である。

「(5) 学習者の視聴活動から理解状況を同定しその結果を(4)のモジュールに適応」「(6) 評価の実施」について行う。(5)については、応募者が過去に開発した学習者の不得意分野を同定するためのCAIシステムや、コンテンツを再生するプレイヤーでの、学習者からのインタラクティブな応答を基に、その学習者が次に視聴すべきと考えられるコンテンツの候補生成するための、モジュールを開発し、実際にコンテンツの視聴が可能なウェブシステムを開発を行う。(6)については、(5)で作成したウェブシステムを用いて検証を行う。これには、検証を行う上で学習者が選択できる程度の講義コンテンツを用意することが必要となる。

検証においては、教授者、学習者、システム運用者と言った様々な視点から、応募者が立てた2つの仮説に対して、対策が施され、研究目的で述べた4つの想定結果、即ちア). 学習者は、本当に必要なところだけ見ればよい。イ). 本当に質の高いコンテンツを発掘することができる。ウ). 本当に必要とされているものが何かわかる。エ). コンテンツ間のインターフェイスを明らかにすることで、コンテンツの作成の環境の違いを吸収することができるについて検証を行う。また、ここまで得られた研究の成果は、学会での発表、論文誌への投稿を行うとともに、その研究成果と、実際に作成したシステムをイン

ターネットを通じて、広く開示する

#### 4. 研究成果

業務、研究開発の知見として、「視聴できる膨大な数のコンテンツの中から、自分が視聴すべきコンテンツを探し当てることができない」「教授者の設計した授業計画にて指示されたコンテンツしか視聴せず、それ以外のコンテンツの視聴に対するモチベーションがない」の2つの仮説を立てた。青山学院大学において、**最初の10~20%の視聴数は多くそれ以降はほぼ0になる傾向に加え、視聴したユニークユーザ数が数%にとどまる、或いは、90%以上のユーザが視聴しているコンテンツがある**ことを確認した。これらに対し学習者に適切なコンテンツの再生位置を提供するアルゴリズムを考案したが実装にいたらず、検証を行うことができなかった。

#### 5. 主な発表論文等

特になし

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

上之園 和宏 (UENOSONO Kazuhiro)

青山学院大学附置情報メディアセンター  
助教

研究者番号：70638535