

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：16201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26730173

研究課題名(和文) オープンエデュケーションにおける講義コンテンツを活用した自修支援システム

研究課題名(英文) Development of a support system for viewing lecture contents for Open Education.

研究代表者

八重樫 理人 (YAEGASHI, RIHITO)

香川大学・工学部・准教授

研究者番号：30410848

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、オープンエデュケーションのための講義コンテンツを活用した自修支援システムを開発した。講義コンテンツ視聴システムは、講義コンテンツメタデータを用いて、選択した単元や学習内容を再生する単元・学習内容再生機能、また複数の単元や学習内容を連続再生するプレイリスト再生機能を有している。また、我々は、実証実験と質問紙調査から講義コンテンツメタデータを用いた講義コンテンツ視聴システムの評価を行い、講義コンテンツを視聴する場面において、講義コンテンツ視聴システムに一定の有効性があることを確認した。

研究成果の概要(英文)：The authors developed a support system for viewing lecture contents for Open Education. This system has two functions (unit/learning content playing function and playlist function). The unit/learning content playing function can divide the lecture content into each unit and learning content. Also, this function can view each unit and learning content. The playlist function can view plural units and learning contents continuously. The authors took a survey and conduct demonstration experiments about the efficacy of the system. In the results, the authors found the certain effect to this system.

研究分野：教育支援システム

キーワード：講義コンテンツ e-Learning 講義コンテンツメタデータ 講義コンテンツ視聴システム

1. 研究開始当初の背景

現在、学生の主体的な学びの確立に向けた大学教育の質的転換が求められており、MOOC (大規模公開オンライン講座) や OCW (オープンコースウェア) に代表されるオープンエデュケーションによる教育内容の配信など、ICTを活用した双方向型の授業・自修支援や教学システム整備の必要性が叫ばれている。しかしながらオープンエデュケーションにおいて、講義を収録した講義コンテンツを用いた学習の完遂率の低さが問題となっている。

本研究では、応募者がこれまで実施してきた e-learning システムに関する研究成果と、応募者の情報システム開発のノウハウを組み合わせ、オープンエデュケーションにおける講義コンテンツを用いた自修を支援するシステムを開発する。

2. 研究の目的

オープンエデュケーションにおいて、学習には教育用映像コンテンツ (本研究では、講義コンテンツとよぶ) が用いられる。堀ら (堀ほか 2013) は、オープンエデュケーションによる講義コンテンツを用いた学習において、多くのユーザが 1 本あるいは 2 本で講義コンテンツを用いた学習を終え、また約 8 割のユーザが講義コンテンツを半分視聴して学習をやめており、さらに講義コンテンツの視聴平均視聴時間は 30 分程度であると述べている。一般的に講義コンテンツは講義を収録して生成されるため、多くの場合講義時間と同じ 90 分程度である。堀らの調査の結果は、自宅などの大学以外の環境で、講義コンテンツを視聴するために必要な時間である 90 分を確保し、講義コンテンツを連続して視聴することが難しいことを意味している。このことは、講義コンテンツを用いた学習において、講義コンテンツを分割し、少しずつ内容を把握しながら 1 つの講義コンテンツを学習する (講義コンテンツの視聴を完遂する) 仕組みが求められていることを意味している。通常の講義の場合、教員は ID (Instructional Design) を意識して学習計画を立案し、その内容をシラバスに記載する。教員は、シラバスに記載された学習計画に従い、講義を実施する。講義コンテンツを用いた学習においても、学生は教員が立案した学習計画に従って学習することが求められる。これは、講義コンテンツを用いた単位認定を目的とする e-Learning においても同様である。

これら講義コンテンツを用いた学習や視聴における問題点を踏まえ、我々は、講義コンテンツメタデータを用いた講義コンテンツ視聴システムを開発した。講義コンテンツメタデータとは、講義コンテンツに関する一般的な情報と、シラバスから生成されたシラバスメタデータから構成されている。本システムは、講義コンテンツメタデータを用いて、

選択した単元や学習内容を再生する単元・学習内容再生機能、また複数の単元や学習内容を連続再生するプレイリスト再生機能を有している。本システムは、視聴の方式としては、様々な LMS と連携し、e-Learning においてもシラバスの内容に基づいて講義コンテンツを単元や学習内容に分割し視聴する方式 (方式 1) を運用の基本としているが、学生が自習・復習など、主体的に視聴したい単元や学習内容を選択する方式 (方式 2) のいずれの方式にも対応している。本システムは、講義コンテンツを用いた学習において、講義コンテンツを分割し、少しずつ内容を把握しながら 1 つの講義コンテンツを学習する (講義コンテンツの視聴を完遂する) 仕組みを提供している。

3. 研究の方法

本研究では、講義コンテンツと講義コンテンツメタデータを保存するデータベースを、講義コンテンツアーカイブと呼ぶ。図 1 は、講義コンテンツアーカイブと講義コンテンツメタデータの関係を示している。図 2 は、講義コンテンツメタデータの構造について示している。講義コンテンツメタデータは、講義コンテンツ名や講義コンテンツ作成日など講義コンテンツの一般的な情報と、単元・学習内容再生機能やプレイリスト再生機能を実現するためのシラバスメタデータから構成される。本研究においてシラバスには、その週で取り上げる単元と、単元を詳細化した学習内容が記載されていることが求められる。

講義コンテンツの一般的な情報は、講義コンテンツ名を <lec-name> タグ、講義コンテンツ生成日を <create-date> タグを用いて記述する。シラバスメタデータは、単元・学習内容再生機能およびプレイリスト再生機能を実現するために必要なメタデータである。それぞれの講義は単元に分割され、単元は学習内容に分割される。単元は <unit> タグ、学習内容は <content> タグを用いて記述する。それぞれの単元は、単元のタイトルを <unit-title> タグ、単元が開始される時間を <unit-start> タグ、単元が終了する時間を <unit-end> タグを用いて記述する。それぞれの学習内容は、学習内容のタイトルを <content> タグ、学習内容が開始される時間を <content-start> タグ、学習内容が終了する時間を <content-end> タグを用いて記述する。図 3 は、生成した講義コンテンツメタデータを示している。「情報の符号化」の単元は、「情報の送信と 2 元情報」、「通報シンボルと符号化」に分割され、「情報の送信と 2 元情報」は、00 分 00 秒から 06 分 41 秒に実施され、「通報シンボルと符号化」は 06 分 41 秒から 09 分 57 秒で実施されている。シラバスメタデータを用いることで、選択した単元や学習内容を再生する単元・学習内容再生機能や、複数の単元や学習内容を連続再生す

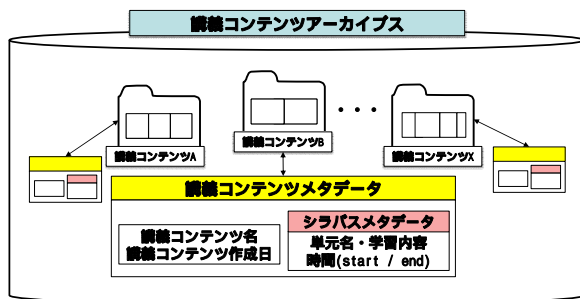


図1 講義コンテンツアーカイブと講義コンテンツメタデータ

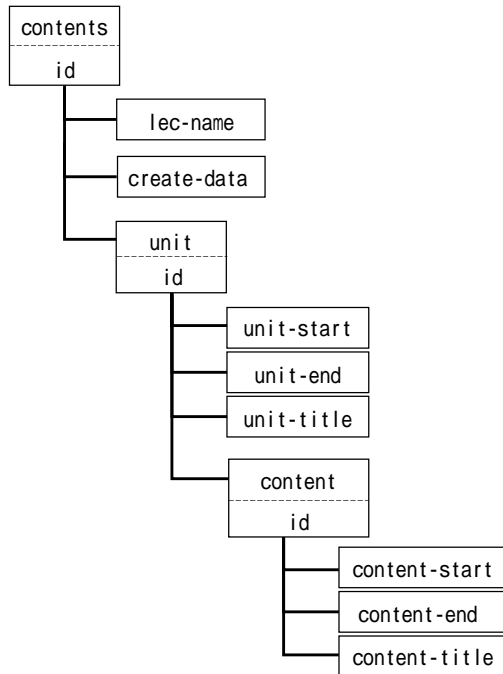


図2 講義コンテンツメタデータの構造

```
<contents id="1">
  <lec-name>JAD02</lec-name>
  <create-date>20150414</create-date>
  <unit id="1">
    <unit-start>0:00:00</unit-start>
    <unit-end>0:31:45</unit-end>
    <unit-title>情報の符号化</unit-title>
    <content id="1">
      <content-start>0:00:00</content-start>
      <content-end>0:06:41</content-end>
      <content-title>情報の送信と2元情報</content-title>
    </content>
    <content id="2">
```

図3 生成した講義コンテンツメタデータ
をプレイリスト再生機能を実現することが

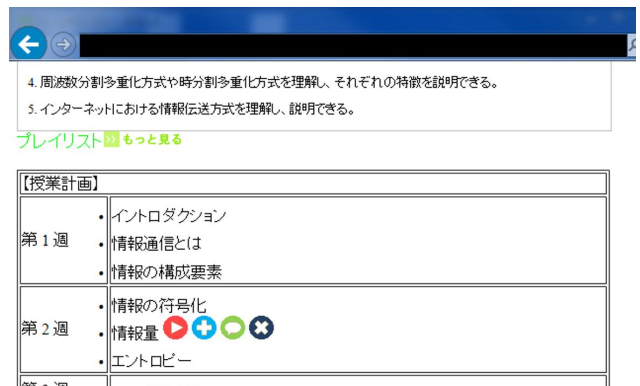


図4 単元・学習内容再生機能、
プレイリスト再生機能の画面

可能になる。本研究では、講義コンテンツメタデータは、シラバスから抽出できる情報以外は手動で追記した。

4. 研究成果

本システムは、単元・学習内容再生機能、プレイリスト再生機能の2つの機能と、講義コンテンツメタデータを蓄積する講義コンテンツアーカイブから構成される。

単元・学習内容再生機能は、シラバスから生成されたシラバスメタデータを用いて、選択した単元や学習内容を再生する機能である。単元・学習内容再生機能では、講義コンテンツを単元ごとや学習内容ごとに再生する必要がある。本研究では、SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) (W3C 2008) を用いることで、講義コンテンツを単元・学習内容ごとに分割して視聴することができる。本論文では、情報工学を専攻している大学生1年次向けに開講された「情報通信基礎」のシラバスから生成されたシラバスメタデータを用いて、単元・学習内容再生機能について説明する。「情報通信基礎」の第2週目は、「情報の符号化」「情報量」「エントロピー」という3つの単元から構成されている。図4は、単元・学習内容再生機能、プレイリスト再生機能の画面を示している。視聴したい単元や学習内容にマウスのカーソルを合わせると4種類のアイコンが表示される。本システムは、視聴の方式としては、様々なLMSと連携し、e-Learningにおいてもシラバスの内容に基づいて講義コンテンツを単元や学習内容に分割し視聴する方式(方式1)を運用の基本としているが、学生が自習・復習など、主体的に視聴したい単元や学習内容を選択する方式(方式2)のいずれの方式にも対応している。図4は、単元学習内容再生機能の画面は、学生が自習・復習など、主体的に視聴したい単元や学習内容を選択する方式(方式2)で利用する際用いられる。図5は、再生された講義コンテンツを示している。プレイリスト再生機能は、複数の単元や学習内容を連続して再生する機能である。ブ

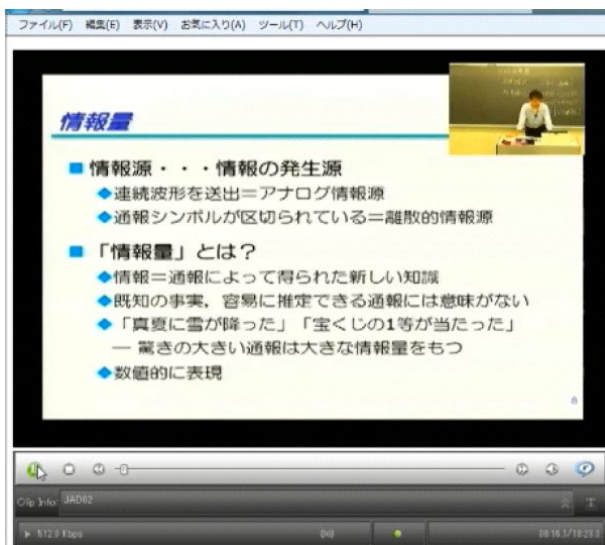


図5 単元・学習内容再生機能を用いた講義コンテンツの視聴画面

レイリスト再生機能では、講義の複数の単元や学習内容を連続して再生する必要があり、プレイリスト再生機能も SMIL を用いて実現した。

ICT を活用した教育支援システムが、教育機関において効果的に実運用されるためには、学生に対する教育効果だけでなく、スタッフの運用を意識した視点での評価も重要である。本研究では、学生とスタッフの両方の視点で質問紙調査を実施した。芝浦工業大学システム理工学部で実施された講義（講義名：情報通信基礎，開講年度：1 年後期）を収録し、収録された映像から生成された講義コンテンツを用いて、本システムの適用実験をおこなった。講義コンテンツメタデータは、ほとんどの部分をシラバスから作成したが、一部学習内容に不足があり、講義担当者自ら情報を追加した。生成された講義コンテンツは 11 週分、合計 13 時間 16 分で、合計 18 単元（1 講義あたり 1.6 単元）、143 の学習内容（1 講義あたり 13.3 個、1 単元あたり 7.9 個の学習内容）、1 つ当たりの学習内容の平均時間は 05 分 34 秒であった。適用実験では簡易な LMS と連携し、講義担当者が記載したシラバスの内容に基づいて講義コンテンツを単元や学習内容に分割し視聴する方式（方式 1）を用いて、被験者全員が講義コンテンツの視聴をおこない、その後講義コンテンツメタデータによって分割されていることを被験者全員に明示した。実験時間は 1 時間程度で、単元・学習内容再生機能については、特定の単元や学習内容を指示し視聴してもらった。プレイリスト再生機能についても、特定の単元や学習内容を組み合わせ、視聴してもらった。プレイリスト再生機能については、1 回のみの視聴であった。学生の視点による質問紙調査は、設問 (1) 単元・学習内容再生機能の有効性を問う設問「講義コンテンツを用いた学習において単元・学習内容再生機能が有効であると思いますか？」、設問 (2) プレイリ

表 1 学生に実施した質問紙調査の結果

設問		有効である	どちらかということ 有効である	どちらかということ 有効でない	有効でない	未回答
(a)	単元・学習内容 再生機能	5	4	0	0	0
(b)	プレイリスト 再生機能	5	3	1	0	0

スト再生機能の有効性を問う設問「講義コンテンツを用いた学習においてプレイリスト再生機能が有効であると思いますか？」と、それぞれの理由を問うものである。質問紙調査は、被験者の前でシステムデモをおこなった後に実施された。表 1 は、四国大学メディア情報学科の 9 名の学生に実施された質問紙調査の結果を示している。単元・学習内容再生機能の有効性を問う設問 (1) では、9 名中 5 名の学生が有効である、4 名がどちらということと有効であると答えている。設問 (1) の理由に、「自分が再生したいところから視聴できるのは嬉しい。」など、単元・学習内容再生機能を評価するコメントが寄せられた。プレイリスト再生機能の有効性を問う設問 (2) では、9 名中 5 名が有効である、3 名がどちらかということと有効であると答えている。設問 (2) の理由に、「視聴側の学生が「コンテンツを見よう。」と思う動機が強くなると思われるため。」や学生が自習・復習など、主体的に視聴したい単元や学習内容を選択する方式（方式 2）では「ランダムとプレイリストのループができるのなら垂れ流してみるかも。」など学生が気軽に講義コンテンツを視聴する点で、プレイリスト再生機能を評価するコメントが寄せられた。しかしながら学生が自習・復習など、主体的に視聴したい単元や学習内容を選択する方式（方式 2）では、「音楽は連続再生することはあるが映像は少ないと思う。」などの方式 2 におけるプレイリスト再生機能の利用については評価しないコメントも寄せられた。スタッフの視点による質問紙調査は、設問 (a) 講義コンテンツ視聴システムの単元・学習内容再生機能の有効性を問う設問「講義コンテンツを用いた学習において、単元・学習内容再生機能が有効であると思いますか？」、設問 (b) 講義コンテンツ視聴システムのプレイリスト再生機能の有効性を問う設問「講義コンテンツを用いた学習において、プレイリスト再生機能が有効であると思いますか？」と、それぞれの理由を問うものである。表 2 は、香川大学総合情報センター 5 名、芝浦工業大学学術情報センター e-Learning ラボラトリ 6 名、計 11 名のスタッフに実施された質問紙調査の結果を示している。設問

表2 スタッフに実施した質問紙調査の結果

設問		有効である	有効である どちらかというところ	有効でない どちらかというところ	有効でない	未回答
(a)	単元・学習内容 再生機能	8	3	0	0	0
(b)	プレイリスト 再生機能	6	3	2	0	0

(b) 講義コンテンツ視聴システムの単元・学習内容再生機能の有効性を問う設問では、8名が有効である、3名がどちらかというところと有効であると答えている。設問(1)の理由に、「視聴側からすると凄く助かるシステムだと思うが、実際のシステムの運用負担増大、教員のシラバスのばらつきがなどの問題がある。」との懸念が寄せられた。設問(c) 講義コンテンツ視聴システムのプレイリスト再生機能の有効性を問う設問では、6名が有効である、3名がどちらかというところと有効であると答えている。

講義コンテンツメタデータ生成負担増を懸念するコメントが寄せられたことで、講義コンテンツメタデータの生成負担に関する調査を目的に、芝浦工業大学 e-Learning ラボラトリ7名に、講義コンテンツメタデータ生成に関する負担に関する追質問紙調査を実施した。追質問紙調査は、講義コンテンツ視聴システムで用いたメタデータを例示し、メタデータの生成負担を問う設問では、7名中1名が「A)非常に負担になる」、4名が「B)どちらかというところと負担になる」、1名が「C)どちらかというところと負担にならない」、1名が「D)負担にならない」と答えており、回答が分散する結果となった。「A)非常に負担となる」の理由に、「教員に依存する部分が多いので負担は大きくなる。」と回答する一方、C)、D)の理由に、「教員に体系的なシラバスを書いてもらえれば負担にならないと思う。」や「シラバスデータベースの情報を使えば、負担にならないと思う。」と回答しており、体系的に記述されたシラバスがあれば、シラバスメタデータ生成は負担にならないと感じていることがわかる。一方、「シラバスとタイムコードの同期が必須なため、コンテンツを確認しなくてはならない。」や「補講や休講、授業の進行度がずれた場合、そのたびにメタデータを修正しなくてはならない。」といった声も寄せられた。

芝浦工業大学で生成された講義コンテンツを用いた本システムの適用実験では、1週あたり1.6の単元に分割し、1単元あたり7.9の学習内容に分割することで、1つ当たりの

学習内容が竹生らの研究(竹生ほか 2015)によって明らかにされた学生の講義コンテンツ平均視聴時間以内におさまることが明らかになった。このことは、本システムが、講義コンテンツを用いた学習において、講義コンテンツを分割し、少しずつ内容を把握しながら1つの講義コンテンツを学習する(講義コンテンツの視聴を完遂する)仕組みを提供していることを意味している。

四国大学メディア情報学科の9名の学生に実施した学生の視点による質問紙調査の結果は、学生が講義コンテンツを視聴する上で、単元・学習内容再生機能とプレイリスト再生機能が、学生の講義コンテンツの視聴において一定の有効性があることを示唆している。一方、香川大学総合情報センター5名、芝浦工業大学学術情報センターe-Learning ラボラトリ6名、計11名のスタッフに実施したスタッフの視点による質問紙調査の結果は、単元・学習内容再生機能、プレイリスト再生機能に一定の有効性があることを示唆しているが、「視聴側からすると凄く助かるシステムだと思うが、実際のシステムの運用負担の増大や、教員のシラバスのばらつきなどいろいろな問題があるのではないか。」など運用負担やシラバスのばらつきに関するコメントが寄せられている。芝浦工業大学 e-Learning ラボラトリ7名に実施した追質問紙調査では、回答が分散する結果となった。寄せられたコメントに、「教員に体系的なシラバスを書いてもらえれば負担にならないと思う。」や「シラバスデータベースの情報を使えば、負担にならないと思う。」など、シラバスに関するコメントが寄せられた。平成19年7月に改正された大学設置基準では、学士課程において「人材養成の目的」及び「教育目標」の明確化が求められ、多くの大学が「教育目標」を具現化するための詳細や方法を明示したシラバスを公開している。シラバスの内容は大学ごとに異なっているが、シラバスの書き方などに関するFD(Faculty Development)も各大学が積極的に開催しており、科目間や教員間のシラバスの記載内容のばらつきは減り、講義コンテンツメタデータ生成にとともなう負担も軽減することが期待される。

<引用論文>

堀真寿美, 小野成志, 小林信三, 山地一禎 (2013) 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, 情処研報, 2013-IOT-22(9), pp.1-8

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

高田良介, 後藤田中, 藤本 憲市, 村井

礼, 林敏浩, 上之園 和宏, 三好 匠, 八重樫理人, “講義コンテンツメタデータを用いた講義コンテンツ視聴システムの開発”, 教育メディア学会論文誌, Vol.23, No.2, pp95-106, 2017 (査読有)

(1)研究代表者
八重樫 理人 (Rihito Yaegashi)
香川大学・工学部・准教授
研究者番号: 30410848

〔学会発表〕(計4件)

Ryosuke Takata, Naka Gotoda, Toshihiro Hayashi, Hiroshi Murai, Ken'ichi Fujimoto, Rihito Yaegashi, “Methods to Measure the Achievement of Learning Using Lecture Contents”, eLmL 2017 : The Ninth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Lear, pp.29-32, 19-23 March, 2017, Nice, France (査読有)

高田良介, 後藤田中, 藤本憲市, 村井礼, 林敏浩, 八重樫理人, “講義コンテンツを用いた学習における学生の視聴履歴取得機能の開発”, 教育システム情報学会 第41回全国大会, 11-18, pp.35-36, Aug.2016, 宇都宮 (査読有)

Ryosuke Takata, Keima Kumano, Ryo Oooka, Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, “A System which Manages Lecture Materials Using Meta Data of Lecture Materials”, Proceedings of 16th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2015), pp.593-595, June, 2015, Takamatsu, Japan (査読有)

Ryosuke Takata, Naka Gotoda, Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, “Development of the Function which Collects Viewing History in the Support System for Dividing and Viewing Lecture Contents”, Proceedings of The Fourth International Conference on Informatics & Applications, pp. 325-328, July, 2015, Takamatsu, Japan (査読有)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計0件)

取得状況 (計0件)

6. 研究組織