

講義プレゼンテーションスライド部分対応付けを用いた学習支援

坂本 祥之[†] 清水 敏之[†] 吉川 正俊[†]

[†] 京都大学大学院情報学研究科

1. はじめに

近年，学会での発表や講義などでプレゼンテーションスライドが使われることが増えている．その中でも講義のスライドは，OCW(Open Course Ware) で公開されていることがある．例えば，自分の受講している講義の復習のために，その講義スライドを閲覧することが考えられる．これらの講義スライドは，同様の話題が書かれたものでも，大学や講義によって記述の平易さや詳細さが異なる．そこで，京都大学の“画像処理”の講義スライドを見て学習していて，分からない箇所があった場合に，東京工業大学の“知的画像処理”の講義スライドを参考にしてみる，といったことが考えられる．

以下，プレゼンテーションスライドとそのスライドの中の 1 ページのことと区別するため，スライドの中の 1 ページを“シート”と呼び，シートが集まった .pdf, .pptx などのファイル単位のをまとまりを“スライド”と呼ぶ．

提案手法では，まず，スライドをセグメントに分割する．スライドには複数の話題が含まれることがあるため，1 つの話題について述べているシートの集合であるセグメントに分割する．次に，講義の対応付けを求め，対応する講義の中で，さらに類似したセグメントの対応付けを求める．この対応付けをもとに，閲覧者が現在閲覧しているセグメントに対して別のセグメントを提示することで，講義スライド閲覧者の理解支援を行うことを考える．

2. 関連研究

プレゼンテーションスライドに関連する研究としては以下のようものが挙げられる．

羽山ら [1] の研究では，シート内の配置の情報とフォントの情報から，シート内のオブジェクトを，タイトル，本文，図，表，装飾という 5 つに分類し，一枚のスライド内の情報を木構造で表現することで，検索要求に関連する箇所だけを抽出し，提示する手法を提案している．我々は，シートに含まれるテキストの情報のみを用いているが，オブジェクトを分類し，図や表の情報を利用するといった応用も考えられる．

北山ら [2] の研究では，スライド内のシート間の関係を求めている．この研究では，スライドの単語とそのインデントの情報，発表音声テキスト化したものを利用している．シート間の関係としては，詳細化，汎化，具体化，付加の 4 種類を定義している．ある基点スライドを決め，そのスライドに出現している一つの単語に着目し，基点スライドと関係のあるスライドを求め，関係を分類している．我々は，シートやセグメント間の

関係の種類は定義していないが，このような関係の種類を利用して，提示する講義資料を選択するといった応用も考えられる．

Wang ら [3] の研究では，スライドから Word Cloud を抽出することにより，プレゼンテーションスライドに自分が勉強したい内容が含まれているかどうかを知るための Quick Browsing を可能にする手法を提案している．この研究では，スライドの Context という概念を定義し，それに基づき，単語を重み付けしている．そして，その重みによって単語のフォントサイズを変更し，スライドのタグクラウドを生成している．我々の研究は，現在閲覧しているスライドに対して新たなスライドを提示する手法である点が異なる．

3. OCW からの講義スライド収集

本研究では OCW から取得してきた講義スライドを利用する．OCW とは，Open Course Ware の略であり，各大学が講義を Web ページ上で公開するシステムである．様々な大学の OCW 各大学の中には複数の講義がある．例えば，京都大学 OCW の中には“コンパイラ”，“画像処理論”といった講義がある．さらに，各講義には複数の講義スライドがある．例えば，“コンパイラ”の講義の中には，“第一回”，“第二回”といった講義スライドがある．この講義スライドは，一般的には 1 つで 1 回の講義分の資料となっている．この OCW で公開されている講義スライドをクロールして収集する．

4. スライド分割手法

4.1 セグメントについて

一つのプレゼンテーションスライドには，一般的に，複数の話題が含まれる．例えば，図 1(1) はスライドが 3 つのセグメントに分かれていることを表す．

セグメントについては，スライドの連続性を考慮し，本稿では，図 1(2) のような，隣り合っていない，離れたスライドが，他のセグメントを飛び越えて一つのセグメントにはならないと仮定する．また，単純化のため，セグメントは，図 1(3) のような階層のような構造を持たず，セグメントを含むセグメント等は定義しないことにする．

4.1.1 tf-idf によるセグメント分割

本研究では，tf-idf のスコアを利用した単語ベクトルを用いて，以下の手順でセグメント分割を行う．

(1) 初期状態として，シート 1 枚を一つのセグメントとする．

(2) 各セグメントについて，セグメントを文書単位とした場合の単語の tf-idf を計算し単語ベクトルを生成する．

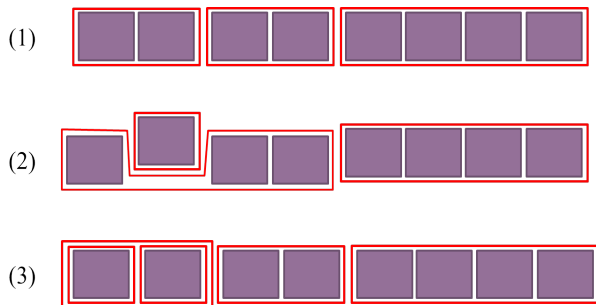


図1 セグメント

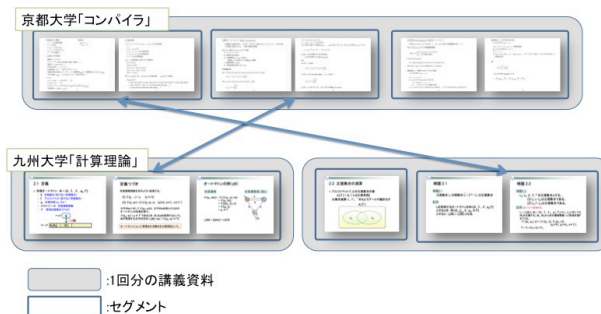


図2 セグメントの対応付け

(3) 隣接するセグメントの単語ベクトルのコサイン類似度を計算する。

(4) コサイン類似度が閾値以上のセグメントのうち、コサイン類似度が最も高い2セグメントを一つのセグメントにまとめる。

(5) 2~4を繰り返す。

5. 講義の対応付け

次に、講義同士の対応付けを行う。ここでは、例えば、京都大学の“画像処理”に対して、東京工業大学の“知的画像処理”のような、内容が似たような講義を取得することを目的とする。

ここでも、類似講義は類似した単語が出現していると考えられるため、単語ベクトルのコサイン類似度を使い講義の類似度を計算する。講義を単位として tf-idf を計算し、講義の単語ベクトルを計算する。

この単語ベクトルを使い、対象講義と他のすべての講義のコサイン類似度を計算し、閾値以上の講義についてを“類似講義”とする。この“類似講義”について、後に説明するセグメント間の類似度を計算する。

6. セグメントの対応付け

5節で求めた類似講義について、セグメント単位でさらに対応付けを求める。

例えば、京都大学の“画像処理”の中にはセグメント A,B,C,... があり、東京工業大学の“知的画像処理”の中にはセグメント a, b, c, ... がある場合に、“A と c は同じ内容について述べている”といったことを取得することを考える。

図2がセグメントの対応付けの例である。図のように、1回の講義スライドには複数のセグメントが存在している。ある二つの内容が、ある講義では同じ講義スライドに含まれている場合もあれば、異なる講義スライドに含まれている場合もある。また、異なる講義で教える順番が前後している場合があったり、ある講義に含まれている内容が別の内容には含まれていないといったことがあり得る。

ここでも同様に、セグメントを文書単位とした tf-idf から単語ベクトルを生成し、そのコサイン類似度を利用する。講義 L_1 のセグメント s_1 に対して、講義 L_2 の中で最も類似度が高いセグメント s_2 を探し、 s_1 と s_2 の類似度が閾値以上の場合、これらに対応づける。

7. スライドのわかりやすさ

本研究では、学習者の理解支援のため、独学しやすいスライドを提示することを考えている。そのため、以下の尺度から、“わかりやすさ”を求めることを考えている。

7.1 スライドの画像とテキストの割合

スライドには画像が含まれている場合も多い。しかし、テキストによる記述がなく、画像だけの場合は独学には向いていない。また、逆にテキストの記述ばかりで画像が無い場合も、学習者にとってわかりやすいスライドとは言えない。そのため、スライドに含まれるテキストと画像の割合を計算し、理解しやすいスライドを提示することを考えている。

7.2 テキストの記述のわかりやすさ

スライドのテキストは、文章で記述されている場合と、箇条書きになっている場合がある。しかし、箇条書きの場合は、独学に向かない場合があると考えられる。そこで、テキストを形態素解析し、その品詞によって、文章のわかりやすさを評価することも考えられる。

8. おわりに

本研究では、スライドをセグメントに分割し、セグメントの対応付けを行うことで、講義スライドを用いて学習支援を行うことを考えた。今後の課題としては、評価実験と、セグメント分割の精度向上、スライドのわかりやすさ尺度の具体的な提示方法考案などが挙げられる。

セグメント分割の精度向上については、スライドの記述料が少なく、うまく分割されないことが問題となっている。そこで、スライドから専門用語を抽出することで、少ないテキストから重要な情報を活用することを考えている。

文献

- [1] 羽山徹彰, 國藤進: “プレゼンテーションスライド情報検索のためのスライドページからの要求関連情報抽出”, 日本情報処理学会研究報告, 2010, DD-76(2)
- [2] 北山大輔, 大谷亜希子, 角谷和俊: “プレゼンテーションコンテンツのためのシーン意味的關係抽出とその応用”, 情報処理学会論文誌データベース, Vol.2 No.2, pp. 71-85, 2009-06
- [3] Yuanyuan Wang, Kazutoshi Sumiya: “Dynamic Word Clouds: Context-based Word Clouds of Presentation Slides for Quick Browsing”, IIMSS, 2013