

画像処理を用いたプレゼンテーションの 振り返りを支援するシステムの開発

松下 侑輝^{*1}, 森 裕生^{*1}

^{*1} 鹿児島大学 高等教育研究開発センター

Development of Presentation Reflection System Using Image Processing

Matsushita Yuki^{*1}, Mori Yuki^{*1}

^{*1} Center for Research and Development in Higher Education, Kagoshima University

本研究はプレゼンテーションスキルの向上を支援するためのシステムの開発を行う。本稿ではシステムの一部として画像処理に基づいたプレゼンテーションの身体表現の特徴抽出を行うシステムを構築した。開発したシステムの評価のために、プレゼンテーションを行う大学授業を対象において学生の発表をシステムを用いて分析した。その結果、ジェスチャーの有無、メモ等の所有物の有無、スクリーンと聴衆間の姿勢移動の有無及びその動きの特徴を抽出することができた。

キーワード: プレゼンテーション, 初年次教育, 振り返り, 画像処理, コンピュータービジョン

1. はじめに

近年、大学生の多様化などを背景に初年次教育として、多くの大学でプレゼンテーション教育やアカデミックライティングに関する授業が展開されるようになった。本研究は初年次教育の中でも、学生のプレゼンテーション能力の向上の支援に着目する。

趙ほか(2015)はプレゼンテーションに必要な表現手段を、シナリオ表現、スライド表現、身体表現、音声表現、質疑表現の5種類にまとめている。また、後者3種類の表現は、実際にプレゼンテーションを行いながら身につける表現であることも指摘している。この点を踏まえると、学生が大学の初年次教育でプレゼンテーションを行う経験をするだけでなく、適切なフィードバックを行い、振り返りをいかに支援するかが重要であると言える。

プレゼンテーションの振り返りには、実際に発表を行っている動画の活用が行われてきた(例えば、山下・

中島(2010)など)。一方で、大学の初年次教育であることを踏まえると、自身の発表動画のどこに着目すれば良いのかを示したり、他者との比較を促したりするなど、振り返りの方法・プロセスそのものを支援することも必要であると言える。

また、大学の初年次教育の授業担当者は、各学部の教員が持ち回りで行っていることが多いため、専門的な立場からの支援には限界がある。この点を踏まえ、本研究ではプレゼンテーションの振り返りを支援するシステム開発を行う。

本稿は、システム開発の第一段階として、学生の発表動画に対して、画像処理技術を用い身体表現の特徴抽出を行うシステムを構築した。本研究の目的は、システムが抽出した身体表現の特徴がどのようなものか分析し、開発したシステムの妥当性を検討することである。これにより、今後の開発に向けた、システムの改善点などを明らかにする。

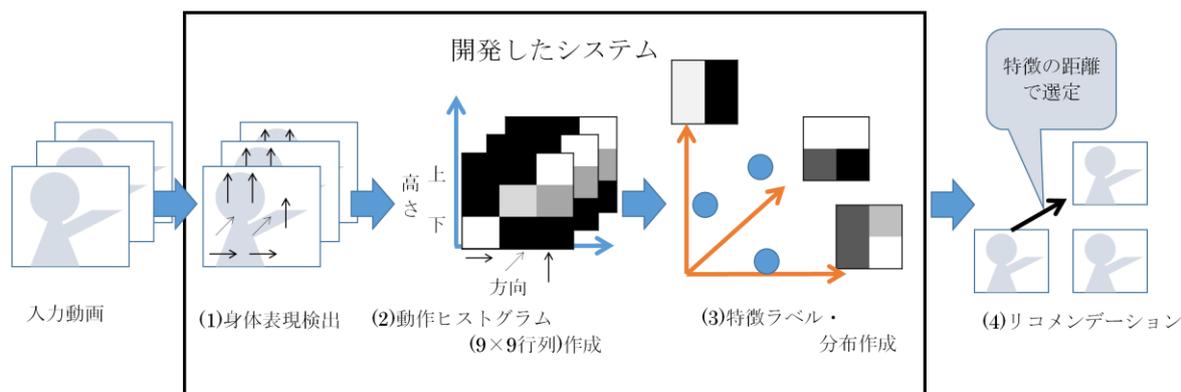


図 1 提案システムの概要

2. 研究対象と方法

2.1 対象授業の概要

本研究は、学生がプレゼンテーションを行う大学の授業実践を対象とする。対象の授業は、地方国立大学 A 大学で 2019 年度・後期に開講された初年次教育科目（以下、授業 B とする）である。34 名の学生が 8 グループに分かれて、グループプレゼンテーションを行った。プレゼンテーションのテーマは、「現代社会が抱える社会問題」の中からグループ内でのディスカッションを経て、学生自らが決定した。

学期前半の第 1～7 回に、プレゼンテーションに関する授業が行われた。第 1～5 回は、プレゼンテーションのテーマ設定や、スライドの作り方や身体表現などに関する授業が行われた。また、第 6・7 回の 2 回にわたり 1 グループ 15 分のプレゼンテーションが行われた。プレゼンテーションの様子は、A 大学が保有する Mediasite システムを用いて撮影を行った。

授業 B では、プレゼンテーション後の振り返りとして「他のグループのプレゼンテーション動画を視聴して、上手いと思った点、真似したいと思った点」を記述する課題が実施された。一方で、他グループのどの動画を視聴するかは学生の自主的な取り組みに任されており、学生の特徴に応じて、視聴する動画をリコメンデーションなどの支援の必要性がある点が課題として挙げられていた。

2.2 システム概要

図 1 に、開発したシステムの概要を示す。システムにプレゼンテーションの動画を入力すると、システム内では、主に以下の 2 つの処理が行われる。第一に身

体表現に関する特徴の分析、第二に、ラベルの生成と各動画の分布である。

これらの処理を通して、特徴の似ている学生や異なる学生を自動的に判別する。判別結果を用いて、自身の身体表現と異なる特徴を持つ学生のプレゼンテーション動画のリコメンデーションなどを行う。

以下、システムの内部処理の詳細について述べる。

2.2.1 身体表現の特徴に関する分析

まず、システムは入力された動画をリソースとして身体表現の特徴を分析する。入力された動画は、発表を行う学生を撮影した点で共通している。一方で、身体表現の特徴を正確に分析するために、学生の立ち位置や身長によって、分析を行う領域を調整する必要がある。そこで、発表を行っている学生が存在する領域を切り出し縦方向に正規化を行う。

正規化を行い学生の領域を特定した後に、動きの頻度を算出する。具体的には、高さを 9 分割しそれぞれの領域で角度を 10 度ごとに分割して動きの頻度を算出する。例えば 0 度は横方向の動き、45 度は斜め方向の動き、90 度は縦方向の動きを表す。このようにして 0～90 度の範囲を 9 分割した。これによって算出されたものが図 1・(2) のヒストグラムである。1 つの動画につき 1 つのヒストグラムが作成される。この処理によって、分析対象の動画ごとの身体表現の特徴を分析可能なデータに加工する。

2.2.2 ラベルの生成

図 1・(2) で作成されたヒストグラムを用いて、主成分分析を行うことでラベルを生成する。作成されたラベルは、入力された動画全体の特徴を示している。本システムは 3 個のラベルを生成する。それぞれのラベルを軸にして、各動画をプロットすることで（図 1・



図 2 撮影動画の例

(3)), 各学生がどのような特徴を持っているのか可視化する。

本稿で開発したシステムは、ここまでであるが、将来的には、プロットされた各動画間の距離に基づいて、視聴動画をリコメンドするなどして、プレゼンテーションの振り返りを支援する (図 1・(4))。

3. 研究の方法

本研究では、授業 B で行われたプレゼンテーションに参加した、8 グループ (33 人) の発表動画をリソースにシステムの評価を行った。入力した動画は、図 2 の右側部分の学生が実際に発表する様子を撮影したものである。

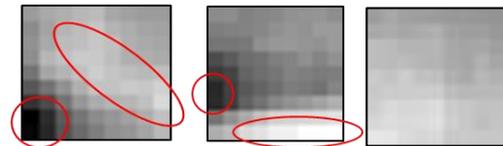
本研究では、サンプル数を増やし特徴を抽出しやすくするために、1 スライドごとに動画を区切った。Mediasite システムでは図 2 のように左部にスライドを右側に発表動画を表示することができる。スライドの切り替わるタイミングで動画を区切り合計 157 個の動画を入力データとして生成。

出力された 3 つのラベルは、図 1・(3) に示すような動作の出現頻度の図として表現される。出力されたラベルを踏まえて、著者 2 名で、実際の動画との対応を検討し、どのような特徴が抽出されたか分析を行った。

4. 結果と考察

学生の発表動画を開発したシステムに入力した。その結果、クラス全体の特徴として、(A) スクリーンを指し示す動作の有無、(B) メモ等の所有物の有無、(C) 発表者の姿勢の変化の 3 つを抽出することができた。

図 3 に、出力されたラベルを示す。各ラベルは正の値を白に、負の値を黒に置き換えた画像として表現している。ラベルの縦方向は動きの高さを表し、横方向



スクリーンを指し示す動作 (A) メモ等の所有物 (B) 発表者の姿勢の変化 (C)

図 3 作成された特徴ラベル

は動きの角度を表す。ラベルの白い部分は該当する高さとその角度の動きが存在することを表す。以下に詳細を述べる。

4.1 スクリーンを指し示す動作

ラベル A は、スクリーンを指し示す動作の有無を表すラベルであると考えられる。図 3・A は上部から中部にかけて斜めに動きがある (図 3・A 右側楕円)。これは学生の上部から中部にかけて弧を描くような動きがあることを示している。この動きを実際の学生の動きに当てはめると、腕や指し棒を高く動かしながら、スクリーンを指し示す動作であると考えられる。

実際に、授業 B では担当教員が指し棒を用意しており、多くの学生が使用していた。そのため、指し棒を使ってスクリーンを指し示す動きが特徴の 1 つとして抽出されたと考えられる。

4.2 メモ等所有物の有無

ラベル B は、メモ等の所有物の有無を表すラベルであると考えられる。図 3・B は下部に縦方向の動きがあることを示している (図 3・B 下側楕円)。

授業 B では、多くの学生が、メモを持参してプレゼンテーションを行った。学生は、発表用のメモを持ち込みながらも腹部付近で持ち、メモが目立たないようにしていた。発表中にメモを見返す際に、顔付近にメモを上げる動作が、特徴として抽出されたと考えられる。

4.3 発表者の姿勢の変化

ラベル C は、発表者の姿勢の変化を表すものであると考えられる。図 3・C は全体に動作が広がっており、特に下部の左側が比較的大きい。

姿勢の変化がおきる理由にスクリーンと聴衆を交互に見る動きが関連していると考えられる。発表者が

スクリーンを見る時は、右肩を前に出し聴衆に対して横向きになる姿勢をとる発表者が多く存在した。一方で、聴衆を見る際は、聴衆に対して肩が平行になる。このように、体全体が動くような発表を行う発表者が多かったことから、姿勢の変化が特徴の1つとして抽出されたと考えられる。

4.4 身体表現の可視化：発表動画の分布

生成されたラベルを縦軸・横軸にし、各ラベルをグラフにプロットした（図4、図5、図6）。

図4は、ラベルA（スクリーンを指し示す動作）を横軸に、ラベルC（姿勢の変化を示す動作）を縦軸に設定している。図4の赤枠で示す動画の学生は、ラベルAのスクリーンを指し示す動作を多く行っているが、ラベルCは0付近であるため、姿勢をあまり変化させない学生であることを示している。

一方で、緑枠で示す動画の学生は、ラベルAが負の値であるため、スクリーンを指し示す動作をほとんど行っていないことが分かる。このように、各ラベルに対して動画をプロットすることで、学生の身体表現の特徴を可視化することができる。

それにとどまらず、図1・(4)の視聴動画のリコメンドを行う際に、グラフ上の距離に基づいて実施することが可能であると言える。この点を踏まえると、本研究で抽出した特徴は、動画間のリコメンドーションに適していると考えられる。

5. おわりに

本稿では開発中のシステムの一部として画像処理に基づいたプレゼンテーションの身体表現の特徴抽出を行うシステムを構築した。システムの評価のために、プレゼンテーションを行う大学授業を対象において学生の発表をシステムを用いて分析した。その結果、(1)スクリーンを指し示す動作の有無、(2)メモ等の所有物の有無、(3)発表者の姿勢の変化に関する動作の特徴を抽出することができた。

今後の展望として、動画間の動きの特徴の類似度を求めることで動画の自動リコメンドを行うシステムを開発することが挙げられる。図4～6で示したグラフの距離をベースに、近い学生や遠い学生などを基準に動画をリコメンドする部分を実装し評価を行う。

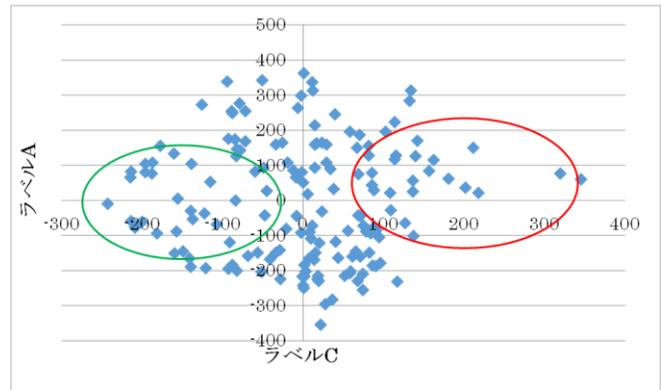


図4 プロット結果(ラベルA-C)

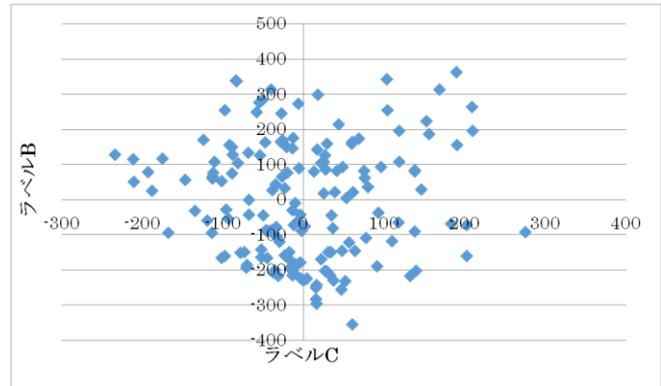


図5 プロット結果(ラベルB-C)

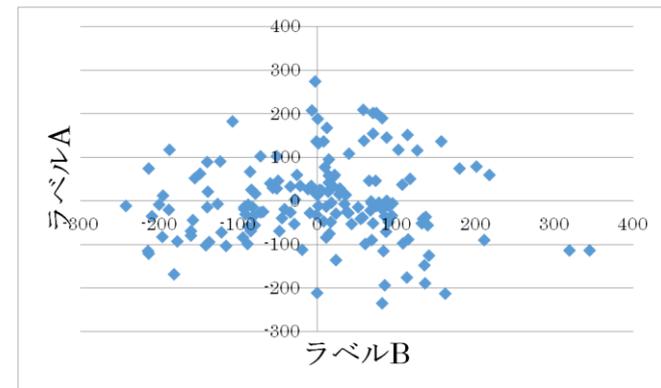


図6 プロット結果(ラベルA-B)

参考文献

- (1) 趙新博, 由井菌隆也, 宗森純: “ノンバーバル表現に注目したプレゼンテーション支援システムの開発”, 情報処理学会研究報告, pp1-6 (2015)
- (2) 山下祐一郎, 中島平: “プレゼンテーションスキルと分かりやすさの関係分析: レスポンスアナライザによる評価とアンケート分析の比較”, 日本教育工学会論文誌, 34 卷, Suppl. 号, pp5-8 (2010)