

聴覚障害学生のアクティブラーニング参加支援システム

ーパノラマカメラによる話者の検出ー

瀬戸就一¹ 川辺弘之² 下村有子² 南保英孝³

金城大学短期大学部¹ 金城大学² 金沢大学³

seto@kinjo.ac.jp

概要: 近年、学生参加によるアクティブラーニングが流行となっているが、聴覚障害学生への授業支援はまだまだである。本研究は、聴覚障害学生（ろう学生）を対象にパノラマ画像から口元の画像を読唇できる画像に変換させ、話をしている口元と、そうではない口元（例えば、あくびをした口元など）との違いを明確にする。本システムは、パノラマ画像内の話者の口元を解析することで聴覚障害学生が話者を検出できるようになる。

1 はじめに

ろう学生は読唇ができるために、原則、講義のためのサポートを必要としない。話をする教員がろう学生を意識し、前を向いて大きく口を開けてゆっくりと話せばよいのである。

近年、学生参加による能動的な授業スタイル（アクティブラーニング）が流行となっている。そのアクティブラーニングの1つであるグループディスカッションの授業が増加してきた。そのため、ろう学生はグループ内の学生の誰が話しているのか見渡さないとわからない。正面の学生の口元でない限り、口元を横から見るために何を話しているかが分からないのである。

本研究は、360度視野のパノラマカメラを利用する。このカメラはテーブルの中央に置き、画像処理によりテーブルの周りに座った学生全員の顔を切り出し、リアルタイムで話者を検出し、口元を拡大表示する。本システムはカメラとパソコン1台で構成するシステムである[1]-[4]。軽くて小さな構成のために、どの教室にでも持参でき、ろう学生は支援者なしで授業に参加できる。

2 支援システムの概要

我々は360度視野のパノラマカメラを車座の中心に置く。カメラの制御システムは聴覚障害者学生に歪み補正したパノラマ画像を提供すると同時に、画像処理で話者を見つけ出し、話者を聴覚障害者学生に知らせる。聴覚障害者学生はパノラマ画像内の話者の口元を見ることで話の内容を理解できるようになる。

2.1 人物画像の認識

顔の認識においては、OpenCV2.0系のC言語向けライブラリを利用し、Windows環境で開発を行った。以下に準備した開発環境を示す。

①ノートPCの仕様

CPU: intel Core i5 2.67GHz

Memory: 4GB

②プログラミング環境

Visual Studio Express 2010, C#/C++

OpenCV- 2.4.5

OS: Windows7 64bit

2.2 顔の抽出

多くの聴覚障害学生は、読唇する方法を知っている。しかし、この方法を使うには、相手役が障害者の正面にいないといけない。そこで、歪み補正された動画から、人物の正面の顔を取り出す。そして、自動で認識された画像をユーザインタフェースに表示させる（図1参照）。

2.3 話者の認識

現段階での研究は聴覚障害者が読唇法をマスターしているものとする。口が動いた人物を聴覚障害者は特定し、話者認識を行う。正面を向いたアップの顔画像により聴覚障害者は口元の読唇が可能となる。

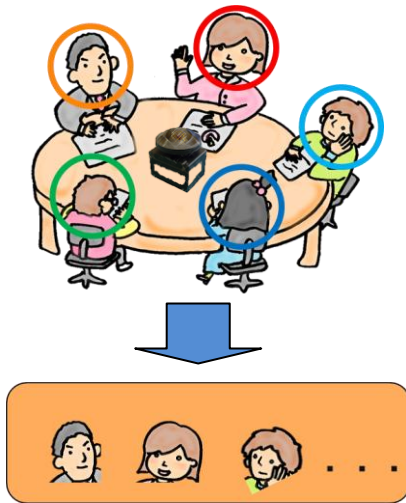


図 1. 顔の抽出

3 口元画像の解析

認識された顔画像の下半分を切り出し、口元画像（図2参照）とする。次に、口元画像の時間的変化から話者を決定する。すなわち、変化しない、またはごく短時間の変化の場合、話者と判断しない。

時間的変化を調べるための要素として、口の形や画像の明るさなどがあるが、我々は画像処理の簡単さから、明るさを採用した（図 3 参照）。

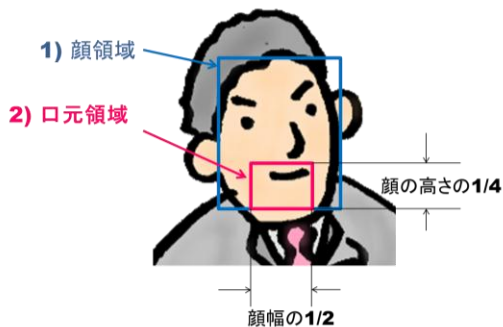


図 2. 口元領域

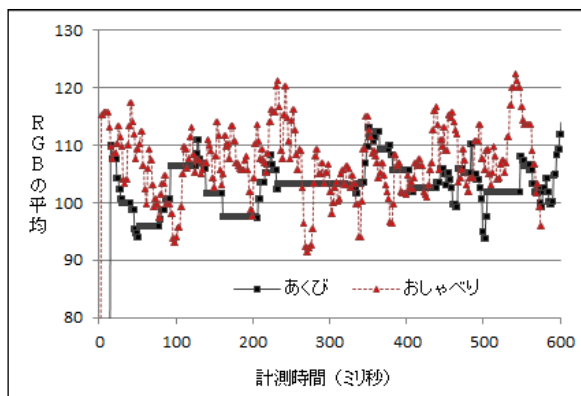


図 3. 口元画像の RGB 比較

4 まとめと今後の課題

本研究は、グループ討論を行っている聴覚障害学生支援システムである。聴覚障害学生のために円座で座っている学生の顔を切り出し、顔のみの拡大画像を提供した。聴覚障害者は読話ができるものとして、人物の口元の画像追跡を行っているが、今後の課題としては、聴覚障害学生がグループ討論の授業に入るため、支援者なしでも利用可能な使いやすいシステムを検討することや読話できない人への対応も考慮する必要がある。

我々は聴覚障害学生がリアルタイムに授業の雰囲気を感じることができ、大学の講義の理解力が向上する受講支援システムの構築を目指している。

謝辞

本研究は文部科学省平成 26 年度科研費<基盤研究 (C) 課題番号 26350300>の援助を受けて行われている。感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 川辺弘之, 瀬戸就一, 下村有子, 南保英孝, 「聴覚障害学生のアクティブラーニング参加支援システムー口元画像による発話検出ー」, 第 76 回情報処理学会全国大会, pp.4-33-4-34, 2014.
- [2] Shuichi Seto, Hiroyuki Kawabe, Yuko Shimomura and Hidetaka Nambo, 「Detection of speaker by a lip motion for hearing impaired student」, Proceeding of the Asia Pacific Industrial Engineering and Management System, pp.590-593, 2014.
- [3] Shuichi Seto, Hiroyuki Kawabe, Yuko Shimomura and Hidetaka Nambo, 「The supporting system for hearing impaired student in active learning」, Proceeding of the Asia Pacific Industrial Engineering and Management System, 5 pages, 2013.
- [4] 瀬戸就一, 川辺弘之, 下村有子, 南保英孝, 「パノラマカメラによる聴覚障害者のグループディスカッション参加支援」, 金城紀要第 38 号, pp.87-92, 2014.