

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 — 口元画像による発話検出 —

川辺弘之¹ 瀬戸就一² 下村有子¹ 南保英孝³
 金城大学¹ 金城大学短期大学部² 金沢大学³

1. はじめに

全国の高等教育機関には 11,768 人の障害者が在籍している。そのうちの 1,488 人が聴覚障害学生であり、ボランティアグループや支援団体によるサポートを受けている^[1]。我々は聴覚障害学生のための字幕支援システム^[2-3]や、教員の声が難聴者でもわかるように教員の教授力向上のためのシステム^[4-5]の開発を行ってきた。

しかし、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。アクティブラーニングでは学生主体の授業形態ゆえに、複数の学生の発話があり、話者の特定が必要になる。

本学においても、アクティブラーニングによるグループディスカッションを授業に導入し始めている。本研究の目的は、聴覚障害学生がこのグループディスカッションで車座になって受ける授業（図1参照）に参加するため、新しいタイプの支援システムを構築することである。

本研究は、聴覚障害学生（ろう学生）に限定したため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。このシステムは、聴覚障害学生が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する。

2. 支援システムの概要

本研究では360度視野のパノラマカメラ(奥田商事株式会社, 360° カメラ, ONM33D-F)を使用する。このカメラは画像の周縁部では物体の形が歪む(図2参照)。従って、話者認識の第1歩は画像の歪み補正である。我々は、まず、静止画像での歪み補正から始め、動画での歪み補正、そして話者認識へと研究を進める。以下に準備した開発環境を示す。

①PC の仕様

[1]CPU: intel Core i5 2.67GHz

[2]Memory: 4GB

②プログラミング環境(OS: Windows7 64bit)

Visual Studio Express 2010, C# / C++

OpenCV- 2.4.5



図1. グループディスカッション



図2. パノラマ画像

図3は本システムでの処理の手順である。

(1) OpenCVによる顔認識

まず、パノラマ画像から人物の顔を認識させる。顔の認識においては、OpenCV2.0系^[6]のC言語向けライブラリ^[7]を利用した。

(2) 顔の抽出

OpenCVによって認識した顔画像を抽出する。その際、顔画像の領域から、さらに口元の認識を同時処理しながら、顔と口元の画像を表示する(図4参照)。

(3) 聴覚障害学生による話者認識

The supporting system for hearing impaired student
 in group discussion by using panoramic camera
 1 Hiroyuki Kawabe, and Yuko Shimomura, Kinjo University
 2 Shuichi Seto, Kinjo College
 3 Hidetaka Nambo, Kanazawa University

現段階での研究では聴覚障害学生が読話法をマスターしているものと仮定している。聴覚障害学生は口が動いた人物を特定し、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学生は口元の読話が可能となる。

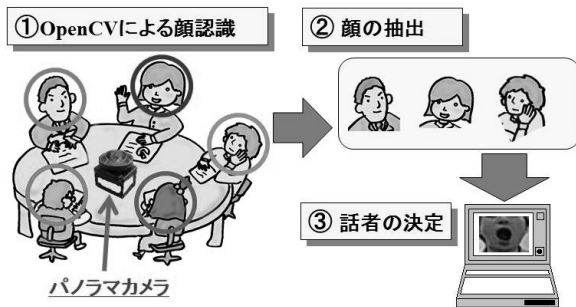


図3. 処理手順

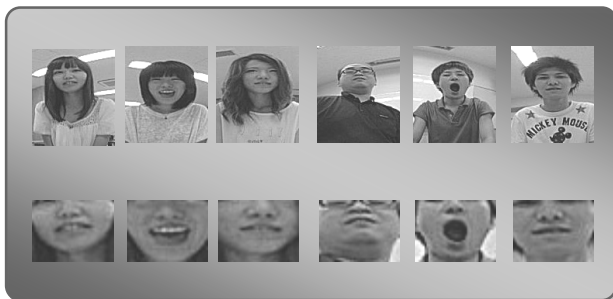


図4. 人物画像と口元付近のアップ画像

3. 口元画像の解析

OpenCVによって認識された顔画像の下半分を切り出し、口元画像とする。これは、現在のOpenCVで口元を検出するのが困難だからである。そして、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、今日、我々は画像処理の簡単さから、明るさを採用した。

4. まとめと今後の課題

今回発表の研究は、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。

今回の研究では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以下のことを計画している。

- ・まずは話者を特定することである。口元の画像を解析し、時間当たりの画像変化によって分析を行う。

- ・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。
- ・読話できない人への対応も考慮する必要がある。

本研究では、安価で手軽な装置と開発環境から動画による話者の特定を試みた。またそのシステムは、大掛かりな装置ではなく、カメラ1台とPC1台であり、どの教室へも持ち歩き、設置できるものとした。

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。

参考文献

- [1] 独立行政法人日本学生支援機構 (JASSO) 「平成24年度障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果」(2013)
- [2] 瀬戸就一, 南保英孝, 新井浩, 川辺弘之, 杉森公一, 下村有子, 聴覚障害学生に教員の口調と授業の雰囲気を伝えるシステム, 第75回情報処理学会全国大会, pp.4-31-4-32, 2013.
- [3] Hiroyuki Kawabe, Kimikazu Sugimori, Shuichi Seto, and Yuko Shimomura, Voice Recognition System for Hearing Impaired Student: Error Correction by Principle of Majority Rule, Proceeding of the Asia Pacific Industrial Engineering and Management System, pp.748-751, 2011.
- [4] Hiroshi Arai, Kimikazu Sugimori, Shuichi Seto, Hiroyuki Kawabe, and Yuko Shimomura, Development of speech training system based upon voice database, Proceeding of the Asia Pacific Industrial Engineering and Management System, pp.1268-1271, 2012.
- [5] 杉森 公一, 新井 浩, 川邊 弘之, 下村 有子, 瀬戸 就一, 自ら学習・訓練する大学教授のスピーチ評価システム, ヒューマンインターフェースシンポジウム2012, pp.471-474, 2012.
- [6] OpenCV公式サイト, <http://opencv.org/>
- [7] 中川信行, 「OpenCV2 プログラミングブック」, 株式会社マイナビ発行, pp.58-271, 2012.