

(様式3)

「秋田大学研究者海外派遣支援事業」帰国報告書

平成24年11月25日

所属・職名：工学資源学研究科・准教授

氏名：景山陽一

派遣期間：平成24年2月26日～平成24年10月20日

派遣研究機関名：英文 Knowledge Engineering and Discovery Research Institute (KEDRI),
Auckland University of Technology, New Zealand

：和文 ニュージーランド オークランド工科大学 知識工学・基礎研究所

研究課題：あいまいさを考慮した画像処理解析法の開発

～発話に伴う口唇の動き特徴に着目した喜びの感情検出に関する検討～

○研究概要（2000字程度）

1.はじめに

近年、情報通信機器の普及に伴い、様々な場面で人間のコンピュータ利用を支援するマンマシン間のインタフェースに関する開発が進められている。また、インタフェースを構築する上で、非接触での操作が可能であり、かつ操作が容易であることは重要である。非接触型の入力システムの代表的なものとしては、音声認識を用いた方法がある。しかしながら、音声認識は雑音の多い環境下では認識精度が低下すること、発声が困難な場合、利用不可能になること、発話内容が第三者に知られてしまうことなどの課題も有している。

一方、私達が発話をした場合に得られる情報として、「口唇の動き」が挙げられる。発話に伴う口唇の主な動きは、上下方向の開閉と左右方向の伸縮に大別され、これらの動きから得られる時系列的な変化を口唇の動きの特徴パターンとして捉えることができる。筆者らはこれまでに、口唇の動き特徴は個人固有の特徴および発話内容固有の特徴を含んでおり、口唇の動き特徴が個人識別やインタフェースへ利用できること、並びに発話時における口唇の動き変化を用いて、心理変化の有無が判別可能であることを明らかにしている。しかしながら、心理変化における感情の種別および強度の定量化には至っていないのが現状である。そこで本研究では、感情の種別として“喜び”に着目し、対象者が喜びの情動喚起映像を鑑賞した時の口唇の動き特徴について、画像処理により解析する手法の検討を行った。

2.使用データ

日常一般的と考えられる蛍光灯による照明下(照度 600～700lx)において、CCD ビデオカメラ(Point Grey Research 社製 Grasshopper)を用い、7名の被験者 A～G が本人の氏名を発話する動画

(様式3)

像(60fps)を取得した。次に、取得した動画像を時系列静止画像に変換し、これを使用データとした。具体的には、連続して取得した使用データ6回分を発話データセットとし、情動喚起映像の提示前および提示後にそれぞれ取得した。使用した情動喚起映像は、お笑い番組より抜き出した10分程度のコンテンツ3本(場面1~3)であり、1日1本ずつ被験者に提示した。なお、本研究は「秋田大学手形地区におけるヒトを対象とした研究に関する倫理規程第6条第2項」に基づいて倫理審査の申請を行い、承認を得た研究計画の下にデータを取得している。

3.口唇の動き特徴解析

3.1口唇の動き特徴算出処理

本研究では、あいまいさを考慮した色彩情報による口唇形状自動抽出法を用い、第 n フレームにおける口唇の横幅(diX_n)および縦幅(diY_n)を取得した。次に、ノイズ除去を目的として①中間値を用いた平滑化処理および②平均値を用いた平滑化処理を施した。さらに、 diX_1 および diY_1 を基準とする伸縮度合い(raX_n および raY_n)をそれぞれ算出した。また、総フレーム数を100とする時間軸の正規化処理を施した。正規化後のフレーム番号(以下、フレーム位置と表記する)に対応する raX_n および raY_n を、正規化後の横幅および縦幅の伸縮度合い(Xi および Yi)とし、これらを口唇の動き特徴とした。

3.2 発話データセットの特徴量算出処理

発話データセット同士の比較を行うため、発話データセット毎に口唇の動き特徴における分散値の平均値をそれぞれ算出し、各データセットの特徴量とした。

3.3 喜びの喚起有無の評価

本研究では、体調・心理状態が良好な場合を“定常状態”と定義し、定常状態における口唇の動き特徴のばらつきを算出し、得られた結果を各被験者における定常状態のばらつきとした。

次に、①映像提示前、②映像提示後、並びに③定常状態における口唇の動き特徴のばらつきを組み合わせ、喜びの感情に関する喚起の有無を評価した。

4.実験結果および検討

全21場面(被験者7名×3場面)の中で、17場面で喜びの感情が喚起され、4場面では喜びの感情の喚起が不十分であった。これに対し、本研究で提案する手法では、21場面中18場面(85.7%)において、喜びの情動喚起の有無を適切に評価することができた。

一方、喜びの感情が身体に及ぼす影響について専門家の意見を聴取したところ、「同じ“笑い”であっても、“興奮した笑い”と“穏やかな笑い”がある」との知見を得た。このことは、①喜びの感情が喚起されることで興奮し、口唇の動き特徴におけるばらつきが大きくなること、②喜びの感情が喚起されることでリラックスし、口唇の動き特徴におけるばらつきが小さくなることを示唆している。すなわち、喜びの感情が喚起されることで、口唇の動き特徴におけるばらつきには変化が生じると考える。このように、提案手法による結果は専門家による意見とも一致している。

(様式3)

以上の結果は、喜びの感情が喚起されることで、発話に伴う口唇の動き特徴のばらつきに変化の生じる可能性があること、そのばらつきに着目することで口唇の動き特徴から喜びの感情が検出可能であることを示唆している。

5. まとめ

あいまいさを考慮して発話に伴う口唇の動き特徴を解析し、得られた知見を画像処理技術として組み込むことは、ヒトと情報機器とをつなぐマンマシンインタフェースの分野などにおいて要素技術となる。例えば、秋田県では高齢化が著しく進んでいるが、ヒトの感情に関する情報を柔軟に抽出し、その内容を理解することは、高齢者に優しいインタフェースを有した介護機器の開発を可能にする。このため、今後は被験者を増やすとともに、他の感情についても更なる検討を行う予定である。なお、本事業の滞在先であるオークランド工科大学 KEDRI は、ヒューマンインフォメーション、特に脳に関する情報処理技術の開発を行っている。今回の滞在先を通して、多岐にわたる分野のトピックスについてディスカッションを行うことができ、多くの有用な知見を得ることができた。

<研究成果>

Y. Kageyama, A. Momose, T. Takahashi, M. Ishii, M. Nishida, A. Mohemmed, N. Kasabov: Analysis of Lip Motion Change Arising due to Amusement Feeling, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, Vol. 8 No. 5 (掲載予定)

○研究期間全般にわたる感想

ニュージーランドは人口約 444 万人の農業国ですが、オークランドには世界各国の人々が住んでいます。このため、イギリスはもちろんのこと、世界各国の料理を楽しむことができます。日本の食材も入手可能ですし、お米も最寄りのスーパーで入手可能です。

滞在先の KEDRI には 15 人以上の学生が在籍していましたが、留学生が多かったのが印象的でした。留学生が多数在籍する中での研究室運営についても勉強になりました。

ニュージーランドの人達はとても大らかで、外国人に対して非常に親切でした。自然も豊かで過ごしやすい国だと実感した期間でもありました。また、研究だけではなく、多くの貴重な体験をすることができ、大変有意義な 8 ヶ月間でした。なお、滞在先に関して工学資源学研究科情報工学専攻 WEB サイトでも感想を述べております。

(http://www.ie.akita-u.ac.jp/contents/index.php?option=com_content&view=category&id=5&Itemid=46)

最後に、本事業に関して国際交流センター、工学資源学研究科の皆様からご支援・ご協力を頂きました。特に、西田理事・副学長、情報工学専攻石沢助教および高橋技術専門職員から多くのご支援を頂きました。お礼を申し上げますとともに、報告とさせていただきます。

(様式3)



KEDRI のある建物 (左)



AUT で開催された 12th Conference on Neuro-Computing and Evolving Intelligence (NCEI'12) でポスター発表した時。左側はポスドクの Dr. Raphael Hu。

(様式3)



オークランドの様子①



オークランドの様子②