

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：14403

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24653250

研究課題名(和文)顔情報抽出技術を用いた聴衆の分析に基づく講演評価システムの開発

研究課題名(英文)Development of lecture assessment system based on automated face recognition system

研究代表者

仲矢 史雄(Nakaya, Fumio)

大阪教育大学・学内共同利用施設等・准教授

研究者番号：90401611

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：表情分析技術を用い、複数視聴者の顔情報から自動的に講演会等の評価分析を行う解析システムを開発構築した。開発されたシステムは、講演会中の視聴者の様子を映した動画データから表情・視線・顔向き情報を抽出する技術(マシンビジョン)を用い、多人数の時系列データを基にした各時点における講演の評価の自動化を可能にした。多様な非言語コミュニケーション(表情：喜、怒、哀、楽、不安、驚き)の抽出情報の精度を向上させたことにより、複数人の表情から得られる観客のマクロな状態情報の取得を可能にし、講演者のプレゼンテーションの文脈による聴衆の反応の変化を逐次解析ができるようになった。

研究成果の概要(英文)： We developed the lecture assessment system based on automated face recognition method. The system automatically provides the momentary information about the communication between the lecturer and audience from the analyzed data of the lecture movie. The existing methods for the lecture assessment was constrained by the after-the-fact statements. Our method provides the new approach to the understanding the mood shift in the lecture based on the superimpose nonverbal communication.

研究分野：教育評価学

キーワード：表情分析 非言語コミュニケーション

1. 研究開始当初の背景

講演者にとって、講演会等で多数の聴衆との間に場面ごとに有効なコミュニケーションが成立しているかどうかは、もっとも重要な主題である。今日、コミュニケーションスキルの習得、特にプレゼンテーション能力の評価は人材育成の要素として特に重視されており、定量的な解析方法の開発が強く望まれている。

それに対するこれまで一般的な調査方法は、1) 評価アンケート、2) 手元操作式評価スイッチ装置であった。

しかしながら、1) 評価アンケートは一般的に事後の調査であるため、時々刻々の評価は得ることはできず、聴衆の記憶に依存するため、講演の前半や中盤の評価は実際の反応とは一致していないことがある。2) 手元操作式評価スイッチ装置では、装置を操作聴衆は講演に集中出来なくなってしまうという、課題点がある。

我々はポスターなどの静止画から笑顔度を抽出する手法を用い、選挙での得票率が笑顔度に影響されるか否かを調査し、有意に有権者の判断に影響することを検証してきた。静止画で行った手法をビデオ動画に用いれば、聴衆に負担を掛けることなく、客観的に素のリアクションを何人にでも何時間にわたってでも得られる。この手法では表情以外に、目の開き具合、視線の向き、顔の向きも定量できる。目の開き具合を時系列に並べれば、人間がカウントするよりも細かい間隔で瞬きの回数を定量することが可能になる。

これらの方法を用いれば、既存の方法とは異なり、時々刻々の観客の反応を取得でき、シーンごとの観客と講演者、観客同士の相互作用について、実データを用いて分析することが可能である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、講演会や講義における演者と聞き手のコミュニケーションシステムを解明に寄与するため、「顔情報抽出技術」を用いて、撮影されたビデオ動画から、演者と聞き手の相互リアクションを自動的かつ定量的に解析する手法を開発することである。

開発した動画分析システムを用いて、科学教育の動画を視聴している聴衆がどのシーンでどの様に反応しているか、定量的に解析することである。

これにより、演者と聴衆、また聴衆同士の協調行動によって生み出される「場の空気」の形成の分析を目指した。

3. 研究の方法

1) 動画・顔情報抽出：顔認識ソフトウェアモジュールを組み込み、動画用表情抽出ソフトを開発。

トを開発。

2) システム検証：抽出表情データと事後アンケート、手元装置による評価データとの比較。

4. 研究成果

本研究の目的である複数人の顔情報から講演等の『場の雰囲気』を抽出するシステムの開発をすすめ、本年度、複数人の非言語コミュニケーション解析システムの測定精度の向上、比較分析自動化、コミュニケーション情報の多チャンネル化(表情：喜、怒、哀、楽、不安、驚き；顔運動情報：向き、位置、視線、瞬き)を実現した。

1) ソフトウェア構成

開発システムのソフトウェアは、講演コミュニケーション分析システム(統合部)、動画データ読み込み・変換モジュール、動画変換インターフェイス・画質調整モジュール、グラフ表示モジュール、顔認識モジュールによって構成されている。

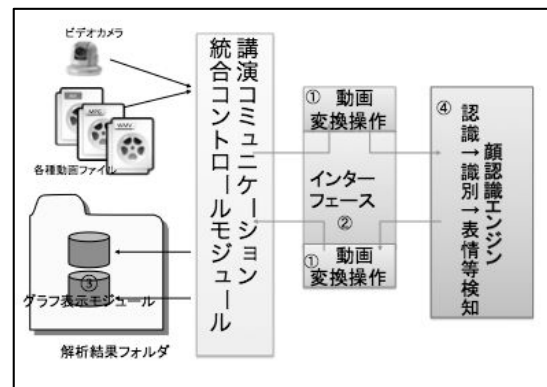


図1 システム構成図

本解析システムでは、解析データの表示インターフェイスを再構築し、マクロな全体情報とミクロな個々の情報を、任意に表示選択できるシステムを作成開発した。解析対象の動画画像から一括で非言語コミュニケーション情報を抽出すると、対象とする全員の平均値について各時系列情報を得ることはできたが、その情報をフィードバックし個々の時系列情報と比較することが困難であったが、本統合処理システムの開発によって利便性が向上した。

2) 抽出情報の発展改善

表情分析システムを改変し、多様な非言語コミュニケーション(表情：喜、怒、哀、楽、不安、驚き)の抽出情報の精度を向上することが出来た。解析精度が向上できたことに伴い、複数人の表情から得られる観客のマクロな状態情報、すなわち『場の空気』の時系列情報はノイズ成分を減らすことに成功した。さらに各表情情報(喜、怒、哀、楽、不安、驚き)のそれぞれのマクロな状態情報同士の

比較も精度良く行う事が可能になったことで、講演者のプレゼンテーションの文脈による聴衆の反応の変化に対する解析をより深く、多面的に可視化する機能を実装した。



図2 統合表示インターフェイス

3) 視線情報の統合分析機能

講演中に観客がどの程度、講演者を見ているのかは、重要な判断基準である。顔認知システムの特徴量抽出機能を利用し、講演者に対する顔向きベクトル、瞳画像分析データから、講演者への注目度を定量的に抽出する手法を開発した。

これによって、どのシーンにおいて、講演者の方向に視聴者が目を向けているのか、その時点での表情とどのように関連づけられるのかを解析することが可能になった。

開発システムによる分析方法

開発した動画分析システムを用いて、科学教育の動画(引用1)を視聴している聴衆がどのシーンでどの様に反応しているか、定量的に解析した。

学教育用の動画コンテンツを上映し、実験参加者(7名)にシーンごとにアンケートメモを取ってもらいながら、視聴中の風景をビデオ撮影し、動画分析システムに読み込ませ、表情データの定量化を行った。

その結果、全員分の顔情報は動画全編の視聴中に欠損無く取得できることが確認でき、異なる人物を同一人物であると誤認識することもなかった。

視聴者全員のデータを統合した解析結果から、シーン(内容の違い)によって、現れる表情平均には違いが生じることが、明らかにすることが出来た。より思考が求められるシーンでは、全体の笑顔レベルが下がり、真顔の度合いの高まりがみられることが解析結果から得られることが分かった。

今後の課題としては、学習者の主観と結果の一致を分析し、講演等における観客と聴衆の相互作用によって生じる『場の空気』の形成過程を明らかにするとともに、解析手法としての発展向上を目指す。

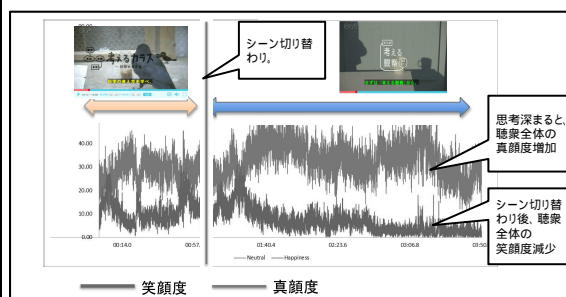


図3 システム解析結果グラフ(参加者)

引用文献等

NHK, 「考えるカラス」
<http://www.nhk.or.jp/rika/karasu/>,
 2014/11/10 閲覧

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計7件)

仲矢史雄, 尾崎拓郎, 江藤 亮, 森田英嗣, 手取義宏, 片桐昌直, 越桐 國雄, 動画, 手書きデータ, デジタルファイルを活用できる教員養成用 SNS の開発, 日本教育大学協会研究年報, 査読有, 2015, 33, 215-223.

仲矢史雄, 初等・中等教育現場へのデジタルポートフォリオ導入に向けて—大阪教育大学の取組, 文部科学教育通信, 295, 22-23. 2012.

仲矢史雄, 「iPad」でつなぐ実験用センサーユニットの開発, 工業材料, 61, 12, 2012

仲矢史雄, 教育現場の課題を解決する教育 ICT2.0, OHM, 02, 10-11, 2012

仲矢 史雄, 加藤 智成, 井村 有里, 片桐 昌直, 海外における科学教育アウトリーチ活動—アメリカにおける状況とSSH 海外研修を通じた参加状況について, 大阪教育大学紀要 第 部門教育科学, 61, 1, 161-167, 2012

Yusaku Horiuchi, Tadashi Komatsu, and Fumio Nakaya, Should Candidates Smile to Win Elections? An Application of Automated Face Recognition Technology 査読有, Political Psychology, 33, 6, 925-933, 2012.

井上徳也, 仲矢史雄, 小西伴尚, 瀧川洋二: 東日本大震災の被災地における科学コミュニケーション活動・サイエンスキャラバン 311 プロジェクト", 査読有, 科

学教育研究, 83-92, 2012.

高比良 美詠子 (TAKAHIRA, Mieko)
中部大学・人文学部・准教授
研究者番号：80370097

〔学会発表〕(計 3 件)

仲矢 史雄, 物理教育における表情分析
技術の応用, 第 43 回物理教育研究集会,
2014 年 11 月 22 日, 大阪教育大学
尾崎 拓郎, 仲矢 史雄, 森田 英嗣, コメ
ント指導可能なオンライン授業動画シス
テムの教育実習への利用, 2014 年度大学
ICT 推進協議会, 2014 年 12 月 10 日~12
日, 仙台
仲矢 史雄, 井上 徳也, 「東日本大震災
被災地で科学教室を実施する上での具体
的な課題」, 日本科学教育学会第 36 回全
国大会, 2012 年 8 月 27 日~29 日, 東京
理科大学

〔図書〕(計 1 件)

仲矢 史雄, 慶應大学出版会「現代の事
例から学ぶサイエンスコミュニケーシ
ョン」, 慶應大学出版会 (翻訳分担 第 4
章)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

仲矢 史雄 (NAKAYA, Fumio)
大阪教育大学・科学教育センター・特任准
教授
研究者番号：90701011

(2) 研究分担者