

パイロット版 AI 表情解析システムを用いた感情推察の精度検証における課題

吉嶺加奈子*1

Email: kanako@nda.ac.jp

*1: 防衛大学校人文社会科学群人間文化学科

◎Key Words AI, 表情解析, 異文化間コミュニケーション

1. はじめに

意思疎通においては言語的コミュニケーションだけでなく、間の取り方や雰囲気、そして身体表現等の非言語的コミュニケーションも非常に重要である。異なる文化や言語を持つ者同士のコミュニケーションでは、特に非言語的コミュニケーションの果たす役割は大きい。中でも顔は表情に話者の感情が表出されやすく、かつオンラインでもオンサイトでも目視が容易である。つまり非言語的コミュニケーションの手段として優れていると考えたため、「顔」に着目することにした。

発話中の感情を推察することによって不完全な言語コミュニケーションを補完できるかを検証するため、パイロット版 AI 表情解析システム（以降「プロトタイプ Ver.0.1」）を構築し、ラオス国籍留学生の協力のもとで感情推察の精度を検証した⁽¹⁾。本発表では、その際に判明した課題について対策した新たなパイロット版 AI 表情解析システム（以降「プロトタイプ Ver.0.2」）とその検証時に生じた課題を報告するとともに、それらを解決して異文化間コミュニケーションの支援につなげるための案について述べる。

2. AI 表情解析システム

2.1 AI 表情解析システムとは何か

本発表では、表情の認識から感情の判定までを機械学習している AI が組み込まれた動画画像解析のためのシステムを「AI 表情解析システム」と呼称する。

2.2 プロトタイプ Ver.0.1

プロトタイプ Ver.0.1 の実行ウィンドウを図 1、仕様を表 1 に示す。プロトタイプ Ver.0.1 は図 1 のように顔領域から 5 つの感情要素を解析したのち、最も強い感情要素（ここでは“sad”）のアイコンを出力する。



図 1 プロトタイプ Ver.0.1 のウィンドウ (引用⁽¹⁾)

表 1 プロトタイプ Ver.0.1 の仕様 (一部引用⁽¹⁾)

CPU	Intel® Celeron® N4000
OS	Windows10
形式	顔領域の特徴点を検出 (不可視)
特徴	・ 5 つの感情要素から解析 (Neutral, Happy, Sad, Surprise, Angry) ・ 最も要素の強い感情をアイコンで表示
分析方法	顔認識ライブラリの呼び出し
プログラム	Intel 社 OpenVINO ツールキットのオープンソース ⁽²⁾ を活用 言語: Python
特記事項	タイムラグのないリアルタイム分析

プロトタイプ Ver.0.1 では、複数名の解析はできず 1 名のみをランダム検知した上で表情解析を行う [課題①]、マスクの装着有無によって不正確な表情解析が行われる [課題②]、アジア系人種の顔から解析された感情と実際の感情に差異が生じる [課題③] という課題が発覚した。また、顔領域の特徴点が不可視であることから感情推察の根拠が不明確であった。

2.3 プロトタイプ Ver.0.2

プロトタイプ Ver.0.1 の課題を解消すべく構築したものがプロトタイプ Ver.0.2 である。実行ウィンドウを図 2、仕様を表 2 に示す。プロトタイプ Ver.0.2 は図 2 のように顔領域の特徴点から 5 つの感情要素を解析したのち、最も強い感情（ここでは“surprise”）、推定年齢、推定性別等を顔領域上部に文字列で出力する。また顔領域の傾斜角度についても三次元計測したのち、顔領域の中心部分に出力する。

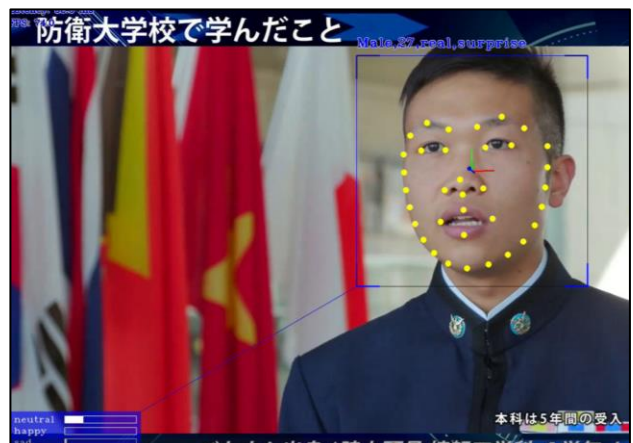


図 2 プロトタイプ Ver.0.2 の実行ウィンドウ

表2 プロトタイプ Ver.0.2 の仕様

CPU	Intel® Core™ i7-13700H
OS	Ubuntu22.04
形式	・顔領域の特徴点を検出（可視） ・顔領域の傾斜角度を測定
特徴	最も強い感情、推定年齢、推定性別が顔領域上部に文字列で出現
分析方法	顔認識ライブラリの呼び出し
プログラム	Intel 社 OpenVINO ツールキットのオープンソース ²⁾ を活用 言語：C++
特記事項	タイムラグのないリアルタイム分析 ※ただし動画解析時は倍速再生

3. プロトタイプ Ver.0.2 の検証

3.1 実験の概要

プロトタイプ Ver.0.2 の検証、すなわち表情から適切に感情を推察できるかどうか検証するための実験を行った。実験の概要を表3に示す。

表3 プロトタイプ Ver.0.2 実験の概要

調査対象者	タイ国籍留学生 5 名（20 代男性）
調査時期	2024 年 1 月～2 月
調査方法	1. 喜び、怒り、嫌悪、悲しみ、軽蔑・侮辱、驚き、恐怖の7つの感情を想起させるようなトピックについて、日本語で会話 2. 会話中の表情をリアルタイムで解析

本実験は防衛大学校研究倫理審査委員会および学校長からの承認を得て実施した（防大先機第35号）。

3.2 検証結果

検証実験では、課題①が解決されるとともに、課題②のマスク装着時でも鼻と口の特徴点を推定した上で解析することが可能となった。しかし、課題③については依然として怒りや悲しみといったネガティブなトピックの場合は感情の推察が不正確であることが判明した。

原因として、プロトタイプ Ver.0.2 は表情解析を行う際に University of Denver, USA が提供しているデータセット“*AffectNet*”を基に生成されたオープンソースモデルを参照していることが考えられる。プロトタイプ Ver.0.1 から一貫してこのオープンソースモデルを使用しているが、これは欧米文化圏の表情に基づいた感情推察を行うため、アジア系人種の表情と一致せず実際の感情と差異が生じたと考えられる。

また、タイはネガティブな感情を抱いた場合は顔に出さず微笑むため、相手の感情を表情ではなく声音や目つき（開き方や視線等）で判断する文化である。したがって怒りや悲しみに関するトピックでも笑顔を浮かべていることから、顔領域の特徴点を検出するのみでは感情推察が困難であったと推測される。

4. おわりに

検証結果を受けて、現在「目」の特徴点すなわち目の幅や瞳孔径の変化、そして視線を重視した解析を行うための顔領域解析システムを構築中である。当該システムを補助的に用いることで、表情解析の際にネガティブな感情を抱いた際の笑顔か否かの弁別が容易となる。例えば図3のように視線の方向と眉および目周辺に特徴点を多く配置することで、顔全体のみならず目から感情を推察できる。

今後はタイ人をはじめとするアジア系人種のネガティブな感情に対する感情推察についての信頼性を高めるべく、更なる検証を行う予定である。

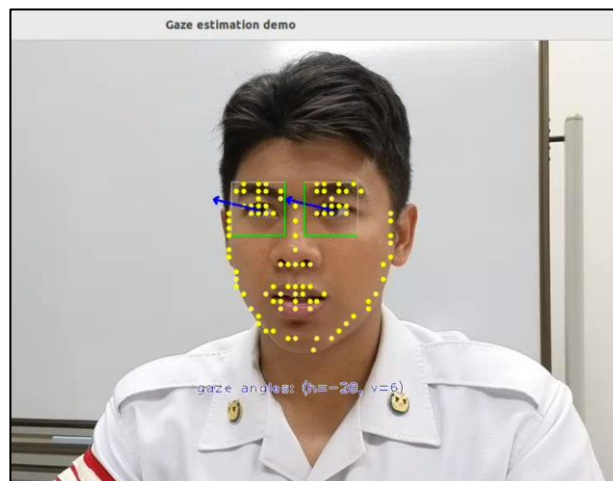


図3 構築中の顔領域解析システム

AI 表情解析システムを用いて異文化コミュニケーションを支援する方略として、相手の顔の表情を解析して相手の感情を推察 [方略①]、相手に適切な感情が伝わるように自分自身の顔の表情を解析したのち表情を自己調整 [方略②] という2点を想定している。方略②については先の研究報告³⁾の際に日本語教師より得られた知見であり、AI 表情解析システムをコミュニケーション支援ツールとして実用化する際の示唆に富むものである。そのためにはAI 表情解析システムのモバイル化を検討することになり、翻ってプログラミングの全面的な見直しも必要となるであろう。

注

図1・図2は所属先の広報用動画⁴⁾を使用した。本研究はJSPS 科研費 JP23K12842 の助成を受けている。

参考文献

- 吉嶺加奈子：“留学生のための AI 表情解析システムを用いたコミュニケーション支援の試み”，2022PC カンファレンス論文集，pp.129-130（2022）。
- OpenVINO でゼロから学ぶディープラーニング推論”，JellyWare 株式会社（2023）
- 吉嶺加奈子：“タイの日本語教育における AI 表情解析システムの可能性”，第36回タイ国日本語教育研究会年次セミナー（2024）。
- 防衛大学校広報チャンネル：“高い志で未来を見つめる防衛大学校”，<https://www.youtube.com/watch?v=iuC9j47nL8g>，防衛省（2021）。