

# 機械学習ライブラリ Dlib を用いたストレスレベルの推定に関する研究

情報科学科 高松 昂生

指導教員：何 立風

## 1 はじめに

我が国において、職場におけるメンタルヘルス対策は、少しずつではあるが着実に整ってきている。しかし長時間労働の削減や健康障害の防止対策が徹底的に行われている中、社員一人一人に対して健康状態を随時確認し対処するようなことはあまり行われていない。原因として、健康状態を手軽に測定することができないことが考えられる。健康状態やストレスを診断する既存の方法として主流であるのが、医師による問診やストレスチェックシートのような、質問に対する答えで判断するものや、心拍や脈拍から自律神経の状態を判断するものである。これらの方法には時間やコスト、手間がかかる。これを労働者すべてに高頻度で行うことは確かに不可能であるといえる。

そこで私は、その場で手軽にストレスレベルを推定するシステムを提案する。ストレスレベルの判断材料として、顔の表情を利用する。人はコミュニケーションをとる際に、視覚から最も情報を得ている<sup>[1]</sup>といわれており、顔からは相手の精神状態を読み取ることができる。そのため、表情の移り変わりを調べることでストレスレベルの推定ができる。このシステムを実用化できれば、日本の職場におけるストレスに関する問題の軽減が期待できる。

## 2 表情とストレス

表情からわかる基本的感情<sup>[2]</sup>は、「喜び/驚き/恐れ/怒り/嫌悪/悲しみ」の6つである。人の表情はこれら基本的感情の組み合わせによって表出される。更に、これらを2つの感情群「ポジティブ」と「ネガティブ」に分けることができる。ポジティブには喜び、驚きが、ネガティブには怒り、恐れ、嫌悪、悲しみ、驚きが属する。驚きが両方に属しているのは、状況によってどちらの所属にもなり得るからである。岩手大学教育学部の阿久津らの研究<sup>[3]</sup>により、ストレスの影響を受けると、ポジティブの表出が減少し、ネガティブの表出が増加することが確認されている。

## 3 提案手法

表情の検出には、機械学習アルゴリズムによって顔の器官検出(68箇所の特徴点検出)ができるライブラリ「Dlib<sup>[4]</sup>」を用いる。これにより得た特徴点座標を用いて表情を判断し、その表出の頻度によってストレスレベルを定める。なお、表情の判断は事前に登録しておいた真顔画像の特徴点座標との比較によって行う。具体的な処理手順を図1に示す。座標を比較する際は、顔の位置やカメラとの距離による誤判定を招かぬよう、顔を正方形としたときの四隅の座標を所得し、重み係数 $\omega$ として利用した。リアルタイムの顔の一边の長さをFr、真顔の一边の長さをFnとすると、 $\omega$ は次のように表すことができ、これをリアルタイムの特徴点座標に掛け合わせることで、顔のサイズを均一化した。

$$\omega = Fn/Fr$$

ストレスレベルは得点の加点制で測定する。ネガティブが観測されると加点、ポジティブが観測されると減点される。ネガティブに属する感情の方が多いため、ネガティブ

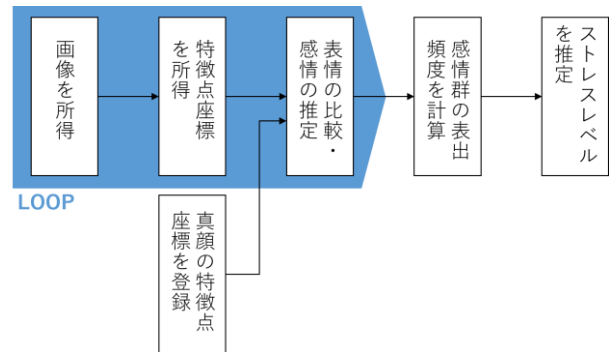


図1 提案手法のアルゴリズム

による加点に対して、ポジティブによる減点を大きく設定した。一定時間撮影を続け、最終的に得た得点がストレスレベルの推定値となる。

## 4 評価実験

実現したプログラムを利用して、同じ被験者に対して、前日にきちんと睡眠をとった日と、前日に徹夜した日の推定結果を比較したところ、若干ではあるが、後者のほうがストレスレベルが高かった。しかし、少しの差であったため、確実にストレスを推定できたといえる結果ではなかった。これにはいくつか原因がある。1つ目が、特徴点座標所得の処理の遅さである。これにより、細かい表情変化を捉えることができなかった。2つ目は顔の向きの変化に対応できなかったことである。顔の向きが変われば、当然2次元画像上での座標は変化するため、目を見開いていなくても大きく見えるなど、結果に大きな影響を与えてしまったのだと考えられる。

## 5 まとめ

本研究の最終目標は職場で利用するシステムであるが、実験結果はそれとは程遠いものであった。しかし、表情からストレスを測定する新しい試みの先駆けとなったのではないだろうか。

また今後の課題として、処理速度の向上によるリアルタイムでの測定、顔の方向変化による誤認識の軽減、表情のより細かい変化の検出など、たくさんの項目が挙げられる。また、より多くの被験者に対して実験を行うことで、個人差のないより精度の高いシステムの作成が期待できる。

## 参考文献

- [1] Albert Mehrabian, "Nonverbal Communication", Routledge, 1972.
- [2] Paul Ekman & Wallace V. Friesen 著, 工藤力訳編「表情分析入門」, 誠信書房, 1987.
- [3] 阿久津洋巳, 小田島裕美, 宮聡美「ストレス課題によるポジティブ感情とネガティブ感情の変化」, 岩手大学教育学部年報 第68巻, 2009.
- [4] 「Dlib C++ Library」, Boost Software License, <http://dlib.net/> [2018年12月 閲覧]