

Action Units による表情認識技術を用いた健康状態の判別

Anomaly Health Condition Discrimination using Facial Expression Recognition

by Action Units

大沢 毅[†] 江尻 尚馬[†] 黒木 啓之[†]
 Takeshi OSAWA[†] Shoma EJIRI[†] Takashi KUROKI[†]

1 はじめに

建設現場を中心とした肉体的重労働が顕著な現場環境では、少しのミスや集中力の欠落など些細な出来事がけがや事故につながるため、現場作業員の健康状況の正確な把握やその管理が重要になる。近年では建設業界全体の人手不足や 2024 年問題、作業員の高齢化なども顕著であるため、現場の効率性の向上が急務である。

また健康面では、インターネットコンテンツの充実や睡眠に対する意識の低下などによるワークライフバランスの変化によって、健康についての認識が重要視されづらくなったことによる事故が増加しているとの報告がある。

一方、表情から理解度や視線測定などの識別する研究が多く行われてきており、表情の情報としての有用性は多く議論されている [1]。そこで表情から表情認識技術を用いれば比較的簡単に健康状態を判別できる上に、虚偽の報告などにも対応でき、事故の減少につながる。

ここで表情認識技術とは、静止画や動画から人間の感情を識別する技術である。これは視線や瞳孔の大きさなど、さらには CNN や RNN を用いて感情を識別しており、教育や介護、犯罪抑止などの分野で活用されている。

そこで、本研究では建設現場において作業員の顔の静止画像や動画を取得し、顔の特徴点 (ランドマーク技術) や表情筋を基にした Action Units などから、ニューラルネットワークを用いて、体調が好ましくない作業員の健康状態を判別するシステムを構築し、表情認識技術による健康状況の把握の可能性を模索することを目的とする。

2 Action Units

表情筋の動きの組み合わせから表情を識別する方法は CNN を使用したり、顔の動きに着目したものなど多岐にわたるが、ここでは Action Units(以下 AUs) を用い

る [2]。これは顔の動きを表情筋に着目し、単一の表情筋の弛緩や収縮などの動作とその動作に対する数値を一对一で算出できる方法である。この AUs の一例を図 1 に示す。

AUs の取得方法としては、簡易的なものとして OpenFace というオープンソースがある。

OpenFace は Tadas Baltrušaitis が MultiComp Lab との共同研究で開発した表情分析システムである [3]。このシステムでは、ニューラルネットワークによる予測によって表情から 68 個の特徴点 (ランドマーク) の取得や顔の向き、AUs、視線測定が可能である。OS を選ばずに、またリアルタイムで動作するという特徴を持つ。

本研究では、AUs の取得する方法として OpenFace を活用する。図 2 に OpenFace による検出例を示す。図 2 より赤い点と青い点は顔の特徴点を示しており、緑の線は視線の方向を示している。青の内側の外郭は顔領域検出であり、外側の外郭は顔の方向を示している。

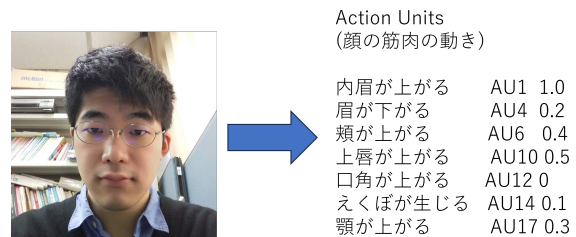


図 1 Action Units

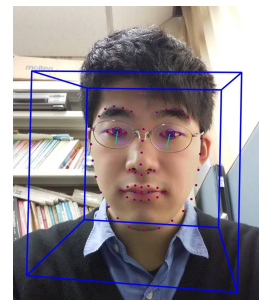


図 2 OpenFace による検出例

[†] 東京都立産業技術高等専門学校
 Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

3 実験方法

静止画、動画から表情を取得し、さらにそこから健康状態を判別し、健康状態の把握の可能性を模索するための手順を以下に示す。

1. 動画サービスなどから平常の状態と体調不良の状態(風邪や寝不足, 二日酔いなど)の表情を取得する。
2. 取得した表情から OpenFace で AUs 情報やランドマーク情報を抽出する。
3. 抽出した情報から, ニューラルネットワークを用いて特徴量を抽出し, 考察や識別を行う。

図 3 に中性(真顔)の表情画像の一例を示す。また図 4 に手順 2 の真顔のデータセットを OpenFace を用いて AUs を取得し, 被験者 3 人分の平均を取った結果を示す。このとき被験者には”感情を発露しない, 平常時の顔をして”と指示し, データを取得した。また, データに対してすべての AUs を取得できなかったため, 2 人以上の場合はデータを参照し, その人数分の平均を取り, 2 人未満の場合は 0 にした。

実験では, 風邪の状態のデータセットを動画サービスを用いて入手ものを使用する。また中性のデータセットは, 国立研究開発法人産業技術総合研究所人間情報研究部門にて取得した 8 名の日本人の顔表情データを用いる [4]。これらのデータを入力としニューラルネットワークで判別し, 2 値分類を行う。



図 3 中性の画像例

4 おわりに

これまで, カメラ動画画像から表情の AUs 情報やランドマーク情報を取得できた。また中性表情についての分析

ができた。今後の課題としてニューラルネットワークを構築し, 特徴量を取得し, 考察・検証を行う。また複合表情に対しての調査を行う。

AUs 情報については顔画像から取得できない AUs 情報があることやピクセル値を適切に設定する画像の取得について改善するなど顔情報の効率的かつ有効的な取得を目指す。

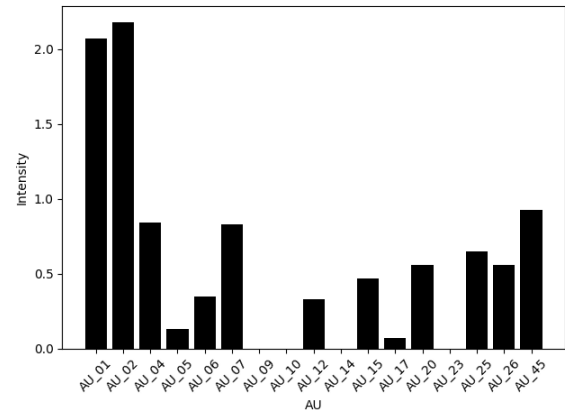


図 4 中性表情の各 AUs 情報

謝辞

本研究は, ジー・オー・ピー株式会社の助成と実験協力者により行われたことを記し, ここに謝意を表す。

参考文献

- [1] Paul Ekman, Wallace Friesen, Facial Action Coding System, 2002, DOI:10.1037/t27734-000
- [2] FACS - Facial Action Coding System , <https://www.cs.cmu.edu/face/facs.htm>, 1978
- [3] OpenFace 2.0: Facial Behavior Analysis Toolkit Tadas Baltrušaitis, Amir Zadeh, Yao Chong Lim, and Louis-Philippe Morency, IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 2018
- [4] Tomomi Fujimura , Hiroyuki Umemura, Development and validation of a facial expression database based on the dimensional and categorical model of emotions, Cognition and Emotion, 2018, DOI:10.1080/02699931.2017.1419936