

# Dlib や OpenPose を用いたデジタル姿勢矯正システムに関する研究

李 鳳桐<sup>†</sup> 岡田 龍太郎<sup>†</sup> 中西 崇文<sup>†</sup> 山下一郎<sup>‡</sup> 宮崎 淳<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>武蔵野大学 データサイエンス学部 データサイエンス学科 〒135-8181 東京都江東区有明 3-3-3

<sup>‡</sup>株式会社オレンジテックラボ 〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-8-3 丸の内トラストタワー本館 20 階

E-mail: <sup>†</sup>s1922077@stu.musashino-u.ac.jp,

{ryotaro.okada, takafumi.nakanishi}@ds.musashino-u.ac.jp

<sup>‡</sup>{ichiro.yamashita, jun.miyazaki}@orange-tech-lab.com

## 1. はじめに

近年、デスクワークの従事者が増え、テレワークの導入が進み、デスクワーク従事者の健康管理の重要性が注目されつつある。特に、デスクワーク従事者は、長時間座ったままの姿勢での作業になることが多く、誤った姿勢での作業を続けることによる、肩こり、腰痛、生活習慣病を抱えるリスクが増大している。

本稿では、パソコンのカメラから取得される画像データを対象とした、顔画像認識技術を応用した両眼距離計測機構によるユーザの姿勢検知システムについて示す。本システムは、一般的なパソコンで作業に従事するデスクワークユーザを対象とし、顔画像認識技術により両方の目の内側の位置を検出し、随時その目の内側の間の距離を計測することにより、パソコンの画面に近づきすぎていないかについて推定することを可能とする。本システムは、深層学習を用いた人の関節情報を抽出する姿勢推定ライブラリ OpenPose とロジスティック回帰モデルを利用し、正しい姿勢と正しくない姿勢の画像それぞれから特徴量データを抽出し、それを訓練データとして、姿勢の識別を試みる。さらに、本システムは、動画データを対象として、上半身の動きを認識することにより、デスクワークユーザ自身の姿勢を客観的に把握することを可能とし、デスクワークユーザの健康維持の一助となりうる。

## 2. 関連研究

文献[1]は、画像認識技術を用いて、顔のランドマーク検出を行い、その上、瞳を閉じているかどうかを判別するシステムを実現している。本方式は、文献[1]で用いられている顔のランドマーク検出を応用し、顔の座標を抽出し、両方の目の内側の位置から両眼距離を計測することに

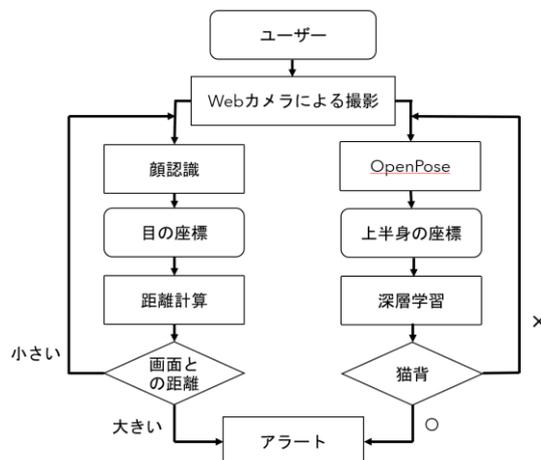


図1: デジタル姿勢矯正システム方式の全体像より、パソコンの画面に近づき過ぎていないかを判別することが可能である。

## 3. 実装

本システムは、Web カメラから、ユーザの両方の目の内側の位置を検出し、随時その検出した両方の目の内側の間の距離を計測することにより、パソコンの画面に近づきすぎていないかについて推定する。また、上半身の座標に基づいて、正しい姿勢と正しくない姿勢の特徴を学習することにより、動画から取得したユーザの姿勢座標を識別することができる。実装したシステムの全体図を図1に示す。

### 3.1 画面との距離推定

本システムでは、パソコンに取り付けられている Web カメラを使用する。本システムは、Web カメラを起動して、100 フレームごとで顔画像データを取得する。取得した顔画像データを対象として、Dlib を用いて、顔の特徴を検出できる学習済みモデルを使用し、画像から両方の目の内側の座標を取得し、その間の距離を両眼距離として計算する。図2は1時間計測した両目距離の時系列データである。図2では、例として、著者が実際にデスクワークをしている1時間で計測した両眼距離の時系列データを示しており、このグラフから、前半の時間帯において、両眼距離

Digital Posture Correction System by Utilizing Dlib and OpenPose

Fengtong Li<sup>†</sup>, Ryotaro Okada<sup>†</sup>, Takafumi Nakanishi<sup>†</sup>, Ichiro, Yamashita<sup>‡</sup>, Jun Miyazaki<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Department of Data Science, Musashino University

<sup>‡</sup> OrangeTechLab Inc.

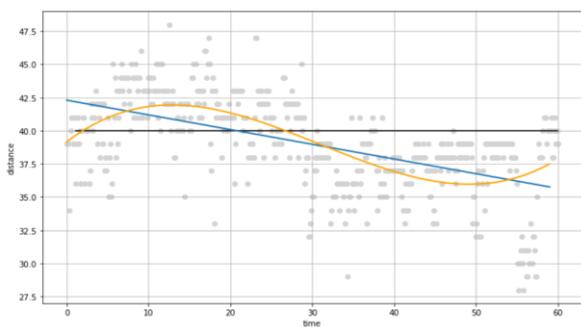


図 2：1 時間計測した両目距離の時系列データ

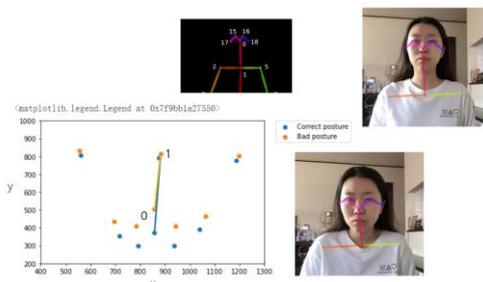


図 3：OpenPose で取得した姿勢の特徴

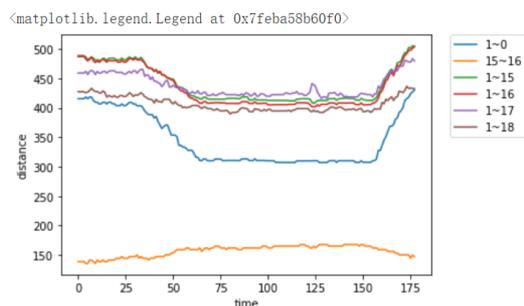


図 4：時系列で OpenPose によって取得した各点の間の距離の変動

が大きくなっていることから、画面から近づいている傾向にあることが分かる。

### 3.2 教師ラベル生成

OpenPose を用いて、正しい姿勢の動画 1 本と正しくない姿勢の動画 3 本から 0.1 秒間隔で 1 動画につき 87 枚の静止画を抽出した。各静止画に対して OpenPose を用いて上半身 8 個のキーポイントの画像上の x, y の座標を取得して、16 の特徴量データを抽出した。

図 3 では、実際に OpenPose から取得した姿勢の特徴を示している。これにより、正しい姿勢の場合と正しくない姿勢をする場合と比較して、首から両目、鼻、耳までの距離と両目間の距離に差が出る事が分かる。

図 4 に、時系列で OpenPose で取得した各点の間の距離の変動について示す。最初は正しい姿勢を取っているが、時間が経つごとに正しくな

い姿勢になっているが、それに伴い、各点の間

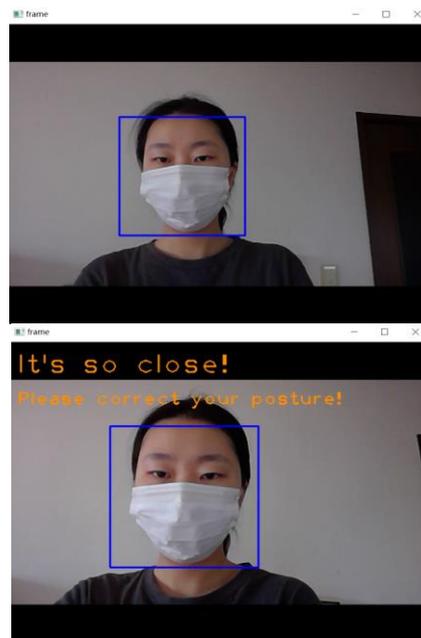


図 5：本システムの実現例。

の距離が短くなっていくことがわかる。これらの特徴を使って、ロジスティック回帰で検出する。

### 4. 実装

図 5 に実際のシステムの実出力例を示す。3.1 節で示す、両目間の距離を検出することで、画面とユーザの距離を推定している。ユーザが画面に近づいた際に、アラートが出る。

### 5. おわりに

本稿では、パソコンのカメラから取得される画像データを対象とした、顔画像認識技術を応用した両眼距離計測機構による、ユーザの姿勢検知システムの実現方式について示した。本システムは、動画データを対象として、上半身の動きを認識することにより、デスクワークユーザ自身の姿勢を客観的に把握することを可能とし、デスクワークユーザの健康維持の一助となりうる。

今後の課題として、ユーザがデスクワークするときの休憩時間を創出するシステムの実現、ユーザの姿勢をリアルタイムに認識し、ユーザの注意を喚起するのに最適なアラート手法の実現が挙げられる。

### 参考文献

[1] Tereza Soukupova, Jan Cech, Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks, In proc. of 21st Computer Vision Winter Workshop, 2016