

温度と心拍を用いた情動検知システムの提案

Emotion detecting system using heart rate and temperature at face

基盤ソフトウェア学講座 0312012030 蛭子 湧太

指導教員: 澤本潤 杉野栄二

1. はじめに

人間は、相手の感情を感じ取って円滑なコミュニケーションを行っている。マシンを介したときには相手の感情の読み取り難さから、コミュニケーションに支障をきたすこともある。また、マシンと人間とのインタフェースに感情を利用できれば、より人にやさしいインタフェースも実現できるだろう。人間の感情は表情に表れやすいことから、表情から感情を検出する試みがされている[1]。また、表情のやさしさには個人差があるため、表情以外の情報を用いる感情検出も行われている[2],[3],[4]。

本研究は、顔皮膚温度と心拍の変化を検知するシステムを試作し、感情の変化との関連を確かめることを目的とする。

2. 関連研究

小谷らは、表情と温度を同期して、高精度な感情検知を試みている[2]。温度変化が感情変化よりも遅く表れるため、表情との同期が難しいことがわかっている。本研究の実験結果でも、温度変化が感情変化よりも遅く表れることが観測された。

阿部らは、筋電計測装置を用いて心拍を検知している[3]。筋電計測装置は高精度で心拍が計測できる一方で、被験者へのストレスが大きく、計測そのものが感情へ影響する。本研究は非接触の心拍計測を行うため、計測による感情への影響は少ない。

3. システム構成

図 1 にシステム構成を示す。本システムは温度

検出部、心拍計測部、測定値後処理部、感情分析部から構成される。

3.1. 温度分析部

サーモカメラで撮影された画像は、図 2 に示すような温度別の色画像として得られる。温度分析部では、この色画像の色を温度情報へ変換する。

サーモカメラを用いて 10 秒毎に画像を撮影する。この各画像について、1 ピクセルごとに RGB 値を温度へ変換する。サーモ画像の温度は、黒、青、緑、赤、白の順で色味が表現されているため、blue, green, red の値の割合から温度を求める。最後に、人の体温を 28 度から 40 度として、体温以外の値を除去する。これによって、撮影画面の顔の温度だけを抽出する。

本研究では撮影時、顔以外の皮膚を撮影されないように配慮するが、首部分の皮膚は撮影範囲に入ることにする。

3.2. 心拍計測部

心拍計測部は、QPULSECAPTURE[5]を利用して実装した。QPULSECAPTURE は、画像に写った皮膚の色情報により心拍を検出する。

3.3. 測定値後処理部

3.2 の心拍計測部は、光や影の影響で測定値が不安定になることがある。そこで、測定値後処理部では 3.2 の出力値について、SNR 値が 0 以下のものをノイズとして除去する。心拍数は 50 未満、あるいは 120 を超えた場合、異常値として除去する。処理後、10 秒毎の平均を計算し出力する。

3.4. 感情分析部

温度検出部と測定値後処理部の処理結果から、グラフを作成する。このグラフから顔皮膚温度と

心拍数が感情に関連があるか観察する。

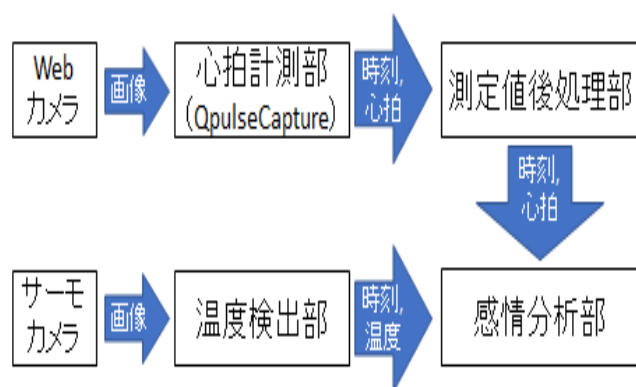


図 1： システム構成図

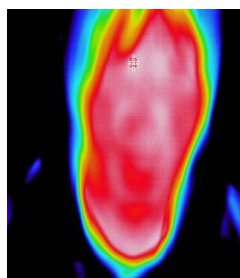


図 2： 温度画像



図 3： QpulseCapture を使った撮影

4. 実験評価

本システムを用いて、被験者 8 名に対して感情の変化を検出する実験を行った。あらかじめストーリー性のある動画を用意し、動画のクライマックス前後の温度と心拍の変化を測定した。

心拍数は、8 名中 5 名から心拍の変化が見られた。残りの 3 名もクライマックスに変化を観察することはできた。しかし、計測値が全体的に安定しなかった箇所が多く見られたためデータとして不十分と判断した。原因として考えられるのは、撮影環境の光量が不安定だったこと、光源や影の向きが変わってしまったからだと考える。被験者の肌の色が黒に近い場合にも、心拍の検出が安定しなかった。

温度は、8 名中 7 名から温度の変化が見られた。心拍よりも感情の変化あったことを検出することができている。図 4 から心拍の変化から 10~20 秒

後に、温度が変化していることがわかる。

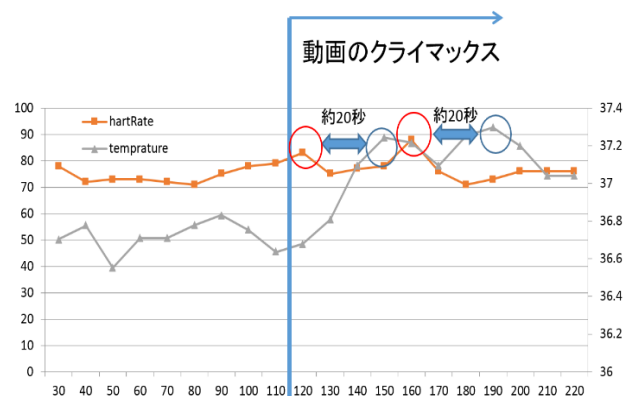


図 4： 心拍と温度の時差

現段階では、感情内部の変化が心拍数や温度の変化に表れたが、具体的な感情がどう動いているかは不明瞭である。さらなる実験分析と、システム構成の考察が必要である。

5. 終わりに

本研究では、web カメラとサーモカメラを用いて心拍と顔温度を測定するシステムを試作し、その変化から感情の変化を計測した。今後は、感情の変化だけでなく細かい感情推定をすることが課題になる。

参考文献

- [1] 秋山, 小林, 久野, エージェント対話システムのための高速カメラを用いた表情認識, ISS P-54 2015
- [2] 小谷, 一孔, 顔表情の可視情報と非可視情報による感情推定に関する研究, 科学研究費助成事業研究成果報告書 1-5, 2014
- [3] 阿部, et al 生体信号を用いた心理状態認識手法.
- [4] 福嶋政期. 情動インタフェースのエンタテインメントとコミュニケーションへの応用. 日本ロボット学会誌 32.8 (2014): 692-695.
- [5] GitHub QpulseCapture
<https://github.com/pi-null-mezon/QPULSECAPTURE>