脳波に基づく感情推定の精度向上に向けた検討

野呂　優貴†　　吉川　大弘†　　古橋　武†
† 名古屋大学大学院工学研究科計算理工学専攻

1. はじめに

近年，ヒューマン・コンピュータ・インタラクションに関する研究が注目されている．その中で，人とコンピュータの円滑なコミュニケーションを実現するために，コンピュータが人の感情を推定する必要があると言われている[1]．本稿では，脳波を用いた人の感情推定を目的とし，感情を喚起する画像刺激を与えた際に計測された脳波に対して，加算平均処理を行うことによって感情の推定精度向上を試みる．

2. 脳波実験

2.1. 呈示刺激　　刺激には，International Affective Picture System (IAPS) [2]と呼ばれる画像データセットを用いた．このデータでは，大規模な集団によって主観評定がなされており，それぞれの画像に valence，arousal の値が付与されている．図 1 に横軸を valence，縦軸をarousalとしたときのデータ分布を示す．図 1 に示した各領域を Negative，Neutral，Positive として，40 枚ずつ画像を無作為に選出した計 120 枚の画像を，呈示刺激として用いた．実験は無呈示 400 ミリ秒，IAPS 画像呈示 800 ミリ秒を 1 トライアルとし，120 トライアルを 1 ブロックとした．　被験者 1 人に対して，10 ブロック実施した．また，IAPS が呈示された際に，ボタン押しを課した．

2.2. 実験条件　　被験者は健康な男子大学生 5 名である．実験は椅子に座り，ディスプレイから 1 メートル離れた実験環境の下で，画像が呈示されている間の脳波を計測した．脳波はサンプリング周波数 1000Hz で計測し，200Hz ダウンサンプリングと 60Hz ノッチフィルタを適用した．使用電極は国際 10-20 法[3]に基づき，図 2 に示す 30 電極，および両耳朶 A1，A2 の計 32 電極とした．

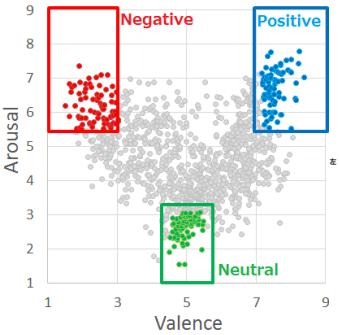

図 1. IAPS 分布

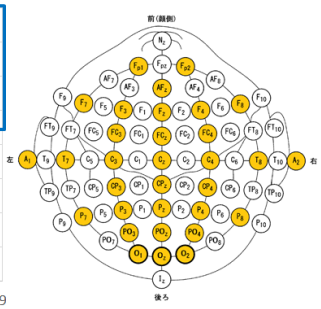

図 2. 使用電極

3. 解析手法

3.1. 前処理　　ボタン押しがなく，被験者が反応していないデータを除外した後に，外れ値除去手法の一つである Modified Stahel-Donoho (MSD) 法を適用し，データ数の 5%を除外した．そして，0.1Hz から 10Hz の 100 次バンドパスフィルタを適用した．

3.2. 推定手法　　前処理後のデータに対して，サポートベクターマシンを適用した．画像の種類で 10 分割し，一つを評価データ，その他を訓練データとして 10-fold-crossvalidatio を行った．その際，訓練データにおいて精度の高い 10 電極を評価に用いた．また，加算平均回数に応じて，データをモデルに繰り返し適用し推定を行った．実験では 10 ブロックの呈示を行っているため，推定を 10 回繰り返し，加算数と推定精度の推移を見た．

4. 解析結果

評価データでの加算数と選択された電極の平均推定精度を図 3 に示す．全ての被験者を通して，加算平均処理によって精度が向上した．加算平均することによって，特徴がより明確になり精度が向上したと考えられる．10 回の加算により，平均して 11.3%の精度向上が見られた．今後は，明るさや色など，脳波が IAPS の画像の性質の違いに反応している可能性があることを考慮して検討する必要がある．

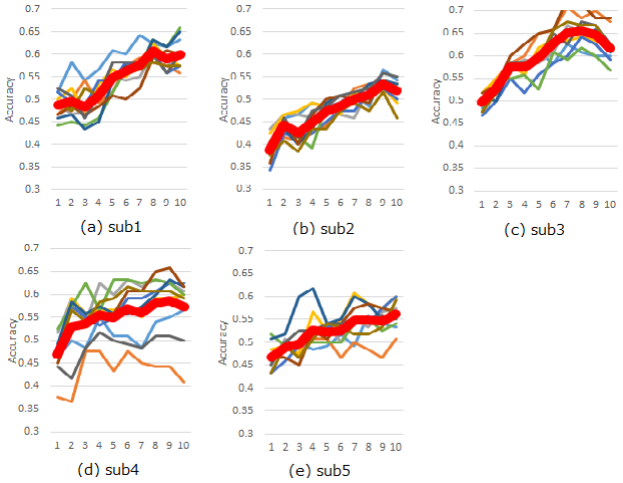

図 3. 加算数と平均精度の推移

参考文献

[1] 佐々木ら，“感情推定システムの構築のための顔表情認識の実践”，(2003)

[2] Lang, Peter J, et al., ” International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual,” (2008)

[3] Jasper, Herbert Henri, “The ten twenty electrode system of the international federation,” (1958)

Copyright © 2017 IEICE