

簡易脳波計によって得られた脳波の解析 ～二値化事象関連電位の抽出～

Person Authentication using EEG by Simple measuring apparatus of brain waves

○市川史将¹, 五味悠一郎²

*Shinobu Ichikawa¹, Yuichiro Gomi²

Abstract: It's indicated by the preceding experiment that two prices-ized event-related potential is strong in noise. We were that the brain waves obtained by simple total of brain waves are two prices-ized using the mechanism, and made it strong in noise. I'd like to do biometrics authentication using that. We'd like to do simple total of brain waves closer.

1. はじめに

近年、生体情報を用いたバイオメトリクス認証が発達している。バイオメトリクス認証は、生体情報を登録した IC チップを内蔵したバイオメトリクスパスポートや、金融機関の ATM、企業内の入退室管理などに利用されている。なぜなら、個人認証技術の重要度が高まったためである。主に、用いられている生体情報は、指紋や、虹彩や手のひらの静脈などである。それらの利点は、パスワードを覚える必要がないことや、IC カードを持つ必要がないことである。しかし、欠点は、認証後の利用者の入れ替わりに対応できないことである。さらに、指紋や虹彩は、体の表面に露出しているため、それらの情報が盗まれる危険性がある。対策は、体の内部の情報を用いることや、無意識に生体情報を提示できるものを用いることである。

そこで我々は、脳波の利用を試みている。脳波は脳内から自発的に発生し、意識せずに生体情報の提示が可能である。さらに、電極を取り付けることにより検出されるため秘匿性に優れている[1]。従来の脳波を用いたバイオメトリクス認証は、安定した脳波をとるために安静時の計測、10-20 以上の電極を用いる研究用脳波計の利用など、限られた状況下でのみ利用価値がある[2]。一方、日常生活で脳波を利用することを念頭に置いた、簡易的な脳波計が多く販売されている。簡易脳波計は、電極の数が 1 から 5 個と研究用脳波計に比べ少な、装着が簡易であるため、日常での応用性が高い。電極の少ない脳波計によって得られる脳波に特徴を見出すことができれば、幅広い状況下で利用できることを考えた。

2. 先行研究とその課題

脳波による継続的な個人認証は、装着が困難で電極数も 10 個以上の研究用脳波計から得られる複数の脳波特徴を用いている[3]。一方、装着が容

易で電極数も 1 から 5 個の簡易脳波計を用いた開閉眼判別などの実験も行われており、着席時など脳波計がずれてしまわない環境であれば、研究用脳波計と簡易脳波計は、同一の精度で開閉眼判別は可能である[4,5]。

事象関連電位は、特定の事象に引き起こされた過渡的な脳波成分である。標準的には、事象に同期して記録した脳波波形を加算平均し、被験者の集中によって増大する α 波や自発脳波などの事象に非同期な背景脳波成分を打ち消すことで観測される。しかし、電極のずれや振動などによって生じるアーチファクトが混入すると、正確な事象関連電位を抽出できない。一方、二値化事象関連電位は、事象関連電位を事象に同期して偏る現象として単純化して捉え、脳波を極性で二値化した後に加算平均することで抽出できる。二値化事象関連電位は、アーチファクトの混入に対して堅牢な事象関連電位といえる [6]。

3. 実験方法

実験の流れは以下の通りである。

- (1) 本実験で使用する脳波計 EMOTIV Insight を装着して、国際 10-20 法における Fp1,2, T3,4, A1,Pz の位置に電極があることを確認する。
- (2) 被験者 2 名に対して、ディスプレイ上に 2[s] 間隔で 0.5[s] 画像を表示する視覚的な刺激を 150 回与え、刺激に対する事象関連電位を測定する。(EMOTIV 社製 Test Bench を用いて開眼安静時)
- (3) 各刺激表示 200[ms] 前から 800[ms] 後までを切り出し 1 試行とする。
- (4) 脳波計測後、EMOTIV 社製 TestBench 上で表示される各電極の安定レベルを四段階で示すランプを利用して、測定した脳波データに対して瞬きや振動で電極がずれるといった外部要因により、脳波にアーチ

ファクトが混入していないことを 1 試行ごとに目視で確認し、混入していた場合はその試行を除去する。
 (5) 得られた脳波を MathWorks MATLAB を用いて二値化し加算平均処理することで、二値化した事象関連電位を抽出する。

4. 実験結果

実験結果を下に示す。

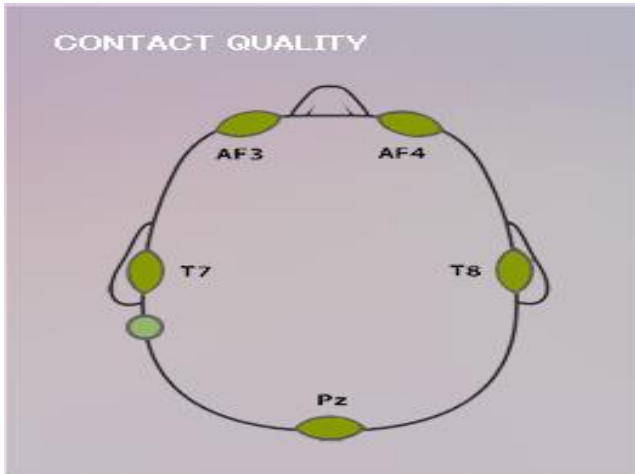


Figure 1. Contact Quality Lamp

二値化した事象関連電位を下に示す。

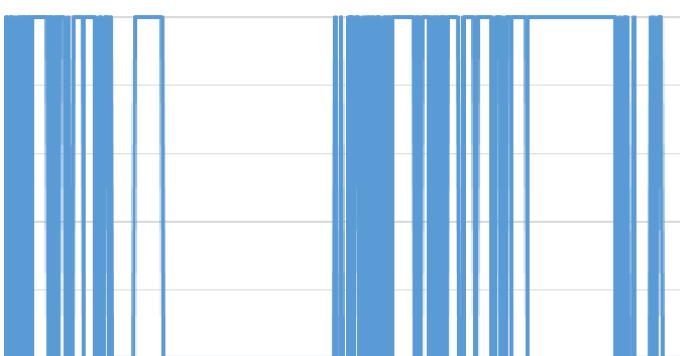


Figure . Two price-ization Brain Wave

5. 考察

実験の結果より、300 秒間の計測において外部要因のアーチファクトはないことが分かった。したがって、脳波に混入しているアーチファクトは、瞬きや、機器の影響によるものと分かり、そのほとんどは加算平均処理によって打ち消せるせると考えられる。

筆者は、簡易脳波計による個人認証を想定しており、求めた二値化事象関連電位は個人の特徴として利用できる可能性がある。

6. 参考文献

[1] 中西功, 李仕剛, (2012), 「開眼, 安静時の脳波による個人認証」, 『電子情報通信学会論文誌 A Vol. J95 - A No. 22012』, pp222-225

[2] 大熊輝雄, 松岡洋夫, 上埜高志, (2006), 「脳波判読 step by step」, 『入門編』, 医学書院
 [3] 中西功, 李仕剛, (2012), 「開眼, 安静時の脳波による個人認証」, 『電子情報通信学会論文誌 A Vol. J95 - A No. 22012』, pp222 - 225
 [4] 平岡基, 靄浩二, (2013), 「脳波のウェーブレット解析を用いた個人認証の研究」, 『大分工業高等専門学校紀要 第 50 号』, 大分工業大学
 [5] 中西航平, 奥田次郎, (2015), 「簡易脳波計による脳波情報の弁別精度の検討」, 『IEICE Technical Report』, pp25-pp36
 [6] 堀江亮太, (2015), 「二値化事象関連電位の堅牢性の評価」, 『IEICE Technical Report』, pp23 - pp28