

平成 22 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	大 谷 琢 哉
卒業研究題目	1チャンネルによる 事象関連電位 P300 の検出と解析	

背景と目的

近年、意思を伝える手段として、ブレインコンピュータインターフェース (BCI) の研究が進められている。中でも事象関連電位のうちの一つである P300 を利用したインターフェースが盛んである。しかし、非侵襲的方法で計測される脳波はノイズの影響が大きく、多くのチャンネルで脳波を測定することで推定能力の向上を行っている。本研究では、通常、多くのチャンネルで測定される P300 を 1 チャンネルで計測し、加算平均法、移動平均、適応相関フィルタ法に基づいたというノイズ除去処理を用いることで、P300 の強調を試みる。P300 の検定手法として、差分、偏差、検定によるものを提案し、実験により検証する。

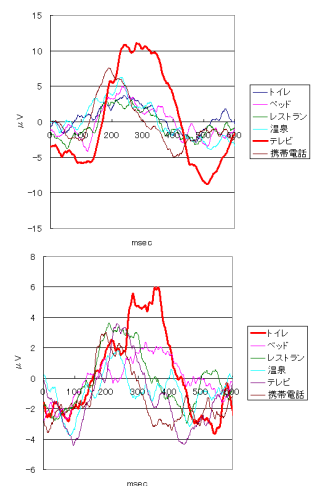
P300 の検出手法

瞬きなどのアーティファクトを除去した計測したデータにノイズ除去処理手法である、加算平均法、移動平均、適応相関フィルタ法を施す。加算平均法は、試行ごとの波形を加算し平均化する手法である。ノイズが正規分布に従うと仮定すると、これにより、SN 比が M 回の加算平均で $10\log M$ [dB] 改善する。移動平均は、P300 を観測する際、高周波成分のノイズを除去するために用いる。適応相関フィルタ法は、相互相関関数による潜時の推定と加算平均を繰り返し用いることで P300 の潜時の揺れを修正する。

P300 の検出方法として、差分、偏差、検定による手法を提案する。差分による手法は標的刺激と標準刺激との間の差分を算出し、P300 を検出する。偏差は元データ 100 個を分割し、分割したそれぞれデータ内の平均化波形を求める。求めた平均化波形と標準刺激との平均化波形の間の偏差の二乗和の平均を求めることで P300 を検出する。P300 成分が出現している場合には、両手法とも 300msec 前後で特に大きな値を取る。検定による比較検討では、標的刺激と標準刺激間に母平均が異なることを t 検定で判定する。標的刺激と標準刺激の母平均が同じであるという仮説を棄却することで、母平均が異なることを検定し、P300 の出現とする。

実験

被験者二人に対して脳波を測定した。図は、加算平均法と移動平均を施した両試験者の結果である。標的刺激「テレビ」(図上)と「トイレ」(図下)に対して、300msec 前後で大きなピークがあり、P300 が測定できた。差分、偏差に対しても、同様に P300 の特徴である 300msec 前後でのピークが見られた。t 検定に関しては一人の被験者に対して危険率 1% の水準で仮説を棄却することができ、もう一人の被験者に対しては、多くは危険率 5% の水準で仮説を棄却することができた。このように、被験者や実験環境によって多少結果が異なるが、P300 の出現を確認することができた。



加算平均・
移動平均後の結果