

# 感情情報を用いた多チャンネル BCI スイッチの開発

学※ 神崎 章広(高知工科大学) 正◎ 王 碩玉(高知工科大学) 三浦 直樹(高知工科大学)

## 1. 緒言

近年、様々なコミュニケーションロボットが開発されているが、「ヒトの気持ちを読み取り、それに応じるロボット」が開発出来れば、より人間にとって親近感の高いロボットになることが期待できる。そして感情をロボットに伝達する方法として、脳活動の信号を機械の制御信号として利用する Brain Computer Interface (BCI) が有効だと考えた。そこで本研究では、感情想起に関わる脳活動の BCI 制御信号としての利用可能性について検討する。実験では、喜び・悲しみの感情を過去の経験から想起している際の脳活動を近赤外線分光法によって計測し、活動パターンの違いから感情を識別出来るか検討を行う。

## 2. NIRS 測定装置の概要

本実験は、機能的近赤外線分光測定装置 ETG-7100(日立メディコ)を用いた。

この装置は射出した 2 波長の近赤外光が血液中の酸化型ヘモグロビン(以下 Hb), 還元型 Hb に吸収される度合いによりそれらの濃度変化を計測する装置である。血流中の各 Hb 濃度および相対比は脳活動に伴い変化することから、課題遂行中の血中酸化型 Hb, 還元型 Hb の相対濃度および総 Hb 濃度を測定することによって脳活動の時間・空間変化を可視化する事が可能である。

## 3. 実験内容

本研究では、ポジティブな状態・ネガティブな状態を想起し、脳の状態、同時に心拍数を ETG-7100 と MRS-HR10 により計測した。ポジティブを喜び、ネガティブを悲しみとした。被験者は健康な成人男性 4 名とした。各課題を 30 秒に設定し、各課題の間には 60 秒間のベースライン (REST) とする条件を挿入した。



図.1 実験風景

計測結果を共通した信号処理によって BCI 入力信号とするために、計測信号の正規化を行った。計測されたデータから各課題前 10 秒から課題後 10 秒までの合計 50 秒のデータを参照し、式 1 に示す標準得点によって正規化を行った。ここで式 1 における平均値及び標準偏差には、課題開始前の 10 秒間の計測信号の平均及び標準偏差を用いた。従って、標準得点は課題時の脳血流変化が課題前の安静状態からどれだけ変化したかを示す指数である。標準得点の算出を行った後に、課題時間中の平均信号値を算出し、標準得点平均としてポジティブ想起時とネガティブ想起時の脳活動の比較に用いた。

$$\text{標準得点} = \frac{\text{測定信号} - \text{平均値}}{\text{標準偏差}} \quad (1)$$

## 4. 実験結果と考察

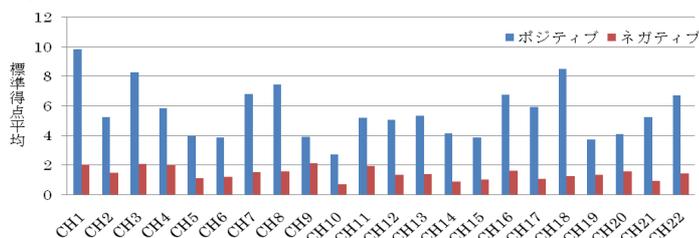


図.2 標準偏差平均①

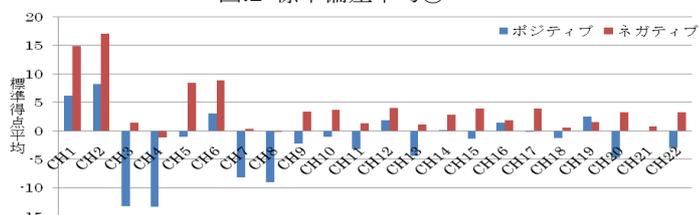


図.3 標準偏差平均②

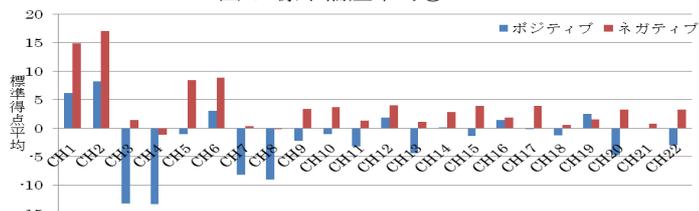


図.4 標準偏差平均③

3 人の被験者のポジティブな状態とネガティブな状態の想起における標準得点を図.2~4 に示す。実験の結果、標準得点平均の大きい CH は、個人差が見られることがわかった。ポジティブ想起時にプラス反応が出る被験者 (図.2)、ポジティブ想起時にマイナス反応が出る被験者 (図.3)、ネガティブ想起時に測定位置の上・下で反応の違う被験者 (図.4)。そのような個人別に規則的な反応がある計測 CH を BCI に適用することを考慮し、計測 CH の解析を行う信号識別手法を作成する必要がある。そのように、個人別にポジティブ・ネガティブ時別の規則的な反応がある計測 CH を解析する信号識別手法が出来たのなら、それを BCI に適用し、「感情情報をロボットに伝達する」ことが可能になると考えている。

## 5. 結言

本論文では、NIRS を用いて感情情報を測定する実験を行った。今後、個人別に規則的な反応がある CH を BCI に適用させる BCI の開発方法を考慮し、実験を行う。また、測定された信号の処理、解析を行って行きたい。

## 参考文献

- (1) 株式会社日立メディコ：光トポグラフィの原理