

## 1 はじめに

近年, 脳情報をコンピュータへ活用する Brain Computer Interface(BCI)の研究におけるその活用方法がより身近なものとなっている. その要因の一つとして安価で小型な脳波計が販売されるようになったことである. その中でも Emotiv 社が開発した脳波計 Epoc は安価で既にインターフェイスとして利用が進んでいる[1]. 本研究では Epoc の新しい利用方法としてプレゼンテーションのスライド操作に瞬目(Wink)を用い, 発表者が感情状態を確認することが可能なシステムを提案する.

## 2 Emotiv Epoc について

Emotiv 社が販売する脳波計 Epoc[2]は 14 個の電極が搭載されている. Epoc からの受信データを取得できる Emotiv SDK を用いることで表情や感情を検出することができる.

本研究では Wink の検出と感情の推定に用いる.

## 3 プレゼンテーション支援システムの提案

### 3.1 スライド操作

スライドショーにおけるスライドの移動を Wink によって操作する方法を提案する.

左 Wink で次のスライド, 右 Wink で前のスライドへ移動することができる.

### 3.2 感情状態可視化

発表者が自身の緊張や焦りを把握するために感情状態を表示する機能を提案する. 集中, 興奮, 退屈, 不満の 4 つの感情を表示する.

## 4 Wink の検出精度

Epoc は医療向け脳波計と比較して精度は劣っているとされる. また, 脳波やノイズが混在するため Wink が検出されない可能性がある. そのため Wink の検出回数を測定しこのシステムの有効性を検証する.

### 4.1 実験方法

左 Wink と右 Wink を各 20 回行いそのうち検知した回数と電位の振幅を計測する.

### 4.2 実験結果

被験者 8 人に対し計測を実施した. その結果を表 1 に示す. ⑤の結果は右 Wink の計測において 14 回目以降から検出するようになった. また, 検出回数の多い③⑤の結果では振幅が 1000 $\mu$ V 以上発生しても検出とみなされない場合があった.

表 1 Wink の検出回数

被験者	左 Wink	右 Wink
①	2	0
②	1	3
③	12	11
④	0	1
⑤	18	6

### 4.3 考察

この結果から検出率に大きな差が出ていることがわかる. その原因として考えられるのは眼電位が発生する眼輪筋が弱いことである. これは眼輪筋を訓練する必要がありユーザに負担が掛かる.

### 4.4 改良案

現状のシステムの Wink 検出精度は Epoc および Emotiv SDK に依存するものである.

そこで, 正方向に発生する振幅にしきい値を設定し超えた場合, Wink 検出するようシステムを改良する. Epoc から送信されるデータを用いて最大値 900 $\mu$ V, 最小値 340 $\mu$ V とし前の検出方法を含めた 6 段階でしきい値を変更できるものとする.

また, 左右で検出回数や利き目が違う(表 2)ことからスライドの移動方向をユーザが設定できるようにする.

表 2 改良案での Wink の検出回数

被験者	左 Wink	右 Wink	利き目
⑥	4	2	左
⑦	3	8	右
⑧	16	18	右

## 5 今後の展望

脳波計 Epoc を用いて手を使わずに操作することと発表者が感情状態を確認することのできるプレゼンテーションシステムを提案し Epoc の利用方法を広げることができた. しかし, 眼輪筋の弱さから Wink が検出されないことがわかった. これに対する改良案を定義しシステムに変更を加えた. 今後, この変更に対する実験を行い再度ユーザに負担の少ないシステムであるか有効性を確認する.

また, 感情状態の可視化機能について有効性を確かめられていない. 発表者にとって感情の指標としての役割を果たしているか検証をする必要がある.

## 参考文献

- [1] Vourvopoulos, A., Liarokapis, F. and Petridis, P., Brain-controlled serious games for cultural heritage, 2012
- [2] Emotiv, Epoc-Emotiv, <https://emotiv.com/epoc.php>, 2014