

# Emotiv Epoc を用いたプレゼンテーション支援システムの提案

加藤弦<sup>†</sup> 清水哲也<sup>†</sup>

サレジオ工業高等専門学校 情報工学科<sup>†</sup>

## 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)の研究が盛んに取り組まれている. 従来 BCI で用いられる脳波計は高価であるため医療または研究目的での使用が多かったが近年販売されるようになった脳波計は安価で小型となり, エンターテインメントでの利用が高まっている. その中でも Emotiv 社が開発した脳波計 Epoc は 50,000 円程度と安価で既にゲーム向けインターフェイスとして販売されている.

この脳波計を用いたドローンの制御[1]や仮想空間でのアバター操作[2]などの研究が取り組みられ, 今後様々な利用方法が期待される.

本研究では Epoc の更なる利用価値を高める目的として, Epoc を用いたプレゼンテーションのスライド操作と発表者の感情状態を可視化することが可能なシステムを提案する. これは, Epoc をリモートコントローラ, マウス, キーボードに替わるインターフェイスとして利用するための 1 つの方法である.

## 2 Emotiv Epoc について

### 2.1 Emotiv Epoc

Emotiv 社が販売する脳波計 Epoc は 14 個の電極とジャイロセンサが搭載されている[3]. 尚, 電極の配置方法は国際 10-20 法の基準によるものである. 電極の接触状態, ジャイロセンサの座標と各電極で発生した電位データを取得し 2.4GHz の独自ワイヤレス方式による通信で PC 等に送信する. 使用者はこれを頭部に装着することでシステムを使用する.

### 2.2 Emotiv SDK

Emotiv 社が開発した自社製の脳波計を使用するための開発ツールである. Epoc から受信したデータを基に認知, 感情, 表情を解析し, その結果を扱うための API やライブラリが提供されており, これをシステムに用いることで Epoc を入力デバイスのように使用する.

## 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

現代のプレゼンテーションでは Microsoft 社の PowerPoint などのソフトウェアが用いられているが, その操作方法はキーボード入力によるものであり, 発表者が PC を直接操作する必要がある. Kinect を用いてジェスチャーで操作する方法がある[4]が発表中に操作者が腕を動かす必要がある. そこで本研究ではウイंकによるハンズフリーなスライド操作方法を提案する.

表 1 に示す操作方法では左右いずれかのウイंकを検知するとキー入力を送信し擬似的にキーボード入力と同様の操作を実現している.

Epoc では目の動きに対して発生する電位である Electro-Oculography(EOG)を取得できる. EOG は他の脳電位の 100 倍以上であることから検知しやすいという利点がある[5].

表 1 スライドの操作方法

操作	使用者の操作	送信するキー入力
次のスライドに移動	左ウイंक	N
前のスライドに移動	右ウイंक	P

### 3.2 感情状態可視化

緊張によって落ち着いて発表ができないことも多く緊張しないようにする確実といえる対策方法はない.

そこでプレゼンテーション本番における発表者自身の感情状態をプレゼンテーション中に表示する機能を提案する. これは発表者が感情状態を把握するための指標であり, あせりやストレスなどの緩和を促すよう促させる.

EmotivSDK により集中, 興奮, 退屈, 不満の 4 つの感情を 0.0 から 1.0 までの浮動少数値で取得できる.

これを棒グラフとして表示する(図 1). この際, 取得した感情値は 100 倍している. これを最前面に表示する. ただし, スライドに被さるため 2 台のモニタを拡張表示して使用することを前提とする.

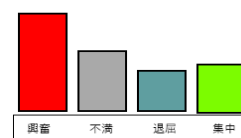


図 1 感情状態を可視化した表示

#### 4 瞬きの検知の精度

提案するシステムはウインクを正常に検知できなければその有効性に欠ける. また Epoc は脳信号 p300 を検知する実験において医療向け脳波計と比較して 10%検知率が低く雑音も多いことから精度は劣っているとされる[6]. これらの点からウインクの検知精度を確認する必要があるとして, システムの操作方法である左右のウインクの検知回数を計測する.

##### 4.1 実験方法

左ウインクと右ウインクを各 20 回行いそのうち検知した回数を計測する. システムは瞬間に 2 回以上のウインクを検知しないよう 1 秒間隔で動作している. そのため計測ではウインクを行ってから 1 秒以上の間隔を空ける. また, 計測中の EOG の発生を確認するため EmotivXavierTestBench(以後 TestBench と呼ぶ)[3]を使用して電位の振幅を計測する.

Epoc の電極(図 2)のうち EOG を捉えることができる AF3, AF4, F7, F8 を確認対象とする.

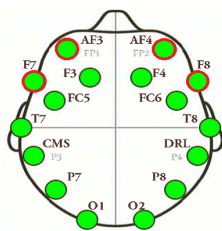


図 2 Epoc の電極配置

##### 4.2 実験結果

被験者 5 人に対し計測を実施した. 表 2 には被験者ごとのウインクを検知した回数を示している.

④の結果は左ウインク 0 回となっており TestBench の結果からも左ウインクを表す振幅が全く出現しなかった. ⑤の結果は右ウインクの計測において 14 回目以降から検知するようになった.

表 2 片目瞬きの検知回数

被験者	左ウインク	右ウインク
①	2	0
②	1	3
③	12	11
④	0	1
⑤	18	6

#### 4.3 考察

これらの結果から個人差があると考えられ, その原因としては眼輪筋の動作が少ないこととされる. 眼輪筋の動作によって EOG が発生するため, ウインクの検知には眼輪筋を鍛える必要がある. これはウインクの得意不得意があるということであり, システムを無条件に使用することができないという欠点である.

現状ではシステムのウインクの検知精度は Epoc および Emotiv SDK によるものであるため検知精度を向上させることが難しい. そのため使用者がウインクの練習や眼輪筋を鍛えなければならない.

使用者の負担を減らす場合, 提案する方法では有効性に欠けるため, 別の方法も検討する必要がある.

#### 5 おわりに

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, 使用者がウインクできなければ使用できないという問題点があるための解決策を検討すべきである. また, プレゼンテーション以外のプロセスにキー入力を送信してしまうことがあるため PowerPoint 用のアドインとして開発することも検討すべきと考える.

感情状態の可視化について, 現時点ではその実現のみで有効性を確かめられていない. 実際に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の検証をする必要がある.

#### 参考文献

- [1] Yipeng Yu, Dan He, Weidong Hua, Shijian Li, Yu Qi, Yueming Wang, Gang Pan: FlyingBuddy2: A Brain-controlled Assistant for the Handicapped,2012
- [2] Vourvopoulos,A., Liarokapis, F. And Petridis, P. :Brain-controlled setious games for cultural heritage,2012
- [3] Emotiv EPOC Specifications 2014 <https://emotiv.com/support.php>
- [4] 山田裕之,白松俊,大園忠親, 新谷虎松:スクリーン仮想タッチを実現したプレゼンテーション支援システムとそのセットアップの効率化,2012
- [5] 入野 宏・堀 忠雄:事象関連電位入門 pp,2-3,2006.
- [6]Mutthiue Duvinage,Thierry Castermans: Performance of the Emotiv Epoc headset for P300-based applications,2013