

Research on brain-computer interface (BCI) :
 EEG when displaying a motion movie
 Yoshihiro Atsumi¹⁾, Tohru Yagi^{1), 2)}
 1)Tokyo Institute of Technology
 2)RIKEN

1. 序論

運動想像時の脳波を用いたブレイン-コンピュータ・インタフェース (Brain-computer interface: BCI) における脳波の特徴抽出では、(A) 開眼無想像時、(B) 運動想像の実行時、の脳波を比較して event related desynchronization (ERD)を抽出する⁽¹⁾。しかし従来方法では、被験者によっては動作の想像が難しいと感じるという問題があった⁽²⁾。そこで本研究では、記号提示の代わりに動作の映像を提示して課題開始を指示する方法を提案する。この方法により、被験者が運動想像の指示をより容易に自然に行うことが可能になると思われ、運動想像に関する ERD を検出しやすくなることが期待される。

2. 脳波測定

被験者からおおよそ 1.5m の距離に設置した 85cm×115cm のスクリーンに映像を投影して、映像を見ているときの脳波を脳波計 (日本光電 EEG-5532) で測定し、MATLAB を用いて記録、信号処理した。測定電極位置は頭頂付近の 6 カ所、サンプリング周波数は 512Hz とした。実験では右手の運動としてペットボトルの把握動作、足の運動としてトレーニング器具を用いた膝関節の伸展運動の映像を用意し、①従来方法で上記運動を想像した場合、②従来方法で右手あるいは下肢に力を入れた場合、③上記映像を見ながら想像した場合 (提案手法)、④上記映像を見るのみで想像を行わない場合、の 4 通りについて課題遂行中の脳波を測定した。

3. 結果と考察

計測は 22~42 歳の男性 9 名 (全員右利き) に対して行った。各被験者ごとに α 波、 β 波それぞれのパワーの変化を課題ごとに平均してその傾向を調べた。この結果から α 波で特に次の傾向が見られた (Fig.1)。

- 1) 運動想像時 (①) にはパワーが大きくなり、この傾向は実際に力を入れた場合②と一致する。
- 2) 一方で運動映像提示時 (③、④) には想像の有無に関わらずパワーが小さくなる。

次にどの電極でこれらの変化が顕著に起こっているのかを調べた。先に求めたパワーの変化を各電極ごとに課題実行前 3 秒間のそれぞれの平均パワーで規格化した (Fig.2, Fig.3)。その結果、これらの変化は主に後頭部の電極で生じていることが明らかになり、特に運動映像提示時に顕著だった。したがってこの変化は想像に起因するというよりは、視覚情報処理に伴い生じた可能性が高いと考えられる。今回は「より想像しやすい環境の構築」という当初の目的を達成できなかったが、視覚刺激の影響について有益な

データが得られた。そこで今後は、脳波と視覚などの関係をさらに調査し、その結果を BCI へ応用していく。

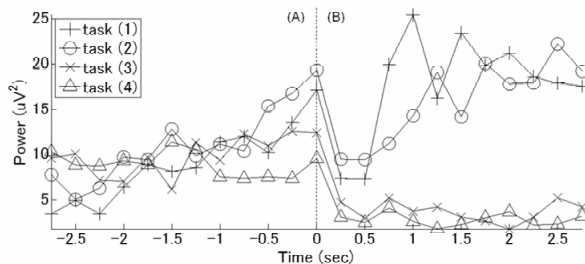


Fig.1 Change in alpha-power while visual control (-3-0s) and executing task (0-3s) (Subject 6)

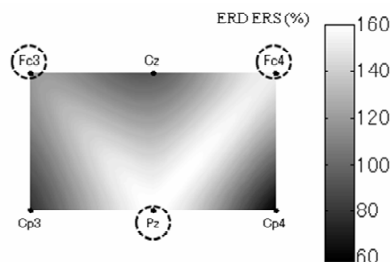


Fig.2 Relative change in alpha-power of 6 channels while imaging with arrow cue (Subject 6)

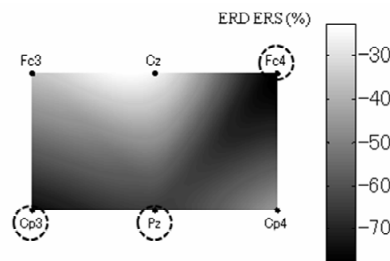


Fig.2 Relative change in alpha-power of 6 channels while imaging with movie of the motion (Subject 6)

参考文献

- (1) G Pfurtscheller, C. Neuper, "Motor Imagery and Direct Brain-Computer Communication" IEEE Vol.87 No.7 July 2001.
- (2) Ishii, Y., Mukai, T., Yagi, T., A study on the primary motor cortex performing motor imagery task for the development of a brain-computer interface, Proceedings of 2007 IEEE Int. Conf. on Systems, Man and Cybernetics, Montreal. 2267-2271, 2007.

キーワード

EEG, BCI, motor imagery, event related desynchronization (ERD)