

脳波を用いた簡易運動による動作推定

渡部 永遠[†] 川勝 真喜[†]

[†] 東京電機大学システムデザイン工学部

1. はじめに

近年、脳の活動情報から機械やコンピュータを制御する Brain Computer Interface(BCI)の研究が注目されている[1].本研究では、簡単な運動による脳波の変化を利用することでコンピュータへの入力とする手法を検討する。

2. 実験手法

本実験では初めに被験者がそれぞれ定める位置に両手をおき、それを定位置とする。実験が開始されると定位置の画像が 2 秒表示される、その後右手か左手を右側か左側に動かす画像が 2 秒間表示され、その後定位置の画像が 2 秒表示される。これを 1 ループとして右手を右側、右手を左側、左手を右側、左手を左側の 4 タスクを各 10 回ずつランダムな順番で行った。被験者は健常者の 23 歳男性 1 名で、本実験の様子を図 1 に示す。脳波の計測には EMOTIV EPOC flex を用いてサンプリング周波数 128Hz、電極位置は 10-20 法をもとに 32 チャンネルで計測した。



図 1. 実験風景

3. 解析方法

3.1 時間周波数解析

今回解析には時間周波数解析を用いて感覚運動皮質に相当する C3,Cz,C4 の中で C3 と C4 から導出した脳波の時間経過による周波数特性の変化を確認した。使用した区間は初めの定位置で静止している 2 秒と手を動かす 2 秒の合計 4 秒間で、0.25 秒間隔で短時間フーリエ変換を行いそれぞれのタスクごとに加算平均した結果をスペクトログラムで表示する。またスペクトログラム S を(1)式で正規化し比較する[2].

$$normalize(S) = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=0}^{17} \sum_{j=0}^{18} S_{ij}^2}} S \quad (1)$$

4. 解析結果

スペクトログラムをタスクごとに加算平均した結果と正規化した図 2,3 に示す。2 秒の赤の線は画面が切り替わる位置で、前半が定位置で静止、後半が手を動かしているときになっている。どのタスクでも 10Hz 帯の最大値が後半にあるが、判別に利用できるかはさらに検討を重ねる必要がある。

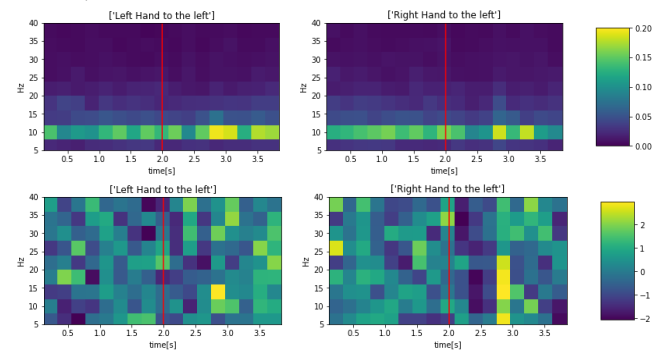


図 2.C3 の時間周波数解析結果と正規化結果

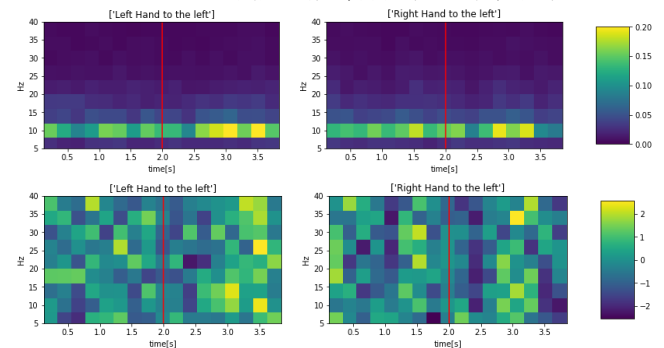


図 3.C4 の時間周波数解析結果と正規化結果

5. 今後の課題

今後はより良い特徴量の作成を行い、ニューラルネットワーク等による各タスクの分類を行う。またリアルタイムで判別しフィードバックするシステムについても検討予定である。

参考文献

- [1] 山ノ井, “BMI/BCI の研究の現状,” 計測と制御, vol.55, no.2, pp.107-113, Feb.2016
- [2] 越井ら, “スペクトログラム間の類似度に基づくピアノ弾き語り用伴奏譜の自動生成,” 研究報告音楽情報科学, Vol.2017-MUS-115, no.49, pp1-6, Jun2017