

卒業論文要旨

歩行想起時の脳活動による方向意図同定方法に向けた特徴抽出

知能ロボティクス研究室

大谷祐貴

1. 緒言

先行研究(1)において下肢障がい者が自立して生活を行うことを目的とした室内移動支援ロボットの開発を行っている。しかし、この移動支援ロボットはジョイスティックにより操作を行うため双腕動作等の日常生活動作を行うことが困難であることが考えられる。そこで、本研究では脳活動情報からロボットを動かすことのできる Brain-Computer-Interface(BCI)に注目した。BCI を用いることによる室内移動支援ロボットの操作方法を開発することを目的としている。具体的には脳活動計測を行うにあたり、機能的近赤外線分光法(fNIRS)を用いた移動方向意図同定方法を開発している。本報告では前後左右 4 方向に向かって歩行することを想起(イメージ)する脳活動を fNIR 装置により計測し、各方向における歩行想起の脳活動の特徴を抽出する。

2. 実験および解析方法

各方向における歩行想起の脳活動の特徴を抽出するために、移動意図を持つ状態での実験を行う。被験者は 20 代の成人男性とした。移動意図を持つ状態としてモニターで 1 人称視点での歩行動画を参考動画として見せ、歩行想起を行ってもらい。実験タスクは初期安静を 30[s]の後、歩行想起の課題を 20[s]、課題後の安静 30[s]の計 80[s]を 1 セットとし、1 方向で 3 セット行い、前後左右 4 方向分計測する。本実験での脳活動計測には光トポグラフィ装置 ETG-7100(日立メディコ製)を使用した。また、計測位置は歩行に影響がある一次運動野、体性感覚野を計測するため頭頂部とし、被験者には全 22 チャンネルから構成されるプローブを使用する。解析方法としては得られた酸素化ヘモグロビン(Hb)変化量について課題前安静 0~20[s]における酸素化 Hb の平均、標準偏差を用いた標準得点(z スコア)を算出し、加算平均を行うこととした。今回実験環境とプローブの配置を図 1 に示す。

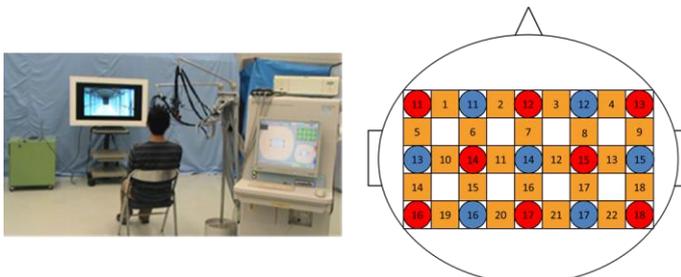


図 1 実験風景とプローブ装着図

3. 解析結果と特徴

各方向の歩行想起における標準得点の違いの特徴について述べていく。チャンネル毎の各方向における課題時標準得点の平均のグラフを図 2, 3 に示す。

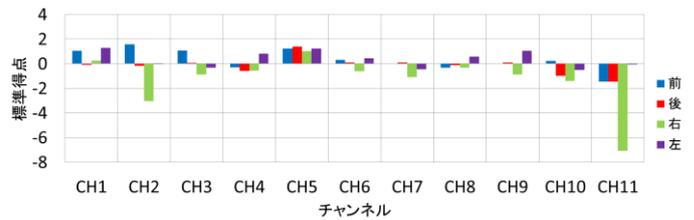


図 2 各方向の課題時標準得点の平均(CH1~CH11)

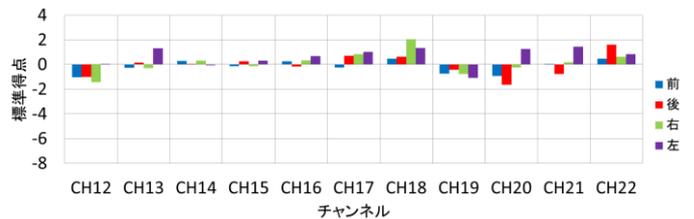


図 3 各方向の課題時標準得点の平均(CH12~CH22)

前方向においてはプローブ前側の CH1 や CH2, CH3 等のチャンネルで標準得点が高く、CH11, CH12, CH20 の中央部分の標準得点が少なくなっている。そのため前側の運動野において標準得点が高くなっている。後方向においては CH22 では他方向に比べ標準得点が高く、CH20 が最も小さくなっている。また、中央部分でも減少が見られている。右方向では CH2, CH11 で標準得点が大きく減少し、右側や右後方においては標準得点が上昇している。左方向においては前側よりも後側において標準得点が増している。また右側のチャンネルでは全体的に標準得点が高くなる傾向にある。また、方向別に特定のチャンネルに注目した場合各方向で特徴が見られた。これより方向意図の違いにより、脳活動反応には変化があると考えられる。

4. 結言

本報告では 4 方向の歩行想起における脳活動変化を調査し各方向における特徴の抽出を行った。これより移動方向意図同定法の開発が可能となる。しかし計測毎で標準得点の大きさが異なり閾値等での識別が困難であるため、今後はこれらの特徴抽出法の開発を行う。

文献

- (1) 王碩玉, 石田健司, 藤江正克, 新型生活支援ロボット, 第 23 回 BMFSA 年次大会論文集, PP227~228