

プログラム名：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名：山川義徳

プロジェクト名：脳ロボティクス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 28 年度

研究開発課題名：

アンドロイドフィードバック

研究開発機関名：

国立大学法人 大阪大学

研究開発責任者

平田 雅之

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

プログラム全体計画の内、情報サービスにむけた「脳ロボティクス」の研究開発、「ix アンドロイドフィードバック」において「機械を脳活動により思い通りに動かせるようになるアンドロイドの開発」に向けて、「MEG を用いたアンドロイド制御」の研究開発を進める。H28 年度は、両手把握運動課題施行時の脳磁図の計測データに対して、サポートベクターマシン(SVM)を用いて運動内容のデコーディングを行い、その結果を論文投稿する。解読精度は 4 種運動に関してチャンスレベルの倍以上の精度を目指す。MEG を用いたフィードフォワードでのアンドロイド制御系を開発して、解読制御システムの基盤の構築を進める。アンドロイドを用いた解読制御システムの開発ではリアルタイムのアンドロイド制御を目指す。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

両手把握運動課題施行時の脳磁図の計測データに対して、SVM を用いて運動内容のデコーディングを行い、その成果を英文誌 Scientific Reports に投稿した。解読精度は 4 種の実運動で 49%とほぼチャンスレベル (25%) の倍の精度が得られた。また MEG を用いたフィードフォワードでのアンドロイド制御系を開発して、解読制御システムの基盤の構築を進めた。アンドロイドを用いた解読制御システムの開発ではリアルタイムのアンドロイド制御が可能であることが確認できた。

2-2 成果

右手・左手を同時・独立に握る・開くという、計 4 種類の両手運動課題を、実運動と運動想起に関して、右利き健常被験者 10 名に対して行い、脳磁図を計測、データを取得した。得られた脳磁図データに対して、SVM を用いて、両手運動時の運動内容のデコーディングを単回試行レベルに行った。2 class の通常のデコーディングの他、4 class のデコーディングも行った。4 class のデコーディングの方法としては hierarchical SVM と multiclass SVM を用いた。その結果、2 class のデコーディングに関しては実運動で $74 \pm 3\%$ 、運動想起で $70 \pm 2\%$ の精度、4 class のデコーディングに関して実運動で $49.4 \pm 3\%$ 、運動想起で $42.2 \pm 3\%$ であり、実運動ではチャンスレベル 25%の倍の精度が得られた(図 1)。

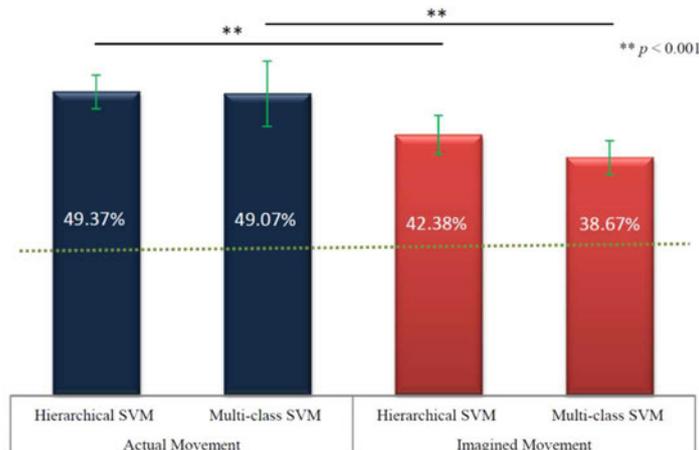


図 1. 両手運動時のデコーディング精度
2 種類のデコーディング方法で実運動と運動想起に関して比較した。

ついで、MEG を用いたフィードフォワードでのアンドロイド制御系を開発するため、MEG 装置からのリアルタイムデータ取得システムを開発し、MEG データのリアルタイム取得が解読制御用ワークステーションにてできることを確認した（図 2）。またインターネットを介してアンドロイドを遠隔操作できることを確認した。これにより、MEG 信号の解読によるリアルタイムのアンドロイド制御ができる環境を構築できた。

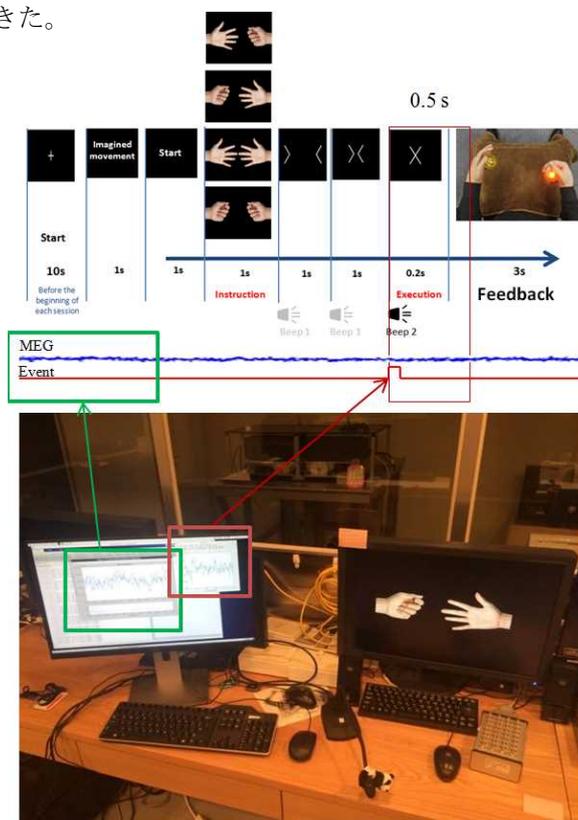


図 2. Real time recording

下表に平成 28 年度の課題・目標・成果を示す。目標を計画通り達成できた。

課題	目標	成果
運動内容のデコーディング	4種運動に関してチャンスレベルの倍以上の精度を得る。	実運動で49%と、チャンスレベルのほぼ倍の精度が得られた。
アンドロイドを用いた解読制御系システムの開発	リアルタイムのアンドロイド制御	リアルタイムのアンドロイド制御が可能であることが確認。

2-3 新たな課題など

H28 年度に関しては特記すべきことなし。

3. アウトリーチ活動報告

本研究を含めた医工連携研究をさらに集中的・国際的に行うため、大阪大学国際医工情報センターに臨床神経医工学寄附研究部門部門を開始した。臨床神経医工学寄附研究部門のホームページにて、ImPACT の研究を紹介し、国民に対して研究活動を発信した。特任研究員 Abdelkader Nasreddine Belkacem が出身国のテレビ番組「Before the suhoor」にて約 1 時間にわたって本研究の取り組みを紹介し(平成 28 年 6 月 26 日, <https://www.youtube.com/watch?v=Z62WzSjI4nY>)、国際的なアウトリーチに貢献した。