

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 27 年度

研究開発課題名：

情動制御ロボティクス

研究開発機関名：

大阪大学

研究開発責任者

石黒 浩

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

今年度は、脳波計から計算されるリラックス度や集中度を用いて振動や音質、音量、光の点滅などの刺激を変更する機構をロボットに実装し、2種類以上の刺激も同時に扱えるように手法を拡張することを目標に研究を進めた。

さらに、教育サービスへの応用として外国語学習に着目し、現在考えられている最も効果的な方法でのレッスンの効果を確認し、ロボットによる支援について ATR 住岡 G、阪大中江 G と共に検討した。

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

計画していた通りに簡易脳波計を用いたフィードバックシステムとして、簡易脳波計から測定された集中度に従い、人の鼓動に近い周期で振動の強さの変わる抱擁型コミュニケーションメディアを構築した。住岡 G とともにその効果検討を行った結果、安心感が高まるが、学習の促進効果は見られなかった。そのため、今後はロボットによる効果が高かった安心感を、より促進するために呈示する刺激の種類や使用状況も含めシステム全体の修正を行なう予定である。

また、外国語学習におけるロボットによる学習支援の可能性を検討するために、現状で最も効果的と考えられる反転授業（学習内容を予習し、レッスンでは講師との会話に注力する授業）による集中レッスンについて脳活動やホルモン変化についての検討を行い、興奮や意欲といった状態が重要な要因であることを確認した。

2-2 成果

脳波情報に基づき振動する通信メディアの構築と、外国語学習におけるロボット支援の可能性の検討を ATR 住岡 G、阪大中江 G と連携しながら行った。それぞれ以下にその成果を示す。

【脳情報に基づき振動する抱擁型メディアの構築】

脳波計を用いたフィードバックシステムとして、簡易脳波計から測定された集中度に従い、抱擁型コミュニケーションメディア「ハグビー」に埋め込んだ振動モジュール（バイブレータ）を振動させるシステムを構築した（図1）。ハグビーに内蔵されたマイコン

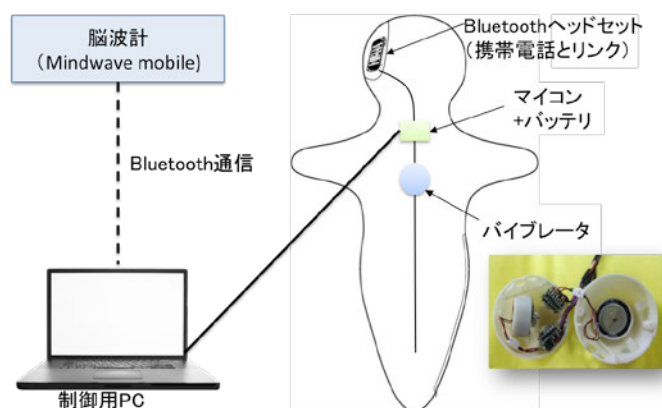


図 1: 構築したシステム。脳波から計算された注意度に
応じ振動子（バイブレータ）の強さに変化する。

(Arduino) の PWM 出力ピンに接続した振動モジュールが、人の脳波にもとづいて振動する。振動方法として、人のように感じることを重要であると考えられたため、本グループでは人の鼓動に近い振動パターンをデザインした。マイコンには複数の PWD 出力ピンが存在するため、複数の振動モジュールや LED など、複数の刺激を提示することが可能である。簡易脳波計として Neurosky 社の Mindwave mobile を使用し、装置内で計算された注意度に応じて振動モジュールの強さを変化させ、注意が散漫になり注意度が下がってきた時には、振動の大きさを強め、再度集中することを促すことを目指した。しかし、住岡 G が成人健常者やメディアに対してより敏感な小学生に対して実証実験を行った結果、ハグビーを抱擁することによる安心感が強く、単語記憶などの学習に集中することを促進するような効果は見られなかった。そのため、今後は安心感を与える効果に注目し、その効果をより高めることで利用者の健康を促進することを目指し、システムの改良を進めて行く予定である。

【反転授業による外国語学習の促進とロボットによる学習支援の可能性】

教育サービスにおける脳情報とロボットの利活用について検討するために、外国語学習における現状について外国語教室などから聞き取り調査を行った。その結果、反転授業（学習内容を予習し、レッスンでは講師との会話に注力する授業）を短期集中的に行うことが最も効果的であることが示唆された。そこで、通常の学習状況の効果を確認するために、5日間の反転授業形式によるフランス語集中レッスン前後の学習者の脳活動やホルモン変化について阪大中江 G や ATR 住岡 G と共に調査した。本グループでは大手外国語レッスン教室より、近畿圏で最も優れたフランス語講師に講義を委託するなど、実験の基本設計を行った。実験の結果、脳波や拡散テンソル画像において学習の進度を反映した変化が起こりうることが分かった。また、実験や聞き取り調査を通して、レッスン時の会話やレッスン後の自学習に対する意欲が学習向上において最も重要であり、その点についてロボットによる支援が望まれていることが分かった。

2-3 新たな課題など

今年度の調査を通して、抱擁型コミュニケーションメディアを代表としたロボットとの接触は強い安心感を与えること、学習やコミュニケーションを促進するためにはユーザの意欲を高めることが重要であることを確認した。そのため、次年度には安心感といったリラックス状態を促進するシステムの構築を目指す。また、人の意欲を高めるための方策について他のグループと協力しながら検討を進める。

3. アウトリーチ活動報告

なし