

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：

株式会社国際電気通信基礎技術研究所

研究開発責任者

住岡 英信

## 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、脳波計の入力によって振動する装置をクッション型メディアへ導入し、導入システムについて実験室での効果検証を行い、少なくとも1つの教育機関での実証実験を行う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、現在考え得る最も効果的な方法でのレッスンの学習効果を確認し、ロボットによる支援について検討した。

### 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、振動する抱擁型コミュニケーションメディアを石黒Gと共に構築し、その効果検討を行った。しかし安心感を高めるが、学習の促進効果は見られなかったため、今後は安心感を促進するシステム構築に注力する予定である。

また、外国語学習におけるロボットによる支援方法を検討するために、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を行った際の学習者の脳活動やホルモン変化を阪大中江Gや石黒Gと共に調査した。その結果、授業や自宅での継続的な学習のためには意欲の向上が重要な問題であり、その点についてロボットによる支援の余地があることが新たな課題として明らかになった。

#### 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その効果検討、外国語学習におけるロボット支援の可能性の検討を行った。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と学習効果の検討】

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）を石黒Gより提案されたパターンで振動させるシステムを構築した（図1）。脳波計によって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、注意が散漫になってきた時には、振動によって再度集中することを促すことを目指した。しかし、成人健常者や、さらにはメディアに対してより敏感な小学生において行った結果、「頭がボーっとする」、「眠くなる」といった意見が多く、ハグビーを抱擁することによる安心感が強

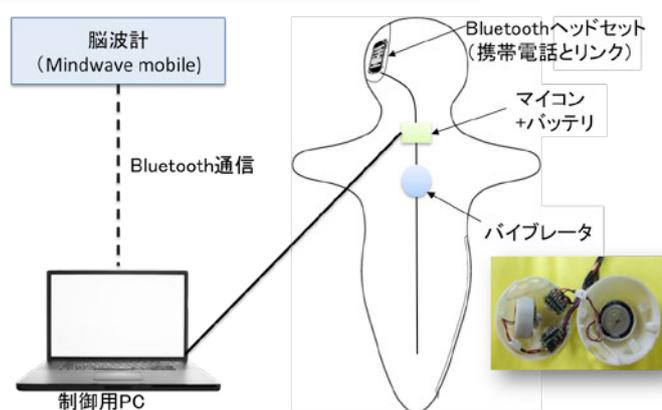


図1: 構築したシステム。脳波から計算された注意度に応じて振動子（バイブレータ）の強さが増減する。

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

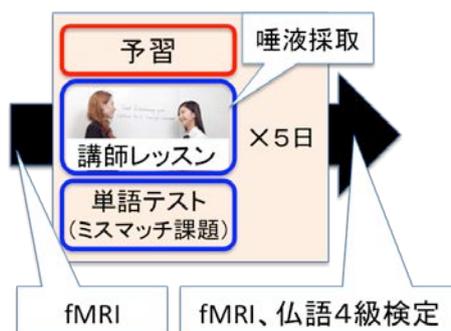


図 2：フランス語の集中レッスン実験の設定とレッスン状況

ス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 や石黒 G と共に調査した。本グループは主に脳波や拡散テンソル画像 I データの検討を進めた。その結果、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ということが分かった。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や、脳活動からの特徴抽出について検討を進める。

### 3. アウトリーチ活動報告

ハグビーを用いた取り組みや脳波計の仕組みについて、近隣の小学生とその保護者を対象とした説明会を行った。その際に、開発を進めていた脳波情報に基づき振動する振動子を備えたハグビーの体験や、脳波計を装着した状態でのハグビーを通した読み聞かせを体験してもらうことで、次世代の労働人口に対して、脳情報を利用した最先端の学術研究に触れる機会を提供した。

また、2016年3月1日、2015年度プログラムシンポジウムにて、研究成果と今後の研究計画を発表した。