

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

問瀬 研究室	氏 名	橋 口 航
卒業研究題目	開閉眼モダリティを組み入れた 脳波フィードバックシステム	
<p>近年、低コストで装着も簡単で、ユーザへの負担が小さい簡易脳波計が登場し、脳波の応用研究が盛んに行われている。脳波の応用例として、認知機能の改善や、疾患の治療を目的とした脳波フィードバックを挙げることができる。脳波フィードバックトレーニングでは、ユーザはディスプレイによる視覚提示や音提示により、脳波の強さをリアルタイムに受け取る。既存研究では、フィードバックに開眼時の脳波が利用されている。しかし、開眼時の脳波には様々なノイズが混入する。よって、フィードバックに使用する脳波には、ノイズが低減された閉眼時の脳波が適していると考えられる。</p> <p>閉眼中の脳波を計測する必要は、瞑想トレーニングの観点からも指摘できる。瞑想とは、注意を集中する方法を身につけることで、自己の精神状態の統制を目指す活動である。通常、注意を集中させやすくするため、閉眼した状態で行われる。近年、神経科学分野においても、瞑想と脳波の関係に注目が集まっており、瞑想中の脳波特徴を明らかにする多くの研究がなされている。ただし、瞑想トレーニングにおいて、脳波をフィードバックする試みは行われていない。脳波フィードバックを用いた自然な状況での瞑想トレーニングの実現には、ユーザの自律的な開閉眼を検出する仕組みが必要である。瞑想は、従事者が閉眼をすることで始まり、開眼をすることで終了する。そのため、閉眼時の脳波を計測する際に、閉眼時間の指定をすることは瞑想の妨げとなる。また、閉眼、開眼の指示を行うことも、従事者が指示に注意を向ける可能性があり、瞑想の妨げとなる。</p> <p>以上の背景から、本研究では、自律的な開閉眼における閉眼時の脳波を計測することを目的として、開閉眼の検出装置を備えた脳波フィードバックシステムを開発した。視線センサと脳波センサデータの同期処理とフィードバックに必要なリアルタイムな応答性のそれぞれを実現するために、システム開発には、RT ミドルウェアベースのデータベースシステムを利用した。また実利用性の面から視線と脳波測定には簡易センサを使用した。脳波のフィードバックとして、グラフとして示すアプリケーションと閉眼時の脳波の平均値を出力するアプリケーションを作成した。続いて、開発した脳波フィードバックシステムおよび簡易センサの性能評価実験を行った。その結果、開眼と閉眼、それぞれの脳波の強さに差が生じていることを確認した。アプリケーションを実行する上で遅れなく確認できたことから、システムがセンサデータの同期処理とリアルタイムな応答性のそれぞれを実現していることが示された。</p> <p>4名に対して、提案システムの試用実験を行った。実験は個人毎に少なくとも20分間行った。実験中に感じたこと、システムについてよかった点、改善点などについての発話によるプロトコル分析を行った。内容は、瞑想に関する発話、システムの特性に関する発話、システムの改善点に関する発話の大きく3つに分類された。</p> <p>瞑想に関する発話から、フィードバックされる値によって、被験者に閉眼時の振るまいを変化させようとする姿勢があったことが分かった。提案システムの特性として、短時間の閉眼では値にばらつきが出ることが分かった。これは脳波自体の変動の影響と体動ノイズの影響によるものであると考察した。今後の課題として、フィードバックされる値のばらつきを減らす必要がある。そのため体動ノイズの除去を行い、脳波の正確さを向上させる必要がある。また脳波の出力に単純な平均値を使わずに、別の方法を検討する必要がある。</p>		