

補助事業番号 2024M-458

補助事業名 2024年度 ニューロ・フィードバックを用いた注意散漫状態下の聞こえ評価 補助事業

補助事業者名 秋田県立大学 システム科学技術学部 情報工学科 知能情報処理研究室
伊東嗣功

1 研究の概要

日常生活における覚醒度の低下は注意散漫状態を引き起こし、交通事故や成績低下の原因となる。特に運転中の低覚醒状態はマイクロスリープに繋がり、死亡事故を招く可能性が高いことが指摘されている。注意散漫状態における注意喚起手法として、音・振動・光などが提案されているが、注意散漫状態において刺激を受取るための五感(味覚, 聴覚, 触覚, 嗅覚, 視覚)の機能がどの程度で維持されるのか明らかになっていない。

2 研究の目的と背景

本事業では聴覚に着目し、脳波を用いてリアルタイムに注意散漫状態を評価可能な技術を開発したうえで、その状態における聴覚機能を評価することを目的とした。

3 研究内容

ニューロ・フィードバックを用いた注意散漫状態下の聞こえ評価 に関する研究

(<https://sites.google.com/view/ito-2024jka/>)

脳活動の計測結果をもとに計測者に刺激を加える技術をニューロ・フィードバック(NF)という。本事業は脳波信号を利用して、集中状態下と注意散漫状態下において音情報を聞き分ける能力に違いがあるのか明らかにすることを目的としている。その実現のため、集中状態や注意散漫状態であると考えられるタイミングで被験者に音刺激を提示するプログラムを開発し、注意状態に依存して聴覚機能に差があるのか評価を行った。

表1は3種類の実験において、被験者がどのような反応時間を示したかまとめられている。表1の「NFなし」は被験者に実験を開始する旨を伝え、すぐ音提示を開始したときの反応時間を示している。音刺激は微弱な音から開始されるため、被験者が「音が聞こえる」と反応するまでに30秒ほど掛かったといえる。表1の「集中状態」はニューロ・フィードバック技術を利用して、被験者が集中していると考えられるタイミングで音提示を開始した。その結果、音に気付くまでに23秒ほど掛かったことを示している。表1の「注意散漫状態」はニューロ・フィードバック技術を利用して、被験者が注意散漫であると考えられるタイミングで音提示を開始した。その結果、音に気付くまでに44秒ほど掛かったことを示している。表1は1人の被験者からの結果であるが、その他にも注意散漫状態において反応時間がながくなる被験者を複数確認できた。今後、さらに被験者を増やして実験を実施していく。

表1.音提示されてから反応するまでの時間

	反応時間(s)
NF なし	30.30237
集中状態	23.14683
注意散漫状態	44.2854



写真 左 設置した防音室の様子.

写真 右 防音室内の実験環境. ディスプレイに提示されている十字は被験者が注視するための注視点を投影している. ディスプレイの上部には被験者に音刺激を提示するスピーカーが設置されている.

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

注意散漫状態と5感の性能がどの程度で維持されているのか明らかになっていない. 注意散漫状態における5感の性能を評価して理解することは, 人間を理解するという理学的な意義だけでなく工学的な「より安全なヒューマンインタフェース技術」に繋がると考えている.

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

これまで注意状態の早期検出技術開発に取り組んできており、今回のテーマはその注意状態の有効活用方法の1つだと考えている。また注意散漫状態における人間の5感の性能についても明らかになっていないため、5感の性能を数値化していくために必要な研究だったと考えている。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

関智仁, 伊東嗣功, 堂坂浩二, 石井雅樹, 「低覚醒状態における低周波帯域脳波の解析」, 令和7年電気学会全国大会, 3-097 (2025.3.19)

7 補助事業に係る成果物

該当なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 秋田県立大学システム科学技術学部
(アキタケンリツダイガク システムカガクギジュツガクブ)

住 所： 〒015-0055
秋田県由利本荘市土谷字海老ノ口84-4

担 当 者： 助教 伊東嗣功 (イトウ ヒデカツ)

担 当 部 署： 情報工学科 (ジョウホウ コウガクカ)

E - m a i l： hidekatsu_ito@akita-pu.ac.jp

U R L： <https://www.akita-pu.ac.jp/>