

# UDe-Sports 中における高齢者の脳活動 の NIRS による評価に関する基礎的考察

藤岡怜嗣<sup>1</sup>, 合志和洋<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>熊本高等専門学校 専攻科 電子情報システム工学専攻, <sup>2</sup>熊本高等専門学校 人間情報システム工学科)

## 1. はじめに

近年、競技性のあるゲームジャンルをe-Sportsとして捉える動きが世界的にみられるようになった。年齢や障がいの有無に関係なく誰もが参加できるe-Sportsの実現を目指す動きも出てきており、その代表的な取り組みとしてUDe-Sports(Universal Design electric-Sports)がある。熊本県合志市に拠点を置く株式会社ハッピーブレインでは、高齢者や障がい者を対象にUDe-Sportsのプレイサポートを行っている。本報告ではNIRS(近赤外線分光法)によりUDe-Sportsを実施している時の高齢者の前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度変化を計測したためその結果について述べる<sup>[1]</sup>。

## 2. 実験内容

株式会社ハッピーブレインが行っているUDe-Sportsサロンに参加し、高齢者を対象にNIRSによる脳血流の計測を行った。図1に実験の流れについて示す。

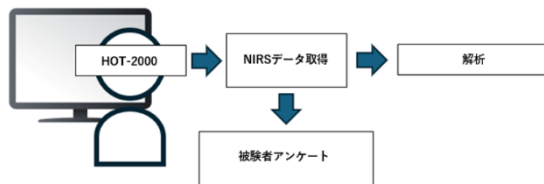


図1 実験の流れ

このように、脳血流の測定はNIRS装置であるNeU製HOT-2000を用いた。測定開始後、練習と本番を通して計測を行った。計測後にアンケートとディープラーニングモデルと機械学習モデルを使った解析を行った。本研究では、脳血流の時系列変化から特徴的な変化を抽出するために、時系列解析に適したディープラーニングモデルであるLSTM(Long Short-Term Memory)を用いた。また、IQテストなどの集中しやすいタスクを行っている時と閉眼してなるべくリラックスするように指示した時のデータを用いて学習したRandom Forest機械学習モデルを用い、UDe-Sports時のデータに対して各時点での集中度を推定した。

## 3. 結果

図2に代表して70代女性のUDe-Sportsプレイ時の脳血流の変化について示す。

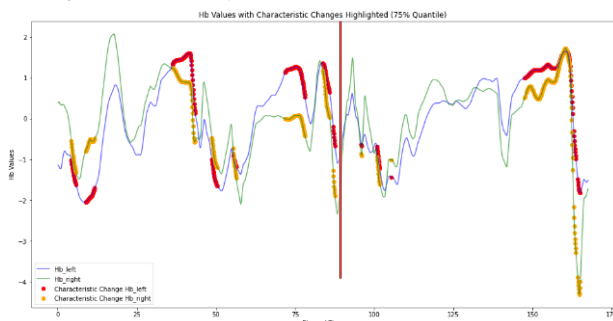


図2 70代女性のプレイ時における脳血流の変化  
縦の赤い線が練習と本番の境目である。HOT2000では左右二か所の計測が可能のため波形が二つ出力されている。

波形に色がついている部分はLSTMによって得られた特徴部分となる。特徴部分では情動やボタンの押し間違いなどが多く見られた。また、Random Forest機械学習モデルを用いた集中度の推定についての結果を図3に示す。

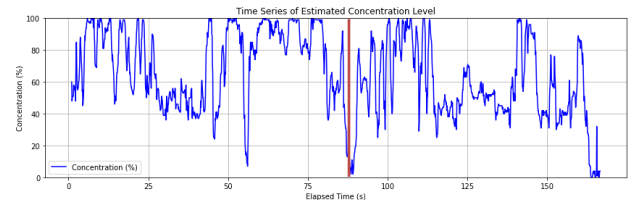


図3 Random Forestモデルによる集中度の推定結果  
縦軸が集中度軸であり0から100%で評価している。UDe-Sports中は比較的集中している人が多いということが集中度の推定によって確認できた。

## 4. 考察

本研究では、UDe-Sportsプレイ中の脳血流変化を計測し、特徴抽出および集中度推定を試みた。その結果、被験者やUDe-Sportsの種類によって脳血流変化や集中度の波形パターンが異なることが確認できた。また、練習前、本番前、本番直後に脳血流が下がる場面が多く見られたことからUDe-Sportsプレイ時は脳の酸素需要が高まっていることが考えられる。練習と本番で大幅にスコアが向上した人の脳血流波形に関して、明確に差が見られるケースと明確に差がみられないケースもあり、脳血流変化はスコアや集中度だけでなく、緊張、慣れ、難易度など複数の影響を受ける可能性がある。また、集中度推定では、全体としてUDe-Sports中は集中度が高い傾向が見られたが、個人差やタスクの種類による差があった。これは、被験者の得意不得意やタスクの種類によって集中しやすいさが異なることを反映していると考えられる。

## 5. おわりに

本研究では、UDe-Sports中の脳血流を計測し、解析を行うことで、被験者やソフトごとの脳活動の違いについて考察した。さらにアンケート結果から参加者はサロンを楽しく体験し、人間関係や集中具合、参加しやすさについても高い評価を示した。これらの結果は、UDe-Sportsが単なる娯楽にとどまらず、脳機能への刺激や心理的な充足感、高齢者の社会参加促進にも寄与し得ることを示唆している。今後は、被験者数の拡大と継続的な計測を通じてデータの蓄積を図るとともに、特徴抽出や集中度推定モデルの改良によって解析精度の向上を目指す。また、個人やソフトの種類に応じたパターンを分析することで教育や福祉分野への応用可能性を探っていく。

## 参考文献

- [1]neu-Brains株式会社, “NIRS (近赤外線分光法)”, <https://neu-brains.co.jp/solution/nirs/>, (参照 2025-08-08)