

補助事業番号 2020M-117

補助事業名 2020年度 心の状態を推定できる家庭用脳波アプリケーション開発 補助事業

補助事業者名 筑波大学・准教授・川崎真弘

## 1 研究の概要

本補助事業では、ユーザーが心の状態を自分自身で判断できる家庭用脳波システムの実現を目指す。脳波は、安価で、簡易的に、短時間で、被験者の負荷なく、脳活動を測定することができる利点がある。本研究では特にうつ傾向などの心の状態(気分の変化)に着目し、この開発に必要な不可欠な基礎データの取得と解析方法の構築を行った。特に、①同一個人の継続的な脳波データ計測の実現、②心の状態に関する脳波データの抽出、③自分自身の脳波から心の状態を評価できる解析プログラムの構築、を行った。

## 2 研究の目的と背景

現代のストレス社会では、心の病(精神疾患)が大きな問題である。うつ病や心的外傷後ストレス障害のように心の病はいつでも誰の身にも起こりうる病である。特に日本ではその疾患に対する知識や理解が乏しく、社会において時に差別的であり、必要な対策が講じられることが少ないのが現実である。この原因として、心の病が風邪のように身近な病として認知されていないこと、それゆえ病院の精神科などでの専門家への相談の敷居が高いこと、が挙げられる。さらに地方においては医療機関が身近に存在しないなどの理由で、これらの病を自覚してから実際に診断・治療に至るまでに非常に時間がかかり、取り返しのつかない問題に発展することが多い。

上記の問題解決には、万人が医療機関へ出向くことなく自分自身で心の状態を理解すること、そこから心の病の知識を身近なものにし、自分および他者の心の病を受け入れることができる社会の構築が必要である。そのためには、専門家による診断を必要とせず自分自身で心の状態を評価できるサービス、科学的に根拠のある脳活動から心の状態を推定するサービス、が必要である。

そこで、本研究では、上記のサービスを満たす、ユーザーが心の状態を自分自身で判断できる家庭用脳波システムの実現を目指す。

## 3 研究内容

### ①同一個人の継続的な脳波データ計測の実現

目を閉じて安静にした時の脳波データを、10日程度継続して、1分間計測した。実験参加者は、貸与された脳波計を毎日およそ決まった時間に自分で装着し、脳波データを計測した。

同時に、日々の主観的な気分状態を心理質問紙で計測し、また睡眠時間などの生活リズムや心拍数などの自律神経活動の変化を計測した。

使用する脳波機器は以下の仕様項目を満たすことで、1分以内の計測準備を可能にし、簡易的な計測を実現した(図1)。

- ・ 軽量 (継続的な計測に負担がない。)
- ・ 乾式電極 (脳波ゲルを必要とする湿式電極に比べ、食塩水に浸すだけなので準備が容易である。)
- ・ アクティブワイヤレス電極 (体の動きなどの影響を受けにくい。そのため、短時間の計測で必要なデータの確保が可能である。)
- ・ 計測電極数の削減 (計測準備時間を短縮する。)



図 1: 脳波計測の様子。

## ② 心の状態に関する脳波データの抽出

①で得られた脳波データについて、特に、同一被験者での日によらない脳波傾向および日によって変動する脳波傾向に注目する(日々の変動の例:図2)。

脳波解析は、それぞれウェブレット変換やフーリエ変換を用いた周波数解析を行い、時系列振幅データおよび位相データを算出した。眼球運動などのノイズは目を閉じた計測であるため考慮しない。各脳波チャンネルから得られた振幅と各電極間の位相同期を評価することで、個人別のデータについて気分状態に関わる脳波を特定した。

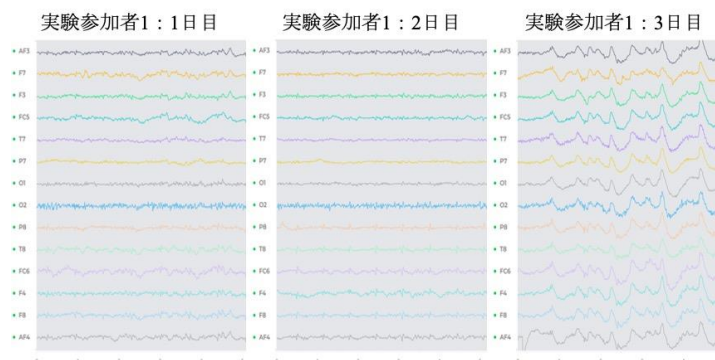


図 2: ある実験参加者の3日間の目を閉じた安静状態で計測された脳波データ例。

## ③ 自分自身の脳波から心の状態を評価できる解析プログラムの構築

図3のイメージ図のようなシステムを用いてプログラム開発することを目指す。①と同じように安静時の脳波データを計測し、そのデータについて②にある脳波解析を行い、各周波数の振幅と位相同期を説明変数として、目的変数である気分状態について多変量の重回帰分析を行った。どの変数がどのくらい効果があるのか、どのように説明されるかを特定し、各自の心の状態を定量化するプログラム(回帰モデル)を構築した。

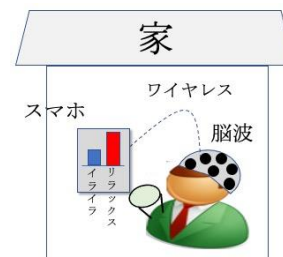


図 3: 家での脳波計測の実施と解析アプリケーションのイメージ図。

#### 4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

本補助事業における、心の状態をリアルタイムにフィードバックするアプリケーション開発のための脳波解析プログラムの実現によって、早急に家庭用簡易型脳波計の開発に展開できることを期待する。高齢化社会を迎えた現代において、高齢者が心の状態を脳波から計測できるシステムが導入できることで、心の状態が不安定になったことを本人に喚起するだけでなく、その情報を医療機関に知らせることによって早急に対応することを可能にする。また本補助事業は、自身の状態を知ることによって自身の状態を変化させるというトレーニングや教育技術への展開も期待できる。

#### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

本補助事業者の筑波大学 川崎真弘は、20年にわたって、ヒトの認知機能やコミュニケーション機能に関係する脳内ネットワークを特定する研究に携わり、脳波データ計測技術とそのデータ解析技術(脳波リズムの解析技術)の研究と教育に携わってきた。本補助事業は、上記の経験を生かし、脳波リズムの日々の変動を計測し解析するシステムに応用する位置づけで実施された。

#### 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

該当なし

#### 7 補助事業に係る成果物

本補助事業により作成した印刷物(研究報告書等)はなし。

#### 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 筑波大学 脳コミュニケーション研究室 (ツクバダイガク)

住 所: 〒305-8573

茨城県つくば市天王台1-1-1

担 当 者: 准教授 川崎真弘 (カワサキマサヒロ)

担 当 部 署: システム情報系 (システムジョウホウケイ)

E - m a i l: [kawasaki@iit.tsukuba.ac.jp](mailto:kawasaki@iit.tsukuba.ac.jp)

U R L: [http://kawasaki.iit.tsukuba.ac.jp/img/2about\\_kawasaki.html](http://kawasaki.iit.tsukuba.ac.jp/img/2about_kawasaki.html)