

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和２年度）

所属研究機関名称			奈良先端科学技術大学院大学	
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	黄 銘		

1．研究種目名

若手研究

2．課題番号

20K19923

3．研究課題名

後天性因子により心臓の健康状態を解釈・推定する基盤技術の研究開発

4．補助事業期間

令和２年度～令和４年度

5．研究実績の概要

心臓の状態は、遺伝子型の因子のほか、食・運動・睡眠の後天型である生活習慣因子（FES因子）にも依存する。FES因子を積極的に改善すれば、未病の状態から健康状態に取り戻す可能性が期待される。本研究の目的は睡眠・運動・食習慣三因子（FES因子）が心臓の健康に与える影響を究明するために、クオリティ・オブ・ライフに影響せず、無拘束的な定量的測定法を確立し、長期間にわたって、蓄積したデータに基づいた後天的個人の心臓の健康の数理モデルを構築し、心臓の健康状態をFES因子により解釈する基盤技術の研究開発を進める。令和２年度では、下記の研究の実施した。

（１）ウェアラブルデバイスを用いて、人の活動を認識するシステムの研究開発

（２）脳波の信号に基づいて、睡眠状態を分類する手法の研究

（３）心拍時系列に基づいて、心室不整脈を予測する手法の研究

以上の三つの課題の推進によって、FES因子の測定法は確立されつつ、日常生活において、簡単に計測できる心臓の生理指標の開発も進められている。それぞれの課題に対して、研究手法の新規性や有用性が認められ、国際雑誌論文や国際会議論文として、採用された。

6．キーワード

人間活動認識 睡眠分類 不整脈予測

7．現在までの進捗状況

区分	（２）おおむね順調に進展している。
理由	（１）スマートフォン＋スマートウォッチの組み合わせ、人間活動認識のエッジコンピューティングを構築し、深層学習の分類モデルで、高精度的な活動認識の可能性を示唆した。 （２）５０００人程度の大規模の脳波信号を入手し、データの前処理および基本モデルの構築で、高精度的な睡眠状態分類の可能性を示唆した。 （３）短い心拍時系列をマルチスケール・エントロピーにおける特徴を抽出し、心室不整脈を予測手法を確率した。 以上により、概ね順調に進展していると言える。

3 版

## 8. 今後の研究の推進方策

- (1) 各因子の計測手法を確立しつつ、分析、予測のアルゴリズム・マシーンラーニング・モデルを構築し、システム化する。  
 (2) 各システムに対して、実験を行い、データセットを構築する。

## 9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

令和2年度では、新型コロナウイルスの影響で、海外学会の参加や国内の出張は全面的に停止し、未使用額が生じた。  
 令和3年度では、各システムに対して、データセットの構築、実証実験の実施および論文の公開のために使用する。

## 10. 研究発表（令和2年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Yongxin Zhang, Zheng Chen, Haoyu Tian, Koshiro Kido, Naoaki Ono, Wei Chen, Toshiyo Tamura, MD Altaf-UI-Amin, Shigehiko Kanaya and Ming Huang	4. 巻 -
2. 論文標題 A Realtime Portable IoT System for Telework Tracking	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Digital Health	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fdgth.2021.643042	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Zheng Chen, Naoaki Ono, Wei Chen, Toshiyo Tamura, MD Altaf-UI-Amin, Shigehiko Kanaya, Ming Huang	4. 巻 -
2. 論文標題 The Feasibility of Predicting Impending Malignant Ventricular Arrhythmias by Using Nonlinear Features of Short Heartbeat Intervals	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Computer Methods and Programs in Biomedicine	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.cmpb.2021.106102	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shaikh Farhad Hossain, Ming Huang, Naoaki Ono, Aki Morita, Shigehiko Kanaya, Md Altaf-Ul-Amin	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of a biomarker database toward performing disease classification and finding disease interrelations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Database	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/database/baab011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 Zheng Chen, Naoaki Ono, MD Altaf-Ul-Amin, Shigehiko Kanaya, Ming Huang
2. 発表標題 iVAE: A New Deep Learning Structure for EEG Signal Characterization and Reconstruction
3. 学会等名 2020 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Guang Shi, Zhen Chen, Shigehiko Kanaya, Md Altaf-Ul-Amin, Naoaki Ono, Ming Huang
2. 発表標題 Prediction of Body Constitutions through Life-Style for Health Guidance
3. 学会等名 2021 IEEE 3rd Global Conference on Life Sciences and Technologies
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

1 1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件(うち出願0件/うち取得0件)

1 2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4. 備考

-