

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）（平成30年度）

|           |    |               |      |       |
|-----------|----|---------------|------|-------|
| 所属研究機関名称  |    | 奈良先端科学技術大学院大学 | 機関番号 | 14603 |
| 研究<br>代表者 | 部局 | 先端科学技術研究科     |      |       |
|           | 職  | 助教            |      |       |
|           | 氏名 | 藤本 まなと        |      |       |

1. 研究種目名 基盤研究(C)(一般) 2. 課題番号 16K00126

3. 研究課題名 BLEとエネルギーハーベストセンサを用いた行動認識システムの開発とその応用

4. 補助事業期間 平成28年度～令和元年度

## 5. 研究実績の概要

本研究課題は、《課題1》BLE信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの構築、《課題2》無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式、《課題3》複数人の行動ログの切り分けメカニズム、《課題4》行動パターンの抽出とモデル化、《課題5》BLEスキャナを含む環境センサの最小化、を考案・実現・評価すること、の5課題であり、平成30年度は、《課題4》と《課題5》に取り組んだ。《課題4》に関しては、行動パターンや行動が起こる時間帯を抽出・分析し、行動予測を行うためのモデル化を行うことで、行動時間が行動の遷移先に関係しているものがいくつかあり、行動時間ごとの分類によって遷移先が変化することを明らかにした。また、《課題5》に関しては、道半ば途中であるものの、BLEスキャナを介護施設の各エリア内に最小の1台ずつ配置し、介護レポートを半自動生成するシステムを実装して評価したところ、被験者3人の行動を正確に切り分けて認識できた上で、平均F値：80.6%で個人判定及び領域判定できることを示した。本成果は、国際論文誌に採録されるなど大きな成果をあげることができた。今後はよりBLEスキャナの台数を減らした上で、どの程度の認識率を達成できるか確認する予定である。

## 6. キーワード

行動パターン 機械学習 BLE

## 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  
本研究課題では、《課題1》BLE信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの構築、《課題2》無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式、《課題3》複数人の行動ログの切り分けメカニズム、《課題4》行動パターンの抽出とモデル化、《課題5》BLEスキャナを含む環境センサの最小化、を考案・実現・評価することが、当初計画だった。各課題に対する、現在までの進捗状況は以下の通りである。《課題1》、《課題3》、《課題5》に関しては、行動認識モデルを実際の介護施設に応用し、介護レポートを半自動生成するシステムを実装して評価したところ、被験者3人の行動を正確に切り分けて認識できた上で、平均F値：80.6%で個人判定及び領域判定できることを示した。《課題2》に関しては、エネルギーハーベスト焦電型赤外線・ドア開閉センサの2種類の無電環境センサを用いて宅内行動認識と移動軌跡抽出を試みたところ、10種類の宅内行動を平均F値：68.6%で認識できること、および、居住者の移動経路を無電環境センサの反応パターンによって抽出できる可能性を見出した。《課題4》に関しては、行動パターンや行動が起こる時間帯を抽出・分析し、行動予測を行うためのモデル化を行うことで、行動時間が行動の遷移先に関係しているものがいくつかあり、行動時間ごとの分類によって遷移先が変化することを明らかにした。以上の理由から、おおむね順調に進展していると考えられる。

2 版

## 8. 今後の研究の推進方策

最終年度は、《課題1》から《課題5》の全てを統合し、実用化に向けて、1年間実験を繰り返し行いながら本研究の有効性を明らかにして行き、本研究の学術的価値及び社会的価値を強く証明していく。実験場所は、奈良県生駒市にある実際のデイケアセンターで行うものとする。

## 9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

研究開始当初から購入予定としていたセンサデータ蓄積・解析用データベースサーバ等に関して、現有装置でまかなうことができたため、次年度使用額が生じた結果となった。次年度使用額については、実験に必要なデータ保存用HDD等を含めた物品・消耗品費や研究成果発表のための旅費に充てる予定としている。

## 10. 研究発表（平成30年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>Tatsuya Morita, Kenta Taki, Manato Fujimoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto             | 4. 巻<br>Volume 2018 |
| 2. 論文標題<br>Beacon-based Time-Spatial Recognition toward Automatic Daily Care Reporting for Nursing Homes           | 5. 発行年<br>2018年     |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Sensors   | 6. 最初と最後の頁<br>1-15  |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br><a href="https://doi.org/10.1155/2018/2625195">https://doi.org/10.1155/2018/2625195</a> | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>高橋雄太, 音田恭宏, 藤本まなと, 荒川豊         | 4. 巻<br>vol. 8, no. 2 |
| 2. 論文標題<br>センサ装着杖を介した歩行動作検出手法の提案         | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム（CDS） | 6. 最初と最後の頁<br>43-55   |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし            | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Haruka Wada, Zhihua Zhang, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, Keiichi Yaumot   |
| 2. 発表標題<br>QuickCareRecord: Efficient Care Recording Application with Location-based Automatic View Transition and Information Complement |
| 3. 学会等名<br>13th International Symposium on Medical Information and Communication Technology (ISMICT2019) (国際学会)                           |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>和田遥香, 張志華, 藤本まなと, 荒川豊, 安本慶一             |
| 2. 発表標題<br>位置に応じたビュー切り替え機能と情報補完機能を有するモバイルアプリの実装と評価 |
| 3. 学会等名<br>電子情報通信学会技術研究報告                          |
| 4. 発表年<br>2019年                                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>和田遥香, 張志華, 藤本まなと, 荒川豊, 安本慶一          |
| 2. 発表標題<br>位置に応じたビュー切り替え機能と情報補完機能を有するモバイルアプリの設計 |
| 3. 学会等名<br>2018年度 情報処理学会関西支部 支部大会 講演論文集         |
| 4. 発表年<br>2018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

-