

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28年度）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 基盤研究(C)（一般） 4. 補助事業期間 平成28年度～平成31年度

5. 課題番号

1	6	K	0	0	1	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 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

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 7 5 8 5 1 6	フジモト マナト 藤本 まなと	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
4 0 2 7 3 3 9 6	ヤスモト ケイイチ 安本 慶一	情報科学研究科	教授
3 0 4 2 4 2 0 3	アラカワ ユタカ 荒川 豊	情報科学研究科	准教授
7 0 4 4 7 5 8 0	スワ ヒロヒコ 諏訪 博彦	情報科学研究科	助教

9. 研究実績の概要

平成28年度は、《研究課題1》BLE(Bluetooth Low Energy)信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの構築について実施した。具体的には、以下の4点について行った。

1. ユーザが保持しているBLEデバイスから間欠的に発信される個別ID (UUID) 及び受信信号強度値 (RSSI) 等を含むBLE信号を環境側に設置したBLEスキャナにおいて受信することで、個人識別及び領域判定が可能となるメカニズムの考案・構築を行った。
2. 小型の加速度計内蔵BLEビーコンの開発を行った。開発したBLEビーコンは、BLE nano、マイコン、加速度センサ、バッテリーで構成されており、ID、RSSI、動作状況（立つ・座る・歩く）の各情報をBLE信号に乗せて送信できる。
3. システムに必要なBLEスキャナの開発を行った。《研究課題1》を遂行するには、スキャナを環境側に設置するため、設置型のBLEスキャナを作成する必要がある。本スキャナは、受信したBLE信号のデータを蓄積、データベースへと送信する機能を有している必要があるため、安価にこれらの機能を実装する事ができるRaspberry Pi 2を用いて開発した。
4. 奈良先端大スマートホーム内およびデータセンターにおいて、個人識別・領域判定実験を行い、有効性を明らかにした。

10. キーワード

(1) 行動認識	(2) BLE	(3) 無電環境センサ	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 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)

全体的に概ね順調である。

平成28年度の当初予定では、BLE信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの考案・構築のみを想定していたが、メカニズムの考案や加速度計内蔵BLEビーコン、設置型BLEスキャナの開発が順調に進行したため、奈良先端大所有のスマートホームおよび奈良県生駒市のデイケアセンターでのシステム導入を前倒しで行うことができ、個人識別・領域判定の有効性を評価できた。これは当初予定していなかったプラスアルファの成果であり、今後の研究に役立つ知見を得られたことは、順調に研究開発が進展していることを表している。また、これらの成果は複数の国際会議・国内研究会にて発表し、高い評価を得ている。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

平成29年度は、《研究課題2》無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式と《研究課題3》複数人の行動ログの切り分けメカニズムについて行う。《研究課題2》においては、《研究課題1》で構築したメカニズムを用いることで、ある程度の居住者の移動領域を追跡できると考えられるが、居住者の領域判定をRSSIのみで判断するため、その日の気温・湿度の違いや障害物の影響、領域が切り替わる地点などにおいて、領域判定の誤判定が起こる。そこで、無電環境センサを用いることで、誤判定を補正し、正しい移動領域の軌跡を抽出するメカニズムを考案する。《研究課題3》においては、居住者が複数人の場合でも、BLE信号と無電環境センサ群を用いることで、行動ログの切り分けが可能かどうかを明らかにする。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

節約により残額が生じたため。

(使用計画)

物品・旅費に使用する。

(課題番号： 16K00126)

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

13. 研究発表（平成 28 年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（1）件 / うち査読付論文 計（1）件 / うち国際共著 計（0）件 / うちオープンアクセス 計（0）件

著者名		論文標題【掲載確定】				
柏本幸俊, 秦恭史, 中川愛梨, 諏訪博彦, 藤本まなと, 荒川豊, 繁住健哉, 小宮邦裕, 小西健太, 安本慶一		エナジーハーベスト焦電型赤外線・ドア開閉センサと家電消費電力に基づいた宅内生活行動認識システム				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
情報処理学会論文誌	有	vol. 58, no. 2	2017	409-418	-	
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
なし						
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						

〔学会発表〕 計（6）件 / うち招待講演 計（0）件 / うち国際学会 計（3）件

発表者名		発表標題	
Yukitoshi Kashimoto, Tatsuya Morita, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, Hirohiko Suwa, and Keiichi Yasumoto		Sensing Activities and Locations of Senior Citizens toward Automatic Daycare Report Generation	
学会等名	発表年月日	発表場所	
The 31st IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (国際学会)	2017年03月27日	Taipei, Taiwan	

発表者名		発表標題	
Yukitoshi Kashimoto, Masashi Fujiwara, Manato Fujimoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto		ALPAS: Analog-PIR-sensor-based Activity Recognition System in Smarthome	
学会等名	発表年月日	発表場所	
The 31st IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (国際学会)	2017年03月28日	Taipei, Taiwan	

発表者名	発表標 題	
Yukitoshi Kashimoto, Tatsuya Morita, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, Hirohiko Suwa, and Keiichi Yasumoto	Implementation and Evaluation of Daycare Report Generation System based on BLE Tag	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
15th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (国際学会)	2016年12月14日	Rovaniemi, Finland

発表者名	発表標 題	
森田達弥, 柏本幸俊, 藤本まなと, 荒川豊, 諏訪博彦, 安本慶一	デイケアセンターにおける業務支援のためのケアレポート自動作成システムの開発と評価	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
研究報告コピキタスコンピューティングシステム	2016年10月24日	筑波大学, 茨城県, つくば市

発表者名	発表標 題	
森田達弥, 柏本幸俊, 藤本まなと, 荒川豊, 諏訪博彦, 安本慶一	宅内行動履歴自動生成に向けた加速度センサ内蔵BLEビーコンを用いた行動認識手法	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2016年度 情報処理学会関西支部 支部大会	2016年09月26日	大阪大学中之島センター, 大阪府, 大阪市

発表者名	発表標 題	
藤本まなと, 駒井清顕, 荒川豊, 諏訪博彦, 柏本幸俊, 安本慶一	デイケアセンターにおける高齢者の行動履歴自動生成システムの開発	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2016) シンポジウム	2016年07月08日	鳥羽シーサイドホテル, 三重県, 鳥羽市

〔図書〕 計(0)件

著 者 名		出 版 社	
書 名		発行年	総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 科研費を使用して開催した国際研究集会

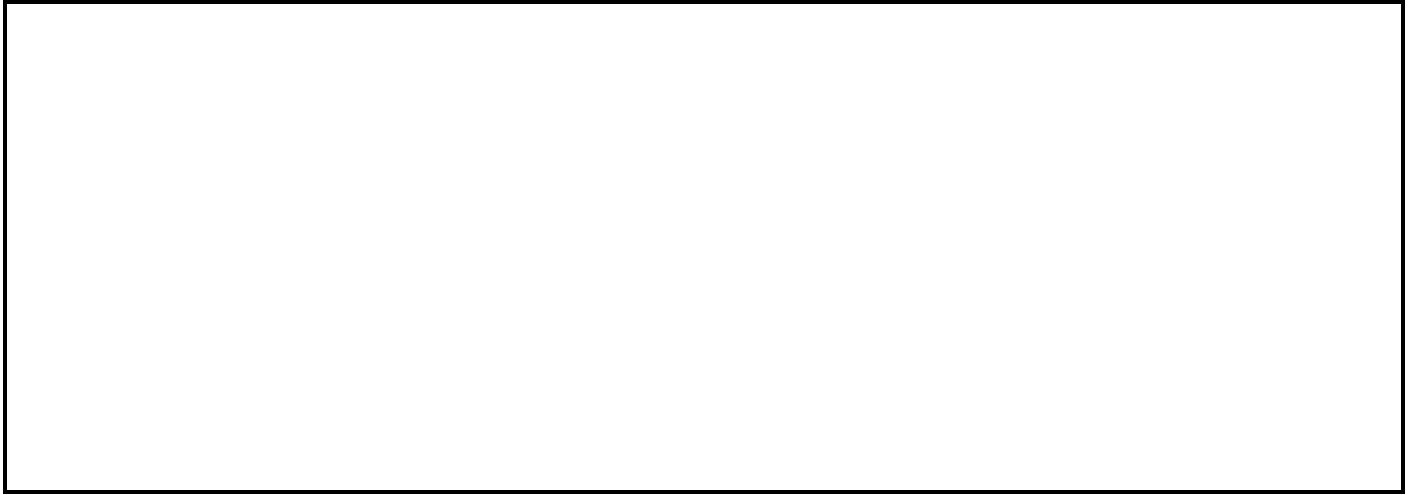
〔国際研究集会〕 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究：-

17. 備考

A large empty rectangular box with a black border, intended for handwritten notes or additional information.