

様 式 C - 7 - 1

令和元年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

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	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科			
	職	特別研究員(DC1)			
	氏名	河中 祥吾			

1．研究種目名

特別研究員奨励費

2．課題番号

18J23281

3．研究課題名

スマートバイクを用いた網羅的な交通情報収集システム

4．研究期間

平成30年度～令和2年度

5．領域番号・区分

-

6．研究実績の概要

本研究は、自転車利用者の安全経路の推定にむけた道路環境情報の網羅的な収集およびそれらの情報から形成した集合知による安全経路の推定手法の確立を目指している。網羅的な道路環境情報の収集を行うために、本研究ではユーザ参加型センシングの利用を想定している。そこで、日常的に自転車を利用する一般利用者でもデータ収集に容易に参加できるよう近年一般的に普及しているスマートフォンを用いた道路環境情報収集を行う。2019年度では、ユーザ参加型センシングにより効率的かつ網羅的に収集する手法の検討を行った。ユーザに対するインセンティブとしてゲームデザイン要素やゲームの原則を応用したゲーミフィケーションを導入し、ゲーミフィケーションを用いたユーザ参加型センシングアプリケーションにおいて収集されるセンサデータおよびユーザ行動への影響を実験を通して検証してきた。その結果、センシング参加に対する負荷およびデータの需要度に応じた付与報酬の変化によりユーザの行動が変容される傾向があり、データ収集効率上昇に一定の効果があることが明らかとなった。加えて、ユーザ参加型センシングに基づくデータ収集において発生する測定誤差や悪意のあるデータの混入が無視できない問題となる。この問題を解消するため収集されたデータに対して統計的な処理を施すことで信頼性の高いデータのみを選定する手法についても合わせて検討を始めており、スマートフォンから日常的に収集されるセンサデータを入力とし、自転車や徒歩、自動車など8種類の移動行動ラベルを出力として推定するディープラーニングモデルの作成を行っている。その結果、全ての行動ラベルを平均精度80%程度、自転車での移動行動においては97%以上の精度で識別することができた。

7．キーワード

参加型センシング 都市環境センシング ゲーミフィケーション

8．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
2018年度提案した自転車に取り付けたスマートフォンのマイクから収集されるステレオ音源を用いた接近車両検出手法の有用性が明らかとなったため、様々な環境に適用できるようより多くのユーザからより多くのデータを収集する必要があった。そこで、2019度はユーザ参加型センシングにより効率的かつ網羅的に収集する手法の検討を行った。ユーザに対するインセンティブとしてゲームデザイン要素やゲームの原則を応用したゲーミフィケーションを導入し、ゲーミフィケーションを用いたユーザ参加型センシングアプリケーションにおいて収集されるセンサデータおよびユーザ行動への影響を実験を通して検証してきた。その結果、センシング参加に対する負荷およびデータの需要度に応じた付与報酬の変化によりユーザの行動が変容される傾向があり、データ収集効率上昇に一定の効果があることが明らかとなった。加えて、ユーザ参加型センシングに基づくデータ収集において発生する測定誤差や悪意のあるデータの混入が無視できない問題となる。この問題を解消するため2019年度から収集されたデータに対して統計的な処理を施すことで信頼性の高いデータのみを選定する手法についても合わせて検討を始めており、スマートフォンから日常的に収集されるセンサデータを入力とし、自転車や徒歩、自動車など8種類の移動行動ラベルを出力として推定するディープラーニングモデルの作成を行っている。

2 版

9．今後の研究の推進方策

2020年度は需要度の高いデータをより効率よく収集するためにアプリケーション上でのエージェント対話による向上を目指す。これまでは、アプリケーション上にデータ収集をして欲しいエリアの情報をマップ上に表示し、ユーザが能動的に収集するエリアを選択する形をとっていたが、今後エージェントによるユーザとのインタラクション、特に対話スタイルや推薦理由によるユーザ行動およびデータ収集効率への影響を明らかにする。

一方で、ユーザ参加型センシングに基づくデータ収集において発生する測定誤差や悪意のあるデータの混入が無視できない問題となる。この問題を解消するため2019年度から収集されたデータに対して統計的な処理を施すことで信頼性の高いデータのみを選定する手法についても合わせて検討を始めており、スマートフォンから日常的に収集されるセンサーデータを入力とし、自転車や徒歩、自動車など8種類の移動行動ラベルを出力として推定するディープラーニングモデルの作成を行なっている。

加えて、これまではデータ収集後に移動ラベル識別モデルにかけて移動行動推定を行っていたものを、スマートフォン側でリアルタイムに推定し、必要となるデータのみを収集する仕組みの実現を目指す。

10．研究発表（令和元年度の研究成果）

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

1．著者名 Kanaya Yuki, Kawanaka Shogo, Suwa Hirohiko, Arakawa Yutaka, Yasumoto Keiichi	4．巻 32
2．論文標題 Automatic Route Video Summarization based on Image Analysis for Intuitive Touristic Experience	5．発行年 2020年
3．雑誌名 Sensors and Materials	6．最初と最後の頁 599～610
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.18494/SAM.2020.2616	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 1件）

1．発表者名 Shogo Kawanaka, Daisuke Moriwaki
2．発表標題 Uplift modeling for location-based online advertising
3．学会等名 3rd ACM SIGSPATIAL Workshop on Location-based Recommendations, Geosocial Networks and Geoadvertising（国際学会）
4．発表年 2019年

1．発表者名 荒川 豊、河中 祥吾、澤田 典宏、四本松 和悠
2．発表標題 Walkus: フレキシブルなソーシャルサポート機能とライフログ機能を有するグループウォーキング支援プラットフォーム
3．学会等名 ヒューマンプロブ研究会
4．発表年 2019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

ユビキタスコンピューティングシステム研究室ホームページ
http://ubi-lab.naist.jp/?page_id=4089