

様式 C - 7 - 1

平成30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	14603
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へ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。  
 本年度は、自転車向け経路の安全性に関わる道路環境情報として定義している車線別車両数・車種・車両速度・側方間隔のうち最も重要となる車線別推定に向けてステレオ音源を用いた接近車両手法を提案した。本手法では、自転車に取り付けたスマートフォンの上下に搭載されている2つのマイクから収集されるステレオ音源の到着時間差を利用して、車両接近時に得られる特徴量から接近車両数の検出を行う。  
 提案手法の車両検出性能を評価するために、実際に公道でデータ収集を行い解析を行った。その結果、正確度、適合率、再現率、F値はそれぞれ0.83, 0.90, 0.72, 0.80となった。車両検出精度は0.90と高精度で接近車両の数量および方向が検出可能であることが明らかとなった。また、車両速度・車種においても推定可能性が示唆される結果を得ている。  
 加えて、ユーザ参加型センシングにおいて、ユーザが継続的にデータを収集するインセンティブをどう付与するかが問題となる。そこで、本研究ではユーザに対するインセンティブとしてゲーミフィケーションを導入し、効率的なデータ収集に向けたユーザの行動に与える影響の調査を行なっている。  
 これらの成果を国内会議1本、国際会議1本、国内雑誌への寄稿を行った。

## 7. キーワード

車両検出 スマートフォン 自転車 ゲーミフィケーション 参加型センシング

## 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  
 申請時点から採用までの準備および1年目の計画として、網羅的な道路環境情報収集に向けた基盤作り、道路環境情報推定アルゴリズムの検討および参加型センシングによる複数ユーザからのデータ収集をあげていた。  
 その中で、網羅的な道路環境情報収集に向けた参加型センシングプラットフォームアプリケーションの作成および道路情報推定アルゴリズムの部分的な確立を本年度までに遂行してきた。  
 参加型センシングにおいて網羅的にデータを収集する上で、収集されるデータの質や量がユーザに依存する。ここで、参加型センシングにおいてどう良質かつ必要なデータを収集するかと言った課題が発生した。  
 ユーザのセンシングへの参加モチベーションを向上させるために、金銭的なインセンティブが考えられるが継続的な運用が難しいため、非金銭的なインセンティブとしてゲーミフィケーションの導入を検討し、参加型センシングプラットフォームへの実装を行った。  
 新たな課題として参加型センシングにおけるユーザへのインセンティブが課題として上げられたがゲーミフィケーションの検討および実装を行ったことにより、今後効率的なデータ収集が期待できると考えている。  
 これらの成果を国内会議1本、国際会議1本、国内雑誌への寄稿を行った。

2 版

## 9. 今後の研究の推進方策

30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る。そこで、31年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ことを目指す。しかし、ユーザ参加型センシングにおいて、ユーザのセンシングタスクに対するモチベーションが問題となっている。これまでに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の導入を検討・実装している。31年度においても引き続き、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明らかにする。また、参加型センシングに基づく走行時安全情報の収集により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る。これらの研究成果を国内学会や国際会議に投稿し、多研究者との議論を行うとともにアルゴリズムおよびシステムの改良を行う。

## 10. 研究発表（平成30年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 河中 祥吾, 松田 裕貴, 諏訪 博彦, 藤本 まなと, 荒川 豊, 安本慶一
2. 発表標題 観光客参加型センシングによる観光情報収集におけるゲーミフィケーションの有効性調査
3. 学会等名 マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 Shogo Kawanaka, Yuki Matsuda, Hirohiko Suwa, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 A gamified participatory sensing for tourism: the effect to a sightseeing
3. 学会等名 International Workshop on Smart Sensing Systems (IWSSS '18) (国際学会)
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 Yuki Kanaya, Shogo Kawanzka, Masato Hidaka, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto:
2. 発表標題 Preference-aware Video Summarization for Virtual Tour Experience
3. 学会等名 International Workshop on Smart Sensing Systems (IWSSS '18) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 河中祥吾	4. 発行年 2019年
2. 出版社 株式会社オーム社	5. 総ページ数 6
3. 書名 電気総合誌オーム 第106巻 第2号 特集移動体センシング技術 自転車向け安全経路の推定に向けて—スマートフォンを用いた接近車両検出手法	

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

奈良先端大 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=41](http://ubi-lab.naist.jp/?page_id=41)