

様式 C-7-1

平成29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	情報科学研究科		
	職	助教		
	氏名	諏訪 博彦		

1. 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 2. 課題番号 16H02914

3. 研究課題名 インターネット壊滅時でも持続可能な災害情報流通支援システムの構築

4. 研究期間 平成28年度～平成31年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

本研究の目的は、インターネット壊滅時でも持続可能な災害情報流通システムを構築することである。災害時にはソーシャルメディアを通じて大量の情報が発生する。しかしながら、その情報をどのように集約・流通（組織化）させるべきか、そのメカニズムは明らかになっていない。我々は、この課題を情報組織化問題として捉え、時々刻々と変化する災害情報を複数の粒度で動的に集約する「多段階層型情報集約法」を構築する。加えて、被害の大きかった地域ではインターネットが遮断され情報流通が妨げられた。我々は、スマートマルチホップ通信と災害情報DTNによる情報流通インフラを構築し、インフラの状況に合わせて情報の集約粒度を変化させる災害情報流通支援システムにより災害情報を組織化し、減災に寄与する社会情報システムの構築を目指している。

本研究は、Step1：災害時の情報流通モデルの構築、Step2：インターネット壊滅時の代替ネットワーク構築、Step3：災害情報流通支援システムの構築、Step4：災害情報流通支援システムの評価にて構成される。

平成29年度は、Step1、Step2を継続して実施するとともに、Step3：災害情報流通支援システムの構築に取り掛かった。具体的には、災害発生時の避難誘導システムの構築について検討した。具体的には、災害発生時にどの地域に人が多く集まっているのかを把握するために、混雑度を収集する手法について検討した。また、災害発生時に避難誘導を実施することで、どの程度避難時間を短縮できるか検討するために避難シミュレーションを用いて評価した。その結果、災害発生時だけでなく、避難行動によって発生する動的な混雑変化も考慮した避難手法が有効であることを確認している。

7. キーワード

災害情報流通システム 多段階層型集約法 災害情報DTN スマートマルチホップ通信 社会情報システム

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
本年度は、予定通りStep3：災害情報流通支援システムの構築について検討している。具体的には、多くの人々が活動している地域を対象とし、被災者全体の避難時間を削減することを目的とする避難所決定システムについて提案している。システムは、被災者の被災時の位置情報と各避難所の収容可能数に基づき、被災者全体の避難時間が短くなるように避難所を決定する。

提案手法の有効性を評価するため、京都の祇園祭を想定したマップに一般的な避難所決定手法である最短経路選択およびランダム選択と比較した。その結果、提案手法を用いた場合、最短経路選択と比較して平均避難時間を35.9%削減できることを明らかにした。また、提案手法に従う人が全体の20%であっても、平均避難時間を8.1%削減できることを確認した。この結果から、例え一部の人であっても提案手法を用いることで、全体の避難時間を短縮でき、防災・減災に寄与できることが分かった。

この成果以外にも、業績で示すように、混雑度推定システムの開発、スマートシティにおける本システムの活用方法の検討、平成28年度の成果発表など、順調に研究課題を遂行しており、おおむね順調に進展していると考えている。

2 版

9. 今後の研究の推進方策

平成30年度は、継続してStep3: 災害情報流通支援システムの構築を行う。また、Step4: 災害情報流通支援システムの評価について検討を始める。
 Step4では、構築した災害情報流通支援システムの評価を行うために、マルチエージェントシミュレーションを用いた検証と、模擬的にシステムを利用する実証実験を行う。有効性評価については、情報流通の速度・範囲といった客観的評価と、利用者に対する質問紙調査を用いた主観的評価を実施する。
 シミュレーションによる検証には、Scenargieを用いる。避難所や大規模施設、および一定規模の集落を想定し、構築したシステムを用いた情報流通を想定したシミュレーションを行う。構築したシミュレーションモデルのパラメータをコントロールすることにより、どのような対策を採ることで情報流通をコントロールできるのか明らかにする。
 実証実験は、東京都三鷹市と奈良県生駒市で実施することを想定して検討を行う。三鷹市は、ICT街づくり推進事業を長年展開しており、これまでの実証実験で構築された各種システムを利用可能である。三鷹市との連携については、株式会社まちづくり三鷹を窓口として実施する。また、生駒市では、研究者分担者である荒川が幹事を務めるCODE for IKOMAと連携し実証実験を行うことを検討する。

10. 研究発表（平成29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 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Trono Edgar Marko, Fujimoto Manato, Suwa Hirohiko, Arakawa Yutaka, Yasumoto Keiichi	4. 巻 100
2. 論文標題 Generating pedestrian maps of disaster areas through ad-hoc deployment of computing resources across a DTN	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Computer Communications	6. 最初と最後の頁 129 ~ 142
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.comcom.2016.12.003	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

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Platforms for Smart City Applications
3. 学会等名 SCC/ICDCN Panel（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Teruo Higashino, Hirozumi Yamaguchi, Akihito Hiromori, Akira Uchiyama and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Edge Computing and IoT Based Research for Building Safe Smart Cities Resistant to Disasters
3. 学会等名 Proceedings of 37th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2017)（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuko Hirabe, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, Hirohiko Suwa, and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Effect on Group Detection Based on Human Proximity for Human Relationship Extraction in Daily Life
3. 学会等名 International Workshop on Applications of Wireless Ad hoc and Sensor Networks (AWASN ' 17) (国際学会)
4. 発表年 2017年
1. 発表者名 Kazuhiro Umeki, Yugo Nakamura, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Real-Time Congestion Estimation in Sightseeing Spots with BLE Devices
3. 学会等名 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 Tatsuya Morita, Masashi Fujiwara, Yutaka Arakawa, Hirohiko Suwa, Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Energy Harvesting Sensor Node toward Zero Energy In-Network Sensor Data Processing
3. 学会等名 9th EAI International Conference on Mobile Computing, Applications and Services (MobiCASE ' 18) (国際学会)
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 安本慶一
2. 発表標題 超スマート社会を実現するIoT技術：基礎と応用
3. 学会等名 日本医療情報学会研修企画セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

2 版

1. 発表者名 諏訪博彦
2. 発表標題 大規模SNS研究でのグラフ活用
3. 学会等名 ビッグデータ分析技術ワークショップ ~高速グラフマイニングが切り拓く世界~ (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 梅木寿人, 中村優吾, 藤本まなと, 水本旭洋, 諏訪博彦, 荒川豊, 安本慶一
2. 発表標題 災害時の混雑情報を考慮した避難所決定手法の提案
3. 学会等名 第86回モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会(MBL2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 梅木寿人, 中村優吾, 水本旭洋, 藤本まなと, 諏訪博彦, 荒川豊, 安本慶一
2. 発表標題 混雑情報を考慮した災害発生時の避難場所決定手法に関する一検討
3. 学会等名 第25回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 秦恭史, 諏訪博彦, 岸本康成, 藤原靖宏, 新井淳也, 飯田恭弘, 岩村相哲, 烏海不二夫, 安本慶一
2. 発表標題 東日本大震災におけるクラスタリングに基づく情報拡散度の比較
3. 学会等名 第31回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 河中祥吾, 松田裕貴, 藤本まなと, 荒川豊, 安本慶一
2. 発表標題 スマートフォンで撮影した近接群衆画像からの混雑度推定手法に関する一検討
3. 学会等名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2017) シンポジウム
4. 発表年 2017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

-