

様式 C-7-1

平成28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。

この目的を達成するために、本研究では、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の4つのStepを構成している。平成28年度は、Step1およびStep2に着手した。Step1では、災害時の情報流通モデルを構築するために、災害情報流通メカニズムの解明を行った。具体的には、東日本大震災時の4億件を超えるツイートに対して、自然言語処理及びネットワーク分析を用いることで、どのような情報が流通し、どのような効果があったかを明らかにした。またStep2では、インターネット壊滅時の代替ネットワーク構築のために、スマートマルチホップ通信手法と災害情報DTNの創出を行った。

## 7. キーワード

災害情報支援システム 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Step1とStep2に着手し、成果を上げている。例えば、Step1では、東日本大震災当時のTweetデータを分析し、回数中心性、媒介中心性を各アカウントに対して求めることで、重要なアカウントを発見している。その結果、震災前では、新聞社やニュースサイト、botのアカウントであったが、震災後では、公式アカウントや有名人、震災に関する情報を発信しているアカウントが重要であったことが特定できた。

Step2については、BLEを用いたスマートマルチホップ通信システムを構築し、システムを用いて情報を伝達できることを確認している。また、災害情報DTNでは、インドネシアの山間部を想定し、災害情報DTNを用いた情報流通システムが有効に働くことをシミュレーションによって示している。加えて、分散型顔認識処理に基づく安否情報伝搬システム：Milk Cartonを構築している。

このように、予定通りの成果が得られており、おおむね順調に進展していると判断している。

1 版

9. 今後の研究の推進方策

来年度は、継続してStep1, Step2を検討するとともに、Step3: 災害情報流通支援システムの構築を試みる。ここでは、Step1で抽出したコンテンツと、Step2で構築したインフラ及び災害情報DTNアプリとを統合する。Step1で抽出した重要情報を、情報の種類（救急、安否、医療、救援物資、道路など）と媒体（テキスト、画像、動画、各種ファイルなど）のタグをつけ、どのような情報環境化において、どの情報を優先して送受信するのか、また、各被災者に合わせてどのように情報を選別するか検討し実装を行う。

また、災害発生時の避難誘導に着目し、避難時に必要な情報提供のあり方について検討する。災害発生時、被害を減らすためには迅速な避難が求められる。しかしながら、昨今の外国人旅行者などの増加を受け、従来のような静的避難計画では、混雑が発生している観光地などでは、避難所に被災者が入りきれない可能性がある。これを回避するためには、地域に存在する被災者の数を把握したうえで避難誘導を実施する、動的避難誘導が必要となる。そのため、災害発生時にどの地域に人が多く存在するのかを把握するために、混雑度を収集する方法について検討する。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を検討する。

10. 研究発表（平成28年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 石原 裕規、諏訪 博彦、鳥海 不二夫、太田 敏澄	4. 巻 J99-D
2. 論文標題 東日本大震災前後における重要アカウントの抽出とコミュニケーション形態の変容	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム	6. 最初と最後の頁 501~513
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14923/transinfj.2015A1P0006	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 -

1. 著者名 Ashar Muhammad, Suwa Hirohiko, Arakawa Yutaka, Yasumoto Keiichi	4. 巻 2
2. 論文標題 Priority medical image delivery using DTN for healthcare workers in volcanic emergency	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Scientific Phone Apps and Mobile Devices	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s41070-016-0010-9	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 2件 / うち国際学会 5件）

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、鳥海不二夫、安本慶一
2. 発表標題 クラスタリングに基づく東日本大震災前後の情報拡散度の比較
3. 学会等名 社会システムと情報技術研究ウィーク
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, 鳥海不二夫, 安本慶一
2. 発表標題 ソーシャルネットワークのグラフマイニング,
3. 学会等名 ビッグデータ分析技術ワークショップ -大規模グラフマイニング技術と応用- (招待講演)
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, 鳥海不二夫, 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重要アカウントの発見
3. 学会等名 社会情報システム学研究会 第23回社会情報システム学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Edgar Marko Trono, Manato Fujimoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Milk Carton: Family Tracing and Reunification System using Face Recognition over a DTN with Deployed Computing Nodes
3. 学会等名 The 2016 International Workshop on Information Flow of Things (IFoT 2016) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Manato Fujimoto, Seigi Matsumoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 RecurChat: BLE-based Message Forwarding System with On-Site Application Distribution
3. 学会等名 2016 Ninth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU 2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1 版

1. 発表者名 Toshiki Yamasaki, Tomohiro Kitamura, Ken Komaki, Koki Matsumoto, Tomotaka Wada, Manato Fujimoto, and Kazuhiro Ohtsuki
2. 発表標題 Development of Prototype System Using iOS Terminals for Emergency Rescue Evacuation Support System (ERESS)
3. 学会等名 International Workshop on Applications of Wireless Ad hoc and Sensor Networks (AWASN 2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Manato Fujimoto, Seigi Matsumoto, Yutaka Arakawa, Hirohiko Suwa, and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Development of BLE-based Multi-Hop Communication System for Detecting Slope Failure Using Smartphones
3. 学会等名 International Workshop on Applications of Wireless Ad hoc and Sensor Networks (AWASN 2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 M. Trono, M. Fujimoto, H. Suwa, Y. Arakawa, K. Yasumoto
2. 発表標題 Milk Carton: A Face Recognition-based FTR system using Opportunistic Clustered Computing
3. 学会等名 The 36th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 梅木寿人, 中村優吾, 水本旭洋, 藤本まなと, 荒川豊, 安本慶一
2. 発表標題 実時間雨量情報に基づく動的ハザードマップの検討
3. 学会等名 2016年度 情報処理学会関西支部 支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 藤本まなと, 松本誠義, 諏訪博彦, 荒川豊, 侯亜飛, 塚本悟司, ウエバージュリアン, 矢野一人, 畑山満則
2. 発表標題 Bluetooth Low Energyマルチホップ通信を用いた斜面崩壊予兆検知システムの実装と評価
3. 学会等名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2016) シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 荒川豊
2. 発表標題 Milk Carton: 分散型顔認識処理に基づく安否情報伝搬システム
3. 学会等名 第9回DTNとその未来に関するワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2016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

-