

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：14603

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02914

研究課題名(和文) 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

研究課題名(英文) Development of a Sustainable Disaster Information Distribution Support System in the Event of Internet Destruction.

研究代表者

諏訪 博彦 (Suwa, Hirohiko)

奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・特任准教授

研究者番号：70447580

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、災害によりインターネットが壊滅した状態においても、スマートフォンを用いた「スマートマルチホップ通信」により通信を確保し、「多段階層型情報集約法」で集約した重要な情報を、「災害情報DTN」により劣悪なネット環境下においても流通可能とする災害情報流通システムの要素技術開発を行った。その結果、災害時の情報流通モデル、スマートマルチホップ通信手法、災害情報DTN、混雑度の偏りを考慮した避難所決定手法などを構築・開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、災害によりインターネットが壊滅した状態においても、スマートフォンを用いた「スマートマルチホップ通信」により通信を確保し、「多段階層型情報集約法」で集約した重要な情報を、「災害情報DTN」により劣悪なネット環境下においても流通可能とすることを目的とした。災害時の混乱の中でインターネットを介さず動的に情報を組織化し流通させるシステムの社会的意義は大きい。また創出した技術は、情報を流通させるためのアプリ自体もインターネット壊滅時に流通可能とする点に優位性がある。

研究成果の概要(英文)：In this study, we have developed the elemental technologies of a disaster information distribution system that ensures communication through smart multi-hop communication using smart phones even when the Internet is devastated by a disaster, and enables the distribution of important information collected by the "multi-level information aggregation method" through the "disaster information DTN" even in a poor Internet environment. As a result, we have developed a disaster information distribution model, a smart multi-hop communication method, a disaster information DTN, and an evacuation shelter decision method that considers the bias in congestion.

研究分野：社会情報システム

キーワード：社会情報システム、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、ユビキタスコンピューティング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

災害時における人命救助や復旧・復興支援において、迅速な情報収集と情報提供は、被害をより小さくするための有効な手段である。ソーシャルメディアが、災害時の有効な情報流通手段の一つであることは間違いなく、インターネット壊滅時においてもその利用を確保し、劣悪な情報環境においても重要な情報を取捨選択して流通させることは、被害を最小限にとどめるために有効な手段であり、自然災害の多いわが国において主要課題の一つであった。

災害時におけるソーシャルメディア上の情報流通に関する分析は、東日本大震災をはじめ、チリ地震、オクラホマの山火事、オーストラリアの洪水など、様々な災害を対象に数多く行われ、災害時におけるツイート傾向について多く議論されていた。研究代表者である諏訪も、東日本大震災前後のツイートを対象に、情報拡散の起点となるアカウントや情報の仲介役となるアカウントを分析し、今後の災害時における利活用について検討していた。しかし、いつ、だれに、どのように情報を提供すると広く行きわたるのか、デマの抑制はどのようにコントロールできるのか、リアルタイムに流れる多くの個別の災害情報から重要な情報がどのように集約されるのかといった情報集約・流通(組織化)メカニズムの解明には至ってなかった。

また、災害時の情報流通システムについては、マルチホップ通信や DTN (Delay Tolerant Networking) など、インターネットが断絶した際の通信ネットワークを確保するためのインフラ技術の研究はあるが、具体的にそのネットワークにどのような情報を流通させるべきかという議論は少なかった。情報流通に視点を置いたシステム開発として、人工知能学会の近未来チャレンジ「異種協調型災害情報支援システム実現に向けた基盤技術の構築」が存在していたが、48時間以降の復旧支援が主目的となっており、流通させるコンテンツについて議論しかつ災害発生直後の劣悪な環境を想定したインターネット壊滅時の情報流通支援システムは構築されていなかった。

2. 研究の目的

前述の背景に基づき、本研究では、災害時の情報流通メカニズムを考慮したインターネット壊滅時の災害情報流通支援システムを構築することを目的とした。具体的には、動的に変化する個々の災害情報を集約する際に、通信制約を考慮して集約粒度を変化させるとともに、より重要度の高い情報を優先して送受信する仕組みを構築することとした。また、被災者の位置や状況をスマートフォンのセンサから判断し、それぞれにあった情報を優先して送受信するシステムを構築することとした。

本研究は、(1) 災害時の情報集約・流通モデルの構築、(2) インターネット壊滅時の代替ネットワーク構築手法の創出、(3) 災害情報流通システムの開発、(4) 評価にて構成された。

(1) 災害時の情報集約・流通モデルの構築における成果目標は、「多段階層型情報集約法」の創出であった。具体的には、データマイニングにより災害時に重要視される情報を明らかにした上で、Deep Learning と群知能アプローチとを組み合わせた手法により多くの災害情報から重要な情報を動的に集約する機能を実現することとした。

(2) インターネット壊滅時の代替ネットワーク構築手法の創出における成果は、「スマートマルチホップ通信手法」と「災害情報 DTN」の創出であった。壊滅したインターネットの代替として、スマホを用いたマルチホップ通信の構築を想定しているが、接続可能台数や通信量などの課題があった。そこで、数百台規模の通信を可能にする手法および、重要度の高い情報のみを流通させ情報量を制御する手法を構築することとした。

(3) 災害情報流通システムの開発では、(1)(2)の知見に基づいて災害情報流通支援システムを実装することとした。インターネット壊滅時でも配布可能なスマートフォンアプリとして開発し、通信環境にあわせて(1)で集約した重要度の高い情報を優先的に選択・流通させるシステムを構築することとした。

(4) 評価として、システムの効果と効率的な運用方法を解明することとした。社会システムは、運用方法も含めて評価をする必要がある。どのような災害、被害状況、被災フェーズに対して、どのような運用を実施することがより効果的であるか明らかにする必要があった。

本研究は、災害によりインターネットが壊滅した状態においても、スマートフォンを用いた「スマートマルチホップ通信」により通信を確保し、「多段階層型情報集約法」で集約した重要な情報を、「災害情報 DTN」により劣悪なネット環境下においても流通可能とすることを目的とした。災害時の混乱の中でインターネットを介さず動的に情報を組織化し流通させるシステムの社会的意義は大きいと考えた。また、本研究において創出する技術は、情報を流通させるためのアプリ自体もインターネット壊滅時に流通可能とする点に優位性があった。これまでの多くのシステムは事前インストールを前提にしており、災害が起こった後に必要性を感じてもインストールできないという根本的な課題があり、本研究ではその解決を試みた。

3. 研究の方法

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た。初年度に Step1 及び Step2 を行い、開発する災害情報支援システムの要件と仕様を決定することとした。2 年目以降は決定した要件と仕様にあわせて、Step3 で災害情報支援システムを開発し、Step4 でその評価をマルチエージェントシミュレーション及び実証実験

により検証することとした。

平成 28 年度は、Step1, 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 億件を越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。

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度変化も考慮した避難手法が有効であることを確認した。

平成 30 年度は、Step3 および Step4 について取り組んだ。Step3 では、Step1, Step2 の知見に基づいて、避難誘導システムについて検討した。地震などの突発的災害発生時において、避難所への速やかな避難は重要な防災・減災対策の 1 つである。しかし、単に最寄りの避難所に誘導するだけでは避難所の収容数の超過を招き、別の避難所への移動を余儀なくされる。そこで、被災時における被災者の位置情報と各避難所の収容可能数に基づいて、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手法を開発した。Step4 として、提案手法の有効性を評価するために、京都の祇園祭を想定したシミュレーション環境を構築し、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を適用した場合と提案手法を適用した場合の避難時間を比較した。その結果、提案手法を用いた場合に、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、IoT 機器を含めた分散処理システムについて検討した。

平成 31 年度（令和元年度）は当初予定では最終年度であったが、研究計画最終年度前年度の応募申請が採択されたため、新たな研究課題「基盤研究（A）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 Phase2」を開始した。

4. 研究成果

本研究では、「多段階層型情報集約法」、「スマートマルチホップ通信手法」、「災害情報 DTN」、の創出に取り組み成果を上げてきた。まず、害時の情報流通モデルを構築するために、東日本大震災時の 4 億件を越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行い、災害情報流通メカニズムの解明を行った[1, 2, 3]。また、情報集約手法として、群知能アプローチに基づく階層的パターン抽出法を構築した[4]。スマートマルチホップ通信手法としては、複数のスマートフォンを用いた BLE によるマルチホップ通信を実現し、かつそれを用いたインターネットレス通信のための効果的なアプリケーション配信システムを実現した[5]。災害情報通信 DTN としては、DTN を用いた優先度付き医療画像送信手法の開発や、DTN を介したコンピューティングリソースのアドホック展開による被災地の歩行者マップ生成を実現した[6, 7]。加えて、混雑度の偏りを考慮した避難所決定手法を提案しシミュレーションによりその効果を評価している[8]。

これらの成果がある一方で、これらの研究成果を活用したとしても、レジリエント防災・減災を実現するには、依然として 3 つの課題が存在することが明らかとなった。1 つ目の課題は、よりレジリエントな情報流通のための時間的・空間的・内容的な情報の網羅性（課題 1）が必要である。2 つ目の課題は、通信および処理の制約である。インターネット壊滅時にはクラウド集中型情報処理アーキテクチャは不適切であるため、自律的に稼働可能なリソース同士が連携し、収集したデータを収集した場所で処理する（地産地処）自律連携情報処理アーキテクチャの開発（課題 2）が必要である。3 つ目の課題は、日常時と災害時のシームレスな接続である。災害時に実際に利用される災害情報システムの構築には、日常的なアプリケーションとのシームレスな接続（課題 3）が不可欠である。これらの課題については、研究計画最終年度前年度の応募申請で採択された研究課題「基盤研究（A）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 Phase2」において継続して取り組み中である。

【代表的な成果】

1. 石原裕規, 諏訪博彦, 鳥海不二夫, 太田敏澄, 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, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J99-D, No.5, pp.501-513, 2016.
2. 池田圭佑, 榊剛史, 鳥海不二夫, 風間一洋, 野田五十樹, 諏訪博彦, 篠田孝祐, 栗原聡, マルチエージェント型情報拡散モデルの提案, 人工知能学会論文誌, Vol. 31, No. 1, pp. NFC-C_1-13, 2016.
3. 池田圭佑, 榊剛史, 鳥海不二夫, 栗原聡, 口コミに着目した情報拡散モデルの提案およびデマ情報拡散抑制手法の検証, 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用 (TOM), Vol.11, No.1, pp.21-36, 2018.
4. Kazuaki Tsuboi, Satoshi Suga, Satoshi Kurihara, Hierarchical pattern mining based on swarm intelligence, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, pp.47-48, 2017.
5. Manato Fujimoto, Seigi Matsumoto, Edgar Marko Trono, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto, Effective Application Distribution System for Internet-Less Communication during Disasters, Sensors and Materials, vol. 32, no. 1, pp. 79-95, Jan. 2020.
6. Muhammad Ashar, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto, Priority medical image delivery using DTN, Scientific Phone Apps and Mobile Devices, Vol.2, No.9, 13 pages, 2016.
7. Edgar Marko Trono, Manato Fujimoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto: Generating pedestrian maps of disaster areas through ad-hoc deployment of computing resources across a DTN, Computer Communications, Vol. 100, pp.129-142, 2017.
8. 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, 混雑度の偏りを考慮した避難所決定手法, 情報処理学会論文誌, vol. 60, no. 2, pp. 608-616, 2019 年 2 月.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Fujimoto Manato, Matsumoto Seigi, Trono Edgar Marko, Arakawa Yutaka, Yasumoto Keiichi	4. 巻 32
2. 論文標題 Effective Application Distribution System for Internet-less Communication during Disasters	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sensors and Materials	6. 最初と最後の頁 79 ~ 79
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.2020.2614	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 該当する
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 ~ 599
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 -
1. 著者名 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	4. 巻 Vol. 60, No. 2
2. 論文標題 混雑度の偏りを考慮した避難所決定手法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 608 ~ 616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Matsuda Yuki, Fedotov Dmitrii, Takahashi Yuta, Arakawa Yutaka, Yasumoto Keiichi, Minker Wolfgang	4. 巻 18
2. 論文標題 EmoTour: Estimating Emotion and Satisfaction of Users Based on Behavioral Cues and Audiovisual Data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 3978 ~ 3978
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s18113978	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 該当する

1. 著者名 山口 弘純, 安本 慶一	4. 巻 Vol. J101-B, No.5
2. 論文標題 エッジコンピューティング環境における知的分散データ処理の実現	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌B	6. 最初と最後の頁 298 ~ 309
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 池田 圭佑, 榎 剛史, 鳥海 不二夫, 栗原 聡	4. 巻 Vo.11, No.1
2. 論文標題 口コミに着目した情報拡散モデルの提案およびデマ情報拡散抑制手法の検証	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用 (TOM)	6. 最初と最後の頁 21 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 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

1. 著者名 池田 圭佑, 榎 剛史, 鳥海 不二夫, 風間 一洋, 野田 五十樹, 諏訪 博彦, 篠田 孝祐, 栗原 聡	4. 巻 31
2. 論文標題 マルチエージェント型情報拡散モデルの提案	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 人工知能学会論文誌	6. 最初と最後の頁 NFC-C_1 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1527/tjsai.NFC-cf11	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 -

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.2015AIP0006	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29件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Yuki Kanaya, Shogo Kawanaka, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Automatic Tour Video Summarization Focusing on Scene Change for Advance Touristic Experience
3. 学会等名 IEEE 2nd International Conference on Multimedia Information Processing and Retrieval (IEEE MIPR 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jose Talusan, Francis Tiasas, Sopicha Stirapongsasuti, Yugo Nakamura, Teruhiro Mizumoto, and Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Evaluating Performance of In-Situ Distributed Processing on IoT Devices by Developing a Workspace Context Recognition Service
3. 学会等名 Information Quality and Quality of Service for Pervasive Computing (IQ2S2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Yugo Nakamura, Teruhiro Mizumoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Hirozumi Yamaguchi, Keiichi Yasumoto
2 . 発表標題 In-Situ Resource Provisioning with Adaptive Scale-out for Regional IoT Services
3 . 学会等名 The Third ACM/IEEE Symposium on Edge Computing (SEC 2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Yuki Matsuda, Dmitrii Fedotov, Yuta Takahashi, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto and Wolfgang Minker
2 . 発表標題 EmoTour: Multimodal Emotion Recognition using Physiological and Audio-Visual Features
3 . 学会等名 Ubiquitous Emotion Recognition with Multimodal Mobile Interfaces (UERMMI) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Jose Paolo Talusan, Yugo Nakamura, Teruhiro Mizumoto, Keiichi Yasumoto
2 . 発表標題 Near Cloud: Low-Cost Low-Power Cloud Implementation for Rural Area Connectivity and Data Processing
3 . 学会等名 1st IEEE International Workshop on Flow Oriented Approaches in Internet of Things and Cyber-Physical Systems (InfoFlow 2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Yugo Nakamura, Teruhiro Mizumoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Hirozumi Yamaguchi, and Keiichi Yasumoto
2 . 発表標題 Design and Evaluation of In-situ Resource Provisioning Method for Regional IoT Services
3 . 学会等名 IEEE/ACM International Symposium on Quality of Service 2018 (IwQoS 2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

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 Kazuaki Tsuboi, Satoshi Suga, Satoshi Kurihara
2. 発表標題 Hierarchical pattern mining based on swarm intelligence
3. 学会等名 The Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion (国際学会)
4. 発表年 2017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 Kazuhito Umeke, 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

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スブシステム研究会 (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, 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

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 . 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

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	栗原 聡 (Kurihara Satoshi) (30397658)	慶応義塾大学・理工学部(矢上)・教授 (32612)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	安本 慶一 (Yasumoto Keiichi) (40273396)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (14603)	
研究分担者	荒川 豊 (Arakawa Yutaka) (30424203)	九州大学・システム情報科学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	藤本 まなと (Fujimoto Manato) (80758516)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・助教 (14603)	
研究分担者	水本 旭洋 (Mizumoto Teruhiro) (80780006)	大阪大学・情報科学研究科・特任助教 (14401)	