

リアルタイム災害支援マップの構築に関する研究

山本雄平[†] 田中成典[‡] 藤本雄紀^{‡†} 山本滉輔[‡]関西大学先端科学技術推進機構[†] 関西大学総合情報学部[‡] 関西大学大学院総合情報学研究科^{‡†}

1. はじめに

2016年4月に発生した熊本地震において、避難所や給水所の情報がリアルタイムで提供されるなど、災害発生時の状況把握の手段としてマイクロブログが活用[1][2]されてきた。しかし、流言や憶測に起因する情報の錯綜により、被災状況が把握できている地域とそうでない地域との情報に格差が生じる。そのため、避難所への救援物資の供給が偏る事態が発生[3]し、マイクロブログに頼ることの難しさが明らかになった。このことから、リアルタイムに避難所や給水所の状況を把握する新たな仕組みが求められている。そこで本研究では、行政から発信される避難所や給水所の情報をGIS（Geographic Information System）で提示するとともに、マイクロブログから得られる情報を解析し、被災者および被災地支援者に役立つ情報を発信するリアルタイム災害支援マップの構築手法を提案する。

2. 研究の概要

本システム（図1）は、1) 投稿内容学習機能、2) 投稿内容抽出機能、3) 構造化データ可視化機能の3つの機能により構成される。

2.1 投稿内容学習機能

本機能では、マイクロブログから被災地の状況に関する投稿記事を機械的に判別するための学習モデルを構築する。入力データとして、被災地の状況を把握できる震災関連キーワードでの検索による投稿記事を、給水、物資、充電環境のそれぞれの有無と無関係のカテゴリに手動で分類したものを用いる。ただし、充電環境が無いことを示すカテゴリに分類される投稿記事は、被災後速やかに電源確保が行われることから、僅少であったため対象外とした。また、無関係のカテゴリは、リアルタイムに重畳する必

Research Regarding Architecture of Real-time Disaster Support Map

[†] Yuhei Yamamoto

Organization for Research and Development of Innovative Science and Technology, Kansai University

[‡] Shigenori Tanaka, Kosuke Yamamoto
Faculty of Informatics, Kansai University

^{‡†} Yuki Fujimoto

Graduate School of Informatics, Kansai University

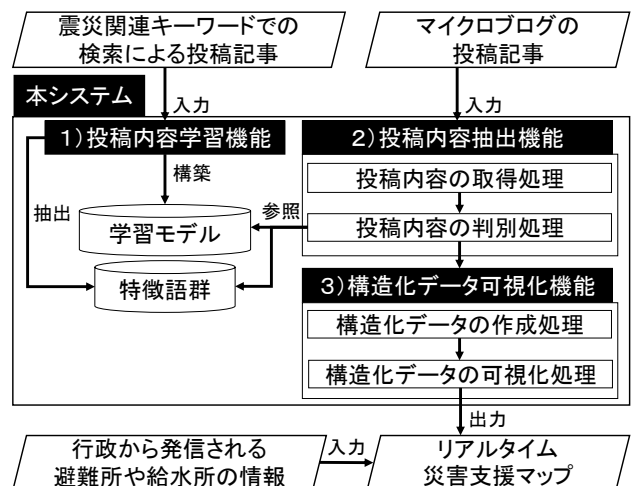


図1 システムの概要

要のない投稿記事を分類した。これらの6カテゴリの投稿記事から抽出したTF/IDF値が上位となる一定件数の単語（以下、特徴語群）を用いて、学習モデルを構築する。

2.2 投稿内容抽出機能

本機能では、投稿内容の取得処理と判別処理を行う。前者では、マイクロブログの投稿記事を各カテゴリに関するキーワードで検索し、その結果をリアルタイムで取得する。後者では、投稿内容学習機能で抽出した特徴語群と判定対象の投稿記事を用いて文書ベクトルを作成する。そして、文書ベクトルと学習モデルをSVM（Support Vector Machine）に入力し、投稿記事がどのカテゴリに属するかを判別する。判別を行う分類器には、SVMを用いて判別を行う。

2.3 構造化データ可視化機能

本機能では、構造化データの作成処理と可視化処理を行う。前者では、まず行政が発信する避難所や給水所の所在地データを用いて、投稿内容抽出機能で取得した投稿記事に含まれる所在地を抽出する。そして、投稿内容学習機能で各カテゴリに分類した結果に応じて、避難所や給水所の状況を示す構造化データを作成する。後者では、Google社が提供するGoogle Places API Web Service[4]を用いて、Google Mapsの避難所や給水所の地点に構造化データを重畳する。

3. 実証実験

実験では、本研究で構築したリアルタイム災害支援マップが被災地の状況を適切に提示できているかを検証する。

3. 1 実験内容

実験では、提案手法で構築した学習モデルを用いて、SVMにより被災地の状況を含む投稿記事を適切に判別できているかを検証する。実験データは、Twitter[5]を対象として熊本地震が発生した4月14日から一週間分の投稿記事（以下、ツイート）を収集し、2章で述べた6カテゴリのツイートがそれぞれ50件を超過するまで手動で分類した426件と、無作為に抽出した無関係カテゴリのツイート224件の計650件を用いる。各カテゴリから無作為に25件ずつ抽出したツイートを用いて学習モデルを構築し、残りの500件をSVMにより判別して、適合率、再現率、F値の3つの指標を用いて評価した。

また、判別したツイートから構築した構造化データをGoogle Mapsに重畳し、適切に可視化できているかを目視により確認する。なお、本実験に用いたデータは過去のツイートであるため、リアルタイムに収集し重畳する実験は対象外とした。

3. 2 結果と考察

実証実験の結果（表1）より、給水無カテゴリ以外の5カテゴリについては、被災地の状況を含むツイートの大半を適切に判別できることがわかった。一方、給水無カテゴリの適合率は、他の項目と比較して非常に低い0.348となった。誤判定をしたツイートを確認したところ、「袋がなくなったので容器がないと水がもらえません」や「水不足の方はご参考に」といった水以外のものが無くなった旨や、水不足の被災者に向けて給水可能な場所を伝えるツイートなどが多く誤判定されていることがわかった。このような文章に対しては、構文解析などを併用して文脈を考慮することで、より高精度な判別が可能であると考えられる。また、リアルタイム災害マップによる被災状況の可視化結果（図2）より、被災地の状況を可視化できていることがわかった。一方で、被災地の場所が略称で記述されており正確な場所を特定できないツイートや、指定避難所ではない場所の状況を含むツイートなども見られた。そのため、避難所や給水所の所在地データを用いることなく、ツイートから地域を正確に抽出する手法を考案する必要がある。

4. おわりに

本研究では、マイクロブログの投稿記事を解析して被災地の状況を整理し、GIS上の避難所や

表1 実証実験の結果

| カテゴリ | 総数 | 抽出数 | 適合率 | 再現率 | F 値 |
|------|-----|-----|-------|-------|-------|
| 給水有 | 142 | 97 | 0.898 | 0.683 | 0.776 |
| 給水無 | 27 | 23 | 0.348 | 0.852 | 0.495 |
| 物資有 | 25 | 22 | 0.917 | 0.880 | 0.898 |
| 物資無 | 49 | 48 | 0.828 | 0.980 | 0.897 |
| 充電有 | 58 | 51 | 0.911 | 0.879 | 0.895 |
| 無関係 | 199 | 186 | 0.989 | 0.935 | 0.961 |



図2 リアルタイム災害支援マップ

給水所の所在地に重畳したリアルタイム災害支援マップを構築した。そして、実験結果から提案手法の有用性を確認した。一方で、行政からの指定がない避難所や給水所に避難した被災者のニーズを網羅できない課題の解決や、精度向上に向けたシステムの改善を行う必要があることが明らかになった。今後は、避難所や給水所の状況を現認できるユーザからのフィードバックを受けて、システムが提示する避難所の状況を適切に更新する仕組みを構築する。同時に、学習モデルの再構築を行い、精度向上を図る。

参考文献

- [1] 国土交通省：熊本地震に関連する情報発信を強化～SNSや動画も活用し、情報入手をより簡単に、わかりやすく～、<http://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo01_hh_000108.html>, (入手 2017.1.13)
- [2] 横部 啓, 仲谷 善雄：Twitter を活用した災害時周辺情報の収集と情報精度の評価システム, 第74回全国大会講演論文集, 情報処理学会, Vol.2012, No.1, pp. 663-664, 2012.
- [3] 危機管理教育研究所：避難所運営の検証, <http://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/h28kumamoto/pdf/h281025shiryo04_2.pdf>, (入手 2017.1.13)
- [4] Google Inc. : Google Places API Web Service, <<https://developers.google.com/places/web-service/>>, (入手 2017.1.13)
- [5] Twitter Inc. : Twitter, < <https://twitter.com/>>, (入手 2017.1.13)