

# エリア限定型大規模災害時情報提供システム

馴田 俊平<sup>1</sup>, 六瀬 聡宏<sup>2</sup>, 榎本 光<sup>2</sup>, 齊藤 大樹<sup>2</sup>, 近藤 直人<sup>2</sup>  
 富田 誠<sup>3</sup>, 梶田 佳孝<sup>4</sup>, 山本 義郎<sup>5</sup>, 鳥海 不二夫<sup>6</sup>, 内田 理<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東海大学情報理工学部情報科学科

Obdi1123@mail.tokai-u.jp, o-uchida@tokai.ac.jp

<sup>2</sup> 東海大学大学院工学研究科情報理工学専攻

3bdrm018@mail.tokai-u.jp, 2bdrm002@mail.tokai-u.jp, 2bdrm013@mail.tokai-u.jp, 3bdrm004@mail.tokai-u.jp

<sup>3</sup> 東海大学教養学部芸術学科デザイン学課程

study@tomita.me

<sup>4</sup> 東海大学工学部土木学科

yokaji@tokai-u.jp

<sup>5</sup> 東海大学理学部数学科

yama@tokai-u.jp

<sup>6</sup> 東京大学大学院工学研究科システム創成学専攻

tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp

## 1. はじめに

2011年3月に発生した東日本大震災は、東北地方を中心に甚大な被害をもたらした。そのような中、地域における防災への取り組みが自治体の喫緊の課題となっており、地域の課題解決にICTを活用する「ICTを活用した街づくり」が様々な形で進行している[1]。大規模災害発生時は、交通機関の運行状況やライフラインの状況など、被災地の状況は時々刻々変化を続ける。したがって、被害を最小限に抑えるため、もしくは被災者の避難を適切に支援するためには、情報をリアルタイムに収集し発信することが重要である。本研究では、東日本大震災の際、情報収集の手段として活用されたTwitter[2][3]に着目した。Twitterはライフラインや生活物資に関する情報といったラジオやテレビでは得にくい情報を得るために活用され、Twitter利用者の約8割が情報収集の際に役立ったと回答した調査もある[4][5]。このような背景のもと、六瀬ら[6]はTwitterを用いた大規模災害時情報提供システムを提案した。本研究では、六瀬らの研究を参考に、エリア限定型大規模災害時情報提供システムを提案する。エリアを限定することで、より利用者のニーズに適合したきめ細かな被災者支援情報の提供が可能になると考えている(本研究では、神奈川県平塚市、秦野市、伊勢原市、大磯町を対象エリアとして想定している)。東日本大震災時の実際のツイートを利用して検証実験を行い、提案手法の有用性を検証する。

## 2. Twitter

Twitterとは、Web上で140文字以内の短文(ツイ

ート)を投稿し、ツイートを通じてコミュニケーションを取るソーシャルメディアのひとつであり、全世界で2億人以上のユーザが利用している。手軽に利用できることからリアルタイム性の高い投稿も多く、有益な情報を抽出する試みも多数行われている[7][8][9]。Twitterには情報を伝えるために必要な様々な機能が存在する。他のユーザの投稿を自分のツイートとして再投稿する公式リツイート、他のユーザの投稿を引用し、必要であれば自分のコメントを付加した上で投稿する非公式リツイート、本文前に“@ユーザ名”を付け特定のユーザに向けて投稿するリプライ、特定のトピックに関する投稿であることを明示するため“#キーワード”でタグ付けを行うハッシュタグなどが挙げられる。

## 3. 東日本大震災時のツイート

本研究では、東日本大震災発生前後のツイート(2011年3月5日から24日につぶやかれた日本語のツイートの一部、約2億6千万ツイート)を利用してデータの解析を行った。

震災時のツイートには、鉄道をはじめとする公共交通機関の運行状況や、ガスや水道などのライフラインに関する情報、地震や津波による被害に関する情報が多く含まれている。

## 4. 提案手法

### 4.1. 概要

提案するシステムの概要を図1に示す。まず、Twitter APIなどを用いてツイートを収集する。収集したツイートから、設定したエリアの名称等と特定のキー

ワードを用いて災害情報に関連するツイートを抽出する。次に、有益なツイートを絞り込むため、不必要なツイートの削除とキーワードの前後のパターンを用いたツイートの選定を行う。以上の流れにより選定されたツイートをユーザに提示する。

#### 4.2. 災害情報に関連するツイートの抽出

収集したツイート群から、対象エリアの名称と事前調査により選出したキーワードを含むツイートを抽出し、災害情報に関連するツイートに絞り込む。例えば、道路交通情報に関するツイートを抽出する場合には「市町村名」と「信号」、「都道府県名」と「国道××号線」などの組み合わせを利用する。また、東日本大震災時に首都圏では帰宅困難者が続出したが、これは主に、鉄道の運休によるものであった。したがって、大規模災害時に提供する情報として、鉄道の運行状況は欠かせないものとする。そこで、本研究では、鉄道の運行情報に関するツイートも抽出対象とした。

#### 4.3. 有益なツイートの選定

Twitter では膨大な量の情報が流通するため、重複するツイートや有益な情報を含まないツイートが多数存在する。また、事前調査により、有益なツイートの多くは、キーワードの前後に特定のパターンが存在することが分かった。これらの事前調査により抽出されパターンの一例を表 1 に示す。

有益なツイートを選定するために、4.2.項で抽出したすべてのツイートに対し、以下の条件を適用する。

- 同じ事柄のツイートの重複を防ぐため、公式リツイートを削除する。
- 個人間での安否の確認や、日常的な対話を削除するため、リプライを削除する。
- 情報を求めるタイプのツイートや情報の真偽を確かめるツイートを削除するため、文中及び文末に「？」が付くツイートを削除する。
- 事前調査により抽出したキーワードの前後のパターン（表 1）を含むツイートのみを抽出する。

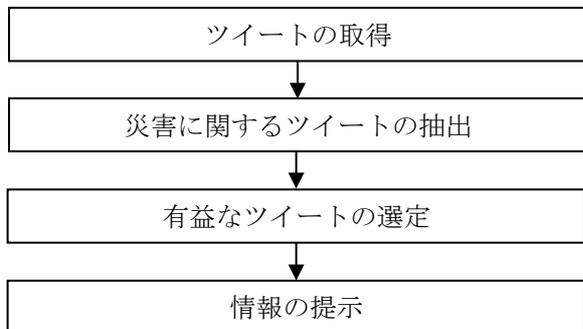


図 1 システムの概要

表 1 キーワードの前後パターン例

パターン(前)	キーワード	パターン(後)
一部	停電	して
		はして
		なし
全	信号	消え
		機も
		ついて



図 2 情報提示画面の例

#### 4.4. 情報の提示

情報の提示画面を図 2 に示す。ユーザが情報を知りたい地域と知りたい情報の種類のチェックボックスにチェックすることにより、関連するツイートが出力される。本研究では HTML でインターフェースの作成を行った。実際にはスマートフォンなどの携帯端末での動作を想定しているため、今後専用アプリケーションとしての開発を進めていく予定である。

### 5. 評価実験

#### 5.1. 実験方法

提案手法の有用性を検証するため、東日本大震災時のツイートを利用してツイートの抽出実験を行う。今回は、対象とするエリアを 3 自治体（神奈川県平塚市、秦野市、伊勢原市）とし、対象エリアの名称（ツイート収集の際のキーワード）は「平塚」、「秦野」、「伊勢原」とした。また、鉄道路線の対象は対象エリア内を走行している「東海道線」、「小田

急線」とした。「平塚」,「秦野」,「伊勢原」,「東海道線」,「小田急線」の5分類のツイート群からそれぞれ無作為に40ツイートずつ,計200ツイートを選出し,4人の被験者に各ツイートが有用であるか否かを評価してもらう。

## 5.2. 実験結果

実験結果を表2に示す。実験結果より約8割のツイートが有用であると判断された。この結果により,提案手法の有用性が検証できたと考えられる。

## 6. 考察

4人中2人以上が有益でないと判断したツイートの中には,非公式リツイートや情報を求めるタイプのツイートが多く見られた。非公式リツイートは,質問ツイートに対し回答する際に利用されることがある。今回の実験では,そのようなツイートを収集するために非公式リツイートの除外は行わなかったが,非公式リツイートは15件中7件が有益でないと判断されたため,今後は除外することも視野に入れる必要がある。

情報を求めるタイプのツイートは「?」を含むツイートの削除で大半は除外できたが,「?」がつかないツイートの中にも情報を求めるタイプのツイートは存在するため,そのようなツイートへの対処法を検討する必要がある。

今回はエリアを限定する手段として,自治体名(平塚,秦野,伊勢原),及びそれらの自治体を通る鉄道路線名(小田急線,東海道線)をツイート収集の際の検索ワードとしたが,各自治体に存在する駅名(例えば「東海大学前」,「鶴巻温泉」,「愛甲石田」など)や施設名(「東海大学」,「大山阿夫利神社」)などを検索ワードに設定することで,対象エリアにおいて有益である情報をより多く収集できると考える。駅名や施設名などの検索ワードをエリア毎にデータベース化しシステムに組み込むことは,今後の検討課題としたい。

## 7. まとめと今後の課題

本研究では,エリア限定型大規模災害時情報提供システムを提案した。検証実験の結果,有益なツイートの収集が高い精度で行えることを確認した。

今後の課題として,エリア毎の検索ワードデータベースの構築が挙げられる。また,デマツイートへの対処,扱う情報の種類やキーワードの充実,ユーザが迅速に必要な情報を得ることができるユーザインターフェースの開発などにも取り組んでいく予定である。さらに,ユーザの所在地や状況,属性に応じて提供する情報をパーソナライズする方法についても検討していきたい。

表2 実験結果

	有益と判断したツイート数
被験者 A	121
被験者 B	191
被験者 C	181
被験者 D	167
平均	165

## 謝辞

本研究を実施にあたり,ツイートデータの収集に協力していただいた,クックパッド株式会社の兼山元太氏に感謝する。

なお,本研究は,平成25年度文部科学省「地(知)の拠点整備事業」補助金の助成を受けて実施した。

## 参考文献

- [1] ICT街づくり推進会議,  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ict\\_machidukuri/index.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ict_machidukuri/index.html)
- [2] 風間一洋,“Twitterにおける情報伝播”,人工知能学会誌,Vol.27, No.1, pp.35-42, 2012.
- [3] 鳥海不二夫,篠田孝祐,栗原聡,榊剛史,風間一洋,野田五十樹,“震災がもたらしたソーシャルメディアの変化”,JWEIN11, pp.41-46, 2011.
- [4] 株式会社IMJモバイル,“東北地方太平洋沖地震に伴うtwitter, facebook利用実態に関する調査”,  
[http://www.imjp.co.jp/press/release/20110404\\_000581.html](http://www.imjp.co.jp/press/release/20110404_000581.html)
- [5] iSP,“発生から避難までの数時間に必要とした情報”,東日本大震災情報行動調査報告書, 2011.
- [6] 六瀬聡宏,長島俊,内田理,鳥海不二夫,“Twitterを用いた大規模災害時における情報提供システム”,第12回情報科学技術フォーラム, O-055, 2013.
- [7] 相田慎,新堂安孝,内山将夫,“「東日本大震災関連の救助要請情報抽出サイト」による救助活動支援”,自然言語処理, Vol.20, No.3, pp.405-422, 2013.
- [8] 荒牧英治,橋本泰一,“Twitterからの情報抽出-感染症情報と被災文化財情報を例にして-”,情報処理, Vol.53, No.3, pp.236-240, 2012.
- [9] 河邊拓也,絹川博之,“Twitterからの鉄道運行情報の検索”,第12回情報科学技術フォーラム, D-033, 2013.