

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 27 日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24710180

研究課題名(和文)膨大なテキストデータを活用した災害対応に資する効果的な状況認識支援モデルの構築

研究課題名(英文) Models Development of Effective Disaster Situation Awareness for Disaster Response Used a Huge amount with Text Data

研究代表者

佐藤 翔輔 (SATO, Shosuke)

東北大学・災害科学国際研究所・助教

研究者番号：00614372

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：1)東日本大震災、台風ハイエン、イスラム国の日本人テロ等に関するウェブニュースを自動収集したほか、ソーシャルメディアの投稿情報を抽出するクローラーを開発した。2)テキストデータから5W1Hの情報を抽出する手法と、感情表現を抽出する手法を実装した。3)東日本大震災の際に発信されたTwitterの空間分布と被害・支援ニーズの把握可能性を検討した。4)ウェブ上にある東日本大震災の復興広報に関する情報の分析し、復興広報情報の体系化を行ったほか、5)宮城県多賀城市の災害対策本部情報処理訓練において、状況認識の統一を支援するUTMグリッド付地図を用いたテキスト情報処理の効果を検証した。

研究成果の概要(英文)：1) Web news articles reported the 2011 Great East Japan Earthquake Disaster and Typhoon Haiyan etc. were automatically collected, and crawler system to detect posting data developed. 2) A methods to detect 5W1H and positive / negative context from the text data were implemented. 3) Possibility of grasp damage and need situation data was validated with Twitter data about the 2011 Japan disaster. 4) Interview survey and collection of data were performed to deliver tasks and information on publicity activity of recovery progress in Miyagi prefectural and coastal municipal governments in the coast. 5) A numerical evaluation based on a text information processing training was examined with UTM grid map at Tagajo City government office.

研究分野：災害社会情報学

 キーワード：災害対応 テキストマイニング マスメディア ソーシャルメディア ビッグデータ 状況認識の統一
 災害対策本部

1. 研究開始当初の背景

災害時の組織や個人が行う意思決定や対応行動は、被害や支援ニーズ等の災害の現況に対する状況認識が前提になっている。防災・減災研究の分野では、災害発生後に爆発的に発生する情報について、これらの迅速な収集や効果的な可視化を行う様々な方法やツールが開発されてきており、一定の成果をおさめている。しかし、これらは被害状況や対応資源に関する物理的・量的なデータ（構造化データ）を対象にしているものが多いのが現状である。災害に関する情報は、集計や可視化等の処理に多大な労力を要する報道（テレビ、インターネット）、対応履歴（政府、自治体の対応記録）、被災者の声（相談内容、Twitter、ブログ）などのテキスト形式を中心とする構造化されていない社会的・質的なデータ（非構造化データ）の占める割合が多く、その量は膨大である。対応やその他の情報収集・分析に忙殺されているさなかに、取り扱いが困難なテキストデータを十分に集約することはできておらず、実際の災害対応には活かされていない。

また、近年では2010年ハイチ大地震や東日本大震災においては、TwitterやFacebookなどのソーシャルメディアを用いたコミュニケーションが活躍した事例がいくつか報告されている。募金の呼びかけ、救助要請、安否情報の送受信、救援物資の要請等、その用途は様々である。一方で、東日本大震災のような甚大な被害をもたらす超広域的な災害の場合には、発信される情報が非常に膨大で、以上のような災害対応の意思決定の根拠となる情報は、その他の比較的重要性の低い情報の中に埋もれてしまい、真に必要な情報を入手できないという問題が発生している。加えて、ソーシャルメディアが果たした役割は体系的・定量的な分析はされておらず、その価値や重要性の学術的な解明には至っていない。

2. 研究の目的

本申請では、災害時に発生する膨大な非構造化データから災害対応に真に必要な情報のみを抽出することをねらいとして、インターネット上に様々な主体から発信される災害に関する非構造化データを自動的に収集する体制を整備し、災害対応に有用な情報を自動的に抽出・統合する手法を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

東日本大震災等の主要な災害について、インターネット上の災害に関するテキスト情報を収集し、テキストマイニングと内容分析によって、これらを活用した災害対応の可能性について検証した。被災経験をした自治体職員に対して、以上の分析結果に対するヒアリング調査を行い、「災害対応の意思決定支援に必要な情報とは何か」を明らかにする。

これらの結果を元にして、インターネット上の災害に関するテキスト情報群から、災害対応に真に必要な情報を自動的に抽出・整理・統合する手法を明らかにする。

また、膨大なテキストデータとしては、インターネット上のものに限らず、オフラインで非デジタルの状態で使用される「紙」のテキスト資料について検討を行った。

4. 研究成果

本研究の成果は、次のようにまとめられる：

- 1) 膨大なインターネットのウェブ上のテキスト情報（ウェブニュース）、Twitter)の収集を行った。東日本大震災に関するウェブ情報を継続して収集したほか、今年度発生した発生した台風26号、台風ハイエン（フィリピン）、イスラム国の日本人テロに関するウェブ情報についても新規に収集を開始した。加えて、近年利用者が急増しているソーシャルメディアから投稿情報を抽出するクローラーの開発・改良も行った。ソーシャルマーケティングのクローラーは、主にFacebookを対象にして、任意のキーワードで公開されている投稿情報を抽出するというものである。
- 2) 1)で収集したテキストデータから5W1Hの枠組みでテキストを解析する手法（係り受け解析、述語構造解析）と、感情表現を自動的に抽出し、単位テキストがポジティブな表現なのか、ネガティブな表現なのかを同定する手法を実装した。
- 3) 東日本大震災において岩手県、宮城県、福島県に入った外部からの人的支援量に関するマクロな評価・分析を行った。その結果、人的支援の量とハザードの大きさ、被害の大きさ、メディアへの暴露量（ウェブニュースの件数）との対応関係を明らかにした（査読論文として発表）。具体的には、人的支援の量と、地震動や津波といったハザードの間には、震災発生1ヶ月後のみにおいて、津波浸水面積と空間放射線量のみについて高い相関関係が見られた。人的支援の量は、人的被害（死者・行方不明者数）および物的被害（全壊住家数）の規模、人口規模、メディアへの暴露量（ウェブニュースの記事数）と正の相関関係があった。相関関係の強さを表す相関係数は、物的被害の大きさ、メディアへの暴露量、人口の順に高かった。人的被害が大きくとも、メディアへの暴露量が少ない場合、ボランティアの活動数が高まらない地域が見られた。
- 4) 東日本大震災の際に発信されたTwitterデータを用いて、同データから被災地の空間分布を把握することができるか、ならびに被害および支援ニーズの把握するこ

とができるか、といい2点について検証した(査読付き論文を投稿中)。その結果、現状のTwitterデータの品質では、被災地を同定することや、被害・支援ニーズを把握することに一定の限界があることが明らかになった。

- 5) インターネット上にある東日本大震災で被災した宮城県および被災市町自治体による復興広報活動に関する調査・分析を行い、活動の実態、今後の災害における復興広報活動の知見、現在の課題を明らかにすることを試み、復興広報情報の体系化を行った(査読付き論文として発表)。
- 6) 宮城県多賀城市の災害対策本部における情報処理訓練をフィールドにして、テキストデータのフローに関する分析を行い、状況認識の統一を支援するUTMグリッド付き地図を用いたテキスト読歩処理の効果を検証した(査読付き論文として投稿中)。その結果、UTM座標にもとづく情報伝達と、その情報集約(地図化作業)は、通常の住所のみの情報付与に比べて効率性は高いことや、UTMグリッド付き地図を利用することで、訓練中における参加者の訓練後の不安感が減少させる効果が見られた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 佐藤翔輔, 今村文彦: 東日本大震災における「見える復興」を目指した復興広報活動に関する実態調査・分析—宮城県内の被災自治体を対象にして—, 地域安全学会論文集, No.24, pp.171-181, 2014.11. 【査読付き】
- ② 佐藤翔輔, 小野敬弘, 岡田正己, 小林由夏, 今村文彦: 災害時における子どもの「生きる力」に関する一考察—東日本大震災を経験した宮城県立多賀城高校生徒を対象にしたワークショップ調査から—地域安全学会梗概集, pp. 21-24, 2014.11.
- ③ 佐藤翔輔, 杉浦元亮, 野内類, 邑本俊亮, 阿部恒之, 本多明生, 岩崎雅宏, 今村文彦: 災害時の「生きる力」に関する探索的研究—東日本大震災の被災経験者の証言から—, 地域安全学会論文集, No.23, pp.65-73, 2014.7 【査読付き】
- ④ 佐藤翔輔, 今村文彦, 林春男: 東日本大震災における被災地外からの人的支援量の関連要因に関する分析, 地域安全学会論文集, No. 19, pp. 93-103, 2013.3. 【査読付き】

[学会発表] (計8件)

- ① 佐藤翔輔, 今村文彦, 柴山明寛, 伊藤なほみ: 東日本大震災の発生1年間に見る

ウェブ報道の内容分析—地域性と「復興」という文脈に着目して—, 第31回日本自然災害学会年次学術講演会講演概要集, pp.103-104, 2012.9.18 (青森)

- ② 佐藤翔輔, 今村文彦, 水野淳太, 岡崎直観, 乾健太郎: 「被災者」ツイートに見る東日本大震災発生1週間の災害対応過程の分析, 平成24年度東北地域自然災害科学研究集会, 2012.12.27 (青森)
- ③ 佐藤翔輔, 今井健太郎, 岩崎雅宏: 東日本大震災における石巻市役所の1週間—「情報」をとりまく状況・対応を中心に—, 電子情報通信学会・第4回安全・安心な生活のための情報通信システム研究会講演論文集, pp.30-33, 2013.12.17 (東京)
- ④ 小山真紀, 藤森崇浩, 佐藤翔輔, 清野純史: 東日本大震災における時系列新聞記事データにみる属性別状況と推移について, 日本災害情報学会第15回学会大会予稿集, pp.218-221, 2013.10.26 (群馬)
- ⑤ 佐藤翔輔, Elizabeth MALY, 櫻井敬佑, 日置友智, Leo J.CHE, 柴山明寛, 今村文彦: 震災アーカイブコンテンツの英語化と震災学習の両立をねらいにしたワークショップ手法の設計と試行, 日本災害情報学会・日本災害復興学会合同大会 in 長岡, pp.116-117, 2014.10.26 (新潟)
- ⑥ 中川政治, 尾形和昭, 宇田川真之, 阪本真由美, 佐藤翔輔, 山崎麻里子: 被災地の震災伝承におけるAR技術活用の取り組み—石巻市における「防災まちあるき」実践事例—, 日本災害情報学会・日本災害復興学会合同大会 in 長岡, pp.86-87, 2014.10.26 (新潟)
- ⑦ 佐藤翔輔, 中川政治, 岩崎雅弘: 石巻市中心市街地における「防災行政無線の聞こえ方」調査, 電子情報通信学会・第5回安全・安心な生活のための情報通信システム研究会講演論文集, pp.29-30, 2014.6.12 (宮城)
- ⑧ Shosuke SATO, Shigeo TATSUKI, Kishie SHIGEKAWA, Satoshi TANAKA: Participant Observation and Enhancing of "Watching and Recovery Supporting" Disaster Victims - Focus on Natori City, Miyagi Prefecture in the 2011 Great East Japan Earthquake Disaster, 3rd International Conference on Urban Disaster Reduction (ICUDR), 2014.9.29 (アメリカ) 【査読付き国際会議】

[図書] (計1件)

- ① 今村文彦, 佐藤翔輔: 震災ビッグデータの活用 ~ 2011年東日本大震災での事例と今後の期待, 「季刊大林」, No. 55, 特集: ビッグデータ, pp.28-34, 2014.3.

[産業財産権]

- 出願状況 (計0件)

〔その他〕

ホームページ等

- ① 2011 年東北地方太平洋沖地震に関する
ウェブ情報の TR 解析ポータル
http://www.trendreader.jp/tr_analysis/2011tohoku_eq_portal.html
- ② 災害・危機に関するウェブ情報の TR 解
析ポータル
http://www.trendreader.jp/tr_analysis/tr_portal.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 翔輔 (SATO, Shosuke)

東北大学・災害科学国際研究所・助教

研究者番号：00614372