

ソーシャルメディア情報を活用した防災システム

Disaster Prevention System Utilizing Social Media Information

● 森田直志 ● 早川 誠 ● 高尾典佑

あらまし

これまで国や自治体が中心となって、水位・雨量計、気象レーダー、気象衛星などの物理センサーによって、災害に関する情報を観測してきた。しかし、物理センサーの整備には費用と時間が必要であり、十分な数の物理センサーの設置には制限がある。富士通は、住民がソーシャルメディアに投稿した災害関連情報をリアルタイムに収集・解析するシステム(以下、ソーシャルセンサーシステム)を国土交通省国土技術政策総合研究所とともに研究・開発し、社会実装を実現した。ソーシャルセンサーシステムは、住民が直接目撃した災害に関連する投稿をソーシャルメディアからリアルタイムに収集する。AI(人工知能)技術を活用した場所推定や不必要情報のフィルタリングを実施して、大量の情報(ビッグデータ)の中から災害状況把握に有用な情報を抽出することができる。また、収集した投稿情報を統計的に処理することで、市町村レベルでの発災推定を実現している。本機能を活用し、住民から投稿される情報(ソーシャルセンサー情報)と現場に整備されている物理センサー情報などと組み合わせ、防災担当者の迅速な意思決定と災害活動の支援を推進する。

本稿では、ソーシャルセンサーシステムの実現に向けた課題解決とシステム概要について述べる。

Abstract

Information on disasters has conventionally been obtained by using physical sensors such as water/rain gauges, weather radars, and meteorological satellites, with national and local governments playing the central role. However, putting physical sensors in place requires time and cost, and installing a sufficient number of them is not always possible. Fujitsu has worked jointly with the National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) at the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. Together, we have researched and developed a system that can collect and analyze in real time the disaster-related information posted on social media by residents (social sensor system), and implemented it in society. The system can pick up information that is useful for grasping disaster situations out of a large amount of information (big data) by utilizing artificial intelligence (AI) technology for location estimation and filtering out unnecessary information. In addition, it can estimate when and where a disaster is occurring at the municipality level by statistically processing the posted information collected. By using this feature and combining the information posted by residents (social sensor information) and the information from physical sensors installed in the field, the system helps disaster prevention personnel to make prompt decisions and carry out disaster-related activities. This paper describes our solutions to issues for realizing the social sensor system and outlines the system.

まえがき

日本では、毎年のように大雨による河川氾濫や浸水災害、土砂災害などが発生している。台風のような規模の大きい気象災害については、気象レーダーや気象衛星などのセンシング技術によって、事象を大まかに捉えられるようになってきている。しかし近年、短時間強雨発生回数が増加傾向にあり⁽¹⁾、局所的・微視的な事象（例えば、ゲリラ豪雨・土砂災害・竜巻）を、いかに捉えるかについて注目が集まるようになってきた。

ダムや河川、道路などの社会インフラを管理する国や自治体では、従来から各所に雨量計・水位計（河川・ダム・ため池など）・浸水センサー（市街地・海岸沿い）・ワイヤセンサー（斜面）などを「物理センサー」として整備し、監視・管理を実施してきた。しかし、土砂災害のような局所的な災害は、日本のあらゆるところで発生するため、監視の対象範囲はあまりにも広い。また、いつ発生するか不明なため、その発生を物理センサーのみでセンシングすることは、特にコストの面で容易ではない。

一方で、住民がブログなどのソーシャルメディアを利用して発信する災害情報は、以前から存在していた。昨今のスマートフォンの普及により、Twitterなどを活用した災害情報の提供が都市部だけにとどまらず、地方でも見られるようになってきた。

そこで、既存の物理センサーのみでは捉えられない土砂災害の発生や前兆現象をソーシャルセンサー（人が現実世界で知覚した事象をソーシャルメディアなどに情報出力する形態）で補完するという観点から、国土交通省国土技術政策総合研究所と富士通研究所が共同研究を実施した⁽²⁾。その後、社会課題の解決を目指す共創型アプローチを経た結果、「ソーシャルセンサーシステム」として社会実装に至った。

本稿では、このソーシャルセンサーシステムについて述べる。

従来の状況と課題

ソーシャルセンサーで使用するソーシャルメディアのうち、筆者らはTwitterの活用を検討した。

Twitterはほかのソーシャルメディアサービスと比較して、「投稿数が多い」「リアルタイム性が高い」「一般に情報公開されている」といった特徴を備えている。ただし、ソーシャルメディアを災害情報収集に利用するためには、以下の課題が存在する。

(1) 発言内容の場所推定が必要

Twitterには、利用者がスマートフォンなどを利用して緯度・経度情報を付与してツイートする仕組みがある。しかし、富士通研究所がデータを取得して解析したところ、緯度・経度情報が付与されていた投稿は全体の0.5%ほどであった⁽³⁾。日本ではTwitterの利用者数・投稿数は多いが、位置情報が判明している情報が全体の0.5%しかないのであれば、データの標本（もしくは集合）としては少ない。そのため、付与された位置情報以外の情報から、発言内容の場所を推定する仕組みが必要である。

(2) 有効情報の抽出が必要

ソーシャルセンサーシステムを活用する際に必要となる情報は「住民が災害を直接知覚した情報」である。一方、ニュース・報道情報、伝聞情報、およびリツイートの情報は除外したい情報である。ソーシャルメディアから収集した情報を災害活動に有効に利用するためには、これらの情報をフィルタリングする必要がある。

(3) 大量の投稿（ビッグデータ）の要約が必要

広域災害が発生した場合、1日に数万件以上のツイートを投稿される。そのため、投稿されたツイートを目視で判読することは不可能である。収集したツイート情報を基にして、情報を要約した表示や気づき（アラート）を上げる仕組みが必要である。

課題を解決する手法

前章の課題を解決するために考案したソーシャルセンサーシステムの全体プロセス概要を、図-1に沿って説明する。

データ収集以降の各プロセスにおけるデータ処理の特徴を以下に述べる。

● 場所推定

位置情報付きのツイートが全体の0.5%ほどしかないという課題を解決するために、ツイートから場所を推定する技術をシステムに適用した。

場所を推定する方法として、投稿者のプロフィール

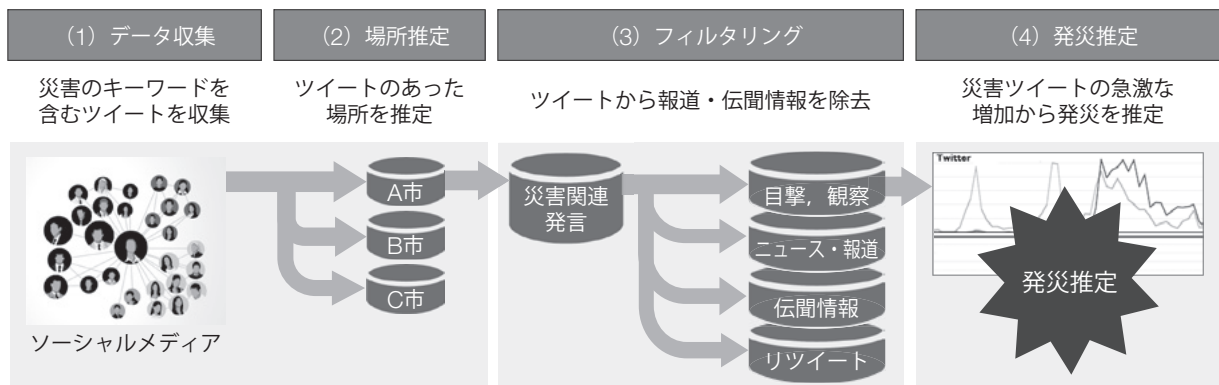


図-1 ソーシャルセンサーシステムの全体プロセス

ル情報と本文を日本語解析する方法を組み合わせている。富士通研究所が開発したテキスト解析技術を応用したもので、地名辞書とは別に文脈情報からも場所を推定できる。例えば、東京都・名古屋市・大阪市にある「港区」といった地名でも前後の文脈からどこの「港区」かを推定できる。

● フィルタリング

後述する発災推定を実現するために、フィルタリングの技術を導入した。具体的には、「住民が災害を直接知覚した情報」以外を除外するため、ニュース・報道情報・伝聞情報をAI（人工知能）技術によるフィルタリングエンジンで除外した。

今回のフィルタリングエンジンの適用に当たっては、数万件のツイートを人間が実際に読んで、ニュース・報道情報・伝聞情報を抽出した。抽出したデータを教師データとして機械学習させて、分類モデルを作成した。

フィルタリングエンジンは作成した分類モデルを参照して、ニュース・報道情報と伝聞情報をスコアリングし、そのスコアを基にしてフィルタリングする。

ソーシャルセンサーシステムでは、ニュース・報道情報・伝聞情報の分類にフィルタリングエンジンを活用したが、別の教師データを機械学習させることで、異なる分類によるフィルタリングも可能である。

● ビッグデータ解析による発災推定

本機能は、収集した膨大な数のツイートを統計処理し、発災を推定する。ここで、発災推定の対象となるのは以下の三つの災害である。

- ・河川氾濫

- ・浸水災害
- ・土砂災害

これらの災害について、収集したツイートを統計的に解析することで、市町村レベルでの災害発生推定を実現している。Twitter データを用いて災害事象の発生を市町村単位で推定する手法については、富士通研究所の手法を応用している。⁽⁴⁾

● 物理データとの重ね合わせ

今回開発したシステムでは、ソーシャルセンサーシステムからの情報に加えて、物理センサー情報を重ね合わせることで、より詳細に災害情報を把握できると考え、マップ上でのレーダー雨量の重畳機能を実装した。

逆にソーシャルセンサーシステムは、取得した情報を他システムへ出力するためのインターフェース {Web API (Application Programming Interface)} も備えている。

ソーシャルセンサーシステムの画面

ソーシャルセンサーシステムに物理センサー情報を加えた画面例を図-2に示す。ソーシャルセンサーシステムの標準画面機能はWebブラウザで実現している。画面は、左右に分割した2ペイン構成を採っている。

(1) タイムライン表示部

ソーシャルセンサーシステムの画面左側は、タイムライン表示部である。最新の投稿状況を把握するために、Twitterから取得してきた各ツイートをリアルタイムに時系列で表示する。

(2) マップ表示部

マップ表示部には、ソーシャルセンサーシステ



図-2 ソーシャルセンサーシステム画面

ムで収集・解析した情報、GPSマーカー、場所推定マーカー、発災推定結果、物理センサー情報とが表示される。また、上部のタブを切り替えることで、収集ツイートにひも付けられた投稿画像一覧（サムネイル）の表示が可能である。収集した画像は、災害状況の把握に非常に有用である。

新ソリューションによる効果

ソーシャルセンサーという従来にはない新しい情報ソースが利用可能になったことで、空間的・時間的に物理センサーの空白を埋める情報を収集できる。ソーシャルセンサーシステムを活用いただく防災担当者をはじめとするお客様の防災業務に対して、以下の効果があると考えます。

(1) 災害状況の早期把握

災害現場からの通報やマスコミ報道と比較して、災害関連情報を迅速に収集できる可能性がある。実証実験としてソーシャルセンサーシステムをご利用いただいた防災担当者からは「発生した土石流についての情報をいち早く収集できた」とのヒアリング結果を得た。

(2) 発災エリアの推定

Twitterから収集した情報を基にして、災害が発生している可能性が高い地域を把握できる。発災

推定結果をトリガとしてアラートを上げることで、災害発生時の迅速な初動対応のきっかけとして活用できる。

共創の取り組み

ソーシャルセンサーシステムはお客様との共創の結果、社会実装まで至った。最初は土砂災害対策を行うお客様との相互の人事交流から始まり、お客様の業務課題（ニーズ）と富士通および富士通研究所が持つ技術（シーズ）のすり合わせを実施した。この取り組みの中で、お客様に富士通研究所の基礎研究に着目していただき、国土交通省国土技術政策総合研究所と富士通研究所との間で、2年間の共同研究を実施した。⁽⁵⁾

共同研究期間中の実証実験では、ソーシャルメディアから災害関連情報を収集する簡易アプリを開発して、実際に防災担当者の方に使用していただき、意見や課題を集約した。最初はコアとなる機能を短期間で開発し、防災担当者の方の反応を検証した。そこから得られた結果をソーシャルセンサーシステムを開発する手法として展開し、社会実装を進めた。

今後の方向性

今後の方向性としては、以下の2点が考えられる。

(1) AI技術の発展

ソーシャルセンサーシステムでは、場所推定とノイズフィルタリングにFUJITSU Human Centric AI Zinraiの技術⁽⁶⁾を適用している。AIエンジンによる解析精度を継続的に改善しつつ、例えばニュース・報道情報・伝聞情報以外の文脈フィルタリングの適用など、新しい応用についても検討を進める。

(2) プラットフォーム対応

ナレッジとナレッジをつなぐことで新しい価値を生み出す「Knowledge Integration」を防災分野で実現するためには、プラットフォーム上で防災サービスをつなげていくことが重要である。そのため、ソーシャルセンサーシステムもAPI機能の充実化を行い、様々なシステムをつなぎ、新たな価値を創造する未来を目指す。

ソーシャルセンサーシステムを活用して収集した災害関連情報を他システムと連携することで、お客様の防災活動に新しい価値を生み出すことが可能となる。

防災分野でのナレッジをつなぐことで新しい価値を生み出すソリューションの開発を今後も進める。

む す び

ソーシャルセンサーシステムによってソーシャルメディアから災害情報を収集できるようになったが、本システムで全ての災害状況を把握ができるとは考えていない。今回採用したソーシャルセンサーや物理センサー以外の情報を増やすことで、更に災害状況の包括的な把握が可能となると考える。それには、Knowledge Integrationのコンセプトが有効である。防災分野におけるナレッジの例として、以下が考えられる。

- ・ソーシャルセンサーで収集した写真情報
- ・物理センサーの情報（観測局、レーダー、監視カメラ、人工衛星・航空機・ドローンなどのセンシング情報）

こういった物理センサーやソーシャルセンサーからの情報を統合した災害状況に加えて、現地の

職員・隊員・関係機関などからの報告・連絡、お客様の業務知識を基に判断し、活動方針の意思決定や迅速な災害対策活動につなげる必要がある。ソーシャルセンサーシステムと他システムをつないでサービス統合し、お客様の新しい価値を創造する未来を目指すことが重要である。

参考文献

- (1) 気象庁：アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について。
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/heavyraintrend.html>
- (2) 国土交通省：土砂災害の前兆現象把握に「つぶやき情報」活用～官民共同研究（平成26～27年度）の開始～。
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20140714.pdf>
- (3) 武田邦敬ほか：豪雨時のTwitterデータを活用した災害事象の検知。砂防学会研究発表会概要集B, p.218-219（2013）。
- (4) 武田邦敬ほか：Twitterデータを活用した土砂災害の発生推定～H24年九州北部豪雨における土砂災害の調査事例報告～。砂防学会研究発表会概要集B, p.172-173（2014）。
- (5) 國友 優ほか：Twitterを活用した災害情報収集システムの開発。土木技術資料, Vol.58, No.1, p.42-47（2016）。
- (6) 富士通：FUJITSU Human Centric AI Zinrai（ジンライ）—富士通のAI（人工知能）。
<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/ai/ai-zinrai/>

著者紹介



森田直志（もりた なおし）

社会インフラビジネスグループ
第四システム事業本部
ビジネス推進統括部
国土防災ソリューションの企画に従事。



早川 誠 (はやかわ まこと)

社会インフラビジネスグループ
第四システム事業本部
ビジネス推進統括部
国土防災ソリューションの企画に従事。



高尾典佑 (たかお のりすけ)

社会インフラビジネスグループ
第四システム事業本部
第四ソリューション事業部
安否確認システムの開発に従事。