

人工知能（AI）を用いた災害情報分析と訓練

慶應義塾大学環境情報学部准教授（有期）

山口真吾

1. はじめに

本稿では、災害時に SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）に寄せられる災害情報を人工知能（AI）によって分析するシステムやその普及活動について紹介する。

情報通信技術（ICT）や AI の急速な技術革新により、情報、人、モノ、物流、金融など、あらゆる「もの」がデータによって結び付き、相互に影響を及ぼし合う第 4 次産業革命と呼ばれる新たな社会経済が生まれている。なかでも、人間が用いる自然言語（音声、文字、会話）をコンピュータに解釈させることで、人間や企業の活動を支援してくれる自然言語処理に関する技術革新が急速に進んでいる。

一方、近年のスマートフォン及び SNS の普及に伴い、災害時に被災者が被害状況を SNS に投稿するケースが増加している。東日本大震災当日の国内の Twitter 投稿は通常の 1.8 倍に急増し、一日で約 3300 万件の投稿が行われた。また、熊本地震では発生後 1 週間の間に 2,600 万件の地震関連の Twitter 投稿が行われた。大阪北部地震の発生直後の 2018 年 6 月 18 日午前 8 時時点では、LINE の国内のメッセージ送信数は通常の約 5 倍、午後 2 時までの 6 時間では約 2 倍にのぼった。

このような状況を受けて、SNS 上の災害情報を有用な情報源として AI が分析することで、緊急時の社会動態を大規模かつ効率的に把握しようとする試みがみられる。例えば、内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室では、災害対応における SNS 活用の有効性を踏まえ、住民に対する情報発信手段として SNS を地方公共団体に勧めるとともに、情報収集手段としての積極的活用も推進している（『災害対応における SNS 活用ガイドブック（平成 29 年 3 月）』）。

2. 災害情報分析のための人工知能技術

自然言語処理技術を活用した AI サービスは、例えば、チャットボットやスマートスピーカーとして既に実用化され、商用利用が始まっている。

チャットボットとは、コンピュータとのコミュニケーションが主に文字を用いたチャット（対話、会話）によって行われるサービスである。これは、ウェブブラウザ、LINE、Facebook Messenger、Slack などの様々なユーザープラットフォーム上で利用でき、かつ、対応デバイスはパソコン、スマートフォン、タブレットと多様であるため、多くの住民や消費者にリーチできるのが特徴である。具体的な導入事例としては、金融業のコンタクトセンター、通販サイトの顧客問い合わせ対応、不動産仲介の接客サービス、生命保険の見積もりサービス、国内航空券販売における問い合わせ対応、交通の乗り換え案内等がある。

また、スマートスピーカーとは、マイク及びスピーカーの両機能を具備した専用の情報通信端末

に音声で話しかけることによって、情報検索や音楽ストリーミングの開始、照明操作などを行うことができるサービスである。利用できるサービスは一般的に「スキル」と呼称されるが、国内では Amazon Alexa、Google Assistant、LINE Clova 等、大手 IT 企業が提供するクラウドプラットフォームにスマートスピーカーをネットワーク接続することでサービスを利用できる。Amazon Alexa のスキルは世界で 5 万種類を突破し、対応デバイスは 2 万種に達している。Amazon は 2017 年 11 月に日本への市場参入を果たしており、2018 年 9 月末時点の国内での提供スキルは約 1,500 種類に達している。

自然言語処理技術やチャットボット等の応用システムを活用することができれば、SNS 上の災害情報について、情報分析の迅速化、情報の正確性確保、24 時間 365 日対応及び関係職員の業務負担軽減等を市町村が実現できる可能性がある。そこで、SNS 上の災害情報分析のためのシステム（“SNS 情報分析システム”）に関する動向を以下で紹介する。

2-1 情報通信研究機構の DISAANA・D-SUMM

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）は、SNS 情報分析システムとして、対災害 SNS 情報分析システム（DISAANA）および災害状況要約システム（D-SUMM）を研究開発し、試験公開を行っている（<https://disaana.jp/d-summ/>）。

DISAANA とは、Twitter 投稿をリアルタイムに分析し、質問入力やエリア指定を行うと、条件に合致する災害に関する問題・トラブルを投稿から自動的に抽出するシステムである。例えば、「大雨が降っているのはどこ」といった質問に対する回答候補を膨大な投稿の中から抽出することができる。システムは、パソコン、スマートフォン、タブレット端末のブラウザから利用することができる。一方、D-SUMM は、指定されたエリア及び時間の条件のもと、Twitter 投稿から、自動的に災害情報を抽出し、要約を作成するシステムである。

情報分析に AI を活用する利点としては、情報処理の迅速性が挙げられる。D-SUMM は大阪北部地震の発生時もリアルタイムで稼働し、分析結果を迅速に提供した。例えば、災害が発生した 6 月 18 日午前 7 時 58 分のわずか 1 分後には、49 件の災害関連の Twitter 投稿を分析して、被害状況の要約を自動出力することができている。SNS に投稿が行われれば、わずか数秒以内に情報処理は完了するため、非常に短時間で被災状況を行政機関は把握することができる。ちなみに、この 49 件の書き込みのなかには停電発生に関する投稿も含まれており、現地での停電発生の可能性が 1 分後には覚知できていたことになる。

また、地震発生 10 分後までには 1000 件以上の投稿分析が完了し、鉄道トラブル、家のなかの食器棚の散乱、店舗での商品落下といった事象が検出され、被害の深刻さを把握することができていた。もし、投稿に地名が含まれている場合、都道府県や市町村別に分類された投稿が閲覧できるようになっている。また、投稿に撮影画像が添付されている場合には、あわせてそれらも閲覧することができる。

通常、自治体の災害対策本部は、それなりの時間が経過してから職員が参集し、情報の収集・分析作業が本格化する。しかも、わずか 10 分以内に 1000 件以上の投稿を人間の力で分析するのは、非常に困難である。よって、分析作業の迅速性を追求できる AI がもたらすメリットは計り知れない。

2-2 民間企業による SNS 情報分析システムの開発

総務省では自然言語処理技術の発展のため、『IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム』社会実装推進事業』を 2017 年度から 3 年間の予定で実施している。災害情報分野の自然言語処理技術の実用化を目指して、アビームコンサルティング（株）や国立研究開発法人防災科学技術研究所、日本電気（株）等のコンソーシアムが本事業を受託して、SNS 情報分析システムの研究開発を進めている。

本 SNS 情報分析システムは、前述の DISAANA 及び D-SUMM をベースとしたものであり、緊急事態（大規模事故、大規模火災、群衆事故、大規模感染症、災害等）発生時や平時でのイベント等における国民の安全・安心の確保に役立てることを目的として、商用化を目指している。現在はシステム設計・開発が進められ、2018 年度は東京都、埼玉県、岩手県、豊島区、千葉市、高知市、江東区豊洲において実証実験や導入調査が行われている（予定を一部含む）。

この研究成果の一部は、試験的運用を目的に 2018 年 6 月よりウェブサイト上で公開されており、自然言語処理機能を API（Application Programming Interface）や操作画面を通して試験的に誰でも利用できるようになっている（図 1 参照）。

（2019 年 2 月現在、<https://www.abeam.com/jp/ja/about/news/20180629>）。



図 1 SNS 情報分析システムのイメージ

（出典：「人工知能（AI）を活用した災害時の SNS 情報分析のための訓練ガイドライン（暫定版）」）

このような SNS 情報分析システムを市町村が活用することによって、SNS 投稿のビッグデータか

ら以下のような災害情報を分析することができる。

- 被害状況に関する通報（ライフラインのトラブル、目撃した道路冠水など）
- 避難所・緊急避難場所の状況に関する通報（開設状況、人数、不足物資など）
- 被災者の避難状況に関する通報（帰宅困難、孤立、困った状況など）

また、SNS 情報分析システムを活用するメリットとしては、以下の事項が期待されている。

【直接的なメリット】

- 被災者それぞれの視点から見た、臨場感ある災害情報を収集することができる。
- 災害情報の整理・分析の作業を自動化・省力化することができる。
- 人間の能力を超えてビッグデータを短時間で処理できる。電話・FAX の能力を超えて、数十万件から数百万件の SNS 投稿をデジタル処理できる。
- コンピュータが処理するので 24 時間 365 日の稼働が実現できる。
- SNS に書き込みが行われた場合、短時間（数秒～数十秒程度）に分析処理が完了し、対策本部に結果を表示することができる。
- SNS に現場の画像が投稿されている場合、その画像を対策本部で閲覧できる。
- 避難所（指定外避難所、かくれ避難所、孤立集落）の状況を早期に把握できる。
- 災害時に発生しているデマ・流言飛語を確認できる可能性がある。
- 分析結果はデジタルデータなので、更に加工し、広く情報共有することができる。

【地方公共団体の組織・職員に対するメリット】

- 災害情報を短時間で収集・整理・分析することができる。
- 緊急通報（119 番、110 番、118 番）に加えて、SNS 情報も判断に役立てられる。
- 災害対策本部で情報担当職員の負担軽減につながる。作業の自動化・省力化によって、職員はより優先度の高い業務に専念することができる。
- 避難所状況を把握することで支援につなげ、災害関連死の防止につなげられる。
- 情報の検索機能により、ビッグデータからの情報分析能力を強化できる。
- デマ情報を確認できた場合、早期に正しい情報の周知広報の対策を打てる。
- デジタルデータである分析結果は、関係部署・機関と容易に共有することができる。デジタルデータを避難所支援の物資マッチングに活用することができる。
- 蓄積された過去の SNS 情報を活用することで、図上訓練における状況付与をよりリアルなものにすることができる。より実践的な訓練を実現できる。
- 防災教育・訓練のためのゲーミングシミュレーションツールとして応用できる。

（出典：「災害時の SNS 情報分析のための訓練ガイドライン」（後述））

2-3 電腦防災コンソーシアム

こうした SNS 情報分析システムの普及を目指して、電腦防災コンソーシアムは「インターネット・メディア・AI を活用して被災者に寄り添う防災・減災を実現する 55 の政策提言」を 2018 年 4 月に公表している。（<https://www.sfc.keio.ac.jp/news/012937.html>）。

電腦防災コンソーシアムとは、筆者や国立研究開発法人情報通信研究機構、国立研究開発法人防災科学技術研究所、ヤフー(株)、LINE(株)が、国民生活に身近なインターネット・メディア・AI を積極的に活用する防災・減災をめざして、2017 年 10 月に共同で設置したコンソーシアムであり、企業・研究機関・自治体関係者・学識者などで構成されている。

本提言の背景には、AI やビッグデータ、SNS など、ICT 分野では急激に技術革新が起こっているにもかかわらず、防災・減災分野のイノベーションは立ち後れているのではないかとの問題意識に基づいている。55 項目の政策提言のなかでも、特に以下の 5 項目は国・地方公共団体により優先的な実施が求められている。

1. “電腦 AI” で被災者の命を救う

災害発生時には、爆発的に大量の情報が発生する。被災自治体のマンパワーでは災害情報を処理しきれず、首都直下地震や南海トラフ地震、集中豪雨などの大規模災害に全く対応できない。国・地方公共団体は、AI を用いることで、災害情報の収集・分析等の業務の自動化・省力化に直ちに取り組むべきだ。これにより、行政職員の負担を抜本的に軽減すべきだ。

2. “ことば” で被災者を把握して、災害関連死を防ぐ

防災・減災の第一の目標は、人の命を救うことだ。となれば、被災者の誰もが使い慣れている「ことば」（つぶやき、会話、文字）を使って被災者の状況を把握できるようにすべきだ。被災者の「ことば」は重要な災害情報であり、国・地方公共団体は、被災者達の「ことば」を AI に分析させることによって、被害状況や被災者の困窮状況を全容把握できるようにすべきだ。

3. “情報共有” で災害対応能力を抜本強化する

日本全体として、大規模災害時の「情報力」の強化を実現するためには、国・地方公共団体・指定公共機関は、組織の縦割りを打破し、情報共有に最大限の注意を払うべきだ。

4. 急務となっている災害情報の標準化

災害応急対策を最適化するには、支援者と受援者が同じ情報に基づいて行動することが重要になる。しかし、国・地方公共団体が持つ情報の粒度・精度にばらつきがある。このままでは緊急時にデータが使えないため、国は、「情報の標準化」を強力に進めるべきだ。

5. 災害情報に関する教育訓練の強化

「情報力」で災害に打ち勝つためには、「人材」が重要となる。国及び地方公共団体は、災害情報を取り扱う人的資源の充実強化に向けて、能力開発や教育訓練を強化すべきだ。

こうした政策提言をうけて、防災・減災分野にイノベーションをもたらす動きが具体的に出始めている。防災科学技術研究所と LINE は、防災・減災においてインターネット・AI 技術を積極的に活用することで、災害対応能力の高い社会を構築することを目的に「インターネット・AI 技術を活用した防災・減災に向けた連携協力に関する協定」を 2018 年 9 月に締結した。

本協定に基づき、共同での各種研究やシステムの開発、防災訓練の実施などが予定されている。例えば、新たに開設する LINE の防災向け AI チャットボットアカウントを活用して発災時の情報を収集し、防災科学技術研究所が開発を推進している**府省庁連携防災情報共有システム（SIP4D）**の組織同士がつながる情報共有・統合技術と連携させることで、災害状況を迅速に把握・伝達し、効果的な災害対応を支援する仕組みの実現をめざしている。なお、このプロジェクトでは、NICT の DISAANA・D-SUMM とともに連携させることも予定されている。

3. AI が参加する防災訓練

筆者の研究室と NICT、防災科学技術研究所は、防災・減災への先端的な AI の導入をめざした共同研究会議を 2017 年 6 月に設立し、「人工知能（AI）を活用した災害時の SNS 情報分析のための訓練ガイドライン（暫定版）」を作成し、2018 年 4 月に公表している。この訓練ガイドラインは、災害時の切迫した状況でも SNS 情報分析システムを確実に活用できるようにするため、防災訓練に AI を取り入れる方法を解説したものである。（<https://www.sfc.keio.ac.jp/news/012927.html>）

訓練ガイドラインでは、地方公共団体の対策本部が行う対応型図上訓練に SNS 情報分析システムを活用する方法を取り扱っている。対応型図上訓練とは、訓練の経過とともに具体的な被害発生状況を連続的に付与し、その付与された内容に対し、関係職員や関係機関がどのように対処していくかをシミュレーション形式で考えさせ、意思決定を行わせる訓練方法である。訓練においては、対策本部や情報担当職員（情報集約班や情報整理班等）に与える「状況付与」の一環として、被災者からの情報をもたらす役割を SNS 情報分析システムが果たすことになる（図 2 参考）。

なお、訓練ガイドラインでは、SNS 情報分析システムを用いる図上訓練として次の 3 種類の方法が提案されている。

- ① **事前作成 SNS データ投入型**：図上訓練の被害想定や訓練シナリオ、状況付与の計画に基づき、事前に SNS に投稿するデータセットを準備しておくタイプ。訓練の進行とともに自動的または半自動で SNS（訓練のために一時的に設置された災害掲示板など）に投稿データを投入し、SNS 情報分析システムの分析結果を対策本部などに対して順次出力する。
- ② **リアルタイム SNS 投稿型**：訓練の最中、別室の住民役または隊員役が SNS 情報分析システムに対して、SNS 投稿データを自ら考えてリアルタイムで投入していくタイプ。なお、SNS の書き込み役の参加者は数名から数百名、数千名、数万名の規模に対応できるため、一般市民が参加する総合防災訓練や帰宅困難者対策訓練でも SNS 情報分析システムを用いた訓練を実施することができる。

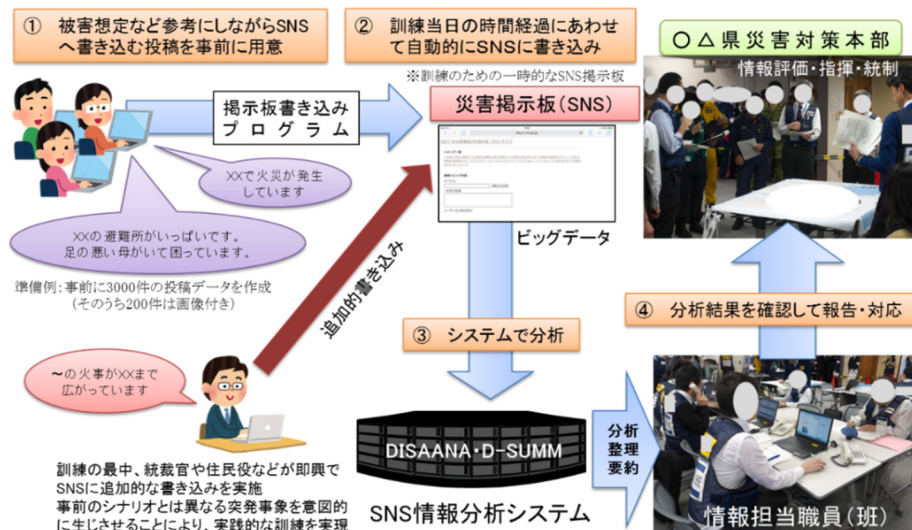


図2 図上訓練への SNS 情報分析システムの導入イメージ（出典：同ガイドライン）

- ③ **ハイブリッドタイプ**：事前に準備されたデータセットに対して、臨機応変に訓練の統裁官（コントローラー）や住民役などが即興で SNS に追加的な書き込みを行うことで、より実践的な訓練を実現するタイプ。事前のシナリオとは異なる突発事象を意図的に生じさせることにより、危機管理担当職員や対策本部全体の即断力・応用力・機動力を養う高度な訓練を実現することができる。

この「③ハイブリッドタイプ」の防災訓練は、東京都江東区の豊洲地区において実際に行われている。これは、前述の総務省研究開発事業の一環として、アビームコンサルティング（株）及び日本電気（株）が清水建設（株）の協賛を得て 2018 年 9 月に実施したものである。防災訓練には、地域の高層マンションの住民約 140 人が参加しており、SNS 情報分析システムを活用した都市部・高層マンションエリア・住民参加型の防災訓練の先駆けとなった。

訓練は、首都直下地震によって豊洲エリアの高層マンションが被災したケースを想定して実施された。まず、スマートフォンを持参した住民は、臨時に開設されたインターネット掲示板に被災状況を想像して書き込んだ。続いて、地域の自主防災組織は、SNS 情報分析システムを使って住民の投稿内容を分析することで、被害状況の把握や応急対策検討を行った。書き込まれた投稿は約 60 分間の訓練の中で 600 件にのぼった。

これまでマンション自治会が行ってきた防災訓練はせいぜい安否確認訓練や消火器使用訓練にとどまっていたが、今回は能動的なイメージトレーニングの要素が加わった。このため、訓練終了後には「訓練効果が高い」「住民参加型の防災訓練として有効」「マンションごとに投稿情報が分類・整理されていて分かりやすい」との感想が寄せられている。