

ICTを利用した災害対応と備えの一例 ～スマートフォン、Twitterで何ができるのか～



山口大学大学院理工学研究科 准教授
瀧本 浩一

1 はじめに

近年、スマートフォンに代表される種々の情報機器とそれに実装されたアプリケーションソフトウェアが、生活スタイルに多大な影響を与えている。防災の分野も同様で、ICT（情報通信技術）の発展は、災害時の対応や情報収集・発信にも変化をもたらしつつある。筆者の専門は防災教育や地域防災啓発であり、全国で講演や研修を実施しているが、大学では情報系の学科に在籍し、学生へは防災とICTを融合させた教育と研究指導を行っている。

そこで、本稿では、スマートフォン等を用いた筆者の研究の一部を紹介しつつ、近年発展したICTで何ができるかを説明する。

2 ICTの発展の歴史

ハードウェアとソフトウェアおよびネットワークを主な柱として発展したICTには目をみはるものがある。例えば、ハードウェアについてみると、1980年代から民生用として仕事や生活の場に登場してきたパソコンや1990年代から一般市民も手にできるようになった携帯電話機の普及があげられる。そして、Apple社から2007年に携帯電話と情報端末の機能を備えたiPhoneが、続く2010年にはiPadが発表され、その後のスマートフォンやタブレットの普及へと大きな影響を与えた。また、これらハードウェアの発展は集積回路や記憶装置といった単なるデバイス技術の向上だけで達成された訳ではない。それらが普及した背景には、ハードウェアとともに急速に発展したソフトウェア技術がある。「コンピュータ、

ソフトがなければただの箱」と言われていたように、優れたソフトウェアの出現こそがハードウェア発達の牽引役になったとも言える。

また、ソフトウェアに関してみても、ソフトウェアの代表格であるオフィスソフト等はパソコン上でしか実行できなかったが、現在では、iPhoneやAndroidスマートフォン、タブレットでも稼働し、ハードウェアに依存しない作業環境での利用が実現するといった進化を続けている。かく言う筆者も、各地域で行う講演時のスライドの説明にはiPhoneやiPadを使っている。さらに、このようなボーダレスな情報環境下で近年FacebookやLINE、Twitterに代表されるようなSNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）のビジネスモデルが確立し、時と場所を選ばずに日常的に他者とコミュニケーションを行うことができるようになった。

この背景には、前述したハードウェアとソフトウェアの向上に加え、インターネットの普及と発展があったといえる。元々インターネットは、大学等の研究機関どうしのコンピュータ通信として利用されていた。しかし、1980年代後半から営利目的のインターネットプロバイダ（インターネット接続業者）が登場し、一般市民でもホームページの閲覧と電子メールの利用が可能となった。これにより、これまで個々でしか力を発揮できなかったコンピュータがネットワークによって相互に接続されることで、コミュニケーション技術が革新的に進歩した。本稿で後述する防災分野での利用が促進されたのもこのコミュニケー



図1 筆者開発のスマートフォンによるハザードマップ活用アプリ

ション技術の発展と普及の賜物であるといえる。

特にここ数年で防災分野に影響を与えたICTの発展部分を以下にまとめる。

- ・情報機器が小型化、薄型化、高速化
 - 災害現場や対応現場での利用が可能
 - 多種多量のデータの取り扱いが可能
- ・アプリケーション技術の拡大
 - 課題解決へのアプローチの幅が拡大
 - 専門職業人から市民までの利用が可能
- ・インターネットの普及、高速化
 - 情報の収集、共有、発信が容易に
 - クラウド化によりデータ管理が簡便に

このようなICTの発展と情報環境の向上から、防災分野においても1990年代後半から急速に各種防災システムが開発されるようになった。ICTを用いた防災分野での活用方法を大別すると次の3つになる。

- ①災害・防災情報の発信
- ②災害時の情報の収集と共有、管理
- ③災害時の対応支援(エキスパートシステム)

以下、①～③のそれぞれの事例の一部について筆者の研究も紹介しつつ説明する。

3 災害・防災情報の発信

①災害・防災情報の発信について例をあげる。これは防災に関わる者や住民へ災害や防災情報を発信するためのものであり、パソコ

ンや携帯電話、スマートフォンで利用される。代表的なものに都道府県の土木防災情報システムやYahoo等のプッシュ型(条件になったとき通知する機能)の防災情報アプリ、国土交通省Xバンドレーダーアプリがあり、スマートフォン搭載のGPSを用いて近くの避難所を知らせるサービスなども増えてきた。さらに、市町村が発信する防災メールもこれにあたる。筆者もスマートフォンに搭載するGPS情報と国土交通省の国土数値情報から自分のいる位置の河川浸水の有無と浸水した場合の浸水深をわかりやすく表示するアプリケーションを開発している(図1左参照)。これを作成した理由としては、一般に紙媒体やホームページで公開されているハザードマップが市民には周知されていないので、屋外の現場で避難の検討を含めた自主防災活動に活用してもらえる工夫が必要であると考えたからである。さらに、より浸水イメージを持ってもらうため、拡張現実(AR: Augmented Reality)を用いての浸水深や避難所等の防災情報の表示機能を持たせた(図1右参照)。ARとは、人が知覚できる現実環境をコンピュータにより拡張する技術で、この一例として、スマートフォンのカメラを通して映る映像に浸水の状況とアイコンという視覚情報を重ね合わせている。これを用いることで、水害状況を意識した避難訓練や災害時の要配慮者に相当する観光客への利用が考えられる。

特集1 地域住民の防災力向上

～平時からの取り組み～

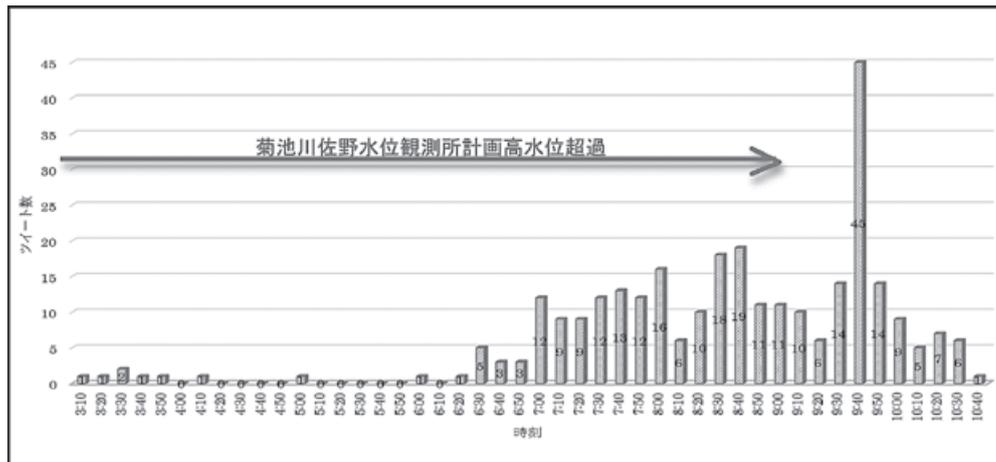


図2 2012年九州北部豪雨災害時の菊池川に関するツイート数の推移

表 ツイートの内容の一部

時刻	ツイート内容
03:51	また雨が強くなってきた(-o-) 菊池川氾濫するかも???
07:10	菊池川やばかった！氾濫一步前。
07:43	わたしの家の近くに流れる菊池川は氾濫してま す。そして、近くの山道は土砂崩れです。が ちヤバい。これは、学校いけません(ToT)
09:32	国道208号線が通行止。市内に向かう車は、国 道501号線が県道3号線、もしくは山鹿へ迂回。 しかし山鹿への迂回は、菊池川氾濫警戒水位に 達してるので注意して！！
09:41	九州北部の菊池川水系で、川が氾濫している との情報。
09:47	世継橋付近は、あと数十cmだそうです！今、 土のうを積んでるそうです！ 菊池川もだけ 白川も危ない(>_<) 阿蘇方面では、土砂崩れ 発生で生き埋めになってる人もいますみたい！ 菊陽では1階が浸水してるそうです！

次に、災害情報の発信手段の一つとして近年Twitterの利用が増えてきた。Twitterは2006年にオブビアウス社（現Twitter社）が開始したWebサービスで、鳥のようにつぶやき（ツイート）、それに対して他者がつぶやき返し（リツイート）しながらコミュニケーションをとるものである。Twitterはパソコンや携帯電話、スマートフォンなど、多くの環境で情報の発信と返信がほぼリアルタイムにできるのが特徴である。国や一部の自治体でもTwitterによる災害・防災情報の発信がなされている。また、Twitterによる住民どうしの呼びかけで避難が成功した事例の報告もあり、実際に災害が発生している現場においても、Twitterが発信ツールとして現実的な手段であ

るか否かを知っておくことも必要である。

そこで、実際の災害時とその時のツイートとの関連を本研究室で調査した。調査では2012年7月に発生した九州北部豪雨災害時の菊池川に関するツイートを収集した。図2に時間ごとのツイート数の推移を示す。ツイート数が増える前にはすでに菊池川の一部で氾濫、浸水が発生していたが、夜が明けて急激にツイート数が増加している。これにより、災害を覚知した者がTwitterを使って菊池川に関する情報を発信していることがわかる。また、このとき得られたツイートの一部を表に示す。この表を見ると、公的機関から発信したと思われるツイート以外の内容は、実際に目で起こっている川の氾濫情報やそれへの対応内容も含まれている。このことから、Twitterは現場から災害情報を発信するツールとしても有効であることがわかる。さらに、ツイートの頻出する地名や字句を確認することで、現場のどこに被害が生じ、どのような状況にあるか等、災害・被害の概観を自治体の防災職員が把握するのにも有効であるといえる。特に、発生時期が明瞭ではない風水害に対しては、Twitterのツイート内容を参考にすることも対応する際の判断材料の一つと考える。

次に、2013年9月16日に日本に接近し、京都府や滋賀県を中心に被害をもたらした台風18号の上陸前後でのツイートの状況を調査し

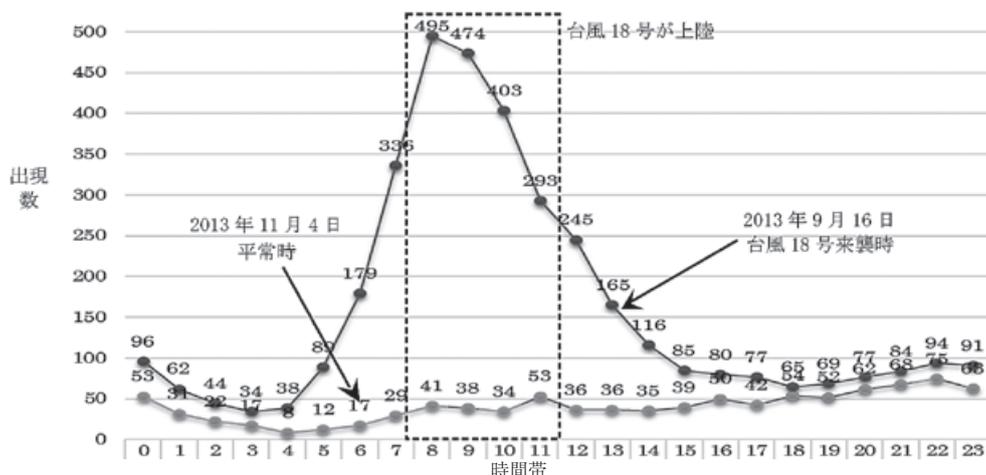


図3 2013年台風18号来襲時の「気をつけて」の語句を含んだツイート数の推移

た。ここでは災害への注意喚起を示す「気をつけて」の字句の入ったツイートを抽出して調査した。図3に台風上陸前後での「気をつけて」を含むツイート数の推移を示す。なお、平常時のツイートの状況と比較するために災害の発生していない同年11月4日のツイート数の推移もあわせて載せている。この図を見ると平常時のツイートより台風時の方が「気をつけて」のツイートが全体的に多い。さらに、台風時のグラフでは台風上陸前から急にツイート数が多くなっている。これにより、災害発生の可能性があるときや災害への備えが必要なとき、Twitter利用者がツイート、リツイートにより相互に警戒を高めていたことがわかった。

このように、Twitterは災害前の意識づけとその波及の効果があるなど、災害時の注意喚起等の手段としても有効であるといえる。

しかしながらTwitterが有益な手段である一方、ツイートやリツイートの中には被災地域外からのものや根拠のない情報も含まれている。そのため、GPSによるツイート者の所在位置の確認や防災に関わる公的機関からの定期的なツイートによって、情報全体の正確さを担保しておくことも重要であるといえる。

4 災害時の情報の収集と共有、管理

次に、②は行政や医療等の災害対応に関わ

る機関が対象で、例えば災害対策本部での利用を目的として、入ってきた災害情報を整理、管理して共有、可視化するためのものが代表的である。従来のシステムでは、対象機関内に設置されたサーバに各機関（部署）におかれたパソコン端末から入力してデータを保存して共有する仕組みをとっていた。しかし、現在では、端末は携帯電話やスマートフォンでもよく、文字や写真、動画を用いて災害現場の状況をサーバへ送信することが出来るようになった。また、データの管理についても、それぞれ自前でサーバを管理する必要がなく、民間のデータセンターにサーバを設置し、いわゆるクラウド（データ保管場所やアクセス方法を利用者が意識する必要はない）による利用が今後主流になるといえる。

また、これら災害対応に関わるシステムが近年普及できた要因がもう一つある。それは地図である。災害情報は状況と発生場所をあわせて管理する必要があり、従来であれば高額な電子地図と地理情報システム（GIS）やWebGIS（Webブラウザから利用できるGIS）の導入が必要であった。しかし、近年はGoogleマップをはじめとするインターネット地図を利用することで安価に実現できるようになった。その一例として、筆者は災害・防災情報を地域に密着して発信するコミュニティFMのための災害情報集約システムを開発した。これは災害時または災害直前にリス

特集1 地域住民の防災力向上 ～平時からの取り組み～



図4 筆者開発のコミュニティFMにおける災害時の地域情報集約システム



(a) 対応画面 (b) AR(拡張現実)による避難誘導

図5 筆者開発の保育園の災害対応支援アプリ

ナーから地域の状況について、携帯電話またはスマートフォンの画面（図4左参照）から発信した投稿情報とGPSによる位置情報を放送スタジオ内に置いたパソコン画面（図4右参照）に表示し、今どこでどのようなことが起きているのかをパーソナリティが把握して放送時に参考にしようとするものである。

5 災害時の対応支援

最後の③については、災害時の対応をシステムがガイダンスするもので、エキスパートシステムとも言われる。これは、条件を入力することで、if～thenルールにしたがって適切な対応方法を提示するものである。災害時の行政対応や災害医療の分野等では様々なシ

ステムの開発が試みられてきた。筆者も1992年には小中学校における地震時対応指針ソフトウェアの開発を試みている。この時代のエキスパートシステムは机の上に置かれたパソコン上での利用のみに限られていたが、現在はタブレットやスマートフォンの普及により、現場での対応時にも利用できるようになった。その一例として、図5に筆者が保育園向けに開発した災害対応支援アプリを示す。このアプリを保育士が所有しているスマートフォンにインストールしておき、地震が発生した際にはスマートフォンを強く振るとアプリが起動し、図5(a)のような画面をタップしたり、音声入力しながら初動のアドバイスや備蓄状況といった災害対応に関わる情報を得るもの

である。さらに、避難時には前述のARの機能を使って図5 (b) のようにスマートフォンのカメラを通して避難誘導も行う機能を有している。

6 今後の展望と留意すべき点

今後のICTの防災分野への応用の動向だが、現在のスマートフォンやタブレットは単なる情報端末ではなく、それ自体が高度な情報機器でもある。今後これらの機器の性能を活用する事例も出てくると思われる。例えば、避難に焦点を絞れば、スマートフォン搭載のGPSを用いた逃げ遅れ把握のための避難行動のモニタリングアプリやFeliCaによる避難所運営アプリの開発もある。今後も新しい機器とアプリケーション、ビジネスモデルの開発により、より多様化したICTによる防災システムが登場すると予想される。

このように災害対応や備えにとって近年ICTはなくてはならない存在となっているが、留意すべき点もある。すなわち、それらはネットワークを介して実現することを前提とした設計がほとんどであるがゆえに、インターネットや携帯電話回線が途絶したときには、前述した「ただの箱」になってしまう。そのため、オフラインでも機能が保持できるよう考慮することやネットワーク機器のバックアップ電源の確保、スマートフォンやタブレット端末用のモバイルバッテリーの準備も重要な備えといえる。

次に、SNSの利用については、例えばTwitterやFacebook等のツールが多用されるのは一種のブームに乗ってのことである。より使い勝手のよいSNSが発表されれば、今のツールはあっという間に陳腐化するなど、ICTのアプリやビジネスモデルは供用期間が短いと考えるべきである。したがって、公的機関が人の命に関わる災害・防災情報の扱いをそのような一種の流行に委ねることはリスクを伴うことがあることを付け加えておく。

最後に、いかによいシステムがあったとし

ても、結局使うのは「人」である。では、読者の方にお聞きする。あなたの所属する都道府県の土木系防災システムや市町村の防災メールに関して、住民の利用率、登録率はいかほどだろうか？ 高度なシステムの導入も重要だが、それとあわせて住民への啓発・教育も重要である。そのため、住民に対しては公民館等で開催の生涯学習の中で（例えばパソコン教室の中で）、そのようなシステムへの登録や使用方法を啓発し、推進していくことも一方では必要ではないだろうか。

7 おわりに

本稿では、近年発展してきたICTのうち、特にスマートフォン等の情報端末を利用したアプリやシステムの概要と災害時のTwitterの利用について説明してきたが、他の研究機関や企業によって開発された優秀なシステムが多くある。誌面の関係でそれらのご紹介ができないことをお許しいただきたい。今後もさらなる進化が見込まれる防災情報システムの分野であるが、「何のために（目的）」「誰が（主体）」「誰に（相手）」「どのタイミングで（適用時期）」「何を（内容）」「どのようにして（方法・手段）」実行するのかを念頭に置き、この種のシステムの導入、利用を検討することが重要であるといえる。

著者略歴

瀧本 浩一（たきもと・こういち）

1993年山口大学大学院修了。2005年より現職。総務省消防庁消防大学の客員教授を兼任しながら国や地方自治体での防災講演や研修を年間100地域以上で行う。また、青森県や佐賀県等の防災アドバイザーを務めるなど行政への政策のアドバイスも行う。2006年総務省防災まちづくり大賞消防庁長官賞受賞や2007年河川功労賞をはじめ受賞も多数。

主な著書に『地域防災とまちづくり～みんなをその気にさせる災害図上訓練』（イマジン出版）等。