

平常時と災害時の両面における 地域情報収集モバイルアプリケーションの活用 Utilization of Mobile Application for Regional Information Collection at the Times of both Normal and Disaster

○倉田 和己¹, 護 雅史¹, 福和 伸夫¹
Kazumi KURATA¹ Masafumi MORI¹ and Nobuo FUKUWA¹

¹名古屋大学 減災連携研究センター

Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

In order to improve disaster prevention and disaster mitigation, it is necessary to develop an environment where microscopic information in the region is collected from the viewpoints of each person to be integrated and visualized. This study discusses the development and utilization of a mobile application for regional information collection that consists of a backend system via networks and smartphones. Several regional demonstration experiments showed the possibility that it can be utilized as a workshop tool in disaster-prevention town activities, and for a disaster information collection tool by the local officials and researchers.

Key Words : mobile application, regional information, geographic information system, disaster mitigation activities, disaster information collection

1. はじめに

情報通信技術（ICT）の発達と、スマートフォンをはじめとした情報ツールの普及を背景に、東日本大震災以降、一人ひとりが収集・発信する情報を防災・減災に活用しようという取り組みが進められている。最新の研究成果として例えば、情報通信研究機構（NICT）が開発した「DISAANA」¹⁾があり、これはTwitterへの投稿をリアルタイム分析し、該当エリア内で生じている災害状況を可視化する試みである。

地図や行政区画など空間に関する防災・減災情報について、その位置付けを整理した一例を図1に示す。縦軸には広域（全国）から個人レベルまでの空間スケールを、横軸には防災・減災のフェーズとして「予測・予防・対応」を位置付けた。この図からも分かる通り、災害が発生し具体的な対応を迫られる段階では、被災者一人ひとりの空間スケールに対応した情報が必要となる。前述のDISAANAはこの点に着目した仕組みであり、ICTを活用して個人の発する災害情報を整理・集約し、対応に活用しようとするビッグデータ・システムである。一方、従来の枠組みでは予測や予防のフェーズにおいて相対的により広域な情報がやり取りされており、一人ひとりのスケールに応じて情報を電子化し、有効に提供できている状況にあるとは言えない。

本研究の目的は、個人レベルの空間スケールあるいはそれに類するミクロな地域情報に着目し、それらを予測・予防・対応の各フェーズにおいてシームレスに収集し活用できるシステムを構築することである。従来より、まちあるき等の地域防災活動においてミクロスケールの情報が収集されているが、それらの情報は一般的に電子化されないため継続的な検討や具体的な対策実践に繋がりにくいという課題があった。また類似のシステムとしてFixMyStreet²⁾があり複数の自治体で利用されているが、これは地域住民からの通報を元に自治体がインフラ修繕活動等を行うという一方通行型のものであり、

地域防災・減災の主体となる産官学民のステークホルダーが協同する情報基盤システムとして用いる事は出来ない。本研究で提案するシステムは、平常時の習熟目的と予測・予防的観点の活用を起点としつつ、災害時の対応における活用までの道筋を示している点に独自性がある。

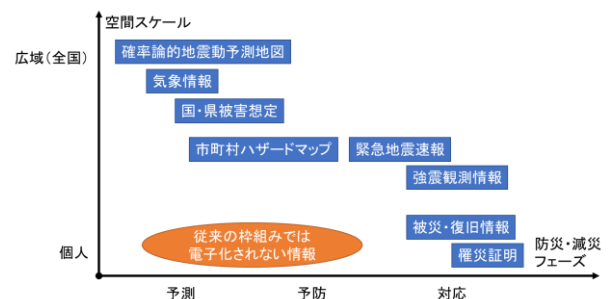


図1 空間に関する防災・減災情報の位置付け

2. システム構成

(1) 全体構成

本システムは、情報収集スマートフォン端末および専用アプリケーションと、それらとネットワークを介して結ばれるサーバリソースおよびサーバサイドアプリケーションから構成される。システム全体の機能構成を図2に示す。クライアントサイドとなるスマートフォン端末側では、GPSセンサーによる測位情報を基に、端末で撮影した写真や音声メモ、移動経路の記録であるトラッキング情報の収集を行い、それらの情報をサーバサイドへと随時送信する。これに対応するサーバサイドでは、各端末から送られた写真・音声・トラッキング情報を位置情報に基づいてデータベース化し、各端末へと配信する処理を行う。この結果、各端末では自端末で収集したデータに、他端末で収集されたデータをリアルタイム同期して表示することが可能となっている。

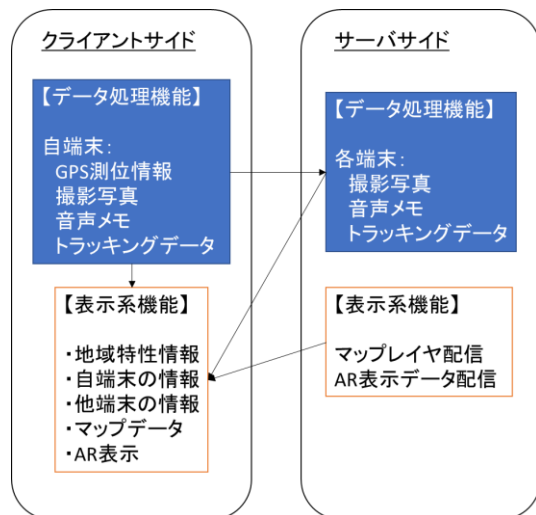


図2 システム全体の処理・機能概要

(2) スマートフォンアプリケーション

スマートフォン端末に搭載するアプリケーションは、Android5.0以降のOSを動作対象としており、その他端末の必要スペックとしてはGPSを多用するためGPS測位精度の高いものが望ましい。次章以降の実証実験では比較検証の結果、2015年時点で入手が容易な端末としてASUS ZenFone2を主に用いた。

図3にスマートフォンアプリケーションの基本画面を示す。常時地図画面が表示されており、GPS測位情報を基に、現在地を画面の中心に表示し続けるようになっている。地図は任意で移動および拡大縮小が可能であり、中心地点の地域特性が画面上部にテキストで表示される。初期状態ではそれぞれ愛知県被害想定による予測震度分布、液状化危険度分布、津波浸水分布に加え5mメッシュ標高の値をサーバサイドから自動的に取得するように設定されている。またテキスト部分をタッチすると該当する情報がレイヤ表示されるようになっており、図3はメッシュ標高に基づく陰影図レイヤの表示を示している。

アプリケーションからはスマートフォンの内蔵カメラを用いた写真と、内蔵マイクを用いた音声メモが登録でき、端末を用いて地域情報を収集する際のツールとして活用することを意図している。登録された情報は、自動的にGPS測位情報とともに付けられて地図上にアイコンで表示されるとともに、サーバサイドへ随時送信されるようになっている。さらに、トラッキング情報を記録し、あとから自分の通ったルートを地図上で確認することが可能である。図4にそれぞれの登録画面を示す。



図3 スマートフォンアプリケーション基本画面

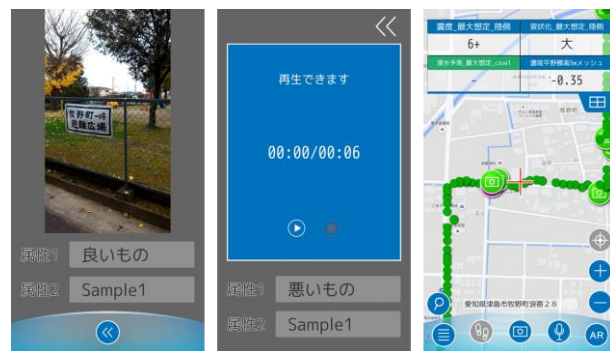


図4 スマートフォンアプリケーションの情報登録例
(左から写真撮影、音声メモ、トラッキング情報)

(3) サーバサイドアプリケーション

前項のスマートフォンアプリケーションと対になるサーバサイドアプリケーションの概要について述べる。機能としては図2に示す通り、各端末から随時送信されてくる撮影写真データ、音声メモデータ、トラッキングデータを処理し、統一的な地理空間データベースに格納していくものである。格納されたデータはサーバに同期している各端末にリアルタイム配信され、自端末以外で取得した写真や音声メモが即座に閲覧できるほか、図5のようにWebGISインターフェースを用いてPCからも閲覧可能である。図5は、複数台の端末で一斉にトラッキングを行った結果を示している。

この他、端末から登録された情報以外にもサーバサイドから情報を配信することが可能であり、例えば端末から送られてくるGPS測位情報を基に、前述の地域特性情報(震度、液状化、津波浸水、標高など)を検索しテキストデータとして返却している。またレイヤデータをマップに重ねたり、ポイント情報の場合はスマートフォ上でAR表示したりする機能も有している。図6は、避難所レイヤデータを、スマートフォンカメラのライブ映像に重ね、方角と距離をアイコンで示している例である。

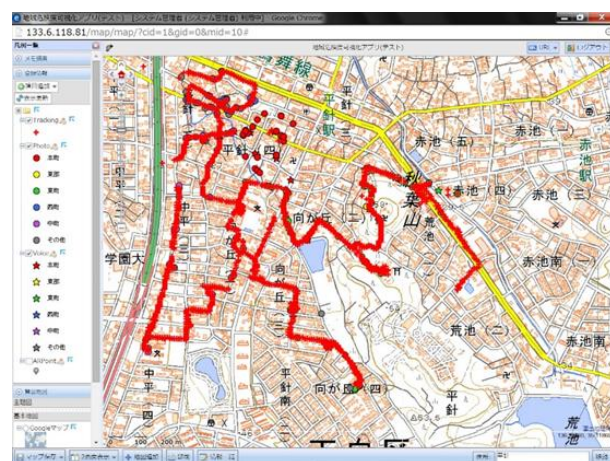


図5 WebGISによるサーバに登録された情報の閲覧



図6 サーバから配信された情報のAR表示例

3. 平常時における利活用

(1) 実証実験の概要と目的

開発したシステムを、平常時の地域防災・減災活動において活用できるか、すなわちミクروسケールな予測・予防の情報利活用ツールとして有効であるかを検証するための実証実験を実施した。実証実験は 2015 年度に地域を変えて 2 回実施しており、その概要は表 1 に示す通りである。実証実験①のフィールドである名古屋市天白区平針学区では、地域住民主導による地域防災マップづくりの継続的な活動が行われており、まちあるきワークショップにおける情報収集ツールとして本システムを提案した。一方、実証実験②では、津島市蛭間学区における自主防災活動を支援する目的で、地域の新たなステークホルダーとして若者を迎え入れたいという行政および自主防災会の要望を受け、ICT を活用する役割として地元高校生に情報収集ツールを提供しワークショップを行った。実証実験①ではツールが地域活動の主体である 60 代以上の年代に対してどの程度受け入れられるかという検証を、実証実験②では対照的に若者にツールを持たせることで地域活動に新たな展開を見出せるかという検証を行うことを主な目的として設定した。

表 1 実証実験概要

	実証実験①	実証実験②
フィールド	愛知県名古屋市天白区平針学区	愛知県津島市蛭間学区
日時	2015年11月28日(土) 9:00~12:30	2015年12月12日(土) 10:00~16:00
参加者	平針学区自主防災会 区役所職員 小学校PTAほか 合計:約80名	蛭間学区自主防災会 高校生防災ボランティア(市内 3校)ほか 合計:約60名
テーマ	地域防災マップづくりのための 情報収集	自主防災会と高校生防災ボラ ンティアの協働機会創出
特記事項	参加者は事前に地域の危険 性について図上検討を行って いた	高校生は事後学習として防災 ゲームを自作した

(2) 実証実験の様子

実証実験①および実証実験②に共通の条件として、利用者に対してスマートフォンアプリケーションに関する事前の講習は行わず、実証実験開始直前に数分間の簡単なレクチャーを行ったのみである。

実証実験①では、学区内を 5 つのブロックに分割し、それぞれ約 10 名の班を構成してまちあるきを行った。各班にそれぞれ 3 台のスマートフォン端末を配置し、写真や音声メモの登録を行った。実証実験①の様子を図 7 に示す。図 7 左上は、地域住民らによる調査の様子であり、木密地域の消火器の位置等を写真と音声メモで登録している。この間、集合地点となる小学校では図 5 の WebGIS 画面を活用して各班の調査進捗状況をモニタリングした。ただし、具体的な調査内容については全て現場の判断とし、指示をだすことはしなかった。図 7 右上および右下は、調査終了後、収集してきた情報をタブレット端末や PC で相互に確認し、白地図の上に落としている様子である。この時点では全ての班の情報を相互に閲覧できる状態になっている。図 7 左下は、各ブロックで作成した白地図を発表している様子である。このようにして収集した地域情報はデジタル情報としてデータベース化されているため、後日地域防災マップを作成する際に、地域住民が積極的に活用できる形になっている。

実証実験②では、実証実験①の方式を踏襲しつつ、スマートフォン端末は全て高校生が使用することとした。

それぞれ約 15 名の 3 班に分かれ、事前に住民が設定した災害時のポイント（増水危険箇所や水門等）を巡るルートを調査した。その後公民館に集合し、各班で調査結果を白地図にまとめることとした。その際、収集してきた情報を高校生が主体的にマッピングし、全体発表でも高校生による報告を行うことを原則とした。



図 7 実証実験①の様子

(3) 平常時利活用における課題などの考察

実証実験①と②ではともにアンケート調査を実施したが、本稿では紙面の都合上①について主に考察する。

図 8 左上が参加者の年齢分布であり、なるべくツール利用が特定の年代に偏らないように配慮した。表 2 が、ツールを使いこなせたかという質問に対する年齢別の回答である。この結果からは、サンプルが少ないため確定的な事は言えないものの、2/3 の利用者が多少なりとも使えたという感想を持っている。一般論として地域活動の主体は 60 代以上の高齢世代が中心であるが、筆者らの経験からすればそのような人たちにスマートフォン端末を実際に利用してもらえる機会は貴重であり、この結果は今後の実証実験の結果と比較して検討していく必要がある。図 8 右上および右下、右下はそれぞれ、実証実験が「地域特性の理解」「新たな発見」「有意義な議論」に繋がったかという問いへの回答結果を、ツール利用の有無で分けて集計したものである。いずれの設問においても、今回の実証実験を通じて参加者が高い満足感を得ていたと言える。しかし、ツール利用の有無に関して 2 群間に統計上の有意差は見られなかった。

この原因について、以下に幾つかの可能性を考察する。まずはツールの利用が利用者の「理解」や「発見」を後押ししなかった可能性である。実証実験当日の様子を観察すると、参加者の多くは当該地域の災害危険性について元々かなりの知識・関心を有しており、今回の実証実験を通じてはお互いの認識を共有する作業を行っていたように見受けられる。すなわち「理解」や「発見」については最初から参加者間で高レベルの均衡が取れていたため、ツール利用の有無によって殆ど差が生じなかったと解釈することも可能である。あるいは、単純にツールの性能や使い勝手が不足していた為に差が生じなかった可能性もありうる。この点を検証するには、利用者および地域を変えて複数回の実証実験を行い、検証を行っていく必要がある。また、これとは全く異なる可能性として、ツール利用によって新たな課題意識が生じたパターンについても考察したい。そのような仮説の根拠として、

ツール利用者の複数名についてアンケートの自由記載から「今後の地域の防災・減災対策について不安がある、または課題意識を感じる」といった感想が読み取れた。このことから、ツールを利用することによりある程度の「理解」や「発見」が促進されたものの、それに伴って新たな危機意識や課題意識が励起され、ツールを利用することが単純な理解や発見の充実感に繋がらなかったという解釈の余地が残されていると考えている。この点については、認知心理学的な側面からのアプローチも踏まえ、アンケートの設問を工夫するなどして今後明らかにしていきたい。

その他、実証実験に関する全般的な意見としては、収集した写真や音声メモを、グループを超えて共有できることにより、地域に関する議論の幅が広がるように感じられたとの感想が得られた。このように情報をデジタルデータとして保存することのメリットとして、時間や空間を超えて利活用が可能になる事が挙げられる。例えば今後の継続的な活動の可能性として、次年度は今回の実証実験の未踏査エリアを中心に情報収集を行いたいとの発言が自治会長から有った。また、地域について歴史的な面からも詳しい年長者と、ICTに強い若者の協働を生み出せると良いのではないかと指摘も有った。これを踏まえて実施したのが実証実験②であり、地元高校生に対してスマートフォン端末の活用という明確な役割を与えた上で、地域ワークショップを実施した。その様子については、自主防災会のメンバーと高校生は実証実験当日が初対面であり、当初は共通の話題を持ちにくい雰囲気であったが、協働調査を経て議論を行うにつれて、高校生らの積極的な発言も見られた。試みの成否を測るには今後の地域活動について継続的なフォローと観察が必要であるものの、地域活動におけるプレイヤーの高齢化・取り組みのマンネリ化は多くの地域に共通の課題であると考えられるため、良い結果に繋がる事が望まれる事例である。

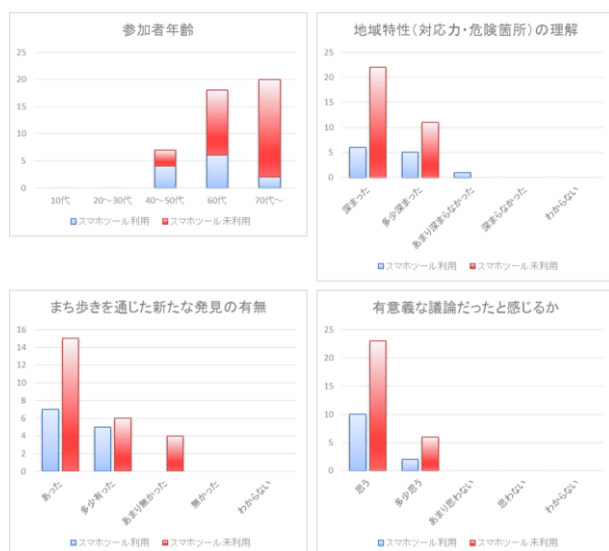


図 8 アンケート結果（実証実験①）

表 2 設問：ツールを使いこなせたか（実証実験①）

	使いこなせた	多少	あまり	使いこなせなかった	わからない	
10代	0	0	0	0	0	0
20～30代	0	0	0	0	0	0
40～50代	1	2	1	0	0	4
60代	0	4	1	1	0	6
70代～	1	0	1	0	0	2
合計	2	6	3	1	0	12

4. 災害時における利活用

(1) 被災地調査における利活用の概要

本システムは現在、実証実験を通じた改良段階にあるが、2016 年 4 月 14 日以降の熊本地震に対する名古屋大学減災連携研究センターの現地調査においても試験的に利用がなされた。5 月 5 日時点までで研究者 4 名、自治体職員 2 名、建設コンサル 1 名の合計 7 名が断続的に現地で利用し、それぞれの立場から約 800 件の情報を登録した。図 9 に情報が集約された WebGIS 画面を示す。なお、サーバ・クライアント共にシステムとしては前章の実証実験環境をそのまま利用した。利用者の習熟とシステム維持管理の両面から、災害対応用のシステムを平時においても利活用することは重要であり、平常時における利用の可能性を実証実験で検証していた本システムが、ほぼそのまま現地調査に転用出来ることが示されたのは貴重な知見であると言える。

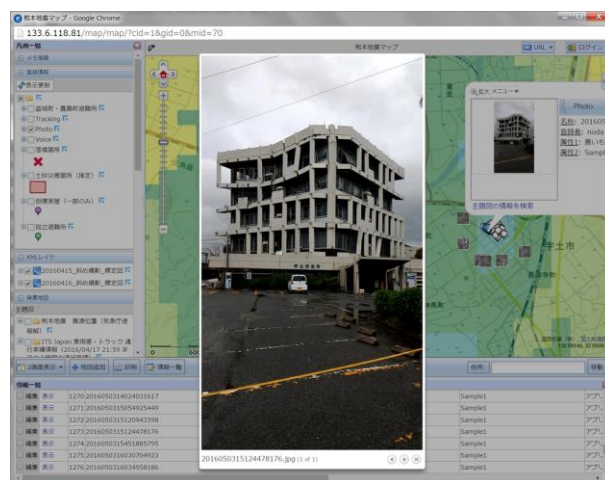


図 9 WebGIS による熊本地震・被災地調査情報の閲覧

(2) 災害時利活用における課題などの整理

被災地調査において試用したことで、平常時の実証実験とは異なる課題が抽出された。例を以下に示すが、いずれも迅速かつ失敗の許されない災害現場での情報収集に求められる機能であり、今後の開発において取り組んでいく予定である。

- ・クライアントサイド：登録情報の位置に加え方角も記録されていると望ましい、写真の縦・横撮影情報も記録し表示に反映される必要がある、ズームや露出補正など写真撮影機能の強化が不可欠である。
- ・サーバサイド：登録されている情報を登録者や登録日時等で条件指定し一括ダウンロード出来る機能が必要である。サーバサイドから接続しているクライアント端末に対して指示を飛ばせるメッセージ機能が求められる、同様に任意のレイヤ情報をクライアント端末に表示させるリモートコントロール機能も必要となる。
- ・運用面：様々な利用場面に対応するため、端末の動作速度向上、バッテリーライフの向上、防水対応等が必要である。

参考文献：

1. 対災害 SNS 情報分析システム DISAANA, <http://disaana.jp/rtime/search4pc.jsp>, 情報通信研究機構 (参照 2016 年 5 月 2 日)
2. FixMyStreet, <https://www.fixmystreet.jp/>, FixMyStreet Japan (参照 2016 年 5 月 2 日)