

スマートフォン向け岐阜県防災情報システムのアプリ開発と有用性 Development and usefulness of Smartphone Applications for Gifu Prefecture

Disaster Prevention Information Systems

廣瀬 康之[†] 西中 智樹[†] 田島 孝治[†]
Yasuyuki Hirose Tomoki Nishinaka Koji Tajima
浅井 博次[‡] 藤井 勝敏[‡] 棚橋 英樹[‡]
Hirosugu Asai Katsutoshi Fujii Hideki Tanahashi

1. まえがき

2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波、およびその後の余震により引き起こされた大規模地震災害、いわゆる東日本大震災によって我が国は非常に大きな被害を受けた。更に近年では、日本に非常に大きな被害をもたらすと考えられる南海トラフにおける巨大地震が発生する可能性が非常に高くなっており、政府の地震調査研究推進本部によると、今後30年以内で87%¹⁾と報じられている。このように頻繁に起きる地震の情報もあり、日本国民の防災に対する意識は確実に高まってきている。この防災に対する意識の高まりを受けて、筆者らの研究では、地域における防災対策として、防災情報を登録するアプリケーションを開発し、住民が参加できるような防災情報システムの実用化を目指してきた。

また日本在来の生物を捕食したり、これらと競合したりして、生態系を損ねたり、人の生命・身体、農林水産業に被害を与えたりする、あるいはそうするおそれのある外来生物による被害が近年社会問題²⁾となっている。この対策として特定の外来生物を防除するために、同システムを利用して情報をウェブGISで共有し、行政と住民が協働する活動に役立つ情報システムを作成した³⁾⁴⁾。

今回、住民参加型の防災に関する取り組みに関して、行政と住民が協働する活動に役立つシステムを開発し、公開運用されているので、そのシステムが十分な機能を有し、防災能力の向上が得られるかを確かめ、今後の普及について検討するものである。

2. 岐阜県防災レポートchの開発

2.1 災害時の情報通信

災害時において、住民の安全の確保、避難、復旧や復興のために何か対策を行うとした場合、最も重要になってくることは、どこがどの程度の被害があるのか迅速に知り対応していくことになる。二次災害を避け、避難場所まで安全に行けるルートを考えたり、そのままそこに留まる方が良いかなど、より正しい災害時の情報が望まれる。

情報通信機器としてスマートフォンがあり、普及率は2010年より急上昇している。2016年3月時点では約67%⁵⁾にも達しており、今後もさらに普及していくと考えられる。スマートフォンにはGPSを用いて位置情報を知ることができ、その機能を活かすことにより現場における情報登録ツールとして非常に適していると言える。具体的にこのスマートフォンを住民参加型の情報システムの取り組みに利用が見込まれる。

そこで岐阜県において、財団法人岐阜県建設研究センター内の岐阜県ふるさと地理情報センターが管理している統合型ウェブGIS「県域統合型GISぎふ」⁶⁾(図1)を基盤システムとして、情報登録および閲覧し、情報共有をすることを考える。現地から正確な位置情報とともに送信することができる。岐阜県において、様々な場所に住んでいる住民が、広く普及しているスマートフォンそれぞれから情報を登録提供し、ウェブGISで集約し公開することで、関係者及び住民に広く素早く正確に伝達できる住民参加型の情報システムを構築できることが見込まれる。

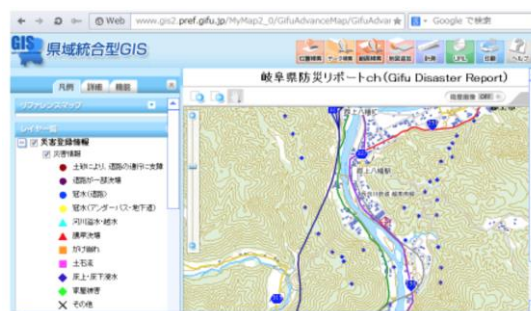


図1 県域統合型GISぎふ(岐阜県防災レポートch)

2.2 開発方法・方向性

防災・減災に繋がる情報をスマートフォンから送信するうえで、スムーズに、統一した情報形式で、県域統合型GISぎふに登録できるようにするため、「岐阜県防災レポートch」というアプリケーションを開発する。これは、「防災情報リポータ」として岐阜県に事前登録した人が、現地からスマートフォンにより写真とともに災害種別・位置・状況などの防災情報を岐阜県防災レポートchに送信してもらうためのツールである。ここでは主に岐阜県防災レポートchの実用化に重点を置き、情報を正確に迅速に送信できること、そしてその情報がGISに登録され表示されることを、実証実験をもとに確認する。その中でユーザにアンケートを実施し、アプリケーションの実用性の評価、今後の進展について考察する。このアプリケーションについて、従来システムにおける課題の改善、普及させることを目的とする。また、システムへの理解がない人にも使いやすいアプリケーションへ改良を行っていく。アプリケーション開発の際に直面する従来システムの課題として、次の事項が挙げられる。

- ① 新たな多機能携帯電話に対応していない。
- ② ある程度の災害に対する知識を持つことを前提に作成されており、初めて使うユーザなどには使いづらい。
- ③ 実用性、有用性の住民への浸透が薄い。

[†] 岐阜工業高等専門学校, NIT, Gifu College

[‡] 岐阜県情報技術研究所, GRIT

これらの課題解決に向けて、岐阜県情報技術研究所・岐阜工業高等専門学校と共同し提案・検討し対策していく。

岐阜県防災リポートchの課題①②③に対して、以下の方法で研究を行い対策していく。

2.3 情報登録・閲覧システムの改良

情報登録システムを改良し、より利用しやすいシステムを提案・開発していく。また新たに取扱説明書を改定しシステムの利便性を向上させる。

2.4 実証実験及びアンケート調査

開発したアプリケーションについて実証実験、アンケート調査を行い、前述の研究の参考とする。2.3 は十分な評価を得られるまで繰り返す。

2.5 システムおよびアプリケーションの公開

開発したシステムの概要およびアプリケーションの入手・利用方法を岐阜県のホームページに記載する。またデモンストレーションなどを開催することにより更なる普及を図る。前述の方法で、2.2 および 2.3 のアプリケーション自体の開発については、iOS 版を岐阜工業高等専門学校で、Android 版を岐阜県情報技術研究所で開発を行い、その内容や方針について岐阜県と協議しながら進めていく。

「県域統合型 GIS ぎふ」のアクセス専用ブラウザを開発するにあたり、GIS への情報書き込みについては、ユーザ認証が必要になるが、Web ブラウザ経由(ユーザ認証つき)での書き込み以外に、「携帯電話登録ツール」という一部の公開マップ専用の書き込み手段がある。今回は、この「携帯電話登録ツール」を利用することで、比較的簡便な自動認証と書き込み処理を行っている。



図2 今年度版システム



図3 マーカの種類の凡例

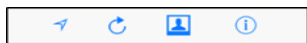


図4 オプションメニュー

図2に開発したシステムの画面の例を示す。課題②の使いやすさに対して、地図上に表示するマークは、災害の種類にそれぞれ対応するマークの種類を検討して分かりやすくまとめて、図3に示すマークの種類の凡例を表示する。この中から選択することによって、登録時の操作性を確保し、統一した災害種類別の登録ができ、閲覧検索の際の見分けが容易になることが期待できる。

また、図4に示すオプションメニューでは、図2に示すようなアプリの基本画面において画面下に設置し、各操作を行えるようにした。このため、基本画面で十分な操作が行えるようになり使いやすくなることが期待できる。左から順に次の機能を実装している。

- ・現在位置取得：GPS 情報により表示中心を現在位置に設定する。
- ・地図再表示：登録情報を反映し最新の GIS の地図を表示する。
- ・登録者情報：リポーター ID の確認修正を行う。
- ・凡例表示：GIS の登録情報の凡例を表示する。

2.5 システムの調査及び検証

先に述べた課題③の実用性、有用性の住民への浸透が薄いという点について改善するため、岐阜県防災リポート ch のアプリケーションの普及活動として様々な場所で一般市民、学生などに対してデモンストレーションを行った。

2014 年 11 月 22 日（土）に岐阜市文化センターにて開催された「ぎふサイエンスフェスティバル 2014」に出展し、来場者に岐阜県防災リポート ch を実際に利用してもらい、アンケートに回答するまでを行うことで実証実験及びアンケート調査とする。これより得られた結果からアプリケーションの評価を行う。図5にアンケートの結果を示す。

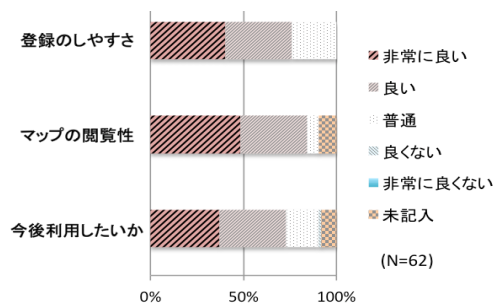


図5 アンケート結果

情報の登録・マップの閲覧性については、「使いやすかった」といった意見もあり、十分に高い評価が得られた。しかし、ネットワークの品質に起因する GIS の地図生成および表示にかかる時間からアプリケーション自体の動作を遅いと感じ、情報登録について少し使いづらいという意見もあった。また、アプリを今後利用したいと思うかについては、「早速防災情報リポーターに登録してアプリを使ってみようと思う」といった意見があった。

デモンストレーションやアンケート調査により一般市民の意見を知り、アプリケーションへフィードバックさせることができた。凡例表示機能やオプションメニューの追加により改善し、情報登録手順などをまとめたマニュアルも作成した。マニュアルはアンケート調査を行った結果、高評価を得られた。

登録者数は消防関係の人が多く、2017 年 3 月現在で 136 人である。また、実際に飛騨の積雪被害、風水害、石垣崩れについて、岐阜県防災リポート ch により岐阜県防災課から当該市役所の部局に通達され対応に至った。よって着実に有用性の向上、住民への普及は進んでいると言える。基盤となる統合型ウェブ GIS の従来のシステムは有用性・利便性が高いとは言えなかったため、これを出来る限り補うためにアプリケーションでスマートフォンに対応することができ、地域として防災能力の一助となることが確かめられた。今回の結果を元に、基盤システムの更新にともない、システムとしての性能向上と動作の速度感の向上によりさらに普及が進めば、より地域の防災力の向上につながるものと思われる。

3. 特定外来生物への対応

3.1 外来生物の現状と課題

近年、外来生物による被害が社会問題となっている。これを防止するために、それらを「特定外来生物」等として指定し、その飼養、栽培、保管、運搬、輸入等について規制を行うとともに、必要に応じて国や自治体が野外等の外来生物の防除を行うことを定めている。岐阜県では県内で特に顕著な被害が懸念される種について重点的に生息情報を県内の公的機関・各種団体・NPO等の協力により2006年度と2011年度に調査を行い、その結果1560件、2642件の情報を得て、これらをウェブGISで「特定外来生物生息マップ」として閲覧できるようにし、各種の生息域の確認と防除に役立てている。しかし生物の生息情報として、5年毎の調査では、全般的な生息域を考える資料とはなるものの、個体を防除するには到底及ばないことが容易に予想される。

筆者らは、地域における特定の情報についてウェブGISで共有し、行政と住民が協働する活動に役立つような情報システムを提供し、公開する。また、2016年度は外来生物の本格的な調査を各機関と連携して行うものであり、実際の運用が行われる。

3.2 外来生物調査システムの概要

前章で述べられている統合型ウェブGIS「県域統合型GISぎふ」（図6）を基盤システムとして、情報登録および閲覧し、情報共有をする。PCからの情報入力に加え、現地から正確な位置情報とともに送信することができるスマートフォンに対応したアプリケーションを準備する。また岐阜県が「外来生物リポーター」を募集し、特定外来生物に関する住民参加型の情報システムとする。

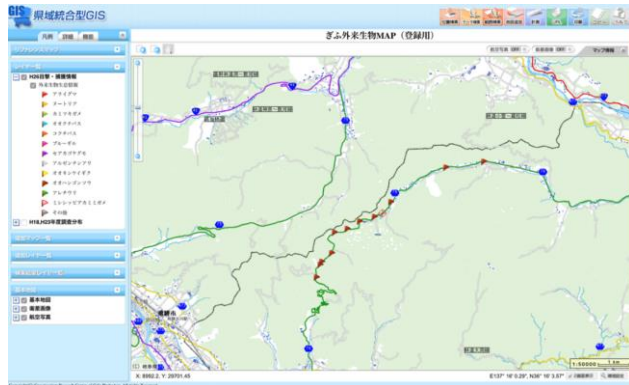


図6 県域統合型GISぎふ

3.3 ぎふ外来生物MAPアプリケーションの開発

開発したアプリケーション「ぎふ外来生物MAP」（図7-A）は、岐阜県に事前登録した人が「外来生物リポーター」となり、現地からスマートフォンにより写真とともに種別・位置・状況（目撃・捕獲）などの外来生物情報を県域統合型GISぎふに送信するためのツールである。また、外来生物の情報を簡単正確迅速な情報を入力することのできるインターフェースを実装することで、より効率よく情報収集に貢献できると考える（図7-B）。

前章から特に追加した機能は次のようである。

- ・岐阜県で特に指定した12種とその他をマークとし凡例
- ・それらの外来生物詳細情報を閲覧できる
- ・情報登録の項目に、確認方法（捕獲・目撃）を追加
- ・過去の情報登録の可能性もあり確認年月日を追加

アプリケーション自体の開発については同様に、iOS版を岐阜工業高等専門学校で、Android版を岐阜県情報技術

研究所で開発を行い、その内容や方針について岐阜県と協議しながら進めていく。



(A)



(B)

図7 iOS版動作画面

3.4 ぎふ外来生物MAPの運用状況

アプリケーションの最終的な仕様を纏めて実証実験の後に運用を開始した。2015年5月21日から2015年9月15日までで外来生物リポーターへの登録数は70件、情報登録件数は122件であったが、また2016年1月までの情報提供件数は172件であった。秋から冬にかけての情報提供件数が少なかった。2017年3月までの情報提供件数は211件であった。しかし従来の調査では、捕獲の登録情報が大半であったのに対し、アプリケーションでは大半が目撃情報となっていることから、今後普及が進めば個体を防除するための大きな情報源として活用できる。実際にアプリケーションが利用された事例として、2015年8月21日に岐阜県高山市県道76号沿道で、オオハンゴンソウが生息していると、外来生物リポーターにより登録された。今まで確認されていなかったオオハンゴンソウが全域に生息していることが確認できたため、地域での駆除活動に展開できないかと模索されている。

このように、すでにアプリケーションをきっかけとした特定外来生物の新たな情報が報告されており、実際に成果をあげていると言える。また、外来種の情報に対して有効な手段であることが評価され、全国知事会 第8回先進政策創造会議にて優秀政策 環境部門第1位を受賞した。

3.5 システムの課題

システムの課題としては前章2.2で述べた事柄になる。こら課題について、①は先行事例によりある程度解決できている。②及び③に関しては、システムへの理解がない人にも使いやすいアプリケーションへの改良をさらに効果的に行う。ウェブGISへの情報登録システムを改良し、より利用しやすいシステムを提案・開発していく。また、新たに取扱説明書を作成しシステムの利便性を向上させる必要があると考えられる。

3.6 アプリケーションの調査及び検証

2015年9月から2016年1月にかけて、外来生物リポーター、岐阜高専学生等を含めた一般男女を対象にアンケート調査を行い、125人から回答を得た（図8）。情報の登録に關

しては、使いやすいとの意見が多数である。しかし、通信環境にも影響するがアプリケーション自体の動作の遅く感じ、情報登録について少し使いづらいという意見もある。マップの閲覧性に関しては、登録したデータを閲覧できるとよいという意見が多くあった。この機能について、基盤となるウェブ GIS のシステム更新での対応に依存している。

また、アプリを今後利用したいと思うかについては、「早速外来生物リポータに登録してアプリを使ってみようと思う」といった意見が多くあった。

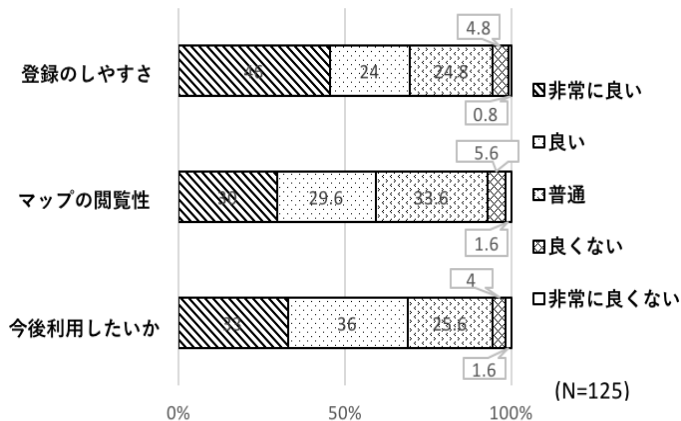


図 8 外来生物リポータのアンケート結果

2016 年から運用を開始させた「ぎふ外来生物MAP」について、アンケート調査を行うことで、アプリケーションの有用性の検証を行った。

スマートフォンおよび特定外来生物に関する知識がない人でも十分利用することが可能であることをアンケート調査から確認できた。2016 年が外来生物の組織立った調査年度であり 1236 件の報告があった。また、今後も普及活動を続けていく事で、有用性が認知・向上され、さらにより良いシステムへ進化していくと考えられる。

4. まとめ

本研究は、岐阜県の防災情報システムの利便性向上を目的に、スマートフォン利用者が現場の情報をウェブ GIS に登録する手順を円滑に行う手段について検討し、専用のスマートフォンアプリを開発し、実証実験及びアンケート調査を行った。そしてシステムが十分な機能を有し、防災能力の向上が得られるかを確かめ、今後の普及について検討した。

実証実験の結果、開発したアプリは災害情報の登録に関して、情報を迅速に送信することが可能であった。また、登録した情報が GIS のマップ上にマーカーとして正しく表示されていることが確認できた。この結果、従来に比べ、実用性が大幅に向上したと考えられる。

ユーザが利用する機種や OS に依存せず、誰でも利用できるようにするために Web ベースで構成された情報サービスは、GIS に限らずショッピングカートシステムや各種業務管理システムにも広く採用されている。ところが、Web の標準的な閲覧や情報入力手段として前提とされてきたマウスやキーボードを持たないスマートフォンからアクセスすると、このような Web ベースシステムの操作性に問題が生じることがある。本研究で対象としたウェブ GIS は、この問題の典型例であり、今回は使用目的と手順を検討の上、専用アプリを設計、実装する方法で解決した。

別の解決手段の一つに、Web サーバ側のスクリプトをスマートフォンに対応させる方法が考えられるが、稼働中のシステムに改修を加えることは既存のユーザへの影響に配慮して見送った。その代わりに専用アプリを開発することによって、現行システムを温存しながら、目的とする業務の遂行に必要な入力作業手順を最適化することができ、ユーザおよびサービス提供者側双方に利点があった。

山間部、河川敷等、町名番地がないため、災害現場の位置情報を正確に伝えるには、電話等の方法では困難であったが、スマートフォン等の携帯端末と GPS とウェブ GIS による本システムにより迅速に正確に伝えることができ、有用性が極めて高いシステムとなった。

山間部等の通信圏外の地域も少なくないのが現状であるが、災害時でも局所的に無線基地局が被災することもあるが、通信圏内まで行き情報登録することになるが、出来る限り現場に近い地点からの報告になるので効率は良い。

また、以前の災害情報の分類システムは、大量の情報がシステム管理者に集中して送られていたため、情報の確認や、分類に時間がかかるという問題があった。そこで送信の際に、災害分野を選択して写真と共に送信することでシステム管理者の負担を減らすことができた。

さらに、東日本大震災（2011 年 3 月 11 日）における情報通信の状況として、有線電話は有線通信施設の被害が甚大であり、被害を免れた地域においても通話集中による輻射のため通信規制が長く続いた。携帯電話各社において、音声では最大 70～95%の規制を実施したが、他方、パケットの規制は非規制または音声に比べ低い割合⁸⁾であった。即ち広域な停電が続く場合であっても、被災直後は携帯端末でデータ通信出来る可能性が高いことを示唆する。

その後は基地局の電源が枯渇する可能性が高いが、携帯端末は予備電源あるいはソーラーチャージャーで暫く対応可能である。まさに災害発生直後の初期の情報収集のツールとして有効性が高いものと思われる。基地局および中継局の防災対策および複数経路のネットワークの確立が進められており、さらなる通信インフラの防災対策に期待するものである。

参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部: 南海トラフで発生する地震, 文部科学省研究開発局地震防災研究, http://www.jishin.go.jp/main/yosokuchizu/kaiko/k_nankai.htm
- 2) 環境省自然環境局野生生物課: 平成 25 年度外来生物問題調査検討業務報告書, 2014.3.
- 3) 白石裕輝, 西中智樹, 廣瀬康之, 他 4 名: スマートフォン向け岐阜県防災情報システムアプリの開発, FIT 2014, RO-009, pp.69-74, 2014.
- 4) 廣瀬康之, 西中智樹, 他 3 名: スマートフォン向け岐阜県防災情報システムアプリの開発, FIT 2015, O-039, pp.521-522, 2015.
- 5) 内閣府: 消費動向調査 主要耐久消費財等の普及率 <http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/shouhi.html#aikyuu> (accessed 2016.6.13).
- 6) 公益財団法人岐阜県建設研究センター: 県統合 GIS ぎふ
- 7) 岐阜県環境生活部清流の国ぎふづくり推進課: 平成 23 年度特定外来生物生息分布調査結果, 2012.7.
- 8) 総務省: 東日本大震災における情報通信の状況, 平成 23 年度情報通信白書, 2012.