

地域防災 SNS の開発 Development of Community Disaster Prevention SNS

凍田 和美[†] 菊池 達哉^{††} 吉山 尚裕[†] 柴田 雄企[†]

Korida Kazuyoshi Kikuchi Tatsuya Yoshiyama Naohiro Shibata Yuki

高橋 雅也[†] 竹中 真希子^{†††} 青木 栄二^{††††}

Takahashi Masaya Takenaka Makiko Aoki Eiji

1. はじめに

日本は自然災害、とりわけ地震や台風、豪雨の被害が多く、防災設備が整ってきた現在でも、甚大な被害を受けることがある。特に地域被害に目を向けると、避難活動や不明者の所在確認、安否確認に多大な時間や労力を要してしまうことが多い。さらに、被害も二次災害、三次災害と拡大することもあり、被災状況や安否状況が刻々と変わることが予想される。地域被害には多くの要因があるが、本研究では以下の3つの問題点に着目する。

1つめの問題は、地域固有の災害・防災情報が少ないことである。一般的に災害情報は、広範囲を網羅した概要的な情報か、もしくは深刻度の高い地域の突出した情報に限られることが多い。しかし、災害の大小に関わらず、災害当事者が欲しい情報は、現在居る地域の災害・防災情報の詳細である。

次の問題は、地域、隣人との付き合いが希薄になってきたことにある。最近では、地域の住民、ともすれば隣人でさえ、その家族構成や家族の情報なども知らないことが多くなってきた。このような状況で災害が発生した場合、誰がどこにいるかを把握しづらく、助け合いどころか、救助活動すらできない。

最後の3つめの問題は、既存の防災システムが防災時の使用に特化しすぎている点にある。防災システムは当然のように災害発生時に運用されることを前提としていて、平常時の使用を想定していない。いざというとき、災害時に慣れないシステムを使うことになり予想した効果を出しにくい問題がある。

我々は、「地域の安心・安全は地域が守る」の考えを基本に据え、地域住民の人間関係づくりや信頼の醸成を支援し、災害時の救助活動や生活支援に役立つ地域防災 SNS (Social Networking Service) システムを平成 21 年度から開発している^[1]。本研究は、総務省の平成 21 年度、22 年度戦力的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) で採択されて研究を行った。

2. 研究の目的と概要

本研究では、

①地域固有の災害・防災情報が少ない、②地域の付き合いが希薄、③既存の防災システムが防災時に特化しすぎ、

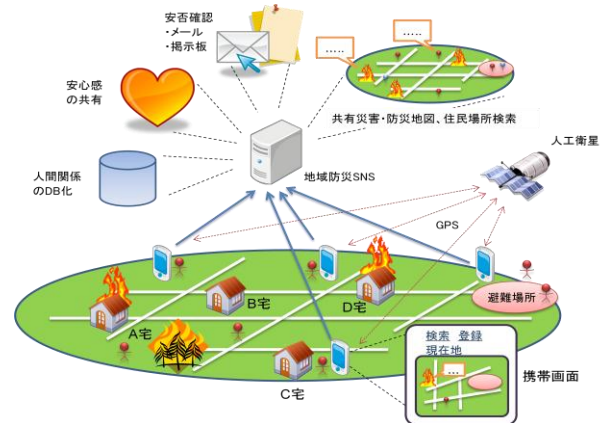


図 1 防災 SNS の災害時活用イメージ

の3課題を解決することを目標に、地域に特化した地域防災 SNS システムに防災機能を付与した地域防災 SNS システム (以降、防災 SNS と略す) を構築する。この防災 SNS は、平常時の生活のコミュニケーション等でシステムを使用し、安心・信頼など人間関係を活性化させながら防災に対する基盤を構築し、災害時には、使い慣れたシステムと、これで作り得た人間関係を元に地域住民の助け合いを支援し、防災機能を用いて被害を最小化させることを目的としている。

地域の災害・防災情報が少ないという問題点は、「地域の安心・安全は地域が守る」の考えから、地域住民自ら、防災 SNS を使って、災害・防災情報を作り上げ、共有することで解決できると考える。これは、地域の災害情報の詳細を、地元住民や地元消防団、地元警察など現場に実際にいる人々が知っていることを意味し、災害初期段階での避難活動や救助活動を行うのは地元の人間であることが多い点にある。具体的には、

(1)災害状況は現場に実際に居る人が一番理解している。
(2)災害現場は地域であり、地域外の既存 IT サービスで対応できることは限られている。
(3)実際に避難活動や救助活動などを行うのは、地域住民である。

と考える。実際に、防災 SNS を使用すれば、

(1)ご近所さんが提供した災害・防災情報には安心感・信頼性を得る。(2)地域住民が結束して助け合うことは、被害を最小化できる。という地域住民の連帯感が安心感として補われるので、不要な災害の広がりを防ぐことができると考える。

本研究では、自分たちの地域を自分たちで守る1つの手段として、防災 SNS の研究開発を行う。図 1 に、災害時の防災 SNS の活用イメージを示す。

[†] 大分県立芸術文化短期大学

^{††} 大分シーイーシー株式会社

^{†††} 大分大学

^{††††} (財) ハイパーネットワーク社会研究所

表1 システム構築プロセス

研究項目	年度	平成21年度			平成22年度			平成22年度				
		4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月
		5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月
準備実験												
実験データ解析・検討												
システムの設計												
システムの構築・テスト												
実証実験												
実験データ解析・検討												
成果の公表												

平常時の防災 SNS は地域に特化した一般的な SNS であるが、災害時には、次の防災機能を使うことができる。

①災害当事者の心理を考慮したユーザインターフェース、操作性

災害当事者は様々なストレス要因を受けており、落ち着いて操作するのは困難である。そのため、ユーザインターフェースや操作性は可能な限り簡易化する。例えば、細かい文字入力には困難と考え、大きめの文字や絵柄を使ったボタン操作を中心としたコミュニケーションとする。

②地域住民が協力して構築する共有災害・防災地図機能

災害当事者が知っている災害・防災情報を防災 SNS の共有地図上に登録した情報を地域住民が共有し、これらの情報を活用することで被害の最小化を目指す。

③利用者(住民)をグルーピングし、グループによる安否確認ができる機能

利用者を目的(例えば、家族や組)によりグループ化し、そのグループごとに安否確認や所在地確認ができる。

④携帯端末でほとんどの機能の操作が可能

ICT 機器の中で携帯性が高く、災害時に、今後、最も利用される可能性の高い携帯端末で、防災 SNS のほとんどの機能が操作できる。

防災 SNS による防災活動をより深く考えると、以下の3つのステージで効果的な活用ができると考えている。

⑤災害発生前の活用 (事前の防災体制を十分に行う手段)

災害影響を受けやすい人(災害弱者)を事前に把握する。

⑥災害発生直後の活用 (ニーズ把握の手段)

時々刻々と変化していく現場のニーズを把握する。

⑦災害復興期(中長期)の活用

地域全体の復興が優先され、個人の問題は忘れ去られていくと言われている。そのため、心理的立ち直りも個人個人の格差が広がる可能性がある。防災 SNS は立ち直れない人を忘れ去らず、援助する手段になると考える。

防災 SNS は、多くの地域で使用されることが望ましいと考えており、本研究で開発したソフトウェアはオープン・ソース・ソフトウェアとして提供したい。また、このシステムは、「地域の不審者目撃情報の共有」「小中学校児童・生徒の安全経路・所在確認」「高齢者、障がい者への見守り支援」等のように多くの応用が見込まれる。将来的なシステムの拡張として、防災 SNS 間の連携、地震計などの防災機器との連携、外部の防災情報サイトとのデータの入出力などが実現可能であると考えている。

3. 防災 SNS の構築と実証実験

表1に、研究のプロセスを示す。防災 SNS として、V1、V2 の2つのシステムを構築した。V1 は、家族間の防災情

報・共助共有のためのシステムであり、V2 は、町内会間の防災情報・共助情報共有のためのシステムである。また、必要な防災情報・機能を明らかにするために予備実験を行った。以下に、研究プロセスを時間順に示す。

3.1 予備実験

システム開発を始めるにあたり、シミュレーション実験を平成21年8月下旬から9月上旬にかけて実施した。

(1)目的：平常時(地震発生前)に地域住民が交流し合い、災害時の共助に必要な情報(家族の構成、職業、持病や障がい)を共有していくことが、地震発生後の救助行動に有効かどうかを検討する。また、平常時の住民の交流や地震発生時の救助行動(実験では、救助の話し合い)を観察することにより、情報共有や救助行動に役立つシステムを設計する手がかり(操作性や画面表示など)を得る。

(2)方法：被験者は、女子学生16名(4人1組の4集団)、実験は、すべてチャット(Windows Live Messenger)を使って行った。各被験者は、地元・大分市上野丘に住む近隣4家族の主婦役とした。実験条件としては、①災害時の共助に必要な情報(家族構成、職業、持病や障がい)を、住民たちが平素の交流を通して共有化していく条件、②交流がなく情報が分散したままの条件、③交流はないが、情報は共有させておく条件、④交流もあり、かつ、情報共有させておく条件、の4つの条件を設定し、地震発生後の救助行動(話し合い)を観察・記録した。実験は、約1時間半を要した。チャットの練習を行った後、状況設定と各被験者の役割を説明した。この後、大分市に震度6強の地震が発生し、それぞれの家族に怪我人や安否不明者が出たという想定の下で、対応策を話し合っ決定するように求めた。各家族とも1名の被災者が発生しており、住民同士で共助しなければうまく解決しない課題設定になっている。対応策がまとまった時点で実験を終了した。



図2 予備実験の様子

(3)結果と考察

実験の様子を図2に示す。発言記録を検討したところ、「分散・交流あり」条件では、参加者4名が、平常時(地震発生前)に、家族のメンバーの職業、持病や障がいなどの情報を自発的に交換していた。また地震発生後には、共有された家族情報に基づいて、被災者一人ひとりに対する救助策が話し合われていた。当初から情報を共有している「共有・交流あり」「共有・交流なし」の2つの条件でも、地震発生後、個々の被災者への対応が行われていた。しかし、「分散・交流なし」条件では、地震発生後、被災者の救助策が十分に話し合われないまま、避難所への移動に討論の焦点が移っていた。これらの結果は、1条件1集団という制約はあるが、ご近所同士が、お互いの家族情報を知

らないままでいることが、地震発生時の救助活動を妨げることを示唆している。

次に質問紙の結果を述べる。地震発生前において、家族情報の共有度評定（ご近所の人たちと、どのくらい家族の情報を共有できたか）は、「分散・交流あり」「分散・交流なし」「共有・交流あり」「共有・交流なし」（各 $n=4$ ）で、それぞれ、4.0, 2.3, 3.0, 3.0であった。知り合えた程度（ご近所の人たちとどのくらい知り合えたと思うか）は、それぞれ、4.0, 2.0, 3.5, 3.0であった。信頼感（ご近所の人たちをどのくらい信頼しているか）は、それぞれ、4.0, 3.0, 4.3, 2.8であった。これらの結果は、当初は、近隣家族のことをよく知らなくても、自発的なコミュニケーションを通して、家族情報の共有度や知り合えた程度、信頼感が高まっていくことを示している。ここでは、「共有・交流あり」「共有・交流なし」の2条件の評定値が、「分散・交流あり」条件よりも低いことにも注目しておきたい。すなわち、“外”から受動的に与えられる共有情報は、防災に対する人間関係づくりや信頼の醸成に必ずしも有効ではないことを示している。

この予備実験を通して、防災 SNS の設計にあたって、平常時は、ご近所同士が防災情報を共有化していくプロセスを促進すること。また地震発生時には、端末を一齐に災害モードに切り替える、要救助者の漏れを生じさせない、混乱した状況を整理する、などの諸機能が必要であることが示唆された。

被験者同士の救助行動（発言履歴）、実験前後のアンケート結果から、次の2つの示唆が得られた。第1に、住民の心理的側面として、地域住民が平常時の交流を通して能動的に情報を共有化していく場合が、相互信頼を高める上でも、災害時の救助策を見出す上でも有効であるという点である。第2に、システム構築に関して、災害時には、「救助者と被災者を明確にする」「要救助者の漏れを生じさせない」「混乱した状況を整理する」「キーボード入力を少なくする」「災害時には端末を一齐に災害モードに切り替える」などの機能が必要であると考察された。

3.2 防災 SNSV1 の開発

(1) システムの概要

図3に、開発した防災 SNS のシステム構成を示す。

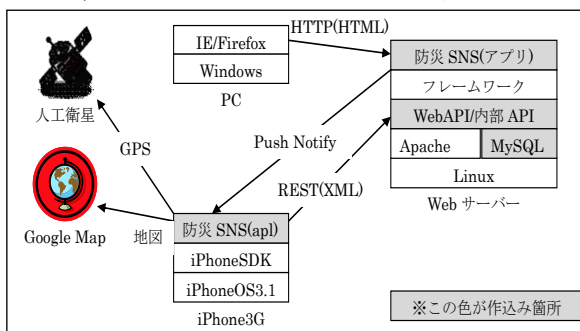


図3 防災 SNS のシステム構成

防災 SNS は、以下の3つ要素で構成されている。

① 防災 SNS サーバ

防災 SNS のサーバは、オペレーティング・システムに CentOS 5.3 (Linux)、Web サーバに Apache2、データベースに MySQL5 などの OSS (オープン・ソース・ソフトウェア) を利用し、その上で Web アプリケーションフレームワ

ークである Ruby on Rails (言語は Ruby, 共に OSS) を用いて開発した。本サーバは、PC ブラウザ向けの Web インターフェース (HTTP) と、その他汎用向けの Web API (Rest 方式) を搭載している。防災 SNS が Web API を提供することで、iPhoneをはじめとする様々なクライアントやデバイスへの対応が可能である。

② PC ブラウザ (Web アプリケーション) : PC 側のクライアントは、Internet Explorer 7.0 以上、Firefox 3.0 以上の PC ブラウザであり、防災 SNS の Web アプリケーションとして動作する。

③ iPhone ネイティブアプリケーション : iPhone 側のクライアントは、iPhone SDK 3.1 と開発言語 Objective-C を用いて開発した iPhone ネイティブアプリケーションである。また、iPhone 搭載のブラウザ (Safari) を利用した場合でも、PC ブラウザのように Web アプリケーションとしての利用も可能である。しかし、ネイティブアプリケーションの場合、iPhone に搭載されている GPS (位置測定システム) やカメラを直接操作することができ、また、画面内の文字サイズやボタンサイズなどの自由度が高い。そのため、PC ブラウザの HTML と比較して情報が取得しやすく、操作しやすい画面レイアウトが可能である。

(2) システムの機能

防災 SNSV1 は、予備実験で得られた結果を元に、「グループ機能」「プロフィール共有機能」「文字情報によるコミュニケーション機能」「状況一覧機能」「安否確認機能」「地図共有機能」「平常時・災害時モード切り替え機能」などの機能を搭載している。

① 「グループ機能」 : 近隣住民の家族を1つのグループとしてまとめる機能である。この1つのグループが災害時に「共助」を行う単位として位置付けている。

② 「プロフィール共有機能」「文字情報によるコミュニケーション機能」 : 平常時には、地域の話題や家族間の情報交換で利用される。災害時には、相手家族の情報を参照する。特に、疾病情報や得意分野など個人的な情報を活用する。文字によるコミュニケーションは、書き込み後の見直し、時間にとらわれない参照等、災害状況や避難情報などの書き留めに有効である。

③ 「状況一覧機能」 (図4, 5) : 近隣住民 (グループメンバー) の現在の状況や立場が一目で把握できる。立場は、「被災者」「救助者」「その他」「未設定」に、状況は、「安否不明」「大ケガ」「閉じ込め」などに分ける。

④ 「安否確認機能」 : 災害発生時に防災 SNS クライアントである iPhone に対してプッシュ通知を行い、受信したユーザーが現在の位置 (GPS) や状況などの安否情報を防災 SNS に返信する機能である。

⑤ 「地図機能」 : 平常時、地域のイベントや集合場所などの把握に利用できる。災害時は、「状況一覧機能」と連動することで、自分やグループメンバー (近隣住民) の現在位置、避難場所などの位置の把握ができる。

⑥ 「平常時・災害時モード切り替え機能」 : 防災 SNS を「平常モード」と「災害モード」に切り替える。

3.3 防災 SNSV1 を用いた実証実験 I

開発した防災 SNSV1 を用いて、2010年2月～5月、その有効性を検討するための実証実験を実施した。この実験設定は「地震発生前に、メンバー同士 (近隣住民) で家族情報 (構成員やその年齢、職業、障がい) を共有し合い、その後、震度6強の地震によって、それぞれの家族に被害が

発生したという想定の下で、共助策を話し合っ決定するものであった。参加者は、本学学生、4人1組を1集団として16集団で構成し、8集団を「対面条件」に、8集団を「iPhone条件」に割り当てた。各参加者は、地元・大分市



図4 状況一覧画面



図5 状況入力画面

表2 各実験の発言時間と対応の可否

内容	1回目	2回目	全体	災害前情報交換	災害後情報交換	対応
対面	012:19	018:32	030:51	0:08:38	0:05:18	○
	012:23	022:00	034:23	0:07:43	0:05:08	○
	019:40	019:38	039:18	0:10:29		○
	014:50	018:48	033:47	0:07:44	0:00:46	○
	012:56	027:19	040:15	0:05:40	0:02:12	○
	019:58	025:48	045:46	0:03:42		○
	019:55	029:59	049:54	0:05:50	0:02:06	○
	020:00	010:34	030:34	0:05:04	0:02:22	○
iPhone使用	015:46	013:09	028:55	0:05:13		○
	014:56	016:51	031:47			○
	015:20	015:34	030:54			○
	015:12	009:33	024:45		0:01:18	○
	007:33	010:32	018:05			○
	005:53	009:35	015:28			○
	013:16	013:10	026:26			○
	014:58	024:19	039:17			○
	010:02	020:35	030:37	0:02:33	0:04:30	○
	028:18	019:48	048:06			○
	006:32	009:33	016:05	0:03:14	0:02:29	○
	009:32	020:11	029:43			○

上野丘に住む近隣4家族の主婦役とした。実験は災害時の共助に必要な情報(家族構成、職業、持病や障がい)を、全てロコミで交換する対面条件、iPhoneで情報を共有させておくiPhone条件の2つの条件を設定し、地震発生後の救助行動(話し合い)を観察・記録する。平常時(地震発生前)の「家族情報の分散・共有(事前交流の有無)」が、地震発生後の救助行動にどのように影響するかを検討する。実験の目的は、近隣住民による平常時の交流と地震発生後の救助活動を防災SNSでサポートすることによって、1) 家族情報を円滑に共有化でき、近隣関係に信頼感が生まれるか、2) 地震後の救助(共助)活動を効果的に行えるかを模擬的に検討することである。また、この実験では、防災SNSが、「家族情報の共有化」や「近隣関係における信頼の醸成」「被災後の救助活動」に対してどのくらい有効なのかを明らかにするために、従来のロコミだけに依存した情報共有や救助(共助)との比較も試みた。この実験において防災SNS(クライアントはiPhone)のユーザインターフェースの評価を行った。具体的には、フォントやボタンの大きさ、情報の閲覧のしやすさ等の画面の見やすさ、操作方法の理解や習得時間などの扱いやすさ、ソフトウェアの反応時間の即応性などを5段階評価のアンケートを実施した。予備実験では、被験者の発言や行動を記録する必要性から、実験をチャットで行ったため、リアリティが乏しくなった。そこで今回は、声の大きさに差異がある被験者

たちの会話を、集音専用無指向性マイク2本とミキサーを使った音圧バランス調整により、ICレコーダー集音装置に明瞭な被験者の会話を記録できる音声録音システムを使って、作成中の防災SNSの効果を現実的な防災現場の再現により確認した。

各実験の発言時間と対応の可否を表2に示す。実験の記録(録音)を文字起こし、それを元に解析を行った。音起こししたexcelのデータを元に、文脈を読み取り、最終決定した救助行動の記録、話し合いにかかった全体の時間数、個人発言時間数、発言の回数、文字数、内容を計測した。表2に記載のうち①~④の4実験は、①iPhone動作確認の実験のため、②③iPhoneを利用した実験だったが送った情報が少なすぎたため、④話し合いの内容が全く違う方向性に向かったため、実験から除外した。表2に話し合いにかかった時間を示す。1回目は地震発生前の話し合いにかかった時間。2回目は地震発生後の話し合いにかかった時間。全体は1回目と2回目の話し合い時間の合計した時間である。災害前情報交換とは、1回目の話し合いの際に、自分の家族情報を他のメンバーに伝えるのに要した時間、同じ様に災害発生後情報交換も、災害によって受けた自分の家族の被害状況を他のメンバーに伝えるのに要した時間である。対応とは、2回目の話し合いで最終的に決定した救助行動に、製作者側の設定した救助すべき人の名前がきちんと挙がっているかで検討した。

図6に紙(対面)とiPhoneを使った場合とiPhoneを使った場合の話し合い時間の平均を示す。

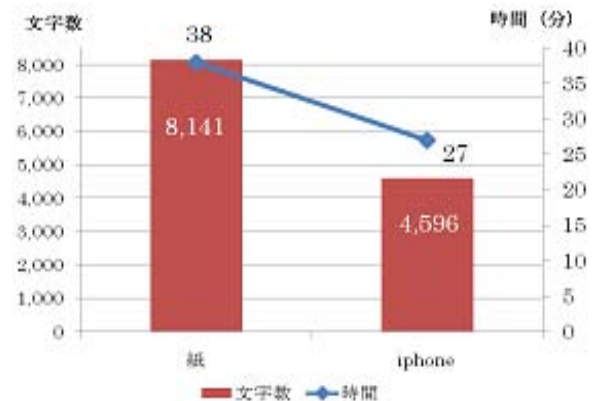


図6 紙(対面)とiPhoneの文字数と時間数の平均

- (1) iPhoneを利用時のほうが平均的に話し合いの時間が短縮された。状況をiPhoneで確認することで、口頭で質問や確認する必要がないので時間が短縮され、発言数も極端に短縮できたと考える。
- (2) 最も話し合いに時間を要しなかったのは、iPhoneを使用した実験の15分28秒で、最も時間を要したのは、紙を使用した実験の49分54秒である(表2)。しかし、2回目の話し合いでどちらも(製作者側の意図した)救助が必要な人の名前がきちんと挙がっており、最終的に決定した救助行動には差はなかった。メンバーによって時間の差があるため一概には言えないが、今回時間をかけて話し合いをしたグループは何回も口に出して被害状況や決定内容を確認しており、その結果時間、文字数ともに増加したと考える。
- (3) 災害発生前(平常時)のアンケート結果
災害発生前(平常時)に、防災SNSを用いた家族間の情報

共有について、iPhoneの使い勝手について5段階評価を行った。家族間の情報共有は全て4以上と高評価を得た。これは、防災SNSを媒介として手軽に共有でき、かつ、その後のコミュニケーションが円滑にできた為だと思われる。iPhoneの使い勝手は、7割前後で高評価を得ることができた。しかし、反応時間は半数程度しか満足しておらず、画面遷移が複雑、慣れが必要などの回答もあった。

(4) 災害発生後(大規模地震)のアンケート結果

災害発生後に同じ被験者に対して、被災情報の共有に役立つかと、iPhoneの使い勝手について5段階評価でアンケートを実施した。防災SNSでの被災情報の共有について、すべて4以上の高評価を得た。ご近所の情報がiPhoneで見られるのは心強い意見が多くでた。しかし、使い勝手については、災害前と同じ質問ながら若干評価が落ちた。これは実験とはいえ緊迫した状況の演出により焦りが出たため、平常時では気にならなかった反応時間や使い勝手などにシビアな意見が反映された結果だと思われる。

ボタンと文字で、大きさ・色・配置について5段階評価を行った。ボタンの大きさについては、「ふつう」という結果が半数を占め、期待したほど効果が出なかった。文字の大きさについては、7割弱で良好な結果を得ることができたが、被験者が女子短大生であったことや、高齢者など細かい作業になっていない住民を対象に考えると、さらに改良が必要であると感じている。

3.4 防災SNSV2システムの設計と開発

防災SNSV2の主な開発要件は、町内会や自治会レベルでの防災への備え、救助活動支援への活用、防災公的機関の間で災害情報や救援情報を交換が可能なことである。システム設計では、地域の組織階層の対応、公的機関情報の取り込み、ユーザインターフェースの改良を考慮した。複数の近隣関係を束ねて町内会や自治会レベルで防災情報を蓄積・更新する組織階層的な仕組みを防災SNSV2に構築した。平常時には、近隣同士で蓄積・更新した情報を、同時に町内会でも情報を閲覧・更新する。災害時には、町内のどのグループに被害が出ているかを明示する。また、自治体や消防署、気象庁など公的な機関がインターネット上に提供している情報を取り込み、利用者に提供する仕組みを構築する。防災SNSV1で指摘されたユーザインターフェース(画面遷移を少なくする、緩慢な動きを最適化する、表示ボタンや文字を大きくするなど)の改良を行った。防災SNSV2は、上の要件や改善点を満たすために新規に構築した。防災SNSV2のシステム構成を図7に示す。

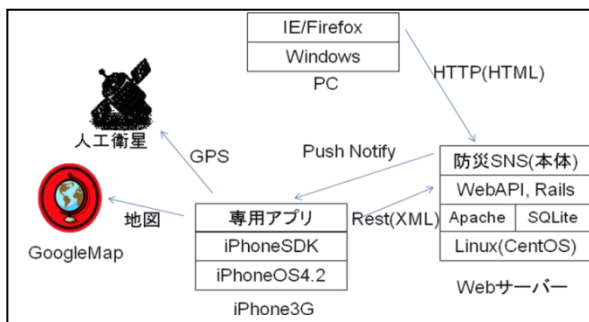


図7 防災SNSv2のシステム構成

防災SNSV2は、次の3要素で構成される。

①防災SNSV2サーバ：オペレーティング・システムに

CentOS5.5(Linux)、WebサーバにApache2、データベースにSQLiteなどのオープン・ソース・ソフトウェアを利用し、その上にWebアプリケーションフレームワークであるRuby on Rails(言語はRubyOSS)を用いて開発した。

②iPhoneアプリケーション：iPhone SDKと開発言語

Objective-Cを用いて開発した。iPhoneに搭載されているGPS(位置測定)やカメラを直接扱うことができる。

③アプリケーション：Internet Explorer 7.0以上、Firefox3.0以上のWebブラウザで動作するWebアプリケーションであり、システム管理として利用する。

防災SNSは、グループの階層(図8)、地図との連携(図9)の機能などを有す。



図8 グループの階層



(グループの階層) 図9 地図との連携

3.5 防災SNSV2を用いた実証実験II

(1)概要：防災SNSV2システムを用いて、2010年12月に実証実験を実施した。この実験の状況設定は、「地震発生前に、町内会の組長同士で人的情報を共有し合い、その後、震度6強の地震が発生したという想定の下で、救助策を決定する」である。予備実験や実証実験Iと異なる点は、第1に、防災SNSを活用する地域を、「向こう三軒両隣り」から町内会に拡大し、被験者の役割をふつうの住民から組長へと変更した。第2に、解決すべき課題として、「誰が誰を助けるか」という決定に加えて、「被災者をどの病院や避難所に連れて行くか」の決定を求めた。第3に、平常時の人的防災情報の共有化の方法について、2つの条件を設定した。一つは、「分散積み上げ条件」であり、この条件では、iPhoneを使って、まず組単位に家族情報を与え、次いで対面的に町内全体の情報を共有する。もう一つの条

件は、「一括共有条件」であり、最初から iPhone で一括して町内全体の家族情報を与える。被災者情報の発信（図10）、グループ内の被災情報の共有（図11）、地図共有機能（図12）、公的被害情報の取り込み（図13）などをそれぞれ示す。図14に実証実験Ⅱの様子を示す。



図10 災害情報の発信



図11 災害情報の共有



(災害情報の共有)



図12 地図共有機能



図13 公的情報の取り込み

報を与え、次いで対面的コミュニケーションを通して町内全体の情報を共有する。もう一つの条件は、「一括共有方式」であり、最初から一括して町内全体の家族情報を与える。

(3)方法：短期大学学生女子54名を3人1組の1集団として18集団構成し、9集団を「分散積み上げ条件」に、9集団を「一括共有条件」に割り当てた。各参加者は、大分市上野丘に住む町内会の組長役とした。各組長の下には、4～5家族の住民がいる。実験の所要時間は、約1時間半であった。自分の組の構成員と職業、持病や障がいなどを記したシートを読んだ後、お互いの組に関する情報交換の機会を与えた。この後、震度6の地震が発生し、それぞれの家族に怪我人や安否不明者、家屋に閉じ込められた者が出る想定で、対応策を決定する。各組には最低1名の被災者がおり、組同士の共助を必要とする課題になっている。

(4)発言記録の分析：第1に、平常時において、一括共有方式が、分散積み上げ方式よりも、対面による情報交換の時間を大幅に短縮でき、発言量も少ない。町内会で一括共有方式を採用すれば、平常時の防災情報の共有化をかなり効率化できる。第2に、地震発生後の救助策の決定において、一括共有方式も分散積み上げ方式も、要する時間と発言量がほとんど変わらない。決定救助策の適否に明確な条件差は見られなかった。

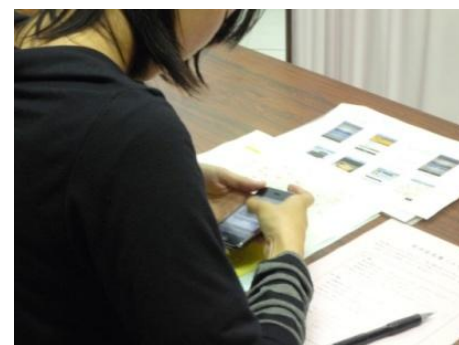


図14 実証実験Ⅱの様子

(2)目的：防災 SNS の効果や問題点を探る。1) 町内会の情報を円滑に共有化でき、住民同士に信頼感が生まれるか、2) 地震後の救助活動を効果的に行えるか、を検討する。実証実験Ⅱでは、平常時における人的防災情報の共有化の方法について、2つの条件を設定する。一つは、「分散積み上げ方式」であり、この条件では、まず組単位に家族情

(5)質問紙の分析：地震発生前には、共有条件（一括共有方式）は、分散条件（分散積み上げ方式）よりも、「非常に共有できた」の割合は少ない。しかし、地震発生後に対応策を決定した後は、「非常に共有できた」の回答者が増え、分散条件と遜色なくなった。平常時、iPhoneに強く依存した一括共有方式では、住民たちは情報共有の実感を必ずしも十分に得ないが、被災後の意思決定まで経験することによって実感が得られる。信頼度については、地震の発生前から、分散条件も共有条件も、「非常に信頼している」「かなり信頼している」の割合が高かったが、地震発生後

に救助策を決定した後は、さらに、「非常に信頼している」の回答者が増えた。この傾向は、とくに共有条件に見られる。協力度については、地震の発生前には、分散条件も共有条件も、「かなり協力できる」の割合は多いが、「非常に協力できる」の割合は少なかった。しかし、地震発生後に対応策を決定した後は、「非常に協力できた」の割合がいずれの条件でも上昇した。この結果も、防災 SNS (iPhone) が地域住民の協力意識を高めるのに有効であることを示している。

実証実験からも、防災 SNS (iPhone) の活用は、平常時における防災情報の共有化や、災害時における対応策決定の効率化に有効であることが示唆された。また、実証実験 I と同様、住民相互の情報共有、信頼の醸成、協力の促進などの面でも、防災 SNS の活用は有望であることが示された。このシステムは、将来的には防災訓練の IT ツールとしても活用できると考えられる。その活用のポイントは、防災 SNS を平常時の防災情報の共有化だけで終わらせるのではなく、住民たちに、必ず、救助策の意思決定までを体験してもらうことであることが確認された。地域住民にこのような一連のシミュレーションを体験してもらうことを通して、防災 SNS システムは、「いざという時」に真価を発揮すると考える。

3.6 防災ボランティアによるシステムのアセスメント

現実の地域社会において、本システムが平常時の人間関係づくりや信頼の醸成に役立つか、災害発生後の救助活動に役立つか、幅広い年齢層の意見や評価を調査する目的で、平成 23 年 2 月下旬、高齢者の情報機器の学習団体である「シニアネット大分」の協力を得て、防災 SNS (iPhone) のワークショップ (2 時間程度) を開催し、終了後、アンケート調査を実施した (図 15 に調査の様子を示す)。また、地域防災に携わっている実務者の意見を聴取するために、平成 22 年 8 月と平成 23 年 1 月の 2 回、大分県社会福祉協議会のボランティア・市民活動センターの専門職員 3 名に、システムの構想や仕組みを説明し、ヒアリングを実施した。

(1) アンケート調査：防災 SNS (iPhone) のワークショップの参加者は、「シニアネット大分」会員 19 名 (男性 10 名、女性 9 名)。年齢別内訳は、50 代 2 名・60 代 11 名・70 代 6 名であった。このワークショップは、① iPhone の基本的な使い方の説明、② 防災 SNS アプリの説明、③ 防災 SNS アプリのデモと試用 (平常時と災害時)、④ 今回のアンケート調査実施、の流れで進められた。

「防災 SNS を活用すると、住民の安否確認をすばやく行えると思いますか」と「防災 SNS を活用すると、怪我をしたり閉じ込められた住民の救助活動をすばやく行えると思いますか」の項目については、「非常にそう思う」「かなりそう思う」の肯定的な回答が、6 割を上回り、「そう思わない」という否定的な回答は 1~2 割であった。「防災 SNS を活用すると、避難所生活でうまく助け合えると思いますか」については、肯定的な回答が 4 割で否定的な回答が 1 割であった。また、「防災 SNS を活用すると、行政機関からの防災情報をすばやく住民に知らせることができると思いますか」については、肯定的な回答が 8 割で否定的な回答が 1 割であった。今回開発した防災 SNS の有効性に関して、一般の地域住民から肯定的な評価を得ることができた。今後は実際の町内会で、多くの住民の参加の下で現場実験を行い、システムを評価する必要がある。

(2) 防災実務者へのヒアリング：地域防災の実務者から防災 SNS に対する意見を聴取するために、大分県社会福祉協議会ボランティア・市民活動センターの所長と専門職員 2 名にヒアリングを実施した。以下、ヒアリングで得られたコメントのいくつかを列挙する。

- ・ご近所や町内会などの身近な範囲で、同報の安否確認、被害の知らせ合いは災害時にたいへん役立つ。
- ・安否確認だけは、地域住民全員が行うといったルールも必要である。
- ・怪我人や病人などの要救助者を助ける側に回る人員をいかに確保するかが課題である。
- ・個人情報の取り扱いや平素の付き合いの問題がある。
- ・災害弱者である高齢者が使いやすいシステムにしてほしい。言葉よりもアイコンにタッチしたり、ボタンを押したりするインターフェイスが望ましい。被害やケガの様子を写真で送付できるようにしてほしい。
- ・地域の情報を行政機関や公的機関とつないでいくことが大切である。

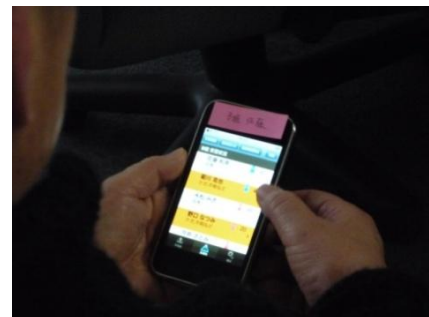


図 15 市民対象の利用勝手調査の様子

4. 考察

初年度に開発した防災 SNS は、活用する範囲を比較的小さい近隣関係 (4~5 軒程度の範囲) に絞った。これは、地震等の大規模災害への備えの面、災害発生後の救助活動の面からも、身近な近隣関係が重要な意味をもつと考えたからである。しかし、実際の災害では、このような近隣関係を複数重ねた規模の組織、すなわち、町内会や自治会レベルにおける連携や共助を視野に入れなければならない。

2 年目の研究開発では、「町内会 (自治会) レベルの備えや共助」を支援するためのシステムを開発した。防災 SNS システムで支援する集団を近隣関係から町内会 (自治会) に拡大し、自治体や公的機関が提供する情報やサービス (公助) を地域住民に効果的に橋渡しする、つまり、地域住民による自助・共助活動と、行政機関等による公助とを連携・調整しながら、減災と生活支援を図るシステムに

改良した。

以下に、「町内会の共助実験」の利用アンケートの結果を「近隣 4 家族の集団コミュニケーション本実験」のアンケート結果と比較・提示する。

- ①「他者に被害を知らせるのに役立ったか」は、「非常に役立った」51% (前システム 44%) , 「かなり役立った」44% (前システム 50%) と、「かなり役立った」から「非常に役立った」にわずかながら移動している。以後、()内は初年度のシステムの値を示す。初年度の回答者は 32 人, 2 年目の回答者 62 人であった。
- ②「他者の情報を知るのに役立ったか」は、「非常に役立った」59% (50%) , 「かなり役立った」41% (50%) 。
- ③「操作しやすかったか」は、「非常に操作しやすかった」16% (3%) , 「操作しやすかった」56% (71%) , 「どちらとも言えない」15% (19%) と「非常に操作しやすかった」の操作性向上解答が増えた半面, 「操作しにくかった」12% (6%) と操作性が悪い割合も増えた。新システムには細かい操作が入り込んだためであると考え。
- ④ボタンの反応時間については, 「少し早く感じた」34% (38%) , 「少し遅く感じた」20% (25%) , 「どちらともいえない」38% (25%) であった。「少し早く (遅く) 感じた」が減り, 「どちらともいえない」が増え, わずかではあるが反応時間は改善されたと考え。
- ⑤ボタン・文字の大きさ, 色, については, 両システムとも悪いは数%で2つのシステムに差はなかった。

この他に, 個別の意見として, タッチパネルの誤操作, 地図の見づらさなどの指摘があった。

5. おわりに

(1)初年度 (平成 21 年度) は災害時に役立つシステム機能調査, 予備実験のシナリオ作成, それを検証するための予備実験を行った。予備実験の知見を取り込み, 防災 SNSV1 の開発を行った。スマートフォン上で動作し, 防災 SNSV1 と連携するアプリケーションの開発を行った。開発した防災 SNS を用いた実証実験を行い, そのシステムの評価を行った。①住民の心理的側面として, 地域住民が平常時の交流を通して能動的に情報を共有化していく場合が, 相互信頼を高める上でも, 災害時の救助策を見出す上でも有効であった。②システム構築に関して, 災害時には, 「救助者と被災者を明確にする」「要救助者の漏れを生じさせない」「混乱した状況を整理する」「キーボード入力を少なくする」「災害時には端末を一齐に災害モードに切り替える」などの機能が必要である。学生を被験者とした実証実験を行ったことから, このようなシミュレーション実験により, 避難訓練とは違う, 災害に対する意識, 効果的な対応が得られることを実感した。

(2)平成 22 年度は, 初年度に開発した防災 SNS システムを, 近隣関係から町内会 (自治会) レベルでの防災への備え, 救助活動, 避難生活の支援に活用できるように拡張した。また, 町内会と行政機関の間で災害情報や救援情報を交換できる機能を付加した。防災 SNSV2 システムを用いた実証実験を実施した。システム完成後に, 通常地域住民被験者として大分県社会福祉協議会などの防災ボランティアの協力を得て, 本防災 SNS を実際に使ってもらった。情報機器を使った視覚情報を介した情報交換に対しては, 高い評価を得た。

(3)研究開発過程で, 実証実験の音おこしに多大な労力と時間を要した。これは, 若い年代の利用者のように, 文字情

報を介したコンピュータコミュニケーションを得意とする市民だけに対象を絞るわけにはいかない, 音声によるコミュニケーションに頼らざるを得ない現状からである。そうしたことから, この研究が効果を出すと考えていた「避難生活におけるメンタルケア」の実証実験まで踏み込めなかったのは大変残念である。

(4)2年間の研究活動により, ①平常時に住民が情報を共有することが, 地震発生後の救助行動に有効である, ②災害時や回復時の相互救助の議論が, 災害予防や防災意識に効果的に働き, ③地域住民の信頼や安心に役立つことを明らかにした。2月にお年寄りを含む情報機器に不慣れな人を対象にした実験を行った。地域住民間の信頼関係の醸成には, 共助に必要な個人情報 (センシティブな情報も含む) をやり取りする密なコミュニケーションは不可欠である。システムのセキュリティ確保は今後の課題である。実証実験の経験から災害訓練としてのシステム利用の有効性を実感している。防災 SNS の応用として, 防災を目的としたシミュレーション教材への活用^[2]など, 広範囲での応用が見込まれる。

(5)平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災が本研究のまとめ時期に起き, 減災に向けた新たな研究の意義と乗り越えなければならぬ大きな壁を実感すると同時に, 研究の継続意欲を改めてもった。本研究の課題としては, 平常時の利用促進策, 災害時のネットワークの安定的な利用策, 端末等の電源確保, 高齢者の利用などが残されている。今後, 研究成果の還元と並行して, 引き続き研究を進めるとともに, 防災教育教材開発の観点からも研究を展開したいと考える。

参考文献

- [1] 凍田, 菊池, 住民の信頼と人間関係を基盤にした地域防災 SNS システムに関する研究”, 平成 21 年度戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) 研究発表会 (福岡市) (2009 年 5 月 22 日) 。
- [2] 凍田, 菊池, 吉山, 柴田, 高橋, 竹中, “教育の場への応用のための防災 SNS の考察”, 平成 21 年度情報教育研究集会 (仙台市) (2009 年 11 月 15 日) 。
- [3] 凍田, 吉山, 菊池, “地域住民の「信頼」と「人間関係」を基盤にした地域防災 SNS に関する研究開発”, 合同研究成果発表会 (大分市) (2009 年 12 月 4 日) 。
- [4] 菊池, 凍田, 吉山, “iPhone を用いて共助を支援する地域防災 SNS システムの開発について”, 情報処理学会九州支部 火の国シンポジウム 2010 (宮崎市) (2010 年 3 月 16 日) 。
- [5] 吉山, 柴田他, “地域防災 SNS の研究開発—チャットを用いた予備的検討—”, 日本心理学会 74 回大会 (大阪大学) (2010 年 9 月) 。
- [6] 菊池, 凍田他, “iPhone を用いて共助を支援する地域防災 SNS システムの開発について”, 情報処理学会全国大会 (東工大) (2011 年 3 月 3 日) 。
- [7] 凍田, 菊池他, “地域住民の「信頼」と「人間関係」を基盤にした地域防災 SNS に関する研究開発”, 情報処理学会研究会 (関西大学) (2011 年 3 月 10 日) 。
- [8] 凍田, 菊池他, “地域防災 SNS の研究開発—その基本構想—”, 大分県立芸術文化短期大学研究紀要, 第 48 巻, pp. 23-34, 2011.
- [9] 吉山, 菊池他, “地域防災 SNS の研究開発—チャットを用いた予備実験—”, 大分県立芸術文化短期大学研究紀要, 第 48 巻, pp. 35-48, 2011.