

ユビキタス的地震防災啓発と効率的な災害情報収集のための 最新携帯端末の活用法

Usage of the Latest Mobile Device for Disaster Prevention Enlightening Activity and Effective Gathering Disaster Information

○護 雅史¹, 福和伸夫¹, 飛田潤¹, 倉田和己²
Masafumi MORI¹, Nobuo FUKUWA¹, Jun TOBITA¹ and Kazumi KURATA²

¹名古屋大学大学院 環境学研究所

Department of Environmental Engineering and Architecture, Nagoya University

²(株) ファルコン

Falcon Corporation

To mitigate heavy damage suffered by the Tokai, Tonankai and Nankai Earthquakes, and the capital inland earthquake, it is very important to make many people become aware of earthquake disaster as their own problems. Moreover, it is very effective that disaster prevention enlightening activity can be done for anyone in anytime and anywhere. On the other hand, when earthquake damage occurs, it is necessary to gather disaster information as soon, much and efficiently as possible for performing the initial response, rescue and repair and for recording as lessons for the future. The latest mobile device is expected to enable the above activities. We discuss the new attempt of various usage of the mobile device for disaster prevention enlightening activity and effective information gathering.

Key Words : Web GIS, Disaster Mitigation, Digital Contents, Disaster Information, Ubiquitous, Mobile Device

1. はじめに

東海・東南海地震、南海地震、首都直下地震などの将来の大地震に備えて、家の耐震化、家具固定などの具体的な防災対策行動へと人々を誘導するためには、地震、地震被害、対策法の理解に留まらず、地震災害を我が事と捉えさせることが非常に重要である。さらに、国民一人一人に防災意識を浸透させるためには、いつでもどこでも簡単にできる、いわばユビキタス対応型の啓発道具が効果的である。

また、万一地震災害が発生した場合には、重要な災害情報をできるだけ早く、多く、かつ効率的に収集・整理し、公開していくことが、発災直後の救助活動や消火活動、その後の復旧活動を効率的に行うには非常に重要である。また、パニックや、誤った行動を防止するためにも、国民一人一人に逐次、正確な災害情報を提供していく必要がある。

福和ら¹⁾は、JAVA 技術、GIS 技術、データベース化技術を応用した双方向情報伝達フレームワーク「安震システム」と携帯災害情報端末「安震君」を提案している。また、被害情報収集に関連する研究として、座間ら²⁾は、効率的な被害情報の収集・伝達体制の空間的なフレームワーク、被害情報の共有とそれに基づく適切な応急対応のための意思決定支援、および住民の安全確保のための情報の提供に関する提案を行っている。また、鄭ら³⁾は、携帯電話を用いて地震などの災害発生直後の輻輳が発生した場合においても災害情報収集が可能な災害情報収集システムを開発している。

その後の Google Earth をベースとした情報相互利用環境の開発⁴⁾や携帯端末の技術革新により、これらのシステムの飛躍的な改善が期待できる時代となっている。

以上の観点から、本論では、ユビキタス型の国民一人

一人に向けた地震防災啓発や災害情報収集ツールとしての最新携帯端末の活用について述べる。

表 1 に、対象者ごとの日常時、災害発生時における携帯端末の利用イメージをまとめている。現時点ではまだ不十分ではあるが、このような表を作ることによって、日常時、非常時で、いつ、誰にどのような情報が必要か、

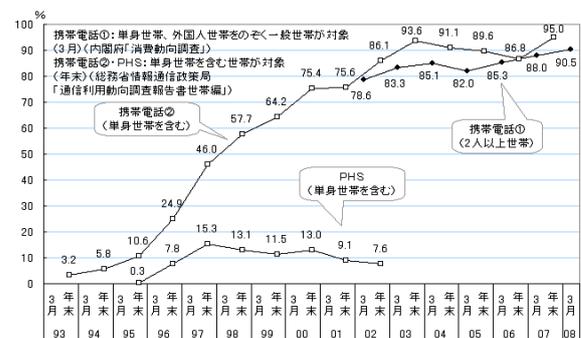


図1：携帯電話の世帯普及率の推移⁷⁾

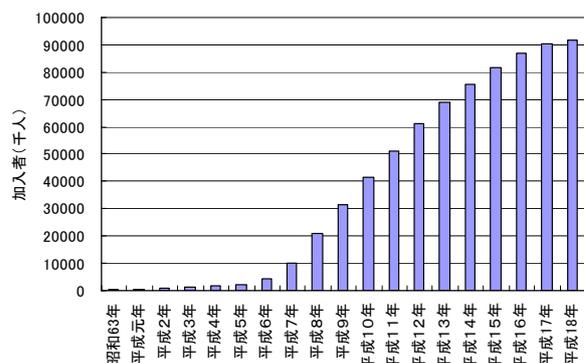


図2：携帯電話の加入者数の推移⁸⁾

表 1 : 対象者ごとの日常時、災害発生時における携帯端末の利用イメージ
(太字 : 情報享受、細字 : 情報提供)

対象者	日常時	地震発生時			
		直後	1時間後	1日後	1週間後
一般市民	個人向けハザード情報	震度情報	被害状況	←	←
	緊急地震速報	家族の安否	安否情報	余震情報	←
	建物の安全性	津波情報	避難所情報	ライフライン	←
	家の耐震対策	安否情報	病院情報	救援物資	←
	家具の固定法		周辺被害状況	病院情報	災害給付金
	防災知恵袋		安否情報	家の安全性	仮設住宅
	防災イベント情報			地震時の様子	家の危険度判定結果
	災害弱者の情報				復旧活動
					ボランティア活動状況
					ストレス
自主防災会 (町内会、消防団)	地域向けハザード情報	震度情報	近隣者の名簿	避難者状況	←
	防災啓発教材	家族の安否	安否確認	死者・負傷者	←
	災害弱者の情報	津波情報	要救出者情報	ボランティア活動状況	←
	防災イベント情報	安否情報	被害状況		家の危険度判定結果
	防災啓発				
自治体	災害弱者の情報	震度情報	被害状況	応急危険度判定員	
	地域の防災活動状況	家族の安否	安否情報	応急危険度判定	
	地域向けハザード情報	職員の安否	被災者情報	実施マニュアル	危険度判定結果
	公共建物の耐震安全性	津波情報	危機管理マニュアル	復旧資機材・人員	救援物資
	住宅の耐震化状況	安否情報		被災地域外からの応援体制	災害給付金
	地域の災害対応力			避難者数	仮設住宅
	防災啓発		ライフライン情報	←	←
			道路情報	←	←
			被害状況	←	←
			死者・負傷者数	←	←
消防・警察	災害弱者の情報	震度情報	被害状況	←	←
	防災啓発教材	家族の安否	安否情報	要救出者情報	←
	地域向けハザード情報	職員の安否	要救出者情報	被災地域外からの応援体制	←
	防災イベント情報	津波情報	火災情報	←	←
	防災啓発	安否情報	ライフライン情報	←	←
	災害対応力		被害状況	←	←
			道路情報	←	←
				救助活動	←
				復旧活動	←
				交通情報	←
病院	地域向けハザード情報	震度情報	被害状況	交通情報	←
	防災啓発教材	家族の安否	ライフライン情報	←	←
	災害対応力	職員の安否	病棟の被災状況	被災地域外からの応援体制	←
		津波情報	死者・負傷者	←	←
		安否情報	受け入れ態勢	←	←
学校施設	地域向けハザード情報	震度情報	被害状況	←	←
	防災啓発教材	家族の安否	被災者情報	←	←
	学校の耐震安全性	生徒・学生の安否		避難所マニュアル	←
	防災訓練・教育の状況	津波情報	生徒の安否情報	←	←
		安否情報	学校の被災状況	避難所情報	←
ボランティア団体	地域向けハザード情報	震度情報	被害状況	ボランティアセンター 設置マニュアル	←
	災害弱者の情報	家族の安否	被災者情報	救援物資情報	←
	地域の災害対応力	津波情報	避難所情報	←	←
	防災啓発教材	安否情報		避難所情報	←
	防災イベント情報			ボラセン関連情報	被災地状況
ライフライン系企業	企業向けハザード情報	震度情報	被害状況	←	←
	リスク情報	家族の安否	危機管理マニュアル	←	←
	災害対応力	従業員の安否	交通情報	←	←
		津波情報	ライフラインの被災状況	ライフラインの復旧計画	ライフラインの復旧状況
		安否情報			
その他の企業	企業向けハザード情報	震度情報	被害状況	←	←
	リスク情報	家族の安否	危機管理マニュアル	←	←
	社会の災害対応力	従業員の安否	交通情報	←	←
	災害対応力	津波情報	企業の被災状況	企業の復旧計画	企業の復旧状況
		安否情報			
マスコミ	ハザード情報	震度情報	被害状況	←	←
	リスク情報	家族の安否	死者・負傷者	←	←
	耐震化率	従業員の安否	被災者情報	←	←
	災害対応力	被害状況	避難所情報	←	←
	防災啓発	津波情報	ライフライン情報	←	←
専門家・研究者	ハザード情報	震度情報	被害状況	被害状況	
	リスク情報	家族の安否	観測記録	交通情報	
	防災啓発教材		交通情報	現地調査情報	
				慈善調査員情報	調査結果
				観測記録 地震情報	地震動の分析 被害の分析



写真 1 : 動画メニュー



写真 2 : 写真メニュー

に多くの情報を効果的に収集するためには、専門家にとどまらず、一般市民から広く情報収集可能なシステムであることが期待される。すなわち、だれでもが、いつでも、どこでも、すぐに簡単に使えるとともに、できるだけ多くの人が所有するツールであることが望ましい。

近年の携帯電話には、インターネット、メール機能、デジタルカメラや GPS 機能を搭載された機種がある。日本では、図 1 に示すように、携帯電話の世帯普及率⁷⁾が 2008 年時点で 90%を超えている。図 2 には、携帯電話の加入者数の推移⁸⁾を示しているが、平成 18 年度末で 1 億人近くにまで達しており、H17 年度末時点では、日本の総人口(約 1.27 億人)の約 70%、10 歳以上の人口(約 1.16 億人)の約 79%と、実に 10 人に

あるいは、誰がどのような情報を提供できるかを俯瞰することができる。さらには、最新携帯端末の活用が非常に効果的なシチュエーションが、このような表を通して浮き彫りとなる。以下ではそのいくつかの活用案を示す。

2. 地震防災啓発ツールとしての活用

地震災害軽減においては、発災時におけるリアルタイムでの災害情報収集、被害予測やそれらの情報提供に留まらず、日常的な防災啓発を目的とした防災情報の整備や教育、あるいはハザード情報を分かり易く説明していくことも重要である(例えば 5)、6)

また、非常時に機能が効果的に発揮されるためには、日常的に使い慣れたツールであることが望ましく、さら

8 人が携帯電話を所有している計算になる。したがって、上述の目的を達成するためにも、あるいは国民一人一人に情報を届けるためにも、携帯電話は非常に有効なツールであると考えられる。ここでは、その中でも、大きなタッチパネルタイプの表示画面を有し、ビデオ画像や写真の表示の他、Google Earth などのアプリケーションが豊富な iPhone3G (以下、携帯端末)を対象に、その有効な利用法を検討する。

図 3 は、日常時の地震防災啓発としての携帯端末の活用方法を概念的に示したものである。Google Earth を利用できる無線 LAN 機能とインターネット機能、動画や写真等の画像コンテンツ表示機能、または振動計やゲーム等のアプリケーションなど、幅広い活用が期待できる。

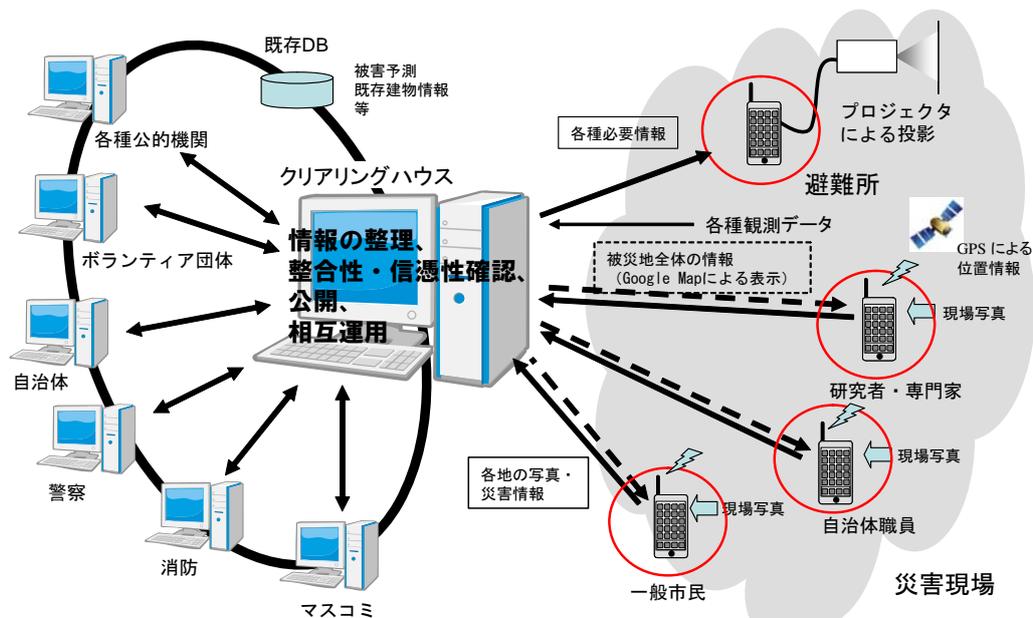


図4：災害時における携帯端末の活用方法のイメージ

用することによって、効果的、効率的な被災調査、データ収集が可能となる。これは、被災地域が広大となる巨大地震時の災害では、非常に重要な点である。

(5) 避難所における利用法

別の観点として、2章で紹介したポータブルプロジェクトを避難所に設置すれば、この携帯端末によってインターネットを通して収集した災害情報や避難住民に必要な情報を提供することも可能に

なる。災害時の知恵袋や対応方法を取りまとめたビデオコンテンツ、あるいは避難所マニュアルを用意しておくてもよい。なお、ダウンロードで入手できる各種ゲームソフトは、災害により避難所生活を余儀なくされた子供たちのストレス解消に有効である。

4. まとめ

本論では、最新の携帯端末を対象として、将来の大地震に備えて、国民一人一人に、家の耐震化、家具固定などの防災啓発活動をいつでもどこでも簡単に行う手法や、災害時の効率的な情報収集システムの構築方法について述べた。この携帯端末はここで挙げた利用法にとどまらず、防災啓発や発災時の利用法として、大きな可能性を秘めたツールと考えられる。

参考文献

- 1) 福和伸夫、高井博雄、飛田潤：双方向災害情報システム「安震システム」と携帯型災害情報端末「安震君」、日本建築学会技術報告集、第12号、pp.227-232、2001.1
- 2) 座間信作、遠藤真、高梨健一、新井場公德、関沢愛、細川直史、鄭炳表、久田嘉章、村上正浩：効率的な被害情報収集と活用の提案とその実証、日本地震工学会論文集、第9巻、第2号(特集号)、pp.185-199、2009
- 3) 鄭炳表、座間信作、滝澤修、遠藤真、柴山明寛：携帯電話を用いた災害時の情報収集システムの開発、日本地震工学会論文集、第9巻、第2号(特集号)、pp.102-112、2009
- 4) 福和伸夫、倉田和己、飛田潤、護雅史：減災行動誘導のための地震ハザード・リスク情報の説明力向上に関する研究(その1)、GoogleEarthを用いたハザード・リスク情報の相互運用、日本建築学会大会講演梗概集、2009.8(掲載予定)
- 5) 福和伸夫、原徹夫、小出栄治、倉田和己、鶴田庸介：建物耐震化促進のための振動実験教材の開発、地域安全学会論文集 No.7、pp.23-34、2005.11
- 6) 福和伸夫、坂上寛之、花井勉、高橋広人、飛田潤、鈴木康弘：耐震化を促進するための地域防災力向上シミュレータ、日本地震工学会論文集 第7巻、第4号、pp.5-22、2007.7
- 7) 社会実情データ図録、<http://www2.tcn.ne.jp/honkawa/> /6350.html
- 8) 総務省：情報通信統計データベース、<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/new/index.html>
- 9) <http://iphone.objectgraph.com/iseismometer>
- 10) http://ai-app.com/ishindo_j.htm
- 11) 独立行政法人防災科学技術研究所：携帯版強震観測網(K-NET, KiK-net) (<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/i/>)

不可欠となろう。このためには、携帯端末所有者からの写真やメールによる災害情報を受け取る情報収集システムの構築が重要となる。なお、情報の信頼性は、一般市民の情報と全公務員や専門家からの情報を照合することで確保できると考えられる。また、災害対策本部等から各担当者にメールで作業を指示する場合にも便利である。

(2) 地震動の揺れの強さを推定するアプリケーション

被災地での揺れの強さを把握することは非常に重要であるが、すぐに入手できる情報といえば、気象庁が発表する震度情報に限られる。そこで、例えば、住民へのアンケート結果から、地表面や建物内の震度を、あるいは墓石の転倒率から地表面の震度を推定するためのアプリケーションもあれば有効活用できそうである。また、防災科学技術研究所では、携帯版強震観測網(K-NET, KiK-net)¹¹⁾を公開しているが、このようなデータをダウンロードして、その場で建物応答を推定し、アニメーションを作成して揺れを住民に見てもらうことも有効である。

(3) 簡易被災度判定、家具転倒予測アプリケーション

簡易応急危険度判定アプリケーションも有効である。調査した建物の調査シート、緯度経度情報、建物写真等無線LAN等を用いて、WEBサーバーへ送信することができれば、初期段階での非常に効率的な全宅調査が可能になる。あるいは、(2)で推定された建物内の床応答の解析結果から、特に被災地にある中高層集合住宅や事務所建物の家具の転倒率を各階で推定するアプリケーションを作成すれば、救助活動上の重要な情報が提供できる。あるいは、応急危険度判定マニュアルを入れても良い。

(4) Google Earthを利用したプラットフォームの構築

収集した情報を公開するためのプラットフォームとしてGoogle Earthを利用することが考えられる。さらに、Google Earthを用いた情報相互運用の仕組みを構築することで、通信環境とインターネット環境が整っていれば、国民一人一人に向けて災害情報を提供することができる。また、これら一連のシステムによって、自治体や消防等は、迅速で的確な対策を打つことができるようになることが期待される。ボランティア団体の救援活動の情報源ともなる。研究者や専門家にとっては、被害予測等の既存情報や観測記録、各地の被災状況等の情報を有効に活