

携帯電話を用いた災害情報収集システムの開発 —システムの実用化に向けた操作性などの追跡実験とシステムの改良— Development of a Disaster Information Collecting System Based on Cellular Phone -Field Experiment and Improvement of the System-

○鄭 炳表¹、滝澤 修¹、福島 綾子²、遠藤 真³、座間 信作³
Byeong-pyo JEONG¹, Osamu TAKIZAWA¹, Ayako HUKUSHIMA²,
Makoto ENDO³ and Shinsaku ZAMA³

¹独立行政法人情報通信研究機構，情報通信セキュリティセンター

Information Security Research Center, National Institute of Communications Technology

²早稲田大学大学院創造理工学研究科

Graduate student, Waseda Univ.

³消防庁消防研究センター

National Research Institute of Fire and Disaster, Fire and Disaster Management Agency

A Disaster Information Collection System based on cellular phone was developed. The system is intended to collect damage information efficiently in the case when a large scale disaster occurs. To verify the usefulness and usability against disasters such as earthquakes that cannot be anticipated, a year-long test had been conducted on a group of designated participants. The result and improvement of the system are presented In this paper.

Keywords : Disaster Information Collecting Sysytem, Citizen, Cellular Phone, Field Experiment, Usefulness and Usability, Improvement of System

1. はじめに

災害、特に地震災害時には、通信の輻輳が懸念されるが、そのような状況下においても、携帯電話が情報収集の手段として利用できれば、その普及率、操作習熟度等から判断して極めて有効なツールとなりうる。このことから、通信以外の携帯電話が持つ機能に着目し、携帯電話を用いた情報収集システムを開発した¹⁾。特に、最近、GPSの精度が上がっていることから、ごく初期の段階（発災から1、2時間後程度）での緊急対応判断に有効であると考えられる。

現在、このシステムは実用化に向け、一般住民を対象とし、システムの操作性（一度利用すれば時間が経っても操作を容易に思いだすことができることを含む）や信頼性の検証、即ち、いつ発生するか分からない地震などの災害に対しても円滑にシステム操作が可能で、かつ、有効な情報収集システムとして位置づけることができるかについての検証を行い、システムの改良を図っているところである。本稿では、いつの発生するか分からない地震などの災害に対して、本システムを有効な災害情報収集システムとして位置づけることができるかを検証するため、同じ被験者を対象に本システムを用いて、1年間にわたり追跡実験の結果とシステムの改良などについて報告する。

2. 予備実験の結果および追跡実験

(1) 予備実験の結果

2008年2月29日から二日間にわたり、香川県高松市において（図1）、一般住民29名を対象に予備実験を行い、本システムの操作性などを検討した。その結果、本システムの基本操作は、29人中28人の被験者が簡単に操作を行っているが、年齢は40代歳までで、職業は会社員、学

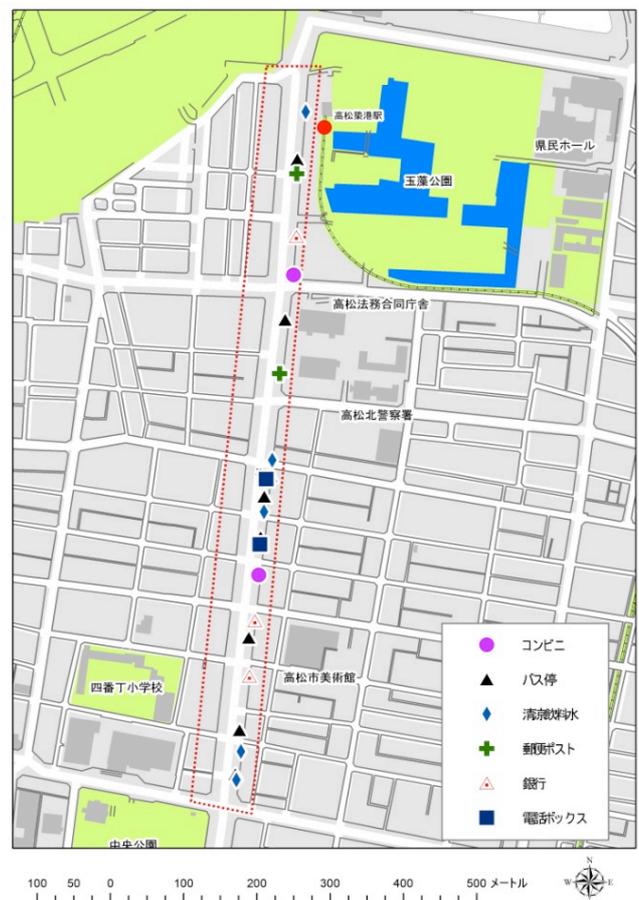


図1 実証実験地域及び実験時の収集項目

生やアルバイト、携帯電話の使用歴は4年以上の被験者が、

本システムの操作方法を理解して情報収集をしていたことがわかった。また、携帯電話メールを少しでも使用している被験者のほうが、本システムの操作方法を理解していることも確認した。

(2) 実験スケジュールおよび追跡実験地域

本システムを円滑に操作できることを確認するため、追跡実験は、災害発生直後の状況を模擬し、まず、防災訓練及びシステムの研修として位置づけた予備実験（2008年2月）を行い、その1ヶ月後（2008年3月）と1年後（2009年3月）の追跡実験を行った。

また、予備実験を行った際、50代、60代の被験者からデータの収集漏れが多く見られたこと、収集に要する時間のバラつきが見られたことなどから、1年後（2009年3月）の実験に合わせて、50代15名、60代14名の被験者を新たに募集し、予備実験（2009年2月）と追跡実験を実施した。

(3) 追跡実験方法および情報収集項目

実験方法として、予備実験においては、本システムに関する説明を実験開始前に10分程度行った行っているが、追跡実験時には、一切システムの説明せず、収集する目標物のリストのみ（ネームプレートの裏側に表記したものと実験手順書）を与えて情報を収集するように指示した。

また、情報収集項目は、予備実験と同じく、実験場所の歩道上に位置する自動販売機（飲み物のみ）、郵便ポスト、バス停、コンビニエンスストア、銀行、電話ボックスの6項目を災害時に収集すべき被害情報（家屋倒壊、火災など）として見立て、情報収集を行った（図1）。

(4) 追跡実験の結果

本システムの開発においては、PCや携帯電話などのシステムに必ずしも詳しくなくても操作ができるために、できるだけ普段から使い慣れている携帯電話メールに類似した画面構成になるように心がけた。そのため、予備実験時に97%だった操作率は、1年後にも67%の被験者が問題なく操作することができた（表2）。なお、収集対象物22か所のうち、1か所でもデータが取れていれば、操作可と判断した。

また、1年だった時点でシステムの操作方法を覚えていたかどうかを聞いたところ、システムを覚えていた被験者は約30%で、60%の被験者は本システムを操作して操作法を思いだしたと答えており、思いだすヒントとなったものとしては、アプリの起動ボタン（10人）やボタンの位置（5人）などがある。

また、ある程度の時間をおいた場合（1ヶ月、1年）、

表1 実験参加者属性と推移

年齢層	第1次予備実験(2008.2)			第1次追跡実験(2008.3)			第2次追跡実験(2009.3)		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
20代	4	3	7	4	3	7	4	1	5
30代	1	5	6	1	5	6	1	2	3
40代	1	5	6	1	5	6	1	4	5
50代	0	5	5		5	5		4	4
60代以上	2	3	5	2	2	4	2	2	4
計	8	21	29	8	20	28	8	13	21
年齢層	第2次予備実験(2009.2)			第2次追跡実験(2009.3)					
	男	女	計	男	女	計			
50代				7	8	15	7	8	15
60代以上				10	4	14	9	4	13
計				17	12	29	16	12	28

本システムの操作を思い出すまでに要する時間を求めるため、第1次追跡実験目以降の実験結果のGISデータより、1件目の情報収集を行った時刻とスタート時刻の差を求めた。その結果、年齢が上がるにつれ、操作を思い出し情報収集を開始するまでに時間がかかり、20代と比較し50代では3倍、60代では5倍の時間を要することがわかった。

ただし、ここでは、被験者が操作を思い出す際、歩行しながらだったのか、通常通り歩行し目標物の前で立ち止まっていたのか判別できないため、スタートから1件目への歩行距離や個人の歩行速度は考慮せず、情報収集行為を始めるまでの経過時間を求めることにした。

3. システムの改良

前章で用いたシステムは、プロトタイプシステム、即ち災害情報収集システムとしての可能性を確かめるための臨時的な要素が強く、例えば入力項目（事案）などについては火災、建物被害、人的被害等のように単純かつ固定化されており、自治体等が導入する際に限界がある。そのため、それぞれの項目を完全に組み込むのではなく、サーバーを介して自由に変えるように改良した。

また、今までのシステムは位置情報を取得するためMS-Based方式、即ち最初の位置測位時に効率よくGPS信号を受信できるためのアシスト情報をサーバーとの通信により取得し、その後はGPS信号を受信できる限りは自律型のように単独で即位を行う。そのため、必ず最初に基地局との通信を行う必要があり、地震などの影響で基地局が停波し、まったく電波を受けられない場合、測位開始直後「GPS情報取得失敗」というメッセージとともに動かなくなる仕様だったが、基地局との通信ができなくなった場合でも位置情報を取得できるように自立型測位方式(Standalone)に対応させた。ただし、この場合通常のGPSと同じく、最初の位置測位には5分程度の時間を要する。

4. まとめ

いつの発生するか分からない地震などの災害に対して、本システムを有効な災害情報収集システムとして位置づけることができるかを検証するため、香川県高松市を実験地域とし、同じ被験者を対象に、1年間にわたり、本システムの操作性などの調査した。また、その結果やヒアリング調査等をもとにシステムの改良を行った。今後は、防災訓練等を利用し、さらにシステムの有効性の検討を行う予定である。

参考文献

1. 鄭炳表ほか「携帯電話を用いた災害時の情報収集システムの開発」地震工学論文集、第9巻第2号、pp.102-112, 2009

表2 本システムの操作率の推移 (%)

年齢層	第1次予備実験(2008.2)			第1次追跡実験(2008.3)			第2次追跡実験(2009.3)		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
20代	100	100	100	100	100	100	100	100	100
30代	100	100	100	100	100	100	100	100	100
40代	100	100	100	100	100	100	100	75	80
50代		100	100		60	60		25	25
60代以上	100	67	80	100	50	75	50	0	25
計	100	95	97	100	85	89	88	54	67
年齢層	第2次予備実験(2009.2)			第2次追跡実験(2009.3)					
	男	女	計	男	女	計			
50代				100	100	100	71	75	73
60代以上				90	100	93	67	50	62
計				94	100	97	69	67	68