

災害時における 電話,FAX, ページャ等の活用について

是枝 和義[†] 野田 明生[†]

本間 秀樹[†] 大野 浩之[†]

[†] 東京工業大学大学院 情報理工学研究所

概要

阪神・淡路大震災時の経験から大規模災害時において「自分は生きている」という生存者情報 (IAA- I Am Alive) をインターネットを利用して登録、検索するシステムの必要性が認識され、すでに WIDE プロジェクトの Lifeline WG 等によって運用訓練が行われている。この運用の結果、コンピュータのみを用いた登録・検索システムだけでは、災害時に必ずしも効果的でないことが明らかになりつつある。そこで著者らは、電話、FAX、ページャ等を身近にある機器を利用して、生存者情報を登録・検索するシステムの設計実装を行っている。本論文では、このシステムの概要について述べ、実際の運用結果に基づき、問題点や改善点を明らかにする。

The user interface for IAA system using telephones, pagers and facsimiles

Kazuyoshi KOREEDA[†] Akio NODA[†]

Hideki HONMA[†] Hiroyuki OHNO[†]

[†] Graduateschool of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology.

abstract

After the big earthquake that hit kansai area in early 1995, many people recognized the importance of information sharing system for survives in the damaged area.

For instance, Lifeline working group of WIDE project has been developing the new database system called IAA. It has built on the internet to support sharing the information about people in damaged area.

However, people who live in the damaged area may not know how to use computers and computers with internet connectivity is not always available. Therefore we developed the user interface for IAA system using telephones, facsimile, electric pagers. In this paper we describe design and implementation, and discuss the experiences from the 3rd Internet Disasters Support Drill.

1 はじめに

阪神・淡路大震災後に、大規模災害時を想定してインターネット上に生存者情報を登録、公開する試みが行われている。しかし、登録・検索インタフェースとしてコンピュータのみが提供されているため、実際の災害時に被災者が情報を入力できるとは限らない。筆者らはこの点に言及し、電話を利用した生存者情報登録システムを構築してきた [1]。本稿では、ページャを利用した情報伝達システム、および電話・FAX を利用した登録、検索システムの実装、運用について述べる。

2 災害時におけるインターネットの活用

本節では、大規模災害時におけるインターネットを活用した情報交換システムの概要とその問題点について述べる。

2.1 概要

1995年1月17日、阪神・淡路大震災の発生後、インターネットを活用して、災害情報を伝達する試みがなされた [2]。この経験をもとにインターネットを災害時に活用して、情報を提供しようという試みが WIDE プロジェクトの Lifeline ワーキンググループによって行われた。Lifeline ワーキンググループではその一環として毎年1月17日にインターネット災害訓練 [3] を行っており、被災地の生存者情報を伝えるためのシステム (IAA¹ システム) を構築してきた。IAA システムは、被災者の生存情報を被災地から、インターネット上のデータベースに登録し、インターネット上からの検索を可能にするシステムである。

阪神・淡路大震災の発生時、友人や知人の安否確認の電話が被災地に殺到し、被災地の電話網の輻輳が発生した。誰が生きているのかという生存者情報を、インターネット上に公開することにより、被災地外から

¹ I Am Alive の略

被災地へ向けた安否確認の問合せが減少し、被災地の公衆電話網の負担が減少する。

1997年9月1日に被災者支援広域情報ネットワーク推進協議会が行った被災者支援広域情報ネットワーク実験において、携帯電話、PHS、ページャなどさまざまな入力手段のある、インターネットを活用した生存者情報の登録・検索システムが運用された。

筆者らも、携帯電話を入力手段とする生存者情報登録システムを実装し、この実験に参加した。このとき秋葉原、立川の2か所に屋外実験会場を設置し、人々に実際に利用してもらった。また、66人からアンケートを回収しており、参加者の年代も10代から60代までと広範囲におよんだ。アンケートの結果では65%の人が被災した場合にインターネットを利用して生存情報を発信する仕組みが必要であると回答しており、インターネットを活用した生存者情報登録・検索システムの必要性が認識されている。

2.2 問題点

コンピュータを用いたインタフェースのみを利用した生存者情報登録検索システムには、以下の問題点がある。

- 電源の確保が難しい
- インターネットへの接続性の確保が難しい
- 必要なコンピュータの台数確保が難しい

また、必ずしもすべての人がコンピュータの操作に慣れ親しんでいるわけではない。これらの問題点は、前節で述べた実験のアンケート結果からも明らかになった。実験に参加しアンケートに答えた人の半数近く(43%)が、コンピュータが手元にないためと生存者情報を登録、検索できない可能性を問題点にあげている。したがって、コンピュータが手元になくても、生存者情報を登録・検索できる仕組みを用意する必要がある。

また、操作性に問題があると感じた人も、29%に及んだ。この傾向は高齢者ほど強く、60代以上の高齢者では41%に及ぶ。

3 災害時における 電話、FAX、ページャの活用

前節で述べたように、災害時における生存者情報の必要性が認識されてきているが、インターネットにア

クセスできるコンピュータがないと生存者情報を登録・検索できないことは問題である。以上の問題を解決するために、そのため、筆者らは電話やFAX、ページャなどを利用して公衆電話網から生存者情報の登録、検索を行うシステムが必要であると考え、公衆電話網を利用する利点として以下のものがあげられる。

- 公衆電話網は災害時の復旧がはやい
- コンピュータと比較し身近な機器、電話やFAX、ページャを利用できる。
- 停電の影響をうけにくい

したがって、電話、FAX、ページャなどを利用することによって、災害時に利用でき、操作しやすいインタフェースを提供することが可能であると考え、

4 電話、FAX、ページャの実装例

各機器の災害時の活用について述べる。

4.1 電話を利用した生存者情報登録機構

電話を利用した登録方法として音声認識の利用が考えられる。しかし、現在の技術では不特定多数の人間を相手にした音声認識は困難であり、生存者情報の正確に登録できない。そこで、比較的簡単に入力できて、かつ認識の容易なタッチトーンを用いた登録を行う。

タッチトーンから入力できるのは、数字と#と*のみである。その限られた要素を用いて、生存者情報を入力する必要がある。生存者情報として、個人を特定するための氏名、性別、住所等と個人の状態を入力する。

氏名の入力に関しては、ページャに平仮名を送る方式を採用した(表1)。また性別や現在の状態の入力は

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	あ	か	さ	た	な	は	ま	や	ら	わ
2	い	き	し	ち	に	ひ	み		り	を
3	う	く	す	つ	ぬ	ふ	む	ゆ	る	ん
4	え	け	せ	て	ね	へ	め		れ	
5	お	こ	そ	と	の	ほ	も	よ	ろ	

表1: タッチトーンでひらがなを入力するための変換表("つ"と入力するには"43"と入力する)

音声ガイドンスによりいくつかの選択肢を読み上げ、タッチトーンを利用して選択することにより行う。

また、以前の運用経験から、タッチトーンを用いた入力を行う際に、確認、訂正する手段が必要であることが明らかになっている。そのため、入力直後に入力内容を復唱し、確認を行い、正しく入力がされなかった場合や、システムが認識を誤った場合に対処できるようにした。また、音声ガイダンス中に入力を終了した場合には、音声ガイダンスを打ち切り次の入力項目へ移る方がよいという利用者からの指摘があったため、そのような仕様になっている。

また、日本語以外を母語とする人々のために英語のガイダンスとタッチトーンを利用してアルファベットの入力ができるシステムも用意した。

4.1.1 システムの構成

このシステムは、テレフォンサービス部とデータベース登録部から構成される(図1)。

- テレフォンサービス部
音声ガイダンスやタッチトーンの認識処理を行い、データベースの処理できる形式に変換してデータベース登録部へ送る。音声ガイダンスの再生とタッチトーンの認識は、WIDE/PhoneShell[4]を利用して実現している。
- データベース登録部
テレフォンサービス部から生存者情報を受取りインターネット上のデータベースに登録する。

4.2 FAXを利用した生存者情報登録機構

FAXを利用した登録システムでは、利用者は専用の登録用紙に必要事項を記入し、FAXをシステムに送付することにより情報を登録できる。しかし、現在の文字認識技術では、漢字や平仮名などの複雑な文字を認識することは困難である。また、数字や英文字などの比較的認識率のよい文字であっても、完全に正しく認識することはできない。そこで、登録用紙(図2)に使用する文字は、認識率のよい英文字と数字のみとした。また、文字認識装置の認識した文字を確認するため、データベースへ登録する前に人手による確認作業を行なうこととした。

災害時には多くの生存者が情報登録を行なうことが予想できるため、多くの人手が必要となる。また、作業を全国に散在するボランティアが互いに協調して行なう必要がある。そこでWWWを利用した確認作業支援システムを構築し、インターネットを利用したボランティアによる支援を実現した[5]。

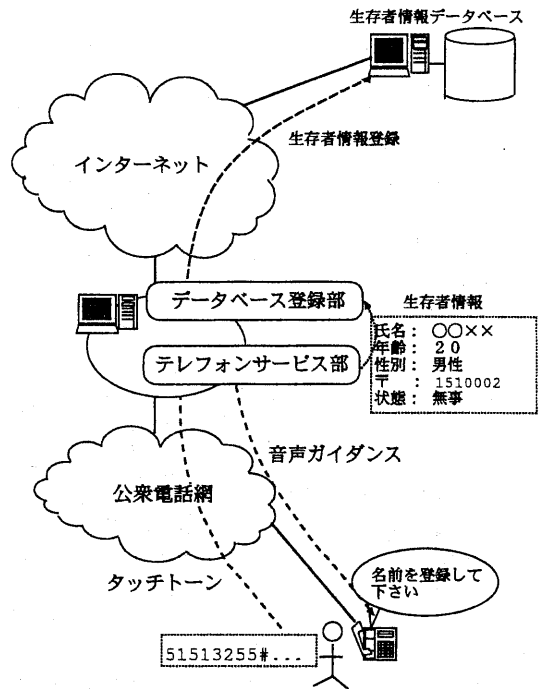


図1: 電話を利用した生存者情報登録機構の構成図

図2は、生存者情報登録用紙のフォーマットを示しています。IAA 登録用紙のタイトルがあります。被登録者情報 記入欄には、被登録者の氏名(ローマ字)【必須】、被登録者の年齢(ローマ字)【必須】、性別【必須】(男性/女性)、年齢【必須】(数字)、職業【必須】(数字)、電話番号【必須】(数字)、メールアドレス【必須】(数字)があります。報告者情報 記入欄には、報告者の氏名(ローマ字)【必須】、報告者の年齢(ローマ字)【必須】、性別【必須】(男性/女性)、年齢【必須】(数字)、職業【必須】(数字)、電話番号【必須】(数字)、メールアドレス【必須】(数字)があります。備考欄には、住所【必須】(数字)があります。注: ローマ字は、全て大文字で記入して下さい。【必須】の項目は、必ず記入して下さい。

図2: 生存者情報登録用紙

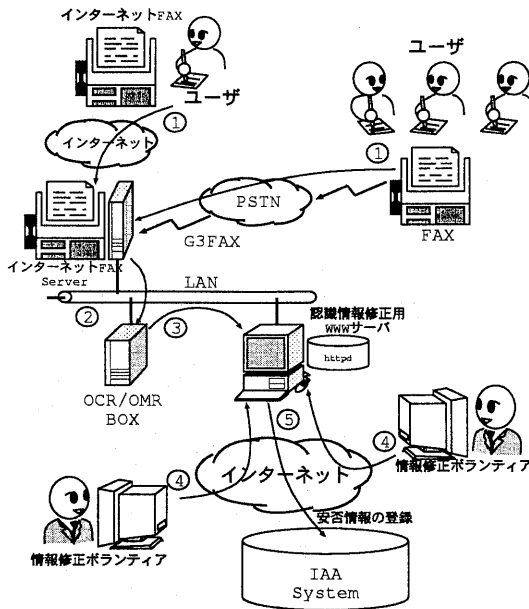


図 3: FAX を利用した生幸存者情報登録機構の構成

4.2.1 システム構成

今回実装した確認作業支援システムは、情報入力部、情報認識部、情報協調部の三部から構成される(図3)。各部の実装を以下に示す。

● 情報入力部

紙に記述された被災者情報を、情報認識部が処理できる画像形式に変換し、情報認識部に入力する。

インターネットと電話網の情報を中継できる Internet FAX を利用した。

● 情報認識部

情報入力部からの入力を、確認作業ボランティアによる修正や確認をしやすい形式に変換する。変換は以下の手順で行なう。

1. 入力画像を解析して文字及びマークを切り出す。
2. 切り出した文字やマークを、OCR/OMR 装置を用いて認識する。
3. 切り出しや認識の成否に応じて情報の品質を分類し、入力情報と認識情報に品質情報を付加して情報協調部に送付する。

● 情報協調部

確認作業ボランティアに、情報確認作業のための情報及びインタフェースを提供する。品質情報ごとに異なった情報とインタフェースが提供される。

- 切り出しに失敗した場合
一枚の入力画像のみを提供する。ボランティアは、画像を見ながら各項目を入力する(図4)。
- 切り出しに成功した場合
入力画像および認識した文字情報を提供する。ボランティアは、切り出した複数の画像を見ながら各項目を入力し確認する。
- 認識が完全に成功した場合
入力画像および認識した文字情報を提供する。ボランティアは、切り出した複数の画像を見ながら各項目を確認する(図5)。

ボランティアが情報の入力を行なった後、他のボランティアがその情報を確認する。情報が完全であると判断されると、情報がデータベースに登録される。

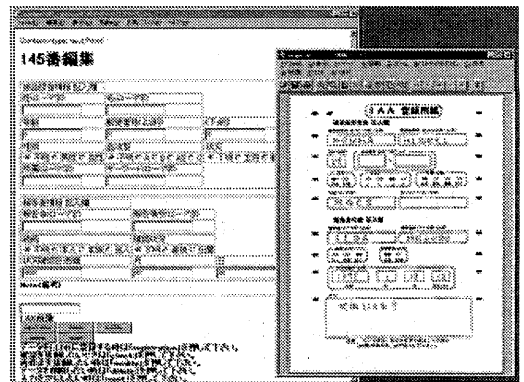


図 4: 画像の切り出しに失敗

4.3 電話と FAX を用いた検索

前節までに電話と FAX による登録機構について述べた。検索も同様に、コンピュータを用いない手段が必要である。しかし、音声によって検索結果を表現するのは、検索結果が大きいものであった場合に問題が生じる。そのため、電話で検索に必要な情報を入力し、

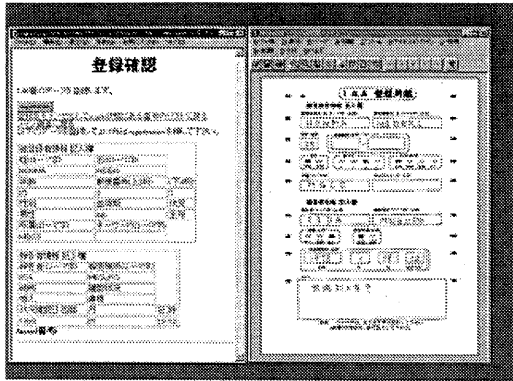


図 5: 画像の認識に完全に成功

結果を FAX で出力する。図 6 は FAX による検索結果の例である。電話回線の占有をさけるために、検索に必要な情報を入力後、いったん電話を切り、改めて電話をかけなおし FAX で取り出す仕様となっている。

検索するための情報は、入力の手間や検索効率などを考慮して、氏名、年齢、性別、郵便番号の 4 項目とした。検索するための情報の入力方法は、電話による登録システムと同じ方法である。

また、電話による登録システムと同様に日本語以外を母語とする人々のために英語のガイダンスを用意した。

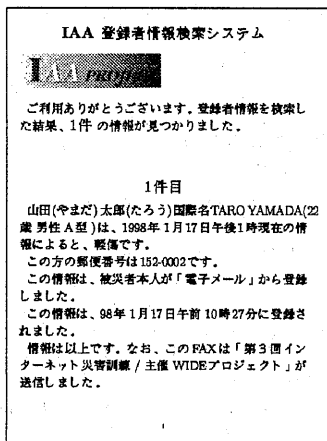


図 6: 検索結果

4.4 ページャを利用した情報伝達機構

災害時には、正確な情報を迅速に伝えることが重要である。しかし、災害時に電話回線等の情報を伝えるための経路を確保できるとは限らない。そこで、われわれは避難所にページャに接続した磁気反転表示装置を置き、情報を提供するシステムを考案した。このシステムは、情報の受信をページャで行っているため、電波が届けば、電話回線や電源を確保できなくても利用できる。WIDE/PCS を利用し、電子メールによって情報を配送する。また、時期反転表示装置に情報を表示するので、一度に多くの人に情報の伝達が可能である。

5 第3回インターネット災害訓練における運用結果

WIDE プロジェクト、Lifeline ワーキンググループが、1998 年 1 月 17、18 日に行った第 3 回インターネット災害訓練で、前節で述べたシステムを、運用した結果について報告する。表 2 に示す時間帯に運用実験を行った。悪天候のため、当初予定されていた秋葉原のデモ会場におけるページャを利用した情報伝達システムの運用は中止となった。

システム名	運用時間
電話を利用した登録	1月17日 11:00 から 20:00
電話・FAX を利用した検索	1月18日 9:00 から 15:00
FAX による登録	1月17日 9:00 から 18日 15:00 まで
ページャを利用した 情報伝達システム	悪天候のため運用中止

表 2: 運用時間

これらのシステムの利用件数を表 3 に示す。

電話を利用した登録	23 件
電話・FAX を利用した検索	12 件
FAX を利用した登録	12 件

表 3: 利用件数

また、電話を利用した登録・検索システムの平均所要時間は表 4 のようになった。FAX を登録する際の

各処理は表5、表6のようになった。

電話による登録の平均所要時間	5分11秒
電話・FAXによる検索の平均所要時間	4分06秒

表4: 所要時間

	登録件数
記入欄の切り出しが成功した場合	6件
記入欄の切り出しが失敗した場合	6件

表5: FAX登録件数

	時間[秒]
記入欄の切り出しが失敗	120
記入欄の切り出しが成功	74
承認作業	14

表6: FAX登録の平均処理時間

6 考察

今回の運用で、コンピュータを利用せずに生存者情報の登録、検索が可能になり、災害時に有効利用できると思われる。

まず、電話を利用した登録・検索システムは、利用者から以下の指摘を受けた。

- 音声ガイダンスが聞き取りにくい。
- 氏名の入力が分かりにくい。

したがって、操作性に関して今後も検討する必要がある。

これに対し、FAXによる登録システムは、生存者情報を登録しやすいという評価が多かった。しかし、縮小した登録用紙が使われたため記入欄の切り出しに失敗してたものがあるなど、災害時に登録用紙の品質を保つ必要があると考えられる。承認作業時間から考慮しても、現段階のシステムを運用する場合、実際の災害時には多くのボランティアを募る必要があるだろう。両者を比較してみると、FAXを利用した登録に対して電話を利用して登録した件数が圧倒的に多く、

災害時にも電話からの登録に集中する可能性がある。したがって、電話による登録時間の短縮化も検討しなければならない。

7 今後の展開

生存者情報を伝えるだけでなく、震災時に必要な援助物資やボランティアの情報などを伝達できる仕組みも必要であると考ええる。

また、公衆電話網を利用した情報伝達も本稿で述べたものだけでなく、他にもさまざまな機器を組み合わせ、より簡単に情報伝達を行える仕組みをつくって行きたい。

また、FAXによる登録システムはさまざまな応用があると考えられる[6]。

8 まとめ

本稿では、災害時のインターネットの活用の概要とユーザインタフェースとしてのコンピュータの問題点について述べた。その解決策として、コンピュータ以外の機器を利用したユーザインタフェースの概要について述べ、その運用結果について述べた。

参考文献

- [1] 是枝和義, 大野浩之. 被災者情報登録機構における音声インタフェースの実装と運用. マルチメディア通信と分散処理研究会報告書. 社団法人 情報処理学会, September 1997. ISSN 0919-6072 97-DPS-84.
- [2] 佐村敏治. 阪神・淡路大震災における神戸大学からの情報発信—www地震関連情報と情報ボランティア. <http://www.kobe-u.ac.jp/ipc/mage/mage24/samura/samura.html>.
- [3] 佐野晋, 多田信彦(編). ライフラインとしてのインターネットに関する考察, 第2章, pp. 31-48. WIDEプロジェクト研究報告書, 1994.
- [4] Hiroyuki Ohno. Improved Network Management using WIDE/PhoneShell. In *Proceedings of INET '93*. Internet Society, August 1993.
- [5] Hideki Honma, Akio Noda, and Hiroyuki Ohno. An alternative user interface for the iaa system: Using ocr/omr as on-ramp gateway for the internet. In *Proceedings of IEICE Internet Workshop '98*, pp. 120-127, March 1998.
- [6] 宇多仁, 宇夫陽次郎, 矢野大機, 本間秀樹, 鈴木麗, 村井純. ネットワークテストベッドにおけるトラブルチケットシステムの構築. 分散システム運用技術研究会報告書. 社団法人 情報処理学会, May 1998.