

携帯電話を用いた災害時聴覚障害者支援システムの開発

鈴木 慶太[†] 林原 めぐみ[†] 藤井 雅弘[†] 渡辺 裕[†] 伊藤 篤[‡]

宇都宮大学工学部情報工学科[†] 株式会社 KDDI 研究所[‡]

1. はじめに

大震災等の災害被害を最小限に抑えるためには、正確な情報を可能な限り迅速に伝達することが重要である。しかし、聴覚障害者等の災害弱者は、健常者よりも被災情報を得にくい。そのため、大規模災害時における災害弱者への情報伝達支援が必要である。

現状の多くの場合、災害発生時の避難所への誘導、避難所内での案内等は主に音声で行われている。健聴者は、災害が発生したことやその状況などの情報を音により得ることができるが、聴覚障害者は、視覚等、他の感覚器官からの情報に頼るしかない。特に震災時においては、聴覚障害者は揺れを感じづらく、周囲の物の倒壊等を視覚的に捉えることで、はじめて異常な状況であることを把握できた、という報告もある[1]。さらに、周囲にいる人々が見た目で聴覚障害者と判断できないことも大きな問題であり、支援者が聴覚障害者に対して適切な対応を取るのに手間取り、結果として情報取得が遅れ、十分な救済を受けることが困難となる。

そこで本研究では、健聴者と聴覚障害者の情報デバイスを埋めることを目的とし、携帯電話を用いて、災害発生時に聴覚障害者に的確な被災情報と避難情報を伝達することで、聴覚障害者の適切な避難活動を支援するシステムの開発を行う。

2 提案システム

2.1 システム全体概要

提案システム全体の構成を図 1 に示す。

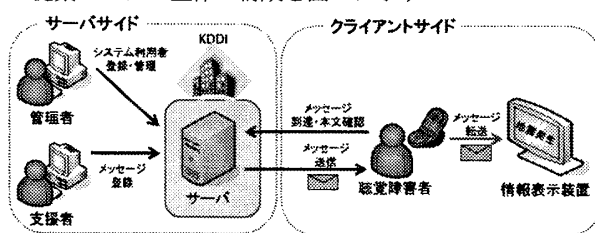


図 1 提案システム概要

本システムは大きく分けて二つの部分からなる。一つ目はメッセージの管理と送信を行うサーバサイド、二つ目はメッセージの受信と情報表示装置への転送を行うクライアントサイドである。

まず、サーバサイドは支援者へメッセージ登録用の UI を提供するウェブサーバと、聴覚障害者の情報や送信メ

ッセージなどを保持するデータベースサーバからなる。これらサーバはセンタープッシュ機能を利用するため KDDI 社内に設置される。センタープッシュ機能とは遠隔地にある携帯電話の指定したアプリケーションをサーバ側からの操作で起動する機能である。これを利用することで、聴覚障害者側の携帯電話(以下、利用者端末)では、災害発生時にのみ必要となる本システム用アプリケーションを常時起動しておく必要がなくなる。

次に、クライアントサイドは聴覚障害者へ情報を提示する Bluetooth 機能搭載情報表示装置(以下、表示装置)と、表示装置への情報中継を行う Bluetooth 機能搭載携帯電話端末(利用者端末)からなる[2]。また、本システムに携帯電話を選択した理由は、災害が突発的に起こるものであるため、そのときに利用する機器は日常的に携帯するものでないと十分に効果を発揮することはできない、という観点からである。

次にシステム全体の動作概要を示す。災害発生時、支援者は自分の担当する聴覚障害者へのメッセージをサーバのデータベースに登録する。サーバは登録されたメッセージのシーケンス番号を利用者端末へ送信する。シーケンス番号を受信した利用者端末は、サーバへメッセージ本文を問い合わせる。その後、付近にある表示装置を探索し、発見した場合にはそこへ受信メッセージを転送し、表示させる。これらクライアントサイドの処理は、アプリケーション上で自動的に行われる。また、携帯電話のバイブレーション機能は身につけていないと気付かないことが多いため、利用者端末に災害情報を送信するだけでは聴覚障害者にとって使いやすいシステムとは言い難い。そこで、表示装置を用いて視覚的に災害情報を表示させることによって、メッセージ伝達の確実性を上げることを考えた。

また、本システムにおける人々の関連を図 2 に示す。

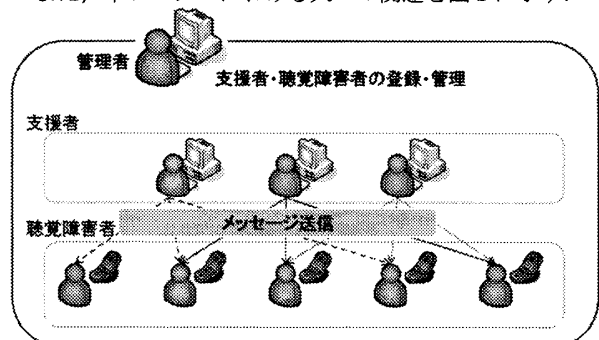


図 2 関係者階層図

災害時の迅速な情報伝達は大変重要である。しかし、誰もが自由に情報の提供者となることが出来る場合、情報の氾濫による混乱や誤った情報による誤誘導、悪意ある人間による犯罪への利用等の問題が生じてくる。そこ

A study on deaf people supporting system using cellular phone in disasters

[†]Keita Suzuki, [†]Megumi Hayashibara, [†]Masahiro Fujii, [†]Yu Watanabe, [‡]Atsushi Ito

[†]Department of Information Science, Faculty of Engineering, Utsumomiya University, [‡]KDDI R&D Laboratories

で、本システムでは支援者・聴覚障害者の登録・管理を行う管理者が、聴覚障害者へメッセージの送信を行う支援者と、メッセージの受信のみを行う聴覚障害者をあらかじめ関連付けて登録することで、これらの問題を回避している。

2.2 サーバサイド

次に、サーバサイドの詳細な動作の流れを図3を用いて説明する。図1と図3でシステムの構成が異なるが、これは提案システムの試作を行うにあたり、試験段階でKDDIにサーバを置くのは困難であるため、代替の試作用システムを用いたためである。また、この代替システムでは、センタープッシュの機能を仮想的に実現するため、センタープッシュと同様の動作を実現できるSMS(Short Message Service)を用いる。そのために、サーバと利用者端末間のメッセージの中継を行う携帯電話(以下、中継機)を1台配置した。

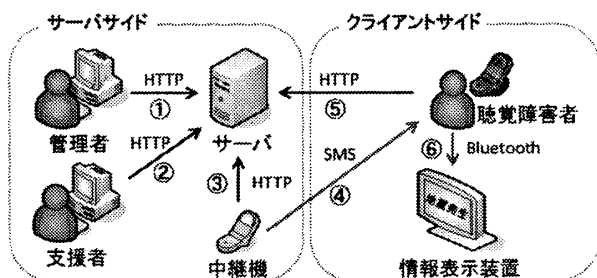


図3 提案システム詳細

システム管理者はあらかじめ、システムを利用する支援者と聴覚障害者の情報をサーバのデータベースへ登録する(①)。このとき、支援者にIDとパスワードを配布しておくことで、支援者以外の人間によるメッセージの送信を防ぐことができる。また、支援者ごとに担当する聴覚障害者へのメッセージ送信権限の付与を行う。これによって、聴覚障害者へ届くメッセージは関連付けられている支援者からのメッセージのみとなるため、情報過多による混乱を低減することが出来る。

支援者はメッセージを送信する際、サーバにログインし、担当する聴覚障害者宛のメッセージをサーバへ登録する(②)。この際、各メッセージには重要度や表示装置への表示設定なども設定する。中継機は一定時間おきにサーバへアクセスし、未送信メッセージの有無を確認する(③)。未送信メッセージが存在した場合、サーバから、送信先電話番号、メッセージのシーケンス番号、表示装置への表示・非表示の設定を受け取る。その後、中継機は利用者端末に向け、シーケンス番号と表示装置への表示・非表示の設定をSMSを用いて送信する(④)。送信先電話番号はSMSの送信先の識別に用いている。また、SMSにて送信する情報がメッセージ本文ではなくメッセージのシーケンス番号である理由は、SMSで送信できるメッセージ長が制限されているためである。SMSフレームの詳細を図4に示す。先頭1byteは当該メッセージのメッセージタイプを示している。その後に変長長のシーケンス番号、1byteの区切り文字が続き、最後にオプションとしてサーバのURLが入る。

2.3 クライアントサイド

続いてクライアントサイドの詳細な動作を図3を用いて説明する。

利用者端末がSMSを受信したとき、これをトリガとして、本システム用携帯アプリを起動し、制御フラグに応

1byte	1byte以上	1byte	0byte以上
制御フラグ	シーケンス番号(10進)	区切り文字	オプション
サーバURL変更時	0 シーケンス番号	h	サーバURL
表示装置に表示	1 シーケンス番号	h	NULL
表示装置に非表示	2 シーケンス番号	h	NULL

図4 SMS フレーム

じた処理に移る。サーバURL変更のメッセージであれば、設定ファイルを更新し、表示装置に表示するメッセージであれば、付近にあるBluetooth端末を探索する。その際、本システムとは関係のないBluetooth端末も発見する恐れがあるため、発見したBluetooth端末のBDアドレスをサーバへ送信し、本システムに対応した表示装置の照合を行う(⑤)。同時に中継機から受信したSMSに記載されているシーケンス番号もサーバへ渡し、メッセージ本文の問い合わせも行う。次に利用者端末と表示装置間のBluetoothの接続設定を行い、無線通信によって受信メッセージの転送を行う(⑥)。表示装置に非表示のメッセージの場合は、Bluetooth端末の探索を行わずにメッセージ本文の問い合わせを行い、利用者端末に表示する。ここで、Bluetoothとは無線通信の一規格のことであり、個々の機体はBDアドレスによって識別される。近年携帯電話への搭載が進んでおり、赤外線よりも確実な通信が可能である。

なお、上記クライアントサイドの動作は利用者端末の操作を必要とせず、すべて自動で行われる。

3 動作実験

開発したシステムの動作確認実験を行った。その結果を以下に示す。

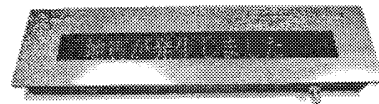


図5 実験結果

中継機はサーバから未送信メッセージを取得し、利用者端末へSMSを送信する。SMSを受信した利用者端末は付近のBluetooth端末を探索し、接続設定を行い、その後、本システム対応の表示装置へメッセージの転送を行うことが確認できた。図5は最終的に表示装置にメッセージが表示された際の写真である。

4 おわりに

本稿では、災害時に聴覚障害者に対して視覚的な情報を提示することにより、避難活動の支援を行うシステムの提案と、そのシステムの試作、動作確認を行った。

今後、聴覚障害者に実際に利用してもらい、試作したシステムを評価してもらおう計画である。更に、KDDI内にセンタープッシュサーバを設置し、図1のシステムを実装後、実際に運用することを検討している。

参考文献

- [1]財団法人テクノエイド協会:”災害発生時における聴覚障害災害弱者を支援する機器の開発・応用に関する調査・研究”,(2002-2004)
- [2] M. Fujii, et al. “A study on deaf people supporting systems using cellular phone with Bluetooth in disasters”, EXPONWIRELESS2007